



www.viserdata.com

水电科技

HYDROELECTRIC SCIENCE & TECHNOLOGY

月刊

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

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

中国知网（CNKI）收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

2024 3

第7卷 总第39期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

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

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



水电科技

Hydroelectric Science & Technology

2024年·第7卷·第3期（总第39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：3月

数据库收录：中国知网收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地 址：21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编：余 亮

责任编辑：金 星

学术编委：丁 飞 罗 超 陈云鹤

熊贵斌 孙永斌 王江涛

傅媛娜 赵 军 张小红

刘文成 余 亮 董 建

杜永纯 古彦华 夏 玲

徐 飞 Alva Oh Bruce Kong

Daniel Goei

美工编辑：李 亚 Anson Chee

印 制：北京建宏印刷有限公司

定 价：SGD 20.00

本刊声明

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

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

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

目 录

CONTENTS

水利工程

- 水利工程中河道堤防护岸工程施工技术分析... 赵 阳 1
- 如何做好水利工程建设安全管理工作重点..... 张晓晨 5
- 水利工程施工中存在的安全生产问题及其改进策略.....
- 高 超 8
- 农田水利工程建设管理常见的问题及解决对策.....
- 赵月飞 11
- 浅析水利工程的生态环境影响及保护措施... 祝 斌 14
- 水利工程施工中的边坡开挖支护技术研究... 何汉杰 17
- 新时期水利施工技术创新管理有效措施..... 李平浪 20
- 水利工程建设管理中的若干关键问题分析... 章 辉 23
- 高标准农田水利中的管道工程设计..... 施丽丽 26
- 泵站工程深基坑的开挖和支护方法分析..... 沈冰慧 29
- 水利工程施工中的导流施工技术应用研究.....
- 吴 祥 梁锦安 32
- 水利工程中水闸泵站的施工质量管理与技术运用探析..
- 郭鸿超 35
- 水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术探究.....
- 杨新江 38
- 水利工程建设管理中存在的问题及对策探讨.. 李 挺 41

节水灌溉

- 高标准农田建设中高效节水灌溉技术的应用研究.....
- 张 维 44
- 农田水利工程高效节水灌溉技术的发展与应用.....
- 何 娜 47
- 农田水利工程规划设计与灌溉技术的探讨... 柴 庆 50

水电建设

- 浅谈水利水电施工中施工导流和围堰技术的应用.....
- 邓过义 53

某圩区节制闸工程设计 ... 华香玉 郑 林 黄佳卫 56

水利水电施工安全管理要点与管理措施..... 潘 军 60

浅谈水利水电施工中筑坝工程的施工工艺.... 蔺 兰 63

光伏发电在建筑电气的节能减排中的应用.... 黄艺志 67

水利水电工程设计中常见问题及对策研究.... 张 震 71

水利水电施工中防渗处理施工技术的探究.... 伏 林 74

电力工程

电力工程项目管理存在的问题及优化措施.... 唐建宇 77

电线路运行安全影响因素分析及防治措施.....

..... 杨 阳 张 健 80

大型住宅区 10kV 变配电系统设计..... 杜雅飞 83

新形势下电力工程输电线路设计及施工技术.....

..... 吴建文 86

储能技术在电力系统中的应用..... 尚 亮 89

智能变电站一次设备智能化探讨和展望..... 李明辉 92

电气工程

建筑电气设计中的消防设计要点的研究..... 韦力源 95

建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术..... 李 婷 98

自动化技术与应用

电力系统一次设备智能化升级改造分析及应用.....

..... 潘 玫 101

无人机技术在输电工程安全管理中的应用.....

.... 马合苏提·赛里克 马洪星 买尔旦·买木丁 104

时间同步系统在 220kV 智能变电站中的配置浅析.....

..... 董垒垒 107

电力系统中配电网自动化技术的应用..... 朱建宏 111

运行维护

高压输电线路中的运检技术策略分析.....

..... 阿吉木·艾尔肯 梁 伟 周 群 114

渠道防渗及施工运行中应注意的问题..... 段献荣 117

变电运维工作中存在的安全隐患及其对策研究.....

..... 周鹏举 120

综合研究

潮间带人工牡蛎礁构建实践..... 边进平 123

农业水价综合改革的理论分析和对策探析... 郑 伟 126

水利工程中河道堤防护岸工程施工技术分析

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]在国内社会发展过程中,水利工程是非常重要的一部分,其具有防洪、蓄水和径流调节等功能和作用,是国内社会能够稳定、健康、可持续性发展的重要保障,与广大人民群众的利益是切身相关。在降水比较多的时节,城市中的水利工程会面临比较大的洪水侵袭的隐患,在这种情况下,就需要实施堤防护岸施工,其具有加固岸堤、保护水利工程的作用,这有利于提升水利工程的整体质量,需要知晓的是,堤防护岸具有多种形式和作用,需要依据不同水利工程的特点进行堤防护岸工程施工技术的应用,以此提升水利工程的质量。针对水利工程中堤防护岸工程施工技术进行系统的研究和分析,其主要目的在于保障水利工程的施工质量。

[关键词]水利工程;河道堤防;堤防护岸工程;施工技术

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11715

中图分类号: TV871

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology for River Embankment Protection Engineering in Water Conservancy Engineering

ZHAO Yang

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

Abstract: In the process of domestic social development, water conservancy engineering is a very important part, which has functions and effects such as flood control, water storage, and runoff regulation. It is an important guarantee for stable, healthy, and sustainable development of domestic society, and is closely related to the interests of the general public. In times of heavy precipitation, water conservancy engineering in cities will face significant hidden dangers of flood invasion. In this case, it is necessary to implement embankment protection construction, which has the function of reinforcing embankments and protecting water conservancy engineering. This is conducive to improving the overall quality of water conservancy engineering. It should be noted that embankment protection has various forms and functions, and the application of embankment protection engineering construction technology needs to be based on the characteristics of different water conservancy engineering. In order to improve the quality of water conservancy projects, a systematic study and analysis of the construction technology of embankment protection projects in water conservancy projects is carried out, with the main purpose of ensuring the construction quality of water conservancy projects.

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

引言

水利工程中的河道堤防护岸工程是一项旨在维护河道稳定、保护沿岸区域免受水害的重要工程。随着城市化和农村发展的不断推进,河流的保护和治理显得尤为重要。河道堤防护岸工程作为水利工程领域中的关键部分,通过结构和技术手段,旨在增强河道的抗冲刷、抗滑塌能力,防范水灾,同时保护沿岸土地、建筑物和生态环境。在这个情况下,施工技术的选择和应用成为确保工程质量、安全和可持续性的关键要素。有效的施工技术既要满足工程设计的要求,又要兼顾生态环境的保护,以及社会和经济可持续发展的需求。我们将深入探讨水利工程中河道堤防护岸工程的施工技术,以期为实现河流治理、水资源合理利用以及防灾减灾提供有益的理论参考和实践指导。通过对施工技术的深入研究,我们可以更好地理解 and 应对不同水文环境下的挑战,推动河道工程的科学发展,实现水资源的可持续管理和生态平衡。

1 水利工程中河道堤防护岸工程的作用

水利工程中的河道堤防护岸工程扮演着至关重要的角色,其作用涉及多个方面,既包括了水利工程的基本功能,也关乎沿岸地区的生态、安全和可持续发展。首先,河道堤防护岸工程的主要功能之一是防洪防涝。在洪水来临时,河道堤防护岸起到了拦阻和引导洪水的作用,有效地减轻了洪水对沿岸地区的侵害,维护了沿岸地区的安全。同时,对于常发涝的地区,河道堤防护岸还能够有效排水,避免因降雨过多导致的内涝问题。其次,河道堤防护岸工程对于维护沿岸生态环境具有重要作用。通过合理设计和建设,河道堤防护岸可以保护河岸植被、湿地生态系统等自然环境,减缓水流速度,有利于生态多样性的维持。此外,河道堤防护岸的设计还应当考虑土地利用的合理性,避免过度开发和过分侵占自然资源,以保护沿岸地区的生态平衡。另外,河道堤防护岸工程还对于水域交通、土地利用等方面的发展起到促进作用^[1]。通过建设合理的河道

堤防护岸,可以保障水域交通的顺畅,为沿岸地区的交通运输提供支持。此外,科学合理的河道堤防护岸设计可以为土地的可持续利用提供空间,确保沿岸地区的可持续发展。

2 水利工程中河道堤防护岸工程施工技术分析

2.1 锚固技术

在水利工程的河道堤防护岸工程中,锚固技术是一项关键的施工技术。这项技术通过使用钢筋或钢缆等材料,将其深埋在地下或固定在岸边结构中,形成坚固的锚固体系。这样的做法有效增强了河道堤防护岸的整体抗拉强度,提高了工程在水流冲击和波浪冲击等外力作用下的稳定性。同时,锚固技术具有施工周期短、对环境影响小的优势,提高了工程的施工效率。

2.2 混凝土抗滑桩

这一技术主要通过岸边或河床中安装混凝土抗滑桩,以提供额外的抵抗水流和波浪冲击的支持。混凝土抗滑桩的设置能够有效地增强河道堤防护岸的抗滑稳定性,防止岸边土壤的侵蚀和滑动。混凝土抗滑桩的优势之一在于其坚固耐用的特性。由于混凝土材料的高强度和抗腐蚀性,抗滑桩能够长期稳定地承受水流和波浪的冲击,提供可靠的支持。此外,混凝土抗滑桩的施工相对简便,且适用范围广泛。施工过程中,可以根据具体工程需求和地质条件,合理设计和设置抗滑桩,以满足不同工程的抗滑需求。

2.3 混凝土沉井法

这项技术通过在水下河床埋设混凝土沉井,形成坚固的支撑结构,用以抵御水流和波浪的冲击,从而保护河道堤防护岸的稳定性。混凝土沉井法的优势在于其适用范围广泛且施工相对简便。通过在水中沉井施工,可以避免对水体的干扰,减少对河道生态环境的影响。这种施工方式尤其适用于水深较大的地区,为河道堤防护岸的建设提供了一种灵活而有效的解决方案。此外,混凝土沉井法的结构稳定,能够长期抵御水流和波浪的侵蚀。混凝土作为材料具有耐水、耐腐蚀的特性,使得沉井在水下环境中能够保持较长时间的稳定性,为工程的持久性提供了可靠的基础。

2.4 水泥搅拌桩技术

水泥搅拌桩技术是在水利工程中河道堤防护岸工程中常用的一种施工技术。该技术主要通过河道底部或岸边插入搅拌桩,然后通过搅拌桩底部的搅拌器进行搅拌,将水泥和土壤充分混合,形成坚实的土-水泥搅拌桩,用以加强和稳定河道堤防护岸的地基。水泥搅拌桩技术的优势在于其强化地基的效果显著。通过将水泥与土壤混合形成的搅拌桩,不仅提高了土壤的抗压和抗剪强度,同时还能够减少地基的渗透性,增加地基的稳定性,从而有效地

增强河道堤防护岸的整体抗冲刷和抗滑塌能力。此外,水泥搅拌桩技术的施工相对简便,不仅适用于各种地质条件,还能够降低施工成本。搅拌桩施工过程中无需大规模挖掘,对周边环境的影响较小,有助于减少对水域生态系统的干扰。

3 堤防护岸工程施工技术应用存在的问题

3.1 施工安全难以保障

在堤防护岸工程的施工技术应用中,存在一个显著的问题是施工安全难以保障。这一问题主要涉及到施工现场的复杂性和危险性,以及施工过程中可能涉及的各种潜在风险。首先,堤防护岸工程通常需要在水域、河床等复杂的环境中进行,施工人员面临水流、泥沙、潮汐等自然因素的干扰和威胁,增加了工作的不确定性。其次,涉及到挖掘、运输、浇筑等多个工序,工地作业空间狭窄,设备与人员活动频繁交叉,容易发生操作不慎、设备故障等情况,对施工人员的身体安全构成潜在威胁。此外,岸边或水域中的施工,涉及到沉井、锚固等特殊技术,如果操作不当可能导致结构失稳或工程质量问题,进一步危及施工安全。

3.2 缺乏科学的施工管理制度

在堤防护岸工程的施工技术应用中存在一个显著的问题,即缺乏科学的施工管理制度。这一问题主要表现在施工过程中缺乏系统、规范的管理体系,未能科学合理地组织、计划和监控施工活动。首先,缺乏科学的施工管理制度可能导致施工计划的不合理性,未能有效统筹协调各个工序和资源,影响整体工程进度。其次,缺乏规范的施工管理可能导致人员组织不当、岗位职责不明确,增加了施工现场的混乱度和不确定性,降低了施工效率^[2]。此外,由于缺乏科学的监控手段和反馈机制,施工过程中的问题可能得不到及时发现和解决,进而影响工程质量。

4 堤防护岸工程施工技术的应用措施

4.1 加强土料的开采和选配

在堤防护岸工程的施工技术应用中,加强土料的开采和选配是一项至关重要的措施。首先,土料的开采直接影响着工程材料的质量和可用性。科学合理的土料开采方案需要考虑到材料的稳定性、密实性以及工程性能的影响。通过对开采场地的地质勘察和分析,可以确定适宜的土料开采点,确保土料质量符合工程设计的要求。合理的开采还需要关注对生态环境的影响,避免对周边生态系统造成不可逆的破坏。其次,土料的选配直接关系到工程的抗冲刷和抗滑塌能力。不同地段的堤防护岸可能面临不同的水流速度、波浪冲击等情况,因此需要选用不同的土料来满足工程的特定需求。合理选配的土料能够提高工程的整体稳定性,增强其对外部力的抵抗能力。在土料的选配过程

中,需要充分考虑土料的工程性能、物理力学性质以及与其他工程材料的协同性,确保整个工程体系的协调性和一体性。另外,加强土料的开采和选配还需要充分考虑当地的资源可持续性。合理规划土料的开采量,避免过度开采造成的资源浪费和生态环境破坏,可采用循环利用的方法,如废弃土料的再利用,减少对原生土地的侵占,实现土料资源的可持续利用。

4.2 完善土体开挖施工

土体开挖作为工程的前期准备阶段,直接影响着后续结构施工和整体工程质量。首先,完善土体开挖施工需要科学合理的方案设计。在进行土体开挖前,必须进行详细的地质勘察和工程设计,了解地层结构、土质性质以及可能遇到的地下障碍物等情况。基于这些信息,制定合适的土体开挖方案,确定开挖深度和范围,确保开挖过程中不会对周边环境和地质条件造成不良影响。其次,施工人员需要采用适当的土体开挖技术。根据不同地质条件和工程需求,可以选择机械挖掘、爆破拆除等方法,确保开挖作业的高效和安全。在使用机械设备进行土体开挖时,要注意设备的选择和操作技巧,以最大程度地减小对周边环境的影响。而在采用爆破技术时,需要谨慎规划爆破参数,以确保安全、高效地完成土体开挖任务。另外,完善土体开挖施工还需要关注土方的处理和利用。在开挖过程中产生的土方要进行合理的处置,可以通过回填、再利用等方式,减少对环境的不良影响,实现资源的循环利用^[3]。同时,对于挖掘的土方进行合理的分类和处理,以保证开挖现场的整洁和施工的有序进行。

4.3 增加堤身的施工管理

增加堤身的施工管理是提升堤防护岸工程质量和安全性的重要措施。首先,有效的堤身施工管理需要建立科学合理的工程计划。在工程计划中,应明确施工的步骤、工序、时间节点以及所需人力、物力资源等,确保整个堤身施工过程有序推进。合理的计划不仅有助于提高工程效率,还有助于有效控制施工进度,减少可能的延误和额外成本。其次,堤身施工管理还需要加强质量控制。通过建立完善的质量管理体系,包括对原材料、施工工艺和施工过程的全面监控和检查,以确保堤身的建造符合设计标准和规范。质量管理还涉及到对土石方施工、护坡结构建设等方面的质量监控,以保证堤身的稳定性和安全性。同时,堤身施工管理还需要注重安全管理。在整个施工过程中,要建立健全的安全管理制度,确保施工人员遵循安全规范,采取必要的安全措施,减少事故的发生。培训施工人员的安全意识,加强现场巡检和应急响应,是提高工程安全性的重要手段。另外,信息化技术的应用也是堤身施工管理的重要方向。通过引入先进的监测技术、传感器设备等,实时监测堤身的施工

过程和工程质量,以便及时发现和解决潜在问题,提高施工过程的可控性。

4.4 严格按照流程进行压实施工

首先,压实作为土体施工中的关键环节,直接影响到工程的稳定性和抗荷能力。通过严格按照流程进行压实,能够确保土体内部颗粒之间得到有效的结合,提高土体的密实度和承载力。因此,在施工前应进行详细的工程设计和土壤力学分析,确定合理的压实工艺流程,包括振实、碾实等具体步骤,以满足工程的强度和稳定性要求。其次,压实施工中需要合理选择压实设备和工艺。根据土体类型、湿度、厚度等因素,选用适当的压实设备,如压路机、振动压路机等。同时,要根据工程需要和土体性质,合理制定施工工艺,包括施工速度、覆土层厚度、压实次数等参数的设定。通过科学的设备选择和合理的工艺流程,可以确保压实作业的高效性和质量。在进行压实施工时,需要严格执行监测体系。通过布置监测点、使用现代化的监测技术,实时监测土体的密实度、承载力等关键指标,及时发现并采取措施调整。监测数据的及时反馈能够保障施工过程的实时调控,确保施工达到设计要求。此外,压实施工中还需要注重环保和安全。在振实或碾实过程中,要采取措施减少振动对周边环境的影响,防范土体的塌方和陷落等安全风险。合理的施工

4.5 护岸工程技术选择

首先,合理选择护岸工程技术需要全面考虑工程所处环境的地质、水文等条件。不同地区的水文环境、波浪和水流特性各异,因此需要根据具体情况选择合适的护岸工程技术。例如,在高波浪和强水流的海岸地区,可能需要采用混凝土护岸或挡波堤等耐冲刷、耐侵蚀的技术。而在内陆水域或低波动海域,护岸技术的选择可能更加注重土石结构和生态保护。其次,护岸工程技术的选择还需综合考虑工程的设计寿命和维护成本^[4]。不同的护岸技术具有不同的寿命和维护要求,一些耐久性较高但施工和维护成本较高的技术,适用于长期投资和对工程寿命要求较高的情况,而一些成本较低但寿命较短的技术,可能更适合一些短期或经济有限的工程。

5 结语

在水利工程领域中,河道堤防护岸工程的施工技术旨在保障水体和沿岸地区的安全,同时促进水资源的有效利用和生态环境的可持续发展。通过对土体开挖、压实、锚固等关键技术的深入研究和实践应用,我们可以更好地应对河流治理面临的多样化挑战,提高工程的抗冲刷、抗滑塌能力,从而达到防灾减灾、保护周边区域、维护水生态平衡的目标。值得注意的是,随着气候变化和城市发展的不断演变,河道堤防护岸工程所面临的压力也在不断增加。因此,未来的研究和实践应当注重创新,推动更加先进、

可持续的施工技术的应用。结合数字化技术、智能化监测等先进手段,提升工程管理水平,进一步确保工程的质量和长期稳定性。

[参考文献]

- [1]梁志杰. 水利工程中河道堤防护岸工程施工技术[J]. 水上安全,2023(3):170-172.
- [2]李福来. 水利工程中堤防护岸工程施工技术研究[J]. 中国设备工程,2022(15):197-199.
- [3]钟雅. 水利工程中河道堤防护岸工程施工技术[J]. 工程建设与设计,2021(3):191-192.
- [4]余小明. 水利工程中堤防护岸工程施工技术研究[J]. 黑龙江水利科技,2019,47(6):162-164.

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。

如何做好水利工程建设安全管理工作重点

张晓晨

新疆塔建三五九建工有限责任公司, 新疆 阿拉尔 843300

[摘要] 水利工程建设是国家经济建设的重要组成部分, 涉及灌溉、防洪、供水、排水等诸多领域, 对于维护农业生产、保障人民生活、保护生态环境等具有重要意义。但是由于水利工程建设复杂性和特殊性, 施工过程中存在着诸多安全隐患和风险, 如高空作业、水下作业、危险化学品使用等, 容易发生各类安全事故, 给施工人员的生命财产安全带来严重威胁。因此, 加强水利工程建设安全管理工作, 是当前水利工程建设亟待解决的重要问题之一。在不断发展的科技和管理手段的支持下, 我们有信心能够有效应对各种安全挑战, 实现水利工程建设的安全、高效、可持续发展。

[关键词] 水利工程; 建设; 安全管理; 工作重点

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11699

中图分类号: TV51

文献标识码: A

How to Focus on Safety Management in Water Conservancy Engineering Construction

ZHANG Xiaochen

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

Abstract: Water conservancy engineering construction is an important component of national economic construction, involving many fields such as irrigation, flood control, water supply, drainage, etc. It is of great significance for maintaining agricultural production, ensuring people's lives, and protecting the ecological environment. However, due to the complexity and particularity of water conservancy engineering construction, there are many safety hazards and risks during the construction process, such as high-altitude operations, underwater operations, and the use of hazardous chemicals, which are prone to various safety accidents and pose a serious threat to the life and property safety of construction personnel. Therefore, strengthening the safety management of water conservancy engineering construction is one of the important issues that urgently need to be solved in current water conservancy engineering construction. With the support of constantly developing technology and management methods, we are confident in effectively addressing various safety challenges and achieving safe, efficient, and sustainable development of water conservancy engineering construction.

Keywords: water conservancy engineering; construction; security management; work focus

引言

水利工程的建设对于国家经济发展和社会进步具有重要意义, 然而在其建设过程中, 安全管理一直是一项极为关键的工作。保障施工人员的安全, 降低施工风险, 是确保水利工程建设顺利进行的前提条件。因此, 做好水利工程建设安全管理工作, 不仅关乎施工人员的生命安全和身体健康, 也直接影响到工程建设的质量、进度和成本。本文将深入探讨如何有效地做好水利工程建设安全管理工作的重点措施, 旨在为相关从业人员提供指导和借鉴, 促进水利工程建设的安全可持续发展。

1 做好水利工程建设安全管理的重要性

1.1 提高水利工程的施工效率

做好水利工程建设安全管理至关重要, 其中提高水利工程的施工效率是一个重要方面。施工效率的提高意味着更快地完成工程, 更快地投入使用, 从而为社会带来更大的效益^[1]。通过合理的安全管理措施, 可以减少事故和意外的发生, 避免因安全问题导致的施工中断和延误。同时, 良好的安全管理还能提高施工人员的工作积极性和工作效率, 减少人为因素带来的影响, 确保施工过程的顺利

进行。因此, 做好水利工程建设安全管理不仅是为了保障人员的生命安全, 也是为了提高施工效率, 更好地实现工程建设的社会效益。

1.2 保证施工进度, 降低施工成本

保证施工进度和降低施工成本是水利工程建设安全管理中至关重要的方面。合理的安全管理可以有效避免施工过程中因安全事故或意外而导致的工期延误和额外成本支出。通过建立健全的安全管理体系, 及时发现和解决安全隐患, 可以减少因安全问题引起的施工中断, 保证施工进度的顺利进行。此外, 良好的安全管理还能提高施工效率, 降低施工过程中的人员伤亡和财产损失, 从而减少了额外的医疗费用和赔偿费用, 降低了工程的总体成本。因此, 做好水利工程建设安全管理不仅是为了保障施工人员的安全, 也是为了保证工程的顺利进行, 降低工程的成本, 实现更好的经济效益。

1.3 降低水利工程施工风险

降低水利工程施工风险是水利工程建设安全管理的关键目标之一。有效的安全管理措施可以帮助识别、评估和降低施工中存在的各类风险。首先, 通过全面的风险评

估,可以及时发现潜在的安全隐患和风险点,针对性地制定防范措施和预防控制措施。其次,加强现场管理和监督检查,确保施工过程中的安全操作和施工质量,减少因操作不当或管理漏洞而导致的意外事故发生。此外,加强安全培训和技能提升,提高施工人员的安全意识和应急反应能力,有效应对突发事件,最大程度地降低施工风险。

2 水利工程建设安全管理的基本原则

2.1 安全第一原则

安全第一原则是水利工程建设安全管理的核心理念。这一原则强调将安全置于工程建设的首要位置,确保在任何情况下都优先考虑和保障施工人员的生命安全和身体健康。在实际工程建设中,安全第一原则要求所有相关方始终将安全放在首位,不以牺牲安全为代价追求其他目标。这意味着需要制定严格的安全生产制度和规章制度,加强安全教育和培训,提供必要的安全防护设施和装备,确保施工现场的安全环境和施工作业的安全进行。安全第一原则的贯彻执行不仅是对施工人员的责任和保护,也是对工程建设质量和进度的保障,为实现安全、高效、可持续的水利工程建设奠定了坚实的基础。

2.2 预防为主、综合治理

预防为主、综合治理是水利工程建设安全管理的基本原则之一。这一原则强调在工程建设过程中应以预防为主,通过综合治理的方式,全面、系统地防范和控制施工安全风险。预防为主意味着在施工前、施工中和施工后全面考虑安全因素,采取有效的预防措施防患于未然,最大程度地降低安全风险和事故发生的可能性。综合治理强调整合各种资源和手段,从管理、技术、设备等多方面入手,综合运用各种安全管理措施,形成多层次、多元化的安全保障体系,全面提升施工安全管理水平。预防为主、综合治理的实施不仅能够有效预防和减少事故的发生,也能够提高施工效率,降低施工成本,保障水利工程建设顺利进行和可持续发展。

2.3 全员参与、责任到人

全员参与、责任到人是水利工程建设安全管理的重要原则之一。这一原则强调在安全管理中,所有相关人员都应积极参与并承担安全管理责任,确保每个人都对自己的行为负责并承担相应的后果。全员参与意味着不仅仅是管理人员,还包括所有参与到工程建设中的施工人员、监理人员、设计人员等,每个人都应对安全管理负起责任。责任到人则意味着要建立起严格的责任体系,明确每个人的安全管理责任和权利,一旦发生安全事故要追究责任,确保责任人受到惩处,并及时采取纠正措施,避免类似事故再次发生。全员参与、责任到人的实施不仅能够提高安全管理的效率和水平,还能够增强每个人的安全意识和责任感,促进安全文化的形成和落实,从而更好地保障水利工程建设的安全和稳定进行。

3 水利工程建设安全管理中存在的主要问题

3.1 安全意识不强

安全意识不强是水利工程建设安全管理中的一个主要问题。一些从业人员对安全意识的重要性认识不足,缺乏对施工中潜在危险的敏感性,以及应对危险情况的正确处理能力和。这可能导致他们忽视安全规章制度和操作规程,盲目追求效率和速度,以及采取不安全的工作方式,增加了施工中发生事故的风险。同时,管理者对安全意识的重视程度不够,未能有效地强化安全教育和培训,缺乏定期检查和督促落实安全措施的机制,进一步加剧了安全意识不强的问题。因此,加强安全意识的培养和提升,促使每位从业人员都牢固树立起安全第一的理念,对于改善水利工程建设安全管理的现状至关重要。

3.2 施工作业环境复杂

施工作业环境复杂是水利工程建设安全管理中的另一个主要问题。水利工程施工通常面临着地形复杂、气候多变、水文条件不断变化等挑战,使得施工现场的环境条件较为复杂。例如,可能会遇到高空作业、水下作业、大坡度施工、恶劣天气等情况,这些都增加了施工人员的安全风险。复杂的施工环境使得安全管理工作更加困难,需要采取更加全面和有效的安全措施来应对各种可能的风险和挑战。因此,加强对施工作业环境的全面评估和有效管理,针对性地制定安全措施和操作规程,对于提升水利工程建设的安全管理水平具有重要意义。

3.3 监管不到位

监管不到位是水利工程建设安全管理中的一个主要问题。在一些地区和项目中,监管机构的人员配置不足、监管手段不够、监管力度不够等情况普遍存在。这导致了施工现场的安全管理存在一定程度的盲区和漏洞,一些违规操作和安全隐患难以及时发现和纠正,增加了施工事故发生的风险。此外,监管不到位还可能导致施工单位和相关人员对安全管理的重视程度不高,缺乏有效的约束和监督,进一步加剧了安全管理工作的困难和风险。因此,加强监管力度,提升监管机构的监管能力和水平,建立健全的监管体系和工作机制,对于改善水利工程建设的安全管理状况至关重要。

4 做好水利工程建设安全管理工作的关键措施

4.1 建立完善的安全管理体系

建立完善的安全管理体系是做好水利工程建设安全管理工作的关键措施之一。这一体系应包括从安全政策、安全责任、安全组织、安全制度到安全宣传教育等方面的内容。首先,明确安全政策,确立安全生产是水利工程建设的首要任务,将安全放在工程建设的核心位置。其次,明确安全责任,建立健全的安全责任体系,明确各级各部门和相关人员的安全责任和权利,形成层层落实的责任制度^[2]。第三,建立安全组织,设立专门的安全管理机构和

岗位,明确安全管理人员的职责和权限,确保安全管理工作的专业性和高效性。第四,制定安全制度,建立健全的安全管理制度和规章制度,包括安全生产标准化、安全操作规程、应急预案等,为施工过程中的安全管理提供有力的制度保障。最后,加强安全宣传教育,通过多种形式和渠道,广泛开展安全知识宣传和培训活动,提高全员的安全意识和技能水平。通过建立完善的安全管理体系,能够有效提升水利工程建设的安全管理水平,保障施工人员的安全和工程建设的顺利进行。

4.2 加强安全教育和培训

加强安全教育和培训是做好水利工程建设安全管理工作的关键措施之一。通过开展针对性的安全教育和培训,可以提高施工人员的安全意识和技能水平,使他们了解施工过程中的安全风险,掌握安全操作规程和应急处置方法。安全教育和培训内容应包括施工现场安全管理制度、安全操作规程、事故应急预案等方面,覆盖从管理人员到一线施工人员的全员培训。此外,还应根据不同岗位和工种的特点,定期开展安全技能培训和实践演练,提高施工人员的安全技能和应对突发情况的能力。通过持续不断的安全教育和培训,可以有效提升施工人员的安全意识和素质水平,从而减少安全事故的发生,确保水利工程建设的安全和顺利进行。

4.3 加强施工现场管理

加强施工现场管理是做好水利工程建设安全管理工作的关键措施之一。通过加强对施工现场的全面管理,可以及时发现和解决安全隐患,确保施工过程中的安全生产。首先,建立健全的施工管理制度和规章制度,明确各项安全管理责任和权限,确保施工过程中的各项安全措施得到有效执行。其次,加强现场巡查和检查,定期组织安全检查和隐患排查,及时发现和纠正安全隐患,确保施工现场的安全状态。同时,加强对施工作业人员的监督和指导,指导他们正确使用安全防护设施和工具,严格执行安全操作规程,确保施工过程中的安全生产。另外,加强施工现场的组织协调和信息沟通,建立起有效的安全信息反馈和处理机制,加强施工现场的安全管理和监督力度。通过加强施工现场管理,可以提高施工现场的安全管理水平,减少安全事故的发生,确保水利工程建设的安全和顺利进行。

4.4 实施安全技术防护

实施安全技术防护是做好水利工程建设安全管理工作的关键措施之一。通过运用先进的安全技术和装备,可以有效降低施工现场的安全风险,保障施工人员的生命安全和身体健康。安全技术防护包括使用安全防护设备、采用安全工艺和技术措施、利用智能化监测系统等方面^[3]。例如,在高空作业中,可以使用安全带、安全网等防护设备,确保施工人员的安全;在水下作业中,可以采用潜水

装备和气体供应系统,保障施工人员的安全工作环境。此外,利用智能化监测系统对施工现场的安全状况进行实时监测和预警,及时发现和处理安全隐患,提高施工现场的安全管理水平。通过实施安全技术防护,可以有效降低施工现场的安全风险,提高施工人员的安全保障水平,为水利工程建设的安全和顺利进行提供了有力的技术支撑。

4.5 加强科技支撑和创新应用

加强科技支撑和创新应用是做好水利工程建设安全管理工作的关键措施之一。随着科技的不断发展和应用,各种新技术、新装备不断涌现,为水利工程建设安全管理提供了更加丰富和有效的手段。通过加强科技支撑,可以借助先进的技术手段对施工过程进行实时监测和分析,及时发现和处理施工中存在的安全隐患,提高安全管理的精准性和有效性。同时,创新应用科技手段,如人工智能、大数据、无人机等,可以实现对施工现场的全方位监控和管理,提高施工过程中的安全防范能力和应急响应能力。此外,还可以利用虚拟现实技术进行安全培训和模拟演练,提高施工人员的安全意识和应对能力。通过加强科技支撑和创新应用,可以不断提升水利工程建设安全管理的水平 and 能力,为保障施工安全、提高工程质量、实现工程效益提供有力支持。

5 结语

水利工程建设安全管理工作是确保工程施工安全、提高工程质量、实现工程效益的重要保障措施。通过加强施工效率、保证施工进度、降低施工成本、降低施工风险等方面的重点工作,我们可以有效提升安全管理水平,保障施工人员的安全和身体健康,促进水利工程建设顺利进行。在面对施工现场管理中存在的问题时,我们应加强安全意识、完善管理制度、加强监管力度、推动科技创新等方面的工作,不断提高安全管理的效能和水平。只有全面落实这些重点措施,才能实现水利工程建设的安全、高效、可持续发展目标,为人民群众提供更加安全可靠的水利设施和服务。

[参考文献]

- [1]李毓平.如何做好水利工程建设质量管理工作重点[J].农家参谋,2020(24):224.
 - [2]王媛.浅析新形势下如何做好水利工程建设管理工作[J].陕西水利,2018(4):253-254.
 - [3]刘迎周.城市水利工程建设施工安全管理工作对策[J].城市建设理论研究(电子版),2019(32):49.
- 作者简介:张晓晨(1989.9—),毕业院校:兰州理工大学技术工程学院,所学专业:水利水电工程,当前就职单位名称:新疆塔建三五九建工有限责任公司,职务:生产安全部项目主管,职称级别:中级工程师。

水利工程管理中存在的安全问题及其改进策略

高超

温州瓯海水利投资开发有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要] 水利工程作为国家基础设施的重要组成部分, 在维护水资源安全、实现可持续发展方面发挥着至关重要的作用。水利工程管理中存在安全问题严重影响工程质量和安全, 包括设计理念落后、施工难以保障、设备更新缓慢、工程管理制度不完善、施工材料质量差等。为解决上述问题, 采取一系列具体措施, 如优化设计思路、提高施工保障力度、创新施工技术、加强质量控制和严格控制材料质量, 确保水利工程建设质量和安全, 以推动水利工程建设质量与安全提升。

[关键词] 水利工程管理; 安全问题; 改进策略; 设计优化; 施工保障

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11690

中图分类号: TV697

文献标识码: A

Safety Issues and Improvement Strategies in Water Conservancy Engineering Management

GAO Chao

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

Abstract: As an important component of national infrastructure, water conservancy projects play a crucial role in maintaining water resource security and achieving sustainable development. Safety issues in water conservancy project management seriously affect project quality and safety, including outdated design concepts, difficulty in ensuring construction, slow equipment updates, imperfect engineering management systems, and poor quality construction materials. To address the above issues, a series of specific measures have been taken, such as optimizing design ideas, improving construction support, innovating construction techniques, strengthening quality control and strictly controlling material quality, to ensure the quality and safety of water conservancy engineering construction, and to promote the improvement of water conservancy engineering construction quality and safety.

Keywords: water conservancy engineering management; safety issues; improvement strategy; design optimization; construction guarantee

引言

随着社会经济的不断发展, 水利工程建设规模和复杂性不断增加, 各类工程项目的质量与安全问题日益凸显^[1]。设计理念的滞后、施工保障难度大、设备陈旧等问题已成为制约水利工程发展的瓶颈, 不仅给国家带来不可估量经济损失, 更对环境和社会稳定产生负面影响。因此, 深入研究水利工程管理中存在的安全问题, 找出问题根源并提出改进策略, 有助于减少事故发生概率, 提高工程建设的整体质量水平。本文全面了解水利工程管理中存在的安全问题, 通过深入分析问题原因, 提出切实可行的改进策略, 以期为水利工程建设提供有效的管理思路 and 实践经验。通过对设计理念、施工保障、设备更新、管理制度、施工材料等方面的问题进行系统研究, 为政府、企事业单位提供科学、合理的建议, 推动水利工程管理水平提升。

1 水利工程管理中存在的安全问题

1.1 设计理念落后, 与工程发展需求不符

在水利工程管理中, 设计理念落后、与工程发展需求不符主要源于设计阶段未能及时融入新技术、新理念和趋势, 导致设计方案与实际工程需要产生脱节。首先, 设计理念的滞导致工程结构不够合理, 无法充分考虑到环境变化和自然灾害等因素对工程的影响, 增工程的风险性。其次, 设计理念滞后导致工程设施功能单一, 无法满足多

样化社会需求, 使得工程实用性和适应性降低。此外, 设计理念的滞后导致工程成本过高, 工程效益不高, 给国家带来经济压力。因此, 及时更新设计理念, 紧跟工程发展步伐, 采用先进的设计技术和理念, 确保设计方案与工程实际需要相匹配, 从而提高水利工程建设的安全性和可持续性。

1.2 施工质量无法确保

施工质量无法确保主要表现在施工过程多种潜在隐患和不确定因素, 导致施工质量无法达到预期标准^[2]。首先, 现场受到天气、地质条件、人力资源等因素影响, 导致施工进度延误和质量下降。其次, 施工过程中存在人为因素疏漏, 例如人员技术不过关、管理不到位等, 进而影响施工质量。此外, 材料供应不稳定性也可能对施工质量构成威胁, 如果材料质量无法得到保障, 就会直接影响到工程的稳定性和耐久性。而且, 施工过程中可能出现的设计变更或者施工方案调整也会对施工质量造成一定影响, 需要及时有效地应对。因此, 为了确保水利工程施工质量, 需要从源头上提高施工过程的管理水平, 加强对施工人员的培训和监督。

1.3 难以利用专业化设备, 设备更新缓慢

水利工程管理存在难以使用专业化设备且设备更新缓慢问题, 主要表现在水利工程施工中, 需要使用到各种

专业化设备,包括挖掘机、钻机、输送设备等,但由于设备高成本和技术门槛,施工单位难以配备和利用专业化设备。同时,即使拥有设备,由于更新速度缓慢,许多设备已经过时,无法满足现代水利工程建设的需求,导致施工效率低下、质量无法保障等问题。难以利用专业化设备意味着施工单位需要通过人力来完成繁重工作,不仅效率低下,增加安全隐患,而设备更新缓慢意味着老化设备仍在使用的,技术水平不足或者维护保养不到位,易出现故障,影响工程进度和质量。此外,由于缺乏专业化设备,施工单位选择采用代用设备或者非标准设备,增加工程风险和不确定性。

1.4 工程管理制度不完善

工程管理制度不完善涉及到管理体系、规章制度、监督机制等方面不足,影响水利工程建设的安全性和效率。首先,导致施工过程各项工作缺乏明确规范和指导,出现管理漏洞和监管盲区,增施工安全事故发生的风险。其次,施工过程责任不明确,监督不到位,使得工程质量无法得到有效保障,给工程长期稳定性带来潜在威胁。此外,资源浪费和效率的低下,没有明确管理程序和流程,施工单位会采取低效、不规范方式进行施工管理,导致工地周期延长和成本增加。

1.5 施工材料质量差

施工材料质量差涉及到水利工程建设所使用各种材料,包括水泥、钢材、混凝土等,材料质量不达标,直接影响到工程安全性、耐久性和稳定性。首先,导致工程结构不稳定,无法承受设计要求荷载和压力,增加工程倒塌风险。其次,影响工程耐久性,工程在使用过程中出现裂缝、渗漏等问题,降低工程使用寿命和安全性。此外,导致工程成本增加,如果施工过程发现材料质量不达标,就需要重新更换材料或者进行修复加固,增加工程投入成本。

2 改进水利工程安全问题的具体措施

2.1 优化设计思路,实行设计体系化

优化设计思路并实行设计体系化在水利工程建设中具有重要意义,设计阶段科学性和规范性直接影响着工程安全性、可靠性和经济性^[3]。首先,采用先进设计理念和方法满足不断发展的工程需求,包括考虑工程所处地域地质构造、水文气候条件、生态环境等因素,确保设计方案具有全面性、科学性和实用性,并借鉴国内外先进技术成果和成功经验,引进先进工程技术手段和软件工具,如建模仿真、计算机辅助设计等,以提高设计效率和精度。其次,保障设计质量和安全性。设计体系化包括建立健全设计管理体系,明确设计流程和责任分工,确保设计各个环节顺畅和有效,建立完善设计标准和规范,规定设计人员资质要求和职责范围,明确设计任务目标和要求。同时,加强设计质量控制和审查验收,确保设计方案符合国家相关法律法规和技术标准,以及客户需求。再次,注重设计

过程中信息共享和沟通协作,保障设计团队的协同工作和项目进度的顺利推进。最后,重视技术创新和人才培养。通过技术创新,推动水利工程设计方法和工具不断改进和更新,提高设计水平和效率,加强人才培养,培养具有跨学科知识和综合能力的水利工程设计人才,以满足工程建设的需要。综上所述,通过优化设计思路和实行设计体系化,可提高水利工程设计科学性、规范性和安全性,从而有效改进水利工程建设中存在的安全问题,不仅有利于保障工程长期稳定运行,也符合可持续发展要求,促进水利工程建设可持续发展。

2.2 提高施工保障力度,确保施工效率

在施工阶段,有效保障措施不仅提高施工效率,还可减少事故发生可能性,保障施工人员安全,以及工程质量和进度。第一,在施工前制定详细施工计划和安全方案。施工计划应包括工程施工时间安排、人力物力资源配置、施工队伍组建等内容,确保施工过程有序进行。同时,考虑到施工环境特点和存在风险,制定相应应对措施和紧急预案,保障施工安全。第二,加强对施工现场管理和监督,包括设立现场管理人员,负责监督施工现场秩序和安全,及时发现和解决问题。同时,加强对施工人员培训和教育,提高其安全意识和操作技能,确保正确使用施工设备和工具,规范施工作业。第三,加强施工现场安全设施和防护措施,包括设置安全警示标志、安装安全防护网、配备个人防护装备等,以最大限度地减少施工事故,保障施工人员的安全。第四,利用先进技术手段和管理工具。如引入建筑信息模型(BIM)技术,对施工过程进行全面数字化管理和监控,及时发现施工问题并进行调整。另外,利用现代化施工设备和工具,提高施工效率,减少人力劳动,减少施工过程安全隐患。第五,加强施工过程沟通协调和合作。施工过程中涉及到多个环节和多个部门合作,需要加强沟通和协调,形成合力,共同推动工程顺利进行。

2.3 创新施工技术,完善相关机制

通过引入新技术、完善管理机制,提高施工效率、降低施工风险,从而改善水利工程的安全性和可靠性^[4]。首先,提高水利工程施工安全性和效率。新技术引入使施工过程更加智能化、自动化,减少人为因素对施工安全的影响,如引入建筑信息模型(BIM)技术对施工过程进行数字化建模和管理,实现对施工全过程的监控和控制,及时发现和解决潜在安全隐患,利用无人机、激光扫描等技术进行施工现场的勘察和监测,提高施工过程安全性和精度,减少施工意外事件发生。其次,完善相关机制,包括建立健全政策法规和标准体系,明确新技术的推广应用路径和规范要求;加强对施工企业和施工人员培训和技术指导,提高其对新技术的认识和应用能力。另外,建立技术创新和成果转化激励机制,鼓励企业和科研机构开展施工技术创新和应用研究,推动新技术在水利工程建设中的广泛应用。

此外,加强行业间的合作和信息共享,水利工程建设涉及到多个领域和专业,需要加强各方之间的沟通和协作,形成合力,共同推动施工技术创新和应用,建立起施工技术和经验的共享平台,促进行业内技术交流和经验传承,提高整个行业的施工水平和安全意识。最后,加强监督和评估。建立健全监督机制,加强对施工过程的监督和检查,及时发现和纠正存在问题,并建立科学评估体系,对施工技术和施工效果进行全面评估,及时总结经验教训,不断完善施工机制和技术手段。

2.4 加强质量控制,提高工程质量

质量控制涉及到工程建设各个环节,从设计、施工到验收,需要严格控制和管理,以确保工程的安全、可靠和持久^[5]。首先,设计阶段,需要注重设计科学性和规范性。设计应充分考虑工程所处地质条件、水文气候特点等因素,制定合理的设计方案。同时,要采用先进设计技术和工具,如BIM技术、建模仿真等,提高设计精度和可靠性,加强设计审核和审查,确保设计符合国家相关法律法规和技术标准。其次,施工阶段,需要加强对施工过程监督和管理。施工前应制定详细的施工计划和安全方案,明确施工任务和责任分工,加强对施工现场的管理和监督,确保施工按照设计要求和施工方案进行,及时发现和解决存在的问题,加强对施工材料和设备的检验和验收,确保其符合质量要求。另外,加强对施工人员的培训和管理,提高其安全意识和施工技能。加强施工现场的安全设施和防护措施,确保施工人员的安全,加强对施工队伍的管理,建立健全的施工队伍管理制度,提高施工队伍的整体素质和施工水平。最后,工程竣工验收阶段,加强对工程质量的检测和评估。对工程各项指标进行全面检测,确保工程质量符合相关标准和规范,并加强对工程的验收和评估,确保工程的安全、可靠和持久。

2.5 严格控制材料质量

水利工程所使用的材料直接影响工程安全性、可靠性和持久性,在材料选用、检验和使用过程中,严格把控,确保材料的质量符合相关标准和规范。第一,对于水利工程所使用各类材料,建立完善采购标准和流程。制定明确采购标准,要求供应商提供符合国家质量标准的材料,确

保从源头上把关材料的质量,采购流程具有透明性和规范性,确保采购过程中不出现质量问题。第二,对采购到材料,进行质量检验。建立完善材料检验体系,包括对原材料、半成品和成品的检测和抽样检查,通过物理、化学等多种手段对材料性能、强度、耐久性等关键指标进行检测,确保材料的质量符合要求。第三,建立健全的材料登记和追溯体系,对每批次材料进行详细记录,追溯到供应商、生产日期等关键信息,在发现问题时能够及时排查和解决,并追溯责任。第四,使用阶段,加强对材料的储存和管理。材料储存条件直接影响其质量,对于易受潮、腐蚀等材料应采取相应的防护措施,定期对储存的材料检查,发现问题及时处理,避免使用劣质材料。第五,对于特殊材料,如高强度钢材、混凝土添加剂等,加强技术人员管理和监督,确保其使用符合技术要求,并按照相关规范进行正确使用和处理。第六,加强与供应商沟通和合作,建立长期稳定供应关系。对于经常性使用材料,与供应商建立定期质量评估机制,鼓励供应商提升生产工艺和质量管理水平,以确保所供应的材料质量的稳定性和可靠性。

3 结束语

加强水利工程管理,解决存在安全问题,是确保水利工程建设质量和安全的关键。只有通过持续不断的努力,采取切实可行的措施,才能够推动水利工程建设朝着更加安全、稳定和可持续发展的方向发展。

【参考文献】

- [1]钟兵.水利工程施工中存在的安全生产问题及改进策略[J].水上安全,2023(16):178-180.
 - [2]岩城宇.水利工程施工中存在的安全生产问题及改进策略[J].工程施工与管理,2023,1(6):1.
 - [3]孙泉.水利工程施工中存在的安全生产问题及改进策略[J].工程建设与设计,2022(23):263-265.
 - [4]黄春华,陈尧,夏甜,等.广东省小型水利工程安全运行管理中存在的主要问题及改进措施[J].土木工程与管理学报,2021,38(5):43-48.
- 作者简介:高超(1991.4—),男,工作单位温州瓯海水利投资开发有限公司;毕业学校:大连理工大学,水利水电工程。

农田水利工程建设管理常见的问题及解决对策

赵月飞

新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站, 新疆 昌吉 831700

[摘要] 文章针对我国农田水利工程建设管理中的常见问题, 进行了深入分析和研究, 提出了相应的解决对策。通过对农田水利工程建设管理的探讨, 旨在为我国农田水利工程建设提供科学、规范的管理依据, 提高农田水利工程建设的质量和效益。

[关键词] 农田水利; 建设管理; 问题; 解决对策

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11709

中图分类号: S277

文献标识码: A

Common Problems and Solutions in the Construction and Management of Agricultural Water Conservancy Projects

ZHAO Yuefei

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

Abstract: This article conducts in-depth analysis and research on common problems in the construction and management of agricultural water conservancy projects in China, and proposes corresponding solutions. Through the exploration of the management of agricultural water conservancy engineering construction, the aim is to provide scientific and standardized management basis for the construction of agricultural water conservancy engineering in China, so as to improve the quality and efficiency of agricultural water conservancy engineering construction.

Keywords: farmland water conservancy; construction management; problems; solutions

引言

农田水利工程建设是保障国家粮食安全和农业可持续发展的重要基础设施。近年来, 我国农田水利工程建设取得了显著成果, 但在建设和管理过程中仍存在一些问

题。为了更好地推进农田水利工程建设, 提高农业综合生产能力, 本文对农田水利工程建设管理中的常见问题及解决对策进行了研究。

1 农田水利工程建设管理概述

1.1 农田水利的含义

农田水利 (irrigation and drainage) 以农业增产为目的的水利工程措施, 即通过兴建和运用各种水利工程措施, 调节、改善农田水分状况和地区水利条件, 提高抵御天灾的能力, 促进生态环境的良性循环, 使之有利于农作物的生产^[1]。农田水利的内容包括: 中小河流的治理及农田防洪、除涝排水、灌溉、农牧业供水、水土保持、盐碱地改良、围垦、改造沙漠等水利措施。中小河流的防洪措施, 一般也属农田水利的范围。

1.2 农田水利工程建设特点

1.2.1 投资主体多元化

在传统水利工程建设中, 农田水利工程建设主要依靠政府投资, 但在政策扶持下, 企业、社会团体和农民群众也逐渐成为投资主体, 这种多元化投资有利于调动各方面积极性, 拓宽投资渠道, 提高工程建设的资金保障。

1.2.2 环保与可持续发展

水资源是农业生产的命脉, 也是生态环境。在工程建

1.2.3 理论与实际结合

我国农村地区地形、气候、土壤等自然条件差异较大, 农田水利工程建设要充分考虑到这些因素, 因地制宜, 确保工程效益的最大化。同时, 要注重与农村产业结构调整、农民增收等目标相结合, 发挥水利工程在农村经济发展中的支撑作用。

2 农田水利工程建设管理中的问题分析

2.1 设计与施工脱节

在农田水利工程建设管理中设计方案与施工现场不符, 施工过程中需要不断调整, 原本规划好的施工进度被迫延迟, 工程的整体进度受到影响。施工队伍在实际操作中发现设计方案的缺陷, 需要花费更多的时间和精力去调整, 这不仅增加了施工的难度, 也影响了工程的进度; 施工现场的实际情况复杂多变, 设计方案无法完全覆盖所有情况, 需要设计单位在设计阶段就更加精细化、精准化, 以确保设计方案与施工现场的契合度。

在施工过程中设计单位与施工单位沟通不畅, 导致施工过程中出现问题无法及时解决, 进而影响工程质量。沟通是解决问题的关键, 尤其是在农田水利工程这样的项目中, 设计单位和施工单位之间的沟通尤为重要, 然而在实际操作中, 由于各种原因, 双方的沟通并不顺畅, 问题得不到及时解决, 导致工程质量受损, 因此设计单位和施工

单位需要建立有效的沟通机制,确保施工过程中出现的问题能够得到及时反馈和解决^[2]。农田水利工程的设计与施工脱节还对环境产生了一定的影响。由于设计方案与施工现场不符,可能导致施工过程中产生的大量废弃物无法妥善处理,对环境造成影响。因此,在设计阶段,设计单位需要充分考虑施工现场的实际情况,制定出更加环保、可持续的设计方案。

2.2 材料设备不合格

在我国农田水利工程建设领域,部分施工单位为降低成本使用不合格的建筑材料和设备,材料和设备的性能不佳,严重影响了工程的质量,还有一些施工单位在材料设备的检验检测方面存在疏忽,导致不合格产品流入施工现场。这种现象不仅损害了工程的整体品质,给我国农田水利工程带来安全隐患。降低成本是每个企业都需要考虑的问题,但不应以牺牲工程质量为代价,不合格的建筑材料和设备往往无法满足工程需求,导致工程进度延误、维修成本增加等问题。此外,这些材料和设备在性能上的不足,也可能导致工程使用寿命缩短,无法满足农田水利工程长期稳定运行的要求。在检验检测环节,部分施工单位对建筑材料和设备的管理不够严格。这不仅使不合格产品有了可乘之机,还可能让施工现场的安全隐患得不到及时发现和处理,不合格产品流入施工现场,犹如一颗定时炸弹,随时可能给工程带来严重后果。因此,加强检验检测工作是确保工程质量安全的重要手段。

2.3 施工工艺不规范

农田水利工程在施工过程中,施工工艺的重要性不言而喻,因为保证工程质量的关键因素,直接影响着工程的稳定性和使用寿命。然而,在实际的施工过程中,部分施工单位为了追求工程进度,往往忽视了施工工艺的规范性,导致了工程质量的受损,也给工程的长期运行带来了隐患。施工工艺的不规范,主要表现在操作的不规范和技术的不到位、操作不规范等方面,导致工程结构不稳定,施工材料不能充分发挥其性能,甚至可能导致工程安全隐患。例如,在混凝土浇筑过程中,如果操作不当,可能会导致混凝土收缩裂缝,影响工程结构的稳定性,而在砌体施工中,如果砂浆用量不足或粘结不牢,容易导致砌体松散,影响工程的安全性。

技术不到位也是影响工程质量的重要因素,农田水利工程涉及到众多的专业技术,如土方工程、排水工程、灌溉工程等,如果施工技术人员没有掌握这些技术要领,就容易导致工程质量的问题。例如,在土方工程施工中,如果没有严格按照设计要求进行分层开挖、回填和压实,就容易造成地基的不均匀沉降,进而影响工程质量。施工工艺的忽视不仅影响了工程质量,也给农田水利工程的长远运行带来了风险,一旦工程出现问题,不仅需要耗费大量的人力、物力进行修复,还可能对农田灌溉和排水造成影响,

给农业生产带来损失。因此,施工单位在追求工程进度的同时,更应该重视施工工艺的规范性,确保工程质量。

2.4 质量监管体系不健全

2.4.1 监管人员素质不高

在农田水利工程建设过程中,监管人员是确保工程质量的关键。然而,当前部分监管人员的专业素质和责任心不强,难以在施工过程中及时发现和制止质量问题的发生。这种情况不仅会对工程质量造成潜在威胁,而且在一定程度上削弱了监管的实效性。

2.4.2 监管手段落后

随着科技的发展,现代化的监管手段对于确保工程质量至关重要。然而,在部分地区,监管手段仍然相对落后,难以对工程质量进行全面、深入的监控。这种现象导致质量问题在施工过程中得不到及时发现和纠正,进而影响了整个工程的质量。

2.4.3 监管制度不完善

完善的监管制度是确保工程质量的基础。然而,在部分地区,监管制度并不健全,导致质量监管流于形式。这种现象不仅影响了工程质量的保障,而且使得监管工作难以深入开展,还有一个重要原因是沟通协调不畅。在农田水利工程建设过程中,各部门之间的沟通协调至关重要。然而,在实际操作中,由于各种原因,沟通协调工作往往存在诸多问题。这种情况不仅影响了工程质量的监管,而且可能导致施工过程中的质量问题得不到及时解决^[3]。

3 农田水利工程建设管理工作的优化

3.1 加强工程建设现场质量安全管理力度

建立健全质量管理体系,明确责任分工,形成上下联动、协同推进的工作机制。工程项目法人、设计、施工、监理等各方要各司其职,切实履行质量安全主体责任。工程项目法人要加强对施工现场的监督管理,确保工程质量安全;设计单位要优化设计方案,为施工现场提供科学指导。施工单位要严格遵循施工规范,确保工程质量,监理单位要加强对施工现场的巡查和检查,及时发现问题并提出整改措施,加大施工现场检查力度,严把材料、设备、工艺关。要从源头上控制工程质量,对施工现场使用的原材料、设备进行严格把关,确保其质量符合国家相关标准。同时,加强对施工现场工艺流程的监控,严禁偷工减、违规操作等行为,确保工程质量安全。

3.2 更新工程建设管理模式与方法

3.2.1 基于图表法的工程建设进度管理

在项目建设过程中,施工进度表的编制和施工进度甘特图的绘制是至关重要的环节,为项目的顺利进行提供了明确的指导,使得项目团队能够有条不紊地推进各个分项工程的实施。通过对各分项工程名称、持续时间、开始时间、结束时间等信息的清晰展示,相关人员可以利用甘特图直观地了解工程的整体进度安排和日期重叠部分,从而

确保各个分项工程顺利进行。为进一步保障工程进度,还引入工程进度保障措施,这包括结合工程量和施工方案等内容,确定工程建设期间所需物资的投放,以及在施工准确阶段完成物资采购或设备租赁。在物资准备工作流程中,需编制各种施工物资计划表,与合格供应商签订物资供应合同,确定物资运输方案,并实际开展物资准备工作。在项目设计与技术要求的基础上,还需完成工程建设计划表的编制,通过图文结合的方式,解释施工计划文件,以便向所有施工人员准确、全面、清晰地传达施工安排,这有助于确保项目团队对施工计划有更深入的理解,从而提高施工效率^[4]。

3.2.2 基于信息化技术系统的工程全周期管理

在我国现代化建设中,项目管理的重要性不言而喻。为了更好地实现这一目标,我水利工程建设管理实践中引入了水利工程管理系统。该系统以先进的BIM模型为载体,全面贯穿项目全生命周期,实现了与业务管理系统的深度融合与交互。其次需要对工程项目的各项关键环节进行了深入研究,包括进度、计量、成本、档案、风险以及物资设备等,通过将这些环节进行标准化、可视化管理,实现从下至上的数据采集、信息共享,以及从上至下的总体管控、资源调度,创新性的管理方式,极大地提高了项目管理的效率和准确性。系统还对工程进行了多维度规范化、精益化的管控,主要体现在不仅可以满足单一层级的业务需求,更能够适应多层级业务需求的变化,为各类项目提供智慧基建项目管理的一体化解决方案,使得该系统在实际应用中具有极高的灵活性和适应性。此外,我们还在系统中融入了大数据、云计算等前沿技术,进一步提升了系统的智能化水平,通过实时数据分析,可以更加准确地把握项目进度、成本等关键指标,为决策者提供有力的数据支持。同时,系统还可以自动识别潜在风险,并提出相应的应对措施,确保项目安全稳定推进。在实际应用中,不仅提高了项目管理的专业性和规范性,还有效提升了项目运行的效率和质量。此外,通过实现信息共享和资源优化配置,还可以降低项目成本,提高了投资效益。总之,水利工程建设管理以其独特的优势和强大的功能,为我国水利工程建设提供了有力的支撑,在未来的发展中,将继续深化与优化该系统,以实现更高效、更规范的项目管理,为推动我国水利事业的发展贡献力量。

3.3 基于现代化技术完善农田水利工程建设管理

在实践过程中,水利部门的基层干部需充分考虑工程

的实际运行情况、周边的自然及人文环境,由专业人士领导构建健全的建设管理体系,统一协调各部门人员的工作。

水利部门的组织情况、工作目标、责任等因素在工程建设管理体系的改革优化中起着重要作用,但由于农田水利工程建设管理体系的复杂程度较高,改革优化过程存在一定难度。因此,可以通过制定设计要求、资金审核要求以及建设要求等规划工程的建设和管理,使其具有科学性和规范性。在农田水利工程建设过程中,按时完成各项目、保障工程质量是关键。此外,还需严格管控材料质量,采取有效措施保存材料和控制工程成本。为确保工程在预期内完成并具有质量保障,必须按照设计方案进行施工,工程运行后期维护工作也尤为重要,因此需要制定合理的维护体系,以保障工程长久运行。在完善工程建设管理体系的过程中,水利部门的基层干部应充分认识到工程运行后期维护工作的重要性。合理的维护体系不仅可以确保工程长久运行,还能为我国农田水利行业的发展提供有力保障。因此,在改革优化工程建设管理体系的过程中,要充分考虑工程实际运行情况、周边自然及人文环境,并制定合理的维护措施。

4 结语

文章对农田水利工程建设管理中的常见问题进行了深入分析,并提出了相应的解决对策。要想提高农田水利工程建设的质量和效益,必须关注这些问题,并采取有效措施加以解决。只有通过不断优化规划设计、保障建设资金投入、提高施工质量、加强工程运行维护和完善政策法规与监管制度,才能为我国农田水利工程建设提供有力保障,为实现农业现代化和农村经济发展奠定坚实基础。

[参考文献]

- [1]世民.农田水利工程建设管理常见的问题及解决对策[J].当代农机,2023(5):48-50.
- [2]蔺子荣.新时期加强高标准农田水利工程建设管理的探究[J].大众标准化,2023(6):103-104.
- [3]张鑫.农田水利工程建设管理常见的问题及解决对策[J].农业开发与装备,2023(1):138-139.
- [4]左毅军.农田水利工程建设管理存在的问题及解决对策[J].水利技术监督,2023(1):8-11.

作者简介:赵月飞(1986.1—),毕业院校:新疆建设职业技术学院,所学专业:建筑工程技术,当前就职单位名称:新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站,职称级别:中级职称。

浅析水利工程的生态环境影响及保护措施

祝 斌

塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要] 农田水利工程是推动农业现代化的重要手段, 但其建设过程中不可避免地对生态环境产生一定的影响。为了实现农业生产的可持续发展, 必须深入分析农田水利工程对生态环境的负面影响, 并采取有效的保护措施。因此, 文章详细分析农田水利工程建设对生态环境的影响, 在此基础上提出一系列生态保护措施, 旨在最大程度地减轻水利工程对生态环境的不良影响, 实现生态保护和经济发展的良性循环。

[关键词] 农田水利工程; 生态环境; 负面影响; 生态保护; 环境评估

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11707

中图分类号: X826

文献标识码: A

Brief Analysis of the Ecological Environment Impact and Protection Measures of Water Conservancy Engineering

ZHU Bin

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

Abstract: Agricultural water conservancy engineering is an important means to promote agricultural modernization, but its construction process inevitably has a certain impact on the ecological environment. In order to achieve sustainable development of agricultural production, it is necessary to deeply analyze the negative impact of agricultural water conservancy projects on the ecological environment and take effective protection measures. Therefore, the article analyzes in detail the impact of agricultural water conservancy engineering construction on the ecological environment, and proposes a series of ecological protection measures based on this, aiming to minimize the adverse effects of water conservancy engineering on the ecological environment and achieve a virtuous cycle of ecological protection and economic development.

Keywords: agricultural water conservancy engineering; ecological environment; negative impact; ecological protection; environmental assessment

引言

农田水利工程作为农业生产的重要支撑, 对提高农业产值和农民生活水平发挥着不可替代的作用。在追求农业现代化和食品安全的过程中, 农田水利工程的规模和数量逐渐扩大^[1]。然而, 随着社会经济的不断发展和人口的增长, 农田水利工程建设的需求日益增加, 因而农田水利工程对生态环境的负面影响也逐渐凸显, 引起了广泛关注。本文深入剖析农田水利工程建设对生态环境的潜在影响, 并提出一系列科学合理的生态保护措施, 旨在为农田水利工程的规划、设计、建设和管理提供科学的理论指导, 实现其与生态环境的协调发展, 推动农业可持续发展。

1 农田水利工程建设必要性

1.1 提高农业产值与经济效益

农业作为国民经济的基础, 其发展与农田水利工程建设密不可分。首先, 农田水利工程通过有效的灌溉系统, 能够确保农田在整个生长季节内获得充足的水分供应, 满足不同作物对水分的需求, 还能够提高土地的水分利用效率, 从而显著增加农业产值。其次, 对于干旱地区而言, 农田水利工程建设更是提供了抗旱的基础, 有效应对枯水期的挑战, 避免因水分不足而导致的

庄稼减产。最后, 农田水利工程建设不仅关乎产值, 还直接影响着农民的经济效益, 通过提高农业产值, 农田水利工程为农民创造了更多的收入来源, 不仅改善农民的生计状况, 还促进了农村经济的繁荣。此外, 农田水利工程建设还直接影响着农产品的市场供给, 稳定的农业产值意味着市场上的农产品供应更加可控, 有助于保持价格的相对稳定。

1.2 改善农业生产条件与提升农民生活水平

一方面, 通过农田水利工程的规划和建设, 改善农田的生产环境, 提升土地的肥沃度和适用性, 合理的灌溉系统有助于农田中的养分更好地被植物吸收, 从而增加土壤的肥力, 为农作物提供更为优越的生长条件, 进而提高农业产量, 并且灌溉系统的建设有助于解决干旱地区的水资源短缺问题, 提供可靠的灌溉水源, 从而稳定农田生产。另一方面, 农田水利工程建设对于提升农民生活水平具有积极意义, 可以农民收入的增加。通过合理的灌溉和水资源管理, 农业生产更为稳定, 农民能够获得更多的经济收益, 从而改善其生活水平, 为农村地区提供更多的就业机会, 促进农村经济的发展。同时, 农田水利工程建设改善农民生活环境, 提高农村居民的生活品质^[2]。

1.3 推动农业现代化与粮食安全

农田水利工程建设通过引入现代化的灌溉系统和水资源管理技术,最大程度地提高水资源的利用效率,从而实现农业生产的现代化。一方面,农田水利工程的现代化涉及信息技术,如远程监控和智能化管理系统,使农民能够更加精确地了解农田水分、土壤养分等情况,从而提高生产的可持续性和经济效益,使农田水利工程成为农业现代化的重要组成部分。另一方面,通过确保农田的灌溉水源,工程建设为各地提供了坚实的粮食生产基础,灌溉系统的科学运用使得农作物能够在适宜的条件下生长,最大程度地提高产量,确保国家粮食供应的安全性至关重要。同时农田水利工程建设与农业结构调整和产业升级相互关联,促使农业朝着更加现代、高效、绿色的方向发展,为农业提供了更广阔的发展空间。

2 农田水利工程对生态环境的负面影响

2.1 影响土地环境

农田水利工程在改善农业生产条件的同时,也对土地环境造成一定的负面影响。首先,过量灌溉时,水分中的溶解盐分会在土壤表层逐渐积累,导致土壤盐碱度升高,不仅对农作物生长产生负面影响,还导致土壤退化,减少土地的可持续利用性。其次,过度抽取地下水用于灌溉,导致地下水位的下降,影响土壤中的水分平衡,对当地生态系统产生直接的影响,引发地下水中溶解的矿物质上升到土壤表面,加剧土壤盐碱化问题。此外,如果灌溉水源来自于河流或湖泊,不合理的取水导致水体的生态系统紊乱,影响水生植物和动物的栖息地,过度抽取水源还使得水体干枯,对当地生态环境产生长期影响。最后,农田水利工程的水土保持工程,如大坝和堤坝的建设,会改变当地的自然地貌,破坏原有的生态平衡,对于植物、动物和微生物的分布、生态功能等方面都可能带来不利的影响,影响生态系统的平衡和多样性^[3]。

2.2 影响水环境

首先,大规模灌溉会导致水资源的过度利用,过度抽取河流或地下水用于灌溉,水体流量减少进而湿地生态系统受损,甚至引发地区性水资源紧缺问题,对水环境的生态平衡和水生生物的栖息地造成直接影响。其次,在灌溉过程中,农田中的养分、农药和其他化学物质随着排水进入河流或湖泊,引发水体污染,过量的养分如氮和磷导致水体富营养化,引发藻类过度生长,形成藻华,影响水质和水生态系统的稳定。此外,农田水利工程建设改变水体的流动路径,影响河流和湖泊的水文生态系统,大坝和水库的建设改变河流的水流速度、水温 and 水质,对鱼类和其他水生生物的洄游和繁衍带来不利影响,影响生物多样性和生态平衡。最后,农田水利工程的水土保持工程如堤坝,导致水体沉积物的堆积,引发水体淤积,影响水体透明度和底栖生物的生存环境,从而破坏水体的自然生态系统。

2.3 影响生物多样性

一是灌溉工程的实施改变水域生态系统,包括湖泊、河流和湿地的水位和水流动态,影响水中植物和微生物的生存环境,进而影响水域内的生态链条,对鱼类等水生生物的栖息地和繁殖条件产生直接影响,从而影响水域生物多样性。二是农田水利工程中使用的农药、化肥等农业投入品通过排水系统进入水体,引发水体污染,对水中微生物、植物和水生动物产生危害,破坏水域生态系统的平衡,对生物多样性形成威胁。三是水库、大坝等水利设施的建设改变水体的流动方式,限制了鱼类的洄游和繁殖,对于鱼类来说是一个重要的生态障碍,影响了水域内鱼类的多样性和数量。同时大坝等建筑物工程可导致土地利用方式的变化,影响当地植物的分布和生境,尤其是特有的或濒危植物带来威胁,对陆地生物多样性也会构成挑战。

3 农田水利工程建设与管理中的生态保护措施

3.1 加强项目前期评估

在项目启动之前,进行全面而深入的环境影响评估以充分了解工程对生态系统造成的潜在影响,包括对土地利用、水体动态、植被分布、野生动植物栖息地等方面进行详细调查和评估。一是考虑灌溉方案的可行性,避免过度提取水资源造成水域干旱或地下水位下降。同时,详细研究水土保持工程对土地生态系统的潜在影响,防止工程导致土壤侵蚀、生境破坏等问题。通过全面的评估,制定科学的生态保护计划提供基础,确保工程实施过程中对生态环境的不良影响最小化。二是在评估中,进行风险评估和应对措施的制定,以便及早发现潜在问题并采取预防和纠正措施,包括修正工程方案、调整灌溉计划、引入环境友好型农业实践等,确保项目在最大程度上符合生态保护标准。三是需要考虑社区参与和专业意见,确保各方的立场和需求被充分考虑,通过透明的决策过程,降低冲突风险,增强项目的社会可持续性^[3]。

3.2 践行生态设计理念

生态设计旨在通过模仿自然系统的原则,最大限度地减少对环境的负面影响,并在工程设计中融入生态学的概念,以促进人与自然的和谐共生。首先,通过构建自然化的水体系统,如湿地和生态池塘,以更好地模拟自然的水循环过程,有助于提高水资源的可持续利用,减缓水体污染的发生,恢复植被、提高土壤保水能力,并促进生态系统的自然复原。其次,通过在工程中引入植被、树木和其他自然元素,可以改善土地覆盖,减缓水流速度,防止土壤侵蚀,并提供野生动植物栖息地,有助于生态系统的恢复,还为当地生物多样性提供了支持。再次,合理规划和配置农田,以最大限度地减少对自然栖息地的破坏,通过采用分散灌溉、合理布局水渠和水库等手段,最小化对湿地、河流和其他敏感区域的干扰,保护当地的生物多样性。最后,对农田水利工程的土地利用规划,考虑生态系统的

连续性,确保生态廊道的存在,促进不同生态系统之间的自然交流,有助于维持物种迁徙和生态平衡。

3.3 严格管控施工过程

在工程实施的各个阶段,采取有效的措施来减少对生态环境的冲击,是确保项目可持续性的关键步骤。一是施工前应进行详细的生态影响评估,明确敏感区域和濒危物种的分布情况。在施工现场建立保护区,限制施工活动,通过科学合理的规划,可以最小化对当地生态系统的干扰,保护生物多样性。二是实施临时性和永久性的防护措施,减少土地侵蚀和水体污染。在工程区域内设置合适的围栏和挡土墙,以防止土壤流失,并采用沉淀池等设施来截留和处理污染物,确保不会对周边水域造成负面影响。三是严格控制施工期间的噪音、振动和空气污染,以减少对周边生态环境和野生动物的干扰。通过采用低噪音设备、定期监测空气质量,可以有效控制施工活动对生态系统的不良影响,确保当地生态环境的稳定性。四是培训施工人员和管理团队,提高其对生态保护的认识和责任心。加强施工现场的监测和检查,及时发现并纠正可能存在的环境问题,通过建立完善的监测体系,确保施工过程中环境合规性,减少对生态环境的影响^[4]。

3.4 加强项目评价考核

通过全面的项目评价,及时发现并纠正生态环境问题,确保工程可持续性和对生态系统的最低化影响。第一,建立科学合理的评估指标体系,包括生态环境、水资源利用、土地利用、生物多样性等多个方面,通过这些指标全面了解工程对环境的潜在影响,及时发现问题并采取相应的改进措施。第二,在项目实施过程中,定期监测和评估,确保工程按照规划和批准的生态保护方案实施,包括对水体质量、土壤侵蚀、植被恢复等方面进行实地监测,以验证生态设计的有效性,并调整工程实施计划,以适应实际情况。第三,加强社会参与和透明度,将项目评价结果及时向公众披露。通过公众参与获得更多的生态反馈信息,帮助发现潜在问题和改进方案,建立信任关系,确保公众对项目的支持和监督。第四,制定评估考核标准和责任体系,确保相关利益方对生态保护措施执行责任。设立专门的监管机构或委员会,负责对工程实施过程进行监督和评估,确保项目符合环保法规和标准。只有通过全方位的评估,项目才能真正做到在实施中保障生态环境的可持续性,为未来提供经验教训,推动农田水利工程朝着更加环保和可持续发展的方向发展^[5]。

3.5 加强环境宣传教育

通过广泛传播环保理念和相关知识,提高社会对生态

环境的认识,促使更多人参与到保护工作中。一是定期的环境宣传活动,包括举办座谈会、讲座、培训班等形式,向当地农民、村民和相关从业人员普及生态保护的重要性以及工程对环境的影响,通过直观的案例和科普知识,引导大众关注生态平衡,增强环保意识。二是开展多媒体宣传,包括制作宣传片、海报、宣传册等,通过电视、广播、社交媒体等渠道传递生态保护信息,覆盖更广泛的受众群体,特别是年轻一代,促使他们形成环保习惯和责任心。三是重点突出农田水利工程的生态设计理念和实际应用,向公众展示工程如何通过创新的技术手段来最大程度地减少对生态环境的干扰,改变公众对水利工程的传统认知,使其更加理解和支持生态友好型的农田水利工程。四是与当地学校和教育机构合作,将环保教育融入学校课程,培养学生的环保意识,并通过开展校园环境日、绿色农田水利科普展览等活动,引导学生积极参与到生态保护中,培养未来环保领域的专业人才。五是建立与社区和公众的互动平台,收集反馈意见,形成多方共治的生态保护机制,听取公众意见,更好地了解社区的需求和关切,调整工程实施方案,提高社区对项目的支持度。

4 结束语

尽管农田水利工程建设对生态环境具有一定的负面影响,但通过加强项目前期评估、践行生态设计理念、严格管控施工过程、加强项目评价考核以及加强环境宣传教育等一系列生态保护措施,必能实现农田水利工程与生态环境协调发展。同时,在农田水利工程建设中,需要政府、企业、专业机构和社会公众共同参与,形成合力,推动绿色、可持续的水利工程建设。

[参考文献]

- [1]李本松.水利工程建设对水生态环境影响及保护措施分析[J].治淮,2023(9):51-52.
- [2]黄志英.农田水利工程施工对生态环境的影响及保护对策[J].清洗世界,2023,39(8):145-147.
- [3]马迎双.水利工程生态环境监测与保护措施[J].清洗世界,2021,37(12):106-107.
- [4]高海耀.水利工程施工及生态环境保护措施分析[J].农家参谋,2020(19):172.
- [5]刘建萍.剖析水利工程的生态环境影响及保护措施[J].居舍,2020(10):34.

作者简介:祝斌(1990.5—),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:塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院,职称级别:中级职称。

水利工程施工中的边坡开挖支护技术研究

何汉杰

湖南望新建设集团股份有限公司, 湖南 长沙 410100

[摘要]在水利工程建设中,边坡开挖支护技术是解决复杂地质条件下、高边坡、深基坑等工程难题的关键环节。随着社会发展和工程规模的不断扩大,对于边坡稳定性和施工效率的要求也日益提高。同时,水利工程施工往往涉及到复杂多变的地质和环境条件,因此需要更为科学、先进的技术手段来确保工程的安全可靠和高效进行。深入探讨水利工程施工中边坡开挖支护技术的重要性,以及对应的技术和策略的研究与应用,从而为水利工程的可持续发展提供技术支持和经验积累。

[关键词]水利工程;开挖技术;支护技术

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11704

中图分类号: TV551.4

文献标识码: A

Research on Slope Excavation and Support Technology in Water Conservancy Engineering Construction

HE Hanjie

Hu'nan Wangxin Construction Group Co., Ltd., Changsha, Hu'nan, 410100, China

Abstract: In water conservancy engineering construction, slope excavation and support technology is a key link in solving engineering problems such as complex geological conditions, high slopes, and deep foundation pits. With the development of society and the continuous expansion of engineering scale, the requirements for slope stability and construction efficiency are also increasing. At the same time, hydraulic engineering construction often involves complex and ever-changing geological and environmental conditions, so more scientific and advanced technical means are needed to ensure the safety, reliability, and efficiency of the project. In depth exploration of the importance of slope excavation and support technology in hydraulic engineering construction, as well as the research and application of corresponding technologies and strategies, so as to provide technical support and experience accumulation for the sustainable development of hydraulic engineering.

Keywords: water conservancy engineering; excavation techniques; support technology

引言

水利工程作为关系国家水资源管理和利用的关键领域,施工过程中涉及到的边坡开挖支护技术显得至关重要。这一技术领域的研究和应用直接关系到工程的稳定性、安全性以及环境的可持续性。因此,对水利工程施工中边坡开挖支护技术进行深入的研究和系统的应用,既是工程实践的需求,也是推动水利工程技术不断创新的迫切需求。

1 水利工程施工中边坡开挖支护技术的重要性

在水利工程的施工过程中,边坡开挖支护技术的重要性不可忽视。边坡作为工程中的重要组成部分,稳定性直接关系到工程的安全与可持续性发展。随着水利工程规模的扩大和复杂性的增加,边坡开挖所需支护技术的选择与实施变得尤为关键。首先,边坡开挖支护技术的合理应用能够有效确保工程的稳定性。通过科学精确的测量和分析,结合土质或岩质边坡的特点,可以选用合适的技术手段进行开挖,并在必要时进行支护。这不仅可以防止边坡塌方,减轻地质灾害风险,还能提高水利工程的可靠性和耐久性^[1]。其次,边坡开挖支护技术的合理运用有助于提高施工效率。通过优化施工流程、使用先进的支护设备和技术手段,可以在保证工程质量的前提下,缩短工程周期,降低施工成

本。这对于水利工程的及时投入使用和降低投资风险具有积极的作用。最后,边坡开挖支护技术在环境方面也具有重要的意义。通过综合考虑周边环境因素,采取适当的措施,可以最大程度地减小施工对周边生态环境的影响。这符合可持续发展的理念,保护水域生态系统的健康和平衡。因此,水利工程施工中边坡开挖支护技术的重要性在于其对工程安全、效率和环境的综合影响,为工程的可持续发展提供了坚实的基础。

2 水利工程施工中边坡开挖支护技术

2.1 边坡开挖技术

2.1.1 土质边坡开挖技术

土质边坡开挖技术在水利工程中占有重要地位,核心目标是在保障施工安全的前提下,高效地进行边坡的开挖和支护。该技术首先要充分了解土壤性质,包括稠密程度、水分含量和稳定性等因素,以便制定合理的开挖方案。在土质边坡的开挖过程中,常采用机械化的土方开挖设备,如挖掘机或装载机,以提高施工效率。在选择开挖设备时,需根据具体的土壤情况和工程要求进行合理搭配,确保设备的适用性和稳定性。同时,施工人员应密切关注土壤的变化,特别是在遇到松软或不稳定土层时,及时采取支护

措施以防止坡体失稳。土质边坡的支护工作也是关键环节,采用常见的支护结构,如挡土墙、挡土梁或者土工格栅等,以增加坡体的稳定性。合理的支护结构不仅能够有效地抵御土壤的自然压力,还能够减缓坡体的侧向移动,确保施工现场的安全性。

2.1.2 岩质边坡开挖技术

岩质边坡开挖技术在水利工程中具有独特的挑战和特殊性,要求工程人员采取针对性的策略来确保岩体的稳定性和施工的顺利进行。首先,对于岩质边坡的开挖,通常采用钻孔爆破技术。这包括在岩体中钻孔并注入爆破药物,通过爆破来破碎岩体,以便于后续的清理和处理。爆破技术的合理应用能够提高岩质边坡的开挖效率,并减少施工周期。在岩质边坡的支护方面,常采用岩锚技术。通过在岩体中预埋锚杆,再通过固结材料将锚杆与岩体连接,增加了岩体的整体稳定性。这种支护技术在提高岩体抗拉强度的同时,也能有效地防止岩层的滑动和崩塌。此外,对于边坡中的大块岩石,采用机械拆除或分段爆破的方式进行处理,以方便后续的土方开挖和支护工作。这要求施工人员有丰富的岩土工程经验和操作技能,以确保施工的安全性和高效性。

2.2 边坡支护施工技术

2.2.1 锚喷支护技术

锚喷支护技术是一种在边坡工程中广泛应用的高效、灵活的支护手段。该技术以喷射混凝土为主体,结合锚杆的加固,能够在短时间内形成坚固的支护结构,提高边坡的整体稳定性。首先,锚喷支护技术的核心是通过搅拌和喷射混凝土来形成均匀、致密的支护体。这种混凝土通常包含高强度、高黏度的材料,以确保支护结构具有足够的抗压和抗剪强度。同时,混凝土的喷射可以根据边坡的实际情况进行灵活调整,适应不同的地质条件。其次,锚喷支护技术采用了预埋锚杆的手段,将混凝土与边坡的地层牢固连接,形成一个整体的支护结构。这种锚杆的加固能够有效防止边坡的位移和滑动,提高边坡的整体抗力和稳定性。锚喷支护技术的另一优势是其适用于不同类型的地层,包括岩石、砂土等,具备较强的适用性。最后,锚喷支护技术具有施工灵活性和速度快的特点。相较于传统的支护方法,锚喷支护不仅能够快速形成支护结构,还能够适应较为复杂的地形和地质条件,提高施工效率,降低工程风险。

2.2.2 深层支护技术

深层支护技术作为一项先进而高效的边坡支护手段,在水利工程中展现出显著的优越性。该技术主要应用于需要深度挖掘的边坡,以确保在边坡开挖的过程中维持稳定性。首先,深层支护技术的核心是通过在边坡内部设置支护结构,将土体的稳定性提高至所需深度。这种技术涵盖了多种方法,包括搅拌桩、梁式支护、土钉墙等,这些结

构通过深度穿透并与周边土体相互作用,形成了一个整体的支护系统。其次,深层支护技术在应对边坡复杂地质条件方面具备显著的灵活性。由于该技术涵盖多种支护结构的选用,可以根据实际地质情况进行合理组合,以适应各种土体特性和地质情况。这种灵活性为在不同地区和地质条件下的水利工程提供了可行性和适应性。最后,深层支护技术在提高工程的稳定性的同时,也有助于降低边坡位移和沉降。通过有效地控制边坡的变形,深层支护技术可以最大限度地保护周围的建筑和基础设施,确保水利工程的长期稳定性。

3 水利工程中边坡开挖支护技术的应用策略

3.1 施工前的准备

施工前的准备在水利工程中是确保边坡开挖支护技术有效应用的关键步骤。这一阶段的成功执行直接影响着后续施工的安全性和顺利进行。首先,充分的地质勘测是施工前准备的首要任务,详细了解边坡所处地质环境,包括土壤类型、地层结构、水文地质条件等,有助于制定科学合理的支护方案。通过细致的勘测,可以准确判断潜在的地质风险,为后续施工提供重要参考。其次,在施工前需精确制定开挖方案,这包括确定开挖的深度、坡度、开挖顺序等,以及合理的支护方式和材料选择。科学合理的规划能够最大程度地降低施工风险,确保边坡开挖的精确性和安全性。在施工前的准备阶段,必不可少的是制定详细的施工计划。该计划应包括施工的时间安排、人力物力的合理配置、设备选择等方面的内容。通过合理的计划,能够提前预防潜在的施工问题,确保施工过程的高效顺利进行。最后,施工前还需要加强与相关部门的协调与沟通。与地质、环保、安监等部门的沟通协调有助于全面了解工程所涉及的方方面面,确保施工符合法规要求,减小环境安全风险。

3.2 施工图设计与流程优化

施工图设计与流程优化在水利工程中扮演着关键的角色,直接决定了边坡开挖支护技术的实施效果。首先,施工图设计的合理性对整个工程的成功至关重要。详细准确的施工图能够为后续的施工提供明确的指导,包括边坡的几何形状、支护结构的具体设计、开挖深度和坡度等关键参数^[2]。通过科学合理的施工图设计,不仅能够提高工程的施工效率,还能够降低施工风险,确保支护结构的稳定性。其次,流程的优化在提高施工效率和降低成本方面起到决定性的作用。通过对施工流程的全面分析,找出潜在的瓶颈和改进点,可以实现工程进度的有效控制。优化流程还可以合理配置人力物力资源,提高资源利用率,确保施工进程的高效运转。此外,流程的优化还有助于减少施工过程中的不必要的停滞,提高工程整体的顺利进行。流程优化还包括与施工现场各个环节的协同配合。各个施工步骤之间的衔接和协同工作,需要有序而高效地进行,

以防止施工过程中的问题积压和延误。通过流程的协同优化,能够最大化地提升水利工程整体的执行效能。

3.3 环境综合考虑,强化安全管理

在水利工程中,环境综合考虑和强化安全管理是边坡开挖支护技术应用的不可或缺的因素。环境因素的全面考虑涵盖了工程所处地区的气候、地质、水文等多方面因素,这些因素直接关系到边坡的稳定性和施工的顺利进行。强化安全管理则是为了确保在工程施工过程中人员和设备的安全。首先,环境综合考虑要充分了解工程所在地区的地质特征。这包括土壤类型、地层结构、地下水位等因素。通过科学的环境勘测,能够提前预知潜在的地质风险,为后续支护方案的制定提供有力的依据。此外,气候条件的考虑也至关重要,例如降雨和温度变化对边坡稳定性的影响,需要在支护设计中得到充分考虑。其次,强化安全管理是确保工程顺利进行的基石。这包括建立严格的安全规章制度、提供足够的安全培训以及配备必要的安全设备。在边坡开挖支护的过程中,要确保作业人员具备专业知识和技能,随时掌握施工现场的安全状况,及时应对潜在的安全风险。

3.4 严格管理施工计划

严格管理施工计划是水利工程中边坡开挖支护技术应用的关键一环。施工计划是整个工程的蓝图,其合理性和执行程度直接影响工程的进度、质量和安全。首先,施工计划需要在考虑各种复杂因素的基础上制定,包括地质条件、气候变化、设备可用性等。通过对这些因素的全面考虑,可以制定出合理可行的施工时间表和流程,确保工程的顺利进行。其次,施工计划的执行需要严格按照预定的时间节点和流程步骤进行。通过实施过程中的及时监控和调整,可以在最短时间内应对可能出现的问题,确保施工的连贯性和高效性。合理的时间节点安排也有助于避免不必要的工期延误,提高工程进度。同时,施工计划的管理还包括对人力、物力、设备的合理调配。确保施工队伍的协同作战,保证所需物资和设备的及时供应,以应对施工过程中的各种变数。最后,严格管理施工计划对于安全管理的实施至关重要。通过确保施工过程的有序进行,减少不必要的临时性决策,可以有效降低工程中的安全风险。

3.5 深基坑支护质量控制

深基坑支护质量控制在水利工程中扮演着至关重要的角色。深基坑工程往往涉及到较大的工程量和较高的风险,因此对支护质量的严格控制显得尤为关键。首先,深基坑的支护质量直接关系到基坑稳定性和周边环境的安全性^[3]。科学合理的支护结构设计应该充分考虑基坑的深度、土质条件、地下水位等因素,以确保支护结构的稳定性。而在实际施工中,通过对支护结构的材料选择、施工

工艺的控制以及施工现场的实时监测,能够保障支护结构的质量,防止可能发生的坍塌或变形。其次,深基坑的支护质量控制还需关注施工过程中的细节。这包括支护结构的施工工艺、材料的合理使用以及施工现场的环境管理。在具体操作中,应严格按照设计要求和相关规范进行施工,确保支护结构的每个环节都符合质量标准。另外,对于深基坑支护质量的控制还需借助现代化技术手段。通过采用先进的监测设备和技术手段,可以对支护结构的变形、应力等参数进行实时监测,及时发现并处理潜在的问题,保障支护质量的稳定性和可控性。

3.6 周边环境详尽勘测

周边环境详尽勘测在水利工程中至关重要。核心目标是全面了解工程周围的自然和人为环境,以科学制定边坡开挖支护策略,最大程度减少不确定性,确保工程顺利实施。勘测需考虑地质、水文、气象等因素。地质分析提供土层稳定性、岩石性质等关键信息。水文勘测了解地下水位、水流状况,为防止水土流失提供依据。气象考虑有助于预测降雨等天气变化对边坡稳定性的影响。人为因素的勘测包括了解周边建筑、交通、水利设施及周边居民的情况,以最大程度降低对周边环境的影响。现代技术如遥感和地理信息系统提供全面、高效的数据,提升勘测的科学性和准确性。

4 结语

在水利工程施工中,边坡开挖支护技术的研究和应用具有重要实践意义。通过深入研究土质和岩质边坡的开挖技术、锚喷和深层支护施工技术,以及施工前的准备、施工图设计与流程优化、环境综合考虑、安全管理等策略,我们能更好地应对复杂的工程环境,提高施工效率和质量。这些技术和策略的综合应用不仅确保了边坡稳定和支护结构的可靠性,也最小化了对周边环境的不良影响。科学的管理和技术手段的应用不仅提高了工程成功率,也为水利工程的可持续发展奠定了基础。通过深入研究与应用水利工程施工中边坡开挖支护技术,我们提升了工程质量和效率,为水利工程的可持续发展探索了更科学和可行的路径。

【参考文献】

- [1]杨明辉,罗超.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用研究[J].工程建设与设计,2022(24):180-182.
 - [2]卢雪涛.水利工程施工中边坡开挖支护技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(23):208-210.
 - [3]王泽源.水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].产业与科技论坛,2022,21(16):45-46.
- 作者简介:何汉杰(1973.11—),男,湖南望新建设集团股份有限公司。

新时期水利施工技术创新管理有效措施

李平浪

江西省水投建设集团有限公司, 江西 九江 332805

[摘要]随着我国经济快速发展和城乡建设的不断推进,水利工程建设日益增多,在国家发展中的地位和作用日益凸显。但是当前水利工程施工面临着技术更新换代迅速、施工环境复杂多变等诸多挑战。传统的施工管理模式已难以适应新形势下的需求,施工技术水平和管理水平亟待提升。因此,加强水利工程施工技术创新管理,积极探索适应新形势的管理模式和技术手段,已成为当前水利工程建设的重要任务之一。

[关键词]新时期;水利工程;施工技术;创新管理

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11702

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Effective Measures for Innovative Management of Water Conservancy Construction Technology in the New Era

LI Pinglang

Jiangxi Water Investment Construction Group Co., Ltd., Jiujiang, Jiangxi, 332805, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy and the continuous promotion of urban-rural construction, the number of water conservancy projects is increasing, and their position and role in national development are becoming increasingly prominent. However, the current construction of water conservancy projects is facing various challenges such as rapid technological updates and complex and ever-changing construction environments. The traditional construction management model is no longer able to meet the needs of the new situation, and the level of construction technology and management urgently needs to be improved. Therefore, strengthening the innovative management of water conservancy engineering construction technology and actively exploring management models and technical means that adapt to the new situation has become one of the important tasks of current water conservancy engineering construction.

Keywords: new era; water conservancy engineering; construction technology; innovation management

引言

水利工程是国家基础设施建设中至关重要的一部分,施工技术管理直接影响着工程质量、安全和效率。随着科技的发展和社会的进步,水利工程施工技术管理正面临着新的挑战 and 机遇。因此,深入研究水利工程施工技术创新管理的有效措施,对于提高施工质量、推动技术进步、保障工程安全具有重要意义。

1 强化水利工程施工技术创新的意义

强化水利工程施工技术创新具有重要的意义。首先,随着时代的发展和社会的进步,人们对水资源的利用和保护提出了更高的要求。水利工程施工技术的创新可以推动工程的节能减排,降低对环境的影响,实现资源的有效利用,有利于构建生态友好型的社会发展模式。其次,水利工程的施工往往涉及到复杂多变的自然环境和工程条件,传统的施工方法和技术手段难以满足日益增长的施工需求。因此,通过技术创新可以提高施工的效率和质量,降低施工成本,提升施工的竞争力和可持续发展能力^[1]。此外,水利工程建设需要综合运用多种技术手段,如地质勘察、结构设计、施工管理等,技术创新可以促进各个领域的交叉融合和协同发展,推动整个水利工程领域的不断进步。因此,强化水利

工程施工技术创新有助于促进水利工程建设科技进步和经济社会发展,提高国家水利工程的整体水平和竞争力。

2 水利工程的施工特点

水利工程的施工具有独特的特点。首先,水利工程往往需要在复杂多变的自然环境中进行施工,涉及到河流、湖泊、山地等各种地形地貌,因此施工地点的选择和施工条件的考量至关重要。其次,水利工程的规模通常较大,涉及到大型水坝、水库、引水渠等,需要大量的人力、物力和财力投入,工程周期长,施工过程可能跨越多个季节,因此需要精细的计划和组织。此外,由于水利工程直接关系到人民生命财产安全,施工过程中安全性要求极高,必须严格遵守相关的安全规定和标准。另外,水利工程还涉及到大量的土木工程和水利设备,施工过程需要高水平的技术和专业知识,施工人员需要具备丰富的经验和技能。水利工程的施工特点包括复杂的自然环境、大规模的工程、长周期的施工、高度的安全要求和专业技术要求等,这些特点对施工管理和技术创新提出了更高的要求。

3 水利工程施工技术问题

3.1 水利工程施工技术控制意识薄弱

水利工程施工技术控制意识薄弱是当前面临的一个

主要问题。在一些施工过程中,缺乏对施工技术的有效控制,导致施工质量无法得到有效保障。部分施工人员在执行施工任务时,可能存在技术操作不规范、程序不严谨的情况,缺乏对施工过程中技术风险的及时识别和应对能力。同时,施工管理中的技术监督和控制机制不够健全,导致技术控制环节出现疏漏,影响了施工质量和工程安全。因此,加强水利工程施工技术控制意识的培养和提升,对于改善施工质量、确保工程安全具有重要意义。

3.2 施工企业内部体系不健全

施工企业内部体系不健全是当前水利工程施工中的一个显著问题。在一些企业中,内部管理体系可能存在缺失或不完善的情况。这种情况可能表现为组织架构不清晰、职责分工不明确、管理流程不规范等。缺乏健全的内部体系可能导致施工过程中信息传递不畅、责任推诿、资源利用不合理等问题的出现。此外,由于内部体系不健全,企业在项目管理、人力资源配置、财务管理等方面可能存在漏洞,进而影响到施工质量和工程进度。因此,加强施工企业内部体系的建设与完善,对于提升企业整体管理水平、提高施工效率和质量具有重要意义。

3.3 施工人员的技术素质不高

施工人员的技术素质不高是当前水利工程施工面临的一个突出问题。一些施工人员可能缺乏必要的专业知识和技能,导致施工中出现操作不规范、技术手段落后、解决问题能力不足等情况。这可能会直接影响到施工质量和工程进度,甚至可能造成安全隐患。此外,由于施工人员技术素质的不高,也可能导致施工队伍整体的执行力和抗压能力不足,难以应对复杂的施工环境和突发情况。因此,提升施工人员的技术素质,加强他们的专业培训和技能提升,对于提高施工质量、保障工程安全具有重要意义。

3.4 施工技术设备更新不及时

施工技术设备更新不及时是当前水利工程施工面临的一个重要问题。部分施工企业可能由于种种原因未能及时更新和更新技术设备,导致施工中使用的设备技术水平相对落后。这可能会影响到施工效率和施工质量,因为新技术设备通常具有更高的效率和更先进的功能,能够更好地适应复杂的施工环境和需求。另外,老旧设备的使用可能会增加维修成本和风险,降低施工安全性。随着科技的不断进步和市场的不断发展,施工企业需要不断更新和升级技术设备,以保持竞争力和提高施工水平。因此,解决施工技术设备更新不及时的问题,对于提升水利工程施工质量和效率具有重要意义。

4 提高水利工程施工技术创新管理的措施

4.1 加大创新管理的力度

加大创新管理的力度是提高水利工程施工技术创新的重要举措之一。首先,需要建立健全创新管理机制,明确创新管理的组织架构和责任分工,设立专门的创新管理

部门或岗位,负责统筹和协调创新工作。其次,加强对创新资源的整合和利用,积极引导和支持科研院所、高校、企业等各方面力量参与到水利工程施工技术创新中来,促进创新成果的转化和应用。同时,要加强对创新成果的保护和管理,建立健全知识产权保护体系,激励创新人员积极投入到创新活动中。此外,还要加强创新文化建设,营造鼓励创新、尊重创新的良好氛围,激发广大员工的创新潜能和创造力。加大创新管理的力度需要从机制建设、资源整合、成果保护和文化建设等方面入手,形成全方位、多层次的创新管理体系,为水利工程施工技术创新提供持续动力和支撑。

4.2 提高施工技术的管理意识

提高施工技术的管理意识是提升水利工程施工技术创新管理的重要措施之一。施工技术的管理意识指的是施工管理者和从业人员对施工技术的重视程度和管理方式。当前,一些施工单位在管理中往往偏重于工期和成本控制,而对施工技术的管理却相对薄弱。这可能导致施工过程中技术问题的忽视和漏洞,影响施工质量和工程安全。因此,提高施工技术的管理意识,需要从领导层到施工现场的每一个从业人员都意识到技术管理的重要性,将技术管理纳入到日常施工管理的重要内容之中。此外,施工单位还应加强对施工技术管理的组织领导,明确技术管理的目标和要求,建立健全的技术管理体系,制定相应的技术管理规章制度,加强技术管理的监督和考核,从而确保施工技术的管理能够得到有效落实和执行。通过提高施工技术的管理意识,可以有效提升施工技术水平和工程质量,推动水利工程施工技术创新和管理水平的不断提高。

4.3 积极引进先进技术设备

积极引进先进技术设备是提高水利工程施工技术创新管理的关键措施之一。随着科技的不断发展,水利工程施工所需的技术设备也在不断更新换代。引进先进技术设备可以有效提高施工效率、降低成本,并且可以提升工程施工质量和安全水平。先进技术设备往往具有更高的性能、更精确的操作、更安全的使用等优势,能够有效地应对复杂的施工环境和工程需求。首先,积极引进先进技术设备能够提高施工效率。先进的施工设备通常具有更高的生产效率和作业精度,能够大幅缩短工程周期,加快施工进度,从而节约时间成本,实现资源的有效利用。其次,引进先进技术设备可以降低施工成本。虽然引进先进设备可能会带来一定的投资成本,但长远来看,先进设备通常具有更高的稳定性和可靠性,减少了施工过程中的故障率和维护成本,从而降低了总体施工成本。此外,先进技术设备还能提升工程施工质量和安全水平。其精确的操作和控制系统可以确保施工过程的精准度和稳定性,减少施工误差和事故风险,提高工程的质量和安全性。

4.4 加大监督管理的力度

加大监督管理的力度是提高水利工程施工技术创新

管理的关键举措之一。有效的监督管理可以确保施工过程中各项技术措施得到严格执行,有力地防范和解决施工中的各类技术问题。通过加大监督管理的力度,可以加强对施工现场的监督检查,及时发现和纠正施工过程中存在的技术隐患和安全风险,保障工程的顺利进行和施工质量的提升。此外,加强监督管理还能够促进施工单位自身的规范发展,提高管理水平和技术能力,推动施工技术的不断创新和进步。因此,为了实现水利工程施工技术创新管理目标,必须加大监督管理的力度,建立健全的监督机制,加强对施工现场的实时监控和管理,确保施工过程的规范、安全和高效进行。

4.5 优化工程主要环节技术

优化工程主要环节技术是提高水利工程施工技术创新管理的关键策略之一。通过对工程主要环节技术进行优化,可以有效提升施工效率、降低成本、提高施工质量、确保工程安全。首先,需要对水利工程施工的关键环节进行深入分析,识别出存在改进空间和技术难点的环节。其次,针对这些关键环节,引入先进的施工技术和装备,采用新材料、新工艺,优化施工方案和流程,提高工程施工的效率和质量^[2]。同时,结合工程实际情况,灵活运用现代化的信息技术手段,如大数据分析、人工智能等,对施工过程进行精细化管理和优化调度,提高施工的精度和可控性。此外,加强与相关领域的交叉融合和技术创新,推动水利工程施工技术的跨界融合和跨越式发展。总之,通过优化工程主要环节技术,可以全面提升水利工程施工的技术水平和管理水平,推动水利工程施工技术的不断创新和提高。

4.6 利用现代化的管理模式

利用现代化的管理模式是提高水利工程施工技术创新管理的重要举措之一。现代化的管理模式包括信息化管理、智能化管理、精细化管理等。首先,信息化管理通过建立数字化平台和信息系统,实现施工过程数据的实时监测、分析和管理的科学性和精准度。其次,智能化管理借助先进的人工智能技术,实现施工过程的智能监控、预测和优化调度,提高施工效率和质量。再者,精细化管理强调施工过程的细致化和精细化,通过精密的计划和执行,实现施工任务的精准控制和资源的合理利用。利用现代化的管理模式,可以提高施工管理的效率和水平,优化资源配置和施工流程,推动施工技术的不断创新和提升。因此,施工单位应积极借鉴和应用现代化管理模式,不断完善管理体系,提升管理水平和技术能力,实现水利

工程施工技术创新管理的持续发展和进步。

4.7 加强对技术人员的培养

加强对技术人员的培养是提高水利工程施工技术创新管理的重要举措之一。技术人员在水利工程施工中扮演着关键角色,他们的专业知识和技能水平直接影响着施工质量和工程安全。因此,加强对技术人员的培养,有助于提升施工队伍的整体素质和技术水平,推动水利工程施工技术的不断创新和提高。首先,施工单位应该加强对技术人员的招聘和选拔工作,选聘具有丰富经验和专业技能的人才,确保施工队伍的专业素质和稳定性。其次,施工单位应该建立完善的培训体系,定期组织技术培训和交流活动,提升技术人员的综合素质和专业技能。同时,结合施工实际需求,有针对性地开展技术培训,重点培养施工现场需要的技术专长和技能技巧^[3]。此外,还可以通过外部培训、学习考察、技术交流等方式,拓宽技术人员的视野,增强其创新意识和应变能力。另外,施工单位还应该为技术人员提供良好的工作环境和平台,激励其积极进取、勇于创新。通过激励机制和晋升制度,激发技术人员的工作热情和创造力,形成良好的技术人才队伍建设氛围。加强对技术人员的培养,不仅有利于提高水利工程施工技术的整体水平,还能够为施工单位长远发展提供有力支撑。

5 结语

在水利工程施工技术创新管理方面,我们深入探讨了一系列重要问题和有效措施。水利工程的施工具有独特的特点,需要我们在实践中不断总结经验、积累技术,不断提高管理水平和技术能力。加强创新管理、优化技术设备、提高管理意识、加强监督管理、优化施工技术、利用现代化管理模式以及加强技术人员的培养等举措,都是推动水利工程施工技术不断创新和提高的重要途径。相信随着这些措施的不断实施和完善,水利工程施工技术将迎来新的发展机遇,为推动我国水利事业的发展作出更大贡献。

[参考文献]

- [1]陈军芳.新时期水利施工技术创新管理的有效措施[J].城市建设理论研究(电子版),2023(25):187-189.
- [2]谢永春.新时期水利施工技术创新管理的有效措施[J].城市建设理论研究(电子版),2022(27):87-89.
- [3]胡开东.新时期水利施工技术创新管理的有效措施[J].河北农机,2021(12):86-87.

作者简介:李平浪(1993.1—),男,江西理工大学;工程造价;江西省水投建设集团有限公司;专业技术人员;助理工程师。

水利工程建设管理中的若干关键问题分析

章 辉

温州瓯海水利投资开发有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要] 水利工程项目作为我国经济建设的重要项目, 与我国国民经济的发展息息相关。因此, 水利工程项目的建设也逐渐成为促进各个地区之间经济发展的主要措施与手段。随着我国经济水平的提升, 人们更加注重水利工程项目建设管理中存在的问题, 而如何有效解决水利工程项目建设管理中的问题, 促进我国社会经济快速增长, 已经成为相关部门急需解决的问题。基于此, 文章主要从水利工程建设管理中存在问题出发, 对完善水利工程建设管理的具体措施进行分析, 以供参考、完善。

[关键词] 水利工程建设; 建设管理; 问题分析

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11689

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Analysis of Several Key Problems in Water Conservancy Engineering Construction Management

ZHANG Hui

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

Abstract: As an important project in Chinese economic construction, water conservancy projects are closely related to the development of the national economy. Therefore, the construction of water conservancy projects has gradually become the main measure and means to promote economic development between different regions. With the improvement of Chinese economic level, people are paying more attention to the problems in the construction and management of water conservancy projects. How to effectively solve the problems in the construction and management of water conservancy projects, promote the rapid growth of Chinese social economy, has become an urgent problem that relevant departments need to solve. Based on this, the article mainly analyzes the specific measures to improve the management of water conservancy engineering construction from the perspective of existing problems, for reference and improvement.

Keywords: water conservancy engineering construction; construction management; problems analysis

引言

水利工程建设管理作为国家基础设施建设的重要组成部分, 对于维护国家水资源安全、提升水利工程效益、促进经济社会可持续发展具有重要意义。然而, 在水利工程建设管理中, 常常面临着一系列关键问题, 这些问题直接影响着工程建设的质量、安全和进度, 甚至可能引发严重的环境和社会问题。水利工程建设管理中的关键问题多种多样, 包括前期准备不足、施工质量控制不严、工程安全风险隐患等。首先, 前期准备不足可能导致规划设计不合理, 施工过程中出现变更频繁、工程质量难以保障等问题。其次, 施工质量控制不严可能引发工程质量问题, 如结构不牢固、材料不符合标准等, 进而影响工程的使用寿命和安全性。最后, 工程安全风险隐患可能导致人员伤亡、环境污染等严重后果, 损害社会公共利益。针对水利工程建设管理中的关键问题, 需要政府部门加强监管和管理, 建立健全的法律法规和规范标准; 企业和施工单位要加强质量管理, 提升施工人员素质和技能水平; 社会各界也要积极参与, 加强监督和合作, 共同促进水利工程建设管理水平的提升。因此, 深入分析水利工程建设管理中的关键问题, 探讨其成因和影响, 寻求有效解决办法, 对于促进水利工程建设管理的改革和提升, 保障国家水利安全, 推

动经济社会可持续发展具有重要意义。

1 水利工程建设管理的重要性

水利工程建设管理的重要性不可低估, 它直接关系到国家的经济发展、社会稳定和人民生活水平。首先, 水利工程是国家基础设施的重要组成部分, 包括水库、水闸、渠道、堤防等, 对于国家的农业、工业、城市供水、防洪减灾等方面具有至关重要的作用。良好的水利工程可以有效地调控水资源, 提供稳定的灌溉和供水服务, 保障农业生产和城市居民生活用水需求。其次, 水利工程建设管理关乎国家资源的合理利用和环境的可持续发展。科学规划和管理可以保护水资源, 防止过度开发和污染, 维护生态平衡, 促进生态环境的持续改善。再者, 水利工程建设管理涉及到防洪减灾工作, 直接关系到人民群众的生命财产安全。健全的管理机制可以提高水利工程的抗灾能力, 减少洪涝灾害对人民群众和社会经济的损失。最后, 水利工程建设管理还直接影响到国家的社会稳定和国际形象。有效的管理可以提高水利工程的运行效率和服务质量, 增强人民群众对政府的信任, 推动经济社会的可持续发展。因此, 加强水利工程建设管理, 提高管理水平, 确保水利工程的安全、稳定、高效运行, 对于国家经济社会的发展具有重要意义。

2 水利工程建设管理的基本原则

水利工程建设管理的基本原则是确保工程质量、保障安全、科学规划、合理利用和可持续发展。首先,确保工程质量是水利工程建设管理的首要原则。这意味着在设计、施工和运行中始终以质量为核心,严格按照相关标准和规范进行操作,确保工程的稳定性、耐久性和可靠性。其次,保障安全是水利工程建设管理的重要原则。这包括保障工程建设过程中的安全和工程运行期间的安全,防范各种灾害和事故的发生,最大限度地保护人民群众的生命财产安全。第三,科学规划是水利工程建设管理的基本原则之一。这意味着在进行水利工程建设之前,需要进行充分的调研和论证,科学制定规划方案,确保工程的可行性和合理性。第四,合理利用是水利工程建设管理的重要原则之一。这包括对水资源的科学管理和合理利用,避免浪费和滥用,最大限度地提高水资源的利用效率。最后,可持续发展是水利工程建设管理的根本原则^[1]。这意味着在进行工程建设和管理时,需要考虑到对环境的影响,采取措施保护生态环境,实现经济、社会和环境的协调发展,以满足当前需求,又不影响后代的利益。

3 水利工程建设管理中存在的问题

3.1 前期准备工作不够充分

在水利工程建设管理中,存在着一系列问题,其中之一就是前期准备工作不够充分。这一问题主要表现在对工程建设前的调研、规划和准备工作不够深入和全面。在许多情况下,由于时间紧迫或者资源有限,工程建设的前期准备工作往往没有得到足够的重视和投入。这可能导致对项目环境、地质条件、水资源情况等重要因素了解不足,规划方案不够科学合理,甚至可能存在重大漏洞和隐患。另外,由于前期准备工作不充分,可能导致工程建设过程中需要频繁调整和变更,增加了工程建设的难度和风险,进而可能影响工程的进度和质量。

3.2 施工人员素质不均衡

在水利工程建设管理中,一个显著的问题是施工人员素质不均衡。这一问题涉及到施工队伍中工人的技术水平、操作能力、安全意识等方面的不同程度的差异。由于水利工程的建设需要多个领域的技术和技能,包括土木工程、机械设备操作、安全管理等,因此需要施工人员具备相应的专业知识和技能。然而,在实际工程建设中,由于招工渠道不畅、培训资源不足等原因,施工队伍中可能存在着技术水平参差不齐、经验不足、安全意识薄弱等问题。这可能会导致工程建设过程中的施工质量参差不齐,甚至存在安全隐患,给工程的顺利进行带来一定的影响。

3.3 建设过程监管力度不够

在水利工程建设管理中,存在的一个突出问题是建设过程监管力度不够。这一问题主要表现在对水利工程建设过程中的监管和管理力度不足,监管措施不够严格,监管机制不够完善等方面。由于水利工程建设涉及到资金巨大、

技术复杂等因素,如果监管不力,容易导致工程建设中的违规行为和不正当行为,进而可能影响工程的质量和安全性,甚至会造成浪费和损失。此外,建设过程监管力度不够也可能导致对工程进度和质量的监控不到位,无法及时发现和解决工程建设过程中存在的问题和隐患,从而影响工程的顺利进行。

3.4 工程安全意识不充分

在水利工程建设管理中,一个显著的问题是工程安全意识不充分。这一问题表现在施工人员和相关管理人员对工程安全重要性认识不足,缺乏足够的重视和关注。由于水利工程建设涉及到复杂的工程施工和运行过程,工程安全问题一旦出现可能会导致严重的人员伤亡和财产损失。然而,由于一些施工人员和管理人员对工程安全的认识不足,可能存在着轻视安全规定、违反安全操作规程等不良行为,增加了工程发生事故的风险。另外,由于安全意识不足,可能导致对工程现场潜在安全隐患的忽视和疏忽,未能及时发现和处理可能存在的安全问题,进一步加大了工程安全风险。

4 推动水利工程建设管理的措施

4.1 加快立项审批, 充分开展前期工作

推动水利工程建设管理的措施之一是加快立项审批,充分开展前期工作。立项审批是水利工程建设的第一道程序,其审批的迅速与否直接影响到工程建设的启动时间和进度。因此,加快立项审批是推动水利工程建设的重要环节之一。在加快立项审批的过程中,需要相关部门健全审批机制,简化审批流程,提高审批效率。这可以通过优化审批流程、明确审批标准、加大审批人员培训等措施来实现。同时,对于复杂、重大的水利工程项目,还可以采取分阶段审批、并行审批等方式,以尽快完成立项程序^[2]。另一方面,充分开展前期工作也是至关重要的。前期工作包括对工程项目所在地的地质、水文、气候等情况进行详细调查和勘测,编制可行性研究报告,制定科学合理的规划方案。这些工作为工程建设提供了可靠的基础数据和科学依据,有助于降低工程建设风险,避免后期工程建设中的不必要的纠纷和延误。同时,充分开展前期工作还有利于提前发现并解决工程建设中可能遇到的问题,确保工程建设的顺利进行。

4.2 严格执行招投标程序, 加强施工人员教育

招投标程序的严格执行可以有效保障工程建设的公平竞争和质量安全。在招标环节,应确保招标文件的合理编制和公开透明,明确工程要求和标准,避免不合理的限制性条件和歧视性要求。同时,建立健全的监督机制,加强对招标过程的监督和审查,防止招标过程中的腐败现象和违规行为。在投标环节,应鼓励更多的有资质、有能力的企业参与竞争,确保竞争的公平性和透明度。严格执行招投标程序,不仅有助于选取具有专业能力和良好信誉的施工单位,提高工程建设的质量和效率,还可以有效节约

工程投资,保障国家和社会资金的安全。另一方面,加强施工人员教育也是推动水利工程建设管理的重要措施。施工人员是工程建设的直接执行者,其素质和技能直接影响到工程建设的质量和安全。通过加强施工人员的教育培训,提高其安全意识和技术水平,可以有效降低工程建设中的事故风险,保障工程建设的顺利进行。施工人员教育包括安全培训、技术培训、职业道德教育等多个方面,旨在使施工人员充分了解工程建设的要求和规范,增强责任意识和团队合作精神,提高施工效率和工程质量。

4.3 完善各项管理制度,健全质量保障体系

首先,需要建立起健全的管理制度,明确工作职责、权限和流程,使得各级管理部门和相关人员能够按照规定进行工作,提高管理效率和责任意识。其次,要加强对工程建设全过程的监督和检查,及时发现和解决问题,确保工程质量和安全。同时,还需要建立起严格的质量保障体系,包括质量控制、质量检测、质量评估等环节,确保工程建设符合相关标准和规范,达到预期的质量要求。另外,还需要注重技术创新和经验总结,不断完善管理制度和质量保障体系,提高水利工程建设的管理水平和质量水平^[3]。完善各项管理制度,健全质量保障体系,对于推动水利工程建设管理具有重要意义。通过建立规范的管理制度和严格的质量保障体系,可以提高工程建设的规范性和效率,保障工程质量和安全,降低工程建设的风险和成本,提升水利工程的整体竞争力和可持续发展能力。因此,各级管理部门和相关单位应加强合作,共同努力,不断完善管理制度,健全质量保障体系,为水利工程建设管理的持续改进和提高质量水平做出积极贡献。

4.4 抓好关键环节,增强巡察监督力度

首先,需要明确确定工程建设中的关键环节,例如工程设计、施工过程、材料选用、质量检验等。其次,要建立起完善的监督机制,包括定期巡查、抽查、核查等手段,对关键环节进行全面监督。巡察监督力度的增强可以通过加大人力物力投入、提高监督技术手段、加强监督人员培训等方式来实现。同时,还应建立起严格的责任追究机制,对于在关键环节工作中发现的问题和不良行为,及时进行处理和问责,以确保工程质量和安全。此外,还需要加强与相关部门的合作,形成合力,共同监督关键环节,共同维护水利工程建设的质量和安。抓好关键环节,增强巡察监督力度,对于推动水利工程建设管理具有重要意义。通过加强对关键环节的监督和管理,可以及时发现和解决工程建设中存在的问题和隐患,保障工程的顺利进行和质量安全。同时,还可以提高工程建设的透明度和规范性,增强社会公众对工程建设的信任度,推动水利工程建设管理的不断完善和提高。

4.5 注重发挥带头作用,推动工程质量提升

推动水利工程建设管理的措施之一是注重发挥带头作用,推动工程质量提升。带头作用指的是领导机构和领

导干部在工程建设中发挥的引领和示范作用,他们的行为和言行会对工程建设产生重要影响。因此,领导机构和领导干部应当充分认识到自身在工程建设中的重要作用,积极发挥自身的示范和引领作用。首先,领导干部要时刻强化工程质量意识,将工程质量放在首位,树立正确的工程建设导向。其次,领导干部要勇于担当责任,严格要求自己,严格要求团队,不容忽视工程建设中的任何质量问题和安全隐患。同时,要求领导干部要亲自参与工程建设管理,深入一线了解工程建设的实际情况,及时发现和解决问题,推动工程质量提升^[4]。另外,领导干部还应树立正确的工作导向,弘扬科学精神和团队精神,激励广大工程建设者积极进取,共同为提高工程质量做出贡献。注重发挥带头作用,推动工程质量提升,对于水利工程建设管理具有重要意义。领导干部的言行举止直接影响到整个团队的工作态度和行为举止,因此他们发挥的示范和引领作用至关重要。通过注重发挥带头作用,能够提高整个团队的工作积极性和责任感,形成良好的工作氛围和团队凝聚力,推动工程质量不断提升,为水利工程的顺利进行和可持续发展提供有力支持。

5 结语

水利工程建设管理中存在的关键问题是当前水利行业面临的重要挑战,解决这些问题对于确保水利工程建设的质量、安全和可持续发展至关重要。通过本文对水利工程建设管理中的若干关键问题进行分析,我们可以清晰地看到,这些问题的存在不仅影响着工程建设的顺利进行,也直接影响着国家水资源的利用效率和经济社会的可持续发展。因此,我们必须采取有效的措施,加强管理、加大监督、提升技术水平和素质,共同努力解决这些问题,不断推动水利工程建设管理水平的提升。在今后的工作中,政府部门需要加强监管,建立健全的管理制度和法律法规体系,提高监管效能;企业和施工单位要加强质量管理,落实施工责任,加强人员培训,提高施工质量和安全水平;同时,社会各界也应积极参与,加强监督和合作,共同促进水利工程建设管理水平的提升。只有通过各方的共同努力和合作,才能够有效解决水利工程建设管理中存在的关键问题,推动水利工程建设实现高质量、高效率、可持续发展。

[参考文献]

- [1]杨捷.试论农田水利工程建设管理中若干关键问题及其对策[J].南方农业,2021,15(17):223-224.
 - [2]刘辉.水利工程建设管理中的若干关键问题探讨[J].造纸装备及材料,2021,50(1):131-132.
 - [3]朱巍.浅谈水利工程建设管理中若干关键问题[J].建材与装饰,2020(18):287-291.
 - [4]刘鸿雁.试论水利工程建设管理中若干关键问题[J].建材与装饰,2017(36):292-293.
- 作者简介:章辉(1992.1—),工作单位温州瓯海水利投资开发有限公司;毕业学校河海大学 水利水电工程。

高标准农田水利中的管道工程设计

施丽丽

甘肃天泽项目管理有限公司, 甘肃 武威 730000

[摘要]管道工程设计不仅关系到农田灌溉与排水的效率,也关系到工程投资与维护成本。文中通过分析高标准农田水利中的管道工程,阐述了管道工程设计的原则、管道区段确定、管道规格选择、管道物料选择等结构设计要点,并详细探讨了正常运行条件和特殊情况下的水力计算方法,以及预防水锤问题的计算和对策。

[关键词]高标准农田;农田水利;管道工程

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11701

中图分类号: S275.6

文献标识码: A

Pipeline Engineering Design in High Standard Farmland Water Conservancy

SHI Lili

Gansu Tianze Project Management Co., Ltd., Wuwei, Gansu, 730000, China

Abstract: Pipeline engineering design is not only related to the efficiency of irrigation and drainage in farmland, but also to the investment and maintenance costs of the project. The article analyzes the pipeline engineering in high standard farmland water conservancy, elaborates on the principles of pipeline engineering design, determination of pipeline sections, selection of pipeline specifications, selection of pipeline materials, and other structural design points, which also discusses in detail the hydraulic calculation methods under normal operating conditions and special circumstances, as well as the calculation and countermeasures for preventing water hammer problems.

Keywords: high standard farmland; farmland water conservancy; pipeline engineering

引言

随着我国农业现代化的不断推进,高标准农田建设正在快速发展。高标准农田的核心标志之一就是完善的水利设施,而其中的管道系统对于实现高效节水灌溉、排水具有重要作用。本文拟通过分析高标准农田水利建设中的管道工程设计要点,为管道系统的规划设计提供参考。

1 管道工程设计的原则

1.1 经济合理性原则

经济合理性原则在农田水利管道工程设计中占据着举足轻重的地位。这一原则要求在设计过程中,不仅要确保管道系统的功能性和安全性,更要注重其经济效益^[1]。换句话说,需要在满足农田灌溉需求的前提下,尽可能降低工程投资、减少运行成本,并追求长期效益的最大化。

经济合理性原则要求在设计之初就进行详细的成本效益分析,包括对不同设计方案的投资成本、运行维护费用以及使用寿命进行综合评估。在管道设计过程中,应优先选择环保、可持续的材料和工艺,减少资源浪费。同时,通过合理设计管道走向、优化管径选择等方式,减少不必要的土方开挖和材料消耗,降低工程对环境的影响^[2]。通过选择高质量的材料和合理的结构设计,确保管道系统能够长期稳定运行,减少因频繁维修和更换而带来的额外成本。

1.2 设备状态预测

在农田水利管道工程设计中,科学性和先进性原则是

确保工程质量和效益的重要保障。这两个原则强调在设计过程中,必须遵循科学规律,采用先进的技术手段和理念,以推动农田水利工程的持续创新和发展。

科学性原则要求在设计过程中坚持实事求是的态度,尊重自然规律和技术规律^[3]。这意味着要充分了解农田水利工程的特点和需求,深入研究和分析土壤、水源、气候等自然条件,以及灌溉、排水等工程技术要求。在此基础上,运用科学的方法和技术手段,进行合理的设计计算和方案选择,确保管道工程的设计符合实际情况,具有可行性和可靠性。

1.3 生产过程优化

在农田水利管道工程设计中,安全可靠原则是最为核心和基础的原则之一。它要求在设计过程中,始终将安全放在首位,确保管道系统的稳定运行和长期使用,以保障农田灌溉和排水的安全可靠性。

安全可靠原则强调对管道材料的选择和质量控制。在选择管道材料时,应优先考虑其强度、耐腐蚀性、耐久性等性能,选择符合国家标准和行业规范的高质量材料^[4]。同时,还应对材料进行严格的质量控制和检验,确保其符合设计要求和使用寿命,避免因材料质量问题导致的安全事故。此外在设计过程中充分考虑管道系统的安全性和稳定性^[5]。这包括对管道走向、管径选择、支撑结构等方面进行合理的规划和设计,以确保管道系统能够承受正常运

行过程中的各种压力和应力,避免因设计不当导致的变形、破裂等安全问题。

2 管道工程的结构设计

2.1 管道区段的确定

在农田水利的管道工程设计中,管道区段的确定是一个至关重要的环节。这不仅关系到整个管道系统的布局和走向,还直接影响到工程的投资、施工难度以及后期的维护管理。因此,在确定管道区段时,必须充分考虑多方面的因素,确保设计方案的合理性和可行性。

首先,要对农田的水利需求进行深入的调研和分析,包括农田的灌溉需求、排水需求以及水源的分布情况等。通过收集相关的数据和资料,可以对农田的水利需求进行全面的了解,为管道区段的确定提供有力的依据。

其次,要考虑地形地貌的影响。农田的地形地貌对管道的设计和施工有着直接的影响。例如,在山区或丘陵地区,管道的设计需要考虑地形的高差和坡度,以确保水流的顺畅和管道的安全。而在平原地区,则需要考虑地形的平坦度和排水条件,以避免因地势低洼而导致的排水不畅问题。环境因素也是确定管道区段时需要考虑的重要因素,包括土壤的性质、气候条件、环境保护要求等。例如,在土壤疏松或沙土较多的地区,需要选择适当的管道材料和埋设深度,以防止因土壤侵蚀而导致的管道损坏。同时,在气候条件恶劣的地区,还需要考虑管道的保温和防冻措施^[6]。

最后,在确定管道区段时,需要综合考虑各种技术经济因素,选择最优的设计方案,以确保工程的经济效益和社会效。技术经济因素是确定管道区段时不可忽视的方面,包括管道的施工难度、投资成本、运行维护费用等。

2.2 管道规格的选择

在农田水利的管道工程设计中,选择合适的管道规格是确保整个系统高效、稳定运行的关键环节。管道规格的选择不仅影响到水的输送能力,还直接关系到工程的投资、施工周期以及后期的维护成本。因此,在进行管道规格选择时,必须综合考虑多种因素,确保所选规格既满足实际需求,又符合经济合理的原则。

首先,要根据农田的灌溉需求来确定管道的设计流量对农田的灌溉制度、作物种类、生长周期等进行深入研究,以确定每个灌溉季节的需水量。通过计算,可以得出管道系统的设计流量,从而为选择合适的管道规格提供依据。

其次,要考虑管道的工作压力和温度。因为农田水利管道在运行过程中会承受一定的压力和温度变化,这对管道材料的选择和规格的确定提出了要求。一般来说,工作压力越高、温度变化越大,所需的管道规格也就越大。所以在选择管道规格时,必须充分考虑工作压力和温度的影响,以确保管道的安全性和耐久性。土壤条件和地形地貌也是选择管道规格时需要考虑的因素。例如,在土壤疏松或沙土较多的地区,需要选择管壁较厚、抗压能力较强的

管道规格,以防止因土壤侵蚀而导致的管道损坏。而在地形起伏较大的地区,则需要选择能够承受较大弯曲应力的管道规格,以确保管道系统的稳定性和可靠性。

最后,在满足工程需求的前提下,应尽量选择成本较低、易于施工的管道规格,以降低工程投资和维护成本。同时,还要考虑管道的使用寿命和维护成本,选择性价比最优的管道规格。

2.3 管道物料的选择

在农田水利的管道工程设计中,管道物料的选择至关重要。合适的物料不仅能确保管道的长期稳定运行,还能有效降低工程成本和后期维护费用。因此,在选择管道物料时,需要综合考虑多种因素,包括物料的性能、工程需求、环境因素以及经济成本等。

农田水利管道往往处于复杂多变的环境中,如土壤中的化学物质、气候条件等,都可能对管道物料产生腐蚀或侵蚀作用。因此,选择耐久性强、耐腐蚀性能好的物料,如 HDPE(高密度聚乙烯)管道、钢管等,能够有效延长管道的使用寿命,减少更换和维修的频率^[7]。

不同的物料具有不同的安装和维护要求。例如,柔性管道如 PVC(聚氯乙烯)管、橡胶管等,具有较好的柔韧性和弯曲性能,安装时无需特殊工具和设备,可以大大节省安装成本和时间。易于维护的物料也能降低后期维护的难度和费用。

环境因素也是选择管道物料时需要考虑的重要因素。例如,在寒冷地区,需要选择具有较好抗冻性能的物料,以防止管道因低温而破裂或变形。在易受紫外线照射的地区,需要选择具有较好抗紫外线性能的物料,以防止管道老化。不同物料的成本差异较大,包括材料成本、加工成本、运输成本等。在选择物料时,需要综合考虑各种成本因素,选择性价比最优的物料,以确保工程的经济性。

3 管道系统的水力计算

3.1 正常运行条件下的水力计算

在农田水利管道工程设计中,正常运行条件下的水力计算是确保管道系统安全、高效运行的关键环节。水力计算的主要目的是确定管道在正常工作状态下的水流参数,如流量、流速、压力等,从而指导管道的设计、选材和安装。

首先,水力计算需要基于农田的灌溉需求和灌溉制度来确定管道的设计流量。设计流量是管道系统正常运行时的最大流量,它决定了管道的尺寸和规格。通过收集农田灌溉的历史数据、作物需水量以及灌溉方式等信息,可以计算出设计流量,为后续的管道设计提供依据。

其次,水流在管道中流动时,由于摩擦、弯道、阀门等因素的作用,会产生一定的压力损失。为了保证水流能够顺利到达农田,必须对压力损失进行计算,并合理布置管道系统,以减少不必要的压力损失。流速过大可能导致管道冲刷、磨损等问题,而流速过小则可能影响灌溉效果。

因此,在选择流速时,需要综合考虑管道材料、管径、灌溉方式等因素,确保流速在合理范围内。

在农田灌溉中,往往需要同时向多个区域供水。为了保证每个区域都能获得足够的水量,需要对管道系统进行水力平衡计算,合理分配各区域的流量和压力。水力计算的结果需要与其他设计参数相结合,如管道的结构设计、物料选择等,以确保整个管道系统的协调性和稳定性。同时,水力计算还需要考虑工程的经济性和可行性,以确保设计方案在满足灌溉需求的同时,也符合经济合理的原则。

3.2 特殊情况下的水力计算

在农田水利管道工程设计中,除了正常运行条件下的水力计算外,还需要考虑特殊情况下的水力计算。这些特殊情况可能包括突发事件、异常气候条件、设备故障等,它们都可能对管道系统的水力特性产生影响。因此,进行特殊情况下的水力计算,对于确保管道系统的安全性和稳定性至关重要。

突发事件是特殊情况下的重要考虑因素之一。例如,地震、洪水等自然灾害可能导致管道系统受到破坏,从而影响其水力特性。在这种情况下,需要进行紧急情况下的水力计算,评估管道系统的受损程度,并制定相应的应急措施,如临时修复、改道等,以尽快恢复供水。异常气候条件也可能对管道系统的水力特性产生影响。例如,极端高温可能导致管道材料热膨胀,进而影响流速和压力;而极端低温则可能导致管道结冰,造成水流中断。因此,在进行水力计算时,需要充分考虑异常气候条件的影响,并采取相应的措施,如加装保温层、调整流速等,以适应不同气候条件下的运行需求。

设备故障也是特殊情况下的常见问题。例如,泵站、阀门等设备可能出现故障,导致水流不畅或压力不足。在这种情况下,需要进行设备故障情况下的水力计算,分析故障对管道系统的影响程度,并制定相应的维修和替换计划,以确保管道系统的正常运行。

3.3 水锤问题的计算与对策

在农田水利管道工程设计中,水锤问题是一个需要特别关注的现象。由于压力水流的压力波动,会在管道系统中产生破坏性的水锤力,对管壁造成破坏,甚至引发严重的安全事故。因此,对于水锤问题的计算与对策的研究,对于确保管道系统的安全运行具有重要意义。

水锤问题的计算主要涉及到压力水流的压力波动和水锤力的计算。在计算过程中,需要充分考虑管道系统的结构、材料、工作压力、流速等因素。通过建立数学模型,

利用流体力学的基本原理,可以计算出水锤力的大小和发生频率,为后续的对策制定提供依据。针对水锤问题,可以采取多种对策来减轻其对管道系统的影响。首先,可以通过合理的设计和优化管道系统的结构,减少压力波动的产生。例如,增加管道的弯头、渐缩管等元件的过渡段长度,以降低流速和压力的变化率。其次,可以选用具有较好抗冲击性能的管道材料,提高管道的耐受能力。例如,采用铸铁、钢管等高强度材料来替代传统的塑料管道。还可以通过安装减压装置、缓冲装置等措施来降低水锤力的大小。减压装置可以有效地降低管道中的压力波动,从而减轻水锤力对管壁的破坏作用。而缓冲装置则可以吸收部分水锤力,减少其对管道系统的冲击。

定期的检查和维护也是预防水锤问题的重要措施。通过定期检查管道系统的运行状态,及时发现并处理潜在的安全隐患,可以有效地预防水锤问题的发生。同时,加强管道的维护和管理,确保管道系统的正常运行,也可以降低水锤问题对管道系统的影响。

4 结束语

高标准农田水利管道的设计是一个系统工程,需要考虑多方面因素并遵循科学合理的原则,才能确保工程质量和使用寿命。管道工程设计不仅关系到农田灌溉与排水的效率,也关系到工程投资与维护成本。希望本文能够为高标准农田水利建设提供一定参考价值。

【参考文献】

- [1] 吕红霞. 农田水利管道施工技术探讨[J]. 大众标准化, 2023(2): 150-152.
 - [2] 贾鹏伟. 低压管道灌溉在小型农田水利工程中的应用探析[J]. 农业科技与信息, 2022(15): 91-94.
 - [3] 李东平. 大口径给水用抗冲改性 PVC-M 管在农田水利灌溉中的应用[J]. 水利科技与经济, 2022, 28(6): 63-68.
 - [4] 段云鹤. 浅谈小型农田水利工程低压管道灌溉技术[J]. 四川水泥, 2022(4): 71-72.
 - [5] 柳千红. 农田水利灌溉现状及节水措施应用[J]. 现代农业科技, 2021(20): 137-138.
 - [6] 宋静, 柴伟伟, 张政凯. 高标准农田水利工程初步设计评审探讨[J]. 治淮, 2016(8): 2.
 - [7] 胡建平. 高标准农田水利工程低压管道典型设计[J]. 河南水利与南水北调, 2021, 50(8): 2.
- 作者简介: 施丽丽(1990.9—), 女, 甘肃省武威市凉州区人, 就职于甘肃天泽项目管理有限公司, 主管项目管理工作, 长期从事项目工程咨询、工程设计等工作。

泵站工程深基坑的开挖和支护方法分析

沈冰慧

瑞安市水利投资有限公司, 浙江 温州 325200

[摘要]随着我国城市化进程的不断推进,泵站工程深基坑施工越来越多。深基坑的开挖和支护是泵站工程建设中的关键环节,直接关系到工程的安全、质量和进度。文章从泵站工程深基坑的特点出发,分析了深基坑开挖和支护的现状,对常用的开挖和支护方法进行了详细阐述,并对支护结构的安全性和经济性进行了分析,为泵站工程深基坑的开挖和支护提供参考。

[关键词] 泵站工程; 深基坑; 开挖; 支护; 安全经济性

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11687

中图分类号: TV6

文献标识码: A

Analysis of Excavation and Support Methods for Deep Foundation Pits in Pump Station Engineering

SHEN Binghui

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

Abstract: With the continuous advancement of urbanization in China, the construction of deep foundation pits in pump station engineering is becoming more and more common. The excavation and support of deep foundation pits are key links in pump station engineering construction, directly related to the safety, quality, and progress of the project. Starting from the characteristics of deep foundation pits in pump station engineering, this article analyzes the current situation of deep foundation pit excavation and support, elaborates on commonly used excavation and support methods, and analyzes the safety and economy of support structures, providing reference for the excavation and support of deep foundation pits in pump station engineering.

Keywords: pump station engineering; deep foundation pit; excavation; support; safety economy

引言

泵站工程是城市基础设施建设的重要组成部分,深基坑施工是其关键环节。随着我国城市化进程的加快,土地资源日益紧张,深基坑的开挖深度和支护难度不断增加。因此,对泵站工程深基坑的开挖和支护方法进行研究,对于确保工程安全、质量和进度具有重要意义。

1 泵站工程深基坑特点

1.1 工程地质条件复杂

泵站工程深基坑施工是一项复杂而艰巨的任务,其成功与否在很大程度上取决于所处的地质条件。地质条件的不确定性和复杂性,给深基坑的开挖和支护带来了诸多挑战。在这些地质条件中,地层性质、地下水位和地质构造是三个关键因素,它们对开挖和支护方法的选择具有显著影响。不同的地层性质对开挖难度和支护设计有着截然不同的影响^[1]。例如,黏性土层开挖时容易发生土体流动性,造成基坑周边地面沉降;砂性土层则因其良好的流动性,可能导致基坑坍塌。

1.2 周边环境敏感

在城市基础设施建设中,工程周边往往存在重要的建筑物、道路、管线等设施,如何在开挖和支护过程中充分考虑对这些设施的保护,确保工程顺利进行,成为了施工团队亟待解决的问题。建筑物的基础、地下室及地下管线等设施在施工过程中容易受到基坑开挖和支护的影响。施

工团队需对周边建筑物进行详细调查,了解其结构、年代、使用状况等信息,制定相应的保护措施。泵站工程深基坑周边往往存在大量的管线,包括燃气、给水、排水、电力、通信等。施工过程中,如需穿越或靠近管线,必须采取严格的保护措施。

1.3 施工安全要求高

在深基坑开挖和支护过程中,施工安全无疑是最为重要的环节,基坑工程涉及到土方开挖、地下水位控制、支护结构等多个方面,任何一个环节的失误都可能导致严重的安全事故发生。因此,在进行深基坑施工时,我们需要采取一系列有效措施,以确保施工过程中的人员安全和工程安全。

2 深基坑开挖和支护现状

2.1 开挖现状

在我国,泵站工程中,深基坑的开挖直接影响到泵站工程的稳定性和安全性。目前,深基坑开挖主要采用机械开挖和人工开挖两种方式。机械开挖优点在于效率高,施工速度快,能够大幅度提高工程进度,然而机械开挖也有其不足之处。首先,它对地质条件的要求较高,如果地质条件较差,比如存在大量的岩石或者土层较硬,那么机械开挖的效率就会大打折扣。其次,机械开挖的成本相对较高,尤其是在复杂的地形条件下,需要使用的机械设备越多,成本也就越高。与机械开挖相比,人工开挖则具有更

多的灵活性,不需要复杂的设备,只要有一定经验的施工人员就能进行。人工开挖可以在各种地形条件下进行,无论是软土还是硬岩,都能找到合适的开挖方法。然而,人工开挖的效率相对较低,施工速度较慢,而且在一定程度上受到人力资源的限制。在泵站工程深基坑开挖中,机械开挖和人工开挖各有优劣,具体选用哪种方式需要根据实际情况来决定。例如,在地质条件较好的地区,可以优先考虑使用机械开挖;而在地质条件复杂,或者人力资源丰富的地区,人工开挖可能更为合适。总之,无论是机械开挖还是人工开挖,都要注重安全施工,确保工程质量^[2]。除了机械开挖和人工开挖之外,还有一些其他的深基坑开挖方式,如爆破开挖、钻孔爆破等。这些方式在特定的条件下也有着广泛的应用,如在岩石地层中开挖时,爆破开挖就能发挥其优势。然而,无论采用何种方式,都要充分考虑到施工现场的地质条件、环境保护、施工安全等多个因素,以确保工程的顺利进行。

2.2 支护现状

深基坑支护关乎工程的安全、稳定和顺利进行。支护方法主要包括混凝土支撑、钢支撑、土钉墙、喷锚支护等方法各具特色,适用范围和优缺点也各不相同。因此,在实际工程中,需要根据具体情况来选择最适合的支护方式。混凝土支撑是一种常见的深基坑支护方式,其主要优点是结构稳定性好、抗压能力强、施工工艺简单。在泵站工程中,混凝土支撑能够有效防止土体塌陷,保证基坑周边环境的安全。然而,混凝土支撑也存在一定的局限性,如自重较大、施工周期较长、对环境的影响较大等。因此,在选择混凝土支撑时,需要充分考虑其适用性,特别是在土质较软、地下水位较低的地区,混凝土支撑的优势更为明显。与混凝土支撑相比,钢支撑具有轻便、施工速度快、适应性强等优点。在泵站工程中,钢支撑可以灵活应对各种复杂的地质条件和环境要求,为基坑施工提供稳定支持。但钢支撑也存在一定的不足,如成本较高、耐腐蚀性较差、在地震等地质灾害中易受损等。因此,在钢支撑的选择上,要结合工程实际,权衡利弊,合理选用。

土钉墙支护是一种以土体自身为基础的支护方式,通过锚固在土体中的钢筋混凝土钉子来提高土体的整体稳定性。在泵站工程中,土钉墙适用于较坚实的土体,能够有效防止土体滑动和塌陷。然而,土钉墙的施工要求较高,对土体的性质、地下水位等因素敏感,且难以应对软土地基。因此,在选用土钉墙支护时,要确保工程地质条件符合要求。喷锚支护是另一种以土体自身为基础的支护方式,其通过在土体中喷射混凝土,形成具有一定强度的支护结构。在泵站工程中,喷锚支护适用于各种土质地层,具有较强的适应性。但喷锚支护的施工要求较高,且混凝土强度发展需要一定时间,可能导致施工周期延长。因此,在选择喷锚支护时,要充分考虑工程实际情况,确保其安全、经济、合理。

3 常用开挖和支护方法分析

3.1 混凝土支撑

混凝土支撑,作为一种重要的深基坑支护手段,以其卓越的性能在泵站工程领域得到了广泛的应用。混凝土支撑具有强度高、刚度大、抗渗性好特点。混凝土支撑的强度极高,可以承受较大的施工荷载,保证深基坑施工的安全性。在泵站工程中,基坑的开挖深度往往较大,对支撑系统的强度要求极高。混凝土支撑凭借其出色的承载能力,能够应对各种复杂应力条件,确保基坑施工的稳定进行。混凝土支撑具有较大的刚度,能够有效地控制基坑的变形。在泵站工程深基坑施工过程中,混凝土支撑可以有效地约束基坑周边土体的变形,防止基坑周边建筑物、道路等设施的沉降,保障周围环境的安全。

混凝土支撑还具有良好的抗渗性能。在泵站工程中,基坑周边土体往往存在较高的地下水位,混凝土支撑的抗渗性能可以有效防止地下水对基坑内部的侵入,保证基坑内干燥,有利于施工的顺利进行^[3]。在泵站工程中,混凝土支撑的施工需要经过模板制作、混凝土浇筑、养护等多个环节,相较于其他类型的支撑,施工周期较长,这在一定程度上影响了工程进度,增加了项目的施工成本。

3.2 钢支撑

钢支撑,以其高强度、快速施工和适应性强等特性,在各类建筑施工中都应用其中。无论是地质条件复杂的地区,还是周边环境多样的环境,钢支撑都能游刃有余地发挥其支撑作用,不仅得益于其优质的材料,也离不开其先进的施工技术。由优质钢材打造的钢支撑,具有出色的抗压、抗拉、抗弯性能,能有效保障建筑物的安全稳定。在复杂的地基条件下,钢支撑的高强度优势更为突出,能承受巨大的低压力,确保建筑物在施工过程中不受地质条件的影响。传统支撑体系往往需要较长的时间来搭建,而钢支撑则采用了模块化设计,使得施工速度大幅提升。此外,钢支撑的安装和拆卸都非常简便,进一步提高了施工效率。由于钢支撑的设计灵活,可以根据不同的地质条件和周边环境进行调整,无论是软土地基,还是硬岩地质,钢支撑都能因地制宜,提供稳定的支撑。

然而,钢支撑也存在一定的局限性,那就是材料成本较高,对施工技术要求较高。这也意味着,在使用钢支撑的过程中,施工方需要有过硬的技术实力和丰富的施工经验。

3.3 土钉墙

土钉墙在建筑领域以其施工简便、成本较低、适应性强等优点,在较稳定的地层中表现出了卓越的性能。土钉墙的施工过程,主要通过在土体中设置钢筋混凝土桩或钢筋混凝土墙体,再用锚杆或钢筋将其固定在地基中,形成一种具有一定抗拉强度的结构。这种结构在施工过程中,无需使用大量的模板和支撑,从而简化了施工流程,降低了成本。由于其施工方式灵活,可以根据不同的地质条件

和施工要求进行调整,因此在各类地层中都有较好的适应性,即使在复杂多变的地层中,土钉墙也能够通过合理的设计和施工方法,确保其稳定性和安全性。然而,土钉墙也存在一定的局限性。首先,由于其强度和刚度相对较低,使得其在承受较大荷载或遇到不稳定地层时,可能会出现变形或破坏,这就要在设计 and 施工过程中,要充分考虑到地基的稳定性,以及采取相应的措施来提高土钉墙的强度和刚度。其次,土钉墙对周边环境的影响较大,由于施工过程中需要在地基中打入锚杆或钢筋,会对周围土体产生一定的扰动,从而影响到周边建筑物的稳定。因此,在施工前要进行详细的地勘调查,了解周边环境,制定合理的施工方案,以减小对周边环境的影响。

3.4 喷锚支护

喷锚支护在泵站工程深基坑施工中具有显著的优势,如施工速度快、成本低、强度高,这些特点使得喷锚支护成为深基坑支护领域的热门技术。然而,在施工过程中,喷锚支护对环境的影响也不容忽视。首先,喷锚支护施工速度快,传统的支护方式如混凝土支撑,需要现场浇筑,养护时间较长,而喷锚支护则可以大大缩短时间,喷锚支护通过现场喷射混凝土,立即形成支护结构,从而提高了施工效率,降低了工程周期。此外,喷锚支护所需的材料和设备相对较少,进一步降低了成本。喷射混凝土在施工现场立即凝固,形成一种紧密的结构,使得支护结构具有很高的承载力。同时,锚杆的设置也大大提高了支护结构的稳定性^[4]。这种高强度的支护结构可以有效保障深基坑施工的安全性。

然而,在喷锚支护施工过程中,对环境影响较大。例如,喷射混凝土产生的粉尘和噪音对周围环境造成污染,可能导致附近居民的正常生活受到影响。此外,施工过程中还可能发生地下水位下降、土壤侵蚀等问题。因此,在喷锚支护施工过程中,必须采取相应的环境保护措施。

4 支护结构安全性和经济性分析

4.1 安全性分析

在实际工程中,支护结构的选择应充分考虑工程地质条件、周边环境以及施工技术等多方面因素,以达到确保施工安全、降低安全风险的目的。地质条件对基坑支护结构的选择具有举足轻重的影响,如地基土层的性质、地下水位、地质构造等,对于地质条件复杂的区域,应采取相应的措施来增强支护结构的稳定性,如加大桩基直径、加深桩基深度、采用地下连续墙等。基坑周边环境的复杂程度直接影响到支护结构的施工难度和安全性。例如,在靠近建筑物、道路或地下管线等区域进行基坑开挖时,应采取更为谨慎的支护措施,如使用桩锚式支护、土钉墙支护等,以防止对周边环境造成不良影响。不同的施工技术适用于不同类型的支护结构,因此,选择合适的施工技术对

于保障支护结构的安全性至关重要^[5]。例如,对于软土地基,可以采用预应力锚杆支护、喷锚支护等技术;而对于硬土地基,可以考虑使用土钉墙、桩基+锚杆等支护方式。在实际工程中,支护结构的安全性还受到施工质量和监测效果的影响。为确保施工安全,应加强对施工过程的质量控制,确保各项施工措施得以有效落实。

4.2 经济性分析

在成本方面,支护结构的经济性取决于多种因素,如材料选择、施工方法等,合理选用低价材料和优化施工方案有助于降低整体成本,还需要密切关注市场价格波动,以确保在最佳时机采购所需材料。同时,通过技术交流和经验分享,提高施工效率,降低人力成本。总之,在成本控制方面,应从多个角度进行全面分析,实现支护结构经济性。

在施工周期方面,支护结构的经济性同样关键。施工周期长短直接影响工程的整体进度,进而影响工程收益。因此,在设计支护结构时,应充分考虑其施工难度和时间。简化施工工艺、选用便于操作的材料和设备,可以有效缩短施工周期。此外,合理安排施工进度,确保各环节无缝衔接,也有助于提高整体施工效率。在材料回收利用方面,支护结构的经济性同样值得关注。选用可回收利用的材料,不仅可以降低成本,还能减少对环境的影响。在施工过程中,应注意收集和整理废弃材料,以便后续回收和再利用。同时,鼓励采用绿色施工方法,减少施工过程中对环境的影响。通过提高材料回收利用率,实现支护结构的经济性。

5 结语

泵站工程深基坑开挖和支护是工程建设中的关键环节。通过对深基坑特点、开挖和支护现状的分析,本文对常用开挖和支护方法进行了详细阐述,并对支护结构的安全性和经济性进行了分析,为泵站工程深基坑开挖和支护提供了一定的参考,希望能为我国泵站工程建设贡献力量。

【参考文献】

- [1]杨自龙. 提水泵站工程中深基坑开挖与降水的施工方法[J]. 珠江水运, 2023(5): 94-96.
 - [2]刘锡豪. 浅析水利泵站工程基坑放坡开挖施工技术[J]. 中国住宅设施, 2022(9): 139-141.
 - [3]刘成蛟, 石崇振, 安东升. 盐卡泵站工程主泵房深基坑开挖实践[J]. 长江工程职业技术学院学报, 2021, 38(2): 5-9.
 - [4]贾小明. 某新建电排泵站工程中基坑开挖支护设计[J]. 水利科技与经济, 2021, 27(1): 34-38.
 - [5]陈宁辉, 廖轶先. 排涝泵站工程基坑开挖施工技术探析[J]. 黑龙江水利科技, 2023, 51(4): 76-77.
- 作者简介: 沈冰慧 (1991.6—), 女, 单位名称瑞安市水利投资有限公司; 毕业学校: 大连理工大学, 水利水电工程。

水利工程施工中的导流施工技术应用研究

吴祥¹ 梁锦安²

1 江苏河海建设有限公司, 江苏 镇江 212000

2 江苏省镇江市丹徒区辛丰镇水利农机站, 江苏 镇江 212000

[摘要]我国的水利工程在改善民生方面发挥了重要作用。在当前的水利工程施工中, 导流施工技术已成为提高工程效率的关键技术。导流施工技术的有效应用能够为水利工程的顺利施工提供有效保障, 导引河流绕过水利工程施工地带, 确保工程的实施不受到河流的影响, 同时还能保障河流生态环境不受施工工程的影响, 对于提高施工的生态效益起到了重要作用。文章将从分析导流施工技术的作用入手, 探究导流施工技术在工程中的具体应用, 并提出一些提高导流施工技术应用管理水平的有效措施。

[关键词]水利工程; 导流施工技术; 技术应用

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11675

中图分类号: TV551.1

文献标识码: A

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

WU Xiang¹, LIANG Jin'an²

1 Jiangsu Hehai Jianshe Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

2 Jiangsu Zhenjiang Dantu Xinfeng Town Water Conservancy and Agricultural Machinery Station, Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

Abstract: Water conservancy projects in China have played an important role in improving people's livelihoods. In current water conservancy engineering construction, diversion construction technology has become a key technology to improve engineering efficiency. The effective application of diversion construction technology can provide effective guarantees for the smooth construction of water conservancy projects, guide rivers to bypass the construction zone of water conservancy projects, ensure that the implementation of the project is not affected by the river, and also ensure that the ecological environment of the river is not affected by the construction project, playing an important role in improving the ecological benefits of construction. The article will start with analyzing the role of diversion construction technology, exploring the specific application of diversion construction technology in engineering, and proposing some effective measures to improve the management level of diversion construction technology application.

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

引言

水利工程中的导流施工技术是一项重要的研究领域, 它在工程建设中扮演着至关重要的角色。导流施工技术旨在有效地引导和控制水流, 以确保工程建设过程中的安全和顺利进行, 同时也是保护生态环境和水资源的重要手段之一。随着社会经济的不断发展和水利工程的不断完善, 对导流施工技术的研究和应用需求也日益增加。本文旨在对水利工程施工中导流施工技术的应用进行研究, 探讨不同导流技术在工程实践中的应用效果和存在的问题, 为水利工程建设提供科学、合理的技术支持和指导, 促进水利工程的可持续发展和水资源的合理利用。

1 水利工程中导流施工技术的的重要作用

水利工程中的导流施工技术是确保工程顺利进行和顺利运行的关键环节之一。其重要作用主要体现在以下几个方面。首先, 导流施工技术在水利工程中起到了安全保障作用。水利工程往往涉及到水流的控制和调节, 而导流施工技术正是用来引导水流、控制水流方向和速度的关键

手段之一。通过合理的导流设计和施工操作, 可以有效地降低工程施工过程中的风险, 确保工程人员的安全, 减少事故发生的可能性。其次, 导流施工技术对于水利工程的效率和质量起到了重要的提升作用。通过合理选择导流方式和施工工艺, 可以最大程度地减少施工过程中的水流干扰, 保证施工作业连续性和高效性, 提高工程建设的进度和质量。此外, 导流施工技术还对水利工程的环境保护和生态保育起到了积极的促进作用。在施工过程中, 合理的导流设计可以减少对周边环境的破坏, 降低工程对水生态系统的影响, 保护生态环境的完整性和稳定性, 实现水资源的可持续利用。另外, 导流施工技术在提升工程管理水平 and 推动工程创新方面 also 具有重要意义。通过不断总结和应用导流施工的成功经验和成果, 可以积累水利工程管理和施工方面的宝贵经验, 促进工程管理水平提升和工程建设技术的创新。

2 导流施工方式选择的考虑因素

2.1 导流工程水文条件

在选择导流施工方式时, 导流工程水文条件是一个至

关重要的考虑因素。水文条件直接影响着水流的性质和特点,因此对于导流施工方式的选择具有重要影响。首先,需要考虑的是水流的流量大小和流速情况。如果水流量较大或流速较快,那么选择的导流施工方式应该能够有效地控制水流,并且具有良好的防洪能力。其次,水文条件还包括水流的稳定性和变化情况。在水流不稳定或变化较大的情况下,需要选择能够灵活应对水流变化的导流方式,以确保施工作业顺利进行^[1]。此外,对于水文条件中的水质情况也需要考虑。如果水质较差或存在污染物,需要选择适合的导流方式来减少对水质的影响,保护水生态环境。

2.2 河床地质条件

在选择导流施工方式时,河床地质条件是一个至关重要的考虑因素。河床地质条件直接影响着导流施工的稳定性和可行性。首先,需要考虑的是河床的地质构造和地层情况。不同地质构造和地层特征会影响导流工程的施工难度和风险。例如,如果河床地质较软或存在较厚的淤泥层,可能需要采取特殊的导流施工方式来确保工程的稳定性和安全性。其次,河床地质条件还包括地下水情况。如果河床地下水位较高或存在地下水涌出的情况,可能会对导流施工产生一定的影响,需要采取相应的措施来应对。此外,对于河床地质条件中可能存在的地质灾害隐患,如滑坡、塌方等,也需要充分考虑并选择合适的导流施工方式来降低灾害风险。

2.3 河床地形条件

河床地形的特点直接影响着导流施工的可行性和效果。首先,需要考虑的是河床的坡度和形态。河床的坡度决定了水流的流速和流向,而河床的形态则影响着导流施工的施工方式和工艺选择。例如,对于陡峭的河床,可能需要采取更加稳定和安全的导流方式,以防止施工过程中的水流冲刷和坍塌。其次,河床的曲折程度和曲线半径也需要考虑。在弯曲的河道中,导流施工可能受到限制,需要选择灵活的施工方式来适应河道的变化。此外,对于河床中可能存在的水流涡流和逆流现象,也需要考虑并选择相应的导流施工方式来减少不利影响。

3 导流技术在水利工程中的实际应用

3.1 围堰施工

围堰施工作为导流技术在水利工程中的重要应用之一,具有广泛的实际应用价值。围堰通常建造于河流、水库等水域中,旨在拦截水流、调节水位、控制水流方向,从而达到导流的目的。围堰施工的过程需要经历一系列严谨的工程步骤。首先,需要进行详尽的工程规划和设计,根据工程的实际情况和需求确定围堰的位置、尺寸、形式等参数。其次,需要准备好所需的建筑材料和设备,包括钢筋、混凝土、石料等,以及用于围堰施工的机械设备和施工工具。然后,进行基础建设工作,包括围堰基座的打造和固定,以确保围堰的稳固性和可靠性。接着,根据设计要求,进行围堰结构的搭建和安装,通常采用浇筑混凝土

土或石块堆砌的方式,以构建起完整的围堰结构。最后,对围堰进行检验和调试,确保其能够正常运行和达到设计要求。围堰施工在水利工程中具有多方面的实际应用^[2]。首先,围堰可以有效地引导水流,防止水流冲刷和侵蚀河岸,保护河道和水库的安全稳定。其次,围堰可以调节水位,控制水流的量和速度,有利于防洪、灌溉等水利工程的实施和管理。此外,围堰还可以作为发电站的重要构建部分,利用水流动力发电,为社会提供清洁能源。

3.2 明渠导流

明渠导流通常适用于较为平缓的地形或水流较小的情况下,通过建造明渠来引导水流,控制水流的流向和流速,实现水资源的合理利用和管理。在进行明渠导流时,首先需要进行详细的地形测量和工程规划,确定明渠的位置、长度、宽度和深度等参数,以及明渠的起点和终点。然后,根据设计要求进行土地清理和平整,确保明渠的施工基础平坦牢固。接着,进行明渠的建设和施工,通常采用混凝土浇筑或土石方填筑的方式,构建起明渠的主体结构。在施工过程中,需要严格控制明渠的坡度和横截面形状,以确保水流顺畅,减少水流阻力。最后,进行明渠的检验和调试,确保其能够正常运行,达到设计要求。明渠导流在水利工程中具有多方面的实际应用。首先,明渠导流可以有效地控制水流的流向和流速,防止水流泛滥和冲刷河岸,保护河道和水库的安全稳定。其次,明渠导流还可以用于农田灌溉和排水排涝,提高农田的水资源利用效率,促进农业生产的发展。此外,明渠导流还可以作为城市排水系统的重要组成部分,用于城市雨水的排放和治理,防止城市内涝和洪涝灾害发生。

3.3 坝差引水法

坝差引水法主要适用于需要将水从高处引导至低处的情况,例如在水库或河流中,通过建造坝差结构,利用坝差的高度差来产生水流压力,从而实现水的引导和导流。坝差引水法的实际应用过程通常包括以下几个步骤。首先,进行详细的地形测量和工程规划,确定坝差的位置、高度和长度等参数,以及坝差的起点和终点。然后,根据设计要求进行土地清理和平整,确保坝差的施工基础平坦牢固。接着,进行坝差结构的建设和施工,通常采用混凝土浇筑或土石方填筑的方式,构建起坝差的主体结构。在施工过程中,需要严格控制坝差的高度和水流的流速,以确保水流能够顺利通过坝差,实现导流的目的。最后,进行坝差的检验和调试,确保其能够正常运行,达到设计要求。坝差引水法在水利工程中具有多方面的实际应用。首先,坝差引水法可以利用坝差的高度差来产生水流压力,实现水的引导和导流,从而满足农田灌溉、工业用水和城市供水等需求。其次,坝差引水法还可以用于发电站的水力发电,通过将水流引导至水轮机,转换水流能量为机械能或电能,为社会提供清洁能源。

4 导流施工技术应用的有效措施

4.1 掌握导流施工技术要点

要确保导流施工技术的有效应用,首先必须掌握导流施工技术的要点。这包括深入理解不同导流技术的原理、特点和适用范围,以及掌握相关的施工方法、工艺流程和操作技巧。同时,还需要了解导流施工过程中可能遇到的常见问题和应对措施,以及掌握相关的安全操作规范和施工标准。通过深入学习和实践,提高工程人员对导流施工技术的理论水平和实践能力,增强对导流施工技术的把握和应用能力^[3]。只有深入掌握导流施工技术的要点,才能够有效地指导和推动导流施工工作的开展,确保工程的顺利实施和运行,达到预期的效果和目标。

4.2 制定科学合理的导流施工的方案

首先,制定科学合理的导流施工方案需要对工程的具体情况进行全面深入的分析和评估。这包括对导流工程所处的地理环境、水文地质条件、河道特性等因素进行综合考虑,充分了解工程的背景和要求。其次,需要根据实际情况确定导流施工的目标和要求,明确导流的目的、范围和标准,为制定合理的施工方案奠定基础。然后,依据工程的特点和要求,结合先进的导流技术和方法,设计出适合的导流施工方案,包括施工工艺、施工流程、施工周期、施工队伍等方面的内容。同时,要充分考虑施工过程中可能出现的各种风险和难点,制定相应的应对措施和应急预案,确保施工工作能够顺利进行。最后,制定科学合理的导流施工方案需要广泛征求相关专家和工程人员的意见和建议,进行多方面的评估和论证,确保方案的科学性和可行性。

4.3 提高导流施工人员的技术水平

首先,需要通过系统的培训和学习,为导流施工人员提供专业知识和技能的全面提升。这包括对导流技术的理论知识、施工工艺、操作技巧等方面进行深入培训,使导流施工人员能够全面掌握相关知识和技能,提高工作的专业水平和实践能力。其次,要加强导流施工人员的实践操作和技术训练,通过实际操作和模拟练习,提升导流施工人员的工作技能和应对能力,增强其在实际施工中的执行力和应变能力。同时,要注重培养导流施工人员的团队合作意识和沟通协作能力,加强团队之间的配合和协调,提高施工效率和质量。另外,要不断开展技术交流和经验分享活动,促进导流施工人员之间的相互学习和交流,吸收借鉴他人的成功经验和技术创新,不断提升自身的技术水平和工作能力。最后,要建立健全的技术评价和考核制度,对导流施工人员的技术水平进行定期评估和考核,及时发现问题和不足,为导流施工人员的进一步提升提供指导和支持。

4.4 加强导流施工技术革新工作

随着科技的不断发展和水利工程的不断进步,导流施工技术也在不断创新和完善。首先,需要加强对导流施工技术的研究和开发,探索新的导流方法和技术,提高导流

施工的效率和质量。这包括引入新的材料、设备和工艺,优化施工方案和工艺流程,提升导流施工的科技含量和智能化水平。其次,要加强对导流施工技术的应用示范和推广,积极推动先进的导流技术在实际工程中的应用,不断积累和总结成功经验,促进导流施工技术的成熟和普及。同时,要加强对导流施工技术的监测和评估,及时发现和解决存在的问题和不足,促进导流施工技术的持续改进和优化。另外,要加强导流施工技术的国际合作与交流,吸收借鉴国内外先进的导流技术和经验,推动导流施工技术的国际化发展和交流合作。

4.5 建立完善的施工监管机制

首先,需要建立健全的施工监管机构和相关部门,明确各部门的职责和权限,确保施工监管工作的协调和有效性。其次,要制定相关的施工监管规章制度和标准,明确导流施工的各项技术要求、安全规范和施工程序,为施工监管提供有力的依据和指导。然后,要加强对导流施工人员和施工现场的监督检查,定期进行施工现场的巡查和检查,及时发现和解决存在的问题和隐患,确保施工工作的安全和顺利进行^[4]。同时,要加强对导流施工材料和设备的质量监管,确保施工材料的合格和设备的安全可靠,保障导流施工的质量和效果。另外,要加强对导流施工工程的验收和评估,及时对施工工程进行验收和评估,确保施工工程达到设计要求和标准,保障工程质量和安全。

5 结语

导流施工技术在水利工程施工中扮演着不可或缺的角色,它不仅是保障工程施工安全顺利进行的重要手段,也是实现水资源合理利用和生态环境保护的有效途径。本文对水利工程施工中导流施工技术的应用进行了深入研究和探讨,总结了不同导流技术的特点、优势和适用范围,并分析了存在的问题和挑战。通过对导流施工技术的研究和应用,可以为水利工程建设提供科学、合理的技术支持和指导,促进水利工程的可持续发展和水资源的合理利用。未来,我们将继续深入探索导流施工技术的创新和完善,不断提高导流施工技术的水平和质量,为实现水利工程的可持续发展和水资源的可持续利用作出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]黄玉婷.水利工程施工中导流技术的应用[J].水上安全,2023(13):28-30.
- [2]周永兴.导流施工技术在水利工程施工中的应用[J].水上安全,2023(12):43-45.
- [3]胡晓凤.导流施工技术在水利工程中的应用浅析[J].四川水泥,2023(9):155-157.
- [4]姬硕.水利工程施工中导流技术的应用[J].珠江水运,2023(8):13-15.

作者简介:吴祥(1987.12—),学历:大专,目前就职于江苏东海建设有限公司。

水利工程中水闸泵站的施工质量管理与技术运用探析

郭鸿超

新疆塔建三五九建工有限责任公司，新疆 阿拉尔 843300

[摘要]随着社会经济的不断发展和水资源的日益紧张，水利工程的建设和改造成为保障国家经济发展和人民生活水平的重要举措。作为水资源调控和利用的重要节点，水闸泵站的建设受到广泛关注。在水闸泵站的施工过程中，常常会面临施工质量不达标、安全隐患较多等问题，这对工程的质量和工程的运行安全带来了严峻挑战。因此，加强对水闸泵站施工质量管理和技术运用的研究和探讨，对于提高工程质量、保障工程安全具有重要意义。

[关键词]水利工程；水闸泵站；施工质量管理；施工技术

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11698

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Analysis of Construction Quality Management and Technical Application of Sluice Pump Stations in Water Conservancy Engineering

GUO Hongchao

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

Abstract: With the continuous development of social economy and the increasing scarcity of water resources, the construction and renovation of water conservancy projects have become important measures to ensure national economic development and people's living standards. As an important node in water resource regulation and utilization, the construction of water gate pumping stations has received widespread attention. During the construction process of water gate pumping stations, there are often problems such as substandard construction quality and numerous safety hazards, which pose serious challenges to the quality and operational safety of the project. Therefore, strengthening the research and exploration of construction quality management and technical application of water gate pumping stations is of great significance for improving engineering quality and ensuring engineering safety.

Keywords: water conservancy engineering; sluice pumping station; construction quality management; construction technology

引言

水利工程中的水闸泵站是调节和控制水流的重要设施，对于水资源的合理利用、防洪排涝、生态环境保护等方面起着关键作用。而水闸泵站的施工质量管理和技术运用对于工程的安全性、稳定性以及长期运行效果至关重要。探讨水利工程中水闸泵站的施工质量管理与技术运用，分析其中的关键问题和解决方法，以为水利工程领域的从业者提供参考和借鉴。

1 水利工程水闸施工管理的重要性

水利工程水闸施工管理的重要性不言而喻。水闸作为水利工程中的重要组成部分，承担着调节水流、防洪排涝、水资源利用等重要功能。施工管理直接影响到水闸工程的质量、安全和效益。首先，良好的施工管理能够确保水闸工程按照设计要求和施工规范进行施工，保证工程质量达到预期水平。其次，施工管理可以有效监控施工进度，保障工程按时完成，避免因施工延误而导致的额外成本和损失。此外，施工管理还能有效控制施工过程中的安全风险，保障施工人员和周边环境的安全。

2 水利工程水闸泵站施工中常见质量问题

2.1 灌注桩施工塌方问题

在水利工程水闸泵站的施工过程中，常见的质量问题

之一是灌注桩施工塌方问题。灌注桩在基础工程中扮演着重要的支撑和固定作用，由于在施工过程中的各种因素，可能会出现塌方现象，给工程施工带来不利影响。首先，地层土质条件的不稳定性是导致灌注桩塌方的重要原因之一。如果在施工现场遇到松软或含水量过高的土层，其稳定性将大大降低，容易引发塌方事故。其次，施工过程中的操作失误或技术不到位也是灌注桩塌方问题的常见原因。施工人员进行灌注桩施工时，如果操作不当或者没有按照规范要求进行施工，可能会导致桩身不稳定，进而引发塌方事故。此外，施工现场的环境因素也可能对灌注桩施工塌方问题起到一定的影响。例如，天气条件不佳，如大雨或强风等极端天气，可能会导致施工现场土壤松软或者水土流失，增加了塌方的风险。

2.2 灌注桩地基缺乏保护

在水利工程水闸泵站的施工中，另一个常见的质量问题是灌注桩地基缺乏保护。灌注桩作为水闸泵站的基础结构之一，需要得到良好的保护，以确保其在施工过程中不受到外界环境的损害。但是由于各种原因，例如施工现场管理不到位、施工进度过快或者地基周围环境变化等因素，可能会导致灌注桩地基缺乏充分的保护。缺乏保护的灌注桩地基可能会遭受一系列问题。首先，土壤的侵蚀和流失

可能会导致灌注桩的稳定性受到影响。如果灌注桩地基周围的土壤遭受侵蚀,可能会导致灌注桩暴露在外,进而降低其承载能力和稳定性。其次,外界环境因素的侵害也可能对灌注桩地基造成损害。例如,雨水的冲刷、地下水位的变化、温度的波动等因素可能会对灌注桩地基造成不利影响,进而影响水利工程的安全和稳定性。

2.3 质量控制意识不强

在水利工程水闸泵站的施工中,另一个常见的质量问题是质量控制意识不强。质量控制意识不强意味着施工人员对于保证工程质量的认识和重视程度不够,可能导致施工过程中对质量控制的忽视或轻视。首先,质量控制意识不强可能导致施工过程中忽视质量标准 and 规范,从而造成施工质量不达标。例如,施工人员可能会忽略对材料的验收标准、工艺流程的规范要求等,导致工程质量出现缺陷或隐患。其次,质量控制意识不强可能会影响施工人员的工作态度和责任心,进而影响施工效率和质量。如果施工人员对于质量控制不够重视,可能会存在工作敷衍塞责、不认真负责的情况,进而影响整个工程的施工进度和质量。另外,质量控制意识不强也容易造成施工管理层面的问题,如监督检查不力、质量管理体系不健全等,进而导致施工质量无法得到有效保障。因此,加强施工人员的质量控制意识,提高他们对于质量控制的重视程度,是确保水利工程水闸泵站施工质量的关键所在。

3 水利工程水闸泵站施工质量管理

3.1 施工前期准备阶段

在水利工程水闸泵站的施工质量管理中,施工前期准备阶段至关重要。这一阶段的准备工作直接影响着后续施工的顺利进行和工程质量的保障。首先,在施工前期,需要进行充分的前期调研和设计评审工作,前期调研应包括对工程所在地地质条件、气候环境、水文地理等方面的详细调查,以便更好地了解施工环境和条件。同时,需要进行设计评审,确保设计方案合理可行,符合相关标准和规范要求。其次,在施工前期还需要做好材料采购与验收工作,根据设计方案和施工需求,及时采购所需的施工材料,并严格按照规定的标准和要求进行验收,以确保材料质量达标满足施工需要。此外,在施工前期还需要做好施工组织与协调工作,包括制定施工计划和施工方案,明确各项工作任务 and 责任人,合理安排施工进度,确保施工各个环节协调配合,有效推动工程的顺利进行。还需要做好施工现场的准备工作,包括搭建施工场地、配置施工设备和机械等。确保施工现场环境安全、整洁,为后续施工提供良好的工作条件。

3.2 施工过程中质量控制

在水利工程水闸泵站的施工过程中,质量控制是确保工程质量的关键环节之一。施工过程中质量控制需要全面覆盖施工的各个环节,确保每一个细节都符合相关标准和要

求。首先,施工过程中需要加强对材料的质量控制,这包括材料的选择、储存、运输和使用等方面。在材料选择上,要严格按照设计要求和规范要求选择合格的材料;在储存和运输过程中,要保证材料不受到污染和损坏;在使用过程中,要确保材料的正确使用和合理消耗。其次,施工过程中需要加强对施工工艺 and 操作流程的控制,这包括施工工艺的合理安排、施工方法的选择、操作规程的制定等方面。要确保施工过程中的每一个环节都符合施工图纸 and 设计要求,确保施工质量的稳定和可控。另外,施工过程中需要加强对施工现场的管理 and 监督,包括对施工人员的操作行为进行监督 and 指导,对施工现场环境进行管理和维护,确保施工现场的安全 and 整洁。最后,施工过程中还需要加强对施工质量的实时监测 and 检查,通过施工过程中的检查和测试,及时发现 and 解决施工中的质量问题,确保工程质量达到设计要求和规范标准。

3.3 施工后期质量验收与文件归档

施工后期质量验收与文件归档是水利工程水闸泵站施工质量管理的重要环节。在施工结束后,需要进行全面的质量验收,以确保工程质量符合设计要求和相关标准。首先,质量验收需要对工程各个部位进行检查 and 测试,这包括对水闸、泵站结构的稳定性、强度和密封性进行检测,对设备安装 and 调试情况进行评估,以及对施工过程中遗留的问题进行核查等。其次,质量验收需要严格按照相关标准和规范进行,根据设计要求和验收标准,对工程质量进行评定,确保工程达到规定的质量要求。同时,需要对施工过程中产生的各类文件进行归档管理,这包括设计图纸、施工方案、施工记录、质量检测报告、验收报告等各类文件。归档管理要求按照规定的程序 and 要求进行,确保文件的完整性和可查性。最后,质量验收的结果需要及时记录 and 通报,对于合格的工程,需要出具相应的验收报告,确认工程质量符合要求;对于存在问题的工程,需要及时提出整改意见,并追踪整改情况,确保问题得到及时解决。

4 水利工程水闸泵站施工技术运用

4.1 开挖施工技术

开挖施工技术在水利工程水闸泵站的建设中具有重要作用。这一阶段的施工涉及到地基的开挖 and 准备工作,直接影响着后续结构的稳定性和整体工程的质量。首先,开挖施工技术需要根据设计图纸 and 工程要求合理确定开挖的深度 and 尺寸。在进行开挖前,必须对施工区域进行勘察 and 测量,确保开挖的尺寸 and 位置准确无误。其次,需要选择合适的开挖方法 and 施工设备。根据地质条件和施工要求,可以采用手工开挖、机械开挖 or 爆破等不同的开挖方法,确保开挖工作能够高效、安全地进行。同时,在开挖过程中需要注意土壤的支护 and 处理。根据地质条件和开挖深度,采取合适的支护措施,如设置支撑桩、施工围挡 or 喷浆加固等,确保施工现场的安全 and 稳定。另外,还需要对开挖过程中的

土壤进行分类和处理。根据土壤的性质和用途,对挖掘出的土方进行分类、堆放或清运,确保施工现场的整洁和环境卫生。最后,在开挖施工结束后,需要对开挖现场进行清理和整理,并进行验收。检查开挖过程中是否存在土壤松动、坍塌或其他安全隐患,确保开挖施工的质量和安全。

4.2 地基处理与桩基施工技术

地基处理与桩基施工技术在水利工程水闸泵站的建设中至关重要,它们直接影响着工程的稳定性和安全性。首先,地基处理是指对地基土壤进行改良和加固,以提高地基的承载能力和稳定性^[1]。地基处理的方法包括填土加固、振实加密、深基础加固等。在地基处理过程中,需要根据工程的具体要求和地质条件选择合适的处理方法,并确保处理效果符合设计要求。其次,桩基施工技术是一种常用的地基加固方法,通过设置桩基来增加地基的承载能力和稳定性。桩基可分为钢筋混凝土桩、钢管桩、预制桩等多种类型,施工过程包括钻孔、灌注混凝土、桩身加固等步骤。在桩基施工过程中,需要严格按照设计图纸和规范要求进行施工,确保桩基的质量和稳定性。此外,地基处理与桩基施工技术还应注意施工过程中的安全管理和质量控制。包括对施工现场的安全防护措施的落实、施工过程的监督和检查、施工人员的操作技能培训等方面。只有保障施工安全和质量,才能确保工程的顺利进行和工程质量的可控。

4.3 结构施工技术

结构施工技术在水利工程水闸泵站的建设中是至关重要的,它涉及到水闸泵站各种结构的建造,直接影响工程的稳定性和功能实现。首先,结构施工技术涵盖了水闸泵站各种结构的施工工艺和方法,这包括水闸闸门、泵站建筑、管道系统等结构的施工工艺和工程质量的保证。在施工过程中,需要严格按照设计图纸和规范要求进行操作,确保结构的准确性和稳定性。其次,结构施工技术还需要考虑施工材料的选择和使用^[2]。根据设计要求和工程特点,选择合适的材料,保证施工材料的质量和可靠性。同时,要确保施工材料的供应和储存,以保证施工进度和质量的稳定^[3]。另外,结构施工技术还需要重视施工现场的管理和安全。包括施工人员的安全防护、施工现场的环境保护和清理、施工设备的安全使用等方面。只有保证施工现场的安全和整洁,才能保证施工工程的顺利进行。最后,结构施工技术还需要加强对施工过程的监督和检查。通过施工现场的实时监测和质量检查,及时发现和解决施工中的质量问题,确保工程质量达到设计要求和规范标准。

4.4 设备安装与调试技术

设备安装与调试技术在水利工程水闸泵站的建设中

具有关键性作用,它涉及到各种设备的正确安装和有效调试,直接影响着水闸泵站的正常运行和性能发挥。首先,设备安装与调试技术需要严格按照设备的安装说明书和相关标准进行操作。在设备安装过程中,需要确保设备的位置、方向、固定等符合设计要求,同时要注意设备的安全和稳定。其次,设备调试是保证设备正常运行的重要环节。在设备安装完成后,需要进行系统的调试和检验,确保设备各项功能正常、运行稳定。这包括设备的电气连接、润滑系统、传动系统等方面的检查和调整。另外,设备安装与调试技术还需要注重人员培训和技术指导。在设备调试过程中,需要培训操作人员,提高其对设备操作和维护的技能,确保设备的正常运行和长期使用。最后,设备安装与调试技术需要加强对施工现场的管理和安全。包括对施工人员的安全教育和培训、施工现场的安全防护措施、设备操作的规范化等方面。只有保障施工现场的安全和整洁,才能确保设备安装和调试工作的顺利进行。

5 结语

在水利工程中,水闸泵站的施工质量管理与技术运用是确保工程顺利实施和顺利运行的重要保障。通过对施工中常见的质量问题和施工要点进行探析,我们加深了对施工过程中可能遇到的挑战和应对方法的理解。在施工质量管理方面,我们强调了施工前期准备、施工过程质量控制以及施工后期质量验收与文件归档等关键环节的重要性。只有通过严格的质量管理措施,才能确保工程质量达到预期水平。在技术运用方面,我们强调了合理选择施工技术和设备、加强施工现场管理和人员培训、并注重安全和环保等方面的重要性。只有运用科学合理的技术手段,才能提高施工效率和质量。水利工程水闸泵站的施工质量管理与技术运用是一项复杂而又关键的工作,我们需要不断总结经验,不断提高管理水平和技术水平,以确保水利工程的安全、稳定和可持续发展。

【参考文献】

- [1] 李晓作. 水利工程中水闸泵站的施工质量管理与技术运用[J]. 珠江水运, 2022(24): 47-49.
 - [2] 刘靖威. 泵站水闸的施工质量管理与技术应用[J]. 居舍, 2019(26): 130.
 - [3] 卢超. 水闸泵站的施工质量管理与技术运用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(34): 196-198.
- 作者简介: 郭鸿超(1988.7—), 毕业院校: 兰州理工大学技术工程学院, 所学专业: 水利水电工程, 当前就职单位名称: 新疆塔建三五九建工有限责任公司, 职务: 质量主管, 职称级别: 中级工程师。

水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术探究

杨新江

新疆水利水电项目管理有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 水利工程施工中, 混凝土裂缝的控制是非常重要的。合理设计混凝土的配合比, 包括控制水灰比、选用适当的粉煤灰或矿渣等掺和材料, 以提高混凝土的抗裂性。合理控制混凝土的浇筑和养护方法, 确保混凝土在养护期间充分湿润, 避免因快速干燥而引起的裂缝。避免温差过大造成的热裂缝, 可以采用预浇浆裸露保温、覆盖保温或冷却措施等方式来控制混凝土的温度。文章从混凝土配比、温度控制、施工技术等多方面探讨了水利工程混凝土裂缝控制策略, 以期能为相关施工提供参考。

[关键词] 混凝土裂缝; 水利工程; 配比设计; 温度裂缝; 施工技术管理

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11692

中图分类号: TV544

文献标识码: A

Technical Exploration on Controlling Concrete Cracks in Water Conservancy Engineering Construction

YANG Xinjiang

Xinjiang Water Resources and Hydropower Project Management Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In water conservancy engineering construction, the control of concrete cracks is very important. Reasonably designing the mix proportion of concrete, including controlling the water cement ratio, selecting appropriate admixtures such as fly ash or slag, to improve the crack resistance of concrete. Reasonably controlling the pouring and curing methods of concrete, ensuring that the concrete is fully wetted during the curing period, and avoiding cracks caused by rapid drying. In order to avoid thermal cracks caused by excessive temperature differences, measures such as exposed insulation with pre poured grout, covering insulation, or cooling can be used to control the temperature of concrete. The article explores the control strategies for concrete cracks in hydraulic engineering from various aspects such as concrete mix ratio, temperature control, and construction technology, in order to provide reference for related construction.

Keywords: concrete cracks; water conservancy engineering; proportional design; temperature cracks; technical work in construction

引言

水利工程在现代社会中扮演着至关重要的角色, 涵盖灌溉、供水、防洪、发电等多个领域, 对于国家的经济发展和社会稳定具有重要意义。在水利工程建设中, 混凝土作为一种主要的结构材料, 被广泛应用于水坝、水库、堤坝、渠道等重要工程中^[1]。然而, 混凝土结构在施工过程中常常会出现裂缝问题, 严重影响工程的质量、安全和经济效益。因此, 控制混凝土裂缝成为了水利工程施工中亟待解决的重要问题。

水利工程的质量和安全性直接关系到国家的经济建设和人民的生命财产安全, 控制混凝土裂缝有助于提升水利工程的质量和可靠性, 减少安全隐患; 水利工程的总体效益与混凝土裂缝密切相关, 裂缝的发生会增加工程的维修和维护成本, 降低工程的经济效益, 本文深入探讨水利工程施工中混凝土裂缝的成因和影响, 提出有效的技术措施, 以控制混凝土裂缝的发生, 提高水利工程的质量、安全和经济效益。

1 水利工程施工中控制混凝土裂缝的必要性

1.1 保证工程质量

混凝土裂缝严重影响工程质量, 威胁工程结构的稳定

性和耐久性, 不仅降低了结构的整体强度, 还导致水利工程漏水、渗漏等问题, 影响工程的正常运行。例如, 水坝、堤坝等重要水利工程中, 混凝土裂缝导致水坝的渗漏, 增加工程的维修和维护成本, 甚至威胁到水坝的安全性, 对周边地区的人民生命和财产安全构成严重威胁^[2]。混凝土裂缝不仅会导致工程结构的破坏和损坏, 还会影响工程设施的正常使用, 在水库、渠道等中, 混凝土裂缝导致水库水位下降、渠道漏水, 减少水资源有效利用, 降低工程经济效益。此外, 由于混凝土裂缝引发安全隐患, 工程需要进行频繁的维修和加固, 增加工程运维成本, 降低工程的使用寿命。

1.2 提升总体效益

水利工程作为国家基础设施的重要组成部分, 其建设和运行直接关系到国家经济的发展和社会的稳定。混凝土裂缝的控制不仅是保证工程质量的必要措施, 更是提升水利工程总体效益的重要途径。首先, 控制混凝土裂缝能够减少后期的维护和修复成本, 从而降低了水利工程的运营成本, 提升了工程的经济效益。通过控制混凝土裂缝的发生, 减少维修和加固的频率, 降低后期维护成本, 提高了

水利工程的总体经济效益。水利工程是为了长期服务社会和经济发展而建设的重要设施,其使用寿命的长短直接关系到其对社会和经济的贡献。混凝土裂缝的存在导致工程结构的不稳定和损坏,缩短了工程的使用寿命,降低了工程的经济效益,通过控制混凝土裂缝,提高工程结构的稳定性和耐久性,延长工程的使用寿命,最大限度地发挥水利工程的效益和价值。

1.3 减少安全隐患

混凝土裂缝导致工程结构的不稳定和破坏,给水利工程的安全性带来潜在威胁,因此采取有效措施控制裂缝的形成。首先,混凝土裂缝引发结构的渗漏和漏水问题,导致水利工程的不稳定,裂缝导致水库水位下降、水坝渗漏,危及工程的整体安全。通过控制混凝土裂缝,有效防止渗漏问题的发生,确保水利工程结构的稳定性,减少结构破坏风险,从而降低安全隐患。混凝土裂缝导致工程结构强度降低,增加工程在自然灾害面前脆弱性,在地震、洪水等,裂缝进一步扩大,导致工程结构的崩溃和倒塌,带来巨大的安全风险,通过控制混凝土裂缝形成,提高工程结构抗震、抗洪能力,减少在自然灾害发生时的破坏概率,从而保障水利工程的安全性。另外,混凝土裂缝导致水利工程的结构变形和不均匀沉降,增加了工程的运行不稳定性,引发局部结构的破坏,通过采取控制混凝土裂缝的技术手段,减少结构变形和沉降,确保工程结构的整体稳定性,降低工程在运行过程中发生结构破坏风险。

2 水利工程施工中混凝土裂缝的成因

2.1 配比或设计不当

混凝土的配比是指水泥、骨料、粉煤灰等原材料的比例和质量,而设计则包括混凝土的配筋设计、结构设计等方面,配比或设计不当可导致混凝土内部的应力分布不均匀,从而引发裂缝产生。首先,混凝土配比中水泥、骨料、粉煤灰等原材料比例不合理,或者原材料质量不达标,导致混凝土的抗压强度不足或者抗拉强度不足,增加混凝土裂缝产生风险,水泥用量过多或过少,导致混凝土强度不足;骨料粒径分布不均匀,导致混凝土内部存在空隙,增加裂缝产生可能性。此外,如果粉煤灰等外加剂添加量不当,导致混凝土的工作性能变差,增加了混凝土裂缝的形成风险。其次,混凝土的设计方面影响到裂缝产生。混凝土的配筋设计如果不合理,导致混凝土在受力过程中发生拉伸裂缝;混凝土结构的设计不合理,例如在受力分析、构造设计等方面存在缺陷,增加混凝土裂缝产生的风险。通过优化配比设计,合理选用原材料,严格控制施工质量,降低混凝土裂缝产生的风险,保障水利工程的质量和安

2.2 温度裂缝

温度裂缝是由于混凝土在不同温度条件下发生热胀冷缩而引起的,主要包括收缩裂缝和温度裂缝两种类型^[3]。

首先,收缩裂缝是指混凝土在硬化过程中由于水分蒸发和水泥水化反应而导致的体积收缩,从而引发的裂缝。混凝土在施工初期存在大量水分,随着时间的推移,水分逐渐蒸发,混凝土的体积会发生收缩,如果没有采取相应的措施进行控制,就会导致混凝土内部产生收缩裂缝,通常呈放射状分布,从混凝土表面向外延伸,影响混凝土的整体美观和结构强度。其次,温度裂缝是由于混凝土在受到外部温度变化影响时发生热胀冷缩而引起的裂缝。当混凝土受到高温热胀或低温冷缩作用时,由于混凝土的热膨胀系数较大,会导致混凝土结构产生应力,从而引发温度裂缝的形成,通常呈水平或垂直分布,与混凝土结构的形状和布局有关,影响混凝土结构的整体稳定性和耐久性。再次,温度裂缝的产生不仅受到外部气候条件的影响,还受到混凝土材料的热性能和结构设计的影响。例如混凝土结构的体积较大或者受到阳光直射等因素影响,温度变化幅度较大,导致温度裂缝的产生;混凝土配筋设计不合理,增加混凝土结构的应力集中程度,进而加剧温度裂缝形成。

2.3 现场环境影响

现场环境包括施工地的气候条件、土壤状况、地形地貌等因素,会对混凝土的施工和固化过程产生影响,从而引发裂缝形成。首先,高温环境下,混凝土的水分蒸发速度加快,易导致表面快速干燥,从而产生裂缝;而在寒冷环境下,混凝土固化速度减缓,导致裂缝的形成。此外,气候条影响混凝土的温度变化,引发温度裂缝的产生。其次,施工地土壤含水量过高或者土壤的承载能力不足,导致混凝土基础不稳定,从而引发裂缝的形成。此外,土壤的膨胀性和收缩性会对混凝土的稳定性产生影响,增加裂缝的风险,需要进行充分的土壤勘察和分析,选择合适的基础处理方法,确保混凝土的基础稳定性,减少裂缝的产生。最后,地势较为崎岖的地区,施工过程中存在较大振动和变形,增加了混凝土结构受力不均匀的可能性,导致裂缝的产生;地下水位变化影响混凝土的稳定性,增加了裂缝的形成风险,需要根据具体的地形地貌特点采取相应的施工措施,确保混凝土结构的稳定性和安全性,减少裂缝的产生。

3 水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术

3.1 加强配比设计

配比设计涉及水泥、骨料、粉煤灰等原材料合理比例和质量,对混凝土性能和质量至关重要^[4]。首先,合理配比设计可确保混凝土的强度和密实性,减少裂缝产生。通过精确控制水泥、骨料和粉煤灰等原材料的比例,使混凝土的抗压强度和抗拉强度达到设计要求,减少混凝土受力时产生裂缝的可能性,如适当增加骨料的含量提高混凝土的抗压强度,降低混凝土的收缩率,从而减少裂缝的形成。其次,控制混凝土的收缩性和膨胀性,减少收缩裂缝和温度裂缝产生。通过合理调整水泥和粉煤灰等掺合料的比例,

降低混凝土的收缩率,减少混凝土在硬化过程中的体积变化,从而减少收缩裂缝的形成。同时,通过控制混凝土的热膨胀系数,可以减少温度变化对混凝土的影响,降低温度裂缝的产生。最后,影响混凝土的工作性能和耐久性减少裂缝的产生。合理的配比设计使混凝土具有较好的流动性和抗渗性,从而减少浇筑过程中的振捣损伤和裂缝的形成,通过控制混凝土的孔隙率和孔隙结构,提高混凝土的耐久性,减少混凝土在使用过程中裂缝的扩展和发展。

3.2 控制温度裂缝

温度裂缝主要是由于混凝土在温度变化作用下产生的热胀冷缩引起的,需要采取措施来减少温度变化对混凝土结构影响,有效控制裂缝产生。第一,避免在极端高温或低温条件下施工减少温度变化对混凝土的影响,在气温较为温和的时候进行混凝土浇筑是更为合适的选择,尽量避免高温时段进行大面积混凝土浇筑,以免混凝土表面过快蒸发水分导致裂缝的形成。第二,降低混凝土热胀冷缩系数,减少温度裂缝的产生。通过调整水灰比、使用适量的外加剂、控制混凝土的材料类型和比例等方式,降低混凝土的收缩率和热膨胀系数,减少温度变化对混凝土的影响,进而减少温度裂缝的形成。第三,采用有效的混凝土养护措施。混凝土浇筑完成后,及时进行湿润养护可以有效减缓混凝土的温度变化速度,避免混凝土表面过快干燥和收缩,从而减少温度裂缝的形成,特别是在高温天气下,要加强养护工作,保持混凝土表面的湿润状态,防止混凝土过早干燥导致裂缝的出现。第四,采用隔热措施。混凝土结构表面覆盖隔热材料,如聚乙烯膜等,可以减缓外部温度变化对混凝土的影响,降低混凝土温度的波动幅度,从而减少温度裂缝的形成。

3.3 控制现场因素破坏

现场因素包括施工过程中的振动、冲击、变形等外力作用,以及施工现场的环境条件,对混凝土结构的影响可能导致裂缝的形成。其一,合理的施工操作和振捣技术。振捣是混凝土浇筑过程中采用振动器对混凝土进行振动,以排除混凝土内部的气泡和空隙,提高混凝土的密实性和均匀性,而振捣技术不当,振动过度或不足都导致混凝土结构受到破坏,从而引发裂缝的产生,在水利工程施工中,需要采用适当的振捣技术,结合具体的混凝土配合比,确保混凝土内部的均匀性和密实性,减少因振动引起的裂缝。其二,对施工现场的环境条件进行有效的监控和管。温度、湿度、风力等环境因素对混凝土影响是不可忽视,高温天气下,需要采取降温措施,如覆盖湿润麻布等,避免混凝土表面快速蒸发水分导致裂缝的产生;风力较大的环境中,需要采取防风措施,以减小风对混凝土表面的冷却作用,通过对施工现场环境的合理管理,有效减缓混凝土的硬化过程,降低温度和湿度变化对混凝土的不利影响,从而减

少裂缝的形成。其三,避免施工现场的震动和冲击。施工现场机械设备、运输车辆等产生振动和冲击力会对混凝土结构产生不利影响,增加裂缝的风险,需要合理安排施工流程,采取减震措施,避免大型机械设备对混凝土结构的直接冲击,确保混凝土结构的完整性。

3.4 加强施工技术管理

施工技术管理涉及到施工过程中的各个环节,包括施工前的准备工作、施工中的操作管理、施工后的检查验收等,通过加强施工技术管理,可有效控制混凝土裂缝的产生,提高工程质量和安全性。首先,在施工前,需要对混凝土的配合比、施工工艺、施工设备等进行充分准备和调查研究,确保施工过程中各项技术措施的合理性和可行性。同时,要对施工人员进行培训和指导,提高施工人员的技术水平和操作能力,减少施工过程中的失误和差错,从而降低混凝土裂缝的产生风险。其次,在施工过程中,需要严格按照设计要求和施工方案进行操作,确保混凝土的浇筑、振捣、养护等环节的合理进行。同时,需要对施工现场进行有效的管理和监控,及时发现和处理施工过程中的问题和隐患,减少施工现场的不利因素对混凝土的影响,从而降低裂缝的产生风险。最后,在施工完成后,需要对混凝土结构进行全面的检查和验收,确保混凝土的质量和性能达到设计要求。同时,要对混凝土结构进行定期的检测和维护,及时发现和处理混凝土结构中的裂缝和缺陷,避免裂缝的扩展和发展,保障水利工程的安全和可靠性。

4 结束语

在水利工程施工中,控制混凝土裂缝是确保工程质量、提升总体效益和减少安全隐患的重要任务。通过分析混凝土裂缝成因和影响,提出一系列控制混凝土裂缝的技术措施,包括加强配比设计、控制温度裂缝、管理现场环境和提升施工技术水平等方面,将有助于减少混凝土裂缝的发生,保障水利工程的质量和安

[参考文献]

- [1]周秋露.水利工程施工中混凝土裂缝控制策略探讨[J].工程技术研究,2024,9(1):103-105.
- [2]张剑.水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术研究[J].工程与建设,2023,37(6):1775-1777.
- [3]杨正平.水利工程施工中的混凝土裂缝的防治技术[J].石材,2023(11):92-94.
- [4]洪浩全.建筑工程施工中混凝土裂缝控制技术研究[J].居舍,2023(23):33-36.

作者简介:杨新江(1987.7—),毕业院校:南昌工程学院,所学专业:水利水电工程,当前就职单位名称:新疆水利水电项目管理有限公司,职务:项目负责人,职称级别:水利中级。

水利工程建设管理中存在的问题及对策探讨

李 挺

温州瓯海水利投资开发有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要] 水利工程建设是保障人民生存和社会发展的基础设施之一。随着我国经济社会的不断发展和城市化进程的加速推进, 对水资源的需求和管理提出了更高的要求。同时, 气候变化、环境污染等问题也给水利工程建设管理带来了新的挑战, 如何有效管理水利工程建设, 提高资源利用效率、增强抗灾能力、保障生态环境, 成为当前亟需解决的问题。因此, 深入研究水利工程建设管理中存在的问题, 并提出切实可行的对策, 具有重要的理论和实践意义。

[关键词] 水利工程; 建设管理; 相关问题; 对策

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11688

中图分类号: TU723

文献标识码: A

Exploration on Problems and Countermeasures in Water Conservancy Engineering Construction Management

LI Ting

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

Abstract: Water conservancy engineering construction is one of the infrastructure that guarantees people's survival and social development. With the continuous development of Chinese economy and society and the acceleration of urbanization, higher requirements have been put forward for the demand and management of water resources. At the same time, climate change, environmental pollution and other issues have also brought new challenges to the management of water conservancy engineering construction. How to effectively manage water conservancy engineering construction, improve resource utilization efficiency, enhance disaster resistance, and protect the ecological environment has become an urgent problem that needs to be solved. Therefore, conducting in-depth research on the problems existing in the management of water conservancy engineering construction and proposing practical and feasible countermeasures has important theoretical and practical significance.

Keywords: water conservancy engineering; construction management; related problems; countermeasures

引言

水利工程建设在现代社会发展中扮演着举足轻重的角色。随着人口增长、城市化进程加快以及气候变化等挑战的出现, 对水资源的需求和管理变得愈发紧迫和复杂。有效的水利工程建设管理成为确保水资源利用合理、防灾减灾、生态环境保护的关键所在, 但是水利工程建设管理过程中也面临着一系列问题与挑战, 如管理机制不健全、资金管理困难、技术创新不足等。因此, 本文旨在探讨水利工程建设管理中存在的问题, 并提出有效的对策, 以推动水利工程建设可持续发展, 促进社会经济的健康发展。

1 水利工程建设的重要性

1.1 优化水资源利用

水利工程建设对于优化水资源利用至关重要。通过科学合理地规划和建设水利设施, 我们可以有效地调配水资源, 提高利用效率。这不仅可以满足人们日常生活、工业生产和农业灌溉的需求, 还能够支持生态系统的健康发展。水利工程建设可以使水资源得到充分利用, 避免浪费和过度开采的现象, 从而确保水资源的可持续利用。同时, 优化水资源利用也有助于缓解水资源紧缺和水污染等问题, 对于维护社会稳定和经济可持续发展具有重要意义。

1.2 增强防洪排涝和抗旱功能

水利工程建设另一个重要作用是增强防洪排涝和抗旱能力。通过合理规划和建设防洪工程、排涝设施以及水库调蓄等水利设施, 可以有效地防范洪涝灾害, 保护人民生命和财产安全。同时, 水利工程也能够通过灌溉、蓄水等措施, 缓解干旱造成的影响, 提高抗旱能力, 保障农业生产和生态环境的稳定。增强防洪排涝和抗旱功能不仅可以减少自然灾害对社会的破坏, 也有助于维护生态平衡和社会稳定, 对于促进经济社会的可持续发展具有重要意义。

1.3 保障生态环境稳定

水利工程建设在保障生态环境稳定方面发挥着关键作用。通过科学规划和建设水利设施, 我们能够更好地维护和恢复生态系统的平衡。水利工程可以改善湿地生态环境, 促进水体自净能力, 减少水污染的发生。此外, 合理的水资源调配和管理可以维护河流生态环境的连续性, 保障水生态系统的健康运行。水利工程还可以通过生态补偿等方式, 弥补工程建设对生态环境可能造成的影响, 实现生态与经济的双赢。因此, 保障生态环境稳定是水利工程建设不可或缺的重要任务, 对于维护地球生态平衡和人类健康福祉具有深远影响。

2 水利工程建设管理中存在的问题

2.1 管理机制不健全

水利工程建设管理中存在的问题之一是管理机制不健全。在实践中,往往存在着管理体系不够完善、流程不清晰、责任不明确等情况。缺乏健全的管理机制容易导致项目执行过程中出现混乱、拖延和资源浪费等问题。管理机制不健全还可能导致决策效率低下,难以及时应对各种突发情况,影响项目的顺利推进和完成。因此,加强管理机制建设,建立科学合理的管理体系,明确各级管理机构的职责和权限,是当前水利工程建设管理中亟需解决的问题之一。

2.2 缺乏多样化的管理方法

水利工程建设管理中存在的另一个问题是缺乏多样化的管理方法。传统上,管理方法往往相对单一,缺乏灵活性和创新性。这种情况导致在面对复杂多变的项目情况时,难以有效应对。缺乏多样化的管理方法可能会限制管理者在解决问题和应对挑战时的选择余地,使得管理工作更加僵化和机械化。此外,随着社会经济的不断发展和变化,新的管理技术和方法不断涌现,而传统的管理方法可能无法充分利用这些新技术和方法,导致管理效率和效果的下降。因此,如何创新管理方法、丰富管理手段,提高管理的灵活性和适应性,是当前水利工程建设管理亟需解决的问题之一。

2.3 管理人员专业水平不足

水利工程建设管理中存在的另一个问题是管理人员专业水平不足。在水利工程建设项目中,需要具备丰富的专业知识和实践经验,以应对复杂的技术、管理和环境挑战。然而在现实中一些管理人员可能缺乏必要的专业背景或经验,导致在项目管理和决策过程中出现偏差或错误。管理人员专业水平不足可能会影响项目的质量、进度和成本控制,甚至可能导致安全事故或环境污染等严重问题的发生。此外,管理人员的专业水平不足也会影响团队的凝聚力和执行力,降低项目的整体管理水平和效率。因此,加强管理人员的专业培训和提升,提高其专业水平和素质,是当前水利工程建设管理中亟需解决的问题之一。

2.4 资金管理问题

水利工程建设管理中存在的另一个问题是资金管理问题。水利工程建设通常需要巨额的资金投入,涉及到资金的筹措、分配、使用和监管等方面。在实际操作中,往往存在着资金不足、使用效率低下、财务管理不规范等问题。资金不足会影响项目的正常推进和完成,甚至可能导致项目中止或质量问题。同时,由于水利工程建设周期长、投资大、风险高,资金使用效率低下可能会导致资金浪费和投资效益不佳。此外,财务管理不规范可能会导致资金流失、挪用和滥用等问题,影响项目的正常运行和发展。因此,如何加强水利工程建设资金的管理与监督,提高资

金使用效率和财务风险管控能力,是当前亟需解决的重要问题之一。

2.5 工程前期规划不足

水利工程建设管理中的另一个问题是工程前期规划不足。工程前期规划是整个项目的基础,包括项目的需求分析、可行性研究、设计方案确定等。一些水利工程项目在前期规划阶段存在着不足,表现为对项目需求、技术方案、投资估算等方面的考虑不够充分和深入^[1]。这种情况容易导致项目实施过程中出现诸如设计变更、预算超支、工期延误等问题,增加了项目的风险和不确定性。此外,工程前期规划不足还可能导致项目建设过程中出现质量问题,影响工程的长期运行效果和社会效益。因此,加强水利工程建设项目的早期规划工作,提高项目规划的科学性、系统性和完整性,对于确保项目顺利实施和取得良好效果具有重要意义。

3 水利工程建设管理的有效对策

3.1 健全法律法规体系

为了有效应对水利工程建设管理中存在的各种问题,一项关键的对策是健全法律法规体系。这意味着需要建立完善的法律法规体系,以规范水利工程建设各个环节和行为,明确相关责任主体和法律责任,保障工程建设的合法性、公正性和透明度。首先,健全的法律法规体系可以为水利工程建设提供明确的法律依据和规范,使各方行为更加规范和有序。这有助于规避工程建设过程中可能出现的违法违规行为,保障工程建设的合法性和正当性。其次,健全的法律法规体系可以强化对水利工程建设的管理,通过制定相关法律法规,明确各级政府部门和相关机构的职责和权限,建立健全的监督机制,加强对工程建设的监督检查,及时发现和纠正问题,确保工程建设的顺利进行和质量安全。此外,健全的法律法规体系还可以为水利工程建设提供法律保障和风险管理。在工程建设过程中,可能会涉及到诸如土地征用、环境保护、劳动用工等方面的法律问题,健全的法律法规体系可以为相关利益主体提供法律保护,防止发生纠纷和诉讼,保障各方合法权益。

3.2 多元化水利工程管理方法

为有效解决水利工程建设管理中存在的问题,采用多元化的管理方法至关重要。传统的管理方法往往面临着应对复杂多变情况的挑战,因此需要引入更灵活、多样的管理方法。多元化的管理方法可以包括项目管理、风险管理、质量管理、供应链管理等。其中,项目管理能够帮助管理者规划、执行和控制项目,确保项目按时、按质、按量完成;风险管理可以帮助管理者识别、评估和应对项目可能面临的各种风险,降低不确定性;质量管理则致力于确保工程建设过程和成果的质量符合标准和要求;而供应链管理则有助于优化资源利用、降低成本、提高效率,推动工程项目的顺利进行。通过采用多元化的管理方法,可以更好地

应对工程建设中的各种挑战和问题,提高管理的灵活性和适应性,从而实现工程建设的高效、安全和可持续发展。

3.3 提升管理人员技能水平

提升管理人员技能水平是解决水利工程建设管理问题的关键举措之一。管理人员作为工程项目的领导者和决策者,专业水平和管理能力直接影响着项目的进展和成果。因此,为了提高管理人员的技能水平,需要通过培训、学习和实践等方式不断提升其专业知识、管理技能和沟通能力。培训课程可以涵盖项目管理、团队合作、沟通技巧、风险管理等方面的内容,帮助管理人员全面了解项目管理的要点和技巧。此外,还可以通过实践经验的积累和案例分析,加深对工程项目管理的理解和把握,提高解决问题的能力 and 应对挑战的水平。通过提升管理人员技能水平,可以增强其对工程项目的掌控能力和执行力,推动项目顺利进行并取得优异成绩。

3.4 完善资金管理机制

完善资金管理机制是解决水利工程建设管理问题的重要举措之一。水利工程建设通常需要大量的资金投入,因此资金管理的有效性直接关系到项目的顺利推进和质量保障。为了完善资金管理机制,首先需要建立科学合理的资金预算和使用制度,明确资金来源、用途和管理流程,确保资金的合理分配和使用。其次,需要加强对资金的监督和审计,建立健全的监督机制,及时发现和纠正资金管理中可能存在的问题和漏洞,防止资金的浪费和挪用。此外,还需要加强对项目资金的跟踪和管理,及时掌握项目资金的使用情况和进度,确保资金使用的合法性和规范性。通过完善资金管理机制,可以提高资金使用效率,降低项目风险,确保工程建设的顺利进行和取得良好效果。

3.5 加强水利工程前期规划

加强水利工程前期规划是解决管理问题的重要举措之一。在水利工程建设过程中,充分而有效的前期规划对于项目的成功实施至关重要。良好的前期规划能够确保项目的可行性和科学性,有助于准确把握项目的需求和目标,合理确定项目范围、目标和进度^[2]。此外,加强前期规划还可以帮助识别和评估项目可能面临的各种风险和挑战,制定相应的应对措施,提高项目的风险抵御能力。同时,加强前期规划还可以为项目的后续实施和管理提供有效的指导和支持,为项目的顺利进行奠定良好的基础。因此,加强水利工程前期规划,不仅有助于提高工程项目的质量和效率,还能够降低项目风险,推动水利工程建设朝着更加科学、规范、可持续发展的方向发展。

3.6 推进技术创新和设计标准

推进技术创新和设计标准是有效应对水利工程建设管理问题的重要举措。随着科学技术的不断发展,新技术的应用对于提高水利工程建设的质量、效率和安全性至关

重要。通过推进技术创新,可以引入先进的工程技术和设备,提高水利工程建设的科技含量和竞争力。同时,不断更新和完善设计标准,可以保障工程建设的安全性和可靠性,降低项目风险,确保工程建设的顺利进行。此外,技术创新和设计标准的推进还有助于提高工程项目的环保性和节能性,促进水利工程建设向着绿色、可持续发展的方向^[3]。因此,推进技术创新和设计标准,不仅可以提高水利工程建设的质量和效率,还可以推动水利工程建设朝着更加科学、先进和可持续发展的方向发展。

3.7 强化项目管理与监督机制

强化项目管理与监督机制是应对水利工程建设管理问题的重要举措之一。在项目管理方面,加强项目管理意味着建立科学合理的管理体系和流程,明确各项工作的责任和进度,确保项目按时、按质、按量完成。这包括项目计划的制定和执行、资源的调配和管理、风险的评估和控制等方面。通过强化项目管理,可以提高工程项目的执行效率和管理水平,确保项目顺利进行。另一方面,加强监督机制意味着建立有效的监督体系和机制,对工程项目的各项活动进行全程监督和检查,及时发现和解决问题,确保工程建设的合法性、规范性和安全性。这包括对项目进度、质量、成本等方面的监督和检查,以及对工程施工现场的定期检查和监测等。通过加强监督机制,可以提高工程项目的透明度和公信力,防止发生违法违规行为,保障工程建设的**安全**和质量。

4 结语

在面对水利工程建设管理中存在的诸多问题时,我们必须采取切实有效的措施来加以解决。通过对水利工程建设的重要性、存在的问题以及有效对策进行探讨,我们深刻认识到了管理的重要性和必要性。要确保水利工程建设顺利进行,提高项目的质量、效率和安全性,我们需要加强管理体系建设,推动技术创新和设计标准,加强人员培训和监督机制,不断完善管理方法和规章制度。只有这样,我们才能更好地应对挑战,实现水利工程建设可持续发展的保障。让我们共同努力,为水利工程建设事业贡献力量,实现更美好的明天。

[参考文献]

- [1]刘永福.农田水利工程建设管理常见的问题及解决对策[J].山西农经,2022(12):132-134.
 - [2]左毅军.农田水利工程建设管理存在的问题及解决对策[J].水利技术监督,2023(1):8-11.
 - [3]王军平.农村水利工程建设管理中存在的问题及对策研究[J].新农业,2022(21):95-96.
- 作者简介:李挺(1986.8—),工作单位温州瓯海水利投资开发有限公司;毕业学校河海大学-水利水电工程。

高标准农田建设中高效节水灌溉技术的应用研究

张 维

塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要]随着全球气候变化的加剧和资源的日益紧张,农业生产所面临的压力与日俱增。为确保粮食安全和农业的可持续发展,必须不断创新农业生产方式。高标准农田建设作为一项全面提升农田生产力的战略,着眼于提高农业资源利用效率和环境可持续性。基于此,高效节水灌溉技术崭露头角,为塑造更为智能、绿色的农业未来提供了关键支持。高效节水灌溉技术以科技手段为农田注入智慧,通过精确的水资源管理和灌溉方式,实现了对水分的最大程度利用。

[关键词]高标准农田; 高效节水灌溉技术; 应用分析

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11712

中图分类号: S275

文献标识码: A

Research on the Application of Efficient Water-Saving Irrigation Technology in the Construction of High Standard Farmland

ZHANG Wei

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

Abstract: With the intensification of global climate change and the increasing scarcity of resources, agricultural production is facing increasing pressure. In order to ensure food security and sustainable development of agriculture, it is necessary to continuously innovate agricultural production methods. High standard farmland construction, as a comprehensive strategy to improve agricultural productivity, focuses on improving the efficiency of agricultural resource utilization and environmental sustainability. Based on this, efficient water-saving irrigation technology has emerged, providing key support for shaping a more intelligent and green agricultural future. Efficient water-saving irrigation technology injects intelligence into farmland through technological means, achieving maximum utilization of water through precise water resource management and irrigation methods.

Keywords: high standard farmland; efficient water-saving irrigation technology; application analysis

引言

我国农业长期依赖于大规模用水和传统灌溉方式,这不仅使得水资源利用效率偏低,还导致了土壤盐碱化、水土流失等环境问题。因此,为了实现农业的高效生产和可持续发展,迫切需要引入创新的灌溉技术。高效节水灌溉技术,作为一种注重水资源科学利用和提高灌溉效率的手段,正逐渐成为推动高标准农田建设的核心技术之一。

1 高标准农田与高效节水灌溉技术概述

1.1 高标准农田

高标准农田在于通过科学规划和合理配置土地、水资源、肥料、植保、机械化等要素,使之达到一定标准,从而实现农田的高度优化。在高标准农田的建设中,通过科学合理的土地规划,调查分析土地质量和地形地貌等因素,确定最适宜的农作物种植结构和布局,最大限度地提高土地的利用效率。同时,对于不同类型的土地,采用合适的耕作措施和土壤改良技术,以确保土地的持续肥沃。高标准农田通过建设高效节水灌溉系统,合理分配水源,采用渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌等多种灌溉技术,最大程度减少水分浪费,提高灌溉的水分利用效率,不仅有助于应对水资源短缺的挑战,还能够提高作物的产量和质量。高标准农田的建设还引入现代农业机械设备,如拖拉机、播种机、收割机等,以提高农

业生产的机械化水平,减轻农业劳动强度,提高生产效率。

1.2 高效节水灌溉技术

高效节水灌溉技术通过科技手段降低用水量,提高水分利用效率,从而在确保农田水分需求的同时,最大程度地减少水资源的浪费。渠道防渗通过采用防渗材料、修复渠道漏损等手段,可以有效减少灌溉过程中水分在渠道中的流失,提高水的输送效率,不仅降低了灌溉成本,也有助于减轻对地下水资源的过度开采。管道输水通过建设输水管道网络,可以减少输水过程中的水分损失,确保水资源的有效利用,对于远离水源但需求大量水的农田尤为重要,能够提高水的利用效率,减轻对周边水源的压力。喷灌技术作为高效节水灌溉的一项重要手段,通过高效的喷头系统将水均匀喷洒在作物根区,减少了水分在空气中蒸发的损失,提高了水分利用效率。微灌以小流量、低压力、精确供水为特点,通过滴灌、喷灌等方式将水直接输送到植物根系,最大程度地减少水分浪费,不仅能够提高水的利用效率,还有助于减少土壤侵蚀,改善土壤环境。

2 高效节水灌溉技术在高标准农田中的应用要点

2.1 因地制宜应用合适技术

2.1.1 渠道防渗

渠道防渗,旨在减少灌溉渠道中水分的渗漏和损失,

提高水资源的利用效率。选择合适的防渗材料,常用的防渗材料包括聚乙烯、高分子聚合物、土工合成材料等,它们具有较好的防水性能和抗渗透能力,在渠道底部和侧壁铺设这些材料,可以有效地减少水分通过渠道壁渗漏的情况,保持灌溉水的完整输送。定期检查和维修,及时处理渠道底部的坑洞、裂缝等问题,能够防止水分从渠道底部和侧壁渗漏,确保水资源被更有效地输送到农田。采用新型的渠道衬里技术也是一种提高渠道防渗效果的手段。例如,采用混凝土、聚乙烯膜等材料对渠道内壁进行覆盖,形成一层坚固的渠道衬里,有效防止水分的渗透,提高渠道的抗渗性能。

2.1.2 管道输水

管道输水旨在通过建设先进的管道系统,最大程度地减少水分在输送过程中的损失,提高水资源的利用效率。采用合适的输水管道,常见的输水管道材料包括聚乙烯、聚氯乙烯(PVC)、钢铁等,其选择需要考虑管道的耐腐蚀性、抗压能力以及耐磨损性等因素。管道输水通过设置水泵站、水箱等设施,优化管道的布局,减少弯曲和高低差,能够减小水的输送阻力,提高输水效率。采用自动化控制技术通过传感器、遥测遥控等先进技术,实时监测管道系统的运行状态,自动调节水流量和压力,确保水的平稳输送,有助于降低人工管理成本,提高系统的稳定性和可靠性。管道输水技术的应用不仅能够降低水分在输送过程中的损失,更能够精确控制灌溉水量,适应不同作物和生长阶段的需水变化。

2.1.3 喷灌

喷灌技术是通过喷头系统将水均匀喷洒在作物上,减少水分浪费和提高水的利用效率。喷灌技术采用高效的喷头系统,可以根据不同作物的需水特点和生长阶段制水流的强度、喷洒的范围和方向,实现对作物根区的精准供水^[1]。相较于传统的灌溉方式,如表面灌溉,喷灌将水以雾状或水滴状喷洒在植物周围,减少了水分暴露在空气中的时间,最小化了蒸发损失,有助于更高效地供应植物所需水分。喷灌技术的水均匀喷洒,避免了水流冲刷地表土壤的现象,对于维护土壤结构、改善土壤质量具有积极作用。喷灌技术的自动化控制系统通过传感器监测土壤湿度、气温等参数,实时调整喷灌系统的工作状态,保证植物在不同环境条件下能够获得适宜的水分供应,提高了系统的智能化程度。

2.1.4 微灌

微灌技术通过点滴灌溉或滴灌方式将水直接输送到作物的根系区域,从而最大限度减少水分浪费,提高水的利用效率。微灌技术采用微型喷头、滴灌带等设备,通过在植物根部直接进行点滴式或面滴式灌溉,微灌系统能够逐渐释放水分,避免了过量的水分浇灌,使每一滴水都能够被充分利用,提高了灌溉水的有效利用率。相对于传统的灌溉方式,微灌将水以点滴或细小水滴的形式输送到土壤表层,减少了水分直接暴露在空气中的时间,有效降低了蒸发损失。微灌技术的自动化控制系统能够根据土壤湿度、气温等环境

参数实时调整灌溉水量和频率,提高了系统的智能程度。

2.2 革新管理体制

传统的农田管理体制往往面临着信息传递滞后、资源配置不均衡等问题,因此需要通过革新管理体制来推动高效节水灌溉技术的应用。革新管理体制需要建立科学合理的农田管理机制,包括明确各级农业管理部门的职责和权责边界,推动农业科技推广机构与农田管理部门之间的深度合作^[2]。革新管理体制需要强化信息化建设,通过建设农田监测网络、信息平台等,实现对农田灌溉情况、水分利用状况等数据的实时监测和收集。建立健全的激励机制通过设立奖励机制,对那些在高标准农田建设中采用并推广高效节水灌溉技术的农民、农田管理者和科技工作者进行奖励,激发其参与的积极性。革新管理体制还需要加强农民培训和技术支持,通过举办培训课程、示范田地以及提供技术咨询服务等方式,将高效节水灌溉技术的操作技能传授给广大农民。由于高标准农田建设涉及土地利用、水资源管理、农业科技等多个领域,需要不同部门之间紧密协作,形成一体化的管理体系。

2.3 转变生产经营方式

传统的农业生产模式往往依赖于大量水资源的投入,而现代农业要实现可持续发展,必须转向更为科学、智能、节水的生产经营方式。转变生产经营方式需要从传统的大面积均质种植模式转向差异化、精准化的种植模式,通过科技手段对土地进行精准测定,了解土壤特征和水分分布情况,制定差异化的种植计划,有针对性地选择适宜的高效节水灌溉技术。推动农业生产从传统的经验主导向数据科学决策为主导的方向发展,引入先进的信息技术、物联网等手段,对农田的水分状况、气象条件等进行实时监测,并运用大数据分析技术,为农民提供精准的灌溉建议。转变生产经营方式还需要鼓励农业生产者采用全面的农业生态系统管理,推动有机农业、农业多样性和生态农业的发展,改变传统农业中单一作物、大量施肥的生产方式,有助于提高土壤的保水保肥能力,减轻对水资源的依赖。

2.4 完善财政扶持政策

完善财政扶持政策,建立有力的财政支持体系,政府能够鼓励农民和农业企业采用高效节水灌溉技术,促进农业的可持续发展。政府可以加大财政投入,提供直接的补贴和奖励措施,以降低农民和农业企业引入高效节水灌溉技术的成本。此外,可考虑设置灌溉效益奖励,根据农民或农业企业采用的灌溉技术和水分利用效果,给予一定的奖励,鼓励他们更广泛地应用高效节水灌溉技术。政府还可以建立差异化的财政支持政策,针对不同地区、不同作物的实际情况进行合理补贴。考虑到不同地区水资源的分布状况,可以对水资源相对短缺的地区提供更大力度的财政支持,以推动更为紧缺资源下的高效节水灌溉技术应用。在保障农田灌溉需水的同时,通过合理定价机制,引导农民更加理性地使用

水资源。将水费与农田水分利用效率挂钩,通过定期评估和调整水费标准,奖励那些采用高效节水灌溉技术的农民,形成经济激励机制。政府可以设立专项资金,用于支持农田水利设施的改造和升级,推动灌溉系统的现代化建设。

2.5 加大高效节水灌溉管护力度

在推广高效节水灌溉技术的过程中,不仅需要关注技术的引入和应用,同时还要注重灌溉设施的科学管理和有效维护。政府和相关部门应该制定明确的管护政策和标准,确保高效节水灌溉设施得到及时、科学的管理,包括对灌溉渠道、管道、喷头等设备的定期巡查和检修,及时发现并解决可能存在的渗漏、堵塞、损坏等问题,确保整个灌溉系统的畅通运行。建立健全的灌溉设施维护体系,通过培训专业的灌溉维护人员,提高其对于设备运行状况的监测和处理问题的能力。建立灌溉社区或协会等形式,引导农民和农业企业共同参与灌溉设施的维护。建设智能化的监控系统,实现对灌溉设施的远程监测和数据分析,及时发现设备异常并进行预警,提高灌溉系统的运行效率。

3 高效节水灌溉技术的经济、社会和环境效益

3.1 经济效益

高效节水灌溉技术在高标准农田建设中所带来的经济效益是多方面的,对于提高农业生产的经济效益具有显著的积极作用。高效节水灌溉技术的应用能够显著提高水资源的利用效率,减少了灌溉过程中的水分浪费。通过精确控制水的用量、灌溉频率和灌溉时机,农田能够更加科学地满足作物的需水需求,避免了传统灌溉方式中因过量灌溉而导致的水分流失,不仅节省了的水资源,还降低了农业生产中的用水成本,为农民带来实实在在的经济收益。高效节水灌溉技术通过精准供水,不仅能够满足作物在不同生长阶段的水分需求,还有助于提高作物的产量和品质^[3]。由于水资源得到充分利用,作物在生长过程中能够获得足够的水分支持,从而减少了生长期内的水分应激,提高了农田的抗旱能力,确保了农作物的正常生长,最终促进了丰收和经济效益的提升。高效节水灌溉技术的普及还有助于推动农田生产方式的现代化和智能化,通过引入先进的灌溉设备和自动化控制技术,实现对灌溉过程的精确监测和调控,农田管理者能够更好地掌握农田的水分状况,提高管理效率,不仅降低了人工管理的成本,还提高了农田管理的科学性和智能化水平,对农业经济效益的提升具有深远影响。

3.2 社会效益

高效节水灌溉技术的应用在高标准农田建设中不仅带来经济效益,同时也产生了显著的社会效益。高效节水灌溉技术的推广为农村社会提供了更为稳定和可持续的农业生产基础,通过减少对水资源的过度开采,防止土壤盐碱化等问题的发生,高效节水灌溉技术有助于维护农田的生态环境。农民能够更好地依赖这一可持续的农业生产方式,提高农村社会的整体抗灾能力,降低了自然灾害对农村社会

的不利影响。通过提高农田的水分利用效率,农田产量提升,农产品供应量增加,有助于降低农产品的市场价格,减轻农民的生产成本。高效节水灌溉技术的推广也推动了农村社会的技术进步和知识更新。农民通过学习和应用先进的灌溉技术,提高了自身的农业生产技能,增加了对现代农业科技的认知,不仅有助于农民更好地适应当代农业生产的需求,也为农村社会的整体素质提升提供了基础。通过提高水资源利用效率,减少了过度开采地下水的需求,有助于维护地下水位的稳定,减缓水资源的枯竭和土地沙漠化的趋势,对于维护区域生态平衡、保护生态环境具有重要的社会效益。

3.3 环境效益

高效节水灌溉技术在高标准农田建设中不仅带来了经济和社会效益,同时也产生了显著的环境效益。科学的水资源管理和灌溉技术,农田能够在满足作物需水的同时避免过量的水分浪费,有助于维护地下水位的稳定,减缓水资源的枯竭速度,对于保护水资源的可持续利用和生态平衡的维护起到了关键作用。传统灌溉方式中,过量的水分常常导致土壤中的盐分上升到表层,影响土壤质量。而高效节水灌溉技术通过准确控制水分的用量,可以降低土壤盐分的浓度,提高土壤质量,从而维护了农田生态环境的可持续性。高效节水灌溉技术的推广减少了灌溉过程中的水分蒸发损失,有助于提高灌溉水分的利用效率,对于干旱地区的农业生产尤为重要,减少了对外部水源的依赖,降低了对地下水的过度抽取,减轻了地下水资源的压力,维护了生态系统的平衡。高效节水灌溉技术的推广也有助于减少化肥和农药的使用,通过精确供水,农田能够更好地吸收和利用施加的肥料,减少了农田中的养分流失,降低农业对环境的污染风险,从而保护了生态系统的稳定性。

4 结语

在高标准农田建设中,高效节水灌溉技术的应用既带来了显著的经济效益,又创造了重要的社会和环境效益,不仅是实现高标准农田建设的重要工具,更是农业可持续发展和生态文明建设的有力支持。在未来,需要继续加强政策引导、技术创新和社会参与,全面推动高效节水灌溉技术在农业领域的广泛应用,以实现经济、社会 and 环境的协同发展,为构建绿色、智能、可持续的现代农业贡献更多力量。

【参考文献】

- [1] 白青霞. 农田水利工程中节水灌溉技术的应用[J]. 河南水利与南水北调, 2023, 52(5): 34-35.
 - [2] 赵玉秀. 农田高效节水灌溉常见问题及提升措施[J]. 大众标准化, 2023(14): 124-126.
 - [3] 刘刚. 农田水利灌溉中的滴灌分析[J]. 河南农业, 2023(26): 54-56.
- 作者简介: 张维 (1992.1—), 毕业院校: 河海大学, 所学专业: 农业水利工程, 当前就职单位: 塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院, 职称级别: 中级职称。

农田水利工程高效节水灌溉技术的发展与应用

何 娜

新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站, 新疆 昌吉 831700

[摘要] 农田水利工程在农业生产中具有重要作用, 而有效的灌溉技术是其关键组成部分。高效节水灌溉技术的发展与应用, 旨在提高水资源利用效率, 降低灌溉成本, 促进农业的可持续发展。文章将探讨不同的高效节水灌溉技术及其应用, 以及其在农田水利工程中的重要性和发展建议, 以期为农田水利工程的可持续发展提供参考。

[关键词] 农田水利工程; 高效节水灌溉技术; 发展应用

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11710

中图分类号: S274

文献标识码: A

Development and Application of Efficient Water-saving Irrigation Technology in Agricultural Water Conservancy Engineering

HE Na

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

Abstract: Agricultural water conservancy engineering plays an important role in agricultural production, and effective irrigation technology is a key component of it. The development and application of efficient water-saving irrigation technology aims to improve water resource utilization efficiency, reduce irrigation costs, and promote sustainable development of agriculture. The article will explore different efficient water-saving irrigation technologies and their applications, as well as their importance and development suggestions in agricultural water conservancy engineering, in order to provide reference for the sustainable development of agricultural water conservancy engineering.

Keywords: agricultural water conservancy engineering; efficient water-saving irrigation technology; developing application

引言

农田水利工程是农业生产的基础设施, 而高效节水灌溉技术的发展与应用对于提升农业生产效率、保障经济效益和满足环保要求至关重要。农田水利工程是农业生产的重要支撑, 而高效节水灌溉技术的研发与应用对于提升农田水资源利用效率、保障粮食安全和可持续农业发展具有重要意义。近年来, 随着全球气候变化和水资源日益紧缺的压力加大, 农田灌溉面临诸多挑战, 传统灌溉方式已难以满足高质量、高产量的农业需求。本文通过对滴灌、喷灌、微喷灌和渠道灌溉等高效节水灌溉技术的概述, 分析了这些技术在农田水利工程中的应用重要性, 并提出了相关的发展与应用建议。

1 高效节水灌溉技术概述

1.1 滴灌

滴灌技术是一种高效节水的灌溉方式, 其核心原理是通过管道输送水源, 再通过微型孔或滴孔将水以滴水的形式直接滴到植物根系区域, 相比传统的灌溉方式, 滴灌具有多方面的优势。首先, 滴灌技术能够精确控制水量, 将水直接送到植物的根部, 最大限度地减少了水分的蒸发和流失, 不仅提高了水的利用效率, 还有效减少了农田中的水资源浪费。其次, 滴灌可以根据不同作物的需水量进行调整, 实现个性化的灌溉, 确保植物获得适量的水分, 从而提高农作物的产量和质量。最后, 滴灌系统还有助于减

少土壤侵蚀和盐碱化的发生, 提高土壤质量, 为农业可持续发展创造了良好的环境, 滴灌技术的高度自动化和智能化也降低了农民的劳动强度, 提高了农业生产的效益^[1]。

1.2 喷灌

喷灌技术是一种先进的高效节水灌溉方式, 其主要特点是通过喷头将水以雾状或喷雾状形式均匀地洒在农田或作物上, 在现代农业中得到广泛应用, 具有多方面的优势。首先, 喷灌技术能够实现大面积、均匀的灌溉, 提高了水分的利用效率, 通过调整喷头的设计和喷水的压力, 可以适应不同作物和土壤的需水状况, 从而更好地满足植物的生长需求。其次, 喷灌可以减少水的流失和蒸发, 有效降低农田中的水资源浪费, 有利于水资源的合理利用。最后, 喷灌技术还可以应用于肥料的施用, 通过在水中混合肥料, 实现肥水一体化, 提高了农业生产的效益, 喷灌系统的智能化和自动化程度较高, 可以通过传感器和控制系统实现对灌溉过程的精准监测和调控, 减轻了农民的劳动负担^[2]。

1.3 微喷灌

微喷灌技术是一种先进而高效的灌溉方式, 其主要特征是通过微型喷头将水以微小而均匀的水滴形式喷洒在植物周围, 实现对植物的精准灌溉。首先, 微喷灌技术可以实现高度精准的灌溉, 将水以微小的水滴喷洒在植物根区, 减少了水分的蒸发和流失, 有效提高了水的利用效率。其次, 微喷灌系统可根据作物的生长需水量和土壤状况进

行智能调控,实现个性化灌溉,有助于优化农业生产,微喷灌技术还能够降低土壤侵蚀风险,改善土壤结构,促进植物的健康生长。最后,微喷灌系统的设备相对较小巧,易于安装和维护,降低了灌溉系统的管理成本,其灵活性和适用性使得微喷灌技术特别适用于小面积或特殊形状的农田,微喷灌系统还能够与其他农业技术集成,如施肥、农药喷洒等,提高农业生产的整体效益。尽管微喷灌技术在提高水资源利用效率方面具有显著优势,但在实际应用中仍需考虑设备投资和运维成本等因素。因此,未来的研究和创新应集中在提高微喷灌技术的经济性和适用性上,以推动其更广泛的应用,为现代农业的可持续发展做出贡献。

1.4 渠道灌溉

渠道灌溉是一种传统而有效的农田水利工程方式,其核心是通过人工或自然水道将水引入农田,实现对作物的灌溉,这一灌溉技术在农业生产中发挥着重要作用,尤其适用于大面积、平坦的农田。首先,渠道灌溉通过渠道系统的布置,将水源引导到农田各处,保证了广泛的灌溉覆盖,有助于满足大规模农田对水分的需求,提高了农业产量。其次,渠道灌溉对土壤有利,可以降低土壤的盐碱化风险,改善土壤结构,促进植物的生长,这有助于维持土地的可持续利用。最后,渠道灌溉系统相对简单,易于建设和维护,适用于不同地理和气候条件下的农田,农民可以根据具体情况灵活调整灌溉水量,实现对不同作物的需水量管理,渠道灌溉也常用于农业与畜牧业的综合利用,为畜牧业提供饮水,实现农畜结合。因此,渠道灌溉仍然是农田水利工程中重要的一部分,其持续改进和创新将为实现农业的高效、可持续发展提供重要支持。

2 农田水利工程高效节水灌溉技术应用的重要性

2.1 提升生产效率

农田水利工程中高效节水灌溉技术的应用对提升生产效率具有至关重要的作用,能够实现对水资源的精准利用,最大限度地减少水分的浪费和蒸发,从而确保植物根系获得适量的水分,通过精确控制灌溉水量和频率,农民可以根据不同作物的需水状况进行调整,实现个性化灌溉,提高作物的生长质量和产量,还能够帮助农民更好地应对气候变化和极端天气条件,如干旱或洪涝。通过智能监测系统,农民能够及时了解土壤湿度、气温等信息,从而调整灌溉计划,减少不必要的资源浪费,有助于保障农业生产的稳定性,提高对不确定性的抵御能力^[3]。另外,高效节水灌溉技术的应用还能够提高劳动效益,自动化的灌溉系统可以降低农民的劳动强度,使他们能够更专注于其他农田管理活动,进一步提升整体农业生产效率。通过减轻人工灌溉的负担,农民能够更有效地利用时间和资源,从而更好地管理和发展农田。因此,高效节水灌溉技术的应用不仅有助于提高农业生产的效益,还为农田水利工程的可持续发展打下了坚实基础。

2.2 保证经济效益

农田水利工程中高效节水灌溉技术的应用对保证经济效益起着关键性的作用。首先,这些先进技术能够有效降低水资源的使用量,减少了农业生产中的水费支出,通过精细的灌溉计划和水资源的智能调控,农民能够最大限度地避免不必要的水分浪费,从而降低了灌溉成本,提高了经济效益。其次,高效节水灌溉技术的应用有助于提高作物的产量和品质,进而增加农产品的市场价值。由于这些技术可以确保植物获得充足的水分,作物的生长更加健康有力,减少了因水分不足导致的减产风险。另外,高效节水灌溉技术还能够降低农业生产的环境风险,减少土壤侵蚀、盐碱化等问题的发生,有助于维护土地的可持续利用,保护农田生态环境,进一步提高农业的长期经济效益。农田水利工程中的先进技术将农业生产从传统的依赖天然降水的模式中解放出来,使农业更具可持续性和经济效益。因此,通过采用高效节水灌溉技术,农田水利工程不仅能够提高农业生产的经济效益,还能够更大范围内推动农业的可持续发展。

2.3 满足环保要求

农田水利工程中高效节水灌溉技术的应用对满足环保要求至关重要,通过精确的水资源管理,减少了水分浪费和过量灌溉带来的环境负担,对保护水资源和生态环境发挥着积极的作用。首先,高效节水灌溉技术有助于降低水资源的开采量,减轻对自然水源的压力。通过在农田水利系统中引入智能控制、监测设备,农民可以更加精准地计量和调控用水量,最小化过量灌溉的发生,不仅保障了农业生产所需的水量,还有助于维护周边生态系统和水生生态环境的稳定。其次,高效灌溉技术的应用减少了农业活动对土壤和水体的污染风险。传统灌溉方式中常常伴随着农药、化肥等农业输入物质的流失,导致土壤和水体的污染,而高效节水灌溉技术能够减少这些农业输入物质的流失,降低环境污染的潜在风险,符合环保要求。最后,这些技术还有助于减少温室气体的排放。通过减少机械泵站、输水管道等设备的能耗,以及降低土壤氧化亚氮排放,高效灌溉技术有助于减缓气候变化的影响,对全球环境可持续性发展起到积极作用。因此,农田水利工程中高效节水灌溉技术的应用既符合当今社会对环保的要求,又为农业可持续发展提供了有效途径。

3 农田水利工程高效节水灌溉技术发展与应用建议

3.1 优化水利工程建设

在农田水利工程的高效节水灌溉技术发展与应用中,优化水利工程建设至关重要。第一,应注重基础设施的合理规划,采用先进的地理信息系统(GIS)和遥感技术,进行土地利用状况和水资源分布的精准调查分析,以便科学合理地确定灌溉区域和水利工程的布局。第二,采用可

持续发展的原则,结合生态保护,通过修建生态湿地和水源涵养区,增加水库和水塘的建设,以提高水资源的蓄积和调节能力,保障农田水利的可持续发展。第三,在水渠系统设计上,应采用现代化的输水技术,如滴灌、喷灌、微喷灌等,减少传统灌溉方式中的浪费,提高水分利用效率。第四,引入智能控制技术,结合气象数据和土壤水分监测,实现精准灌溉,根据实际需求调整灌溉量,避免不必要的水资源浪费,为了提高水平均匀度,可采用现代化的水泵站和水力机械设备,确保水流稳定、无漏水,提高灌溉的均匀性。第五,加强水利工程的维护和管理,建立完善的监测系统,通过远程监控和自动化技术,及时发现并解决水利工程设施的问题,确保其长期稳定运行^[4]。

3.2 合理选择灌溉技术

在农田水利工程的高效节水灌溉技术发展与应用中,合理选择灌溉技术是关键步骤。首先,针对不同农田的特性,采用适宜的灌溉方式。对于平坦地区,可选择滴灌、喷灌等点源灌溉技术,其能够精准投放水分,避免浪费;而在坡地或不规则地形上,可以考虑采用梯田灌溉等适应性强的技术,确保水分有效利用,在制定农田水利工程方案时,应结合地形、土壤类型和植物生长需求等因素,科学合理选择适用的灌溉技术。其次,引入现代化智能化技术,例如自动控制系统和传感器技术,以实现灌溉过程的精准监测和控制。通过实时监测土壤水分状况、气象条件等数据,智能系统能够及时调整灌溉量和频率,以适应作物生长的需求,避免不必要的水分浪费。再次,推荐推广水肥一体化技术,即将灌溉水和肥料混合施用,提高养分利用效率,减少养分流失,有助于提高农田的产量,还减轻了对水资源的过度依赖。同时,结合植物特性和生长周期,科学确定灌溉水质和灌溉时机,最大程度地满足植物的生长需求,实现水资源的合理利用。最后,积极参与培训,提高其对各类灌溉技术的认知和操作能力,使其能够更好地选择、使用和维护先进的农田水利工程设备。同时,政府和农业机构应加强宣传和指导,推广高效灌溉技术,形成社会共识,共同致力于可持续农业发展。

3.3 注重技术创新开发

在农田水利工程的高效节水灌溉技术发展与应用中,注重技术创新开发是推动行业进步的关键。首先,鼓励研究机构和企业加大对灌溉技术的研发投入,特别是在传统灌溉方式的改进和新型灌溉技术的探索方面。通过引入先进的工程技术,如人工智能、大数据分析、无人机等,以

提高农田水利工程的智能化水平,实现精准灌溉和水资源的科学管理。其次,推动新型材料在水利工程中的应用,例如耐腐蚀、抗压、轻质的新型管道和灌溉设备,以提高系统的稳定性和耐用性。同时,开发适应不同土壤和作物需求的新型灌溉器具,如适用于不同坡度和土壤类型的灌溉头,以满足多样化的农田环境需求,有助于提高水利工程的适应性和灵活性,更好地适应不同地区和作物的灌溉需求。再次,水文气象技术的创新应用,建立先进的监测和预测系统。通过大数据分析,实时监测降雨、蒸发、土壤含水量等因素,提前预警灌溉需求,从而实现灌溉计划的智能化调整。这不仅有助于避免因气象变化而导致的灌溉不足或过量,还能够减少灌溉对水资源的依赖,实现更为精细化的农业水资源管理。最后,鼓励技术创新的知识共享和交流^[5]。通过建立农业科技平台、组织国际性技术研讨会等方式,促使不同地区、不同国家的科研机构和企业共同分享技术经验和成果,推动全球范围内的农田水利工程技术的共同进步,为解决全球水资源短缺和粮食安全等问题提供更多有效的解决方案。

4 结束语

高效节水灌溉技术的发展与应用不仅对提高农业生产效益具有重要意义,更是推动农田水利工程可持续发展的关键因素。通过不断优化技术、加强管理和创新发展,更好地应对日益紧张的水资源状况和环境问题。在未来,农田水利工程高效节水灌溉技术的发展应当与可持续发展目标紧密结合,以实现农业生产、经济效益和环境保护的协同发展。

【参考文献】

- [1] 翟龙. 高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用要点[J]. 世界热带农业信息, 2023(7): 39-41.
 - [2] 董学良. 农田水利工程中高效节水灌溉技术的应用及推广策略[J]. 大众标准化, 2023(14): 55-57.
 - [3] 赵波. 农田水利工程中高效节水灌溉技术应用分析[J]. 农业工程与装备, 2023, 50(3): 42-44.
 - [4] 梁淑娟. 高效节水灌溉技术在农田水利工程中的发展与应用[J]. 河北农机, 2023(12): 63-65.
 - [5] 李赞. 农田水利工程高效节水灌溉技术的发展与应用[J]. 南方农机, 2023, 54(13): 186-188.
- 作者简介: 何娜(1986.9—), 毕业院校: 伊犁师范学院, 所学专业: 建筑工程技术, 当前就职单位名称: 新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站, 职称级别: 工程师。

农田水利工程规划设计与灌溉技术的探讨

柴 庆

塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要] 农田水利工程的优化设计和灌溉技术的创新对于提高农业生产效益、应对水资源挑战至关重要。在现代农业发展的大背景下, 农田水利工程规划需要更加科学、高效, 以适应不断变化的环境和需求。因此, 深入研究农田水利工程规划设计与灌溉技术的前沿问题, 对于推动农业水利领域的可持续发展具有积极的意义。

[关键词] 农田水利灌溉工程; 规划设计; 灌溉技术

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11711

中图分类号: TV93

文献标识码: A

Exploration on Planning and Design of Farmland Water Conservancy Engineering and Irrigation Technology

CHAI Qing

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

Abstract: The optimization design of agricultural water conservancy engineering and the innovation of irrigation technology are crucial for improving agricultural production efficiency and addressing water resource challenges. In the context of modern agricultural development, agricultural water conservancy engineering planning needs to be more scientific and efficient to adapt to constantly changing environments and needs. Therefore, in-depth research on the cutting-edge issues of agricultural water conservancy engineering planning, design, and irrigation technology is of positive significance for promoting sustainable development in the field of agricultural water conservancy.

Keywords: agricultural water conservancy and irrigation engineering; planning and design; irrigation technology

引言

农田水利工程规划设计与灌溉技术是农业可持续发展的基石。在全球范围内, 随着人口增长、气候变化和水资源紧缺等挑战的不断加剧, 有效的水资源管理和灌溉工程规划显得尤为迫切。本研究旨在深入研究农田水利工程的规划设计原则和灌溉技术, 为农业水利领域提供创新性的解决方案。

1 农田水利工程规划设计概述

1.1 规划设计原则与标准

农田水利工程的规划设计是基于一系列科学原则和相关标准进行的, 以确保工程的可行性、高效性和可持续性。首先, 规划设计应充分考虑当地的水资源状况、土地利用特点和农业需求, 确保与自然环境相协调。其次, 注重水资源的合理配置和高效利用, 遵循节水原则确保在满足农田灌溉需求的同时减少水资源浪费。此外, 规划设计应当采用先进的技术手段, 结合信息化和智能化技术, 提高灌溉系统的自动化程度, 实现智能化管理。同时, 要遵循工程建设的可持续发展原则, 考虑对土地、水体和生态环境的潜在影响, 制定相应的保护措施。最终, 规划设计应符合国家和地方相关的水利工程标准, 确保工程的安全性、稳定性和可操作性, 以推动农田水利工程的健康发展。

1.2 取水方式的设计

农田水利工程的取水方式设计直接关系到灌溉系统

的高效性和可持续性。在制定取水方式时, 首先需全面考虑当地水资源状况、地形地貌和农田布局。对于平原地区, 常采用引河引渠的方式进行取水, 通过主干渠和分水渠将水源引入农田。对于丘陵山地等复杂地形, 采用泵站抽水或设置水库、蓄水池等水源调控设施, 实现多层次的水资源利用。在取水方式设计中应注重节水原则, 推崇滴灌、喷灌等高效节水技术, 减少水分浪费提高水分利用效率。同时, 结合现代技术手段引入智能化控制系统, 实现对取水过程的精准调控, 确保农田灌溉水量的科学分配。为保障农田水利工程的可持续发展, 取水方式设计还应考虑生态环境的保护, 减少对水体生态系统的冲击, 达到水资源的合理利用和生态平衡的目标。取水方式的设计需综合考虑各种因素, 以确保农田灌溉系统在实际应用中取得最佳效益。

2 农田水利灌溉工程灌溉技术的探讨

2.1 传统灌溉技术

2.1.1 地面灌溉技术

地面灌溉技术是农田水利工程中一种常见而重要的灌溉方式, 核心特点是通过引导水流直接接触农田表面, 实现对植物根系的供水。这一技术的应用范围广泛, 适用于多种作物和地形条件。在地面灌溉技术中, 常见的方式包括表面灌溉和地膜覆盖灌溉。表面灌溉主要通过沟渠、坡田或滚流等方式, 将水源引入农田, 通过地势坡度自然

流动覆盖整个田地作为作物提供充足的水分。而地膜覆盖灌溉则通过在土壤表面铺设覆盖材料减少蒸发损失提高水分利用效率,特别适用于干旱地区或需要节水的场景。地面灌溉技术具有简便易行、成本较低的特点,适用于大面积的农田。然而,由于其水分利用效率相对较低,可能导致水资源浪费,因此在实际应用中需要结合具体情况,综合考虑其他灌溉技术的优势,以实现更加科学合理的农田灌溉方案。

2.1.2 沟渠灌溉技术

沟渠灌溉技术是一种有效的灌溉方式,通过合理设计和构建沟渠系统实现对农田的定量供水。在这种技术中,水源经过引水渠道输送到农田,然后通过沟渠在农田中流动直接为植物提供所需的水分。这一方法适用于不同形状和大小的农田且灵活性强,使水能够有效地覆盖整个耕地。沟渠灌溉技术的主要优势在于其简单性和操作性,通过巧妙的设计可以充分利用地形地貌,合理布置沟渠系统,最大限度地减小水分在输送过程中的损失。这种方式在山区、平原和丘陵地带都能够得到有效应用,为不同地形的农田提供灌溉服务。然而,沟渠灌溉技术也面临一些挑战,包括水资源的浪费和土壤侵蚀等问题。因此,在实际应用中,需要综合考虑农田特征、水源供应、土地坡度等因素,结合其他灌溉技术,制定科学的灌溉方案,以实现更加高效和可持续的农田水利管理。

2.1.3 淋溉技术

淋溉技术作为一种高效的灌溉方式,通过模拟自然降水的方式,将水以均匀的形式洒在农田上为植物提供所需水分。这一灌溉方法采用喷头或管道系统,能够使水在农田中均匀分布,适用于不同类型的农作物,特别是果树、蔬菜和花卉等高密度植被。淋溉技术具有几个显著的优势。首先,它模拟了天然雨水的分布方式,有助于实现水分在农田中的均匀渗透,确保植物根系充分吸收水分。其次,淋溉有助于减少土壤侵蚀的风险,有效保护土壤结构和质量。此外,淋溉技术还适用于不同地形,包括平坦地区和丘陵山地。然而淋溉技术也面临一些挑战,它可能需要较高的能耗,尤其是在大规模农田中,喷头或管道系统的布置和维护成本较高。因此,在采用淋溉技术时,需要仔细考虑水资源供应、植物的水分需求以及经济成本等因素,以确保其在特定场景下的最佳效益。淋溉技术的合理运用将有助于提高灌溉效率,推动现代农田水利工程的可持续发展。

2.2 先进灌溉技术

2.2.1 滴灌技术

滴灌技术作为一种先进而高效的灌溉方式,以点滴方式将水滴定量地释放到植物根部,是一种有效减少水分浪费的灌溉方法。该技术通过在灌溉管道上设置滴灌器,使水以恒定速度滴落直接滋润植物的根区实现精准供水。首先,它显著降低了水分的使用量,减少了水资源的浪费,特别适用于干旱地区或水资源相对匮乏的农田。其次,滴灌技术有助于减少土壤表面蒸发和草地蒸腾损失,提高了

水分利用效率。此外,由于水滴直接释放在植物根部,降低了土壤表层的湿度,有效预防了土壤病虫害的滋生。滴灌技术也需要考虑系统的成本和维护,包括滴灌器的购置和管道的铺设。在实际应用,需要根据农田的特定情况,如土壤类型、植物需水量等因素,综合考虑是否采用滴灌技术。

2.2.2 喷灌技术

喷灌技术是一种将水以雾状或喷射的形式均匀覆盖在农田上的灌溉方式。这一技术通过设置喷头,将水以高压喷洒到植物的生长区域,实现对作物的有效灌溉。喷灌技术的灵活性和适用性使其成为现代农田水利工程中的重要组成部分。喷灌技术的优势之一在于其广泛适用于不同类型的农田和作物,通过合理设置喷头,可以调整水的喷射范围和强度,适应不同植物的生长需求。此外,喷灌技术有助于降低土壤表面的温度,减缓土壤表层的蒸发,有利于水分的渗透和植物的水分吸收。尽管喷灌技术具有诸多优势,但也需要面对一些挑战。其中之一是水分损失问题,由于水以喷射形式释放,可能受到风力的影响而导致水分的飘散和浪费。此外,喷灌系统的设计和维护成本相对较高,需要定期检查和保养。在实际应用中,喷灌技术通常与其他灌溉方式相结合,根据农田特征和作物需水量,制定科学的灌溉方案。

2.2.3 微喷灌技术

微喷灌技术是一种高效的灌溉方式,通过微型喷头将水以雾状或细小的水滴均匀释放到植物的生长区域,实现对作物的精准供水。这一技术具有精准、节水、适应性强的特点,被广泛应用于现代农田水利工程中。微喷灌技术的优势之一在于其对水分的高度可控性,通过微喷头的设计和调整,可以实现对水流的方向、范围和强度的精准控制,满足不同作物在不同生长阶段的水分需求。这种精准供水有助于提高水分利用效率,减少水分浪费,特别适用于干旱地区或水资源有限的农田。此外,微喷灌技术还能够有效降低土壤表面温度,减缓土壤表层的蒸发,有利于保持土壤湿度,提供良好的生长环境。由于水滴较小,可以减少水分在空气中的损失,提高了水分利用效果。微喷灌技术的成功应用需要充分考虑农田特征、植物需水量、土壤类型等因素,确保灌溉方案的科学性和可行性。

2.3 水资源管理与节水灌溉

2.3.1 水资源管理的原则

有效的水资源管理对于农田水利工程至关重要。水资源管理的原则包括科学合理利用、保护水源生态环境、合理分配和节约用水。科学合理利用要求在农田水利工程规划中考虑地方气候、土壤特性和植物需水量等因素,确保水资源的充分利用。同时,要注重水源生态环境的保护,防止过度抽取和排放对生态系统造成的不良影响。合理分配水资源确保不同农田和作物能够获得适量的水源。最后,通过引入现代水利科技手段,实施节约用水的措施,提高

水资源利用效率。

2.3.2 节水灌溉技术与设备

节水灌溉技术与设备是农田水利工程中的关键组成部分。采用先进的滴灌、喷灌、微喷灌等技术,可以精确控制水分的释放,减少浪费,提高灌溉效率。灌溉设备的升级也是节水的重要手段,包括智能感知技术、自动控制系统等,使农田水利工程更加智能、精细化。通过合理配置灌溉系统,结合作物的生长需求,实现水资源的最优利用。

2.3.3 智能灌溉系统的发展趋势

智能灌溉系统是农田水利工程的创新方向。发展趋势包括基于大数据的精准农业、传感器技术的广泛应用、自动化控制系统的提升等方面。通过实时监测土壤湿度、气象条件和植物生长状况等数据,智能灌溉系统能够动态调整灌溉方案,实现精准供水,提高水资源利用效率。这一趋势将推动农田水利工程向数字化、智能化方向发展,为可持续农业提供技术支持。

3 提高农田水利灌溉工程规划设计水平的有效策略

3.1 强化总体布局

强化总体布局是农田水利灌溉工程规划设计的核心战略之一。总体布局的科学性直接关系到整个灌溉系统的效果和水资源的充分利用。首先,科学的总体布局需要全面考虑农田地形、土壤特性和气候条件等多方面因素,确保主干渠道和支渠网络的合理布置,同时考虑水源的可行性和供应的稳定性,以保障整个系统的平衡运作。在布局中需注重灌溉设施的协同配套,确保各个环节的协调工作。其次,对于较大范围的农田水利工程,协同规划变得尤为关键,包括水源分配和灌溉时机等方面的协同安排,以提高整体水资源的利用效率。此外,总体布局应具备一定的灵活性,以适应未来农业生产和水资源供应的变化。引入先进技术和智能化手段是实现这一目标的有效途径,使规划设计更具适应性和可持续性。在实施总体布局时,密切合作于相关专业领域,充分利用现代技术和数据支持,将是提升规划设计水平的关键路径。

3.2 提升设计团队专业水平

提升设计团队专业水平是农田水利灌溉工程规划设计中至关重要的一环。设计团队的专业水平直接关系到工程质量和效益。首先,注重团队成员的培训和学术研究,及时了解最新的农田水利工程技术和规范,不断提高设计人员的专业知识水平。通过组织技术培训、学术交流,推动设计团队深入了解行业前沿,拓展视野。其次,强调团队协作和跨学科融合。农田水利灌溉工程规划设计需要不同专业领域的知识融合。提倡设计团队内外部的紧密协作,建立起多专业人员之间的有效沟通机制,有助于各个专业领

域的经验共享,提高整体设计水平。另外,推崇团队学习和案例研究。通过深入研究成功案例和工程实践,吸取经验教训,帮助设计团队更好地理解实际工程问题,提高解决问题的能力。形成相互学习、共同进步的氛围。最后,鼓励团队成员参与工程实践。通过亲身参与实地工程,设计团队能够更深刻地理解工程实际情况,积累实践经验。实践不仅有助于提高设计团队的专业水平,还能够促进创新和发展。

3.3 引入先进技术与工具

引入先进技术与工具是提高农田水利灌溉工程规划设计水平的关键策略之一。当今科技迅速发展,采用先进技术与工具不仅能提高设计效率,还能增强规划设计的科学性和可行性。首先,利用先进的数学模型、仿真软件和数据处理工具,设计团队可以更准确、迅速地进行地形分析、水资源分配以及灌溉需求的模拟计算。这有助于提前发现潜在问题,优化设计方案,减少设计周期,从而提高整体工程效率。其次,采用现代技术如遥感、GIS 和 GPS 等工具提供详实的地理数据,使设计更贴近实际地理环境。这有助于制定更为科学合理的灌溉布局和水资源管理策略,提高工程的可持续性。此外,引入智能化工具和人工智能技术,如机器学习和大数据分析,可从历史数据中提炼规律,更好地预测灌溉需求,实现智能化的灌溉控制。这不仅提高了灌溉的精准性,也有助于节约水资源和降低运行成本。

4 结语

农田水利工程规划设计与灌溉技术的综合研究为提升农业水资源利用效率和可持续发展提供了科学基础。通过对工程规划设计原则、灌溉技术和有效策略的探讨,我们深刻认识到科技创新、团队协作和高效管理对农田水利工程的重要性。在不断引入先进技术与工具、提升设计团队专业水平的同时,我们努力构建了一个灵活、智能、可行的规划设计框架。这一研究将有助于我国农田水利工程更好地应对水资源挑战,推动农业实现高效生产、节水管理和智能化发展。为农村经济的可持续绿色发展贡献了有力支持。

【参考文献】

- [1] 崔久丽. 农田水利工程规划设计存在的问题及改善对策[J]. 中国设备工程, 2023(12): 229-231.
- [2] 刘国恒. 农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术分析[J]. 农业科技与信息, 2022(11): 56-59.
- [3] 孙伟强. 农田水利灌溉工程规划设计方法探讨[J]. 农业科技与信息, 2022(9): 122-124.

作者简介: 柴庆(1990.6—), 毕业院校: 新疆农业大学科学技术学院, 所学专业: 水利水电工程, 当前就职单位: 塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院, 职称级别: 中级职称。

浅谈水利水电施工中施工导流和围堰技术的应用

邓过义

宁夏新建设水利电力工程有限公司, 宁夏 固原 756000

[摘要]随着我国经济社会的快速发展和人民生活水平的提高,对水资源和能源的需求日益增长,水利水电工程的建设也进入了一个新的发展阶段。水利水电工程建设过程中,由于地形复杂、水文条件多变等因素的影响,施工导流和围堰成为了工程施工中必不可少的环节。如何有效应对施工过程中的导流和围堰问题,提高工程的安全性、稳定性和可靠性,成为了当前亟需解决的重要课题。因此,对施工导流和围堰技术的研究和应用具有重要的理论和实践意义。

[关键词]施工导流技术;围堰技术;水利水电工程

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11683

中图分类号: TV551

文献标识码: A

Brief Discussion on the Application of Construction Diversion and Cofferdam Technology in Water Conservancy and Hydropower Construction

DENG Guoyi

Ningxia New Construction Water Conservancy and Power Engineering Co., Ltd., Guyuan, Ningxia, 756000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy and society and the improvement of people's living standards, the demand for water resources and energy is increasing day by day. The construction of water conservancy and hydropower projects has also entered a new stage of development. In the process of water conservancy and hydropower project construction, due to factors such as complex terrain and variable hydrological conditions, construction diversion and cofferdam have become essential links in engineering construction. How to effectively deal with the problems of diversion and cofferdam during the construction process, improve the safety, stability, and reliability of the project, has become an important issue that urgently needs to be solved. Therefore, the research and application of construction diversion and cofferdam technology have important theoretical and practical significance.

Keywords: construction diversion technology; cofferdam technology; water conservancy and hydropower engineering

水利水电工程在现代社会中扮演着至关重要的角色,不仅对国民经济发展起着支撑作用,也直接影响着人民群众的生活水平和生态环境的保护。而在水利水电工程的建设过程中,施工导流和围堰技术作为重要的施工技术手段,具有举足轻重的地位。通过合理的施工导流和围堰技术应用,可以有效控制水流保障施工安全提高工程质量,实现水利水电工程的可持续发展。本文旨在探讨水利水电施工中施工导流和围堰技术的应用,以期对相关领域的技术工作者和从业者提供参考和借鉴。

1 施工导流及围堰技术概述

1.1 施工导流技术

施工导流技术是在水利水电工程中广泛应用的一项关键技术,主要目的是在施工过程中有效控制水流,确保施工区域内的安全和顺利进行。导流技术的实施可有效降低施工风险,保障工程的顺利进行。在施工导流技术中,常见的方法包括临时导流设施、固定导流设施以及导流坝等。临时导流设施是指暂时性的水工建筑,通常由临时性材料构建而成,用于将水流引导至预定区域以减少对施工的干扰。相比之下,固定导流设施则是永久性的结构,建造需要更多的耐久性和稳定性,通常用于长期施工项目。而导流坝则是一种常见的导流结构,利用坝体的阻挡作用

将水流引导至指定位置。在选择适当的施工导流技术时,需要综合考虑工程的特点、水文地质条件以及施工方案等因素。同时,合理的施工导流方案需要确保对水体环境和生态系统的最小影响,以及保障施工人员的安全。

1.2 围堰技术

围堰技术是水利水电工程中常用的一项关键技术,主要作用是在河道或水域中建立起临时或永久性的围堰结构,用以控制水流、提高水位或实现其他水利目标。围堰技术的应用范围广泛,涵盖了河道治理、水利工程建设以及防洪减灾等方面。在实际施工中,围堰技术可以根据工程需要选择不同类型的围堰结构,如框架式围堰、挡水板围堰等,以及采取不同的建造方法,如钢丝绳绞吊、混凝土浇筑等。围堰技术的成功应用离不开对水文地质条件的准确评估和工程前期规划的合理设计。在围堰施工过程中,还需要注意对围堰结构的稳固固定、防水导流测试以及后期的清淤维护等环节,以确保围堰的稳定性和长期可靠性。

2 施工导流和围堰技术在水利水电工程中的具体应用

2.1 依据现场情况选择适当的施工导流及围堰技术

2.1.1 施工导流技术的选择

在水利水电工程中,选择适当的施工导流技术至关重

要,以确保施工进展顺利、安全。施工导流技术的选择应综合考虑多种因素,首先需要全面了解施工现场的水文地质条件,包括水流速度、水流量、水位变化范围、地质情况等。这些信息对于选择合适的导流技术至关重要,因为不同的导流技术适用于不同的水文地质条件。其次,需要考虑施工工程的特点和要求。例如,如果是临时性的施工项目,可能更适合采用临时导流设施,如挡水板、水围栏等;而对于长期施工项目,则可能需要考虑固定导流设施,如固定堤坝、导流坝等。此外,还需要综合考虑施工预算、工期以及人力物力资源等方面的限制。选择合适的导流技术不仅要保证施工质量和安全,还要尽量节约成本和时间。最后,施工导流技术的选择还应考虑对周边环境和生态系统的影响,确保施工过程中对生态环境的破坏最小化。

2.1.2 围堰技术的选择

在水利水电工程中,选择合适的围堰技术对工程的顺利进行至关重要。首先,需要充分了解施工现场的水文地质条件,这包括河道或水域的水流速度、水位变化范围、地质构造等信息。不同的水文地质条件会影响围堰技术的选择,例如,对于水流较急、水位变化较大的区域,可能需要采用更坚固耐用的围堰结构。其次,需要考虑工程的特点和要求,根据工程的规模、用途以及工期等因素,选择合适的围堰技术。例如,对于长期施工项目,可能需要考虑使用永久性的围堰结构,而对于临时性施工项目,则可以选择更灵活的临时性围堰。此外,还需要综合考虑施工预算、工期以及人力物力资源等方面的限制。选择合适的围堰技术不仅要保证施工质量和安全,还要尽量节约成本和时间。最后,围堰技术的选择还应考虑对周边环境和生态系统的影响。确保施工过程中对生态环境的影响最小化,保护生态环境的安全。

2.2 测量规划

测量规划在水利水电工程中扮演着至关重要的角色,主要目的是确保施工过程中的精准度和准确性,为工程的顺利进行提供可靠的数据支持。首先,测量规划包括对施工现场的地形地貌、水文地质等环境进行详细调查和测量,通过对地形地貌的测量,可以准确了解施工现场的地势起伏、河道走向等情况,为后续工程设计和施工提供参考依据^[1]。同时,对水文地质条件的测量也至关重要,可以帮助工程师了解地下水位、土壤性质等信息,为围堰、导流等工程的设计提供支持。其次,测量规划还包括对施工工程的水流条件进行准确测量,这包括水流速度、水位变化等参数的测量。通过对水流条件的准确测量,可以为施工导流和围堰等工程的设计提供重要数据支持,确保工程设计与实际水文条件相匹配,从而提高工程的稳定性和安全性。最后,测量规划还包括对工程施工过程中的各项参数进行动态监测。通过实时监测施工过程中的各项参数变化,可以及时调整施工方案,保障施工安全和工程质量。

2.3 围堰固定

围堰固定是水利水电工程中关键的施工环节之一,主要目的是确保围堰结构稳固可靠,能够承受水流的冲击和外力的作用,从而保障工程的安全运行。围堰固定工作通常需要根据围堰的设计要求和施工现场的实际情况,选择合适的固定方法。常见的固定方法包括使用钢筋混凝土、钢框架等材料构建围堰结构,并采取适当的固定措施,如钢筋混凝土桩基、地锚等,确保围堰在水流冲击下不会发生位移或倾斜。其次,需要对围堰结构进行严密的连接和固定。这包括围堰结构内部各部件的连接、接缝的密封以及与周边地面的紧密结合,确保整个围堰结构能够形成一个稳固的整体。此外,还需要对围堰结构进行定期检查和维修,及时发现并修复围堰结构上的损坏或松动,确保围堰的稳定性和安全性。

2.4 围堰堆砌以及防水导流测试

围堰堆砌以及防水导流测试是水利水电工程中围堰施工的重要环节之一。在进行围堰堆砌时,首先需要根据设计要求和施工图纸,选择合适的材料和施工方法。通常使用的材料包括石块、混凝土、钢筋等,施工方法则根据堆砌的结构特点和水流条件灵活选择,保证围堰堆砌的牢固性和稳定性。随后,进行防水导流测试是确保围堰结构完整性和防水性能的重要环节。测试前需要对围堰结构进行彻底检查,确保没有漏洞和破损。测试时可采用注水法或压力测试等方法,通过增加水位或施加压力,检查围堰结构是否有渗漏现象,以及是否能承受预期的水压力,从而确保围堰的防水效果和导流功能符合设计要求。

2.5 清淤施工

清淤施工是水利水电工程中的重要环节,主要目的是清除河道或水库中的淤泥、泥沙等杂质,保持水道畅通,提高水利设施的利用效率。在进行清淤施工时,首先需要对清淤区域进行调查和评估,确定淤积情况以及需要清除的淤泥量。根据实际情况和工程需求,选择合适的清淤设备和施工方法。常见的清淤设备包括挖掘机、抽泥船等,施工方法则包括机械挖掘、人工清理等。清淤施工过程中,需要严格控制施工现场的安全,确保作业人员的人身安全。同时,还需要注意保护环境,避免因施工而对周边环境造成破坏。清淤施工完成后,需要对施工区域进行清理,确保淤泥和泥沙等杂质不会再次进入水道,影响水质和水利设施的正常使用。

3 提高水利水电施工中导流技术与围堰施工技术策略

3.1 工程前期规划与设计优化

提高水利水电施工中导流技术与围堰施工技术的策略之一是在工程前期进行规划和设计优化^[2]。在这一阶段,需要充分考虑施工现场的地质地形条件、水文气候情况以及工程的特点和要求,制定合理的施工方案和设计方案。

首先,需要对施工现场的地质地形进行详细调查和评估,了解地质构造、地层情况以及地形地貌特点。这样可以为后续施工工作提供重要的参考依据,避免因地质地形条件不熟悉而导致的施工风险和问题。其次,需要充分了解水文气候情况,包括水流速度、水位变化范围、降水情况等。这些信息对于选择合适的导流技术和围堰施工技术具有重要意义,有助于提前预判可能出现的问题和风险,并采取相应的措施进行应对。同时,在工程前期需要对工程的特点和要求进行全面评估,包括工程的规模、用途、工期、预算等方面。在此基础上,制定合理的施工方案和设计方案,考虑到各种因素的影响,确保施工过程中的顺利进行和工程质量的保障。

3.2 精准勘察水文地质数据

精准勘察水文地质数据是提高水利水电施工中导流技术与围堰施工技术的重要策略之一。水文地质数据的准确性直接影响着工程设计和施工的安全性和有效性。首先,精准勘察水文地质数据需要全面了解施工区域的地质构造、地层分布、岩性特征以及地下水情况等。这些信息对于选择合适的施工导流技术和围堰施工技术具有重要意义,有助于评估施工风险,预判可能出现的地质灾害和地质工程问题,并采取相应的措施进行防范和应对。其次,需要精确测量水文数据,包括水流速度、水位变化、洪水水位等参数。这些数据对于设计导流工程和围堰结构的尺寸和形态具有重要影响,有助于保证工程的稳定性和安全性。同时,还需要关注地质灾害和水文灾害的发生概率和可能影响范围,对施工现场的安全性进行全面评估和分析,制定合理的施工方案和安全措施,确保施工过程的安全进行。

3.3 开展动态监管工作

开展动态监管工作是提高水利水电施工中导流技术与围堰施工技术的关键策略之一。动态监管工作包括对施工过程中的各项参数和情况进行实时监测和评估,及时发现并解决施工中可能出现的问题和风险,确保施工安全、高效进行。首先,动态监管工作需要建立完善的监测体系,包括安装水位计、流速计、应力传感器等监测设备,实时监测施工现场的水文地质情况、水流变化和围堰结构的变形情况等。通过这些监测数据,可以及时了解施工现场的实际情况,为施工过程中的调整和决策提供依据^[3]。其次,需要建立健全的信息传递和反馈机制,确保监测数据能够及时传输到相关人员手中,并及时进行分析和处理。及时发现问题并采取有效措施解决,避免问题扩大化或演变成安全事故。同时,还需要加强对施工人员的培训和管理,

提高其对监测数据的理解和运用能力,确保他们能够根据监测数据做出正确的决策和操作,保障施工安全。

3.4 加强施工队伍的安全质量意识

加强施工队伍的安全质量意识是提高水利水电施工中导流技术与围堰施工技术的重要策略之一。一个具有高度安全质量意识的施工队伍能够有效预防事故发生,保障工程的顺利进行和施工质量。首先,需要对施工队伍进行全面的安全培训和质量管理培训,使其了解施工中可能存在的安全隐患和质量风险,并掌握相应的应对措施和紧急处理方法。培训内容应包括施工安全规范、操作规程、应急预案等方面,以提高施工人员的安全意识和应对能力。其次,建立健全的安全管理制度和质量管理体系,明确责任分工和管理程序,加强对施工现场的监督和检查,及时发现并纠正安全隐患和质量问题,确保施工过程的安全和质量。同时,还需要加强施工队伍的安全文化建设,营造良好的工作氛围和团队合作精神,提高施工人员的责任感和自我保护意识,共同维护施工现场的安全和稳定。

4 结语

在水利水电工程中,施工导流和围堰技术的应用具有重要意义。通过深入了解了施工导流技术和围堰技术的概念、特点及在水利水电工程中的具体应用。从技术选择、测量规划到施工实践,我们了解了如何在施工过程中合理选择技术、规划施工方案,并加强对施工队伍的安全质量意识,以确保工程的顺利进行和施工质量的保障。在今后的水利水电工程中,我们应继续注重技术创新和人员培训,不断提升施工导流和围堰技术水平,以适应工程发展的需求,保障水资源的有效利用和水电能源的可持续发展。只有不断改进和完善施工技术,才能更好地应对未来挑战,实现水利水电工程的可持续发展目标,为我国水利水电事业的发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]朱攀攀.水利水电施工中施工导流和围堰技术[J].中国高新科技,2023(23):134-136.
 - [2]赵鉴.关于施工导流和围堰技术在水利水电施工中的应用初探[J].工程与建设,2022,36(1):124-125.
 - [3]彭光玉.探讨水利水电施工中施工导流和围堰技术的应用[J].中华建设,2020(12):96-97.
- 作者简介:邓过义(1990.2—),毕业院校:南昌工程学院,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:宁夏新建水利电力工程有限公司,职务:技术负责,职称级别:中级。

某圩区节制闸工程设计

华香玉¹ 郑林² 黄佳卫³

1 长江勘测规划设计研究有限责任公司上海分公司, 上海 200439

2 广德市水利事业发展中心, 安徽 宣城 242200

3 长江勘测规划设计研究有限责任公司上海分公司, 上海 200439

[摘要] 荆方闸是位于荆山河的一座节制闸, 主要用于控制过流流量。经过地质勘测, 确认了荆方闸的地质条件良好, 并进行了闸址选择。对荆方闸进行了整体布置, 包括上游连接段、闸室段和下游消能段等主要建筑物的设计。通过水力计算, 确定了水闸的设计参数和消能设施参数。进行了防排水设计和闸室稳定计算, 验证了水闸满足设计要求。

[关键词] 节制闸设计; 水力计算; 消能防冲; 稳定计算

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11694

中图分类号: TV66

文献标识码: A

Design of a Regulating Sluice Project in a Certain Polder Area

HUA Xiangyu¹, ZHENG Lin², HUANG Jiawei³

1 Shanghai Branch, Changjiang Institute of Survey, Planning, Design and Research Co., Ltd., Shanghai, 200439, China

2 Guangde Water Conservancy Development Center, Xuancheng, Anhui, 242200, China

3 Shanghai Branch, Changjiang Institute of Survey, Planning, Design and Research Co., Ltd., Shanghai, 200439, China

Abstract: Jingfang sluice is a regulating sluice located in the Jingshan River, mainly used to control the flow rate. After geological survey, it was confirmed that the geological conditions of Jingfang sluice are good, and the sluice site was selected. The overall layout of Jingfang sluice has been carried out, including the design of main buildings such as upstream connection section, sluice chamber section, and downstream energy dissipation section. The design parameters and energy dissipation facility parameters of the water sluice were determined through hydraulic calculations. We conducted anti-seepage and drainage design and stability calculation of the sluice chamber, and verified that the water sluice meets the design requirements.

Keywords: control sluice design; hydraulic calculation; energy dissipation and erosion prevention; stable calculation

1 工程概况

芜湖市水网区中片的青弋江支叉河道被称为荆山河。它起源于青弋江干流湾沚区红星圩虾鱼沟, 在经过新塘桥、白潦滩和杨家渡后, 它在渭湾滩处分为两个支流。其中一支流经方村河, 最终重回青弋江的小刘嘴处。另一支经过花园和西滩, 最终与荆方汇入青弋江。整个河道的总长度为 34.0 公里, 流域面积为 218 平方公里。经 2009 年以来《芜湖市镜湖区荆山河河道整治工程》《芜湖市荆山河治理工程》及《芜湖市镜湖区荆山水系整治工程》等项目的治理, 荆山河中下段及竹港河、欧阳河的河道过流能力、新城南圩圈堤的防洪能力都得到了显著的提升。但还存在荆山河中段存在河滩淤积较高、过水能力不足; 连通封堤隔断荆山河中段与下段的水系连通; 枯水季、旱季可利用水资源利用匮乏等问题; 荆山河下游 G4211 高速桥至荆方泵站引渠口段过流能力不足、埭南北圩部分堤防堤身填筑质量差外坡较陡、三连圩和埭南北圩堤顶道路为土路面且路面较窄不利防汛抢险等问题^[1]。

2 工程地质条件评价

荆方闸底板建基面位于⑨₋₁层轻、重粉质壤土(Q_4^{al}),

厚度约为 1.7m, 下卧为⑨层重粉质壤土层, 厚底约为 4.8m, 该土层承载较大, 压缩变形小, 中等渗透性, 可考虑采用天然地基加防渗措施, 如: 防渗桩、刺墙等。

在进行基坑开挖时, 建议采取适当的降水和排水措施。可以在基坑内部设置集水井和明沟, 来降低地下水和地表水的积聚, 并及时将其排出。同时, 在基坑顶部可以设置截水沟, 以阻止地表水流入基坑。这些措施将有助于保持基坑的干燥和安全^[2]。

总体来看, 本工程地质条件较好。

3 工程设计

3.1 工程设计水位

表 1 工程设计特征水位 (1985 国家高程)

闸上特征水位 (荆山河下段侧) (m)	闸下特征水位 (荆方泵站侧) (m)
防洪水位 8.00	设计高水位 4.30
正常蓄水位 7.50~4.50	常水位 3.80
设计枯水位 3.50	设计低水位 3.00

3.2 工程选址

为了更好地解决荆山河下段狭窄段 (利民路桥至

G4211 高速桥) 过流能力不足, 制约下游行洪排涝效果的问题, 并保护荆方泵站受荆山河洪水安全, 拟在荆方泵站引渠前沿新建一座节制闸(荆方闸), 荆方闸闸址布置于河道狭窄段末端(即第一段末端), 以便更好地壅高狭窄段水位, 增加过流能力, 并且闸后与荆方泵站引渠段衔接, 河宽大、河底高程低, 利于出闸水流末端防冲。具体位置如图 1 所示。

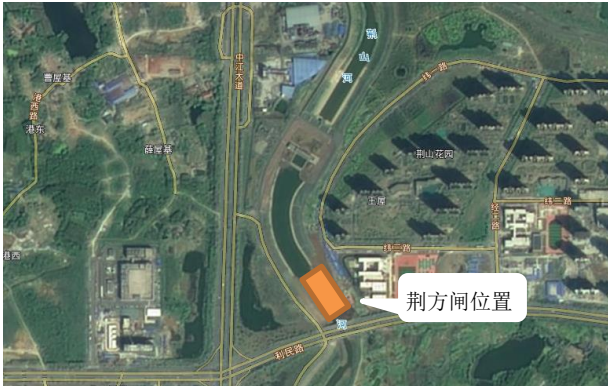


图 1 荆方闸工程区选址图

3.3 工程总体布置

3.3.1 工程布置原则

工程总体布置应在满足功能需求情况下, 布置紧凑合理, 使用灵活方便, 便于施工, 投资合理。

(1) 工程布置紧凑, 充分考虑节制闸、工作桥等建筑物之间的相对关系与影响;

(2) 工程布局应优化基坑范围及基坑实施条件, 减小基坑开挖投资;

(3) 工程布局应注意两岸堤防的衔接, 在满足工程安全条件下尽可能保留工程现有堤防, 减少工程投资;

(4) 闸槛高程在满足工程安全条件下应尽可能抬高, 有利于控流, 减少闸室及两岸连接建筑物的工程量, 减少工程投资。

3.3.2 闸孔比选

闸孔孔数需考虑闸门孔径、工程规模、地基条件、运行管理要求、闸门型式要求及建筑物景观等因素综合确定。根据《水闸设计规范》(SL265-2016), 当闸孔孔数少于 8 孔时, 宜采用单数孔。同时, 为便于水闸运行管理灵活性及检修门配置, 选择等孔径、中小孔径的布置方式为宜。

根据本工程运行调度情况, 当闸上水位为 4.5m, 闸下水位为 4.3m 时为最不利条件组合, 经水力计算可知, 排放 $50\text{m}^3/\text{s}$ 流量, 需要闸孔宽度为 $15\text{m}^{[3]}$ 。

结合上述特点, 本阶段拟定以下两个方案进行比选。

方案一: 采用 3 孔 5m。

闸室采用钢筋砼坞式结构, 分 3 孔, 每孔 5m。闸室垂直水流向总长 19m, 闸室顺水流向长 13m。闸底板面高程 2.6m, 底板厚度 1.0m。

方案二: 采用 1 孔 15m。

闸室采用钢筋砼坞式结构, 分 1 孔, 孔宽 15m。闸室垂直水流向总长 18m, 闸室顺水流向长 13m。闸底板面高程 2.6m, 底板厚度 2.2m。

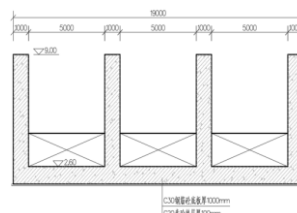


图 2 闸孔布置方案一

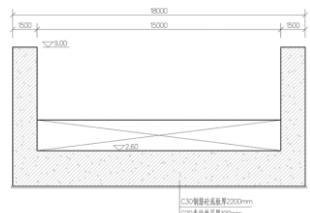


图 3 闸孔布置方案二

表 2 闸孔方案比选

布置项目	方案一 (3×5m)	方案二 (1×15m)
结构设计	单孔 5m, 结构体量一般, 结构设计难度小	单孔 15m, 结构体量较大, 结构设计难度相对大
运行管理	孔径合适, 孔数适中, 运行调度灵活	孔径大, 孔数少, 运行调度不灵活
施工条件	孔径适中, 水工、金属结构及安装等方面难度一般	孔径较大, 水工、金属结构及安装等方面难度大
检修门配置	配置检修门	配置检修门
工程造价	较少	较高

根据方案比较, 水闸孔径孔数选择应充分考虑运行调度的合理性及灵活性, 其次应结构简单、经济节约, 因此方案一更为合适, 本阶段推荐方案一 (3×5m)。

3.3.3 闸室结构比选

闸室结构需考虑闸门高度、结构受力、泄流特点、运行要求及工程造价等因素综合确定。根据《水闸设计规范》(SL265-2016), 当闸槛高程较高、挡水高度较小的水闸, 可采用开敞式; 当闸槛高程较低、挡水高度较大的水闸, 可采用胸墙式^[4]。

本工程上下游水位差较大 (闸上水位为 8.0m, 闸下水位 3.0m), 泄流流量较小 ($50\text{m}^3/\text{s}$), 结合上述特点, 本阶段拟定以下两个方案进行比选。

方案一: 采用胸墙式。

闸室结构采用胸墙式结构, 胸墙底高程为 4.50m, 闸门顶高程为 4.80m, 高为 2.2m。

方案二: 采用开敞式。

闸室结构采用开敞式结构, 闸门顶高程为 9.00m, 高为 6.4m。

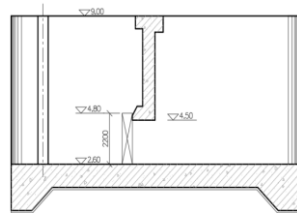


图 4 闸室型式方案一

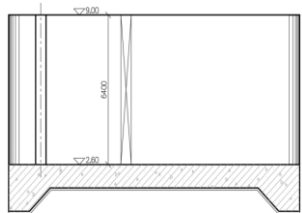


图 5 闸室型式方案二

表3 闸室型式比选

项目\布置	方案一 (胸墙式)	方案二 (开敞式)
金属结构设计	闸门高度为2.2m, 结构体量一般, 结构设计难度小	闸门高度为6.4m, 结构体量较大, 结构设计难度相对大
闸室结构受力	设置胸墙, 形成支撑, 对闸室结构受力有利	闸室结构受力无优势
施工条件	金属结构及安装等方面难度一般	金属结构及安装等方面难度大
闸室布置	有效降低启闭机房的高度	启闭机房高度较高
工程造价	较少	较高

根据方案比较, 闸室结构应充分考虑泄流特点、运行要求及工程造价, 因此方案一更为合适, 本阶段推荐方案一(胸墙式)。

3.3.4 闸槛高程确定

闸槛高程应主要根据河(渠)底高程、过流能力需求、河床冲淤变化、闸址地质等条件综合确定。本工程现状河底高程约为2.60m, 河床表层有一层淤积, 厚度约为0.5m, 下卧为⑨₁轻、重粉质壤土, 承载力为130kPa, 厚度约为1.7m。根据调研资料《荆山河水系整治工程(戈江区)初步设计, 2021.04》, 本河段河道疏浚设计河底高程为1.50m。而现状河底高程约为2.60m, 说明河道现状高程基本处于河势稳定状态, 由于河道行洪流量有限, 河床过低十分容易淤积, 对水闸运行不利。综上因素, 闸槛高程取值不宜较低, 且本工程以控流为主, 闸槛高程确定为2.60m是比较合理的。

3.3.5 总体布置

根据水闸平面布置方案, 设三孔, 每孔5m, 闸室布置在河道中。

水闸工作门采用平面直升闸门, 采用平板直升闸门, 采用手自一体螺杆式启闭机, 共3孔, 每孔净宽5m。垂直水流方向宽度为19m, 顺水流长度为13m。闸室上部为启闭机房, 宽4m, 长19m。水闸闸槛高程为2.6m。根据消能计算, 外河消力池采用C30钢筋混凝土下挖式、U型槽结构, 顺水流方向长15m, 池深0.8m, 池底高程1.80m。内河护坦长10m, 采用500mm钢筋混凝土底板, 面标高为2.60m。外河海漫段长25m, 采用C25灌砌块石护底, 倾斜布置, 坡比为1:15。内河海漫段长15m, 采用C25灌砌块石护底, 面标高2.60m。外河抛石防冲槽长为4.9m, 面标高1.00m。

为满足侧向绕渗要求, 在闸室内河侧两边设置刺墙, 厚0.4m, 高6.6m; 满足垂直防渗要求, 在刺墙及闸室底板内河侧设置一排850mm×650mm的三轴搅拌桩, 有效桩长为9m。

为满足两岸交通, 闸室外河侧设置工作桥, 桥面宽度4m, 桥面标高9.00m, 西侧设置引道与堤顶道路衔接, 东

侧设置连接大堤与堤顶道路衔接。

在水闸西侧靠近外河侧设置管理房。

根据防洪功能需求、设备布置及交通等综合要求, 水闸内河侧墩顶标高控制为9.00m, 外河侧墩顶标高控制为9.00m。

3.4 水力设计

3.4.1 过流能力计算

本工程水闸为主要工况为排水, 闸孔过流能力根据《水闸设计规范》计算, 计算公式如下:

$$Q = \sigma \epsilon m B_0 \sqrt{2g} H_0^{\frac{3}{2}}$$

表4 荆方闸最不利工况过闸流量表

上游水位 (m)	下游水位 (m)	闸门开度	过闸流量 (m³/s)
4.50	4.30	全开	52.93

3.4.2 消能防冲计算

消能水力计算的原则是保证在各种可能出现的水力条件下, 都能满足消散动能与均匀扩散水流的要求。

表5 荆方闸消能防冲计算成果及采用值

部位 工况	消力池 (含斜坡段)						海漫段		防冲槽	
	长度 (m)		深度 (m)		底板厚度 (m)		长度 (m)		深度 (m)	
	计算值	采用值	计算值	采用值	计算值	采用值	计算值	采用值	计算值	采用值
工况1	13.90	15	0.59	0.8	0.52	0.8	23.74	25	1.27	1.5
工况2	7.53	15	0.05	0.8	0.24	0.8	10.08	25	0.27	1.5

3.5 防渗计算

防渗计算采用改进阻力系数法计算, 计算取稳定计算水位组合中水头差最大的组合进行复核, 即上游水位8.00m, 下游水位3.00m。

节制闸底板位于⑨₁层, 为粉质壤土层, 厚度为1.7m, 下卧为⑨层, 为重粉质壤土层, 厚度为4.8m。根据《水闸设计规范》(SL265-2016)规定建议: 水平段渗透坡降允许值 $[J_{\text{水平}}]=0.25\sim0.35$, 出口段渗透坡降允许值 $[J_{\text{出口}}]=0.5\sim0.60$, 渗径系数采用 $c=6$ 。

表6 防渗计算成果

工况	防渗设计		渗流计算			
	底部防渗 $c \cdot \Delta H (m)$	防渗长度 $L_s (m)$	J出口	[J]	J水平	[J]
正向 校核	6*5=30	35.69	0.428	0.5~ 0.60	0.045	0.25~ 0.35

经计算, 设置850mm×650mm三轴搅拌桩后, 闸室的渗径长度和渗透稳定均满足要求。

3.6 闸室稳定计算

根据闸室结构型式, 控制尺寸和稳定计算水位组合, 基底应力和抗滑稳定安全系数计算结果见表7。

表 7 闸室稳定计算成果

计算工况	基底应力 (kPa)		应力比		抗滑稳定 安全系数		抗浮稳定 安全系数	
	$\sigma_{\max}$	$\sigma_{\min}$	η	容许值 [η]	计算值 Kc	允许值 [Kc]	计算值	允许值
完建	86.77	73.28	1.18	2.0	-	-	-	-
正向设计	79.14	64.19	1.23	2.0	1.92	1.25	3.46	1.10
反向设计	74.72	61.16	1.22	2.0	35.90	1.25	4.31	1.10
正向检修	73.44	59.52	1.23	2.5	12.10	1.10	3.61	1.05
反向检修	74.72	61.16	1.22	2.5	35.90	1.10	4.31	1.05
正向校核	79.14	64.19	1.23	2.5	1.92	1.10	3.46	1.05
反向校核	74.79	60.44	1.24	2.5	11.94	1.10	3.94	1.05

从地质土层分布看：荆方闸闸室底板底面高程为 1.6m，坐落于⑨₁层，为粉质壤土层，厚度为 1.7m，地基承载力为 130kPa，下卧为⑨层，为重粉质壤土层，厚度为 4.8m，地基承载力为 200kPa。

由计算结果可见，荆方闸各个工况的基底应力、不均匀系数和抗滑、抗浮安全系数均满足规范要求。因此，不需要进行地基处理。

4 结语

在水利工程中，水闸是至关重要的组成部分^[1-4]。水闸设计在整个水利工程项目的设计和施工中具有重要地

位，因此需要高度重视。每个水利工程的水闸建设条件 and 环境都有所不同，对水闸设计的需求也有很大差异，这就需要工程设计人员从实际建设条件和影响因素来考虑。本文根据项目区的概况有针对性地进行水闸设计，详细分析了防渗、消能、闸室稳定等设计问题，为水闸有效地发挥作用提供保障。

【参考文献】

- [1] 王磊, 苗欣慧. 方沟闸设计技术与实践[J]. 治淮, 2023(6): 64-66.
 - [2] 崔洋. 某灌区水闸工程设计[J]. 河南水利与南水北调, 2022, 51(5): 47-49.
 - [3] 火庆昌. 某新建水闸工程设计方案比选研究[J]. 陕西水利, 2022(5): 146-147.
 - [4] 黄琪. 联和水库排洪分水闸重建工程设计分析[J]. 水利科学与寒区工程, 2022, 5(2): 72-74.
- 作者简介：华香玉（1996.11—），女，汉族，毕业学校：扬州大学，现工作单位：长江勘测规划设计研究有限责任公司上海分公司；郑林（1979.4—），男，汉族，毕业学校：国家开放大学，现工作单位：广德市水利事业发展中心；黄佳卫（1993.11—），男，汉族，毕业学校：扬州大学，现工作单位：长江勘测规划设计研究有限责任公司上海分公司。

水利水电施工安全管理要点与管理措施

潘 军

新疆塔建三五九建工有限责任公司，新疆 阿拉尔 843300

[摘要] 水利水电工程的施工具有特殊性和复杂性，通常需要在复杂多变的地形地貌条件下进行，涉及到大型机械设备的操作、高空作业、水域作业等多种复杂环境，安全隐患较多。另外，水利水电工程施工常常需要在恶劣的气候条件下进行，如恶劣天气、高温、寒冷等，增加了施工的难度和风险。因此，针对水利水电工程施工的特点和安全隐患，制定科学有效的安全管理要点与管理措施，对于保障施工现场的安全稳定、提高施工效率和质量具有重要意义。

[关键词] 水利水电工程；安全管理；要点；措施

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11703

中图分类号: TV541

文献标识码: A

Key Points and Management Measures for Safety Management in Water Conservancy and Hydropower Construction

PAN Jun

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

Abstract: The construction of water conservancy and hydropower projects has particularity and complexity, usually requiring complex and ever-changing terrain and landforms, involving the operation of large mechanical equipment, high-altitude operations, water operations and other complex environments, with many safety hazards. In addition, the construction of water conservancy and hydropower projects often needs to be carried out under harsh weather conditions, such as severe weather, high temperatures, cold, etc., which increases the difficulty and risk of construction. Therefore, it is of great significance to develop scientific and effective safety management points and measures based on the characteristics and safety hazards of water conservancy and hydropower engineering construction, in order to ensure the safety and stability of the construction site, improve construction efficiency and quality.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; security management; key points; measures

引言

在现代社会中，水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，承载着维护国家经济发展和人民生活所需的巨大责任。在水利水电工程的建设过程中，由于施工环境复杂、工艺繁琐以及自然环境因素的影响，安全风险难以避免。因此，有效的安全管理措施至关重要，不仅关系到施工人员的生命财产安全，也直接影响到工程的顺利进行和国家的经济发展。

1 水利水电工程的施工特点

水利水电工程的施工具有独特的特点。首先，这类工程往往涉及到水资源的调配与利用，施工需要克服地形复杂、水流湍急等困难，因此施工过程中需要特别关注工程的稳定性与可靠性。其次，水利水电工程通常具有长期性和连续性的特点，施工周期长，而且在施工过程中会受到季节性水位变化等因素的影响，因此需要有针对性地制定施工计划和应对策略。此外，水利水电工程往往涉及到大型设备和复杂的工艺流程，要求施工人员具备高超的技术水平和丰富的施工经验。最后，由于水利水电工程的施工往往在山区或水域等复杂环境中进行，施工安全风险较高，因此需要严格遵守安全规范，加强安全管理，确保施工过程的安全可控。

2 水利水电施工安全管理要点

2.1 建立安全文化与教育体系

建立安全文化与教育体系是水利水电施工安全管理的重要要点之一。安全文化是指在企业内部形成的一种关于安全的价值观、观念和行为准则，是员工对安全工作的认识、态度和行为的集中体现。建立安全文化与教育体系首先需要由企业领导层高度重视和支持，将安全作为企业的首要任务，树立安全至上的理念。其次，需要加强安全教育培训，通过举办安全培训班、讲座、演练等形式，提升员工的安全意识和技能，使其充分了解施工过程中可能存在的安全风险及应对方法。同时，要建立健全安全管理制度和规章制度，明确各级员工的安全责任和义务，强化安全管理的执行力度。此外，还应鼓励员工积极参与安全管理，建立安全激励机制，对安全工作表现突出的个人和团队给予奖励和表彰，形成安全共建、共享的良好氛围。

2.2 遵守法律法规与建立责任制度

遵守法律法规与建立责任制度是水利水电施工安全管理的关键要点之一。在施工过程中，必须严格遵守国家和地方相关的法律法规，包括安全生产法律法规以及水利水电工程相关的标准和规范。企业应建立健全相应的责任制度，明确各级管理人员和施工人员在安全管理中的职责

和义务,落实安全责任到位。责任制度不仅包括对安全工作的具体责任分工,还应明确责任人的违规违章处理制度和责任追究机制,确保安全管理措施的有效执行和落实。同时,建立健全内部监督机制,加强对施工现场的监督检查,及时发现并纠正违反法律法规和企业安全规定的行为,保障施工过程的合法合规。通过严格遵守法律法规和建立责任制度,可以有效降低水利水电施工过程中的安全风险,保障施工的安全可靠进行。

2.3 进行风险评估与应急管理

进行风险评估与应急管理是水利水电施工安全管理的重要环节。在施工前期,必须对施工现场进行全面的风险评估,充分考虑各种可能出现的安全风险,包括地质情况、水文水位、天气气候等因素。通过科学的评估方法和工具,识别和分析潜在的安全隐患和风险点,制定相应的应对策略和措施。同时,建立健全的应急管理体系,制定详细的应急预案和处置方案,明确各级人员的应急职责和行动程序,确保在突发事件发生时能够迅速、有效地处置,最大限度地减少损失。应急管理不仅包括对施工现场突发事件的应急处置,还应包括对可能影响施工安全的外部因素的预警和防范,提前做好安全防范工作,减少事故发生的可能性。通过风险评估和应急管理的有效实施,可以提高水利水电施工过程中对各种安全风险的应对能力,保障施工的安全稳定进行。

2.4 实施安全监督与检查

实施安全监督与检查是水利水电施工安全管理的关键环节。企业应建立健全安全监督与检查机制,明确监督检查的职责和权限,确保其有效性和及时性。安全监督应涵盖施工全过程,包括施工准备阶段、施工过程中和施工结束后的安全管理工作。通过定期组织安全检查,对施工现场的安全生产状况进行全面、细致的排查,发现和纠正安全隐患和违规行为,及时采取措施防止事故发生。同时,加强对各级管理人员和施工人员的安全培训,提高安全意识和技能,使其能够主动发现和解决安全问题,促进施工现场安全管理水平的不断提升。在安全监督的基础上,建立健全安全检查记录和台账,及时记录和归档检查情况,为安全管理的持续改进提供依据和参考。通过实施安全监督与检查,可以及时发现和解决施工过程中存在的安全问题,最大限度地保障施工现场的安全生产。

3 水利水电施工安全管理措施

3.1 设立安全管理机构

设立安全管理机构是水利水电施工安全管理的重要措施之一。该机构是负责组织、协调和监督施工现场安全管理工作的专门机构或团队。在水利水电工程施工中,由于施工过程的复杂性和风险性,需要专门的机构来负责安全管理,以确保施工过程的安全可靠进行^[1]。首先,设立安全管理机构需要明确机构的组织架构和职责分工。通常

情况下,安全管理机构应设立安全管理部门或安全管理小组,其中包括安全管理负责人、安全管理人员和安全监督员等岗位。安全管理负责人负责全面组织和领导施工现场的安全管理工作,安全管理人员负责具体的安全监督和管理的工作,安全监督员负责现场安全监督和检查等任务。其次,安全管理机构需要制定和完善安全管理制度和规章制度。这些制度包括安全管理制度、安全操作规程、安全生产责任制度等,明确各级管理人员和施工人员在安全管理中的职责和义务,确保安全管理的规范化和制度化。此外,安全管理机构需要加强安全培训和教育。通过举办安全培训班、讲座等形式,提升员工的安全意识和技能,使其能够正确应对各类安全风险和突发事件,确保施工过程的安全生产。最后,安全管理机构还需要建立健全安全监督和检查机制。定期组织安全检查,发现和排除安全隐患,及时记录和汇总安全管理情况,为安全管理的持续改进提供依据和参考。

3.2 制定安全生产计划

制定安全生产计划是水利水电施工安全管理的重要措施之一。安全生产计划是在施工前期,针对施工现场的实际情况和安全风险,制定的详细安全管理方案和措施,旨在保障施工过程的安全顺利进行。首先,制定安全生产计划需要了解工程施工的特点和环境条件,通过对施工现场的勘察和分析,评估施工过程中可能存在的安全隐患和风险,确定施工安全管理的重点和重点防范对象。其次,安全生产计划应包括施工安全管理的目标、任务和措施。明确安全生产的总体目标和具体任务,制定相应的安全管理措施,包括安全责任制度、安全培训与教育、安全技术防护、应急预案等内容,确保施工现场的安全生产。同时,安全生产计划还应考虑施工过程中可能发生的突发事件和应对措施^[2]。制定针对性的应急预案和处置方案,明确各级人员的应急职责和行动程序,提前做好安全防范和应急准备工作,保障施工过程的安全稳定进行。最后,安全生产计划应具体、可操作,并与实际施工紧密结合。在制定安全生产计划的过程中,要充分考虑施工的实际情况和特点,确保安全管理措施的有效性和可行性,及时调整和完善安全生产计划,以适应施工过程的变化和发展。

3.3 实施安全技术防护

实施安全技术防护是水利水电施工安全管理的重要措施之一。在施工现场,通过采取科学合理的技术手段和措施,有效地预防和控制施工过程中可能发生的安全风险和事故,保障施工人员的安全。首先,实施安全技术防护需要根据施工现场的具体情况和施工工艺要求,合理布置施工场地和设备设施。通过对施工区域的划分和标识、设置警示标志、合理安排施工通道等措施,确保施工现场的秩序井然、通畅顺利,减少施工过程中的安全隐患。其次,针对施工中存在的具体安全风险和隐患,采取相应的技术

防护措施。例如,在高空作业中,应设置防护栏杆、安全网等防护设施,确保施工人员不会坠落;在水域作业中,应采取防溺水措施,配备救生设备和人员,提高施工人员的自救能力等。此外,应根据施工现场的实际情况,采用先进的安全技术设备和工具,提高施工作业的安全性和效率。例如,使用无人机进行空中巡查和监测,实时掌握施工现场的安全状况;采用智能安全监控系统,及时发现并报警处理安全异常情况等。最后,实施安全技术防护还需要加强安全培训和教育,提高施工人员的安全意识和技能。通过定期组织安全技术培训和演练,使施工人员熟悉安全技术防护措施的使用方法和操作要点,提高其自我保护能力和安全意识。

3.4 使用和维护安全设备

使用和维护安全设备是水利水电施工安全管理的重要措施之一。在施工现场,各种安全设备如安全帽、安全带、防护眼镜、防护手套等起着至关重要的作用,能够有效地保护施工人员免受伤害。首先,使用安全设备要求施工人员全面了解设备的使用方法和操作规程^[3]。在进行作业前,应对安全设备进行检查,确保设备完好无损,并正确佩戴和使用。例如,安全帽要调整合适的松紧度,安全带要正确系好,防护眼镜要清洁并佩戴在眼睛上方等。其次,施工人员在使用安全设备的同时,还应注意维护保养。定期对安全设备进行检查和维护,及时更换老化或损坏的部件,确保其正常功能和效果。例如,安全带的绳索应定期检查是否有裂纹或损伤,防护眼镜的镜片要保持清洁,防护手套要定期清洗和更换等。此外,施工管理人员应加强对安全设备的监督和管理。建立健全安全设备管理制度,明确设备的购置、领用、使用和维护程序,加强对施工人员的安全设备培训和指导,确保他们能够正确使用和维护安全设备。最后,应加强安全设备的更新和更新。随着施工工艺的不断发展和安全设备技术的更新换代,应及时更新设备,选择符合最新标准和要求的安全设备,提高施工现场的安全保障水平。

3.5 规范安全作业流程

规范安全作业流程是水利水电施工安全管理的重要措施之一。通过规范化安全作业流程,可以有效地减少施工中的安全风险,保障施工过程的安全可靠进行。首先,制定安全作业流程需要全面了解施工过程中存在的各种安全隐患和风险点。通过对施工工艺流程的分析和评估,明确施工过程中可能发生的危险源和风险因素,为制定安

全作业流程提供依据^[4]。其次,根据施工现场的实际情况和安全要求,制定详细的安全作业程序和操作规程。明确施工人员在进行各项作业时应遵循的步骤和操作要点,包括但不限于作业前的准备工作、安全设备的佩戴和使用、作业过程中的注意事项、紧急情况的应对方法等。同时,规范安全作业流程还需要加强对施工人员的安全培训和教育。通过举办安全培训班、讲座等形式,向施工人员传达安全作业流程的相关知识和要求,提高其安全意识和操作技能,确保他们能够正确执行安全作业流程。此外,施工管理人员应加强对安全作业流程的监督和检查。定期组织安全检查,检查施工现场的安全作业流程是否符合要求,发现并及时纠正存在的问题和不足,确保施工过程的安全可控。最后,持续改进安全作业流程,根据施工实际情况和安全管理需要,不断完善和优化安全作业流程,提高其适用性和实效性,最大限度地保障施工现场的安全生产。

4 结语

在水利水电工程施工中,安全管理是至关重要的环节。通过本文所述的安全管理要点与管理措施,我们可以有效地降低施工过程中的安全风险,保障施工人员的生命财产安全,同时也能够确保工程的顺利进行。建立健全的安全管理体系、加强安全文化建设、严格遵守法律法规、加强安全培训与教育、实施风险评估与应急管理、强化安全监督与检查、建立安全奖惩机制等措施都是我们共同努力的方向。期望通过不懈的努力和持续的改进,我们能够在水利水电施工中取得更好的安全管理效果,为工程的顺利完成和社会的可持续发展做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]殷超.水利水电工程施工安全管理原则及措施[J].工程技术研究,2020,5(10):202-203.
 - [2]田红红,杨惠珍.水利水电工程施工安全管理与控制要点[J].农业科技与信息,2020(11):110-111.
 - [3]王彦.水利工程施工安全管理分析[J].水上安全,2023(10):163-165.
 - [4]杨光宇.水利水电工程施工质量与安全管理措施分析[J].科技创新与应用,2020(10):195-196.
- 作者简介:潘军(1987.7—),毕业院校:新疆农业大学科学技术学院,所学专业:水利水电工程,当前就职单位名称:新疆塔建三五九建工有限责任公司,职务:生产安全部经理,职称级别:中级工程师。

浅谈水利水电施工中筑坝工程的施工工艺

蔺 兰

宁夏新建设水利电力工程有限公司, 宁夏 固原 756000

[摘要]随着经济建设的快速发展,水利水电工程建设作为重要的工程建设项目,在造福于民、推动经济发展中发挥着重要作用。其中筑坝工程的施工质量和水平直接影响着水利水电工程整体功能的有效发挥,作为至关重要的基础设施,筑坝工程发挥着抗涝、防洪、灌溉、发电等功能,对水利水电工程可持续发展起着促进作用。因此,为了有效保障水利水电工程整体施工质量,保证基础建设结构的稳定性,对水资源造成的侵蚀等影响有效缓解,需要对筑坝工程技术加大研究力度。

[关键词]水利水电施工;筑坝工程;施工工艺

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11682

中图分类号: TV641

文献标识码: A

Brief Discussion on the Construction Technology of Dam Engineering in Water Conservancy and Hydropower Construction

LIN Lan

Ningxia New Construction Water Conservancy and Power Engineering Co., Ltd., Guyuan, Ningxia, 756000, China

Abstract: With the rapid development of economic construction, water conservancy and hydropower engineering construction, as an important engineering construction project, plays an important role in benefiting the people and promoting economic development. The construction quality and level of dam construction directly affect the effective performance of the overall functions of water conservancy and hydropower projects. As a crucial infrastructure, dam construction plays a role in flood resistance, flood control, irrigation, power generation, and other functions, promoting the sustainable development of water conservancy and hydropower projects. Therefore, in order to effectively ensure the overall construction quality of water conservancy and hydropower projects, ensure the stability of infrastructure construction structures, and effectively alleviate the impact of erosion on water resources, it is necessary to increase research efforts in dam construction technology.

Keywords: water conservancy and hydropower construction; dam construction project; construction technology

引言

水利水电工程在现代社会中扮演着至关重要的角色,其中筑坝工程作为水利水电工程的关键组成部分之一,对于水资源的调控、供应以及能源的开发利用起着不可或缺的作用。在这个过程中,筑坝工程的施工工艺显得尤为关键,因为它直接关系到工程的质量、安全和效率。筑坝工程的施工工艺涉及众多方面,包括但不限于材料选择、工艺流程、施工方法等。例如,在材料选择方面,需要考虑到材料的特性、来源、适用范围等因素;在工艺流程方面,则需根据工程的具体情况,设计出科学合理的施工流程;而在施工方法方面,则需要结合实际情况,采用适合的施工技术和手段。本文将对水利水电施工中筑坝工程的施工工艺进行浅谈,探讨其在工程建设中的重要性和应用价值。通过对筑坝工程施工工艺的讨论,我们可以更深入地了解这一领域的复杂性和技术要求,为相关领域的研究和实践提供一定的启示和借鉴。

1 筑坝工程关键技术在整个水利水电施工中的重要作用

筑坝工程在水利水电施工中扮演着至关重要的角色,其关键技术对整个工程的成功实施和可持续发展具有不

可替代的作用。首先,筑坝工程的稳定性直接影响到水库的安全运行。水库承载着重要的水资源调控、供水、灌溉和发电功能,因此其坝体的稳定性是维护水利工程安全运行的首要条件。关键技术包括坝体结构设计、材料选用、施工工艺等方面,需要确保在各种复杂环境和工况下坝体的稳定性和耐久性。其次,筑坝工程的水土保持和环境保护是整个水利水电工程生态可持续发展的重要保障。在筑坝工程施工过程中,土地的大面积开挖、坝体的堆填以及水流的调节都会对周边生态环境造成一定程度的影响。关键技术涉及到生态恢复与补偿、水土保持工程设计、生态流量的保障等方面,需要在工程建设中充分考虑生态环境的恢复和保护,确保水利水电工程的建设与环境的和谐共生。此外,筑坝工程的智能化和信息化应用也是提高水利水电工程效率和管理水平的重要手段。通过引入先进的传感器技术、监测系统以及数据分析与处理技术,可以实现对坝体结构、水文水情等多个方面的实时监测和预警,及时发现并处理潜在的安全隐患,确保水利水电工程的安全稳定运行。

2 水利水电施工中筑坝工程的施工工艺要点

2.1 配合比确定技术

在水利水电施工中,筑坝工程的施工工艺至关重要,

其中配合比确定技术是其中的关键环节之一。配合比确定技术是指根据混凝土的材料特性、工程要求和施工条件,合理确定水泥、砂、骨料、水等原材料的配合比例,以确保混凝土的强度、密实度和耐久性。这一技术直接影响到混凝土的质量和工程的安全稳定。首先,配合比确定技术需要充分考虑混凝土的工作性能,包括流动性、坍落度等指标。通过合理调整水泥、砂、骨料等原材料的配比,可以控制混凝土的流动性,确保其在施工过程中能够顺利浇筑、填充模板,并且能够充分填满模板的各个部位,减少空洞和孔隙的产生。其次,配合比确定技术需要考虑混凝土的强度和耐久性。根据工程的要求和环境条件,确定适当的水泥掺量、砂石比例等参数,以确保混凝土的抗压强度、抗渗性和耐久性满足设计要求,保障工程的安全可靠性。此外,配合比确定技术还需要考虑材料的可获得性和成本因素^[1]。根据当地的资源情况和市场供需情况,选择合适的原材料,确保施工过程中材料的供应稳定,并且在保证混凝土质量的前提下尽可能降低成本,提高工程的经济效益。

2.2 摊铺碾压技术

首先,摊铺碾压技术要求操作人员具备专业的技术技能和经验。操作人员需要熟悉施工图纸和工艺流程,掌握摊铺设备和碾压机械的使用方法,以及掌握各种填料的性能特点,从而保证施工过程的顺利进行。其次,摊铺碾压技术强调施工现场的组织协调和施工质量的监控。在施工现场,需要合理安排各项施工任务,确保摊铺作业和碾压作业的顺利进行,并且及时调整施工进度和方法,以应对可能出现的各种问题。同时,施工质量的监控也至关重要,需要采用现代化的检测手段和技术手段,对填料的均匀性、密实度等关键指标进行实时监测和检测,确保施工质量达到设计要求。此外,摊铺碾压技术还注重施工过程中的环境保护和安全生产。在施工现场,需要严格执行环境保护政策和安全生产规定,采取有效的措施减少扬尘、土壤侵蚀等环境污染问题,保障施工人员的生命安全和身体健康。

2.3 重复灌浆技术

首先,重复灌浆技术要求严格按照设计要求和施工规范进行操作。在施工前,需要对灌浆工艺进行详细的设计和计算,确定灌浆孔的位置、间距、深度等参数,以及灌浆材料的配比和使用方法。在施工过程中,操作人员需要严格按照设计要求进行操作,确保每一次灌浆的质量和效果。其次,重复灌浆技术注重施工过程中的监测和调整。在灌浆过程中,需要对灌浆压力、流量、时间等参数进行实时监测和记录,及时发现并处理可能存在的问题,确保灌浆效果的一致性和稳定性。同时,根据灌浆监测数据和实际情况,及时调整灌浆工艺和参数,以达到最佳的灌浆效果。此外,重复灌浆技术还要求施工现场的环境保护和安全生产。在灌浆作业中,需要采取有效的措施防止灌浆

材料的泄漏和污染,保护周边环境的生态环境。同时,需要严格执行安全操作规程,确保施工人员的生命安全和设备设施的完好性。

2.4 仿真技术

首先,仿真技术可以在设计阶段对筑坝工程进行虚拟建模和仿真分析。通过建立数学模型,仿真软件可以模拟水文水力条件、土体力学性质、工程结构受力情况等多个方面的参数,对不同设计方案进行比较分析,找出最优方案,从而为实际施工提供科学依据。其次,仿真技术可以在施工前对工程施工过程进行预测和模拟。通过模拟施工过程中的各种操作、材料运输、设备运行等情况,可以评估施工工艺的合理性和施工风险,及时发现潜在问题并进行调整优化,提高施工效率和质量^[2]。此外,仿真技术还可以在施工过程中进行实时监测和控制。通过与实际施工现场的数据对比,可以及时调整仿真模型,预测施工风险,优化施工方案,确保施工过程的安全和顺利进行。

2.5 养护技术

首先,养护技术要求及时启动养护工作。一旦筑坝工程施工完成,就需要立即对坝体进行养护。这包括对混凝土坝体进行湿润养护,保持混凝土表面的湿润状态,避免裂缝的产生和扩展;对土石坝进行护坡和草皮覆盖,防止坡面的侵蚀和土壤的流失。及时的养护可以最大程度地保护坝体的完整性和稳定性。其次,养护技术强调科学合理的养护措施。根据不同类型的坝体和不同的施工条件,采取适当的养护措施。例如,对于混凝土坝体,可以采取湿润养护、覆盖保护膜、喷水养护等方法;对于土石坝体,可以采取护坡、覆草、排水排浆等措施。通过科学合理的养护措施,可以最大程度地延长坝体的使用寿命,提高工程的安全性和可靠性。此外,养护技术还要求严格执行养护计划。在施工过程中,需要制定详细的养护计划和方案,明确养护的时间、频次和内容,确保养护工作的有序进行。同时,需要配备专业的养护人员和设备,对养护工作进行全面的监督和管理,确保养护工作的质量和效果。

3 水利水电筑坝工程施工中的问题

3.1 运行环境恶劣

在水利水电筑坝工程施工中,运行环境恶劣是一个常见的问题。这种情况通常指的是工程施工所处的自然环境条件较为恶劣,例如高海拔、高寒、高温、多雨等特殊环境,以及复杂地形、地质条件等不利因素。这些恶劣的运行环境会对施工工程带来一系列的挑战和困难。首先,恶劣的运行环境可能会对施工人员的健康和构成威胁。例如,高海拔地区的缺氧和低温容易导致施工人员高山反应和冻伤;高温环境下易引发中暑和脱水等健康问题。同时,多雨的环境可能引发山体滑坡、泥石流等地质灾害,威胁施工人员的生命安全。其次,恶劣的运行环境也会对施工设备和材料的使用造成影响。例如,高海拔地区的低

气压和低温容易导致机械设备的性能下降和故障率增加；多雨环境下土壤湿润度增加，给土石方施工和混凝土浇筑带来困难；复杂地质条件可能增加钻探和爆破作业的难度和风险。此外，恶劣的运行环境也会对施工进度和工程质量产生影响。例如，恶劣的气候和地质条件会增加施工工程的风险和不确定性，可能导致施工进度延误和工程质量下降。同时，恶劣的运行环境也会增加工程的施工成本和投资风险。

3.2 管理问题

管理问题可能涉及到人员管理、物资管理、进度管理、质量管理等多个方面。管理不善可能导致工程进度延误、质量不达标、安全隐患增加等严重后果。管理问题的根源可能在于管理人员的经验不足、管理制度不完善、沟通不畅、责任不明确等诸多因素。在人员管理方面，可能存在着人员流动频繁、工作分工不明确、培训不足等问题，导致施工团队的稳定性和凝聚力不足。在物资管理方面，可能存在着材料采购不及时、库存管理混乱、物资损耗较大等问题，影响工程的进度和成本控制^[3]。在进度管理方面，可能存在着施工计划不合理、进度控制不力、协调沟通不畅等问题，导致工程进度延误或冲突频发。在质量管理方面，可能存在着工艺流程不严谨、质量检验不到位、整改措施不彻底等问题，影响工程的质量和安全性。

3.3 安全隐患问题

在水利水电筑坝工程施工中，安全隐患问题是一个极为严重的挑战。这些安全隐患可能来自于施工现场的特殊环境、作业条件、人员操作等多个方面。例如，施工现场可能存在高空作业、爆破作业、大型机械操作等危险作业，容易发生坠落、碰撞、电击等事故；在复杂地质条件下进行钻探、爆破等作业可能引发地质灾害，如滑坡、塌方等；施工现场可能存在施工材料、设备的堆放不当、运输不安全等情况，可能导致物体打击、坍塌等事故发生。此外，人为因素如操作不当、安全意识淡薄、管理不到位等也会增加安全隐患的风险。

4 水利水电筑坝工程施工管理措施

4.1 重视土石坝技术工艺

在水利水电筑坝工程的施工管理中，重视土石坝技术工艺是至关重要的一项措施。土石坝是水利水电工程中常见的一种坝体类型，其特点是使用土石料填筑而成，具有施工周期短、成本较低、适应性强等优点。因此，对土石坝技术工艺的重视直接影响着工程的施工效率、质量和安全。首先，重视土石坝技术工艺意味着在施工前充分了解和研究土石坝的设计原理、施工工艺和施工要求。这包括对土石料的选取、加工、运输等方面进行合理规划 and 安排，确保土石料的质量和来源可靠；对坝体的填筑工艺和施工方法进行科学设计和优化，确保坝体的稳定性和耐久性。其次，重视土石坝技术工艺意味着在施工过程中加强对土

石料和填筑工艺的监控和控制。这包括对土石料的采样和检测，确保其符合设计要求和施工标准；对填筑工艺的实时监测和调整，及时发现和处理可能存在的问题和隐患，确保施工质量和进度。此外，重视土石坝技术工艺还意味着加强对施工人员的培训和管理。施工人员需要具备扎实的专业知识和技能，熟悉土石坝施工工艺和操作规程，严格执行施工要求和安全规定，确保施工现场的安全和顺利进行。

4.2 健全水利水电施工中管理、监督体系

首先，建立完善的组织结构是关键。在施工管理中，需要明确各级管理部门和责任人员的职责和权限，确保施工过程中的指挥有序、协调高效。组织结构应当包括施工指挥部、工程管理部、质量安全监督部等相关部门，各部门之间要建立良好的沟通协作机制，形成合力推动工程的顺利实施。其次，明确的职责分工是保障管理效率和质量的基础。各级管理部门和责任人员应当清晰明确自己的职责和任务，做到履职尽责、各司其职。例如，施工指挥部负责工程进度和施工安全的管理，工程管理部负责施工计划和物资调配的组织，质量安全监督部负责对工程质量和安全的监督检查等。其次，科学的管理制度是提高管理效率和工程质量的关键^[4]。施工管理部门应当制定和完善相关的管理制度和规章制度，包括施工组织设计、安全生产管理、质量管理、进度管理等方面的制度。这些制度要符合法律法规和标准要求，体现科学性和可操作性，能够指导实际工作，确保工程施工的安全、高效、质量可控。

4.3 提高检修人员的专业素质

首先，提高检修人员的专业素质意味着加强对其技术能力和知识水平的培训和提升。通过组织专业的技术培训和学习交流活 动，不断提升检修人员的技术水平，使其掌握最新的技术知识和操作技能，提高工程设备的维护保养水平和故障排除能力。其次，提高检修人员的专业素质需要注重实践经验的积累和分享。施工管理部门应当建立健全的实践经验交流机制，鼓励检修人员在实际工作中积累经验，总结工作中的成功经验和失败教训，形成良好的工作习惯和方法，提高工作效率和质量。此外，提高检修人员的专业素质还需要加强对其责任心和团队合作精神 的培养。检修人员应当具备高度的责任感和使命感，时刻把工程设备的安全运行和生产效率放在首位，确保设备的正常运转。同时，要强调团队合作意识，加强与其他部门和岗位的协作配合，共同促进工程施工的顺利进行和成功完成。

5 结语

水利水电施工中筑坝工程的施工工艺，作为关键环节，直接影响着工程的质量、安全和效率。通过本文的浅谈，我们对筑坝工程施工工艺有了初步的了解和认识。在水利

水电工程中,筑坝工程的施工工艺涉及到诸多方面,包括材料选择、工艺流程、施工方法等。这些工艺技术的运用,不仅可以提高工程施工的效率和质量,还能有效降低工程施工中的风险和隐患。然而,施工工艺只是水利水电工程成功实施的一部分。在实际施工过程中,还需加强团队协作、严格遵守施工规范、科学管理和有效监督等方面的工作,以确保工程的顺利实施和高质量完成。希望本文所述的浅谈能够为水利水电工程领域的相关从业者提供一定的参考和启示,促进工程施工管理水平的提升,推动水利水电工程事业的健康发展,为社会的可持续发展贡献力量。让我们共同努力,为水资源的合理利用和清洁能源的发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]池能威. 水利水电施工中筑坝工程的关键工艺分析[J]. 城市建设理论研究(电子版),2022(32):137-139.
 - [2]赵鹏. 水利水电施工中筑坝工程关键技术研究[J]. 四川建材,2021,47(12):104-105.
 - [3]卢志彪. 水利水电施工中筑坝工程的关键工艺[J]. 居舍,2019(19):170.
 - [4]侯波. 水利水电施工中筑坝工程的关键工艺[J]. 河南建材,2019(1):223-224.
- 作者简介: 蔺兰(1988.2—),毕业院校:南昌工程学院,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:宁夏新建设水利电力工程有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级。

光伏发电在建筑电气的节能减排中的应用

黄艺志

基准方中建筑设计股份有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]在我国社会经济快速发展的时代背景之下, 新能源作为新型可再生能源对进一步提高我国的综合实力至关重要。光伏发电作为一种重要的新能源发电方式, 光伏发电企业必须做好光伏发电项目管理工作, 减少质量安全问题, 提高施工管理水平, 保证建筑电气节能减排符合国家要求。基于此, 文章就光伏发电助力建筑电气节能减排的应用进行简要探讨, 分析了光伏发电在建筑电气节能减排中的应用优势, 并探讨了其具体应用和优化策略, 以供参考。

[关键词]光伏发电; 建筑电气; 节能减排; 应用

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11697

中图分类号: TU2

文献标识码: A

The Application of Photovoltaic Power Generation in Energy Conservation and Emission Reduction of Building Electrical Systems

HUANG Yizhi

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

Abstract: In the context of rapid socio-economic development in China, new energy, as a new type of renewable energy, is crucial for further improving Chinese comprehensive strength. As an important new energy generation method, photovoltaic power generation enterprises must do a good job in photovoltaic power generation project management, reduce quality and safety issues, improve construction management level, and ensure that building electrical energy conservation and emission reduction meet national requirements. Based on this, the article briefly discusses the application of photovoltaic power generation to assist in building electrical energy conservation and emission reduction, analyzes the advantages of photovoltaic power generation in building electrical energy conservation and emission reduction, and explores its specific application and optimization strategies for reference.

Keywords: photovoltaic power generation; building electrical; energy conservation and emission reduction; application

引言

在当今社会, 随着能源需求的增加和环境问题的日益严重, 节能减排已成为全球各行各业的共同关注点。在建筑领域, 由于电气设备的使用量大, 能源消耗较高, 因此节能减排尤为重要。而光伏发电作为一种清洁、可再生的能源形式, 被广泛应用于建筑领域, 为实现建筑电气节能减排提供了新的途径和可能性。光伏发电系统能够将太阳能转化为电能, 为建筑提供绿色能源, 同时降低对传统能源的依赖, 减少能源消耗和碳排放。本文将探讨光伏发电在建筑电气节能减排中的应用, 分析其优势、面临的挑战以及未来发展趋势, 为建筑领域的可持续发展提供有效的参考和指导。

1 光伏发电在建筑电气节能减排中的应用优势

1.1 安全、环保、投资少

光伏发电在建筑电气节能减排中的应用优势显而易见。首先, 它具有卓越的安全性。相比于传统的化石能源, 光伏发电系统无需燃料燃烧, 因此不存在火灾、爆炸等安全隐患, 大大降低了电气事故的风险, 保障了建筑及周边环境的安全。其次, 光伏发电系统以太阳能作为能源, 不产生二氧化碳等温室气体和有害排放物, 具有显著的环保

优势。我国常规电能以煤炭发电为主, 煤炭发电量占全部发电量的 75%以上, 我国火力发电厂平均每千瓦时电能耗用为 360g 标准煤。光伏发电系统发电 100 千瓦时, 可省燃油 26L 或省煤 33kg。这也意味着减少排放 88.92kg 的二氧化碳, 720g 的二氧化硫和 360g 的氮氧化物, 同时减少因火力发电生产的 27.2kg 粉尘, 节约 400L 净水。通过减少化石能源的使用, 光伏发电有助于改善大气质量, 保护生态环境, 为可持续发展贡献力量。此外, 光伏发电系统的投资成本相对较低。随着技术的不断进步和市场的不断成熟, 光伏设备的制造和安装成本不断降低, 而且运行维护成本也相对较低。

1.2 节能、能源消耗小

光伏发电在建筑电气节能减排中的应用优势显著, 其中节能和能源消耗的减少是其最突出的特点之一。首先, 光伏发电系统直接利用太阳能转换为电能, 无需消耗化石能源或其他资源, 因此其能源消耗极小。与传统的火力发电或其他能源发电方式相比, 光伏发电不需要燃料燃烧, 避免了能源转换过程中的能量损耗, 提高了能源利用效率。这种直接利用太阳能的特性使得光伏发电成为一种非常节能的能源选择。其次, 光伏发电系统的运行过程中几乎

没有任何排放物的产生,不会释放出二氧化碳等温室气体或其他有害气体,对环境零污染。相比于传统的火力发电,光伏发电能够有效减少空气污染和温室气体排放,有助于改善空气质量,保护生态环境^[1]。此外,光伏发电系统的运行过程中几乎不会产生噪音,不会对周围环境和居民造成干扰,提高了居住舒适度。

2 建筑电气节能技术的应用问题

2.1 技术水平低

建筑电气节能技术的应用问题之一是技术水平普遍较低。这一问题主要体现在以下几个方面:首先,由于电气节能技术相对较新,涉及的领域广泛且复杂,许多从业人员缺乏相关的专业知识和技能。在设计、施工和维护等环节,存在着对节能技术的理解不足或误解,导致了电气节能技术的应用水平不高。例如,在建筑电气系统设计中,往往忽视了节能设备的选型和配置,以及节能控制策略的制定,使得实际节能效果不尽如人意。其次,缺乏专业的人才队伍也是造成技术水平低的重要原因之一。电气节能技术需要涉及电气工程、自动化控制、能源管理等多个领域的综合知识,而目前市场上对于这方面综合能力较高的专业人才相对匮乏。缺乏专业人才的情况下,即便是拥有节能技术的设备和系统,也难以得到有效的应用和维护,导致节能效果的未能充分发挥。另外,建筑电气节能技术的标准化和规范化程度不够也是技术水平低的一个重要原因。目前,尽管有关电气节能的标准和规范逐渐完善,但仍存在一些地方性的、片面的规范,缺乏全面系统的指导和规范。这导致了在实际应用中存在着一定的操作空间和不确定性,造成了技术水平的不稳定和不足。

2.2 管理制度不完善

首先,缺乏相关的政策法规和标准规范,导致了管理制度的不完善。在许多地区,尚未建立起健全的建筑电气节能技术相关政策和法规体系,或者现有的政策法规不够完善。缺乏明确的指导性文件和规章制度,使得建筑业中缺乏规范的节能管理措施,难以形成科学的管理制度。其次,建筑电气节能技术的管理责任不明确。在许多建筑项目中,由于管理责任分散或者不明确,导致了节能技术的应用和管理工作无人负责或责任不明确的情况。缺乏有效的管理机制和监督体系,使得节能技术的应用难以得到有效的落实和推广。另外,管理制度不完善还表现在对于建筑电气节能技术的评价和考核体系不健全。由于缺乏科学合理的评价标准和考核机制,难以对建筑电气节能技术的应用效果进行客观全面的评估,从而无法有效地引导和激励相关单位和个人积极开展节能技术的应用工作。

2.3 应用范围较小

首先,受限于技术成本和市场认知度等因素,建筑电气节能技术的应用范围相对狭窄。在建筑领域,尤其是在

一些传统观念较为保守的地区,对于电气节能技术的认识和接受程度较低,建筑业主和开发商往往更倾向于选择传统的电气设备和系统,而忽视了节能技术的应用。这导致了建筑电气节能技术的推广受阻,应用范围较小。其次,由于建筑电气节能技术的应用涉及到多个环节,包括设计、施工、运行和维护等,因此在应用范围上存在着诸多的局限性。例如,一些建筑项目在设计阶段未考虑到节能技术的应用,导致后期难以进行节能改造;另外,在施工和运行阶段,缺乏相关的技术支持和维护体系,使得节能技术的应用受到了限制^[2]。另外,建筑电气节能技术的应用范围还受到了市场竞争和供需关系的影响。在市场竞争激烈的情况下,一些建筑企业为了追求低成本和快速投产,往往会选择传统的建筑电气设备和系统,而不愿意投入到节能技术的研发和应用中,导致了节能技术的应用范围受到了限制。

3 光伏发电在建筑电气节能减排中的具体应用

3.1 太阳能电池组件

太阳能电池组件作为光伏发电系统的关键组成部分,在中国地区的应用日益广泛,对建筑电气节能减排发挥着重要作用。截至最新统计数据,中国太阳能电池组件的累计安装量已超过 300 吉瓦,占全球太阳能市场的相当份额。在建筑领域,太阳能电池组件被广泛应用于各类建筑物的屋顶、墙面、阳台等位置,以实现清洁能源的自给自足。据报道,目前中国工业厂房是太阳能电池组件应用的主要领域,占据了总装机容量的大部分。而在商业建筑和住宅小区等领域,太阳能电池组件的安装也逐渐增加。太阳能电池组件的广泛应用带来了诸多益处。首先,它们能够转换太阳能光能直接为电能,为建筑提供清洁、可再生的能源,减少了对传统化石能源的依赖,降低了能源成本。其次,太阳能电池组件的安装能够减少温室气体的排放,促进建筑电气节能减排,有助于改善环境质量,保护生态环境。

3.2 太阳能屋顶

太阳能屋顶作为光伏发电在建筑电气节能减排中的关键应用方式,在中国地区也展现出了巨大的潜力和效益。根据中国能源监管部门的数据,截至目前,中国已经成为全球最大的光伏市场之一,光伏发电装机容量稳居世界前列。其中,太阳能屋顶作为光伏发电的重要组成部分,在中国各地的建筑物中得到了广泛应用。

据中国可再生能源行业协会统计,截至 2023 年底,中国累计建成的光伏发电项目中,太阳能屋顶项目占比约为 30%。这些太阳能屋顶项目不仅包括商业建筑、工业厂房,还包括住宅小区、学校、医院等各类建筑。以工业厂房为例,据中国工信部统计,全国工业企业数量众多,其中大部分厂房都具备一定的屋顶面积,通过在屋顶安装光

光伏发电设备,不仅可以为企业提供清洁电力,还能够降低能源成本、改善能源结构、减少温室气体排放,实现经济效益和环境效益的双赢。除了工业厂房,太阳能屋顶在商业建筑、住宅小区等领域的应用也逐渐增多。根据中国建筑业协会的统计,2019 年中国新建建筑面积达到创纪录的数十亿平方米,其中不乏采用太阳能屋顶的先进节能建筑。这些建筑不仅能够自给自足地满足一部分电力需求,还能够将多余的电力输送至电网,为城市的能源供应做出贡献。

3.3 太阳能幕墙

太阳能幕墙的设计不仅考虑了建筑外观的美观性和装饰性,更重要的是实现了节能减排的目标。通过将光伏板集成到幕墙系统中,建筑外墙不仅能够起到隔热、保温、遮阳等传统幕墙的功能,还可以将阳光直接转化为电能,为建筑提供清洁、可再生的能源。这种双重功能的设计,使得太阳能幕墙成为了一种高效节能的建筑外立面解决方案。太阳能幕墙的应用还可以提高建筑的能源利用效率,减少建筑对传统能源的依赖。通过利用太阳能光伏板转化阳光为电能,可以为建筑提供部分电力需求,降低建筑的能源消耗^[3]。与此同时,太阳能幕墙还可以减少温室气体的排放,对于改善环境质量、减缓气候变化具有积极的作用。

4 光伏发电在建筑电应用策略

4.1 加强图纸设计与审核

在光伏发电在建筑电应用中,加强图纸设计与审核是至关重要的策略之一。首先,充分理解并合理设计光伏发电系统在建筑中的布局 and 结构,需要在建筑设计的初期阶段就对光伏发电系统的布置进行规划。这包括确定光伏板的安装位置、方向和倾角等参数,确保光伏系统能够最大程度地吸收阳光并转化为电能。其次,加强图纸设计与审核能够有效预防施工过程中可能出现的问题。通过精心设计和审核,可以避免在施工过程中因设计不合理而导致的施工困难或额外的工程量,提高施工效率,减少资源浪费。此外,加强图纸设计与审核还能够确保光伏发电系统与建筑整体的结构和外观相协调。光伏组件的安装需要考虑建筑外观美观和建筑结构的稳定性,因此在设计和审核过程中需要综合考虑建筑的美观性、结构安全性以及光伏系统的性能要求,确保光伏组件与建筑的融合度。

4.2 主接线设计应用

首先,主接线设计应考虑光伏组件的布局和排列方式,确保光伏组件之间的电气连接最短、最简单,减小电线路损耗,提高系统的发电效率。同时,合理设计主接线可以降低系统的故障率,减少电气连接失效的可能性,提高系统的可靠性和稳定性。其次,主接线设计应考虑系统的安全性。合理的主接线设计能够有效降低火灾、漏电等安全

隐患的发生概率,确保光伏发电系统的安全运行。在主接线设计过程中,应符合相关的电气安全标准和规范要求,采取适当的安全措施,如设置漏电保护装置、过载保护装置等,确保系统运行过程中不会对人身安全和财产造成损害。另外,主接线设计应考虑系统的可维护性和可扩展性。合理的主接线设计应便于系统的维护和检修,能够快速定位和解决故障,降低维护成本。同时,应预留一定的接线余量,以便日后系统的扩展和升级,满足建筑电气需求的变化。

4.3 防雷接地设计应用

首先,防雷接地设计应根据光伏发电系统的布置和周围环境特点合理选择接地装置的位置和类型。通常采用接地极、接地带、接地线等方式进行接地,应根据现场情况选择合适的接地方式,确保接地效果良好。其次,防雷接地设计应考虑接地系统的接地电阻和接地导体的导电性能。接地系统的接地电阻应符合国家标准和规范要求,通常要求接地电阻不大于规定值,以保证系统的安全性。同时,接地导体应选择导电性能良好的材料,如铜、铝等,确保接地系统的导电效果。另外,防雷接地设计还应考虑接地系统的连接方式和接地线路的布置。接地系统的连接应采用可靠的接地接线方式,避免接地线路松动或腐蚀引起接地电阻增大。接地线路的布置应尽量缩短接地导体与接地极之间的距离,减小接地回路的电阻,提高接地效果^[4]。最后,防雷接地设计应结合光伏发电系统的实际情况进行综合考虑和优化设计,确保系统能够在雷电天气下安全稳定运行。同时,应定期对接地系统进行检测和维护,及时发现和处理接地故障,确保系统的可靠性和安全性。

4.4 电缆敷设设计应用

首先,电缆敷设设计应根据建筑结构和光伏发电系统的布置合理规划电缆的走向和敷设路径。应避免电缆过长或过短,尽量减少电缆的弯曲和拐弯,以降低电缆的损耗和故障率。同时,应考虑电缆与其他设备或建筑构件的距离,保持与其他电气设备的安全距离。其次,电缆敷设设计应选用合适的电缆规格和材质,确保电缆能够满足系统的电气要求和负载需求。应根据系统的功率和电流等参数选择合适的电缆截面和材料,以保证电缆的承载能力和传输效率。另外,电缆敷设设计还应考虑电缆的保护和绝缘措施。在光伏发电系统的室外部分,电缆可能受到阳光、雨水等自然环境的影响,因此应采取防水、防晒等措施保护电缆,同时加强电缆的绝缘保护,防止因电缆绝缘损坏引起的漏电和安全事故。最后,电缆敷设设计应符合相关的国家标准和规范要求,确保电缆敷设工程的质量和安全性。应对电缆敷设工程进行严格的施工管理和质量控制,确保电缆敷设符合设计要求和标准规范,保证系统的可靠性和安全性。

5 结语

光伏发电在建筑电气节能减排中的应用,不仅是应对能源紧缺和环境污染问题的重要举措,也是建筑行业向可持续发展转型的关键一步。通过本文的探讨,我们深入了解了光伏发电在建筑领域中的优势和应用方式,以及存在的挑战和改进空间。尽管在推动建筑电气节能减排方面取得了一定进展,但仍然需要进一步完善管理制度、提高技术水平,以及加强标准规范的制定和执行。同时,建筑业界也需要不断创新,探索更加高效、可持续的光伏发电应用策略,以满足不断增长的能源需求和环境保护的需要。希望通过共同努力,光伏发电在建筑电气节能减排中的应用能够取得更加显著的成效,为建筑行业的可持续发展贡献力量。

[参考文献]

- [1] 申斌宇. 光伏发电在建筑电气节能减排中的应用[J]. 能源与节能,2023(12):85-87.
 - [2] 赵福聪,张格凯. 光伏发电在建筑电气节能减排中的应用[J]. 光源与照明,2023(7):126-128.
 - [3] 黄夏冰. 光伏发电助力建筑电气节能减排策略探究[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023(9):133-135.
 - [4] 马鑫. 光伏发电技术在建筑电气节能中的应用分析[J]. 冶金与材料,2019,39(6):169-171.
- 作者简介:黄艺志(1990.3—),毕业院校:桂林理工大学,所学专业:自动化,当前就职单位:基准方中建筑设计股份有限公司,职务:主任工程师,职称级别:中级工程师。

水利水电工程设计中常见问题及对策研究

张震

浙江宏禹水利科技有限公司, 浙江 杭州 310051

[摘要]当前经济在不断的飞速发展,科技也在不断地进步,长期以来,我国在水利工程事业上已经取得了巨大的成就。因此,水利工程这项伟大的事业也已经成为我国一项重要的建设项目,在过去的发展中,不断地支持着我国社会事业的发展和经济的进步。正因为水利工程在社会和经济的发展中发挥着巨大的作用,我们都要更加重视我国水利工程的发展。文中针对我国水利工程设计中存在的常见问题及相应的解决策略进行了分析。

[关键词]水利水电工程设计; 常见问题; 对策

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11693

中图分类号: TV222

文献标识码: A

Research on Common Problems and Countermeasures in Water Conservancy and Hydropower Engineering Design

ZHANG Zhen

Zhejiang Hongyu Water Conservancy Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310051, China

Abstract: Currently, the economy is constantly developing rapidly, and technology is also constantly advancing. For a long time, China has made tremendous achievements in the field of water conservancy engineering. Therefore, water conservancy engineering has also become an important construction project in China, continuously supporting the development of social undertakings and economic progress in the past. Because water conservancy engineering plays a huge role in social and economic development, we all need to pay more attention to the development of water conservancy engineering in our country. The article analyzes the common problems and corresponding solutions in water conservancy engineering design in China.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering design; common problems; countermeasures

引言

水利水电工程在国民经济发展中具有举足轻重的地位,它们不仅直接关系到国家的经济建设和社会发展,也直接影响着人民群众的生产生活。然而,随着我国经济建设的不断发展和水利水电工程的广泛建设,工程规模的扩大、工程技术的复杂化、建设周期的加快等因素也带来了一系列新的挑战和问题。这些问题涉及工程设计、施工管理、资金投入、资源利用等方面,给工程建设和运营带来了一定的困难和挑战。在水利水电工程设计阶段,设计人员往往面临着诸多困难,如设计理念不够先进、设计资料不够充分、技术手段不够先进等,这些问题可能导致工程设计的合理、不规范,进而影响工程的施工质量和使用效果。同时,施工过程中也存在着一系列的管理问题,如工程监理不到位、施工质量不受控制、安全生产意识不强等,这些问题可能导致工程质量不达标、安全隐患频发等严重后果。此外,水利水电工程建设中还面临着资金投入不足、资源利用不合理、环境保护意识淡薄等问题,这些问题不仅影响着工程的顺利推进,也给国家的生态环境保护带来了一定的压力。为了解决水利水电工程设计中存在的种种问题,必须采取有效的对策措施,提高工程设计的质量和效率,确保工程的安全、可靠、经济、环保。因此,本文将针对水利水电工程设计中常见的问题进行深入分析,总结出相应的对

策措施,以期水利水电工程设计提供参考,促进水利水电工程的健康发展,推动经济社会的可持续发展。

1 水利水电工程设计的重要性

水利水电工程设计的重要性不言而喻。作为基础设施建设中的重要组成部分,水利水电工程的设计直接关系到国家的水资源利用、环境保护和经济社会发展等方面。首先,水利水电工程设计对于有效利用水资源至关重要。通过科学合理的设计,可以实现水资源的储存、调控和利用,满足农业灌溉、城市供水、工业生产等各个领域的用水需求,从而提高水资源的利用效率和可持续利用性。其次,水利水电工程设计对于保护生态环境具有重要意义。良好的设计方案能够最大程度地减少对自然环境的破坏,保护生态系统的完整性和稳定性,减少生态灾害的发生,实现生态与经济的协调发展。此外,水利水电工程设计还直接关系到工程的安全性和经济效益。通过科学合理的设计,可以降低工程施工和运行中的风险,保障工程的安全运行,提高工程的经济效益和社会效益。因此,水利水电工程设计的重要性不可低估,需要高度重视,并注重科学、严谨、创新的设计理念和方法,以确保工程建设的顺利进行和取得良好的社会效益。

2 水利水电工程设计的基本原则

水利水电工程设计的基本原则是确保工程安全、可靠、

经济、合理、环保和可持续发展。首先,工程设计应注重安全可靠。这意味着设计应考虑各种自然、人为因素对工程的影响,采取必要的措施保障工程的安全运行,防止发生灾害事故。其次,设计应注重经济性。在满足工程功能和质量要求的前提下,设计应尽量降低工程投资和运营成本,提高资源利用效率,实现经济效益的最大化。再次,设计应注重合理性。即设计应考虑工程所处环境、地质地貌条件、气候特点等因素,采用科学合理的设计方法和技术方案,保证工程的合理布局 and 结构,达到最佳的技术经济指标^[1]。此外,设计还应注重环保。在设计过程中应考虑工程对环境的影响,采取有效措施减少对环境的破坏,保护生态环境的完整性和稳定性。最后,设计应注重可持续发展。设计应顾及未来世代的利益,考虑工程对社会、经济和环境的长远影响,采取可持续发展的设计理念和办法,实现经济、社会和环境的协调发展。

3 水利水电工程设计中比较常见的问题

3.1 水利水电工程设计参考资料缺乏

在水利水电工程设计中,常见的问题之一是缺乏足够的设计参考资料。这可能是由于项目所处地区的地理环境特殊性、工程类型的特殊性或者是缺乏完善的资料收集机制等原因造成的。缺乏充分的设计参考资料会给工程设计带来一系列挑战和困难,可能导致设计方案的不够科学合理,影响工程的质量和效益。设计参考资料的缺乏可能包括地质地貌、水文气象、工程地质、土壤力学等方面的资料,以及历史工程项目的经验教训等。

3.2 设计人员业务水平参差不齐

在水利水电工程设计中,设计人员业务水平参差不齐是一个普遍存在的问题。这可能由于设计人员的教育背景、工作经验、技术能力等方面存在差异,导致其在工程设计中的表现不一致。一些设计人员可能缺乏相关领域的专业知识和技能,对工程设计的规范要求和技术标准不够了解,造成设计方案的不够科学合理或者存在错误。而另一些设计人员可能具有丰富的实践经验和专业知识,能够提供高质量的设计方案。设计人员业务水平参差不齐可能会导致工程设计的质量参差不齐,可能存在设计错误、漏洞或者不足,增加了工程施工和运营中的风险和不确定性。

3.3 缺乏足够的质量意识

缺乏足够的质量意识是一个比较常见的问题,这意味着设计人员或相关从业者 in 工程设计过程中未能充分重视工程质量,可能存在一定程度的马虎、粗心或对质量标准的漠视。这种情况可能导致工程设计中存在着质量隐患或者设计方案不够严谨,从而可能影响工程的安全性、可靠性和持久性^[2]。缺乏足够的质量意识可能表现在多个方面,例如设计人员对于质量标准和规范的理解不够深入,对工程质量风险的认识不足,或者在工程设计中未能充分考虑到质量控制的重要性。这种情况可能导致工程设计中

存在设计缺陷、错误或不合理之处,进而增加了工程施工和运营中的风险和不确定性。

3.4 概算不清

在水利水电工程设计中,概算不清是一个比较常见的问题。这意味着在工程设计初期,对工程所需资源、材料、人力、时间等方面的估算不够准确、清晰或者详细。概算不清可能导致工程设计阶段存在预算不足或过度的情况,使得后续的工程实施和管理面临一定的困难和挑战。概算不清可能源于多方面的原因,例如设计人员对工程的具体情况了解不足、估算方法不够科学合理、考虑因素不够全面等。这可能导致概算结果与实际情况存在较大的偏差,从而影响到后续工程的顺利实施和管理。

4 解决水利水电设计问题的主要措施

4.1 树立全新的水利水电工程设计理念,做好水利水电工程资料搜集工作

解决水利水电设计问题的主要措施之一是树立全新的水利水电工程设计理念,并做好水利水电工程资料搜集工作。首先,树立全新的设计理念是指在设计过程中不断更新观念,积极应用现代科学技术和工程理念,以满足不断变化的社会需求和工程发展趋势。这包括引入先进的设计方法和工具,注重工程的智能化、绿色化、可持续发展,将设计过程置于整个工程生命周期的全局考量之中。其次,做好水利水电工程资料搜集工作是确保设计准确性和科学性的重要保障。这包括对项目的相关资料进行全面梳理和收集,包括工程地质、气候条件、水资源情况等基础资料,以及工程前期调查、勘测、设计文档等相关资料。同时,还需要加强对先进技术、行业标准、法律法规等方面的学习和了解,不断提升设计人员的专业水平和素养。

4.2 提高设计人员责任感

责任感是指设计人员对自己的工作负责,对设计的每一个环节和细节都持有高度的认真态度和积极的工作态度。首先,设计人员应当深刻认识到自身的责任和使命。水利水电工程设计涉及到国家的重要基础设施,关乎国家的经济发展和人民的生命财产安全,因此设计人员应当时刻保持警醒,不断提高自身的工作水平和专业技能,做到精益求精,确保设计方案的科学性和可行性。其次,设计人员应当树立正确的工作态度和价值观。对待每一个项目,都应当保持一丝不苟的态度,尽职尽责,不图虚名、不图虚荣,只求在设计中做出最佳方案,确保工程的质量和安^[3]。此外,设计人员还应当注重团队合作,密切配合项目的其他相关人员,包括勘察人员、施工人员、监理人员等,形成良好的工作合力,共同推动项目顺利完成。

4.3 加强硬件设施,优化工作效率

在水利水电工程设计过程中,良好的硬件设施和高效的工作环境能够极大地提升设计效率和质量。首先,加强

硬件设施包括提供先进的设计软件和设备,以及完善的工作场所和实验室设施。使用先进的设计软件可以提高设计效率和准确性,减少设计错误和不必要的重复工作。同时,配备先进的设计设备和实验室设施可以为设计人员提供良好的工作条件和实验支持,有助于他们开展设计工作。其次,优化工作效率需要建立科学合理的工作流程和管理制度。通过合理的项目管理、分工协作和任务分配,可以有效地提高团队的工作效率和协作效果。同时,建立健全的设计审查制度和质量控制体系,加强对设计过程的监督和管理,可以及时发现和纠正设计中的问题,确保设计质量。此外,还可以采用先进的信息化技术和通信工具,实现设计人员之间的实时沟通和信息共享,提高团队的协作效率和工作效率。同时,建立良好的知识管理系统,积累和共享设计经验和科技成果,有助于不断提升设计水平和工作效率。

4.4 加大监管力度,规范工程项目流程

通过加强监管和规范工程项目流程,可以有效地提升设计质量、确保工程安全,并最大程度地降低设计中的风险。首先,加大监管力度意味着加强对设计过程的监督和管理。政府部门、监理单位和相关机构应当加强对水利水电工程设计的监管,建立健全的监管体系和制度,明确监管责任和监管标准,加强对设计单位和设计人员的监督和检查,及时发现和纠正设计中的问题和错误,确保设计符合相关法律法规和标准要求。其次,规范工程项目流程意味着建立科学合理的工程项目管理制度和流程。在水利水电工程设计过程中,应当制定详细的设计方案和施工方案,明确工程项目的目标和要求,合理安排设计阶段和施工阶段的工作内容和时间节点,确保设计和施工的协调配合和顺利进行。此外,还应当加强对工程项目的质量控制和风险管理^[4]。建立健全的质量管理体系和风险评估机制,制定详细的质量控制计划和风险管理方案,加强对设计过程和施工过程的质量监控和风险评估,及时发现和解决设计中的问题和施工中的隐患,确保工程质量和安全。

4.5 采用虚拟仿真技术

采用虚拟仿真技术是解决水利水电设计问题的一项重要措施。虚拟仿真技术可以在设计阶段模拟水利水电工程的各种情况和条件,通过计算机模拟的方式进行试验和分析,从而帮助工程师更好地理解 and 评估设计方案的可行性和效果。首先,虚拟仿真技术可以提供更真实、更直观的设计环境。通过虚拟仿真技术,设计人员可以将设计方案在虚拟环境中进行模拟和展示,包括水流、地形、结构等各种因素,以便更直观地观察设计方案的各种影响因素,

及时发现和解决设计中的问题和难点。其次,虚拟仿真技术可以提供更全面、更准确的设计分析。利用虚拟仿真技术,设计人员可以对设计方案进行各种条件下的模拟试验和分析,包括结构强度、水流动力学、渗流情况等方面,从而更全面、更准确地评估设计方案的可行性和效果,为设计方案的优化提供科学依据。此外,虚拟仿真技术还可以提高设计效率,降低设计成本。相比传统的试验方法和实地调查,虚拟仿真技术不需要消耗大量的人力、物力和财力,可以在计算机上进行模拟和分析,大大节省了设计时间和成本,提高了设计效率和质量。

5 结语

水利水电工程设计中的常见问题及对策研究是一个复杂而又关键的领域,对于保障水利水电工程建设的顺利进行和工程质量的提升至关重要。通过对问题的深入分析和对策的科学制定,我们能够有效地解决设计中存在的种种困难和挑战,提高工程建设的效率和质量,保障水利水电工程的安全稳定运行。然而,要实现这一目标,需要各方的共同努力和持续不断的改进。政府部门应加强监管,提高管理水平,创造良好的发展环境;设计单位要不断提高设计水平,严格按照规范要求要求进行设计,确保工程质量;施工单位要加强管理,严格执行施工方案,确保施工安全和工程质量;监理单位要加强监督,及时发现和解决问题,确保工程建设的顺利进行。同时,还需要各方积极引进先进技术和管理经验,加强人才培养和队伍建设,不断提高自身的综合素质和能力,为水利水电工程的健康发展贡献力量。相信通过我们的共同努力,水利水电工程设计领域的问题将会得到有效解决,水利水电事业将会迎来更加美好的明天。

[参考文献]

- [1]程炀,吴泽昊,严杰,等. 水利工程设计中的常见问题及对策[J]. 工程建设与设计,2021(23):137-139.
 - [2]杨恒. 水利水电工程设计中常见问题及对策探析[J]. 科技创新与应用,2021,11(15):107-109.
 - [3]王东. 水利水电工程设计中常见问题及对策[J]. 中国建材科技,2019,28(6):85-166.
 - [4]王邢玉. 水利工程设计中的常见问题及解决对策[J]. 科学技术创新,2019(8):108-109.
- 作者简介:张震(1997.8—),毕业院校:河海大学文天学院,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:浙江宏禹水利科技有限公司,职务:水土保持所所长,职称级别:助理工程师。

水利水电施工中防渗处理施工技术的探究

伏 林

宁夏新建设水利电力工程有限公司，宁夏 固原 756000

[摘要]在水利水电工程中，防渗处理施工技术的应用具有至关重要的意义。随着我国经济的快速发展和城市化进程的加速推进，水资源的有效利用和保护已经成为一项迫切的任务。而在水利水电工程建设中，防渗处理施工技术的运用不仅关乎工程的稳定性和安全性，也直接影响到水资源的合理利用和保护。因此，深入探究和研究防渗处理施工技术，发挥其在工程建设中的重要作用，对于推动我国水利水电事业的健康发展和可持续利用具有重要意义。

[关键词]水利水电施工；防渗处理；施工技术；现存问题

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11680

中图分类号: TV543

文献标识码: A

Exploration on Anti-seepage Treatment Construction Technology in Water Conservancy and Hydropower Construction

FU Lin

Ningxia New Construction Water Conservancy and Power Engineering Co., Ltd., Guyuan, Ningxia, 756000, China

Abstract: The application of anti-seepage treatment construction technology is of crucial significance in water conservancy and hydropower engineering. With the rapid development of Chinese economy and the acceleration of urbanization, the effective utilization and protection of water resources have become an urgent task. In the construction of water conservancy and hydropower projects, the application of anti-seepage treatment construction technology not only affects the stability and safety of the project, but also directly affects the rational utilization and protection of water resources. Therefore, in-depth exploration and research on anti-seepage treatment construction technology, playing an important role in engineering construction, is of great significance for promoting the healthy development and sustainable utilization of Chinese water conservancy and hydropower industry.

Keywords: water conservancy and hydropower construction; anti seepage treatment; construction technology; existing problems

引言

随着我国经济的快速发展和城市化进程的加速推进，水资源的合理利用和保护已成为一项迫切的任务。作为重要的基础设施，水利水电工程在保障人民生活用水、促进农业生产、推动工业发展等方面发挥着重要作用。然而，随着水利水电工程规模的不断扩大和复杂化，防渗问题日益突出，对工程稳定性和安全性提出了新的挑战。水利水电工程中常见的防渗处理施工技术，如土方工程、混凝土坝工程以及防渗墙处理等，一直是工程建设中关注的重点。然而，随着工程规模的不断扩大和环境条件的复杂化，防渗处理施工技术面临着诸多挑战和问题。因此，为了解决水利水电工程中的防渗问题，提升工程的安全性和稳定性，需要深入研究和探讨防渗处理施工技术，优化施工方案，加强质量监控，提高技术水平。

1 水利水电施工活动中防渗处理施工技术意义

水利水电工程是国民经济的重要组成部分，对于国家的经济建设和人民的生活水平有着举足轻重的影响。在水利水电施工活动中，防渗处理施工技术的意义十分重要，其主要体现在以下几个方面：①防渗处理施工技术直接关系到工程的安全性和可靠性。水利水电工程通常承受着巨大的水压和水流冲击，如果施工中未能有效地进行防渗处

理，就会导致工程发生渗漏或渗水问题，甚至引发严重的安全事故。因此，防渗处理施工质量直接关系到工程的稳定性和安全性。②防渗处理施工技术可以提高水资源的利用效率。在水利水电工程中，如果存在渗漏问题，将会导致水资源的浪费，降低水电利用效率，增加了工程的运行成本。而采用有效的防渗处理施工技术可以有效地减少水资源的损失，提高水电利用效率，为国家节约资源、降低成本提供了重要保障。③防渗处理施工技术对于保护环境具有重要意义。水利水电工程一旦发生渗漏问题，不仅会造成土壤侵蚀、地质灾害等环境问题，还可能影响周边生态系统的平衡和人民的生活安全。因此，采用科学有效的防渗处理施工技术可以最大限度地减少工程对环境的影响，保护周边环境的生态平衡和人类的生存安全。总之，水利水电施工活动中的防渗处理施工技术意义重大，不仅关系到工程的安全性和可靠性，还关系到资源的节约利用和环境的保护。

2 水利水电施工活动中防渗处理施工的现存问题

2.1 施工结构存在裂隙

在水利水电施工活动中，施工结构存在裂隙是常见的问题之一。裂隙的存在会直接影响工程的防渗效果，增加水渗漏的风险，还会导致工程结构的不稳定性和安全隐患。

裂隙不仅可能影响工程的正常运行,还可能对周围环境造成负面影响,因此需要及时有效地解决。

2.2 穿墙结构连接牢固度低

穿墙结构连接牢固度低是水利水电施工活动中存在的另一个常见问题之一。连接处牢固度不足会导致墙体与管道之间存在缝隙或松动^[1],从而增加了水渗漏的可能性,直接威胁到工程的安全性和可靠性,需要及时采取措施加以解决,以确保工程的稳固性和防渗效果。

2.3 外界影响因素导致渗漏

外界影响因素导致渗漏也是水利水电施工中的另一个主要问题之一。常见的外界因素包括降雨、地下水位变化、土壤结构改变等自然因素,以及人为因素如设计不合理、施工不规范等。会导致工程结构受损或材料遭受腐蚀,从而增加了渗漏的可能性^[2]。外界影响因素对工程的防渗效果构成了挑战,需要通过科学的施工技术和管理手段来应对和解决,以确保工程的可靠性和稳定性。

3 水利工程防渗施工技术应用

3.1 土方工程

土方工程在水利工程中扮演着至关重要的角色,它涉及到土地的挖掘、填筑和整理,是水利水电工程建设的基础环节之一。在土方工程中,防渗施工技术的应用至关重要,以确保工程的稳定性、安全性和可持续性。①土方工程的防渗施工技术应用主要集中在两个方面:防止地下水的渗透和防止土体的侵蚀。对于地下水的渗透,工程师们通常采用防渗膜、土工布等材料进行覆盖,以形成一道隔离层,阻止地下水向工程区域渗透。这些材料具有较好的防渗性能和耐久性,能够有效地隔离地下水与土体之间的联系,保护工程的稳定性。②针对土体的侵蚀问题,土方工程中常采用土壤改良技术来提高土体的抗渗性能。其中,搅拌桩、搅拌墙等技术被广泛应用于土方工程中。通过在土体中注入水泥浆料,利用搅拌设备进行混合,可以提高土体的密实度和抗渗性能,有效防止地下水的渗透,保护工程的稳定性。

在实际施工中,土方工程的防渗施工技术应用需要考虑到工程地质条件、土体性质、水文地质情况等因素。根据具体情况,工程师们需要精确制定防渗方案,选择合适的防渗材料和施工工艺,以确保施工质量和工程安全。此外,施工过程中还需要密切监测地下水位、土体变化等参数,及时调整施工方案,确保防渗效果达到预期目标。总之,土方工程在水利工程中具有重要地位,其防渗施工技术的应用对工程的稳定性和安全性至关重要。通过合理选择防渗材料、精准制定施工方案、严格控制施工质量,可以有效地保护工程免受地下水渗透和土体侵蚀的影响,确保工程的长期运行和可持续发展。

3.2 混凝土坝工程

混凝土坝工程作为水利水电工程中的重要组成部分,

承担着水库蓄水和调节水流的重要功能。在混凝土坝工程中,防渗施工技术的应用尤为关键,其目的在于保障坝体结构的稳定性和安全性,防止水的渗漏对工程造成不利影响。①混凝土坝工程中常见的防渗施工技术包括混凝土结构与防渗材料结合的方式。例如,在混凝土坝表面喷涂聚合物防渗涂料,这种涂料具有优良的防水性能和耐候性,能够有效地防止水渗漏穿透混凝土坝体。此外,还可以采用橡胶防渗板等专用材料进行铺设,形成一道完整的防渗屏障,提高坝体结构的密封性和稳定性。②混凝土坝工程中还常使用渗透性较小的混凝土材料进行建造,以降低水的渗透风险。通过采用高强度、密实度较高的混凝土材料,可以有效地减少渗漏通道的产生,提高坝体的防渗性能,确保工程的安全运行。③在混凝土坝工程的施工过程中,还需要注意加强坝体的缝隙密封处理。在混凝土坝体的接缝处,需要进行密实处理,采用密封胶等材料填充缝隙,以防止水从缝隙处渗漏进入坝体内部,影响工程的稳定性。除了上述常见的防渗施工技术外,还需要根据具体工程情况采取相应的防渗措施。例如,在工程设计阶段就要充分考虑地质条件、水文地质情况等因素,合理设计坝体结构和防渗方案;在施工过程中,要加强对施工质量的监控和控制,确保防渗施工技术的有效实施。总之,混凝土坝工程中的防渗施工技术应用对保障工程的稳定性和安全性至关重要。通过合理选择防渗材料、精准制定施工方案、严格控制施工质量,可以有效地保护混凝土坝工程免受水渗漏的影响,确保工程的长期运行和可持续发展。

3.3 防渗墙处理

3.3.1 多头深层搅拌水泥墙工艺

多头深层搅拌水泥墙工艺是一种常用于水利工程防渗处理的先进技术,其原理是通过机械设备在地下进行深层搅拌,将水泥和土壤充分混合,形成一道连续的墙体结构,从而有效地阻止地下水或其他液体的渗透,保护工程的安全和稳定。在多头深层搅拌水泥墙工艺中,首先需要进行施工准备工作。这包括对工程现场进行勘察和设计,确定施工方案和工艺流程,选择合适的搅拌设备和材料,并进行施工现场的准备工作,确保施工顺利进行。接下来是深层搅拌施工过程。在施工现场,多个搅拌桩或搅拌器被同时使用,通过机械设备在地下进行搅拌。这些搅拌头通过旋转和振动的方式,将水泥和土壤充分混合,并在地下形成一道连续的墙体结构^[3]。搅拌过程中,需要控制搅拌深度和搅拌速度,确保墙体的密实度和稳定性。在搅拌完成后,通常会对墙体进行加固处理。包括对墙体进行密封处理,填充可能存在的裂缝和孔隙,提高墙体的防渗性能。同时,还可以对墙体进行表面处理,如喷涂防水涂料或覆盖防渗膜,进一步提高墙体的防水效果。最后是施工验收和监测阶段。完成施工后,需要对防渗墙进行验收和监测,检查墙体的质量和密实度是否达到要求。同时,需

要对墙体周围的地下水位和土壤情况进行监测,及时发现和处理可能存在的问题,确保防渗墙的长期稳定性和可靠性。总之,多头深层搅拌水泥墙工艺是一种高效、可靠的防渗施工技术,适用于各种地质条件下的水利工程。通过科学的施工方案和严格的质量控制,可以确保防渗墙的有效性和可持续性,为工程的安全运行提供保障。

3.3.2 锯槽法

锯槽法是一种常用的水利工程防渗处理技术,它通过在地下进行钻孔或开槽,然后注入水泥浆料或其他密封材料,形成一道连续的防渗墙,有效地阻止地下水或其他液体的渗透,保护工程的安全和稳定。在进行锯槽法施工前,需要进行施工前期准备工作。包括对工程现场进行勘察和设计,确定施工方案和工艺流程,选择合适的设备和材料,并进行施工现场的准备工作,确保施工顺利进行。接下来是锯槽法施工过程。在施工现场,施工人员利用钻机或其他机械设备,在地下进行钻孔或开槽。这些钻孔或开槽通常位于地下水位以下,以确保防渗墙的有效性。在钻孔或开槽完成后,施工人员将水泥浆料或其他密封材料注入其中,填充孔隙,形成一道连续的防渗墙。在注浆过程中,需要控制注浆压力和注浆速度,确保材料充分填充孔隙,并且保证墙体的密实度和稳定性。同时,需要注意防渗墙的连续性和一致性,以确保整个施工过程的质量和效果。注浆完成后,通常会对防渗墙进行加固处理。这包括对墙体进行表面处理,如喷涂防水涂料或覆盖防渗膜,进一步提高墙体的防水效果。同时,还可以进行墙体周围的填土处理,加固墙体的稳定性和抗渗性能。最后是施工验收和监测阶段。完成施工后,需要对防渗墙进行验收和监测,检查墙体的质量和密实度是否达到要求。同时,需要对墙体周围的地下水位和土壤情况进行监测,及时发现和处理可能存在的问题,确保防渗墙的长期稳定性和可靠性。总之,锯槽法是一种有效、可靠的水利工程防渗处理技术,适用于各种地质条件下的水利工程。通过科学的施工方案和严格的质量控制,可以确保防渗墙的有效性和可持续性,为工程的安全运行提供保障。

3.3.3 灌浆

灌浆是一种常用的水利工程防渗处理技术,通过在地下进行钻孔,然后利用压力将浆料注入地层中,形成一道密实的防渗墙,有效地阻止地下水或其他液体的渗透,保护工程的安全和稳定。在进行灌浆施工前,需要进行施工前期准备工作。包括对工程现场进行勘察和设计,确定施工方案和工艺流程,选择合适的设备和材料,并进行施工现场的准备工作,确保施工顺利进行。在施工现场,施工人员利用钻机或其他机械设备,在地下进行钻孔。这些钻孔通常位于地下水位以下,以确保防渗墙的有效性。在钻孔完成后,施工人员将浆料通过管道注入到钻孔中,利用

压力将浆料注入地层中,填充孔隙,形成一道密实的防渗墙。在灌浆过程中,需要控制注浆压力和注浆速度,确保浆料充分填充孔隙,并且保证墙体的密实度和稳定性。同时,需要注意灌浆的连续性和一致性,以确保整个施工过程的质量和效果。在注浆完成后,通常会对防渗墙进行加固处理。这包括对墙体进行表面处理,如喷涂防水涂料或覆盖防渗膜,进一步提高墙体的防水效果。同时,还可以进行墙体周围的填土处理,加固墙体的稳定性和抗渗性能。最后是施工验收和监测阶段。完成施工后,需要对防渗墙进行验收和监测,检查墙体的质量和密实度是否达到要求。同时,需要对墙体周围的地下水位和土壤情况进行监测,及时发现和处理可能存在的问题,确保防渗墙的长期稳定性和可靠性。总之,灌浆是一种有效、可靠的水利工程防渗处理技术,适用于各种地质条件下的水利工程。通过科学的施工方案和严格的质量控制,可以确保防渗墙的有效性和可持续性,为工程的安全运行提供保障。

4 结束语

在水利水电工程中,防渗处理技术的应用至关重要。本文针对水利水电工程施工活动中常见的防渗处理施工技术意义、现存问题以及防渗施工技术应用进行了探讨。我们深入分析了防渗处理施工中存在的问题,如施工结构裂缝、穿墙结构连接牢固度低、外界影响因素导致渗漏等,并提出了相应的解决方法。此外,我们介绍了在水利工程中常用的防渗施工技术,包括土方工程中的防渗处理、混凝土坝工程的防渗处理,以及防渗墙处理中的多头深层搅拌水泥墙工艺、锯槽法和灌浆技术。水利水电工程的稳定性和安全性直接关系到人们的生命财产安全以及社会经济的发展,必须加强对防渗施工技术的研究和应用,不断提升施工质量和技术水平。在实际工程中,需要根据具体情况选择合适的防渗处理方法,并严格控制施工质量,以确保工程的安全运行和长期稳定。防渗处理施工技术在水利水电工程中具有重要意义,对于保障工程的安全稳定和可持续发展具有不可替代的作用。我们期待未来能够在防渗施工技术领域取得更多的进展,为我国水利水电工程的建设和发展贡献力量。

[参考文献]

- [1]周杰. 水利水电施工中防渗处理施工技术研究[J]. 大众标准化, 2023(3): 114-116.
 - [2]蒋琪. 水利工程中防渗墙施工技术与质量控制研究[J]. 中国新技术新产品, 2023(4): 79-81.
 - [3]赵汝强. 水电永临结合在穿插施工中的应用与研究[J]. 建筑技术, 2023, 54(22): 2755-2757.
- 作者简介: 伏林(1989.9—), 毕业院校: 宁夏大学, 所学专业: 农业水利技术, 当前就单位: 宁夏新建水利电力工程有限公司, 职务: 技术负责, 职称级别: 中级。

电力工程项目管理存在的问题及优化措施

唐建宇

深圳供电局有限公司, 广东 深圳 518000

[摘要]随着我国经济的快速发展, 电力工程项目建设日益增多, 项目管理的有效性与高效性成为影响电力企业发展的重要因素。文章对电力工程项目管理的概念及目标进行梳理, 分析当前电力工程项目管理中存在的问题, 并提出针对性的优化措施, 以为电力企业提高项目管理水平提供参考。

[关键词] 电力工程项目; 问题; 优化措施

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11714

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Problems and Optimization Measures in Power Engineering Project Management

TANG Jianyu

Shenzhen Power Supply Bureau Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, the number of power engineering projects is increasing, and the effectiveness and efficiency of project management have become important factors affecting the development of power enterprises. This article summarizes the concept and goals of power engineering project management, analyzes the problems in current power engineering project management, and proposes targeted optimization measures, in order to provide reference for improving the level of project management in power enterprises.

Keywords: electric power engineering projects; problem; optimization measures

引言

电力工程项目在我国经济发展中占据举足轻重的地位, 其管理质量直接影响到项目的顺利进行和国家能源安全。然而, 当前电力工程项目管理中仍存在诸多问题, 为了确保电力工程项目的顺利推进, 提高管理水平, 本文将对电力工程项目管理中存在的问题进行剖析, 并提出相应的优化措施。

1 电力工程项目管理的概念及目标

1.1 电力工程项目管理的概念

电力工程项目管理是指在电力工程项目实施过程中, 通过对项目的人力、物力、财力、信息等资源进行有效的组织、协调、计划、控制和优化, 以实现项目预定目标的过程。

1.2 电力工程项目管理的目标

电力工程项目管理的主要目标是确保项目在预算、进度、质量、安全等方面达到预期目标, 实现项目的成功实施。具体包括: 确保项目按照预定的投资、时间和性能指标完成, 提高项目质量, 满足保障电力生产、输配需求, 落实安全保障措施, 降低项目风险; 充分发挥项目效益, 促进企业可持续发展。

2 电力工程项目管理存在的问题

2.1 项目预算和成本控制问题

2.1.1 预算编制不合理

一方面, 简单粗放的预算编制方法容易造成预算结果

的不准确。电力工程预算编制成为一项关键的任务。然而, 目前电力工程预算编制存在一些不合理之处, 主要集中在定额计价方式和清单计价方式上。例如, 部分定额计价方式过于依赖过时的标准, 未能及时更新和调整。这导致在实际工程应用中, 使用这些过时的标准定额计价会导致工程造价的偏差, 难以满足实际情况的需求; 或者, 某些定额计价方式过于刻板, 难以灵活适应不同工程的特点。导致对于复杂或特殊性较强的电力工程, 使用定额计价方式可能难以准确反映实际造价。另一方面, 预算编制过程的繁琐性和周期过长, 使得预算结果难以适应项目实施的实时变化。在实际项目中, 项目的需求和环境因素往往会在项目实施过程中发生变化, 而预算编制的周期过长, 使得预算结果难以跟上项目实际的进展^[1]。这样一来, 预算就难以发挥其指导项目实施的作用, 反而可能导致项目在实施过程中出现资源不足或浪费的问题。

2.1.2 成本控制措施不力

在项目实施过程中, 成本控制措施的落实至关重要。部分项目缺乏完善的成本控制制度, 导致成本控制难以有效实施, 成本控制制度不健全。在项目启动阶段, 管理人员应该对项目的成本进行详细的分析和预测, 制定出合理的成本预算。然而, 在实际操作中, 许多管理人员往往忽视了这个环节, 导致项目成本失控。项目进行过程中, 管理人员应该密切关注成本变动, 确保项目在预算范围内完成。然而, 许多人在面对进度和质量问题时, 往往会优先

考虑这些问题,而忽略了成本控制。成本控制需要耗费大量时间和精力,而在项目过程中,管理人员往往需要应对各种突发状况,使得他们很难专注于成本控制。成本控制的专业知识要求较高,管理人员可能在这方面存在一定的不足。此外,成本控制措施的落实需要整个团队的协作,而团队成员可能对成本控制的重要性认识不足,导致执行力不足。

2.2 项目进度管理不到位

2.2.1 项目计划不周全

项目计划是项目进度管理的基础。在实际操作中,部分电力工程项目计划编制不严谨,导致项目实施过程中出现诸多问题。如项目启动阶段,对项目规模、技术路线等方面的评估不够准确,使得项目计划与实际需求存在较大差距。在项目启动阶段,项目管理者对项目规模的评估至关重要,项目规模决定了项目的复杂程度和所需资源,如果在此阶段估算不准确,可能导致项目计划在资源分配、时间安排等方面出现严重问题。技术路线是项目成功的关键,对技术路线的选择不明晰,可能会导致项目实施过程中技术难题无法解决,进而影响项目进度。

2.2.2 协调不足

电力工程项目涉及多个部门,各部门协调不足导致对于项目所需建设手续、物资和设备的需求计划无法及时制定和执行。这不仅拖慢了施工进度,还可能导致项目成本的不可预测性增加。而协调不足往往是由于人员的配置和管理存在问题引发的。工程队伍的专业性不足、不稳定和不合理的人员分配都可能影响到项目的推进速度。例如,规划前期部门未取得全部项目前期手续,设计单位可能因为对施工现场了解不足,导致设计方案与实际需求不符;采购部门与供应商之间的沟通问题,可能导致设备交付延期;施工单位则可能因为资源分配不均,导致施工进度受到影响。

2.2.3 监控不力

项目进度监控是确保项目按计划推进的重要手段。然而,在电力工程项目中,部分项目对进度监控不到位,使得项目进度偏离计划。如业主、监理、施工单位对施工现场的巡查不够频繁,难以及时发现和解决问题,导致项目进度受到影响。首先体现在对施工现场的巡查不够频繁。施工现场是项目进度实施的核心区域,只有通过高频次的巡查,才能及时发现和解决问题,确保项目进度不受影响。然而,部分业主、监理、施工单位由于人力、物力、资源的配置不足,或者对项目进度的重视程度不够,导致巡查工作流于形式,无法真正发挥出进度监控的作用。其次,部分业主、监理、施工单位由于缺乏专业的数据分析人员和对项目进度管理的重视,导致项目进度数据的不准确,进一步影响了项目进度监控的有效性。最后,部分业主、监理、施工单位由于协调能力不足,导致项目各方之间的沟通

不畅,矛盾和问题无法及时解决,从而影响了项目进度。

2.3 质量管理和安全保障措施不足

2.3.1 项目前期

项目前期,技术人员需对技术方案进行深入研究,确保方案的可行性与合理性。然而,在实际操作中,部分项目技术方案存在偏离实际、审核不严、抄袭现象,导致工程质量受到影响。

2.3.2 项目实施阶段

在项目实施阶段,一些项目在施工前未能对环境条件进行全面复勘,这也是导致工程质量受到影响的一个重要原因。施工现场的环境条件复杂多变,只有通过全面复勘,才能确保施工方案的合理性。否则,一旦在电力工程施工过程中遇到突发状况,便可能导致工程质量受损。例如,施工现场的地质情况、地形地貌、气候条件、交通状况等因素都可能影响到工程的质量,如果未能在施工前进行全面了解,便可能导致施工进度受到影响,甚至可能引发安全事故。

3 电力工程项目管理优化措施

3.1 加强项目预算和成本控制

3.1.1 优化预算编制

提高预算编制的科学性、严谨性和准确性,确保项目预算能够合理反映项目实际需求。从工程设计、设备采购到施工,都要严格按照预算要求进行控制。同时,加强对项目实施过程中的成本监控,确保项目能够在预算范围内完成,还要注重项目预算的动态调整,根据项目实际情况及时调整预算方案,确保项目预算能够合理反映项目实际需求。

首先,要明确预算编制的责任主体,加强对预算编制过程的监督和管理。其次,提高信息化软件在工程量核算、预算编制方面的应用深度。此外,还要建立健全预算评审机制,定期对预算编制质量进行评估,及时发现问题并加以改进。

3.1.2 完善成本控制手段

采用先进的项目成本控制方法和技术,提高电力工程项目成本控制效果。在项目策划阶段,对项目的可行性进行深入研究,对项目的成本进行细致的预算和规划,从人力资源的配置到材料设备的采购,从工程进度到质量控制,全方位地进行成本预测和控制。在设计阶段,对设计方案进行多轮优化,力求在保证项目质量的前提下,降低成本。在施工阶段,密切关注施工现场的动态,对施工进度、质量、安全等方面进行实时监控,以确保施工过程中的成本控制。同时,不断优化运营策略,提高项目的产出效益,实现项目价值的最大化。

3.2 优化项目进度管理

3.2.1 完善项目计划

提高电力工程项目计划的可行性和准确性,确保项目

按计划推进。在计划编制过程中,充分考虑项目风险、资源需求等因素,确保计划的合理性。首先,需要关注项目的整体目标,以确保计划符合项目发展方向,从多个角度对项目进行剖析,包括项目的核心目标、预期成果、关键环节等。通过对这些方面的深入了解,为电力工程项目制定出切实可行的计划,使项目在实施过程中能够达到预期效果。同时在编制项目计划时,会重点关注项目风险。风险的存在可能会对项目进度产生严重影响,因此会采取措施提前预防和应对。这包括识别潜在风险、分析风险的概率和影响程度,以及制定相应的风险应对策略。

3.2.2 优化资源分配

根据项目特点和进度要求,合理分配人力、物力、财力等资源。同时,提高资源利用率,降低项目成本。在电力工程项目的实施过程中,人力、物力、财力的合理分配是保证项目进度和质量的基础。人力资源的配置应根据项目的技术要求、工作量和工程周期来确定。一方面,要确保关键岗位有足够的技术人才,另一方面,要充分考虑员工的技能和经验,以提高工作效率。物力资源的分配则需关注项目设备的采购、运输、安装和维护等方面,确保设备齐全、运行稳定^[2]。财力资源的分配要合理规划项目投资,平衡各项费用,防止资金浪费。

3.2.3 加强沟通协调

首先,项目各方应明确沟通协调的重要性。在电力工程项目启动阶段,各方负责人应就项目目标、进度、预算等方面达成共识,并为后续的沟通协调提供指导。项目启动后,业主项目部、设计项目部、监理项目部、施工项目部共同对项目管理进行有效沟通。此外,工程项目各方还应建立专门的沟通协调渠道,如电话、邮件、即时通讯工具等,确保信息的实时传递。其次,定期召开项目会议是提高项目透明度的有效手段^[3]。会议应涵盖项目各方的代表,以便就项目进展、存在的问题及解决方案等进行讨论。会议纪要应详细记录各方意见,并在会议结束后及时分发给项目各方,确保各方对项目现状有清晰了解。此外,项目各方还可通过发布项目动态、举办项目汇报会等形式,提高项目的透明度。

3.3 提高质量管理和安全保障

3.3.1 质量管理

首先,在电力工程质量管理方面,应当注重前期策划和设计阶段的质量控制。在此阶段,要充分考虑项目的可行性、技术先进性和经济效益,确保设计的合理性与科学性。同时,加强对设计单位的监督与管理,确保设计质量。此外,还要强化施工过程中的质量监督与检查,对施工材料、设备及工艺进行严格把关,确保施工质量。另外,完善项目管理体系和责任制度,明确各部门和人员的职责与权限,实现各司其职、协同配合的工作局面^[4]。加强对施

工现场的监督与管理,确保工程质量与安全。

3.3.2 安全保障

在电力工程中,风险识别是确保安全的第一步。在项目启动阶段,必须进行全面而系统的风险评估。这包括对施工现场、设备、材料以及人员的潜在危险因素进行全面分析。针对可能出现的电气、机械、化学等各种风险,制定相应的应对措施。同时,要定期更新风险评估,及时适应工程进展和环境变化^[5]。

基于风险识别的基础上,电力工程需要实施一系列的安全措施。首先,确保项目参建各方接受全面的培训,理解并掌握相关安全操作规程。对于电气设备,要严格遵循相关电气安全规范,确保设备的可靠性和安全性。其次,采用高效的个人防护设备,包括但不限于安全帽、防护眼镜、绝缘手套等。再次,监督旁站是至关重要的一环。通过设立专门的监督团队,对施工现场进行定期检查和监测,及时发现并解决问题。监督旁站还可以确保施工过程中的各项工作符合设计规范和标准,防范潜在的事故风险。最后,经验总结是为未来类似项目提供宝贵经验。通过对整个工程的过程、问题及解决方案进行深入分析,可以不断完善安全管理体系。同时,对于取得成功的经验,也需要进行归纳总结,以提高今后工程的施工效率和安全性。

4 结语

本文介绍了电力工程项目管理的概念,分析了当前存在的问题,并提出了优化措施。文章指出,有效编制预算计划,控制成本,监测项目进度管理,通过建立健全的体系,以确保电力工程建设的顺利进行。同时,要关注资源冲突问题,合理分配资源,以确保项目进度和质量。此外,运用先进的技术手段和管理方法,对项目进行实时监控,有助于提高项目管理效率。通过实施这些优化措施,有助于电力工程项目建设水平的提升。

[参考文献]

- [1]田聪,杨向东,曾旻. 电力工程项目安全风险动态分级研究[J]. 人民长江,2022,53(1):85-87.
 - [2]杨士超. 电力工程项目物资质量管理及应用[J]. 材料保护,2021,54(3):219.
 - [3]李宏宇. 2016年~2017年投产电力工程项目造价情况发布会在京举行[J]. 水力发电,2019,45(5):6.
 - [4]黄伟杰,蔡军君,熊翠红. 挣值分析在电力工程进度控制中的应用——以某1000kV变电站为例[J]. 武汉大学学报(工学版),2018,51(1):387-392.
 - [5]朱学文,董士波,徐慧声,等. 电力工程定额动态管理研究[J]. 建筑经济,2022,43(3):67-73.
- 作者简介:唐建宇,(1990.6—),男,单位名称:深圳供电局有限公司;毕业学校和专业:本科-重庆大学-电气工程与自动化,硕士(学位)-深圳大学-项目管理。

电线路运行安全影响因素分析及防治措施

杨 阳 张 健

国网新疆电力有限公司哈密供电公司, 新疆 哈密 839000

[摘要] 电力系统作为支撑现代社会运转的关键基础设施, 安全运行关系到国家的生产、经济和社会秩序。电线路的安全性常受到多方面的威胁, 包括自然环境的恶劣影响、人为操作失误以及设备自身质量问题。为了有效预防和解决潜在的安全隐患, 我们需要全面了解各种影响因素, 并制定切实可行的防治措施。深入研究电线路运行安全的主要影响因素, 旨在为提升电力系统的安全性和可靠性提供深入洞察和实用建议。

[关键词] 电线路; 运行安全; 影响因素; 防治措施

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11713

中图分类号: TM621.5

文献标识码: A

Analysis of Influencing Factors the Operation Safety of Electric Power Lines and Preventive Measures

YANG Yang, ZHANG Jian

Hami Power Supply Company of State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd., Hami, Xinjiang, 839000, China

Abstract: As a key infrastructure supporting the operation of modern society, the safe operation of the power system is related to the production, economy, and social order of the country. The safety of power lines is often threatened by various factors, including the adverse effects of the natural environment, human operation errors, and equipment quality issues. In order to effectively prevent and solve potential safety hazards, we need to comprehensively understand various influencing factors and develop practical and feasible prevention and control measures. In depth research on the main influencing factors of power line operation safety aims to provide in-depth insights and practical suggestions for improving the safety and reliability of the power system.

Keywords: electric power lines; operational safety; influencing factors; preventive measures

引言

电力作为现代社会的生命线, 电线路的安全运行直接关系到国家经济、社会的稳定和广大民众的生活。随着电力系统规模和复杂性的不断提升, 电线路面临的安全挑战也愈发严峻。为了确保电力系统的可靠供电, 必须深入分析影响电线路安全运行的各种因素, 并采取科学合理的防治措施。本文将重点关注电线路运行安全的影响因素分析及相应的防治措施, 以期为电力系统的稳健发展提供有益参考。

1 电线路运行安全影响因素防治的重要性

电线路运行安全的保障关乎电力系统的可靠运行和广大用户的用电安全, 深入分析并有效防治电线路运行安全影响因素显得至关重要。首先, 电力系统是现代社会的基础设施之一, 其稳定运行直接关系到国家的生产、经济和社会秩序。若电线路存在安全隐患, 极有可能引发电力系统的连锁故障, 导致广泛的停电事故, 给国家和社会带来严重的经济和社会影响。其次, 电线路运行不安全可能对人民生命财产安全造成威胁。在现代社会, 电力已贯穿生活的方方面面, 一旦电线路发生故障, 可能引发火灾、电击等事故, 对居民生活和财产造成巨大损失。因此, 通过深入研究影响电线路运行安全的因素, 并采取相应的防治措施, 不仅有助于保障电力系统的稳定运行, 也能有效

减少电力事故对人民生活造成的不良影响, 体现了对社会的责任担当。在此对电线路运行安全影响因素的细致分析以及科学合理的防治措施制定, 成为确保电力系统安全可靠运行的迫切需要。

2 影响输电线路安全运行的主要因素

2.1 自然环境因素

自然环境因素是直接影响电线路安全运行的重要因素之一。气象变化、自然灾害等环境因素可能引发电线路故障, 对电力系统造成巨大威胁。首先, 气象变化如雷电、风暴、降雨等极端天气条件容易引起输电线路的闪断、短路等故障。雷电可能导致设备的击穿和局部过热, 风暴则可能导致电线挂断和塔架倒塌, 这些情况直接威胁着电力系统的正常运行。其次, 自然灾害如地震、洪水、台风等也是极具破坏性的因素。地震可能导致输电线路的断裂, 洪水可能淹没电力设备, 台风则会引起输电线路和塔架的受损。这些灾害性的自然环境因素, 不仅直接影响电力系统的安全运行, 还会加大抢修难度, 延长故障恢复时间。因此, 针对自然环境因素, 需要采取一系列科学有效的防治措施, 包括加强对设备的防护设计、提高设备的抗灾能力、建设智能化监测系统等, 以确保电线路在极端自然环境条件下的安全稳定运行。通过这样的措施, 不仅可以降低自然环境因素对电线路的影响, 还能提高电力系统的抗

灾能力，确保在各种环境条件下的可靠性和稳定性。

2.2 人为因素

人为因素是影响输电线路安全运行的另一关键因素，涵盖了广泛而复杂的影响因素，直接关系到电力系统的可靠性和稳定性。首先，人为操作失误是造成线路事故的常见原因之一。在设备运行、维护和检修过程中，人为的疏忽、错误判断或不当操作可能导致设备损坏、线路短路等问题。其次，盗窃、破坏和恶意破坏也是危害线路安全的人为因素。盗窃电缆、破坏电线杆塔等违法行为不仅造成了设备的损失，还可能引发电力系统的不稳定。此外，对电力设备和线路的未经授权的改动和操作也可能对系统的安全性产生负面影响。为应对这一问题，提高人员的安全意识，进行专业技能培训，实施科学合理的管理制度，以减少人为操作失误的概率至关重要。其次，严格加强设备和场地的安全防护，采用现代化监控技术，加强对设备的巡检和维护，以便及时发现和应对潜在的人为威胁。最后，通过建立完善的法规制度和安全管理体制，对于电力系统的操作人员、施工人员和相关从业人员进行培训和教育，强化对电力系统安全的责任担当，形成全社会共同维护线路安全运行的合力。通过这些手段，可以有效预防和降低人为因素对输电线路安全的影响，保障电力系统的稳定运行。

2.3 输电线路自身的质量因素

输电线路自身的质量因素直接关系到电力系统的安全性和可靠性。首先，线路材料和设备的质量对线路的运行起着决定性作用。使用优质的导线、电缆和设备能够提高线路的传输效率和抗干扰能力，降低因材料缺陷引发的故障概率。其次，电缆的绝缘性能和耐久性是保障线路长期稳定运行的重要因素。在恶劣气候和环境条件下，绝缘材料的老化和损坏可能导致线路短路和设备故障，因此需要选用高质量的绝缘材料并定期进行维护检测。此外，导线的接头质量和连接技术也对线路的安全性产生直接影响。合适的连接技术和质量可保障电流传输的稳定性，减少线路的电阻和损耗。为确保线路质量，需要实施严格的生产和施工标准，采用可靠的检测手段，以保证线路的材料和设备达到预定的技术要求。此外，定期的巡检和维护也是确保输电线路自身质量的关键步骤，通过及时发现并修复潜在问题，降低线路故障的风险。输电线路自身的质量因素是电力系统安全运行的基础，通过科学的选材、先进的制造技术、合理的连接和可靠的维护手段，可以有效提升线路的质量水平，保障电力系统的可靠供电。

3 提高线路运行安全的防治措施

3.1 自然环境影响因素防治

自然环境因素对线路安全运行造成的影响不可忽视，因此，有针对性的防治措施显得尤为重要。首先，应采取有效手段减缓气象变化引起的冲击。在雷电多发地区，

可安装避雷设备，通过提前监测气象情况，实施雷电预警，及时采取停电措施以减小雷击风险^[1]。对于风暴、雨雪等极端天气，可通过在线路附近设置风挡设施和雨雪防护罩，减缓风雨对线路的侵害。其次，加强自然灾害的预测和监测，实施早期预警系统。在地震多发区可采用地震感应器，一旦检测到地震信号，即刻启动自动停电装置，以降低地震对线路的破坏。对于可能受洪水影响的区域，建立洪水水位监测系统，实现实时监测并采取相应的安全措施。此外，对于台风等极端天气，通过定期检修和维护线路，确保电缆、杆塔等设备的稳固性，提高抗风能力。最后，应强化线路自身的防护设计。选择耐候性和防腐蚀性强的材料，增设防护罩、避雷带等设施，以提高线路在极端自然环境条件下的抗损能力。通过以上综合措施可有效降低自然环境因素对线路安全运行的影响，保障电力系统的可靠性和稳定性。

3.2 人为因素的防治

防治人为因素对线路安全的影响，需采取一系列切实可行的措施。首先，加强人员培训和安全教育。通过定期培训提高操作人员和维护人员的专业技能和安全意识，使其熟悉操作规程、紧急处理程序，降低由于人为失误引发的线路故障的概率。其次，建立健全的管理制度。制定明确的工作流程和规章制度，强化对操作人员的监管和管理，确保操作符合标准和规定。设立责任追究机制，对违反操作规程、造成事故的人员进行严格的追责，以形成有效的约束机制。此外，推广应用先进的监控技术。通过安装监控摄像头、传感器等设备，实时监测线路的运行状况，及时发现异常情况并进行预警。这不仅有助于防范恶意破坏行为，还能迅速发现潜在的人为操作风险。再者，加强安全检查和巡视。定期对线路及相关设备进行全面的安全检查，发现隐患及时修复。加强巡视力度，及时发现和制止任何违法、违规行为。最后，加强公众宣传和社会监督。通过媒体、社交平台等途径，普及线路安全知识，提高社会公众的安全意识，形成全社会共同维护线路安全的氛围。通过以上综合措施，可以最大限度地降低人为因素对线路安全运行的风险，确保电力系统的稳定供电。

3.3 确保输电线路设备和各部件的质量

确保输电线路设备和各部件的质量对于电力系统的可靠运行至关重要。首先，应建立健全的质量控制体系。制定详细的质量标准和规范，确保所有设备和部件的制造符合国家标准和行业规定。实施全过程的质量监控，从材料采购、生产制造到设备组装，确保每个环节都符合质量要求。其次，选用高质量的原材料。对于导线、电缆、支架等关键部件，应选择耐腐蚀、抗拉强度高的优质材料，以提高设备的耐久性和抗风险能力。同时，引入先进的检测设备，对原材料进行全面检测，排除质量问题的可能性。

再者,强化制造工艺和技术。采用先进的生产工艺确保设备的精密制造和装配,提高设备的性能和可靠性。注重工艺改进降低制造过程中的缺陷率,提高设备的整体质量水平。同时,对生产过程中的每个环节进行严格的质量管控,防范因生产工艺问题引起的质量缺陷。最后,实施全生命周期的质量管理。从设备投产到报废建立健全的设备档案和维护记录,定期进行设备的全面检修和维护,延长设备的使用寿命。通过引入智能化监测系统,及时发现设备的运行异常预防潜在故障。通过以上措施确保输电线路设备和各部件的质量,可有效提高电力系统的整体可靠性,降低故障率,确保电力供应的稳定性。

3.4 加强线路质量管控工作

加强线路质量管控工作是确保电力系统长期稳定运行的重要保障。首先,建立全面的质量管理体系。通过明确的管理流程和规范,确保每个环节都有相应的质量控制措施。设立质量管理团队负责全面监管质量标准的制定和执行,从而形成高效的质量管理机制^[2]。其次,加强对生产过程的实时监控。引入先进的生产监测技术,实现对线路生产过程的实时监控和数据分析。通过监测关键参数,及时发现生产异常和潜在缺陷,采取纠正措施,确保每个产品都符合质量标准。同时,建立质量溯源体系,追踪每个产品的生产过程和原材料来源,便于溯源和解决潜在质量问题。再者,强化供应商管理。与优质的原材料供应商建立长期稳定的合作关系,明确供应标准和质量要求。对供应商进行定期评估和监督,确保其生产水平和质量管理体系的有效性。同时,建立供应商黑名单机制,对不符合质量要求的供应商进行淘汰,保障供应链的可靠性。最后,实施全面的质量检测。采用多种手段包括物理测试、性能测试、可靠性测试等,对生产出的线路进行全面检测。设立独立的质检团队,确保检测过程的独立性和客观性。通过持续改进检测手段和工艺,提高检测的准确性和可靠性。通过以上综合措施,可以有效加强线路质量管控工作,提升电力系统的整体质量水平,确保线路的安全、可靠运行。

3.5 加强检修和维护力度相关举措

为确保线路的长期可靠运行,必须加强检修和维护力度,采取一系列有效的举措。首先,建立科学合理的检修计划。根据线路的运行状况和设备的寿命周期,制定详细的检修计划,明确检修周期和内容。对于老化设备和关键部位,要加强巡检频率,确保问题及时发现和解决。其次,引入智能化检测技术。借助先进的监测设备和传感

器,实现对线路的实时监测和数据采集。通过大数据分析,可以预测设备的寿命和潜在故障,提前制定相应的检修计划,减少计划外停电风险。同时,采用远程监控技术,降低对设备的干扰,提高检修效率。再者,加强设备维护和更新^[3]。及时更换老化设备,采用新一代的高效、低耗设备,提高线路的整体性能。对于关键部件,要进行定期润滑、紧固和清洁,确保其在高负荷运行时的稳定性。此外,建立健全的设备档案和维护记录,记录每次检修和维护的详细情况,为后续工作提供参考依据。最后,强化检修团队的专业培训。确保检修人员具备先进的维护技能和操作经验,提高其应对紧急情况的能力。通过持续学习和培训,保持检修团队的专业水平,确保检修工作的科学性和高效性。通过以上综合措施,可以加强检修和维护力度,保障线路设备的长期安全运行,提高电力系统的可靠性和稳定性。

4 结语

综合分析线路运行安全的多方面因素,我们得出了一系列有效的防治措施。针对自然环境影响,需建立高效监测系统,实施科学的预防措施。对人为因素,强化人员培训、建立健全管理制度、推广监控技术是关键。线路自身质量要通过全面的质量管理、选用高质量原材料、先进制造工艺来保障。在检修和维护方面,制定科学计划、智能化检测技术、设备维护更新和专业培训都是必要的措施。这些手段将有力提升电力系统的稳定性和可靠性,为社会提供更加安全高效的电力服务。在电力系统发展中不断总结经验、引入新技术、持续改进管理,是我们实现更高水平电力系统的关键路径。通过协同努力,我们能够建设一个更加安全、可靠和高效的电力系统,为社会的可持续发展提供强有力的支持。

[参考文献]

- [1]张鹏,尹维崑,李睿,等.输电线路运行安全影响因素分析及防治措施[J].电子测试,2018(6):120.
 - [2]全军.输电线路运行安全影响因素分析及防治措施[J].内燃机与配件,2018(7):257-258.
 - [3]贾文慧,范占强.输电线路运行安全影响因素分析及防治措施[J].技术与市场,2018,25(6):179.
- 作者简介:杨阳(1987.9—),毕业院校:三峡大学科技学院,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网新疆电力有限公司哈密供电公司,职务:输电工程技术专责;张健(1987.8—),毕业院校:东北电力大学,所学专业:电力系统及其自动化,当前就职单位:国网新疆电力有限公司哈密供电公司,职务:输电培训技术专责。

大型住宅区 10kV 变配电系统设计

杜雅飞

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着城市化进程的加速推进,大型住宅区的建设规模和数量不断增加。大型住宅区作为城市人口的主要居住区域,对电力供应系统的稳定性和可靠性提出了更高的要求。由于住宅区内居民生活、商业服务和公共设施等用电需求的多样性和复杂性,以及城市电力网络的限制,大型住宅区电力供应系统的设计面临着诸多挑战和难题。因此,开展对大型住宅区 10kV 变配电系统设计的研究和探索,具有重要的理论意义和实践价值,有助于为城市化进程提供更加可靠、高效的电力供应保障。

[关键词]大型住宅区; 10kV 变配电系统; 设计

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11686

中图分类号: TM72

文献标识码: A

Design of 10kV Substation and Distribution System in Large Residential Areas

DU Yafei

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

Abstract: With the acceleration of urbanization, the construction scale and quantity of large residential areas continue to increase. As the main residential area of urban population, large residential areas have higher requirements for the stability and reliability of the power supply system. Due to the diversity and complexity of electricity demand for residential areas, commercial services, and public facilities, as well as the limitations of urban power networks, the design of large-scale residential power supply systems faces many challenges and challenges. Therefore, conducting research and exploration on the design of 10kV transformation and distribution systems in large residential areas has important theoretical significance and practical value, which helps to provide more reliable and efficient power supply guarantees for the urbanization process.

Keywords: large residential areas; 10kV substation and distribution system; design

引言

随着城市化进程和人口增长持续扩大,大型住宅区的建设成为城市规划的重要组成部分。电力供应作为支撑居民生活和城市发展的关键基础设施,其稳定性和效率至关重要。本文旨在针对大型住宅区 10kV 变配电系统设计,全面分析关键问题,为电力供应系统的设计与建设提供指导。

1 用电负荷分析与需求确定

1.1 大型住宅区用电特征分析

大型住宅区的用电特征是影响电力需求的重要因素之一,对于设计 10kV 变配电系统具有重要指导意义。首先,大型住宅区的用电需求通常具有明显的高峰与低谷期。在高峰期,如早晚用电高峰期,居民用电需求集中,例如照明、空调、电视等家电同时运行,电力负荷较大;而在低谷期,如深夜至清晨,用电需求相对较低,负荷减小。因此,在设计变配电系统时需要考虑到高峰期的电力供应保障,以及在低谷期的节能利用。其次,随着社会的发展和科技的进步,大型住宅区的用电负荷不断增加。除了传统的家用电器外,现代住宅区还涉及到更多的智能化设备和电子产品,如智能家居系统、充电桩等,这些设备的增加也会对用电负荷产生影响,需要在设计中充分考虑到。另外,大型住宅区的用电特征还受到季节和气候等因素的影响。在不同的季节和气候条件下,居民对于空调、供暖

等电力设备的需求会有所不同,这也需要在设计变配电系统时进行合理的预测和规划,以满足不同季节的用电需求。

1.2 用电负荷分级与预测

在大型住宅区 10kV 变配电系统设计中,用电负荷的分级与预测具有关键意义。首先,对用电负荷进行分级能够更好地理解不同负荷的特点和需求,从而有针对性地进行系统设计和优化。一般而言,用电负荷可以分为基础负荷、峰值负荷和备用负荷三个级别。基础负荷是指在住宅区日常生活中相对稳定的用电需求,如照明、通风、制冷等,通常表现为持续性、较为稳定的负荷。峰值负荷则是指在特定时间段内出现的用电高峰,例如早晚烹饪、空调同时运行等情况,其负荷波动较大但持续时间较短。备用负荷则是为了应对突发情况或设备故障而预留的一部分电力容量。预测用电负荷是基于历史数据和趋势分析,对未来一段时间内的用电需求进行估计和预测。通过对过去用电数据的分析和未来社区发展、居民生活方式变化等因素的考虑,可以较为准确地预测未来的用电负荷情况。预测结果有助于合理配置供电设备容量,以及制定用电峰谷调控策略,从而提高供电系统的稳定性和效率。

2 变配电设备选型与容量配置

2.1 变电设备选型原则

在大型住宅区 10kV 变配电系统设计中,变电设备的

选型原则是设计过程中不可或缺的关键环节,直接影响到系统的稳定性、安全性和经济性。在选型时变电设备的选型应当以保证供电系统的可靠性和安全性为首要考虑因素,选用具有良好品质和可靠性的设备,如知名厂家生产的高品质变压器、断路器等,以确保设备长期稳定运行,减少故障发生的可能性,并提高系统的安全性。其次是适用性和匹配性,在选型过程中,需要充分考虑变电设备与系统其他部件的适用性和匹配性。例如,变压器的额定容量应能够满足住宅区的用电需求,并考虑到未来负荷增长的空间;断路器的额定电流应适合系统的负荷水平,并考虑到系统的短路容量等因素。另外,经济性也是选型的重要考虑因素,在保证可靠性和安全性的前提下,应选择价格合理、性能优良的设备,使整体投资成本得到合理控制,同时考虑到设备的运行维护成本,以达到经济合理的目的。此外,环保性也是现代电力设备选型的重要指标之一,应优先选择符合环保要求的设备,如能耗低、排放少的高效节能设备,以实现节能减排,保护环境的目标。

2.2 变配电设备容量配置方法

在设计 10kV 变配电系统时,确定变配电设备的容量是一个关键步骤。在进行容量配置时,通常采用多种方法综合考虑,以确保系统能够满足正常运行和突发负荷的需求。一种常用的方法是负载预测法,通过对历史用电数据的分析和未来负荷趋势的预测,来确定变配电设备的容量。这种方法能够较为准确地预测未来的用电需求,并在设计中留有一定的余量以应对负荷的波动和未来的负荷增长^[1]。另一种方法是标准法,根据国家或行业的相关标准,对不同类型的建筑物和设备制定相应的电力设备容量标准,然后根据住宅区的实际情况进行调整和配置。除此之外,还可以采用经验法和软件仿真法。经验法依靠设计师或工程师的经验和专业知识,结合类似项目的实际情况进行容量配置;软件仿真法则利用电力系统仿真软件对系统进行建模和仿真分析,以优化设备的容量配置。在进行容量配置时,需要综合考虑系统的可靠性、经济性和安全性等因素,确保设备的容量能够满足系统的实际用电需求,并保障系统的稳定运行和安全可靠。

3 供配电系统设计与布局

3.1 10kV 供电系统设计

在大型住宅区供配电系统设计中,10kV 供电系统的规划和设计需要综合考虑多种因素,以确保系统运行的稳定性和高效性。首先,确定变电站的选址和容量配置是设计的首要任务,选址应考虑到供电距离、土地利用情况和环境影响等因素,并确保满足法律法规和环保要求。容量配置需要综合考虑住宅区的用电需求和未来的负荷增长趋势,确保变电站的容量能够满足日常运行和突发负荷的需求。其次,设计合适的 10kV 电缆线路布局至关重要,应根据住宅区的地形地貌和用电需求,合理规划电缆线路

的走向和布置,减少线路长度和损耗,确保电压稳定和供电可靠性。同时,应考虑到线路的安全性和维护便捷性,避免线路与建筑物或其他设施的冲突。在配电变压器的选型和布置方面,需要根据住宅区的用电负荷特点和电力负荷分布情况,合理选择变压器的容量和数量,并设计合适的布局方案,确保变压器能够有效地分配电力并满足用户的用电需求。最后,为保障供电系统的安全可靠运行,应设计相应的过载、短路保护措施。应根据电力系统的负荷特点和线路参数,合理设置保护装置和开关设备,确保在系统发生故障或异常情况时能够及时切除故障部分并保护系统的其他部分。

3.2 配电线路布置与选型

配电线路布置与选型在大型住宅区 10kV 供电系统设计中扮演着举足轻重的角色,因为其合理性直接决定了供电系统的安全性和效率。首先,配电线路的布置需要考虑到住宅区的地形地貌、建筑结构和用电负荷分布情况。应尽量选择较短的线路路径,减少线路长度,以降低电力损耗和输电损失。同时,应避免线路与建筑物、树木等障碍物的接触,确保线路的安全性和稳定性。其次,配电线路的选型需要根据系统的负荷特点和电气参数进行合理选择,应根据线路的负荷水平、电压等级和环境条件,选择合适的电缆或架空导线,以及适当的截面积和绝缘等级,以确保线路能够承受负荷和环境的影响,并具有足够的安全性和可靠性。在选型过程中,还应考虑到线路的敷设方式和维护便捷性。对于埋地式电缆线路,应选择耐腐蚀、耐磨损的绝缘材料,并采取合适的敷设深度和保护措施,以保护线路免受外界环境的影响。对于架空导线线路,应选择适当的悬挂方式和支架结构,确保线路的稳定性和安全性,并便于日常巡检和维护。

3.3 配电所布置与设计要点

在大型住宅区 10kV 供电系统设计中,配电所的布置与设计被视为至关重要,因为它直接影响着供电系统的安全性和运行效率^[2]。首先,配电所的选址应考虑到与变电站的距离,以及周围环境和供电范围等因素,通常情况下配电所应尽可能靠近用电负荷集中的区域,减少输电线路长度,降低输电损耗,并确保配电所的供电范围覆盖住宅区的主要用电区域。其次,配电所的布置应合理设计内部结构和设备摆放位置,应根据配电设备的类型和数量,设计合适的布局方案,确保设备之间的通风良好、运行安全。同时,要合理规划通道和安全通道,方便人员进出和设备维护,并确保通风和照明设施的设置符合安全要求。在配电所的设计中,还应考虑到安全防护和应急措施,应设置完善的安全防护装置,如火灾报警系统、漏电保护装置等,以及应急照明和通讯设备,确保在紧急情况下能够及时采取措施并保障人员安全。最后,还需要考虑到配电所的建筑结构和外部环境,应选择耐久性好、耐腐蚀的建筑材料,

确保配电所能够承受恶劣的气候和环境条件。同时,还应根据当地的建筑规范和安全标准,设计配电所的建筑结构和外观,确保其符合相关要求。

4 系统安全与稳定性考虑

4.1 安全措施与防护设计

在大型住宅区 10kV 变配电系统设计中,为了确保供电系统的安全运行,需要实施一系列安全措施和防护设计。首先,应该确保变配电设备的选型和安装符合国家标准和行业规范,选用具有可靠性和稳定性的设备,如高品质的变压器、断路器等,以减少设备故障的发生率。其次,需要建立完善的防火措施和防护设施,配电所等设施应设置火灾报警系统、自动灭火系统等设备,确保及时发现和处理火灾隐患,减少火灾对系统的影响。另外,还需要对系统进行过载和短路保护设计,应根据系统的负荷特点和电气参数,设置合适的保护装置和开关设备,确保在系统发生过载或短路情况时能够及时切除故障部分,并保护系统的其他部分免受影响。此外,应加强对系统的监测和维护工作,定期对设备进行检查和维护,及时发现并处理潜在的故障隐患,确保设备的正常运行和系统的稳定供电。最后,要加强对系统人员的培训和管理。确保人员具备必要的技能和知识,能够正确操作设备和应对突发情况,提高系统的应急响应能力和安全性。

4.2 系统稳定性分析与改进措施

在大型住宅区 10kV 变配电系统设计中,系统的稳定性分析旨在评估系统在各种工作条件下的稳定性水平,包括电压稳定、频率稳定以及系统响应速度等方面。首先,需要进行电力系统的稳态和暂态分析。稳态分析主要涉及负载分布和电流传输等方面的考察,以评估系统在正常运行条件下的稳定性;而暂态分析则关注系统在突发故障或负荷变化时的动态响应情况,如短路故障、开关操作等。其次,需要评估系统的电压稳定性,电压稳定性是评价系统供电质量和稳定性的重要指标,应采取措施确保系统各节点的电压水平处于合理范围内,避免电压波动对用户设备和供电系统的影响。另外,还需要考虑系统的频率稳定性。频率稳定性是指系统频率在额定值附近的稳定性水平,应采取措施确保系统的发电机运行稳定,并保持系统频率在合理范围内。针对系统稳定性分析中发现的问题,需要采取相应的改进措施。改进措施包括优化系统配置,调整设备参数,增加备用设备等,以提高系统的稳定性水平。同时,应加强对系统的监测和调度管理,及时发现和处理潜在的问

题,确保系统能够在各种工作条件下保持稳定运行。

5 运行与维护管理

为确保系统的稳定运行和设备的长期可靠性,需要建立健全的运行与维护管理机制。首先,需要建立完善的运行管理制度和操作规程,制定系统的运行计划和调度安排,明确各项运行任务和责任分工,确保系统运行人员按照规程操作,严格执行操作程序,提高系统的运行效率和安全性^[3]。其次,要加强对设备的日常监测和巡检,定期对设备进行检查和维护,及时发现并处理潜在的故障隐患,确保设备的正常运行和系统的稳定供电。另外,还应加强对系统运行参数的监测和分析。建立完善的监测系统,对系统的电压、电流、频率等参数进行实时监测和记录,及时发现系统运行异常,并采取相应措施进行调整和处理。此外,还需要加强对系统运行环境的管理,加强对配电所和变电站等设施的安全防护,确保设备的正常运行和人员的安全。加强对设备周围环境的清理和维护,减少外界因素对设备的影响。最后,要加强对运行人员的培训和管理,确保运行人员具备必要的技能和知识,能够正确操作设备,及时应对突发情况,并提高运行人员的责任心和紧急应变能力。

6 结语

在设计大型住宅区 10kV 变配电系统时,我们全面考虑了各项关键因素,包括用电负荷特征、设备选型与容量配置、系统设计与布局、安全稳定性考虑以及运维管理等。通过合理的设计和管理措施,确保了供电系统稳定、高效、安全地运行,满足了大型住宅区的用电需求。未来,我们将继续关注行业发展,不断优化系统设计与运行管理,提供更可靠、高效的电力供应,以实现城市发展和居民生活的持续改善。我们坚信,通过持续努力和改进,大型住宅区 10kV 变配电系统将为社会和居民带来更便利、舒适的生活环境,为城市发展提供可靠的电力支持。

【参考文献】

- [1]黄东尧.民用建筑 10kV 变配电系统的创新设计[J].集成电路应用,2021,38(11):208-209.
 - [2]蔡骥.10 kV 供配电系统设计及对供电可靠性的影响分析[J].电工技术,2021(2):75-77.
 - [3]蒲天旺.10kV 变电所供配电系统的设计要点[J].造纸装备及材料,2021,50(2):12-14.
- 作者简介:杜雅飞(1988.9—),男,汉族,毕业学校:河北建筑工程学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

新形势下电力工程输电线路设计及施工技术

吴建文

杭州恒耀电力工程设计有限公司, 浙江 杭州 310020

[摘要]随着社会经济的不断发展和新能源的大规模应用,电力工程输电线路设计与施工技术面临着新挑战和机遇,提高输电线路的设计水平和施工质量,对于保障电力供应的稳定性、提高能源利用效率具有重要意义,本篇文章深入研究电力工程输电线路设计与施工的关键技术问题,探讨相应的解决策略,包括加固塔基础与材料改进、优化架线参数与工艺推进、强化安全培训与设备升级等,有助于提高电力工程输电线路设计与施工效率和质量,推动电力工程领域持续发展。

[关键词] 电力工程; 输电线路; 设计; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11681

中图分类号: TM726

文献标识码: A

Design and Construction Technology of Power Engineering Transmission Lines under the New Situation

WU Jianwen

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

Abstract: With the continuous development of social economy and the large-scale application of new energy, the design and construction technology of power engineering transmission lines face new challenges and opportunities. Improving the design level and construction quality of transmission lines is of great significance for ensuring the stability of power supply and improving energy utilization efficiency. This article delves into the key technical issues in the design and construction of power engineering transmission lines, and explores corresponding solutions, including strengthening tower foundations and material improvements, optimizing overhead line parameters and process advancement, strengthening safety training and equipment upgrades, etc., which can help improve the efficiency and quality of power engineering transmission line design and construction, and promote the sustainable development of the power engineering field.

Keywords: electric power engineering; transmission lines; design; construction technology

引言

电力工程输电线路的设计与施工是电力系统建设的核心环节,直接关系到电力系统的安全稳定运行和电能的高效传输利用^[1]。随着信息技术的不断发展和智能化水平提高,智能化电力系统的建设已成为电力工程领域的发展趋势,智能化输电线路设计与施工,不仅可以提高线路的运行效率和可靠性,还可提高线路的智能化程度,为电力系统的安全稳定运行提供技术支持和保障,但随着新能源快速发展和大规模应用,如风电、光电等清洁能源的并网问题成为电力工程领域亟待解决的难题,新能源不稳定性和间歇性对电力系统的安全稳定运行提出新挑战,如何有效地解决新能源并网问题,提高电力系统的适应能力和稳定性,成为当前电力工程领域亟待解决的重要问题。因此,开展电力工程输电线路设计与施工技术的研究具有重要的理论和实践意义。本文通过深入研究电力工程输电线路设计与施工的关键技术问题,探讨相应的解决策略,有助于提高输电线路的设计水平和施工质量,推动电力工程领域的持续发展,保障电力系统的安全稳定运行,促进新能源的大规模应用和智能化电力系统的建设。

1 电力工程输电线路的设计要点

1.1 杆塔设计

杆塔设计直接影响着线路的安全性、稳定性和经济性,需要综合考虑多种因素进行设计。首先,杆塔设计需要考虑线路电气参数,包括输电距离、负荷电流、电压等。根据参数确定杆塔的结构类型和尺寸,以保证杆塔在输电线路运行过程中能够承受电力系统的各种负荷,同时尽可能减小线路的功率损耗。其次,杆塔设计考虑地理环境和气候条件,如对于地形复杂、地势险峻的地区,需要设计特殊结构的杆塔以适应地形;对于气候恶劣、风力大的地区,需要设计抗风性能强的杆塔以确保线路的安全稳定运行。此外,选址应考虑到地形地貌、土壤条件、环境保护等因素,以确保杆塔的建设符合相关规定和标准;布置应考虑线路的走向、转角处的设备安排等因素,以确保线路的布置合理、美观。最后,杆塔设计需要考虑施工和维护的便利性。设计应尽量简化杆塔结构,减少杆塔的数量和规模,降低施工难度和成本,并考虑到杆塔的维护和检修便捷性,设计合适登高设施和作业空间,确保线路的可维护性和可运营性。

1.2 线路设计

线路设计主要目标是在满足电力传输需求的同时,尽

可能降低线路成本、减少能量损耗、提高线路可靠性和抗灾能力^[2]。首先,根据输电距离和所需传输的电力容量确定导线的截面积和电压等级,以确保电力在输送过程中的稳定性和有效性。同时,需要考虑未来电力需求的增长,为线路留有足够的扩展余地。其次,不同地区的地形地貌和气候条件不同,对输电线路的设计提出了不同的要求。例如,对于山区或沼泽地带,需要采取特殊的线路结构和材料以保证线路的稳定运行;而在寒冷地区,需要采取防冻措施以防止导线受到冰雪的影响。此外,设计过程中,应采取节能减排的措施,选择环保材料和技术,减少对自然环境的影响。同时,应设计合理的线路走向和布局,减少对景观的破坏,保护自然风景和生态环境。最后,设计应充分考虑到线路的维护和检修需求,合理设置维护通道和作业空间,提供便捷的维护设施和设备,以确保线路的安全稳定运行和长期可靠性。

1.3 导线设计

导线设计直接关系到输电线路的传输效率、稳定性和安全性,设计要点包括导线材料的选择、截面尺寸、绝缘等级以及导线的悬挂和张力的调整等方面。首先,导线材料的选择。常见导线材料包括铝、铜等金属及其合金,其中铝导线因其轻质、良好的导电性能和成本较低而被广泛应用于输电线路,特殊情况下可选择铜导线或其他合金导线以满足特定技术要求。其次,导线的截面尺寸需要根据输电线路的电流负载和输电距离等参数进行合理设计。通常情况下,导线截面积越大,其导电能力越强,能够承载的电流也越大,但同时也会增加成本,在设计中需要综合考虑输电线路的经济性和电气性能,选择合适的导线截面尺寸。再次,绝缘层主要作用是防止导线与地面或其他设备之间发生短路,保证电力系统的安全运行,根据具体使用环境和要求,选择合适绝缘材料和绝缘层厚度,确保导线的绝缘性能符合标准要求。最后,合理导线悬挂设计可保证导线在各种自然环境条件下的稳定悬挂,减小对导线的振动和磨损;而张力调整则可保证导线的张力在合适的范围内,防止导线因张力过大或过小而导致的线路故障。

2 电力工程输电线路设计与施工的技术问题

2.1 输电塔基础施工问题

输电塔基础施工是电力工程输电线路设计与施工过程中关键环节,其质量关系到输电塔稳定性和整个电力系统安全运行,在输电塔基础施工中,面临一系列技术问题。首先,地质条件复杂性。不同地区地质情况千差万别,包括土质的坚硬程度、土层的稳定性以及地下水位的高低等因素,会直接影响到塔基的承载能力和稳定性。其次,施工工艺的规范性和精准性。输电塔基础施工通常需严格按照设计要求进行,包括混凝土的配制、浇筑工艺、钢筋的布置等,施工过程中一旦出现施工或工艺不规范,导致塔基不均匀沉降、裂缝等问题,进而影响整个输电塔结构稳

定性。再次,气象条件变化、季节性气温差异等因素都影响到混凝土的凝固时间和强度发展,从而对塔基的施工进度和质量造成一定的影响。最后,施工现场管理和监测技术。输电塔基础施工现场通常涉及大量机械设备、施工人员和材料,需严格的施工组织和管理,以确保施工过程中各个环节的协调与顺畅。

2.2 架线技术问题

首先,电力线路可能穿越多种地形,如平原、丘陵、山地等,每种地形都有其独特的特点和挑战。在平原地区,架线较为简单,但在山地或丘陵地区,架线需要克服地形的复杂性,需要采用更为复杂的技术和设备来保证线路的稳定运行。其次,架线技术需要考虑到线路输电能力和负载需求。随着电力需求的增加,电力线路的负载能力也需要相应提升,在架线设计中需要合理选择导线的截面积和材料,以及支架结构和间距,确保线路能够承受预期的负载并保持稳定。再次,架设线路需要穿越河流、湖泊、森林等自然障碍物,需要克服自然条件的限制,同时保护环境不受过多干扰。最后,架线施工需要考虑到人员安全和施工效率问题,确保施工过程中不发生意外,保证工程按时完成。电力线路会受到自然灾害如风暴、地震、洪水等的影响,在架线设计中需要考虑到这些自然灾害可能带来影响,并采取相应防护措施,提高线路的抗灾能力,减少灾害对线路运行的影响。

2.3 施工安全问题

施工安全是电力工程输电线路设计与施工过程中至关重要技术问题。施工现场,存在多种潜在安全隐患。首先,施工安全问题涉及到施工人员人身安全。电力工程施工中,施工人员通常需要在高空、崎岖地形或潜在危险环境中进行作业,如架设输电塔、安装导线等,高空作业安全、坠落防护、防止触电以及使用安全防护装备等都是施工安全的考虑因素。其次,电力工程施工中常用大型机械设备如吊车、挖掘机等,操作不当或设备维护不到位,可导致设备故障、事故发生,严格的设备检查、操作规程以及定期的设备维护和保养是确保施工安全的关键措施。再次,施工现场存在危险因素包括气候条件恶劣、地质情况复杂、环境污染等,对施工过程和人员造成不利影响。此外,施工安全问题涉及到作业流程安全性和合规性。施工过程中涉及到大量协作作业,如吊装、拆除、焊接等,作业程序不合理或操作不当,可导致事故发生。最后,施工安全问题需要考虑到应急救援和事故处理能力,即使采取了预防措施,仍然无法完全消除事故发生可能性。

3 电力工程输电线路设计与施工技术问题的应对措施

3.1 加固塔基础与材料改进

为应对电力工程输电线路设计与施工中加固塔基础与材料改进的技术问题,采取一系列综合措施确保塔基稳

定性和线路安全运行^[3]。第一,采用合理地基处理技术。地质条件较差的地区,通过加固地基、改良土壤等手段来提升地基承载能力,使用加固桩、灌浆等技术,将土层进行固结、加强,以增加塔基的稳定性。同时,进行详细地质勘察,提前了解地下情况,有助于制定更科学的加固方案。第二,使用高性能混凝土或特殊材料以改进塔基材料。选择抗压、抗拉、抗弯等性能优越混凝土,有效提高塔基抗风压和抗震能力,某些特殊情况下,使用高强度、耐腐蚀新型建筑材料,如玻璃纤维增强塑料等,以提高材料抗风压和抗腐蚀性能。第三,对于导线材料改进,采用高导电性能新材料,如铝合金导线有良好导电性能和轻质化特点,可降低线路的自重,减轻对塔基的荷载。第四,严格按照设计要求和规范进行操作,确保加固工程的施工质量。在使用新材料时,需制定相应的工程标准和检验方法,进行质量检测,确保新材料的性能符合设计要求,施工现场需要加强监督和管理,保障施工人员的安全,防止因施工过程中的操作不当导致事故发生。第五,在工程设计初期充分考虑地质环境、线路负载等因素,采用科学合理的设计方案,建立健全监测体系,对加固效果和新材料性能进行实时监测和评估,及时发现潜在问题并采取相应措施进行修复或改进。

3.2 优化架线参数与工艺推进

对于优化架线是公共工艺的改进可以分为如下四部分:

针对架线参数优化,根据具体情况进行合理选择。考虑到线路长度、负载情况、地形地貌等因素,通过优化导线截面积、间距、悬垂点高度等参数来提高线路的输电能力和稳定性,采用计算机模拟和仿真技术,进行电磁场分析和传输损耗评估,以确定最佳的架线参数组合,从而优化线路的输电效率。

推进架线工艺,提高施工效率和质量。通过引入先进的架线设备和工艺,如无人机巡检、智能施工机器人等,实现对线路的快速、精准施工。同时,采用预制构件和模块化设计,简化施工流程,减少现场作业时间,提高工程进度,建立严格施工管理制度和操作规程,加强施工人员的训和技术指导,确保施工过程安全、高效进行。

加强对架线工艺的技术创新和研发。通过引入新材料、新工艺和新技术,如复合导线、架空输电塔智能化监控系统等,不断提升架线工艺的水平 and 效率。利用信息化技术,实现线路的远程监测和智能化管理,及时发现并解决线路问题,提高线路的可靠性和安全性,并积极开展科研合作,推动架线工艺的创新和发展,为电力工程输电线路

路的设计与施工提供更多技术支持。

加强与相关部门、企业合作与交流,共同研究解决技术难题,推动行业技术的进步与发展,并加强对架线工程的监督和评估,建立完善的质量检测体系,确保工程质量符合标准要求,注重对环境保护考虑,在架线设计与施工中积极采取环保措施,减少对自然环境的影响,实现可持续发展。

3.3 强化安全培训与设备升级

安全培训方面,着重对向为施工人员,包括高空作业、电气安全、应急救援等方面培训,培训内容应涵盖安全意识的培养、安全操作规程的学习和实践、应急处置能力的提升等,确保施工人员具备全面的安全素养和应对突发情况的能力。

设备方面,对施工设备进行升级改造,采用先进的安全技术和设备^[4]。例如,引入智能监测系统、远程遥控技术等,实现对施工现场的实时监测和管理,及时发现安全隐患并采取措施进行处理。同时,对施工机械设备进行更新换代,选择安全性能更高、操作更便捷的设备,提高施工效率的同时降低事故风险。

建立健全的安全管理制度和责任体系,明确各方责任,加强施工现场的安全监督和管理,严格执行安全操作规程,确保施工过程中的安全生产,通过强化安全培训与设备升级,提升施工人员的安全意识和技能水平,同时提高施工设备的安全性能,从而有效预防和减少施工事故的发生,保障电力工程输电线路设计与施工的安全可靠。

4 结束语

电力工程输电线路设计与施工技术的持续发展对于保障电力供应稳定性、提高能源利用效率具有重要意义。本文通过对关键问题分析和应对措施提出,为电力工程输电线路设计与施工提供一定参考和指导,有助于推动电力工程领域的持续发展。

【参考文献】

- [1]唐麒.新形势下电力工程输电线路设计及施工技术[J].自动化应用,2023,64(2):133-135.
- [2]钱锦怡,钱峻,吴岚.电力工程输电线路设计分析[J].电子元器件与信息技术,2023,7(11):153-156.
- [3]刘彦文.电力工程输电线路设计要点分析[J].光源与照明,2023(3):185-187.
- [4]张强.电力工程输电线路设计分析[J].光源与照明,2023(2):234-236.

作者简介:吴建文(1992—),男,大专学历,从事高压输电线路设计工作。

储能技术在电力系统中的应用

尚 亮

中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着电力行业的发展,不断涌现出新的科技。其中,储能技术已经开始崭露头角,并在多个领域得到了广泛应用。这项技术的实际应用对于电力系统的运行和持续发展具有重要意义。基于此,文中探讨储能技术在电力系统中的具体应用,供参考。

[关键词]储能技术;电力系统;应用分析

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11685

中图分类号: TM732

文献标识码: A

The Application of Energy Storage Technology in Power Systems

SHANG Liang

PowerChina Hebei Electric Power Survey, design and Research Institute Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the development of the power industry, new technologies are constantly emerging. Among them, energy storage technology has begun to emerge and has been widely applied in multiple fields. The practical application of this technology is of great significance for the operation and sustainable development of the power system. Based on this, this article explores the specific application of energy storage technology in the power system for reference.

Keywords: energy storage technology; power system; application analysis

随着社会迅速发展,全球面临着日益增加的电力需求,这已经成为了一个全球性的挑战。在这个过程中,电力系统的负荷峰谷差问题日益突出,为了应对这个问题,发电和电力调度也变得越发困难。为了解决这个问题,需要引入一种新的解决方案,即储能技术。储能技术在电力系统中拥有广阔的应用潜力。对于相关从业人员而言,了解其应用意义和使用方式至关重要。通过充分发挥储能技术的作用,可以推动电力系统的技术创新和发展进步。

1 电力储能技术的重要性

电力储能技术的运用能显著提高发电设施的效率,减少电力系统的成本。在实践中,可采用高容量储能装置,根据不同时段的电力需求,利用夜间存储并白天稳定输出,以提升发电设施的应用效果^[1]。

此外,电力储能技术还可提高电力供应的稳定性和可靠性。近年来,尽管可替代的再生燃料和清洁能源等高新技术发展迅速,但正是由于自然界能源供应的不完全稳定性,导致电力能源的使用不够充分、连续性不足,进而影响了电网正常而有效的电力供应,通过充分利用先进的电力储能技术,可以有效解决目前风力驱动发电和太阳能光热发电等项目中能源电量异常波动的问题。并且,它还能应对各种季节、天气和区域条件差异对各类能源利用开发可能带来的巨大影响。通过利用储能技术实现稳定的电力传输,能够满足区域用户的基础需求。

2 储能技术的类型

2.1 直接储能技术

通常,直接储能技术是指通过将电能转化为“磁场能”

和“电场能”之间的电力相互转化,从而间接地获取并储存电力,这包括超导磁存储和超级电容器储能等技术。从具体分类来看,首先是超导磁储能。由于超导线的特性,电阻系数几乎可以忽略不计,因此能够存储能量的时间相对较长。除此以外,超导磁储能装置本身的电量回收率也较高,能够迅速有效地释放存储的电能。在某种程度上讲,该种储能技术能够有效缓解电网电压的周期性波动,进一步保证电网系统的稳定性。而超级电容器能够储存较多的能量,这通常使用特殊的材料进行设计与开发。与一般的碱性电容器相比,酸性电容器构成的特殊结构具有更好的耐压保护性以及稳定性,在实际的工作中,酸性电容器产生的脉冲功率密度系数更高,能够更好地维持电网的稳定性。

2.2 间接储能技术

间接储能技术与直接储能技术存在明显的差异。间接储能技术是采用一种特殊的储能方式,将能量先进行转化,并经过再次转化后储存剩余能量。具体的装置类型主要包括:(1)直接压缩空气储能。该储能技术的综合工作效能较高,并且储能范围较广,适合长期、稳定地进行高效储能。在传统的空气储能中,电能的损耗率较低,符合我国当前的可持续发展理念以及环境保护的有关要求。与传统的抽水蓄能相比,压缩式空气储能能够带来更高的经济效益,在相关行业中得到了广泛的应用。(2)抽水蓄能。抽水蓄能技术具有巨大的水能储存容量,这归因于其独特的技术优势。另外,抽水蓄能的运用可以实现能源的“削峰填谷”,同时在很大程度上平衡全球发电能源的供需差异并保持国际电力系统的稳定性^[2]。(3)电化学储能是未来

一种经济、灵活、方便且高效的发电方式。在电力系统的实际运行中,电化学储能还可以通过自动优化资源的组合配置来适应各种设备的需求。目前,电化学储能设备的应用领域尚未广泛普及,主要用于与常规小型动力储能电站的装置设计相匹配,以改善电网负荷的分散性和容量的集中性。然而,就技术长远的发展方向而言,电化学储能仍然具有广阔而深远的技术市场前景,需要相关技术专家进行深入研究。(4) 飞轮自动蓄能。这其实是一种名为“动态”的新型储能转换方式。飞轮蓄能器主要通过自主调节飞轮状态,实现与外界电网能源系统之间的高效率快速能量传输。从使用生态环保技术的角度分析,发动机储能技术的效率明显优于其他技术,因此目前被广泛推崇和推广。此外,飞轮蓄能装置具有较长的循环使用寿命,可以稳定投入和长期使用。鉴于其高效、环保和耐久的特点,采用飞轮技术储能发电不仅可以显著节省电力储存损耗的能源成本,还能积极推动电力行业向节能可持续发展的方向迈进。

3 储能技术在电力系统中的应用

3.1 电池储能应用

动力电池储能是电化学储能技术的重要功能之一,也是其应用的一种体现形式。它具有良好的系统环境适应性、快速反应以及长期经济效益等优点。此外,对其科技成熟度要求也较高。因此,在新能源电力系统设计,动力电池储能已经成为一种成熟且常见的储能发电技术,无论是电网系统的整体发展、进程结构还是设计内容如何,电池储能技术的发挥都扮演着重要的辅助角色。为了实现具体的落实,必须充分利用电池储能技术的潜力来支持能源电网系统的运行。因此,储能电站技术设备的有效利用是确保我国电力系统始终能够持续稳定运行的重要工作环节之一。储能电站还具有一定程度的储能发电保护功能,对于保障整个电力系统未来的正常安全平稳运行至关重要^[3]。

在风力发电等电网环节中,动力电池储能的研发与应用能够与电力行业当前的技术发展需求相结合。研究目标是构建智慧电网体系架构,为此进行了深入调查和数据分析,以了解企业的实际运营情况,我国智慧电网的开发建设需要强大的技术支持,尤其是在电池储能技术应用方面。为了有效、合理且安全地利用储能,需要将电池储能这项先进技术相结合,融入电力系统架构,该系统在提高电力运营和电网运营的安全、效率方面发挥了重要积极的推动作用。此外,它还通过对电池储能系统中的电网实际容量数据进行细致的分析和计算,进一步增强了系统的可靠性和有效性,为了研究地区电网的运营负荷情况,需要对各区域的实际供电能源需求现状和未来建设供电目标进行了解。同时,可以通过综合计算和分析所有数据中的各项影响电能因素的数据来找到与储能量相关的数据,这样做可以及时发现和计算出所需的数据。智能电网中具备强大的电力储能功能,因此,在未来电厂的建设与发展过程中,

积极结合各种先进、高效的电力储能技术,满足电网运行中不同客户的需求,同时保证储能的时间要求。电能储能方式在高压输电建设中被广泛应用。通过相关技术的支持,能够实现超高压输电系统的稳定运行,确保整个过程顺利进行,而且,在广泛应用储能发电技术时,它也是降低低压电网运营维护时间成本的另一重要应用^[4]。

3.2 飞轮储能技术

飞轮储能技术通过利用飞轮动能,将其转化为高效的电能储存方式。在实际的工业应用中,常常使用步进电机直接驱动飞轮以达到预设的转速。当电荷需求增加时,可以利用电动机的飞轮动能来驱动同步发电机发电,实现电能的有效利用。飞轮系统只需在接近真空的低速环境中运行,减少了机械摩擦应力和风阻引起的动能损耗。飞轮机构稳定性高,尺寸稳定性良好,几乎不需要人工维护,其整机使用寿命通常比飞轮更长。然而,电池的能量密度在飞轮系统中相对较低,无法长期储存大量电力。因此,为了确保系统的安全供电,每年需要耗费大量人力成本。由于使用场地的限制,飞轮系统通常只被用作蓄电池系统容量的补充。

3.3 混合储能系统

混合储能系统是一种高效的大容量储能发电系统,它由传统储能锂离子电池体系和容量较大的储存电源体系互相转换而成,这种技术可以更有效地结合电池技术和大容量储存电池系统,从而提高电网系统整体运行效率^[5]。

根据当前储能电池系统技术的发展状况,实际应用中存在一些问题,这可能会对智能电网的整体运行产生影响。举例来说,虽然动力电池密度较高,但循环寿命相对较短,存在一些潜在问题。这些技术问题的存在可能无法完全满足客户当前对存储电能的需求。然而,根据对大容量管理系统的调查数据分析,发现这些问题本身也存在一些局限,由于高密度蓄电池具有较长的运行寿命等优点,可以有效弥补现有储能电池管理系统的不足,为两者管理系统的有效融合提供有利条件,并实现相互优势的互补作用。

3.4 电磁储能技术

(1) 超导磁储能新技术。与其他储能新技术相比,超导磁储能技术的效率可以达到 90% 甚至更高。在完全超导状态下,绕组电流的变化非常小,可以忽略不计。因此,在整个储能和能量释放过程中,能源损耗很少,总能耗也可以接近零。然而,随着超导技术在各领域的广泛应用,超导磁线圈的使用场景逐渐扩大。通常情况下,超导磁线圈只需要在低温液体环境下长时间运行,才能在超导磁能储存系统中发挥积极的作用。然而,这也会显著提高生产成本。超导磁线圈储能技术本身具有多项优点,例如绿色无污染、快速响应、无损消耗储能,有效地防止能源浪费。超导储能材料还可用于提高新型涡轮发动机系统的能量输出和性能,对提高发动机暂态电能质量起到重要作用。

(2) 超级电容器的储能利用技术。超级电容器储能技术与传统超导磁储能方法相比,使用效率较低,基本容量的保持速度提高了大约 75%。然而,它融合了蓄电池储能方法和超级电容储能法的众多优点,该工艺技术的有效储存利用依据双电层原则。基于超级电容器储能放电过程理论的储存放电能量工艺技术应用,其温度可逆性稳定且良好,重复储存次数一般可达每分钟 10 万次或更高。与传统常规电器工艺技术相比,超级储能电容器具有更高的综合优势,包括温度阈值区间较宽、安全程度和电压稳定性等。也就是说,超级储能电容器在多个方面拥有超越一般常规电容器材料所应具备的优点。超级电容器的储能利用技术具有很多显著特点,比如电容器循环放电寿命长和对电容器性能响应快。同时,结合大容量蓄电池科技发展,超级电容器不仅可以提高大容量蓄电池的循环充放电效能,还可以增强蓄电池系统的综合性能^[6]。

3.5 相变储能技术

相变储能是在环境条件下使用固态能量进行热储放电的重要方法。这些固态储能技术可以迅速实现高密度的相变储能,通常无需使用复杂的设备。储能技术方面的转变通常涉及冰储能、电储能技术和固态熔盐储能。在低温蓄冰技术中,通常需要利用储冷能力来实现冰蓄热的消融,以及在冻结过程中释放低温储冷能力的需求。冰蓄冷技术具备明显的节能优势,不仅极大提高了传统制冷加热系统的热传递效率,还大幅减少了冷却设备本身的热容量。电解储热技术通常采用溶解金属盐或溶解水离子来直接存储多种能量,无论在实际使用的气候环境如何,该创新技术均具备成本低廉、操作方便、快捷维护特点。以溶解金属电解储藏热设备为典型实例,这种操作方式主要利用液态金属电解质作为加热介质,实现对各种能量形式的快速储存、转化和释放。通过熔融金属的液化冷却过程,实现金属能量的集中储存;通过固态金属的固化制备过程,实现固体能量的快速释放。因为使用这种加热技术,直接利用固态金属溶液作为冷却环境,金属水溶液的导热率显著

提高,从而达到提高热能转换率的目的。在熔盐法蓄热的技术设计中,通常采用无机盐熔体作为液体无机盐凝固的关键热反应介质,逐步将半凝固的固态无机盐转变成固体熔融状态,从而实现能量的储存。这种新技术具有卓越的传热冷却能力,设备成本较低,且相对低腐蚀性,应用推广效果显著^[7]。

4 结束语

电力系统相关技术人员应该意识到储能技术的重要性,并结合其特殊性,了解储能技术在成本降低和工作质量提升方面的重要价值。同时,电力系统还可以将不同的储能技术应用于其中,如超级电容器储能、抽水蓄能、飞轮储能和压缩空气蓄能等,以优化用户的电能应用效能,并确保电网的稳定和安全,推动可再生能源的开发和利用。在对电力系统进行研究时,应对储能技术进行充分的研究与分析,选择合适的储能技术进行使用,进而保证电力系统的稳定、高效运行。

[参考文献]

- [1]李辉. 电力系统仿真与控制技术在新能源系统中的应用[J]. 集成电路应用, 2024, 41 (1): 270-271.
- [2]陈楷文. 储能技术在光伏发电系统中的应用[J]. 光源与照明, 2023 (12): 105-107.
- [3]吴征宇. 新能源背景下新型储能侧技术的应用现状及优化设计[J]. 自动化应用, 2023, 64 (2): 30-31.
- [4]朱正印, 刁智伟, 毕素玲, 黄兆浩. 新能源电力系统中储能技术的应用探究[J]. 电工技术, 2023 (1): 253-255.
- [5]袁志伟. 能源储备技术在应对电力系统波动性中的作用研究[J]. 人民珠江, 2023, 44 (2): 309-312.
- [6]吕志敏. 自动控制与储能技术在智能微电网中的应用[J]. 储能科学与技术, 2023, 12 (11): 3581-3582.
- [7]施勇. 新能源发电系统中储能系统的应用[J]. 产业创新研究, 2023 (20): 96-98.

作者简介: 尚亮 (1985.5—), 男, 汉, 本科, 职称: 中级, 研究方向: 电力系统、电网工程设计。

智能变电站一次设备智能化探讨和展望

李明辉

杭州交联电力设计股份有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]随着我国电力系统的快速发展,智能变电站的建设已成为必然趋势。一次设备作为智能变电站的核心组成部分,其智能化水平直接影响到整个智能变电站的运行效率和安全性。本篇文章对智能变电站一次设备的发展现状进行分析,探讨了智能化技术在变电站一次设备中的应用,并对未来智能变电站一次设备的发展方向进行展望。

[关键词]智能变电站;一次设备;智能化;发展趋势

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11679

中图分类号: TM6

文献标识码: A

Exploration and Prospect of Intelligent Primary Equipment in Intelligent Substations

LI Minghui

Hangzhou Jiaolian Power Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese power system, the construction of intelligent substations has become an inevitable trend. As the core component of intelligent substations, the intelligence level of primary equipment directly affects the operational efficiency and safety of the entire intelligent substation. This article analyzes the current development status of primary equipment in intelligent substations, explores the application of intelligent technology in primary equipment in substations, and looks forward to the future development direction of primary equipment in intelligent substations.

Keywords: intelligent substation; primary equipment; intelligence; development trends

引言

随着我国经济的持续增长,电力需求不断上升,对电力系统的安全、稳定、经济运行提出了更高的要求。智能变电站作为新一代电力系统的重要组成部分,其一次设备智能化水平的提高对于保障电力系统运行具有重要意义。本文旨在对智能变电站一次设备的发展现状进行分析,探讨智能化技术在变电站一次设备中的应用,并对未来智能变电站一次设备的发展方向进行展望。

1 一次设备智能化概述

在智能电网中,一次设备是电力传输和分配系统的基础。一次设备的具体包括变压器、开关设备、避雷器、电子式互感器,以及电容型设备等。变压器作为电力系统中的核心设备,其智能化程度直接影响着整个电网的运行效率和安全。智能变压器能够实现远程监控、故障诊断和自主调节等功能,大大提高了电力系统的稳定性和可靠性。此外,智能变压器还能有效降低能源消耗,提高能源利用效率。开关设备在电力系统中起着控制和保护作用,其智能化发展同样具有重要意义^[1]。智能开关设备能够实现快速、精确地切断和接通电路,有效防止电力系统过载、短路等故障。同时,智能化开关设备还具备自我诊断和故障预警功能,有助于提高电力系统的安全性和运行效率。

1.1 对变压器智能化分析

随着电力系统规模的不断扩大,对电力变压器的要求也越来越高。智能化变压器能够实现自主监测、诊断和保

护,提高运行效率,降低维护成本,确保电力系统的安全稳定运行。此外,智能化变压器还具有节能、环保等优点,符合当前可持续发展的理念。

首先,通过在线监测变压器各项运行参数,实时了解变压器运行状态,并通过数据分析与诊断,预测故障发生可能性,及时采取措施避免事故发生。在电力电子技术方面,应用电力电子技术对变压器进行改造,提高变压器的能效,实现动态调整电压、电流等功能,以满足不同负荷需求。其次,通过通信技术与信息技术的融合,实现变压器与其他设备、系统的互联互通,提高电力系统的自动化水平。

1.2 对开关设备智能化分析

智能变电站一次开关设备在现代化电力系统中发挥着重要作用,不仅提高了电力系统的运行效率,而且大大降低了维护成本。智能变电站一次开关设备的智能化特点体现在以下几个方面,一是采用先进的传感器技术,实时监测设备运行状态,及时发出预警信号,有效防止故障发生;二是利用物联网技术实现设备间的互联互通,提高信息传输的速率和准确性;三是采用大数据分析,对设备的历史运行数据进行挖掘,为设备的优化运行提供支持。智能变电站一次开关设备的应用优势表现在一是提高电力系统的安全性能,通过实时监测和预警功能,及时发现并处理潜在隐患,降低事故发生风险;二是降低运维成本,减少人工巡检次数,提高运维效率;三是优化能源配置,

通过远程控制和优化调度,实现电力资源的合理分配,提高能源利用率;四是环保节能,采用智能化技术,减少设备损耗,降低能耗。随着我国电力市场的不断开放和电力设备的更新换代,越来越多的电力企业开始关注智能化设备的研究与应用。此外,智能变电站一次开关设备的发展也面临一定的挑战。如何确保设备的稳定性和可靠性,如何在复杂环境下实现设备的智能化,以及如何保障数据安全等问题亟待解决。总之,智能变电站一次开关设备在我国电力行业的发展中具有重要的地位。随着科技的不断进步和市场需求的日益增长,智能变电站一次开关设备的应用将越来越广泛。电力企业应抓住机遇,加大研发投入,推动智能变电站一次开关设备的创新与发展,为我国电力事业的繁荣做出贡献。

2 智能变电站一次设备发展现状

2.1 设备智能化水平不断提高

在我国电力行业,智能化技术的发展也推动了电力系统的转型升级。以智能电网为例,通过引入智能化的设备和系统,电力系统在调度、控制、保护等方面实现了更高层次的自动化和智能化。这不仅提高了电力系统的运行效率,降低了运营成本,还为新能源的消纳提供了有力支持。在新能源接入方面,智能化技术可以帮助电力系统更好地适应新能源的波动性,提高新能源的消纳能力。

2.2 智能化设备种类日益丰富

随着智能化技术的发展,智能变电站一次设备种类逐渐丰富。目前,市场上已出现多种具备智能化特性的设备,如智能互感器、智能开关、智能保护装置等。这些设备的应用为智能变电站的建设和运行提供了有力支持。

3 智能一次设备总体应用

3.1 高压开关应用

在我国电力行业,110kV 侧采用 GIS 组合电器,这是对传统电力设备的一次重大改革。所谓 GIS 智能化,即以 GIS (气体绝缘开关设备) 为核心,将传感器、控制装置融入本体,使 GIS 自身可靠运行。这不仅提高了电力系统的运行效率,更使得电力设备的安全性和可靠性得到了极大的提升。首先, GIS 智能化的应用,显著提高了变电站的运行效率。通过将传感器和控制装置融入 GIS 设备,使得设备能够实时监测自身状态,并及时进行调整,以确保电力系统的稳定运行。这不仅减少了人工干预的必要性,也降低了由于人为因素导致的故障风险。其次, GIS 智能化大大提高了电力设备的安全性。由于 GIS 设备具有较高的绝缘性能和抗干扰能力,因此在面对各种恶劣环境时,都能保持稳定的运行。同时,智能化传感器能够实时监测设备的运行状态,一旦发现异常,就能立即进行处理,确保电力设备的安全运行^[2]。此外, GIS 智能化还具有良好的环保性能。与传统的电力设备相比, GIS 设备占地面积小,且污染排放少。这不仅节约了土地资源,也降低了环

境污染,符合我国绿色环保的发展理念。最后, GIS 智能化推动了电力设备的升级换代。在过去,电力设备的升级换代需要长时间的研发和试验。而借助 GIS 智能化技术,电力设备的升级换代周期大大缩短,使得我国电力行业能够更快地适应社会发展的需求。

3.2 智能化开关的应用

智能化开关具有先进的通信、控制、监测和保护功能,相较于传统开关,其在性能、可靠性和安全性方面具有显著优势。在智能变电站一次设备中,智能化开关的应用能够实现电网运行状态的实时监测,提高电力系统的自动化水平和运行效率。智能化开关能够实现对一次设备运行数据的实时采集和分析,确保电网运行状态的稳定。通过传感器和监测装置,智能化开关能实时监测电流、电压、功率等关键参数,并对异常情况进行预警,从而确保电网运行的安全可靠。智能化开关具备远程控制功能,可以实现对一次设备的远程操作和维护。通过智能化开关,运维人员可以实时了解设备运行情况,并根据需要对设备进行远程控制,提高电力系统的自动化水平。此外,智能化开关还具有故障诊断和自我保护功能。在一次设备出现故障时,智能化开关能迅速识别并切断故障区域,降低事故影响范围。同时,智能化开关能够根据故障类型和严重程度,采取相应的保护措施,确保电网运行的安全。同时,智能化开关的应用可以有效提高电力系统的能源利用率。通过实时监测和分析一次设备的运行数据,智能化开关能精确控制电力设备的投切,实现电力的优化调度,降低能源损耗。最后,智能化开关具有良好的兼容性和扩展性。智能化开关可以与其他智能设备协同工作,实现电力系统内部信息的共享和互动^[3]。此外,智能化开关支持系统功能的升级和扩展,为电力系统的发展提供有力支持。

总之,在智能变电站一次设备中,智能化开关的应用具有重要的意义,不仅能够实现电网运行状态的实时监测和远程控制,还具备故障诊断、自我保护以及能源利用率提高等优点。

3.3 变压器智能化应用

变电站是电力系统中至关重要的环节,在传统的变电站中,变压器的主要功能是将高压电能转换为适合用户使用的低压电能。智能变压器能够实时监测自身的运行状态,及时发现潜在的故障隐患,通过远程传输技术,将这些数据发送至监控中心,运维人员可以随时掌握变压器的运行状况,提前做好故障预警和防范措施。这不仅降低了运维成本,还提高了电力系统的安全性。其次,智能变压器具备自主诊断功能。在发现故障隐患后,变压器可以自动分析故障原因,并提供相应的解决方案。这大大减轻了运维人员的负担,提高了故障处理的效率。同时,通过对历史数据的分析,运维人员可以不断优化变压器的运行策略,提高电力系统的运行效率。此外,智能变压器还能实现自

我调整。在负荷变化、电压波动等情况下,变压器可以根据实时数据,自动调整输出电压和电流,确保供电质量稳定。这有助于减少电力系统中的损耗,降低运营成本,同时提高了用户满意度。

4 智能变电站一次设备智能化展望

4.1 对一次设备检修智能化分析

检修智能化在提升电站运行安全及稳定性方面具有显著作用,已逐渐成为电力行业的共识。首先,智能化检修技术的特点在于其高度的精准性和高效性。通过采用先进的数据分析方法和实时监测技术,智能化检修可以准确地判断设备的运行状态,提前发现潜在的故障隐患,从而避免事故的发生。此外,智能化检修还能够根据设备的实际工况,为其制定最合适的检修方案,提高检修效率。其次,目前智能化检修技术在电站的运行中已有广泛应用。例如,通过对变压器、断路器等关键设备的实时监测,可以确保其在高压、高温等极端环境下稳定运行。同时,智能化检修技术还可以应用于电站设备的故障诊断,通过分析设备的历史数据,为故障排查和维修提供有力支持。然而,智能化检修技术对未来电站运行的影响更为深远^[4]。随着技术的不断发展,智能化检修将逐渐实现对电站设备的全面覆盖,使得电站的运行更加安全、稳定。同时,智能化检修还将优化电站的人力资源配置,降低运行成本。更重要的是,智能化检修有助于提高电站的智能化水平,为电力行业的可持续发展奠定基础。面对智能化检修带来的变革,电力企业应积极应对。一方面,企业需要加大对智能化检修技术的研发投入,掌握核心技术,以确保在激烈的市场竞争中立于不败之地。另一方面,企业还应注重人才培养,提高员工的技能水平,以适应智能化检修时代的需求。

4.2 对一次设备全寿命周期管理的分析

在电力行业中,设备的全寿命周期管理对电站及一次设备智能化水平的提升具有重大影响。为了实现这一目标,电力企业需要在人力、物力和财力上投入更多资源,以全面提升管理效果。在电力设备的全寿命周期管理中,首要任务是确保设备的正常运行,意味着从设备的选型、采购、安装、调试、运行、维护、更新到报废的整个过程,都需要进行精细化的管理。这种管理方式不仅可以提高设备的

运行效率,还可以延长设备的使用寿命,降低设备的故障率,从而确保电力供应的稳定性。电站及一次设备智能化是电力行业发展的重要趋势。通过引入智能化技术,可以实现对设备运行状态的实时监控,以及对运行数据的快速分析和处理。因此,有助于发现设备的潜在问题,提前进行维修和更换,避免故障的发生。同时,智能化技术还可以优化电力系统的运行策略,提高发电效率,降低运营成本。为了实现设备全寿命周期管理的智能化,电力企业需要在以下几个方面进行努力,一是建立健全的数据管理体系,对设备的运行数据进行统一收集、分析和存储;二是引入先进的智能化技术,如物联网、大数据、云计算等,提高数据处理和分析的能力;三是培养一支具备专业知识和智能化技能的队伍,加强对设备的管理和维护。此外,电力企业还应注重设备的维护保养,防止因设备老化或磨损导致的故障,通过对设备进行定期检查、保养和更新,可以确保设备的运行性能得到充分发挥。同时,企业还需要加强对员工的培训,提高他们在设备管理方面的技能和素质,确保他们在应对突发情况时能够迅速采取有效措施。

5 结语

本文对智能变电站一次设备的发展现状进行了分析,并探讨了智能化技术在变电站一次设备中的应用。随着智能化技术的不断发展和应用,智能变电站一次设备将在保障电力系统安全稳定运行、提高运行效率等方面发挥更加重要的作用。未来,智能变电站一次设备将朝着高度集成化、通信协议标准化、人工智能技术应用等方向发展,为我国电力系统的发展贡献力量。

【参考文献】

- [1]李翔.智能变电站的一次设备选择与应用[J].电子技术,2022,51(9):266-267.
 - [2]王知昊,马路豪,蒋博睿,等.智能变电站一次设备研究[J].光源与照明,2022(6):115-117.
 - [3]张子建,刘俊宇,梁煜,黄晓欧.基于知识图谱的智能变电站一次设备信息检索研究[J].电气传动,2022,52(5):70-75.
 - [4]魏余林.智能变电站中电力一次设备的智能化设计及发展[J].光源与照明,2021(7):85-86.
- 作者简介:李明辉(1986—),女,本科,中级工程师。

建筑电气设计中的消防设计要点的研究

韦力源

基准方中建筑设计股份有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]随着城市化进程的加速和建筑业的蓬勃发展,建筑物的数量和规模不断增加,与之相应的是火灾事件的风险也在增加。统计数据显示,火灾事故时有发生,给人们的生命财产造成了严重威胁。因此,加强对建筑电气设计中消防设计的研究和探讨,针对消防设计的要点和常见问题进行分析和解决,具有重要的现实意义和应用价值。

[关键词]建筑工程;建筑电气;消防配电;设计

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11695

中图分类号: TU892

文献标识码: A

Research on the Key Points of Fire Protection Design in Building Electrical Design

WEI Liyuan

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

Abstract: With the acceleration of urbanization and the vigorous development of the construction industry, the number and scale of buildings are constantly increasing, and correspondingly, the risk of fire incidents is also increasing. Statistical data shows that fire accidents occur from time to time, posing a serious threat to people's lives and property. Therefore, strengthening the research and exploration of fire protection design in building electrical design, analyzing and solving the key points and common problems of fire protection design, has important practical significance and application value.

Keywords: construction engineering; building electrical; fire power distribution; design

引言

消防设计在建筑电气领域中占据着至关重要的地位,它直接关系到建筑物内部的火灾安全和人员生命财产的安全。随着社会的发展和人们对生活质量要求的不断提高,建筑电气设计中的消防设计越发显得重要。因此,深入研究消防设计的要点以及常见问题,并提出相应的建议,对于提高建筑物的火灾安全性具有重要意义。

1 建筑电气设计中消防设计的重要性

消防设计在建筑电气领域中具有至关重要的地位。首先,消防设计直接关系到建筑物内部的火灾安全,火灾是建筑物发生的重大安全事故之一,一旦发生火灾,将会造成严重的人员伤亡和财产损失。消防设计的合理与否直接影响着火灾的发生、蔓延和扑救,加强消防设计是确保建筑物火灾安全的关键措施。其次,消防设计关乎人员生命财产的安全,在火灾发生时,消防设施的设置和消防系统的设计将直接影响人员的疏散和逃生,对于保障人员的生命安全至关重要。此外,合理的消防设计也可以减少财产损失,防止火灾造成的财产损害扩大。再次,消防设计是建筑安全的重要组成部分,在建筑物设计和施工过程中,应当将消防设计纳入整体考虑,与建筑结构、电气设备等相协调,确保建筑物在火灾发生时能够有效地抵御火灾的侵袭,最大限度地减少火灾对建筑物的影响。

2 建筑电气消防设计相关要求

建筑电气消防设计的相关要求涵盖了多个方面。首先,

消防设计应符合国家相关法律法规和标准的要求,在进行建筑电气消防设计时,必须遵循《建筑设计防火规范》《建筑电气设计规范》等国家标准和法规的规定,确保消防设计符合法律法规的要求。其次,消防设计应考虑建筑物的特点和用途。不同类型的建筑物在消防设计上可能存在差异,例如住宅区、商业区、工业区等,消防设计要根据建筑物的实际情况进行合理规划和布局,确保消防系统能够满足建筑物的特殊要求。第三,消防设计应注重消防设施的设置和配备,消防设施包括火灾自动报警系统、消防水源系统、消防排烟系统、灭火器材等,这些设施的设置和配备应符合建筑消防设计标准的要求,确保消防设施的完善性和有效性。此外,消防设计还应考虑消防通道和疏散设施的设置,建筑物内部应设置合适的消防通道和疏散楼梯,确保在火灾发生时人员能够迅速、安全地疏散到安全地带,减少人员伤亡和财产损失^[1]。最后,消防设计应强调系统的可靠性和稳定性。消防系统是保障建筑物火灾安全的重要组成部分,其设备和设施应具有较高的可靠性和稳定性,能够在火灾发生时及时启动并有效运行,确保火灾得到及时控制和扑灭。

3 建筑电气设计中的消防设计要点

3.1 火灾自动报警和应急广播

在建筑电气设计中,火灾自动报警和应急广播是消防设计中的重要要点之一。火灾自动报警系统通过设置火灾探测器、烟雾探测器等设备,能够在火灾初期及时发现火

情,并通过联动控制中心发送报警信号,实现快速响应和处置。同时,应急广播系统则通过预先设定的语音或文字信息,向建筑内的人员提供火灾警示、疏散指引等必要信息,帮助人员迅速安全地撤离危险区域。这两个要点的合理设计和布置,不仅能提高火灾发现和响应的速度,还能有效地降低人员伤亡和财产损失,为建筑物的安全运行提供重要保障。

3.2 手动报警与消火栓按钮

在建筑电气设计中,手动报警与消火栓按钮是消防设计的重要要点之一。手动报警器通常安装在建筑内的显眼位置,当发现火情或其他紧急情况时,人员可以手动触发报警器,将火灾信息迅速传达给消防控制中心,启动应急处置程序。而消火栓按钮则是用于控制消火栓系统的关键设备之一,安置在建筑内的各个楼层或关键位置,一旦发生火灾,人员可以通过按下消火栓按钮来开启消防水源,为灭火工作提供必要的水源和支持。这两个要点的合理设置和布置,有助于提高火灾报警和应急处置的效率,为火灾发生时的应急处理提供了可靠的手段和保障。

3.3 配电设备,非消防照明电源切除

在建筑电气设计中,配电设备和非消防照明电源的切除是消防设计的关键要点之一。配电设备的切除是指在火灾发生时,自动切断建筑内部的电力供应,以防止电路短路或其他故障引发火灾扩大或电击事故。这包括在火灾自动报警系统触发时,自动切断非必要的电路,并保留必要的应急照明和消防设备供电。同时,非消防照明电源的切除也是消防设计中的重要措施之一。在火灾发生时,为了避免非必要的火灾扩散或影响疏散通道的照明,需要将非消防照明电源自动切除,保留紧急照明系统的供电,以确保建筑内部的照明系统在火灾情况下仍能正常运行,为人员疏散提供必要的照明支持。因此,配电设备和非消防照明电源的合理切除设计,能够有效地提高建筑内部火灾时的安全性和疏散效率,是消防设计中不可忽视的重要环节。

3.4 消防联动系统

消防联动系统是一种自动化系统,用于在火灾发生时实现各种消防设备之间的联动控制以及与其他安全设备的协同工作。它包括火灾自动报警系统、消防喷淋系统、排烟系统、紧急照明系统等多个子系统。当火灾探测器或烟感探测器检测到火灾信号时,系统会自动触发火灾报警,发送警报信号至消防控制中心,并启动相应的灭火设备。消防联动系统还能自动启动喷淋系统,将水或灭火剂喷洒到火灾现场,控制火势蔓延。同时,它与排烟系统进行联动控制,确保在火灾发生时能及时排除烟雾,提高人员疏散的可见度和安全性。系统还能自动切换为紧急照明模式,在火灾情况下提供足够的照明支持,帮助人员安全疏散。通过中央控制中心对各个子系统进行监控和控制,消防联动系统确保系统正常运行,并能及时发现和处理故障。消

防联动系统的智能联动和协同工作提高了火灾发现、报警、灭火和疏散的效率和可靠性,为建筑物的火灾安全提供了有效保障。

4 建筑电气设计中的消防设计常见问题

4.1 消防联动系统的故障

在建筑电气设计中,常见的消防设计问题之一是消防联动系统的故障。消防联动系统是建筑消防系统的核心组成部分,其功能是在火灾发生时自动启动各种消防设备并进行联动控制,以实现火灾的及早发现、报警和灭火。由于系统复杂性和长期使用,消防联动系统可能会遇到多种故障问题,例如传感器故障、控制器损坏、电源故障等。这些故障可能导致系统无法正常工作,延误火灾的发现和处置时间,增加了火灾造成的风险和损失。因此,在建筑电气设计中,消防联动系统的故障问题需要引起足够的重视,并采取相应的预防和维护措施,以确保系统的稳定性和可靠性,提高火灾应急处置的效率和成功率。

4.2 消防电气线路布置不合理

在建筑电气设计中,常见的消防设计问题之一是消防电气线路布置不合理。消防电气线路是消防系统的重要组成部分,连接各种消防设备如火灾报警器、疏散指示灯、紧急照明等。若线路布置不合理,可能导致多种问题。比如,线路拥堵、线路覆盖不足、线路混乱等。这些问题可能使得消防设备无法正常工作、维护困难、操作复杂,降低了系统的可靠性和稳定性,增加了火灾风险和损失。因此,在建筑电气设计中,需要重视合理规划消防电气线路的布置,确保其覆盖范围广泛、布局合理,以提高消防系统的稳定性和可靠性,确保火灾时的及时响应和处置。

4.3 消防水泵开关设计的缺陷

在建筑电气设计中,常见的消防设计问题之一是消防水泵开关设计的缺陷。消防水泵是消防系统的关键设备之一,负责提供灭火所需的水源和压力。如果消防水泵的开关设计存在缺陷,可能会导致以下问题。首先,开关设计不合理可能导致水泵无法及时启动或停止,影响了对火灾的及时响应和灭火效果。其次,开关设计缺陷可能导致水泵频繁启停或过度运转,增加了设备的磨损和故障风险,降低了系统的可靠性和稳定性。此外,开关设计不合理还可能使得操作复杂、易发生误操作,影响了系统的管理和维护效率。因此,在建筑电气设计中,需要重视消防水泵开关的设计,确保其稳定可靠、操作简便,以提高消防系统的性能和可靠性,保障火灾时的灭火效果和安全性。

5 建筑电气设计中的消防设计建议

5.1 强化对消防报警系统的设计与重视

在建筑电气设计中,为了提高消防安全性,建议强化对消防报警系统的设计与重视^[2]。消防报警系统是建筑消防系统中的关键组成部分,它能够在火灾发生时及早发现火灾并向相关人员发出警报,以便及时采取应急措施。首

先,根据建筑的特点和规模合理设置火灾探测器和报警装置,确保系统覆盖范围广泛、响应迅速。其次,采用先进的传感器和监控技术,提高火灾探测的准确性和可靠性,减少误报和漏报的可能性。同时,考虑到建筑内部的不同区域可能存在不同的火灾风险和特点,可以采用分区报警的方式,对不同区域进行细分管理和监控。此外,定期对消防报警系统进行检测、维护和更新,确保系统设备和功能的正常运行,提高系统的可靠性和稳定性。通过强化对消防报警系统的设计与重视,可以提高火灾发现和报警的及时性和准确性,有效降低火灾造成的损失和危害。

5.2 提高对消防系统的维护与检修力度

建议在建筑电气设计中,提高对消防系统的维护与检修力度。消防系统是保障建筑物火灾安全的关键设施,如果缺乏及时有效的维护和检修,可能会导致系统设备老化、故障频发,从而降低系统的可靠性和性能。首先,建立健全的维护管理制度和规范,明确维护人员的职责和工作流程,确保各项维护工作有条不紊地进行。其次,定期进行消防系统的维护和检修工作,包括清洁、润滑、调试等,确保系统设备处于良好的工作状态。第三,加强消防系统设备的定期检测和保养,及时发现并排除潜在的故障隐患,提高系统的可靠性和稳定性。此外,对消防系统的重要设备和部件进行定期更换和更新,以适应建筑物使用年限的变化和设备技术的更新换代。最后,加强对维护人员的培训和技能提升,提高其对消防系统的理解和操作能力,确保维护工作的质量和效率。通过提高对消防系统的维护与检修力度,可以有效延长系统设备的使用寿命,保障消防系统的长期稳定运行,提高火灾安全保障水平。

5.3 保证消防设备的质量

建议在建筑电气设计中,保证消防设备的质量。消防设备是保障建筑火灾安全的重要组成部分,其质量直接关系到火灾发生时的应急处置效果和人员安全。首先,选择优质可靠的消防设备供应商和产品,确保消防设备的品质和性能符合相关标准和要求。其次,严格按照设计规范和标准进行消防设备的安装和调试,确保设备安装位置合理、连接可靠、功能完好^[3]。第三,加强对消防设备的定期检测和维护,发现问题及时进行修理或更换,确保设备长期稳定运行。此外,加强对消防设备的监管和管理,建立健全的消防设备档案和台账,定期进行设备台账的检查和更新,确保设备运行记录完整准确。最后,加强对消防设备的使用培训和指导,提高使用人员对消防设备的操作技能

和应急处置能力,确保在火灾发生时能够正确、迅速地启动和使用消防设备。

5.4 优化消防配电设计

建议在建筑电气设计中优化消防配电设计。消防配电是消防系统的重要组成部分,直接影响着消防设备的供电稳定性和可靠性。首先,合理规划消防设备的供电线路和配电回路,确保消防设备能够获得稳定可靠的电源供应。根据消防设备的功率和工作特点,确定合适的电缆规格和截面,避免电缆过载和损坏。其次,采用备用供电系统或应急发电机等备用电源设备,提高消防设备的供电可靠性。在主电源故障或停电情况下,备用电源能够及时接管供电,确保消防设备的正常运行。第三,采用自动切换开关或智能控制装置,实现主电源与备用电源之间的自动切换和监控,提高供电系统的自动化水平和响应速度。此外,加强对消防配电系统的定期检测和维护,及时发现并排除线路故障和设备缺陷,保障供电系统的稳定运行。最后,加强对消防配电系统的设计评估和风险分析,充分考虑建筑物的特点和使用需求,优化配电系统的结构和布局,提高系统的安全性和可靠性。

6 结语

在建筑电气设计中,消防设计的重要性不可忽视。通过对消防设计要点的研究和常见问题的分析,我们可以更好地认识到消防系统在建筑安全中的关键作用。强化对消防报警系统的设计与重视、提高对消防系统的维护与检修力度、保证消防设备的质量,以及优化消防配电设计等建议,有助于提升建筑物的火灾安全性,保障人员生命财产的安全。在未来的建筑电气设计中,我们应该继续加强对消防设计的重视,不断优化和完善消防系统,为建筑物的安全运行和人员的生命安全提供更为可靠的保障。

【参考文献】

- [1]张亚彬. 建筑电气设计中的消防设计要点研究[J]. 绿色建造与智能建筑,2022(12):32-35.
 - [2]肖祥. 建筑电气设计中的消防配电设计要点分析[J]. 智能城市,2021,7(22):24-25.
 - [3]郑匡济. 建筑电气设计中消防设计要点的相关研究[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊),2020(2):119-120.
- 作者简介:韦力源(1992.1—),毕业院校:重庆理工大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:基准方中建筑设计股份有限公司,职务:副主任工程师,职称级别:中级工程师。

建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术

李 婷

基准方中建筑设计股份有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]随着城市化进程的加快和人们生活水平的提高,建筑的数量和规模不断增加,对能源的需求也日益增长。传统建筑电气系统存在能源浪费、环境污染等问题,亟需采取有效措施进行改善。同时,全球能源危机和气候变化等挑战也迫切需要建筑行业转向更加环保和可持续的发展模式。因此,探索绿色建筑电气技术,实现建筑电气系统的节能、环保和智能化,成为当前建筑领域的研究热点和发展趋势。

[关键词]建筑电气节能;设计;绿色建筑电气技术

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11691

中图分类号: TU2

文献标识码: A

Energy-saving Design of Building Electrical Systems and Green Building Electrical Technology

LI Ting

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

Abstract: With the acceleration of urbanization and the improvement of people's living standards, the number and scale of buildings are constantly increasing, and the demand for energy is also growing. Traditional building electrical systems have problems such as energy waste and environmental pollution, and effective measures are urgently needed to improve them. At the same time, the global energy crisis and climate change challenges also urgently require the construction industry to shift towards more environmentally friendly and sustainable development models. Therefore, exploring green building electrical technology to achieve energy conservation, environmental protection, and intelligence of building electrical systems has become a research hotspot and development trend in the current construction field.

Keywords: building electrical energy-saving; design; green building electrical technology

引言

随着全球环境问题的日益突显和可持续发展理念的深入人心,建筑行业在追求高品质、高效能的同时,也越来越注重节能环保。作为建筑的重要组成部分,电气系统在建筑节能与环保中扮演着重要的角色。本文将探讨绿色建筑电气技术的应用以及建筑电气节能设计原则和方法,为建筑电气工程的可持续发展提供理论指导和实践借鉴。

1 绿色建筑电气技术的作用

绿色建筑电气技术作为建筑电气领域的重要发展方向,发挥着关键作用。首先,绿色建筑电气技术能够有效降低建筑物的能耗和环境负荷,通过采用节能设备、优化供配电系统、改进照明系统等手段,可以降低建筑物的能源消耗,减少对环境的不良影响,从而实现能源资源的有效利用和环境的可持续发展。其次,绿色建筑电气技术有助于提升建筑物的舒适性和健康性,采用先进的绿色照明技术、智能控制系统等,可以有效改善室内环境质量,提高空气质量和采光效果,为建筑内部提供更为舒适、健康的生活和工作环境,增强用户的居住体验和生活品质。此外,绿色建筑电气技术还能够降低建筑运营成本,提升建筑的经济效益,尽管在建造初期可能需要较高的投资成本,但通过长期的节能运营和维护,可以降低能源和维护费用,降低建筑的总体运营成本,提高投资回报率,从而实现经

济效益和社会效益的双赢。

2 建筑电气节能设计的原则

2.1 实际性原则

建筑电气节能设计的原则中,实际性原则是其中一个关键点。实际性原则指的是在设计过程中,要以实际情况为依据,结合建筑的特点和使用需求,采用可行的、实用的节能措施。这意味着设计师需要充分了解建筑的结构、功能和使用情况,考虑到建筑的实际运行情况和用户需求,以确保节能方案的实施和运行是可行的,并且能够实际地达到预期的节能效果^[1]。在实际性原则的指导下,设计师需要对建筑的电气系统进行全面分析和评估,这包括建筑的用电负荷、用电特点、设备运行模式等方面的调查和分析。通过对这些实际情况的深入了解,设计师可以有针对性地制定节能设计方案,针对性地选择适合的节能技术和措施,从而最大程度地提高建筑电气系统的能效。实际性原则还强调了节能设计方案的可行性和实用性,设计师在设计过程中应该考虑到施工、运行和维护等方面的实际情况,选择那些易于实施、操作简便、维护成本低的节能技术和设备。此外,还需要考虑到节能措施的投资回报周期和经济效益,确保节能设计方案的实施不会给建筑的整体运行带来不利影响。

2.2 经济性原则

经济性原则是建筑电气节能设计中至关重要的一项

原则,它指的是在设计过程中,需要充分考虑节能措施的经济成本和效益,以确保节能设计方案的经济可行性和合理性。在实践中经济性原则要求设计师在选择节能措施时,不仅要注重节能效果,还要综合考虑节能投资的成本与节能效益之间的平衡。这意味着节能设计方案应该尽可能地降低建设和运行成本,同时保证达到预期的节能目标。设计师需要对不同的节能技术和设备进行成本效益分析,选择那些投资回报周期较短、经济效益较高的节能措施。此外,经济性原则还要求考虑节能措施的整体经济效益,除了直接的节能成本和效益外,还需要考虑到间接的经济效益,如提高建筑的市场竞争力、提升使用者的舒适度和满意度等。这些间接效益对于评估节能设计方案的经济性至关重要。

2.3 节约性原则

节约性原则在建筑电气节能设计中具有重要意义,该原则强调了对能源资源的有效利用和节约,以及对环境的保护和可持续发展的重视。在实践中节约性原则要求设计师在设计过程中充分考虑到能源资源的有限性,通过采用节能技术和措施来降低建筑的能耗,这包括优化电气系统的设计,选择高效节能的电气设备和器材,采用智能控制系统等手段,最大限度地降低电力消耗。同时,还需要关注电能的合理分配和利用,避免能源资源的浪费和滥用。另外,节约性原则也要求设计师在设计中充分考虑到环境保护和可持续发展的要求,这意味着在节能设计方案中应该尽量减少对环境的影响,选择符合环保标准和要求的电气设备和技术,降低对环境的污染和破坏,推动建筑行业朝着更加可持续的方向发展。

3 建筑电气节能设计方法

3.1 对供电进行节能设计

对供电进行节能设计是建筑电气节能的重要方面。设计师主要集中在建筑的供电系统和配电系统方面,采取一系列措施来降低能源消耗、提高能源利用效率。首先,设计师可以通过优化供电系统的设计来实现节能,这包括合理选择供电方式,如使用高效稳定的供电设备、采用节能型变压器等。通过优化供电系统的设计,可以减少电能的损耗和浪费,提高供电系统的能效。其次,设计师可以采取一系列措施来降低配电系统的能耗,如合理规划配电线路、减少线路损耗、优化配电设备的布局和使用等。此外,还可以利用智能配电技术实现对配电系统的精细化管理和控制,进一步提高能源利用效率。另外,设计师还可以通过使用高效节能的配电设备和器材来实现节能目标,如选择低能耗的断路器、开关、插座等。这些设备不仅能够降低能源消耗,还能提高供电配电系统的稳定性和可靠性。

3.2 对照明系统进行节能设计

对照明系统进行节能设计是建筑电气节能的重要方面。在这一方法中,设计师主要着眼于优化建筑的照明系

统,以降低能源消耗、提高照明效率。首先,设计师可以选择高效节能的照明设备。例如,采用LED照明灯具替代传统的白炽灯或荧光灯,LED灯具具有较高的光效和寿命,能够大幅降低能耗并延长使用寿命,从而实现节能的目的。其次,可以通过合理规划照明布局和设计灯具的使用方式来实现节能。例如,采用分区控制或感应控制等智能照明系统,根据不同区域的使用情况和光照需求,调节照明亮度和开关灯具,避免不必要的能源浪费。另外,设计师还可以利用自然采光来降低对人工照明的依赖,通过合理设计建筑的采光系统和窗户布局,最大限度地利用自然光,减少人工照明的使用时间和能耗,从而实现节能效果。

3.3 对电机系统进行节能设计

对电机系统进行节能设计是建筑电气节能的重要环节。电机系统在建筑中扮演着关键的角色,如空调系统、通风系统、水泵系统等都离不开电机的运转。选择高效率、高性能的电机可以降低能源消耗,提高系统的能效。例如,使用能效等级高的IE3、IE4级电机替代传统的低效电机,能够显著减少能源浪费。采用变频调速技术,通过安装变频器来调节电机的转速,使其随着负载需求的变化而调整转速,从而降低电机的能耗。这种技术可以使电机在非满载状态下降低转速,节省大量电能。定期进行电机系统的维护和检查也是节能的重要手段,保持电机的清洁、润滑和正常运转状态,及时发现和修复电机系统中的故障和问题,可以提高电机的效率和稳定性,降低能源消耗。采用智能控制系统进行电机系统的管理和控制,通过智能化的监测和控制系统,实现对电机系统的精细化管理和调节,提高系统的运行效率和能源利用效率,进而达到节能减排的目的。

3.4 对暖通空调系统进行节能设计

对暖通空调系统进行节能设计是建筑电气节能的关键环节之一,暖通空调系统在建筑中扮演着调节室内环境温度、湿度和空气质量的重要角色。首先,采用高效节能的空调设备,选择能效比较高的空调设备,如能效比较高的空气处理机、制冷剂节能的冷凝器和蒸发器等,能够降低系统的能源消耗,提高系统的能效。其次,采用节能的控制策略,通过优化系统的控制方式和策略,如采用室内外温度感应器、湿度感应器等智能传感器来控制空调系统的运行,根据室内环境的实时变化来调整空调设备的运行状态实现节能目的。另外,合理规划空调系统的布局和设计,优化空调系统的运行方式,也是节能的关键。例如,通过合理布置空调设备、减少管道长度和弯曲、减小风管阻力等措施,可以降低系统的能耗,提高系统的能效。最后,定期进行暖通空调系统的维护和检查,保持系统的清洁、正常运行和高效运转。定期更换空调设备的过滤器、清洗冷凝器和蒸发器等,可以减少系统的能源损耗,延长设备的使用寿命,提高系统的能效。

3.5 在节能设计中融入智能控制技术

在建筑电气节能设计中融入智能控制技术是一种有效的手段。智能控制技术通过将先进的传感器、控制器和通信技术应用于建筑电气系统,实现对电气设备和能源使用的智能监测、控制和优化管理。首先,智能控制技术可以实现精细化的能源管理,通过实时监测建筑内部环境参数和设备运行状态,智能控制系统可以根据实际需求调节设备的运行模式和能耗,实现能源的智能分配和管理。例如,在人员离开房间或房间无人时,智能控制系统可以自动调节照明和空调设备的运行状态,减少不必要的能源消耗。其次,智能控制技术可以实现设备之间的协同控制和优化,通过将建筑内部的各个电气设备和系统连接到一个统一的智能控制平台上,实现设备之间的信息共享和协同控制,优化整体能源利用效率。例如,智能控制系统可以根据建筑的实时用电需求和能源价格,自动调节各个电气设备的运行状态,以实现能源的最优分配和利用。另外,智能控制技术还可以实现远程监控和管理,通过将建筑内部的各个电气设备和系统与互联网相连,实现对建筑电气系统的远程监控和管理,随时随地掌握建筑的能源使用情况和设备运行状态,及时发现和解决问题,提高能源利用效率。

4 绿色建筑电气技术

4.1 科学使用太阳能技术

科学使用太阳能技术是绿色建筑电气技术中的重要组成部分。太阳能技术利用太阳能资源进行能源转换,通过光伏发电和太阳能热利用等方式,实现清洁、可再生的能源供应,从而减少对传统化石能源的依赖,降低建筑的碳排放和环境污染。在绿色建筑中,科学使用太阳能技术可以体现在多个方面^[2]。首先是光伏发电技术的应用,通过在建筑的屋顶或墙面安装光伏板,将太阳光转换为电能,为建筑内部的电气设备和照明系统提供清洁能源,从而减少对传统电力的需求,降低能源消耗和碳排放^[3]。其次是太阳能热利用技术的应用,太阳能热利用技术主要包括太阳能热水系统和太阳能空调系统等。通过安装太阳能集热器和热储罐,将太阳能转换为热能,用于供暖、热水和空调等用途,实现能源的再生利用,降低建筑的能源消耗和运行成本。此外,科学使用太阳能技术还可以体现在建筑的 passivhaus 设计中。passivhaus 是一种注重 passivhaus 设计,通过合理设计建筑的朝向、采光、隔热、通风等参数,最大限度地利用太阳能资源,减少建筑的能源消耗,提高建筑的能效性能。

4.2 建筑能耗监测技术

建筑能耗监测技术是绿色建筑电气技术中的关键组成部分,通过实时监测建筑内部的能源使用情况和设备运行状态,建筑能耗监测技术可以为建筑节能提供重要支持

和指导。首先,建筑能耗监测技术可以实现对建筑内部能源消耗的实时监测和分析,通过安装传感器和监测设备,监测建筑内部各个区域的用电、用水、用气等能源消耗情况,并将数据实时传输至监测系统,实现对能源消耗情况的实时监测和分析。这样,建筑管理人员可以随时了解建筑的能源使用情况,及时发现和解决能源浪费问题,提高能源利用效率。其次,建筑能耗监测技术可以实现对建筑设备运行状态的实时监测和诊断,通过监测设备的运行参数和状态,如温度、湿度、压力、电流等,建筑能耗监测技术可以实时监测建筑设备的运行状态,发现设备运行异常和故障,并提供相应的诊断和预警信息,帮助建筑管理人员及时进行维护和修复,保障设备的正常运行,降低能源损耗。另外,建筑能耗监测技术还可以实现对建筑节能措施的效果评估和优化,通过对比建筑节能前后的能源消耗数据,建筑能耗监测技术可以评估节能措施的实际效果,并根据评估结果优化建筑节能方案,进一步提高建筑的能效性能和节能水平。

5 结语

在建筑电气工程设计中,绿色建筑电气技术的应用是推动建筑行业朝着更加环保、可持续发展的重要举措之一。通过实施建筑电气节能设计原则和方法,结合绿色建筑电气技术的应用,可以有效降低建筑能耗、提高能源利用效率,减少对环境的负面影响,实现可持续发展的目标。在未来的建筑电气工程设计中,我们将继续秉承实际性、经济性和节约性原则,结合供配电节能设计、照明系统节能设计、电机系统节能设计、暖通空调系统节能设计以及智能控制技术的运用,致力于打造更加节能环保的绿色建筑。同时,也将进一步探索和应用科学使用太阳能技术、建筑能耗监测技术等新技术,不断提升建筑电气工程设计水平,为可持续发展做出更大的贡献。在绿色建筑电气技术的引领下,我们有信心与决心将建筑电气工程设计推向更加环保、节能、智能的新高度,为建筑行业的可持续发展贡献我们的力量。

【参考文献】

- [1]李士明.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术[J].石材,2023(3):98-100.
- [2]倪春洁.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术研究[J].工程技术研究,2022,7(11):185-187.
- [3]严宝祥.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术分析探讨[J].居业,2022(2):13-15.

作者简介:李婷(1986.3—),毕业院校:桂林电子科技大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:基准方中建筑设计股份有限公司,职务:副主任工程师,职称级别:中级工程师。

电力系统一次设备智能化升级改造分析及应用

潘 玫

杭州交联电力设计股份有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]随着信息技术的不断发展和电力系统的不断完善,传统的电力一次设备面临着诸多挑战和问题。为了提高电力系统的运行效率、降低运行成本,必须采取有效的措施对一次设备进行智能化升级改造。本篇文章概述了一次设备智能化的概念,并探讨了其升级改造的必要性,对智能化升级改造进行了深入分析,包括数据采集与监测系统改造以及远程监控与智能控制改造。结合智能断路器、智能隔离开关系统、智能保护装置和智能变压器自动监测等方面,探讨了电力一次设备智能化升级改造的具体应用,为电力系统的智能化升级提供参考和指导。

[关键词]电力系统;一次设备;智能化;升级改造;应用

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11678

中图分类号: TM591

文献标识码: A

Analysis and Application of Intelligent Upgrading and Renovation of Primary Equipment in Power System

PAN Mei

Hangzhou Jiaolian Power Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: With the continuous development of information technology and the continuous improvement of the power system, traditional primary power equipment is facing many challenges and problems. In order to improve the operational efficiency of the power system and reduce operating costs, effective measures must be taken to intelligently upgrade and transform primary equipment. This article provides an overview of the concept of device intelligence and explores the necessity of its upgrade and transformation. It provides an in-depth analysis of the upgrade and transformation of intelligence, including the transformation of data acquisition and monitoring systems, as well as the transformation of remote monitoring and intelligent control. Combining intelligent circuit breakers, intelligent isolation switch systems, intelligent protection devices, and intelligent transformer automatic monitoring, this paper explores the specific applications of intelligent upgrading and transformation of primary power equipment, providing reference and guidance for the intelligent upgrading of power systems.

Keywords: power system; primary equipment; intelligence; upgrade and renovation; application

引言

随着信息技术的迅速发展和电力系统的不断完善,传统的电力一次设备面临着越来越多的挑战和问题^[1]。电力系统运行中,一次设备扮演着至关重要角色,其性能和运行状态直接影响着电力系统的安全、稳定和经济运行。然而,传统电力一次设备主要依靠人工操作和管理,存在着运行效率低、运行成本高等问题。随着信息技术不断发展和智能控制技术的成熟应用,利用先进的信息技术和智能控制技术对一次设备进行智能化升级改造已成为提高电力系统运行效率、降低运行成本的重要途径。智能化升级改造可以实现对电力一次设备的自动化、智能化控制,提高设备的运行效率和可靠性,减少人为因素对电力系统的影响,保障电力系统的安全、稳定和经济运行。本文深入探讨电力系统一次设备智能化升级改造相关问题,包括概念、必要性和应用方面,以期为电力系统的智能化升级提供理论和实践支持。

1 电力系统一次设备智能化概述

1.1 一次设备智能化概念

电力系统一次设备智能化是指利用先进的信息技术

和智能控制技术对传统的电力一次设备进行改造和升级,使其具备自动化、智能化的特性,包括对断路器、隔离开关、保护装置、变压器等一次设备进行硬件和软件方面的改造,以实现设备的智能监测、智能控制和智能保护。智能化的一次设备具备自动诊断故障、自动调节运行参数、自动实时监测和远程控制等功能,能够根据实时运行情况进行智能化决策,提高电力系统的运行效率和可靠性,减少运行成本和安全隐患,适应电力系统快速发展的需求。

1.2 一次设备智能化升级改造的必要性

一次设备智能化升级改造的必要性在于适应电力系统发展的新要求,提高系统运行效率和可靠性,降低运行成本,应对日益复杂的电力网络运行环境,以及提升电力系统的智能化水平^[2]。第一,随着电力系统的快速发展和电力需求的增长,传统的一次设备已经不能满足电力系统对安全、稳定、高效运行的需求。传统设备的人工操作和监测方式存在着效率低、响应慢、准确性差等问题,已经不适应电力系统的快速发展和复杂运行环境的需要,对一次设备进行智能化升级改造是迫切需要的,可以提高设备

的运行效率和可靠性,降低系统运行成本,保障电力系统的安全稳定运行。第二,智能化升级改造可以有效提升电力系统的智能化水平。通过引入先进的信息技术和智能控制技术,实现对一次设备的自动化监测、智能化控制和智能化保护,使得电力系统能够实现智能化运行和管理。智能化升级改造使得一次设备具备了自动检测、自动诊断、自动调节和自动控制等功能,提高了系统的响应速度和准确性,降低了人为操作的影响,为电力系统的智能化发展奠定了基础。第三,智能化升级改造也可以提升电力系统的安全性和可靠性。通过实时监测设备运行状态、自动诊断故障原因、自动实施保护措施等方式,能够及时发现和处理设备异常情况,减少故障发生和损失,提高了系统的安全性和稳定性。智能化升级改造还能够提高电力系统的可靠性,减少因人为操作失误或设备故障而引发的停电事故,保障了电力系统的正常供电。

2 智能化升级改造分析

2.1 数据采集与监测系统改造分析

改造数据采集系统可以实现对设备运行状态的实时监测和数据采集,为后续智能控制提供必要的技术支持,包括引入更多、更先进的传感器和监测设备,覆盖更广泛的监测范围,提高数据采集的频率和准确性,同时,改造监测系统可以实现对设备运行状态的远程监控和智能分析,及时发现并处理异常情况,提高系统的安全性和可靠性。通过建立监测平台 and 数据分析系统,运维人员可以随时随地监测设备运行状态,进行实时分析和预测,制定相应的运维策略,最大程度地减少故障发生和损失。此外,改造数据采集与监测系统实现对设备运行历史数据的长期存储和分析,为设备健康状况评估、故障诊断和预防性维护提供依据。总之,数据采集与监测系统的改造是一次设备智能化升级改造中的关键环节,对提高设备运行效率、降低运行成本、保障系统安全稳定运行具有重要作用。

2.2 远程监控与智能控制改造分析

远程监控与智能控制的改造是通过引入先进的远程监控技术和智能控制算法,实现对电力一次设备的实时监测和远程控制,提高系统的响应速度、运行效率和安全性^[3]。首先,改造远程监控系统涉及建立强大而可靠的远程监控平台,采用高效的通信技术,如互联网、卫星通信等,搭建远程监控中心,以实时获取一次设备的运行数据。通过远程监控平台,运维人员可以实时监测设备的运行状态、参数变化以及异常情况,从而及时做出响应,提高对电力系统的实时监管能力。此外,借助云计算和大数据技术,对大量数据进行实时处理和分析,为决策提供更为精准的依据。其次,智能控制改造的核心是引入先进的控制算法和人工智能技术,实现对电力一次设备的智能化控制。通过对设备运行数据的实时分析,智能控制系统能够识别并响应各种运行状态,实现设备的自动调节和优化,如通过智

能控制系统实现电流、电压等参数的实时调整,以适应电力系统负荷的变化,提高设备的运行效率。再次,智能控制系统还能够实现故障自动检测和处理,提高设备的可靠性和稳定性。通过与远程监控系统的协同工作,智能控制系统可以根据实时监测的数据进行智能化决策,提高对电力系统运行的精准控制。最后,改造远程监控与智能控制系统的同时,需要加强网络安全措施,确保远程监控平台和智能控制系统的稳定性和可靠性。采用加密技术、防火墙等手段,防范网络攻击和信息泄露,确保一次设备远程监控和智能控制系统在安全的环境中运行。

3 电力一次设备智能化升级改造应用

3.1 智能断路器的应用

智能断路器作为电力一次设备智能化升级改造的重要组成部分,在电力系统中具有广泛应用前景。首先,智能断路器能够实现对电力系统的实时监测和远程控制,提高系统的运行效率和安全性。通过引入先进的传感器和监测装置,智能断路器能够实时监测电流、电压、温度等参数,及时发现并处理设备异常情况,减少故障发生和损失。智能断路器还可以实现远程控制,运维人员通过远程监控平台对断路器进行远程开关操作,实现远程调节和控制,提高了对电力系统的实时监管能力。其次,智能断路器具有智能保护和自动诊断功能,能够有效保护电力系统的安全稳定运行。通过引入智能保护算法和自动诊断技术,智能断路器能够实现对电力系统各种故障情况的自动识别和处理,包括短路、过载、欠频、欠压等故障情况^[4]。一旦发生故障,智能断路器能够迅速做出响应,自动切除故障部分,保护电力系统的安全运行。最后,智能断路器还具有智能化控制和优化功能,能够实现对电力系统的智能化调节和优化。通过引入先进的控制算法和智能化调节技术,智能断路器能够实现对电力系统的智能化控制,根据实时监测的数据进行智能化决策,实现电力系统的优化调节,如电力系统负荷变化时,智能断路器可以根据实时监测的负载情况自动调节开关状态,实现负载均衡,提高了电力系统的运行效率和能源利用率。

3.2 智能隔离开关系统改造

智能隔离开关系统改造作为电力一次设备智能化升级的关键领域,为电力系统的安全运行和智能化管理提供了重要支持。第一,智能隔离开关系统改造涉及引入先进的传感器和监测装置,实现对设备运行状态的实时监测和数据采集。通过监测电流、电压、温度等关键参数,智能隔离开关系统能够及时发现设备运行异常情况,提高了对电力系统的实时监控能力。第二,改造后的智能隔离开关系统还具有远程监控功能,运维人员可以通过远程监控平台随时随地监测设备运行状态,实现远程控制和管理,提高了对电力系统的响应速度和运维效率。第三,智能隔离开关系统改造还包括智能保护和自动诊断功能的引入。通

过引入先进的保护算法和自动诊断技术,智能隔离开关系统能够实现对电力系统各种故障情况的自动识别和处理。一旦发生故障,系统能够迅速做出响应,自动切除故障部分,保护电力系统的安全运行。第四,智能隔离开关系统还可以实现对设备运行状态的实时监测和故障记录,为故障诊断和维护提供重要数据支持,提高了电力系统的可靠性和稳定性。第五,智能隔离开关系统改造还涉及智能化控制和优化功能的引入。通过引入先进的控制算法和智能化调节技术,智能隔离开关系统能够实现对电力系统的智能化控制,根据实时监测的数据进行智能化决策,实现电力系统的优化调节,如在电力系统负荷变化时,智能隔离开关系统可以根据实时监测的负载情况自动调节开关状态,实现负载均衡,提高了电力系统的运行效率和能源利用率。

3.3 智能保护装置升级改造

其一,引入先进的保护装置和智能化技术,以提高电力系统的安全性和稳定性。通过升级智能保护装置,可以实现对电力系统各种故障情况的实时监测和自动识别,包括短路、过载、欠频、欠压等故障情况,配备高精度的传感器和监测设备,实时监测电流、电压等关键参数,对系统运行状态进行全面监控,确保电力系统在任何异常情况下都能迅速做出响应,保护系统的安全运行^[5]。其二,智能保护装置升级改造还涉及引入智能化控制和优化功能。通过引入先进的控制算法和智能化调节技术,智能保护装置能够根据实时监测的数据进行智能化决策,实现对电力系统的智能化控制,在电力系统负荷变化时,智能保护装置可以根据实时监测的负载情况自动调整保护参数,实现负载均衡,提高系统的运行效率和能源利用率。其三,智能保护装置升级改造还包括远程监控和智能分析功能的引入。通过建立远程监控平台和数据分析系统,运维人员可以随时随地监测电力系统的运行状态和故障情况,进行实时分析和预测,制定相应的运维策略,最大程度地减少故障发生和损失。其四,智能保护装置还可以通过与智能隔离开关系统、智能断路器等设备的协同工作,实现对电力系统的全面智能化管理,推动电力系统朝着智能化、高效化、可靠化的方向发展。

3.4 智能变压器自动监测

智能变压器自动监测是电力一次设备智能化升级改造的重要应用领域,旨在利用先进的传感器、监测装置和智能算法,实现对变压器运行状态的实时监测、异常检测

和远程管理。首先,通过安装高精度的传感器和监测装置,智能变压器能够实时监测变压器的电流、电压、温度、湿度等关键参数,获取变压器运行状态的全面数据,经过实时采集和处理后,被发送到远程监测平台,为运维人员提供及时的运行状态信息。其次,智能变压器自动监测系统具有异常检测和预警功能,能够及时识别变压器运行中的异常情况,并发出预警信号。通过引入智能算法和模型识别技术,系统分析变压器运行数据,识别出潜在的故障隐患,如过载、过热、绝缘老化等,并在发现异常情况时即时发出警报通知运维人员,提前预防设备故障的发生,保障电力系统的安全稳定运行^[6]。最后,智能变压器自动监测系统还具有远程管理和智能化控制功能。通过远程监测平台实时查看变压器的运行状态、历史数据和报警信息,无需现场操作即可进行远程管理。同时,实现对变压器的智能化控制,根据实时监测的数据进行智能化决策,自动调节变压器的运行参数,以实现能耗优化、负载均衡等目标,提高电力系统的运行效率和节能性。

4 结束语

电力一次设备智能化升级改造的应用涵盖了智能断路器、智能隔离开关系统、智能保护装置以及智能变压器自动监测等领域,不仅提升了电力系统的安全性和稳定性,还实现了对设备运行状态的实时监测和远程管理,为电力系统的智能化管理奠定了坚实基础。通过智能化技术的应用,电力系统的运行效率得到提升,能源利用率得以优化,从而推动了电力行业的可持续发展。

【参考文献】

- [1]王鹤鹏.变电站电气一次设备智能化技术的应用[J].集成电路应用,2023,40(12):359-361.
- [2]李宇辉.电力系统一次设备智能化升级改造分析及应用[J].中国新技术新产品,2020(17):28-29.
- [3]刘志欣.水电站电气一次设备智能化技术研究[J].数码世界,2020(2):261.
- [4]郭东楷.浅析水电站电气一次设备智能化技术[J].技术与市场,2020,27(1):109-110.
- [5]易小娟.智能变电站一次设备智能化技术探究[J].通信电源技术,2019,36(10):231-232.
- [6]李明.变电站电气一次设备智能化问题研究[J].中国设备工程,2019(20):156-157.

作者简介:潘玫(1990—),女,本科,中级职称。

无人机技术在输电工程安全管理中的应用

马合苏提·赛里克 马洪星 买尔旦·买木丁

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] 电力作为社会基础设施的核心, 支撑着各个行业的正常运行和国家经济的可持续发展。传统的输电工程管理方式存在管理效率低、成本高等问题, 亟待新的技术手段进行改进。无人机技术因其高效、灵活的特点而备受关注, 成为解决传统管理难题的有力工具。因此, 深入了解无人机技术在输电工程中的应用, 对于提高电力系统的管理水平具有重要意义。

[关键词] 无人机技术; 输电工程; 安全管理

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11705

中图分类号: TM75

文献标识码: A

The Application of Unmanned Aerial Vehicles Technology in Safety Management of Power Transmission Engineering

MAHESUTI Sailike, MA Hongxing, MAIERDAN Maimuding

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

Abstract: As the core of social infrastructure, electricity supports the normal operation of various industries and the sustainable development of the national economy. Traditional transmission engineering management methods have problems of low management efficiency and high costs, and new technological means are urgently needed to improve. Unmanned aerial vehicles have attracted attention due to their efficient and flexible characteristics, becoming a powerful tool to solve traditional management problems. Therefore, a deep understanding of the application of drone technology in power transmission engineering is of great significance for improving the management level of the power system.

Keywords: unmanned aerial vehicles technology; power transmission engineering; safety management

引言

随着社会对电力需求的不断增长, 传统的输电工程管理模式显露出效率低下、成本高昂的弊端。无人机技术崭露头角, 为输电工程安全管理提供了创新的解决途径。本文旨在深入研究无人机技术在输电工程中的应用, 探讨其在规划、施工、巡检以及安全监测中的优势与挑战, 以期提升电力系统安全性提供有益的参考。

1 无人机技术概述

无人机技术, 作为一项飞行器技术的重要分支, 近年来在各个领域的应用日益广泛, 在输电工程安全管理中的角色也备受关注。无人机, 简称“UAV”(Unmanned Aerial Vehicle), 是一种不需要人操控的飞行器, 其操作和导航主要依赖于自身搭载的智能系统。无人机的发展得益于先进的航空、通信和计算技术的蓬勃发展, 使其在输电工程安全管理中展现出独特的优势。这项技术的突出特点之一——其飞行能力的灵活性和机动性。配备先进的传感器和导航系统, 无人机能够在复杂多变的环境中自主飞行, 并以高效的方式获取目标区域的数据。轻巧灵活的结构, 使其能够穿越高空、山脉、河流等多样地形, 迅速覆盖大范围, 为输电线路的监测提供了全新的视角。此外, 无人机的自主飞行和遥感能力, 使其在输电工程中承担了规划、施工、巡检和安全监测等多重任务。高效的飞行速度和机动性,

使得输电线路的规划阶段能够迅速获取地形、环境信息, 为工程设计提供准确的基础数据。在施工阶段, 无人机可用于工地监测、材料运输监控等, 提高了工程的管理效率。在输电线路的巡检和设备监测中, 无人机搭载的高分辨率摄像设备和红外线热成像技术, 可以快速准确地发现潜在问题, 有力支持了输电工程的安全性和可靠性。

2 输电工程的重要性和安全挑战

输电工程是现代社会电力供应的基石, 负责关键的能源传输任务, 稳定供应城市和工业的电力需求, 直接关系到国家经济的可持续发展。其重要性体现在为各行各业提供必要的动力支持, 维系社会正常运行。然而, 这一关键系统同时面临着多重安全挑战, 输电线路和设备分布广泛, 容易受到自然灾害、人为破坏、设备老化等多方面威胁^[1]。这些挑战可能导致系统故障, 引发供电中断对社会带来不可估量的损失。随着电力需求的增长, 输电系统的安全性和可靠性要求日益提高, 加大了安全管理的难度。传统输电工程安全管理存在效率低下、成本高昂、监测手段单一等问题, 迫切需要提升安全水平。引入无人机技术作为一种先进的安全管理手段, 成为解决这些挑战的有效途径。无人机具有灵活性、高效性和多功能性, 为输电工程安全管理带来新的解决思路, 有望在提高安全性、降低风险方面发挥关键作用。通过充分利用无人机技术, 实现全面、

实时监测输电系统，及时预警和处理潜在风险，为保障电力供应的稳定性和可靠性提供有力支持。

3 无人机技术在输电工程安全管理中的优势

3.1 高效性

无人机技术在输电工程安全管理中展现出显著的高效性，成为推动工程管理效能提升的关键利器。首先，无人机的高速飞行和智能路径规划使得输电线路的巡检变得更加迅速高效。相较于传统的巡线方式，无人机能够快速飞越广大的输电线路网络，实现更全面、更快速的巡检，大大节约了时间成本。这种高效性尤为显著，特别是在面临复杂地形、长距离输电线路的巡检任务时。其次，无人机搭载的先进传感器和高分辨率摄像设备，能够实时获取线路及设备的详细信息。这种高效数据采集能力为工程管理提供了精准的基础数据，实现了对输电系统的全方位监测。通过快速获取准确的数据，无人机不仅提高了故障检测的效率，还有助于迅速响应潜在问题，最大限度地减少了电力系统的停运时间。此外，无人机的自主遥控和智能化处理系统，使得操作人员能够实现对无人机的远程操控和监控。这种高效的远程管理模式使得无人机可以在复杂环境中执行任务，提高了工作效率，同时最小化了人员对危险工作环境的直接暴露。

3.2 安全性

在输电工程安全管理中，无人机技术的应用不仅提升了工作效率，更突显了在安全性方面的独特优势。首先，通过无人机代替传统的人工巡检，可以有效降低工作人员的风险暴露。高空、危险地带和恶劣环境往往是传统巡检中存在的危险因素，而无人机的使用可以使操作人员免受这些潜在威胁，提高了工作的安全性。其次，无人机在紧急情况下可以迅速响应，执行风险评估和灾害监测任务。例如，在火灾、风暴等紧急情况下，无人机可以快速准确地监测受影响的输电线路和设备，为灾害评估提供重要数据，帮助制定紧急救援计划，减少灾害对电力系统的影响。其三，无人机搭载的先进传感器和监测设备，能够在输电线路和设备上实时监测温度、湿度、振动等参数，早期发现潜在故障隐患，有助于预防设备的突发故障，提高了输电系统的整体安全性。此外，通过采用密码学、数据加密等技术，无人机在数据传输和存储过程中能够确保信息的安全性，有效应对信息泄露和篡改的风险。

3.3 数据采集和分析能力

无人机技术在输电工程安全管理中的数据采集和分析能力是独特的优势之一，为输电系统提供了全面而精准的信息支持。首先，无人机搭载的高分辨率摄像设备和传感器能够实时、高效地获取输电线路和设备的详细数据。这种高精度的数据采集使得对线路、杆塔、设备状态的监测更为细致，有效发现潜在问题，从而提高了故障检测的准确性。其次，无人机的飞行灵活性和多传感器融合技术，

使其能够执行多维度的数据采集任务。例如，通过搭载红外线热成像设备，无人机可以检测输电线路和设备的温度变化，帮助识别潜在的过载、短路等问题，提前预防可能发生的故障，保障系统的安全运行。同时，无人机还可以实时传输采集到的数据，支持远程监测和实时决策。操作人员可以通过地面控制站实时获取无人机传回的数据，及时掌握输电系统的运行状况，为管理决策提供实时依据。这种实时的数据反馈机制有助于更快速地应对线路异常和设备故障。在数据分析方面，无人机搭载的智能算法和人工智能技术能够对大量的数据进行快速、精准的分析。通过图像识别、模式识别等技术，无人机可以自动识别输电设备的异常情况，为后续的故障诊断和预防提供有力支持。

4 无人机在输电工程安全管理中的应用

4.1 无人机在规划阶段的应用

无人机技术在输电工程的规划阶段发挥了关键作用，为设计和决策提供了精准的地理信息和环境数据。首先，无人机在规划阶段可以执行高效的地形勘测和测量任务。搭载先进的遥感设备，无人机能够迅速而精准地获取输电线路所经过区域的地形数据。这为规划人员提供了详尽的地理信息，包括地势高差、土地覆盖、水体分布等，有助于制定科学合理的输电线路走向。其次，无人机的环境评估功能为规划阶段提供了必要的环境数据。通过搭载气象传感器和其他环境监测设备，无人机能够实时获取气象信息、空气质量、温度等环境参数。这些数据对于评估输电线路周围的生态环境和气象条件至关重要，有助于规划人员在设计过程中考虑到自然环境的影响，提高输电线路的环境友好性。在规划阶段，无人机还可以执行植被覆盖和土地利用的监测任务。通过搭载高分辨率摄像设备，无人机能够对输电线路周边的植被和土地利用情况进行全面监测。这有助于规划人员更好地理解线路经过的地区特征，预防植被对输电线路的影响，并确保线路的通畅和安全。除此之外，无人机还可以在规划阶段进行线路可行性的评估。通过搭载高分辨率摄像设备，无人机能够对线路沿线的基础设施、人口分布等情况进行全面调查，为规划人员提供决策支持。这有助于规划出安全可行的输电线路，避免线路与其他基础设施发生冲突，提高规划的科学性和合理性。

4.2 无人机在施工阶段的应用

无人机技术在输电工程施工阶段的应用涵盖工地监测、材料运输监控等任务，极大地提高了施工管理的效率。首先，无人机通过搭载高分辨率摄像设备实现对施工现场的实时监测，包括施工进度、材料堆放和人员活动等关键信息。这有助于提升管理团队对工地的实时监管能力，确保施工有序进行。其次，无人机在材料运输方面表现出色，通过自主飞行和智能路径规划，能够快速安全地运送所需材料，提高运输效率，减轻人员负担。在运输过程中，无

人机通过传感器和摄像设备监测材料状态,确保运输安全可靠。此外,无人机可用于监测工地的环境影响,通过搭载气象传感器实时监测气象条件,为调整施工计划提供及时数据支持。这些应用使得无人机在输电工程施工阶段发挥了关键作用,为管理团队提供了强大的工具支持。

4.3 无人机在输电线路巡检中的应用

无人机技术在输电线路巡检中的应用极大地提高了效率和精准度,成为现代输电工程安全管理的重要利器。首先,无人机能够迅速而全面地执行输电线路的巡检任务。配备先进的传感器和高分辨率摄像设备,无人机能够在短时间内飞越大范围的输电线路,捕捉线路及其附属设施的详细图像。这种高效的巡检方式相较于传统人工巡线,大幅度缩短了巡检时间,提高了巡检的频率和全面性。其次,无人机在巡检中能够精准识别输电线路的潜在问题。搭载红外线热成像设备,无人机能够检测线路上的温度变化,迅速发现潜在的过载、接触不良等问题,为及时维修和预防故障提供了关键信息。这种精准的故障诊断有助于提高输电系统的可靠性和安全性。在输电线路巡检中,无人机的机动性和灵活性也发挥了关键作用。无人机能够穿越高空、复杂地形和人迹罕至的区域,执行复杂任务,对于常规巡检难以到达的区域提供了全新的视角,确保了线路全面的覆盖。此外,通过无人机搭载的智能算法,可以对大量的巡检数据进行实时分析和处理。无人机能够自动识别输电设备的状态,对异常情况进行报警,减少了对人工干预的依赖,提高了故障诊断的速度和准确性。

4.4 无人机在输电设备巡检中的应用

无人机技术在输电设备巡检中的应用为提高效率、降低风险提供了创新性的解决方案。首先,无人机能够快速准确地执行输电设备的巡检任务。配备高分辨率摄像设备和传感器,无人机可以在较短时间内飞越输电设备所在的区域,捕捉设备的详细图像和数据。相较于传统的人工巡检,无人机能够高效地完成任务,提高了巡检的频率和全面性^[2]。其次,无人机在设备巡检中具备卓越的机动性和灵活性。输电设备分布广泛,有些设备位于难以到达的高空或复杂地形的区域,传统的巡检方式难以覆盖这些区域。而无人机能够轻松穿越这些地区,执行任务,为设备提供了全新的视角,确保了设备全面的巡检。在设备巡检中,无人机还能够应对不同类型的设备,包括变电站、开关设备等。通过搭载不同的传感器和设备,无人机可以对设备的外观、温度、振动等多个方面进行全面监测。这有助于及时发现设备的异常状况,提高了故障检测的准确性。此外,无人机在设备巡检中还能够执行维护和清理任务。例

如,清理设备表面的灰尘、异物等,以确保设备正常运行。这种主动性的维护手段有助于延长设备的使用寿命,提高了输电系统的可靠性。

4.5 无人机在安全监测和预警中的应用

无人机在输电工程的安全监测和预警中发挥着重要的角色,为系统的安全性提供了实时、全面的监测和预警手段。首先,无人机通过搭载各类传感器和监测设备,能够实时监测输电线路和设备的状态。通过高分辨率摄像设备,无人机可以捕捉线路及设备的图像,检测潜在的故障和异常情况。搭载气象传感器,无人机还能够监测气象条件,预测可能对输电系统产生影响的自然灾害,如风暴、雷电等,提供及时的气象预警^[3]。其次,无人机在安全监测中可以执行定期巡查任务,检查设备的运行状况。这有助于及时发现设备的老化、损坏等问题,提前预防潜在的安全风险。通过自主飞行和智能路径规划,无人机可以覆盖大范围的输电网络,确保全面的监测。在预警方面,无人机还可以通过搭载先进的数据分析算法,自动识别设备的异常状况。无人机能够实时将异常信息传送至地面控制站,提醒运维人员及时采取措施。这种实时的、自动化的预警机制有助于迅速应对潜在风险,防范事故的发生。此外,无人机还能够执行紧急巡查任务。在出现突发事件或自然灾害后,无人机可以迅速飞越受影响区域,获取实时的灾情图像,为紧急救援提供关键信息,指导应急响应工作。

5 结语

无人机技术在输电工程安全管理中的应用显著提升了电力系统的安全性和效率。通过全面的规划、施工、巡检以及安全监测预警,无人机实现了对输电线路和设备的高效监测和管理。这一先进技术为电力系统注入了新的活力,提高了整体运行水平,降低了人工操作风险。未来,随着无人机技术的不断创新,相信其在输电工程安全管理中将继续发挥重要作用,为电力系统的可持续发展提供可靠支持。

【参考文献】

- [1]唐卓,庄梦珂,廖义勇,等.无人机技术在输电工程安全管理中的应用[J].模具制造,2023,23(12):275-277.
 - [2]程登峰,林世忠,尚文迪.输电线路固定翼无人机多目标巡检线路优化[J].自动化仪表,2023,44(12):21-25.
 - [3]韩征.输电线路无人机巡检技术研究[J].光源与照明,2023(10):180-182.
- 作者简介:马合苏提·赛里克(1991.12—),毕业院校:华北电力大学,所学专业:电力系统自动化技术,当前就职单位:国网博尔塔拉供电公司,职称级别:助理工程师。

时间同步系统在 220kV 智能变电站中的配置浅析

董垒垒

上海酷能工程咨询有限公司, 上海 200000

[摘要] 高精度的时间同步系统对于智能变电站的安全稳定运行以及事故后的准确分析有着非常重要的作用。电力系统常用设备对于时间同步准确度的要求越来越高, 例如合并单元、同步相量测量装置和故障录波器要求的时间同步准确度在 $1\mu\text{s}$, 微机保护装置、安全自动化装置要求的时间同步准确度在 $10\mu\text{s}$ 。这样在时间同步系统本身满足技术要求的同时也要求我们在具体的工程中不断优化设计方案, 从而保证整个变电站设备运行在统一的时间基准内。文章通过对时间同步系统在 220kV 智能变电站中的配置进行分析, 探讨在实际图纸设计中应注意的问题。

[关键词] 时间同步系统; 智能变电站; 配置

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11700

中图分类号: TM63

文献标识码: A

Brief Analysis of the Configuration of Time Synchronization System in 220kV Intelligent Substation

DONG Leilei

Shanghai Kuneng Engineering Consulting Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

Abstract: A high-precision time synchronization system plays a very important role in the safe and stable operation of intelligent substations and accurate analysis after accidents. Common equipment in power systems has increasingly high requirements for time synchronization accuracy, such as merging units, synchronous phase measurement devices, and fault recorders, which require a time synchronization accuracy of $1\mu\text{s}$. The required time synchronization accuracy for microcomputer protection devices and safety automation devices is $10\mu\text{s}$. This not only meets the technical requirements of the time synchronization system itself, but also requires us to continuously optimize the design scheme in specific engineering, so as to ensure that the entire substation equipment operates within a unified time benchmark. The article analyzes the configuration of time synchronization system in 220kV intelligent substation and explores the issues that should be paid attention to in actual drawing design.

Keywords: time synchronization system; intelligent substation; configuration

在 220kV 智能变电站中, 时间同步系统作为全站设备唯一的授时来源其重要性不言而喻, 既要保证微机保护装置、安全自动化装置、合并单元、同步相量测量装置、故障录波器、各种监控装置等等设备的协调配合, 同时也是事故后各种报文分析以及判断各种设备的动作先后顺序的主要参考依据, 从而为事故的处理提供依据。

1 220kV 智能变电站简单介绍(以具体工程为例)

1.1 电压等级

220\110\20kV。

1.2 主变规模

远景规模 $3\times 240\text{MVA}$, 本期建设 $2\times 240\text{MVA}$ 。主变户内布置。主变低压侧经小电阻接地。

1.3 220kV 配电装置

本期及远景 220kV 主接线均为双母线方式, 一次采用 GIS 设备, 户内布置。

本期 220kV 部分共 7 回出线, 至沙湖变方向 2 回、宝带变方向 2 回、北部燃机方向 2 回、星港变 1 回; 另有 2 台 240MVA 主变, 1 个母联断路器, 共 10 个断路器。

远景 220kV 共 10 个出线间隔, 1 个母联, 3 台主变共 14 个断路器。

1.4 110kV 配电装置

本期及远景 110kV 主接线均为双母线接线方式, 一次采用 GIS 设备, 户内布置。

本期 110kV 部分共 10 回出线, 3 回园区变、2 回觅渡变、1 回星红变、1 回干将变、2 回公园变、1 回娄门变, 另有 2 台主变, 1 个母联断路器, 共 13 个断路器。

远景 110kV 共 15 回出线, 1 个母联, 3 台主变共 19 个断路器。

1.5 20kV 配电装置

本期 20kV 主接线为单母线 4 分段接线方式, 远景按单母线 6 分段环形接线方式。

本期 20kV 出线 24 回, 远景出线 36 回。

本期每台主变配置 3 组 12MVar 容性无功补偿装置, 1 组 10MVar 感性无功补偿装置。本期共配置 8 组无功补偿装置。远景每台主变按 4 组位置预留, 共配置 12 组无功补偿装置。

1.6 状态监测系统

配置 1 套变电设备状态监测系统, 状态监测系统采用分层分布式结构, 由传感器、状态监测 IED、后台系统构成, 后台主机功能利用一体化监控系统的综合应用服务器实现。

1.7 智能辅助控制系统

配置1套智能辅助控制系统,实现图像监控、火灾报警、消防、照明、采暖通风、环境监测等系统的智能联动控制。智能辅助控制系统不配置独立后台系统,利用状态监测及智能辅助控制系统后台主机实现智能辅助控制系统的数据分类存储分析、智能联动功能。

1.8 交直流一体化电源系统

全站采用交直流一体化电源设计,变电站交直流一体化电源系统由站用交流电源、直流电源、交流不停电电源(UPS)、直流变换电源(DC/DC)等装置组成,并统一监视控制,共享直流电源的蓄电池组。系统中各电源一体化设计、一体化配置、一体化监控,能实现接地和远方控制功能;其运行工况和信息能够上传站内自动化系统,采用DL/T 860 通信标准与变电站自动化后台连接,实现对一体化电源系统的远程监控维护管理。

1.9 自动化系统

在功能逻辑上分为三层:站控层、间隔层和过程层,通过高速以太网络完成变电站的信息集成。三层设备之间用分层、分布、开放式的二层网络系统实现连接。站控层设备由监控系统主机、数据服务器、数据通信网关机以及其他各种功能站构成。站控层设备通过站控层MMS网实现本层设备间以及与间隔层设备间的通信,数据通信网关机实现变电站与各级调度之间的通信。间隔层设备包括测控装置、保护装置以及其他智能接口设备等。间隔层设备通过MMS网与变电站层设备进行通信,通过过程层网络与本层设备以及过程层的智能终端、合并单元进行通信。过程层设备由智能终端与合并单元构成,完成与相应断路器单元有关的开关及隔刀、地刀的分合控制、状态采集、闭锁命令输出以及电流电压量的采集等。本站电流互感器及电压互感器都采用常规互感器设备,各电压等级设备配置智能终端和合并单元。220kV合并单元均双重化配置,母线、主变本体智能终端单套配置,断路器智能终端均双重化配置;110kV智能终端、合并单元除主变间隔双套配置外,其余间隔均单套配置。

1.10 全站远景电气单线图

见图1。

2 变电站需授时设备性质及分布分析

2.1 站控层设备组柜方式

- 2套监控主机兼操作员工作站工程师工作站组2面柜,布置于二次设备室;
- 1套数据服务器组柜1面柜,布置于二次设备室;
- 1套综合应用服务器组1面柜,布置于二次设备室;
- 2套I区数据通信网关机组1面柜,布置于二次设备室;
- 2套II区数据通信网关机及1套III/IV区数据通信网关机组1面柜,布置于二次设备室;
- 1套PMU组1面柜,布置于二次设备室。

2.2 间隔层、过程层设备组柜方式

2.2.1 220kV 设备

- 220kV线路保护1+智能终端1+合并单元1+过程层交换机1+电能表组柜1面,布置于220kV GIS室;
- 220kV线路保护2+智能终端2+合并单元2+过程层交换机2+测控装置组柜1面,布置于220kV GIS室。
- 220kV母联保护1+智能终端1+合并单元1+过程层交换机1组柜1面,布置于220kV GIS室;
- 220kV母联保护2+智能终端2+合并单元2+过程层交换机2+测控装置组柜1面,布置于220kV GIS室。
- 220kV I母线智能终端+220kV母线合并单元1+220kV I母母线测控组柜1面,布置于220kV GIS室;
- 220kV II母线智能终端+220kV母线合并单元2+220kV II母母线测控+避雷器状态监测IED组柜1面,布置于220kV GIS室。
- 220kV母线保护1+2台220kV过程层中心交换机1组柜1面,布置于220kV GIS室;
- 220kV母线保护2+2台220kV过程层中心交换机2组柜1面,布置于220kV GIS室。

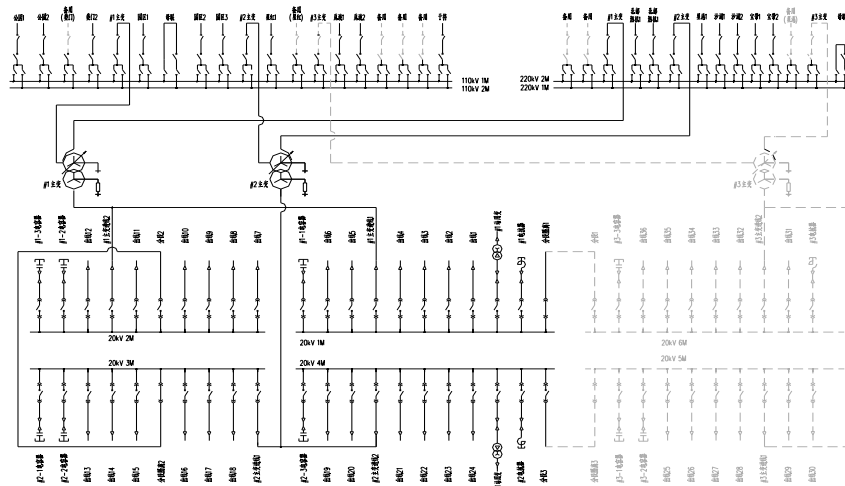


图1 全站远景电气单线图

2.2.2 110kV 设备

a. 110 线路保护测控+智能终端+合并单元+过程层交换机+电能表组柜 1 面, 布置于 110kV GIS 室。

b. 110kV 母联保护测控+智能终端+合并单元+过程层交换机组柜 1 面, 布置于 110kV GIS 室。

c. 110kV I 母线智能终端+110kV 母线合并单元 1+110kV 母线测控组柜 1 面, 布置于 110kV GIS 室;

d. 110kV II 母线智能终端+110kV 母线合并单元 2 组柜 1 面, 布置于 110kV GIS 室。

e. 110kV 母线保护+3 台 110kV 过程层中心交换机组柜 1 面, 布置于 110kV GIS 室。

2.2.3 主变设备

a. 220kV 主变间隔智能终端 1+合并单元 1+智能终端 2+合并单元 2+过程层交换机 1+过程层交换机 2 组柜 1 面, 布置于 220kV GIS 室。

b. 110kV 主变间隔智能终端 1+合并单元 1+智能终端 2+合并单元 2+过程层交换机 1+过程层交换机 2 组柜 1 面, 布置于 110kV GIS 室。

c. 20kV 主变间隔低压侧合并单元、智能终端就地布置于 20kV 开关柜。

d. 主变压器本体智能终端+主变压器中性点合并单元 1+主变压器中性点合并单元 2+主变压器状态监测 IED 组柜 1 面, 布置于主变室。

e. 每台主变压器双重化保护装置组柜 2 面, 布置于二次设备室。

f. 每台主变压器高压侧及本体、中、低压侧各测控装置组柜 1 面, 布置于二次设备室。

g. 本期工程两台主变压器各侧的电能表 8 只及电能采集终端组柜 1 面, 布置于二次设备室。

2.2.4 20kV 设备

20kV 保护、测控一体化装置分散就地布置于 20kV 开关柜。

3 其他二次系统设备组柜方式

a. 故障录波装置: 暂态录波单元等装置组柜 2 面, 布置于二次设备室。

b. 网络记录分析装置: 4 套网络记录单元及 2 套网络分析主机组 1 面柜, 布置于二次设备室。

c. 一次设备状态监测系统。配置主变压器油色谱状态监测装置 2 台, 就近布置于变压器场地; 配置 1 台避雷器状态监测 IED, 布置于 220kV GIS 母设汇控柜内。

d. 智能辅助控制系统, 视频服务器及辅件组柜 1 面布置于二次设备室。

e. 交直流一体化电源系统, 布置于二次设备室。

f. 调度数据网设备: 两套调度数据网设备分别组两面屏, 每面屏内含 1 台路由器、2 台二层交换机、2 台纵向加密装置, 布置于二次设备室。

g. 同步相量主机屏布置于二次设备室内, 另在 220kV

GIS 室及 110kV GIS 室内各配置 1 面同步相量采集屏。

4 网络设备组柜方式

a. 6 台站控层交换机与 I 区数据通信网关机共同组屏, 布置于二次设备室;

b. 220kV GIS 室设 1 面网络柜布置 4 台间隔层交换机, 布置于二次设备室;

c. 110kV GIS 室设 1 面网络柜布置 2 台间隔层交换机, 布置于二次设备室;

d. 20kV 开关柜室设 1 面网络柜布置 6 台间隔层交换机, 布置于二次设备室;

e. 220、110kV 电压等级过程层交换机组柜于各间智能控制柜或保护测控柜。

5 变电站小室布置

变电站设置 4 个小室, 分别为二次设备室、220kV GIS 室、110kV GIS 室及 20kV 开关柜室。

6 时间同步系统原理及装置配置

6.1 时间同步系统原理

时间同步系统分为主时钟装置和扩展时钟装置, 其中主时钟装置用于接收卫星信号和有线时间基准信号, 并对扩展时钟装置进行定时; 扩展时钟装置接收主时钟装置的定时信号并对被授时设备进行时间同步。时间同步系统信号有多种, 传输介质也多样, 具体为:

(1) 脉冲输出信号。脉冲输出可设置为秒脉冲(1PPS)、分脉冲(1PPM)、时脉冲(1PPH)、天脉冲(1PPD)等, 脉冲宽度一般为 10ms~200ms, 输出方式主要有 TTL 电平、静态空接点、RS-422、RS-485、光耦信号等。一般采用屏蔽电缆或光缆传输。

(2) IRIG-B 码输出信号。IRIG-B 码时间定时信号分为交流(AC)和直流(DC)码, 其中交流码适合较远距离的传输, 直流码传输距离较近。一般采用屏蔽电缆或者光缆传输。

(3) 网络输出信号。网络定时方式分为 IEEE1588 和 NTP/SNTP。一般采用屏蔽网线传输。

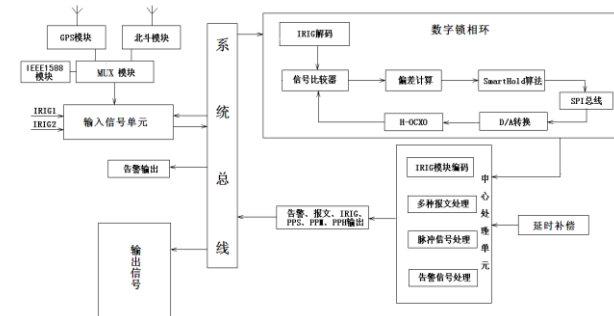


图2 时间同步系统装置原理图

6.2 时间同步系统装置配置

(1) 时间同步系统装置配置原则。变电站设置一套全站统一的时间同步系统, 所有需要时间同步的二次系统设备的时间同步信号都纳入该系统。为了提高时间同步系

统的可靠性主时钟双重化配置,支持北斗系统和 GPS 系统单向标准授时信号,优先采用北斗系统,时钟同步精度和授时精度满足站内所有设备的对时精度要求。该系统预留与地基时钟源接口。

时间同步系统对时或同步范围包括监控系统站控层设备、微机保护装置、安全自动化装置、测控装置、故障录波装置、合并单元及站内其他智能设备。

时间同步系统应具备脉冲、IRIG-B 及网络对时方式及各种类型对时输出接口。

(2) 时间同步系统对时方式的选择。全站需授时设备由于对时间同步准确度的要求以及与时间同步装置之间的距离不同,采用不同的对时方式,具体为:

站控层设备包括监控主机、数据服务器、综合应用服务器、防火墙、站控层交换机、正/反向隔离装置等采用 NTP/SNTP 网络对时方式,由于上述设备与时间同步装置在同一个小室内,距离较近所以采用屏蔽网线传输。

间隔层设备包括微机保护装置、测控装置、网络报文分析装置以及故障录波装置等采用 IRIG-B (DC) 对时方式,由于上述设备与时间同步装置在同一个小室内,距离较近所以采用屏蔽电缆传输。

过程层设备包括合并单元、智能终端以及合智一体化装置采用 IRIG-B (DC) 对时方式,由于上述设备与时间同步装置距离较远所以采用光缆传输。

全站时间同步系统对时网络图见附图 3。

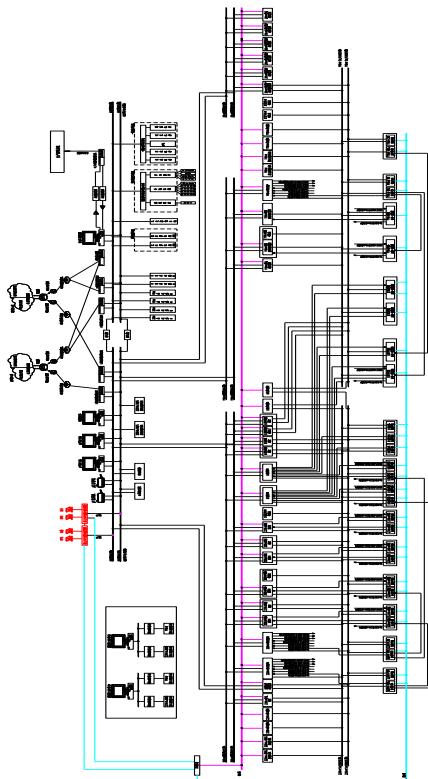


图 3 全站时间同步系统对时网络图

(3) 时间同步系统装置数量及分布

根据变电站设备室的布置以及变电站各种二次系统设备其位置分布和数量,时间同步系统配置 4 面屏,其中 1 面为时间同步系统主时钟屏,内含 2 台主时钟及 1 台扩展时钟布置于二次设备室,2 套主时钟天线均布置于二次设备室楼顶;另 3 面为时间同步系统扩展屏,分别布置于 220kV GIS 室、110kV GIS 室及 20kV 开关柜室内。其中 220kV 时间同步系统扩展屏和 110kV 时间同步系统扩展屏内含 3 台扩展时钟,20kV 时间同步系统扩展屏内含 2 台扩展时钟。时间同步系统主时钟和扩展时钟之间采用光缆连接,如图 4:

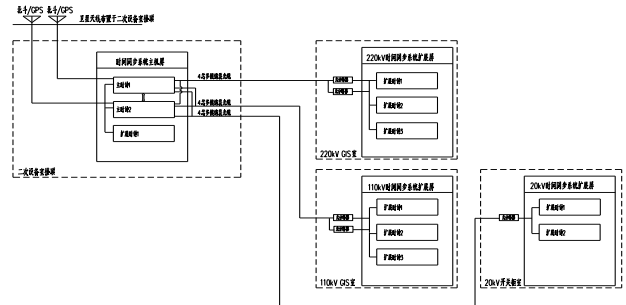


图 4 时间同步系统主时钟和扩展时钟之间采用光缆连接

7 结束语

统一的时间基准是实现智能变电站内监控系统、微机保护装置、测控装置、合并单元、智能终端及各种智能辅助系统之间协调工作的基本要求也是接收调度的调控指令和向调度上传设备信息的重要参考。时间同步装置的配置既要考虑到项目经济性也要满足需授时设备对时间同步准确度的要求,这样就要求我们的设计师在具体工程中通过采用不同的对时方式以及不一样的传输介质来找到平衡点。

[参考文献]

- [1] 中华人民共和国国家标准. 智能变电站时间同步系统及设备技术规范 (GB/T 33591-2017) [M]. 北京: 中国国家标准化管理, 2017.
 - [2] 中国国家标准. 电力系统时间同步基本规定 (GB/T 36050-2018) [M]. 北京: 中国国家标准化管理, 2017.
 - [3] 高翔. 智能变电站技术 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2012.
- 作者简介: 董垒垒 (1986.2—), 男, 上海酷能工程咨询有限公司, 毕业学校和专业: 石家庄学院, 电气工程及其自动化。

电力系统中配电网自动化技术的应用

朱建宏

杭州交联电力设计股份有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]随着科技的进步和社会的发展,电力系统中的配电网自动化技术得到了广泛的关注和应用。本篇文章将详细分析配电网自动化技术的定义、发展历程、技术特点及其在电力系统中的应用,以期为我国电力系统的发展提供有益的参考。

[关键词]配电网自动化技术;电力系统;技术特点;应用

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11677

中图分类号: TM712

文献标识码: A

Application of Distribution Network Automation Technology in Power Systems

ZHU Jianhong

Hangzhou Jiaolian Power Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: With the progress of technology and the development of society, distribution network automation technology in the power system has received widespread attention and application. This article will analyze in detail the definition, development process, technical characteristics, and application of distribution network automation technology in the power system, in order to provide useful references for the development of Chinese power system.

Keywords: distribution network automation technology; power systems; technical characteristics; application

引言

电力系统是现代社会不可或缺的基础设施,其中配电网作为电力系统的核心部分,其自动化技术的应用对于提高电力系统的安全、稳定、经济运行具有重要意义。本文将从配电网自动化技术的定义、发展历程、技术特点及其在电力系统中的应用四个方面进行论述。

1 配电网自动化技术定义及发展历程

1.1 定义

配电网自动化技术是指利用现代计算机技术、通信技术、自动控制技术等,对配电网的运行、监控、管理进行全面集成的技术。其主要目的是提高配电网的运行效率、安全性能和可靠性^[1]。

1.2 发展历程

配电网自动化技术的发展可以分为三个阶段,第一阶段是20世纪70年代,以单点通信和简单控制为主要特点;第二阶段是20世纪80年代至90年代初,以光纤通信和集中式自动化系统为代表;第三阶段是21世纪初至今,以互联网、物联网、智能电网为代表。

2 配电网自动化技术特点

一是实时性。自动化系统可以实时采集、处理、传输配电网运行数据,为运行管理提供实时信息。二是集成性。自动化系统将配电网的运行、监控、管理等功能进行全面集成,实现资源共享和优化配置。三是智能化。自动化系统采用先进的算法和人工智能技术,对配电网进行优化调度和故障处理。四是可靠性。自动化系统具有较高的可靠性,可以确保配电网在故障情况下的安全运行^[2]。

3 配电网自动化技术应用原则

3.1 基于适应性的原则

在实施配网系统自动化技术时,必须全面考虑当地的经济状况、电网用户的电费经济条件和用电情况等多方面因素。一方面,经济发展水平是衡量一个地区综合实力的重要指标,它直接影响着配网系统自动化技术的推广和应用;另一方面,电网用户的电费经济条件和用电情况则是评估自动化技术实施效果的关键因素,过度追求自动化可能导致投资浪费和负担加重。首先,要充分了解当地经济状况对配网系统自动化技术的影响。经济发展水平较高的地区,往往能够更容易地承担自动化技术的投入和维护成本,也有更多的资金用于技术研发和更新;相反,经济发展水平较低的地区可能面临较大的财政压力,这就需要在自动化技术的选择和实施上更加谨慎,避免盲目追求高端技术而导致资金不足。其次,电网用户的电费经济条件也是不能忽视的一个重要因素。电费经济条件较好的用户,更愿意投入较高的成本购买和使用自动化设备,以提高用电效率和降低用电成本;而对于电费经济条件较差的用户,过高的人工成本和设备投入可能会加重其经济负担,因此,在推广自动化技术时,应充分考虑这部分用户的实际情况,选择性价比高、易于普及的自动化产品。此外,用户的用电情况也对配网系统自动化技术的实施具有重要意义。对于用电量较大、负荷波动明显的用户,自动化技术能够有效调节电网运行状态,提高供电可靠性。而对于用电量较小、负荷相对稳定的用户,过度追求自动化可能导致资源浪费,这类用户可优先考虑采用简易实用的自动化设备。

在实施配网系统自动化技术时,应根据当地经济发展状况、电网用户的电费经济条件和用电情况等多方面因素,进行全面考虑。这样可以避免过度追求自动化而增加自身负担,确保自动化技术在提高电网运行效率的同时,兼顾经济效益和社会效益。在实际操作中,还可以结合政府政策、企业发展规划和市场需求,有针对性地推广适用、高效的自动化技术,实现电网可持续发展。

3.2 逐渐推行原则

电力设备和电网的覆盖范围以及相应的电力规划存在差异,因为我国的地理环境、经济发展水平和人口分布等多种因素的影响,使得配网自动化建设的推进不能一刀切,而需要根据实际情况分阶段进行。据此,可以将配网自动化建设的逐步推进分为三个阶段。第一个阶段是基础建设阶段。在这个阶段,需要对电网进行全面的智能化改造,包括安装智能电表、遥测遥控装置等。同时,还要优化电网结构,提高供电可靠性。这个阶段的工作重点在于打好基础,为后续的自动化建设提供保障。第二个阶段是自动化阶段。要利用先进的技术手段,实现电网的自动化管理。这包括故障自动检测、自动切换电源、自动调节电压等,通过这个的建设,可以大大提高电网的运行效率和安全性。阶段是智能化阶段。在这个阶段,我们要利用大数据、云计算等先进技术,实现电网的智能化管理。这可以使电网运行更加精准,更好地满足用户的需求。同时,智能化还可以帮助电网企业优化资源配置,降低运营成本^[3]。在进行配网自动化建设的过程中,要注意逐步推进,每个阶段都要做好与下一个阶段的衔接。同时,还要根据各地的实际情况,合理制定建设计划,确保项目的顺利进行,才能最终实现电网的高效、安全、智能化运行,为我国的经济社会发展提供有力的电力支撑。电力设备和电网的覆盖范围以及相应的电力规划存在差异,需要根据实际情况,分阶段进行。基础建设阶段要打好基础,自动化阶段要实现电网的自动化管理,智能化阶段要利用大数据等技术实现电网的智能化。每个阶段都要做好与下一个阶段的衔接,同时要根据各地实际情况制定合理的建设计划。这样,才能最终实现电网的高效、安全、智能化运行。

4 自动化技术在配电网系统中的应用

4.1 可编程的逻辑控制器技术

可编程逻辑控制器在应用中主要依托于先进的计算机网络和电子信号处理技术,成为电力系统配电网自动化运行的核心技术,在电力系统的各个环节中都发挥着至关重要的作用,为我国电力事业的持续发展提供了有力保障。在电力系统配电网中,PLC技术通过对各种信号的处理和分析,实现对设备的实时监控和控制。通过对电力系统中各种参数的采集、处理和分析,PLC可以对设备的运行状态进行精确判断,并在需要时采取相应的措施,确保电力系统的安全稳定运行。此外,PLC技术还可以根据电力系

统的实际需求,对供电方案进行优化调整,提高电力系统的运行效率。网络技术在PLC中的应用,使得电力系统的监控和控制能力得到了全面提升,通过实时传输数据,可以快速响应和处理各种突发情况,提高了电力系统的应急能力。同时,计算机网络技术还为实现远程控制和集中管理提供了可能,使得电力系统的运行和管理更加便捷高效。电子信号处理技术在PLC中的应用,为电力系统提供了精确、可靠的信号支持,通过对信号的滤波、放大、采样等处理,可以实时监测电力系统中的各种设备运行状态,并及时发现潜在故障。通过对故障信号的分析,可以采取相应的保护措施,避免事故扩大,确保电力系统的安全稳定运行。在电力系统配电网自动化运行中,PLC技术还具有良好的扩展性和兼容性。随着电力系统规模的不断扩大,可以方便地增加控制模块和扩展功能,以满足不断变化的运行需求。同时,还可以与其他自动化设备和管理系统实现无缝对接,为电力系统的集成化管理提供了便利。

4.2 电网调度技术

电网调度技术在电力系统运行中起着举足轻重的作用,主要通过运用先进的自动化技术,对电网中的各个电子元件的运行状态和信息进行实时采集与分析。该技术对电网运行状态的监控至关重要,不仅可以确保电力供应的稳定性,而且还能有效提高电网运行的效率和安全性。电网调度技术的核心在于对电网运行数据的实时监测和处理,通过在电网各个环节安装传感器和监测设备,可以实时收集电网运行过程中的关键数据,如电压、电流、功率等。这些数据经过自动化系统的处理和分析,可以迅速得出电网运行状态的评估结果,为调度决策提供有力支持。在电网调度过程中,自动化系统可以对收集到的数据进行智能分析,通过对历史数据的比对,发现电网运行中的异常情况,如设备过载、电压不稳定等问题,自动化系统可以立即发出警报,提醒调度人员采取相应措施,确保电网运行的安全稳定。此外,自动化系统还可以根据电网运行数据预测未来的电力需求和供应情况,为电力调度提供科学依据。电网调度技术在实际应用中还具有很高的灵活性。自动化系统可以根据电网运行的需要,对调度策略进行实时调整。例如,在电力需求高峰期,自动化系统可以优化调度方案,优先保障重点用户的电力供应,而在电力需求低谷时,自动化系统可以调整发电设备的运行参数,降低发电成本。因此,灵活的调度策略有助于实现电力资源的优化配置,提高整体运行效益^[4]。此外,电网调度技术还可以与其他先进技术相结合,如大数据、云计算和人工智能等,进一步提升电网运行的智慧化水平,通过这些技术的融合,电网调度系统可以实现对海量数据的快速处理和智能分析,提高调度决策的准确性和实时性。同时,这些技术还可以辅助电网调度人员预测电网运行中的潜在风险,提高电网的安全稳定性。

4.3 断路器与电网系统关键部位结合应用技术

我国的配电网运行中,断路器作为一种关键设备,发挥着举足轻重的作用。不仅能够有效优化和改造系统的运行状态,还能提升系统的功能性能。断路器在配电网中的运用,其最大的优势在于可以对既定的配电网运行系统结构进行转化,转化并非简单的改变,而是通过将配电网变电站的断路器、馈线断路器等进行有机结合,形成一个整体的环形供电网络。可以说是配电网运行系统的升级,使得原本单一的供电模式变得更加灵活、多元。在这个转化过程中,断路器的作用不可忽视,能够在电路超载或短路时,迅速切断电源,保护电力设备不受损坏,确保电力系统的安全稳定运行。同时,断路器还能够根据电力系统的需求,进行自动或手动的重合闸操作,使得电力供应能够及时恢复,大大提高了供电的可靠性。此外,断路器的应用还能够一定程度上提高电力系统的经济效益,通过优化配电网的运行状态,降低电力损耗,提高供电效率,从而降低了运行成本。而且,环形供电网络的形成,使得电力系统更加灵活,能够根据实际需求进行调整,提高了电力系统的适应性。总的来说,断路器在配电网运行中的应用,无论是从技术层面,还是从经济层面,都带来了显著的效果。不仅提高了电力系统的安全稳定性,供电可靠性,还降低了运行成本,提高了经济效益。

4.4 重合器与电网关键部位结合应用技术

在电力系统的配电网运行过程中,重合器与重合分断器这两种设备类型的应用显得尤为重要。在保证电力运行系统的稳定性和安全性方面发挥着关键作用。为了使这两种设备能够适应电力运行系统的工作要求,需要对配电网的基本结构和技术应用类型进行合理筛选,并进行有效的优化改造。首先,重合器是一种具有智能化、自动化特点的设备,能够在电力系统出现故障时,实现自动切断电源,以保护电力设备不受损坏。在配电网中,重合器的应用可以提高系统的可靠性和稳定性,通过合理选用重合器,我们可以根据电力系统的实际需求,调整其运行模式,从而使其在各种工况下都能发挥出良好的性能。另一方面,重合分断器也是一种重要的配电设备。与重合器相

比,重合分断器在切断电源时具有更高的速度和准确性。在电力系统运行过程中,一旦出现故障,重合分断器能够迅速切断电源,防止事故扩大。此外,重合分断器还具有较高的耐压能力和较强的抗干扰能力,使其在复杂的环境中也能保持稳定的运行。在配电网的优化改造过程中,需要根据电力系统的实际需求,合理选用重合器和重合分断器。例如,在高负荷、高电压等特殊场景下,应选择具有较高性能的重合分断器,以确保电力系统的安全稳定运行。而在一般的配电网中,可以适当采用重合器,以降低成本,提高运行效率。此外,为了进一步提高配电网的运行水平,还需要关注设备的维护与保养,定期对重合器和重合分断器进行检查、维修和更换,确保其在关键时刻能够发挥出应有的作用。同时,通过对配电网的运行数据进行实时监测和分析,可以发现潜在的故障隐患,并及时采取措施进行处理,从而降低事故发生的概率。总之,在电力系统的配电网运行过程中,重合器和重合分断器起着至关重要的作用。为了确保能够适应电力运行系统的工作要求,需要从基本结构和技术应用类型两方面进行合理筛选和优化改造。通过科学选用设备,加强设备维护与管理。

5 结语

配电网自动化技术在电力系统中具有广泛的应用前景。通过本文的论述,可以看出配电网自动化技术在提高电力系统的安全、稳定、经济运行方面具有重要意义。随着科技的不断进步,配电网自动化技术将不断完善和发展,为我国电力系统的发展做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]蔡节约. 电力系统中的配电网自动化技术应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(11): 196-197.
- [2]孙晨. 配电网自动化技术及其在电力系统中的应用[J]. 光源与照明, 2022(6): 163-165.
- [3]弓伟才. 忻州地区配电网自动化通信系统组网方案设计[D]. 北京: 华北电力大学, 2023.
- [4]马亚宁. 基于 EPON 的配电网自动化通信系统安全机制研究[D]. 北京: 华北电力大学, 2021.

作者简介: 朱建宏(1989—), 男, 本科, 中级职称。

高压输电线路中的运检技术策略分析

阿吉木·艾尔肯 梁伟 周群

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]随着社会经济的不断发展和电力需求的增加, 高压输电线路正肩负着愈发重要的任务。然而复杂多变的自然环境、线路设备的老化和损耗, 以及不可预知的事故风险, 对高压输电线路的安全运行构成了严峻挑战。为了及时发现和解决潜在问题, 提高线路的可靠性和安全性, 运检技术的不断创新和提升势在必行。深入研究高压输电线路运检技术策略, 以为电力系统的安全稳定运行提供更为科学有效的解决方案。

[关键词]输电线路; 运检技术; 绝缘子

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11706

中图分类号: TM75

文献标识码: A

Analysis of Operation and Inspection Technology Strategies in High Voltage Transmission Lines

AJIMU Aierken, LIANG Wei, ZHOU Qun

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 the social economy and the increasing demand for electricity, high-voltage transmission lines are shouldering increasingly important tasks. However, the complex and ever-changing natural environment, aging and loss of line equipment, and unpredictable accident risks pose serious challenges to the safe operation of high-voltage transmission lines. In order to timely detect and solve potential problems, improve the reliability and safety of the line, continuous innovation and improvement of operation and inspection technology are imperative. Conduct in-depth research on the operation and maintenance technology strategies of high-voltage transmission lines to provide more scientific and effective solutions for the safe and stable operation of the power system.

Keywords: transmission lines; operational inspection technology; insulator

引言

电力作为现代社会的生命线, 高压输电线路作为电力系统的重要组成部分, 稳定运行对保障电力供应的可靠性至关重要。为了确保高压输电线路安全、高效地运行, 运检工作成为电力系统管理的重要环节。运检技术的不断发展和创新对提升电力系统运行水平具有重要意义。

1 高压输电线路概述

高压输电线路作为电力系统的重要组成部分, 在电力能源传输中扮演着关键的角色。主要任务是将发电站产生的高压电能输送至远距离的用电地点, 以满足日益增长的电力需求^[1]。高压输电线路通常由输电塔、导线、绝缘子等组成, 具有较高的电压等级, 以降低输电过程中的电能损耗。这类输电线路的运行环境常常严峻, 涉及到各种地理地貌和气象条件。因此, 高压输电线路的设计与建设需要充分考虑地理特征和气象因素确保稳定运行。在现代电力系统中, 为了提高输电效率和可靠性, 还采用了先进的监测与控制技术, 使得对线路运行状态的实时监测成为可能, 从而更好地应对不同环境条件和工作负荷。

2 运检技术概述

运检技术作为电力系统运行和维护的关键组成部分, 旨在提高设备的可用性、降低故障率以及确保电力系统的

安全稳定运行。该领域涵盖了多种先进的技术手段, 以有效监测、诊断和维护高压输电线路的状态。首先, 运检技术包括了定期的检查与维护工作。通过制定科学合理的巡检计划和设备维护策略, 可以定期对高压输电线路进行全面检测, 确保设备运行在良好状态, 及时发现并解决潜在问题。其次, 运用先进的在线监测与故障诊断技术, 对高压输电线路实施实时监测。通过引入高精度的传感器和数据分析算法, 系统能够在早期发现线路异常, 有助于及时采取措施, 防范故障的发生。此外, 运检技术还包括运用先进技术手段, 如机器学习和智能化设备。机器学习技术可以通过对大量历史数据的学习, 预测设备未来的运行状态, 从而制定更精准的维护计划。智能化设备的引入, 如无人机技术, 能够实现对线路的远程巡检提高工作效率。

3 高压输电线路运检的挑战

3.1 天气和环境因素

高压输电线路运检面临的首要挑战之一是天气和环境因素的不确定性。线路所处的自然环境可能包括高温、低温、强风、暴雨等极端天气条件, 这些因素直接影响着设备的性能和可靠性。在极端天气下, 线路设备可能受到过载、过热等问题的威胁, 从而增加了潜在故障的风险。另外, 地理环境的多样性也是一个考验, 一些线路可能跨

越高山、河流等地势复杂的地区,这给运检工作带来了一定的困难。对于这些特殊地区,传统的巡检手段难以覆盖全面,需要采用更先进的技术手段,如无人机、遥感技术等,以确保全面监测线路的状态。因此,天气和环境因素对运检工作提出了高要求,需要综合考虑不同季节和地理条件下的变化,制定相应的应对策略。这可能包括合理的巡检周期安排、设备的防护措施加强,以及运用先进的监测技术来实时掌握线路的运行状况,从而更好地应对天气和环境因素带来的挑战。

3.2 高压输电线路的复杂性

高压输电线路的复杂性是运检工作中不可忽视的另一重要挑战。这种复杂性体现在多个方面,首先是线路本身的结构复杂性。高压输电线路通常包括众多的输电塔、导线、绝缘子等组件,这些组件的复杂排列和相互连接使得对整个系统的全面了解变得相当困难。其次,线路的长距离输电性质增加了运检的难度。线路可能跨越数百至数千公里的范围,使得传统的巡检方式难以实现全面监测。这就需要借助先进的技术手段,如遥感技术、无人机巡检等,以更高效、全面地覆盖线路的各个部分。此外,高压输电线路常处于不同电压等级下运行,每个电压等级都有其独特的工作特性和监测需求。因此,运检工作需要综合考虑不同电压等级下的各项因素,确保对线路全面而深入地了解。

3.3 安全和可靠性要求

安全和可靠性是高压输电线路运检的核心要求。由于高压输电线路涉及到电能的大规模传输,任何运行中的故障都可能导致严重的安全隐患和电力系统的可靠性降低。首先,安全要求着重于对线路的设备、结构和运行状态进行全面而深入的监测。确保高压输电线路的各个组件不受外部因素的损害,防范潜在的事故风险,保障电力系统的人员安全和设备完整性。其次,可靠性的要求表现为对线路运行状态的及时响应和维护。采用先进的监测技术,如实时数据分析、在线故障诊断等手段,以迅速发现潜在问题,提前预防可能的故障。这有助于减少线路的停运时间,提高电力系统的可用性和可靠性。为满足这些要求,运检工作需要借助先进的技术手段和全面的管理策略。定期的设备检修、全面的巡检计划、高效的在线监测系统,以及紧急故障响应机制,都是确保高压输电线路安全和可靠运行的关键步骤。只有在安全和可靠性的基础上,电力系统才能够持续稳定地为社会供电,满足日益增长的电力需求。

4 高压输电线路运检技术中的应对策略

4.1 定期检查与维护

定期检查与维护作为高压输电线路运检的核心策略,通过系统的、有计划的操作,旨在保障线路设备的长期可靠运行。首先,制定科学合理的巡检计划是定期检查与维护的基础,巡检计划需综合考虑线路的特性、运行环境、

设备寿命等因素,明确巡检周期、巡检路线和巡检方式。这有助于全面而高效地覆盖线路的各个关键部位,确保对整个系统的全面监测。其次,设备检测是巡检的重要环节。借助先进的检测设备,如红外热像仪、超声波检测仪等,对线路的关键组件进行非侵入性检测。这有助于发现设备的潜在问题,如电气热异常、松动、腐蚀等,为后续的维护工作提供准确的数据支持。在物理检查阶段,巡检人员需对输电塔、导线、绝缘子等进行详细而系统的检查。特别关注设备的结构完整性、外观状况、腐蚀情况等,确保设备在各种自然环境下都能正常运行。电气性能检测是保障高压输电线路正常运行的重要环节。通过测量电压、电流、绝缘电阻等参数,判断线路的电气性能是否符合设计要求。及时发现潜在的电气问题,采取相应的维护措施,有助于提高线路的可靠性。最后,定期的设备维护是定期检查与维护的关键一环。维护工作包括紧固螺栓、替换老化部件、清理绝缘子表面等。这有助于延长设备的寿命,减少故障的发生,提高电力系统的可用性。通过科学合理的巡检计划、设备检测、物理检查、电气性能检测以及维护工作,定期检查与维护策略能够全面而深入地确保高压输电线路设备的正常运行,为电力系统的安全稳定提供有力支持。

4.2 优化绝缘子材料的选择和更换策略

优化绝缘子材料的选择和更换策略是高压输电线路运检中的重要环节,旨在提高线路的绝缘性能,降低故障风险。这一策略需要全面考虑绝缘子材料的性能、环境条件以及设备寿命等因素。首先,绝缘子材料的选择至关重要,在面临不同环境和工作电压等级的情况下,需仔细评估不同绝缘子材料的电气性能、机械强度和耐候性等特性。高性能、耐电压、耐污秽等特点的绝缘子材料能够有效提高线路的绝缘性能,减少故障风险。此外,考虑到各类污染因素对绝缘子的影响,选择具有自洁作用的特殊涂层或材料,有助于降低绝缘子表面的污秽积聚,维护其长期稳定运行^[2]。其次,制定合理的更换策略是确保线路可靠性的关键,不同类型的绝缘子材料具有不同的使用寿命和老化特性,因此,建议制定基于实际使用情况和环境条件的更换计划。通过定期的绝缘子状态评估和性能测试,及时发现老化或受损的绝缘子,有针对性地进行更换,以防范潜在的故障。在更换绝缘子时,应采用标准化的工艺流程,包括拆卸、清理、检测和安装等步骤。确保更换过程中不会对其他线路设备产生负面影响,避免引入新的问题。

4.3 在线监测与故障诊断

在线监测与故障诊断是高压输电线路运检的关键策略,核心目标是实现对线路运行状态的实时监测、及时故障诊断,以提高系统的可用性和可靠性。这一策略结合了先进的传感技术和数据分析手段,为运检工作注入了智能化和预测性的元素。首先,在线监测系统的建设是实现高

效运检的基础,通过在关键位置安装高精度的传感器,如电流传感器、振动传感器、温度传感器等,实时采集线路运行时的各种参数。这有助于对线路的电气性能、机械振动、温度分布等多方面进行全面监测,确保对潜在问题的及时发现。其次,数据分析与算法在在线监测与故障诊断中扮演着至关重要的角色,通过应用大数据分析、机器学习等先进技术,对传感器采集的海量数据进行实时处理和诊断,可以识别出线路中的潜在故障迹象。例如,通过监测电流波形的变化、振动的异常,系统可以提前预警可能的设备故障,使得运检人员能够采取相应的维护措施,从而避免事故的发生。在线监测系统的优势还在于能够实现线路运行状态的连续跟踪,通过建立设备的历史数据和趋势分析,可以预测设备的寿命和未来可能的故障模式,为维护计划的制定提供更为精准的依据。

4.4 运用先进技术手段

在高压输电线路运检中,运用先进技术手段是提升效率和可靠性的重要战略。这涵盖了多个方面的技术应用,旨在将最新科技融入运检流程,提高对线路状态的监测和维护水平。首先,机器学习技术的应用在运检中发挥着关键作用。通过分析历史数据,机器学习模型可以学习线路的运行模式和潜在故障模式。这使得系统能够预测可能的故障,制定更加精准的维护计划,从而实现预防性维护,降低线路故障风险。其次,智能传感设备的采用也是先进技术在运检中的重要体现。具有自主诊断和通信功能的传感设备能够实现实时监测,并在发现异常时主动报警。这种智能传感技术不仅提高了对线路状态的实时感知,还降低了对人工干预的依赖,提高了运检的自动化水平^[3]。此外,无人机技术在高压输电线路运检中也有广泛应用,通过搭载高分辨率摄像头和传感器的无人机,可以对线路进行快速而全面的巡检。这种方式不仅提高了巡检的效率,还能够轻松覆盖线路难以到达的地区,实现对线路全方位的监测。最后,远程监控和控制系统是先进技术在高压输电线路运检中的重要组成部分。通过建立远程监控系统,可以实现对线路设备的远程实时监测和控制。这为运检人员提供了更灵活、便捷的操作手段,能够及时响应线路状态的变化。

4.5 提升技术人员水平

提升技术人员水平是高压输电线路运检中至关重要的一环,直接关系到运检工作的质量和效果。为确保技术人员具备应对复杂线路运行情况的能力,多方面的培训和发展措施应该得到重视。首先,技术人员需要具备深厚的专业知识。随着电力系统和运检技术的不断发展,持续的专业培训是必要的。培训内容应包括电气工程、高压输电

线路设计和运行原理、先进的运检技术等方面。通过不断学习新知识,技术人员能够保持对行业最新发展趋势的敏感性,更好地应对线路运行中的新问题和挑战。其次,实践经验的积累是提升技术水平的关键。在现场工作中,技术人员能够接触到各种实际情况,这有助于他们将理论知识应用到实际中。培养技术人员的实际操作技能,让他们能够灵活应对各类设备和线路状况,提高问题解决的效率。另外,团队协作和沟通能力也是技术人员必备的素养。高压输电线路运检往往需要多个岗位的人员协同工作,技术人员需要能够与其他专业人员有效沟通,共同解决复杂的技术问题。培养团队协作意识和沟通技能,有助于提高整个运检团队的综合水平。最后,随着数字化技术的普及,技术人员需要具备信息技术和数据分析的基本能力。掌握先进的软件工具 and 数据分析方法,能够更好地应用于在线监测、故障诊断等方面,提高运检工作的智能化水平。

5 结语

高压输电线路运检是电力系统安全稳定运行的重要环节,也是保障电力供应可靠性的关键步骤。在面对复杂多变的环境和线路运行条件时,运检策略的科学合理性至关重要。定期检查与维护作为基础策略,通过有计划的巡检和设备维护,确保线路设备的正常运行,减少故障风险。优化绝缘子材料的选择和更换策略,则着眼于提升线路的绝缘性能,延长设备寿命,降低故障概率。在线监测与故障诊断策略引入了先进的传感技术和数据分析手段,实现对线路状态的实时监测和故障的早期诊断。运用先进技术手段则涵盖了机器学习、智能传感设备、无人机技术等应用,使运检工作更为智能化和高效。最后,提升技术人员水平通过专业培训、实践经验积累、团队协作能力和信息技术的应用,确保运检团队具备应对复杂情况的能力。在未来,随着科技的不断进步,高压输电线路运检策略将继续演进,更多创新技术将被引入,为电力系统的安全可靠运行提供更为全面的保障。通过不断优化运检策略,我们能够更好地应对电力需求的增长,确保电力供应始终稳定可靠。

【参考文献】

- [1]张媛媛.超特高压输电线路运维管理中的问题及解决方法[J].自动化应用,2023,64(2):128-129.
- [2]张震.高压输电线路中的运检技术策略分析[J].电子技术,2023,52(6):354-355.
- [3]李程.特高压输电线路在线监测技术应用[J].农村电气化,2023(11):3-5.

作者简介:阿吉木(1994.10—),毕业院校:哈尔滨工程大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就业单位:国网博尔塔拉供电公司,职称级别:助理工程师。

渠道防渗及施工运行中应注意的问题

段献荣

新疆塔建三五九建工有限责任公司, 新疆 阿拉尔 843300

[摘要] 渠道防渗作为农田灌溉工程中的重要环节, 在保障农业生产水资源供应、提高灌溉效率、减少水资源浪费和土壤侵蚀等方面发挥着关键作用。随着农业现代化的推进和水资源利用的重视, 对渠道防渗技术的研究与应用越发受到重视。文章旨在深入探讨不同类型的渠道防渗技术, 探讨渠道防渗技术在农田灌溉工程中的应用效果, 分析其对水资源利用效率、土壤保护和农业生产的影响, 提出渠道防渗技术的改进和优化建议, 以期为农田灌溉工程的设计、施工和管理提供科学依据和技术支持。

[关键词] 渠道防渗; 混凝土防渗; 塑膜防渗; 双防渠道

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11696

中图分类号: TV223

文献标识码: A

Problems to Be Paid Attention to in Channel Anti-seepage and Construction Operation

DUAN Xianrong

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

Abstract: Canal anti-seepage, as an important part of agricultural irrigation engineering, plays a crucial role in ensuring water supply for agricultural production, improving irrigation efficiency, reducing water waste and soil erosion. With the advancement of agricultural modernization and the emphasis on water resource utilization, research and application of canal anti-seepage technology are increasingly valued. The article aims to deeply explore different types of channel anti-seepage technologies, explore the application effects of channel anti-seepage technology in agricultural irrigation engineering, analyze its impact on water resource utilization efficiency, soil protection, and agricultural production, propose improvement and optimization suggestions for channel anti-seepage technology, in order to provide scientific basis and technical support for the design, construction, and management of agricultural irrigation engineering.

Keywords: canal anti-seepage; concrete anti-seepage; plastic film anti-seepage; dual defense channels

引言

随着全球气候变化和人类活动的影响, 水资源短缺问题日益突出, 尤其是在干旱地区和水资源供给不足的地区, 灌溉水资源的合理利用变得尤为重要, 而渠道防渗作为灌溉工程中的一项关键技术, 对于减少水资源的损失、提高水资源利用效率具有重要意义^[1]。因此, 研究渠道防渗技术, 寻找更加经济、高效的防渗方法, 对于解决水资源紧缺和提高农业生产水平具有重要的现实意义。

渠道防渗技术是推动农田灌溉工程现代化、提高农业水利设施的科技含量和智能化水平的重要途径。随着科技的进步和技术的创新, 新型的渠道防渗技术不断涌现, 如混凝土防渗、塑膜防渗等, 为改善传统农田灌溉工程提供新思路和新方法。本文旨在为解决当前农田灌溉工程中存在的水资源浪费、土壤侵蚀等问题提供科学、有效的技术支持, 推动农业生产的可持续发展。

1 渠道防渗的作用

1.1 有效减少水资源浪费

在没有防渗处理情况下, 灌溉水通过渠道渗漏、渗透和蒸发而损失, 导致水资源的浪费, 不仅增加农业生产成本, 还降低灌溉效率, 影响着作物的生长和农田的产量^[2]。

通过采用适当的渠道防渗技术, 如混凝土渠道、塑料膜覆盖等, 可以有效地减少水资源的损失, 通过其坚固的结构和密实的表面, 阻止水分渗漏和渗透, 从而减少灌溉水损失, 而塑料膜覆盖则有效阻隔水分蒸发和渗透, 减少水资源在渠道中的损失。通过防渗措施, 可以使灌溉水更多地被输送到农田内部, 提高灌溉效率和水平, 减少水资源浪费, 为农田灌溉工程的可持续发展提供重要保障。

1.2 有效减少土壤的侵蚀

渠道水流经常会发生渗漏和渗透, 导致渠道周围土壤过度湿润, 从而增加土壤流失和侵蚀的风险, 土壤侵蚀不仅会减少土壤的肥力和可耕性, 还导致土壤中的养分和有机质流失, 对农田生态环境造成破坏。采用适当的渠道防渗技术可以有效减少土壤的侵蚀, 如混凝土渠道通过其坚固的结构和密实的表面, 防止水分的渗漏和渗透, 从而保持了渠道周围土壤的稳定性, 减少了土壤流失的风险。另外, 可有效阻隔水分对土壤的侵蚀, 保护了渠道周围土壤的完整性和稳定性。同时, 减少土壤侵蚀还有利于维护农田生态环境的平衡和稳定, 减少水土流失对水域和生态系统的负面影响。

1.3 提高农田灌溉灵活性和控制性

采用适当渠道防渗技术, 如混凝土渠道、塑料膜覆盖

等,可使水流在渠道内更加稳定,减少水流波动和泄漏,从而提高灌溉灵活性和控制性。一方面,渠道防渗技术可使水流在渠道内更加稳定,在没有进行防渗处理情况下,渠道中的水流经常会发生渗漏和渗透,导致水流量和水位的不稳定,影响了灌溉水量和灌溉时间的控制,通过采用适当的防渗措施,有效减少水分的损失,使水流在渠道内更加稳定,提高了灌溉的灵活性和控制性。另一方面,渠道防渗技术可以减少水流泄漏和浪费,没有进行防渗处理的情况下,渠道中水流往往会通过渗漏和渗透而损失,导致了水资源的浪费,通过采用适当的防渗措施,如混凝土渠道、塑料膜覆盖等,有效减少水资源的损失,提高灌溉效率和水平,从而提高灌溉灵活性和控制性。

2 几种常用的渠道防渗技术

2.1 混凝土防渗

混凝土防渗是常用渠道防渗技术,通过使用混凝土材料构建渠道的内壁,从而有效地减少水分的渗漏和渗透,防止水资源的浪费和土壤的侵蚀,提高灌溉的效率和水平。首先,混凝土是具有高强度和耐久性的材料,可承受较大的水压和水流冲击,不易发生破损和漏水现象,采用混凝土构建渠道的内壁可确保渠道的结构稳定,长期保持良好的使用状态,减少了维护和修复的成本,延长了渠道的使用寿命。其次,混凝土渠道表面光滑平整,减少水分的渗漏和渗透,混凝土渠道内壁施工时采用光滑模板,使得渠道内壁表面平整光滑,减少了水分在渠道内壁上的附着和渗透,有效地防止了水分的损失和渠道的漏水现象。再次,混凝土材料本身密实坚固,不易渗水,可有效地阻隔水分对土壤的渗透,减少土壤侵蚀和流失。最后,混凝土渠道施工工艺成熟,施工周期较短。混凝土渠道的施工过程相对简单,施工工艺成熟,施工周期较短,可迅速投入使用,满足了农田灌溉工程对时间的紧迫需求,混凝土渠道施工过程中可以根据需要进行设计和加固,灵活性较高,可以满足不同地区和不同环境条件下的使用需求。

2.2 塑膜防渗

塑膜防渗是通过在渠道底部或侧面铺设塑料薄膜,防止水分渗漏和渗透,从而减少水资源的浪费和土壤的侵蚀,提高灌溉效率和水平^[3]。首先,塑膜防渗具有良好的防水性能。采用高密度聚乙烯或其他合成塑料制成的薄膜具有较高密封性和抗渗透性,能够有效地阻止水分的渗漏和渗透,保持渠道内水流的稳定和持续。此外,塑膜材料具有优良的耐腐蚀性和耐老化性,能够适应各种水质和环境条件下的使用。其次,塑膜防渗施工简便、成本低廉。铺设塑膜只需将塑料薄膜铺展在渠道底部或侧面,并进行固定和密封处理,施工工艺相对简单,不需要复杂的设备和技术,施工周期短,成本低廉。相比于其他防渗技术,塑膜防渗的施工成本更为经济实惠,适用于不同规模和预算的灌溉工程。另外,塑膜防渗能够提高水资源利用效率。由

于塑膜防渗有效阻止了水分的渗漏和渗透,减少了水资源在渠道中的损失,提高灌溉水的利用效率,减少土壤中养分和有机质的流失,保护土壤的肥力和可耕性,提高了农田的产量和经济效益。最后,塑膜防渗适用范围广泛。根据具体情况选择不同厚度、尺寸和材质的塑料薄膜,适用于各种类型的渠道和灌溉系统,包括沟渠、管渠、滴灌系统等,与其他防渗技术结合使用,如与混凝土渠道结合使用,以提高防渗效果和灌溉系统的稳定性。

2.3 塑膜加混凝土双防渠道

塑膜加混凝土双防渠道是一种综合利用塑膜和混凝土两种材料构建的渠道防渗技术,具有较好的防渗效果和结构稳定性,被广泛应用于农田灌溉工程中。首先,兼具塑膜和混凝土两种材料优点。塑膜具有良好的防水性能和柔韧性,可有效地防止水分的渗漏和渗透,减少水资源的浪费和土壤的侵蚀,而混凝土则具有高强度和耐久性,可承受较大的水压和水流冲击,保持渠道结构稳定性和耐久性,具有较好的防渗效果和结构稳定性。其次,塑膜加混凝土双防渠道施工简便、效果显著。施工方式简单快捷,不需要复杂的设备和技术,且能够有效地防止水分的渗漏和渗透,提高了渠道防渗效果,保护了水资源和土壤资源。再次,具有较长的使用寿命和较低的维护成本,能够承受长期的水流冲击和自然环境的影响,保持良好的使用状态,由于渠道内部的防渗层采用了双重防渗结构,减少水分的损失和土壤的侵蚀,降低渠道维护成本和修复频率,延长渠道使用寿命。最后,塑膜加混凝土双防渠道适用范围广泛,不仅适用于不同类型的渠道和灌溉系统,还可根据不同地区和不同环境条件的要求进行定制化设计,满足各种灌溉工程的需要。

3 渠道防渗工程施工及运行中应注意的问题

3.1 防渗渠道建设要符合整体规划

第一,全面考虑渠道的地理位置和环境条件,与整体水资源利用规划相契合。渠道走向、长度、深度以及渠底坡度应与周边地形相匹配,以保障灌溉水源的有效供给,并最大程度地减少水资源浪费。第二,与灌溉系统的设计协同进行,确保渠道的布局与灌溉需求相适应,避免因灌溉不当导致的水资源浪费和土壤侵蚀。在整体规划中,必须考虑到渠道可持续性,包括渠道的结构稳定性和耐久性,要选择符合当地气候和土质条件的建材,以确保渠道长期有效运行。第三,充分考虑渠道的排水系统,以防止水分在渠道内积聚,导致渠道损坏和土壤侵蚀,关注渠道的维护和修复,确保在使用过程中及时进行必要的维护工作,延长渠道的使用寿命。第四,考虑渠道与周边土地利用的协调。渠道建设不应周边农田和生态环境造成负面影响,需要进行环境影响评估,并采取相应的保护措施,与当地政府和农户的沟通也是关键,以确保渠道建设的可接受性和社会可持续性。

3.2 防渗渠道建设应和田间滴灌工程相结合

防渗渠道建设与田间滴灌工程的有机结合以确保水资源高效利用和农田灌溉的持续可行性^[4]。其一,实现水资源的准确输送和定量灌溉。通过在防渗渠道中集成滴灌管道,将水资源精准输送到农田,避免了传统灌溉中水分的浪费和不均匀分布的问题,提高了水分利用效率。其二,有助于减少水分的渗漏和土壤的侵蚀。防渗渠道的建设本身已经能够有效防止水分渗透,而与滴灌系统相结合可进一步减少因传统灌溉方式导致的水分流失和土壤侵蚀,不仅有助于维护土壤质量,还有利于农田的可持续生产。其三,提高农田水分利用效率和作物产量。滴灌系统能够根据植物的需水情况,通过微小的滴水方式进行灌溉,有效减少水分浪费。与防渗渠道相结合,确保灌溉水源的质量和稳定性,使得植物得到更为均匀和充足的灌溉,提高了作物的生长水平和产量。其四,确保防渗渠道与滴灌系统的有机连接,包括合理安排滴灌管道的布置和连接方式,确保渠道底部和侧壁的防渗层与滴灌系统紧密衔接,防止水分泄漏和渗透,施工过程中需要考虑滴灌设备的安装和维护通道的设置,以便日后的检修和保养。其四,定期监测和维护整个系统,包括检查滴灌系统的管道是否畅通,确保喷头正常工作,以及定期清理渠道防渗层,防止堵塞和渗漏的发生,通过实时监测土壤湿度和植物生长状况,调整滴灌系统的运行参数,以最大程度地满足植物的灌溉需求,实现高效用水。

3.3 处理好老渠道和新建防渗渠道的关系

处理好老渠道和新建防渗渠道的需要综合考虑工程经济性、资源利用效率和环境影响等因素。一是对老渠道进行全面评估和修复。老渠道存在严重的渗漏问题,造成了水资源的浪费和土壤的侵蚀,需要进行及时的修复和加固工作,包括重新铺设防渗层、修复漏水部分、清淤疏通等措施,以恢复渠道的正常功能。二是需考虑是否需要新建防渗渠道。老渠道状况较差,修复后仍无法满足灌溉需求或者修复成本过高,需要考虑新建防渗渠道,新建渠道可采用先进的防渗技术和材料,提高渠道的防渗效果和使用寿命,从根本上解决水资源浪费和土壤侵蚀的问题。三是需综合考虑工程的经济性和资源利用效率。新建渠道需要较大投资和工程时间,而修复老渠道可能成本较低且工期较短,需进行成本效益分析和资源评估,找到最合适的解决方案。四是考虑新建防渗渠道对环境的影响。在选址和设计阶段,应充分考虑周边生态环境和土地利用情况,

采取合适的环境保护措施,减少对周边生态系统的影响,考虑新建渠道对当地居民和农户的影响,尽量减少因工程建设而带来的社会问题。

3.4 注意渠道的防冻胀

防冻胀是指在寒冷气候条件下,渠道内的水结冰膨胀,导致渠道的破裂、变形和损坏,进而影响灌溉系统的正常运行和水资源的利用效率。首先,为防止渠道的防冻胀,在设计和施工阶段充分考虑当地气候条件和渠道材料的特性,在寒冷地区,应选择耐寒耐冻的材料,如聚乙烯、聚氯乙烯等,具有较好抗冻性能,能够有效地减少因结冰引起的渠道损坏风险。其次,对于已建成的渠道,采取一系列措施来防止冰冻造成损害,采用渠道覆盖物,如保温材料或覆盖层,来保持渠道内水温的稳定,有助于减缓水温的下降速度,降低水结冰的风险,并考虑加热系统,通过加热渠道表面或内部的方式,来防止水结冰。再次,定期检查和维护渠道。及时清理渠道内的杂物和淤泥,保持渠道畅通,有助于减少水流阻力和水温下降的速度,从而降低结冰的可能性,定期检查渠道的防冻设施和防护措施,确保其正常运行和有效性。另外,在渠道运行阶段,需要注意监测渠道的温度和水流情况。通过实时监测渠道内水温和水流速度,及时发现异常情况,并采取相应的措施进行调整和处理,以防止结冰引起的渠道损坏。

4 结束语

综上所述,渠道防渗是农田灌溉工程中不可忽视的重要环节,选择适当的防渗技术并注意施工运行中的相关问题,可有效提高灌溉效率,保护水资源,促进农业生产的可持续发展。

[参考文献]

- [1]刘扬扬.混凝土防渗渠道的施工设计和运行[J].珠江水运,2015(19):76-77.
 - [2]黄基兵.混凝土防渗渠道的施工与运行管理[J].河南水利与南水北调,2015(6):55-56.
 - [3]艾强.混凝土防渗渠道的设计施工与运行管理研究[J].水利建设与管理,2013,33(8):69-71.
 - [4]师全华.渠道防渗及施工运行中应注意的问题[J].黑龙江科技信息,2010(27):324.
- 作者简介:段献荣(1988.1—),毕业院校:兰州理工大学技术工程学院,所学专业:水利水电工程,当前就单位名称:新疆塔建三五九建工有限责任公司,职务:法务部经理,职称级别:中级工程师。

变电运维工作中存在的安全隐患及其对策研究

周鹏举

国网郑州供电公司, 河南 郑州 450000

[摘要] 现如今电力企业在人们日常生活和工作中发挥着越来越重要的作用,但随之也出现了更多的安全隐患问题,在变电站实际运行过程中,变电运维系统的供电速度和运行质量在很大程度上受到了这些安全隐患的直接影响,同时也给人们的生活造成了一定的不良影响,这就需要大家对这一问题引起足够的重视,并采取相应的解决对策。在电网系统运行过程中,影响变电运维的内容主要包括其内部管理不够严谨、人为操作不当、各种自然因素或者是安全意识不足等等,供电企业必须要对这些问题重点关注,不断提升降低变电运维安全隐患,提升管理水平,进一步有效推动企业的稳健发展。

[关键词] 变电运维; 安全隐患; 对策分析

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11676

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Research on Safety Hazards and Countermeasures in Substation Operation and Maintenance Work

ZHOU Pengju

State Grid Zhengzhou Power Supply Company, Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: Nowadays, power companies are playing an increasingly important role in people's daily life and work, but more safety hazards have also emerged. In the actual operation process of substations, the power supply speed and operation quality of the substation operation and maintenance system are greatly affected by these safety hazards, which also have a certain negative impact on people's production and life. This requires everyone to pay sufficient attention to this problem and take corresponding solutions. During the operation of the power grid system, the main factors that affect the operation and maintenance of substations include inadequate internal management, improper human operation, various natural factors, or insufficient safety awareness. Power supply enterprises must pay special attention to these issues, continuously improve and reduce safety hazards in substation operation and maintenance, enhance management level, and further effectively promote the stable development of the enterprise.

Keywords: substation operation and maintenance; safety hazards; countermeasure analysis

引言

在现代社会中,电力系统扮演着不可或缺的角色,而变电运维工作则是维持电力系统正常运行的重要保障。然而,随着电力系统规模的不断扩大和技术的不断进步,变电运维工作所面临的挑战也在增加。其中最为突出的挑战之一便是安全隐患的存在。这些安全隐患可能来自设备的运行状态、工作环境的不利因素,以及操作人员的技能和意识等多方面。安全隐患的存在不仅会威胁电力系统的安全稳定运行,也会对工作人员的生命财产安全构成威胁。因此,对变电运维工作中存在的安全隐患进行深入研究,并提出相应的对策和措施,对于维护电力系统的正常运行和保障工作人员的安全至关重要。本文旨在探究变电运维工作中的安全隐患及其对策,为电力系统的安全运行提供理论支持和实践指导。

1 变电运维的意义和风险防范的必要性

变电运维是电力系统中不可或缺的一环,其意义深远且至关重要。电力作为现代社会的生产和生活的基础,其供应的稳定性直接关系到国家经济的发展和人民生活的质量。在电力系统中,变电站承担着将高压输电线路送来

的电力转换为适合配送给终端用户的低压电能的任务。因此,变电运维的意义不仅在于确保电力系统的正常运行,还关系到国家能源安全和社会稳定。变电运维的重要性体现在多个方面。首先,它直接关系到电网的稳定运行。通过定期的检修、维护和保养,变电站设备能够保持良好的状态,减少因设备故障引发的停电事故,确保电力供应的连续性和稳定性。其次,变电运维影响着电力供应的可靠性。随着电力需求的不断增长,保障电力供应的可靠性成为迫切的需求。通过加强变电运维工作,及时发现和处理潜在故障,提高设备的可靠性和使用寿命,可以有效地确保电力供应的可靠性,满足社会对电力的需求。然而,变电运维工作也面临着各种潜在的风险和挑战。例如,误碰、误动事故、失误操作等安全隐患可能导致人身伤害,严重影响工作人员的安全和身体健康,也可能影响电力系统的正常运行。因此,加强对变电运维工作中安全隐患的防范显得尤为必要。建立健全的安全管理体系,规范作业行为,加强安全培训和教育,以及利用先进的技术手段进行监测和管理,可以有效地降低安全风险,确保工作人员和设备的安全,维护电力系统的稳定运行,进而实现电力

供应的可靠性和稳定性^[1]。因此,变电运维的意义和风险防范的必要性不可低估,对于保障国家能源安全和社会经济发展具有重要意义。

2 变电运维人员工作中的主要安全隐患

2.1 巡视维护过程中发生的误碰、误动事故

在变电运维工作中,巡视维护过程中发生的误碰、误动事故是一个主要的安全隐患。这种事故通常发生在工作人员进行设备检修、清洁、调试等操作时,由于疏忽、不小心或缺乏正确操作流程,导致误碰到设备或误动操作按钮,从而引发意外事件。误碰、误动可能导致设备异常运行、电弧闪瞬、设备损坏甚至人身伤害等严重后果,不仅影响到工作人员的安全,也可能造成电网的故障甚至停电。

2.2 失误操作造成的人身安全事故

在变电运维工作中,失误操作造成的人身安全事故是一个极其严重的安全隐患。这类事故往往源于工作人员在工作中出现的疏忽、马虎或者缺乏必要的专业技能。失误操作可能包括误操作开关或按钮、错误连接电缆、不按照操作规程进行操作等。这些操作失误可能导致设备异常运行、电弧闪瞬、设备损坏甚至人员伤亡等严重后果,严重威胁着工作人员的生命安全和身体健康,同时也可能对电网的正常运行造成严重影响。失误操作所导致的安全事故不仅给工作人员带来直接的伤害,也可能引发连锁反应,影响到周围环境和设备的运行。此外,失误操作也可能导致设备损坏和维修成本的增加,对电力系统的正常运行和供电稳定性造成不利影响。

2.3 不遵守“操作规程”造成的人身事故

操作规程的存在是为了规范工作流程,确保工作安全进行。然而,有些工作人员可能会因为疏忽大意、缺乏专业技能或者故意违反规程,而不遵守操作规程,这可能导致严重的后果。不遵守操作规程可能表现为无视安全警示、随意操作设备、未经许可进入危险区域等行为。这些行为可能导致设备异常运行、电弧闪瞬、设备损坏甚至人员伤亡等严重后果,给工作人员的生命安全和身体健康带来极大的威胁。此外,不遵守操作规程还可能导致工作效率低下、设备维护质量下降,影响到电网的正常运行和供电稳定性。同时,违反操作规程的行为也可能对工作人员的职业形象和企业声誉造成负面影响。

2.4 其它方面的人身安全隐患

除了巡视维护过程中的误碰、误动事故、失误操作和不遵守操作规程等已经提及的安全隐患外,变电运维工作中还存在着一些其他方面的人身安全隐患。这些隐患可能源于工作环境、设备状态、作业程序等多方面因素。例如,工作环境可能存在高温、高压、高海拔等特殊条件,长时间在这样的环境中工作可能会导致工作人员的身体不适、中暑、晕厥等情况。此外,工作现场可能存在着摔倒、滑倒、被物体砸伤等意外风险,特别是在设备维护、检修过

程中,操作人员可能需要在高处作业,存在坠落风险^[2]。另外,工作人员个人因素也可能成为安全隐患的来源,比如缺乏足够的安全意识、马虎大意、疲劳过度等都会增加发生事故的可能性。

3 变电运维工作中安全隐患的防范对策

3.1 从思想上树立安全理念

在防范变电运维工作中的安全隐患时,从思想上树立安全理念是至关重要的。安全理念的树立不仅仅是一种观念上的认同,更是一种深入人心的行动指南。首先,所有参与变电运维工作的人员都应该牢固树立安全第一的思想,将安全置于工作的首要位置,时刻把安全放在心上。其次,需要树立风险意识,认识到变电运维工作所面临的种种潜在危险,保持高度警惕,防微杜渐。同时,还要培养责任心和团队意识,明白每个人的行为都关系到整个团队和电力系统的安全稳定。此外,建立正确的安全价值观,认识到安全不仅仅是一项工作的要求,更是对自己、对家人、对社会的责任。通过不断强化安全理念的教育和宣传,让每个从业人员都深刻认识到安全的重要性,将安全理念贯彻于工作的每一个环节和每一项任务中,才能有效预防和减少安全隐患的发生,确保变电运维工作的安全进行。

3.2 创立完善的制度执行监督机制

创立完善的制度执行监督机制是防范变电运维工作中安全隐患的关键措施之一。这一机制的建立旨在确保所有安全管理制度和操作规程得到严格执行,并对执行情况进行有效监督和评估。首先,需要建立健全的安全管理制度和操作规程,明确规定各项工作的操作步骤、安全要求和责任分工,确保每个工作环节都有相应的安全措施和应急预案。其次,要设立专门的监督机构或部门,负责对安全制度执行情况进行监督和检查。该机构应具备专业知识和丰富经验,能够对工作人员的操作行为进行全面、深入的监督。同时,建立定期的安全检查和评估机制,对变电运维工作中存在的安全隐患和问题进行及时发现和整改。这种机制可以通过定期的安全检查、隐患排查、事故分析等手段来实现,确保安全问题得到及时解决,防止事故的发生。此外,要建立健全的奖惩机制,对执行规章制度不力、违反安全操作规程的行为进行严肃处理,并对履行安全责任、积极参与安全管理的人员进行表彰和奖励,激励全体工作人员树立安全意识,自觉维护安全稳定的工作环境。

3.3 强化对作业人员的安全知识和技能综合性培训

首先,培训内容应涵盖安全知识、安全操作规程、应急处理等方面。作业人员需要了解不同设备的安全操作要求、预防事故的基本知识、紧急情况下的应对措施等,以提高他们对安全工作的认识和重视程度。其次,培训形式可以采取理论教育和实际操作相结合的方式。通过课堂讲解、案例分析、模拟演练等形式,让作业人员全面了解安全知识和操作技能,并在实际操作中加以实践和巩固,提

高他们的操作水平和安全意识^[3]。此外,培训应该是持续性的,不断更新和完善培训内容,使作业人员能够及时了解最新的安全规范和技术要求,不断提升自身的安全水平和应对能力。最后,培训过程中还应强调责任意识和团队合作精神。作业人员应认识到安全工作是每个人的责任,要积极配合团队完成安全任务,共同维护工作场所的安全稳定。

3.4 加强对设备健康状态的管理

首先,需要建立健全的设备管理制度和维护计划。这包括设立定期检查和维护的周期,明确各项设备的检修内容和频率,制定详细的维护计划和操作规程,确保设备的正常运行和安全使用。其次,要采用先进的监测技术和设备,对关键设备的运行状态进行实时监测和评估。通过远程监控、在线检测等手段,及时发现设备运行异常和潜在故障,并采取相应的措施加以处理,防止故障进一步扩大。此外,要加强对设备的定期检修和维护工作。通过设立专业的检修团队,对设备进行定期的检修和维护,发现并及时处理设备存在的问题,确保设备的健康状态和安全运行。最后,要加强对设备使用人员的培训和教育,提高他们对设备运行状态的认识和理解,加强日常巡检和保养工作,发现问题及时报告并采取措施加以处理,最大限度地降低设备故障对安全的影响。

3.5 利用高科技手段强化安全管理

利用高科技手段强化安全管理能够有效地提高对设备运行状态的监测和预测能力,从而及时发现潜在的安全隐患,采取相应措施加以处理。高科技手段包括智能传感器、远程监控系统、大数据分析、人工智能等技术。通过在关键设备上安装智能传感器,可以实时监测设备的运行状态、温度、电流等参数,及时发现异常情况。远程监控系统可以实现对变电站设备的远程监控和操作,减少人工作业,降低操作风险。利用大数据分析技术,可以对大量设备运行数据进行分析,发现设备运行的规律性和异常情况,为预防事故提供数据支持。人工智能技术则可以模拟人类的决策过程,帮助分析和判断复杂的安全问题。

3.6 工作现场配备完备的消防器材

考虑到变电站环境的特殊性和潜在的火灾风险,配备适当的消防器材对于及时应对火灾事件、保障工作人员的安全至关重要。这些消防器材包括但不限于灭火器、消防栓、消防水带、灭火器箱等。在变电运维工作现场,应当根据实际情况合理布置这些消防器材,确保在发生火灾或其他紧急情况时,工作人员能够迅速有效地进行灭火和救援。灭火器是防范火灾的重要工具之一,因此应当在工作现场合适的位置设置灭火器,并定期检查和维持其状态。同时,消防栓和消防水带可以为消防人员提供充足的水源,用于灭火和扑救火灾^[4]。另外,灭火器箱的设置可以保护灭火器免受损坏和污染,确保其在紧急情况下的可靠性。除了配备消防器材外,还应加强对工作人员的消防培训,

使其熟悉消防器材的使用方法,并掌握正确的灭火技能。定期组织消防演练,提高工作人员的应急反应能力和自救能力,有效应对突发火灾事件,最大程度地减少人员伤亡和财产损失。

3.7 设立充分的安全警示牌

安全警示牌的设置可以有效提醒工作人员注意安全,警示潜在的危险和风险,从而降低意外事件的发生概率。首先,安全警示牌应当布置在变电站的关键位置和易发生事故的区域,如高压区域、限高限电区域、禁止通行区域等。这些警示牌应当清晰明了地标示出禁止、警告或注意事项,让工作人员能够清楚地了解到相关安全信息。其次,安全警示牌的内容应当简洁明了、易于理解,使用图形化和文字化相结合的方式,确保信息传达的准确性和有效性。同时,应当定期检查和更新安全警示牌,保证其内容的及时性和有效性。此外,还应当加强对工作人员的安全教育和培训,提高他们对安全警示牌的重视程度和理解能力,使其能够正确理解和遵守安全警示牌上的规定。通过设立充分的安全警示牌,可以有效地提高工作人员的安全意识,加强对潜在危险的警觉性,减少意外事故的发生。

4 结束语

通过对变电运维工作中存在的安全隐患及其对策的研究,我们深入了解了电力系统运行中的潜在风险,并提出了一系列有效的对策和措施。这些对策和措施不仅有助于降低事故发生的概率,保障了电力系统的安全稳定运行,也为提高工作人员的安全意识和技能水平提供了重要参考。然而,我们也意识到这项研究仍然存在一些局限性。例如,针对某些特定情况下的安全隐患可能需要进一步深入的研究和探索。此外,随着技术的不断进步和工作环境的不断变化,我们需要不断更新和完善安全对策,以应对新的挑战和问题。因此,未来的研究方向包括对特定安全隐患的深入研究、安全管理体系的建立与优化、新技术在安全管理中的应用等方面。通过持续地努力和研究,我们相信能够进一步提高电力系统运行的安全性和稳定性,为社会的发展和进步做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]高翔,李进贵.变电运维工作中存在的安全隐患及其对策研究[J].电工技术,2023(1):96-98.
 - [2]胡彦.试析变电运维安全隐患及其解决方案[J].科技与创新,2021(22):88-89.
 - [3]黄巧娜.变电运维安全隐患及其解决方案探讨[J].光源与照明,2020(11):56-58.
 - [4]王艳辉,王静.变电运维存在的安全隐患及解决措施研究[J].科技风,2019(34):182.
- 作者简介:周鹏举(1991.12—),男,河南省滑县人,汉族,本科学历,中级电力工程师、技师,就职于国网河南省电力公司郑州供电公司,从事变电运维中心安全督察工作。

潮间带人工牡蛎礁构建实践

边进平

上海宏波工程咨询管理有限公司, 上海 201707

[摘要]在海洋生态保护修复项目中常常构建牡蛎礁,以达到生态环境的治理、保护和修复的目的。文中根据上海临港滨海海洋生态保护修复项目潮间带人工牡蛎礁构建实践,就牡蛎礁构建原理、布置、施工及验收、牡蛎移植繁殖等进行总结,为我国类似海洋生态保护修复项目提供有益的参考经验。

[关键词]潮间带;人工牡蛎礁构建;牡蛎移植

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11684

中图分类号: X171.4

文献标识码: A

Practice of constructing Artificial Oyster Reefs in Intertidal Zones

BIAN Jinping

Shanghai Hongbo Engineering Consulting Management Co., Ltd., Shanghai, 201707, China

Abstract: Oyster reefs are often constructed in marine ecological protection and restoration projects to achieve the goals of ecological environment governance, protection, and restoration. Based on the practice of constructing artificial oyster reefs in the intertidal zone of Shanghai Lingang coastal marine ecological protection and restoration project, this article summarizes the principles, layout, construction and acceptance, oyster transplantation and reproduction, and provides useful reference experience for similar marine ecological protection and restoration projects in China.

Keywords: intertidal zone; construction of artificial oyster reefs; oyster transplantation

引言

牡蛎礁是由大量牡蛎固着生长于硬底物表面所形成的一种生物礁系统^[1-2],具有改善水质^[3]、提供生物栖息地^[4]、固碳^[2]和减少海岸侵蚀^[5]等生态服务功能。正因牡蛎礁有如此特性,故在海洋生态保护修复中经常性采用。如长江口深水航道南北导堤牡蛎增殖放流工程、江苏海门蛎峙山牡蛎礁恢复工程等。本文以上海临港滨海海洋生态保护修复项目潮间带人工牡蛎礁构建为例,介绍人工牡蛎礁构建的原理、布置原则、施工方法以及质量验收等,旨在为我国海洋生态保护修复中构建牡蛎礁提供有益参考。

1 牡蛎礁构建原理及布置

1.1 工程概况

上海临港滨海海洋生态保护修复项目位于上海市浦东新区东南的临港岸段,在南汇嘴岸线潮间带布置24.5ha侵蚀海滩牡蛎礁群及9.8ha低滩湿地泡生境。在侵蚀海滩牡蛎礁群和低滩湿地泡生境的人工牡蛎礁体上共移植成体牡蛎29.5万个,移植牡蛎幼苗8406万个。

1.2 牡蛎礁构建原理

牡蛎礁必定是在礁体上有活体牡蛎,以及有能够让牡蛎附着的固着基。上海临港滨海海洋生态保护修复项目潮间带人工牡蛎礁构建的原理是:先在潮间带滩地上构筑透空式半圆形钢筋混凝土牡蛎礁体预制块(以下简称“牡蛎礁预制块”)作为固着基,然后移植活体牡蛎至牡蛎礁预制块上,再通过自然繁殖附着大量牡蛎于其上,从而形成牡蛎礁。

1.3 牡蛎礁布置原则

为充分发挥牡蛎礁的生态服务功能,人工牡蛎礁按以下原则布置:

(1)有利于海堤安全稳定。为有利于海堤安全,在南汇嘴岸线外侧,根据水流特点采用垂直岸线布置和顺岸布置相结合的布置方式,共布置21座人工牡蛎礁体单元。其中,3座湿地泡垂直于南汇嘴岸线,由岸向海依次由小至大布置,作为整个侵蚀牡蛎礁群抵御涨潮流的第一道屏障,发挥削波降低流速的作用;18座贝壳形牡蛎礁沿现状侵蚀海滩东西侧滩面的等高线的走向布置,并且与海岸线的走向基本一致,达到平顺岸流、稳定滩地的作用。人工牡蛎礁平面布置图见图1。

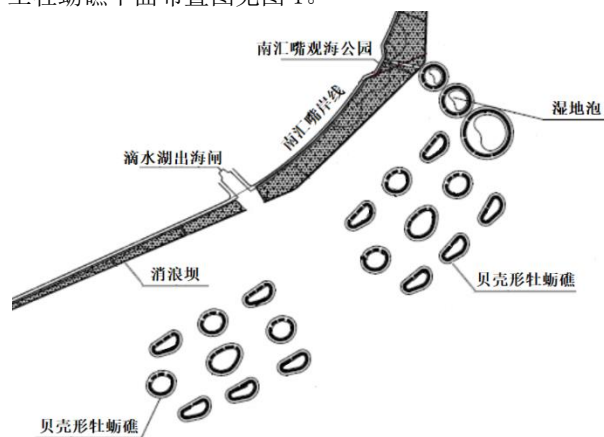


图1 南汇嘴岸线人工牡蛎礁平面布置图

(2) 要有较好的稳定性和抗风浪能力。为提高人工牡蛎礁的稳定性和抗风浪能力,牡蛎礁预制块下部从上向下依次设置 0.5~2.5m 厚抛石基床(厚度依滩地高程确定)、0.3m 厚袋装碎石及砼联锁块软体排,内外两侧设置不小于 0.5m 厚抛石护脚。人工牡蛎礁断面图见图 2。

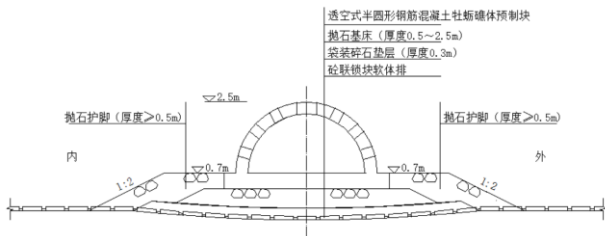


图2 人工牡蛎礁断面图

(3) 不易被回淤埋没。为减小淤积,防止牡蛎礁体被回淤埋没,在平面布置上,3座圆形湿地泡和18座贝壳形牡蛎礁的牡蛎礁预制块采取间断布置,每座湿地泡和每座贝壳形牡蛎礁留置3~4个口门,每个口门的宽度不小于20m;在结构上,牡蛎礁预制块尽可能增加通透性,提高过水能力。

(4) 对周边环境无不利影响。人工牡蛎礁的布置不影响渔业、航道及滴水湖出水闸排水水槽运行。

2 牡蛎礁构筑及牡蛎移植

因潮间带牡蛎礁构筑及牡蛎移植均受制于潮位变化,施工要依据潮位情况安排。

2.1 牡蛎礁构筑

(1) 砼联锁块软体排基础处理

为确保潮间带构筑的礁体稳定,常采用软体排护底。软体排铺设用铺排船候潮铺设,涨潮时铺排船进点铺排,退潮前必须完成铺设任务,要严格按照潮位变化情况、船只吃水深度及铺排用时长短等组织施工,避免发生铺排中断现象。铺排应按“铺排船定位→卷排→展排压载→落排移船→重复压载、落排移船直至整张排铺设完成”的流程实施。铺排船定位随时用手持GPS进行检测校核,发现偏差超限及时校正。展排时两侧到位顺直,必要时人力牵引平展。压载的联锁片要整齐、满铺、绑扎牢固。落排、移船速率要匹配,不得出现移船慢于落排,导致软体排在水下叠加,也不得出现移船快于落排,导致排体受到牵引移位。软体排铺设方向、范围以及相邻排体搭接宽度要符合设计要求。

(2) 牡蛎礁基床构筑(垫层及抛石)

在牡蛎礁预制块安装前,先要在软体排上构筑安装预制块的基床,基床常由袋装碎石垫层和抛石构成。袋装碎石运至现场,在高潮位用浮吊船采用网格定位法进行抛投。抛投到位后,在低潮露滩时,人工进行码砌。抛石基床块石在袋装碎石垫层验收合格后进行抛投,抛投方法与袋装碎石的抛投方法相似,亦用浮吊船采用网格定位法进行抛

投。完成一段抛石后,在低潮露滩时,用浮吊船吊挖机进点整平。基床所用碎石、块石的材质、级配要符合设计要求,基床轴线偏差控制在500mm以内、顶高程不低于设计、顶宽不小于设计、平整度不大于100mm。

(3) 牡蛎礁预制块吊装

牡蛎礁预制块采用浮吊船及专用吊具进行吊装。吊装前先绘制好吊装定位图框。吊装时采用吊具上的2台GPS全球定位仪、配套测量软件及定位图框进行精确定位。在牡蛎礁预制块吊装前必须完成基床验收,包括范围、标高、平整度等。预制块安装轴线偏差不大于100mm,相邻块体间距、高差、水平错距不大于100mm。

2.2 牡蛎移植

在牡蛎礁体构筑完成后,选择适宜时机移植(投放)牡蛎。

(1) 优选牡蛎苗种

牡蛎苗种必须由有资质的单位培育供应,苗种为本地原种或子一代。移植前须对苗种种质进行鉴定,同时对苗种药残及疫病进行检疫检验,符合要求后方可采用,确保移植的牡蛎符合要求。

(2) 牡蛎移植

成体牡蛎移植时间选择繁殖季前的4~6月份,牡蛎苗移植时间选择牡蛎幼体稳定固着在牡蛎壳上后的9~10月份。牡蛎苗种进场时,要对苗种的规格和数量进行核查,规格要符合设计要求,数量要不少于设计量。移植时,先将成体牡蛎或固着牡蛎苗的牡蛎壳使用网兜装起来,乘潮用船运至投放点附近。在退潮露滩时,将装有牡蛎苗种的网兜悬挂或固着在牡蛎礁预制块内。移植牡蛎的方式、数量及密度应满足牡蛎存活和繁殖的相关要求。牡蛎移植实况见图3。



图3 牡蛎移植实况

3 工程质量验收

牡蛎礁体构筑完成后,对工程质量进行验收。目前尚未有成熟的验收标准规程规范,在上海临港滨海海洋生态保护修复项目中质量检验评定及验收组织,参照水利海塘工程模式进行。

3.1 项目划分

(1) 单位工程：以独立牡蛎礁群划分单位工程，共划分为3个单位工程，其中3座湿地泡划为1个单位工程，滴水湖出水闸排海水槽东西两侧各划分为1个单位工程。

(2) 分部工程：以独立的牡蛎礁体单元划分分部工程，21座人工牡蛎礁体单元划分为21个分部。

(3) 单元工程：在牡蛎礁体单元中依据工程结构，按层、块、段进行划分，划分为铺排、抛石基床、牡蛎礁预制块安装、抛石护脚等4类，长度按100m一个单元划分。

3.2 质评标准

对于铺排、抛石基床、抛石护脚等，直接采用海塘工程中类似质评标准。对于牡蛎礁预制块安装，在施工前由建设单位组织设计、监理、施工等单位研究制定，并报质监站进行备案。

3.3 工程验收

单元工程验收由监理组织施工单位开展。分部工程验收由建设单位组织设计、监理、施工共同验收，并形成验收鉴定书，提出明确的验收意见，对质量做出评价。单位工程验收由建设单位组织参建单位，并邀请相关行业管理部门共同验收，形成验收鉴定书，提出明确的鉴定意见，对质量做出评价。

牡蛎移植不形成实体工程，不参与工程质量评定，但牡蛎移植方案、质保资料、进场检查验收资料、投放影像资料、移植完成后总结等要收集齐全，为后续牡蛎存活繁殖效果评估提供依据。

4 牡蛎礁构建评价

4.1 牡蛎礁构建成效

上海临港滨海海洋生态保护修复项目成体牡蛎在2023年6月份移植后就进入繁殖期，2023年9月份监测显示牡蛎幼贝成功固着于构筑好的人工礁体上，牡蛎幼贝固着情况见图4。牡蛎苗在2023年9月底开始移植，10月初全部移植完成，2023年12月底监测显示生长发育情况良好。



图4 固着在牡蛎礁预制块上的牡蛎幼贝

牡蛎礁构筑完成后，对滩面变化情况进行跟踪监测，结果显示滩面整体呈现回淤态势，滩面侵蚀有所减弱。

4.2 经验与建议

通过上海临港滨海海洋生态保护修复项目潮间带人工牡蛎礁构建实践，在人工牡蛎礁构建中要注意以下几点：

(1) 人工牡蛎礁布置应考虑潮流和风浪影响，要有利于海堤安全稳定；(2) 人工牡蛎礁布置应考虑泥沙淤积问题，应选择合适的平面形式和结构，以减小淤积，为生物提供生存环境；(3) 人工牡蛎礁结构设计要考虑稳定性和抗风浪能力，要采取措施减小沉降量；(4) 人工牡蛎礁布置不应影响周边环境，并且对区域生态系统无不利影响；(5) 牡蛎的移植时间安排要合理，应遵循牡蛎生长规律；(6) 要加强后期监测，发现敌害生物及时进行清除。

【参考文献】

- [1]全为民,张云岭,齐遵利,等.河北唐山曹妃甸-乐亭海域自然牡蛎礁分布及生态意义[J].生态学报,2022,42(3):1142-1152.
- [2]沈新强,全为民,袁骥.长江口牡蛎礁恢复及碳汇潜力评估[J].农业环境科学学报,2011,30(10):2119-2123.
- [3]Nelson K A ,Leonard L A ,Posey M H ,et al.Using transplanted oyster (*Crassostrea virginica*) beds to improve water quality in small tidal creeks: a pilot study[J].Journal of Experimental Marine Biology & Ecology,2004,298(2):347-368.
- [4]Coen L D, Grizzle R E. The importance of habitat created by molluscan shellfish to managed species along the Atlantic Coast of the United States[J].Atlantic States Marine Fisheries Commission.Habitat Management Series #8,2007(1):11-13.
- [5]Piazza B P ,Banks P D ,Peyre M K L . The Potential for Created Oyster Shell Reefs as a Sustainable Shoreline Protection Strategy in Louisiana[J].Restoration ecology,2005,13(3):499-506.

作者简介：边进平（1978—），男，大学本科，主要从事水利水电工程施工及管理工作。

农业水价综合改革的理论分析和对策探析

郑 伟

新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站, 新疆 昌吉 831700

[摘要]随着水资源日益紧张和农业可持续发展的需求, 农业水价综合改革成为解决水资源合理利用和提高农业效益的关键途径。文章通过对农业水价综合改革进行理论分析, 明确了改革的必要性和面临的限制。在路径选择上, 提出构建科学的农业水价形成机制、打造灵活的农业水价管控机制。同时, 为了有效应对改革带来的挑战, 提出夯实农村水利基础、完善农业水权制度、强化农业水价管理、建立健全节水奖励和精准补贴机制和强化立法管理等对策, 以期推动农业水价综合改革的顺利进行, 提高农业水资源利用效率, 促进农业可持续发展。

[关键词]农业水价综合改革; 理论分析; 路径选择; 对策探析

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11708

中图分类号: S274

文献标识码: A

Theoretical Analysis and Countermeasures for Comprehensive Reform of Agricultural Water Prices

ZHENG Wei

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

Abstract: With the increasing scarcity of water resources and the demand for sustainable agricultural development, the comprehensive reform of agricultural water prices has become a key way to solve the rational utilization of water resources and improve agricultural efficiency. This article analyzes the necessity and limitations of the comprehensive reform of agricultural water prices through theoretical analysis. In terms of path selection, it proposes to build a scientific mechanism for the formation of agricultural water prices and create a flexible mechanism for the control of agricultural water prices. At the same time, in order to effectively address the challenges brought by the reform, measures such as consolidating the foundation of rural water conservancy, improving the agricultural water rights system, strengthening agricultural water price management, establishing and improving water-saving rewards and precision subsidy mechanisms, and strengthening legislative management are proposed, in order to promote the smooth progress of comprehensive agricultural water price reform, improve the efficiency of agricultural water resource utilization, and promote sustainable development of agriculture.

Keywords: comprehensive reform of agricultural water prices; theoretical analysis; path selection; analysis of countermeasures

引言

随着全球人口的不断增长和气候变化的不断加剧, 农业水资源的有效管理变得愈发紧迫而复杂。在这一背景下, 农业水价综合改革成为一项亟待推进的关键任务。农业作为重要的经济支柱, 其对水资源的需求日益增长, 但传统的水价体系往往无法有效反映水资源的稀缺性和价值。因此, 建立科学合理的农业水价机制成为确保农业可持续发展的迫切需求。同时, 水资源的过度开采和不合理利用也对生态环境造成了极大压力, 农业水价综合改革有望通过经济手段引导农业生产更加环保、高效, 因此, 农业水价综合改革是一项复杂而迫切的任务, 需要全社会的共同努力。本文对农业水价综合改革进行理论分析, 探讨改革的限制因素, 并提出路径选择和有效对策, 以推动农业水价综合改革向更加科学、灵活、动态的方向发展, 最终促进农业可持续发展和水资源的合理利用。

1 农业水价综合改革的理论分析

农业水价综合改革的理论分析涉及多个方面, 其中包

括水资源经济学、农业经济学以及环境经济学等理论基础。首先, 水资源经济学强调了水资源的稀缺性和有限性, 以及在市场机制下实现资源配置的效率。在这一理论框架下, 农业水价综合改革被视为引导农业生产者更加高效使用水资源的关键手段。通过确立合理的水价机制, 可以激发农业生产者的水资源节约意识, 促进水资源的有效配置, 实现生产效益与水资源利用的双赢。其次, 农业经济学的角度强调了农业生产的特殊性, 特别是对水资源的高度依赖。在农业水价综合改革中, 需要考虑农业生产的季节性、气候差异和不同作物对水的需求差异, 以确保水价体系的灵活性和适应性。农业经济学的理论支持下, 农业水价的制定不仅要考虑市场供需, 还需结合农业生产的实际情况, 以促进农业的可持续发展。最后, 环境经济学的观点强调了水资源的环境外部性和生态价值。在农业水价综合改革中, 需要综合考虑水资源的经济价值和环境效益, 以避免过度开采和不合理利用对生态环境造成的负面影响。通过制定差别化的水价政策, 可以引导农业生产向更加环保和

可持续发展的方向，实现经济效益与环境保护的协同增长。

综合以上，农业水价综合改革不仅是一项经济调控手段，更是促进资源高效利用、实现农业可持续发展、保护生态环境的重要路径，理论分析为农业水价综合改革的具体政策设计提供了深刻的指导，使其更具科学性、可行性和可持续性。

2 农业水价综合改革的路径选择

2.1 构建科学的农业水价形成机制

农业水价综合改革的路径选择中，构建科学的农业水价形成机制至关重要。首先，科学的农业水价形成机制应该基于水资源经济学的原则，考虑水资源的稀缺性和市场机制下的资源配置效率，通过市场供需的动态平衡，建立合理的水价体系，激发农业生产者对水资源的有效利用，实现资源的最优配置。其次，农业水价形成机制需要考虑农业生产的特殊性。季节性、气候差异和不同农作物对水的需求差异是构建科学水价机制时必须充分考虑的因素，通过制定差异化的水价政策，可以更好地适应不同地区和季节的农业生产需求，保障农业生产的稳定和高效。最后，构建科学的农业水价形成机制需要借鉴国际经验，并结合本地实际情况进行灵活调整。建立科学的监管机制和市场监测体系，确保水价形成的透明度和公正性，防止滥用权力和市场垄断，通过多方参与、信息公开和市场竞争，促进水价形成的科学性和公平性，实现农业水价综合改革的可持续发展。

2.2 打造灵活的农业水价管控机制

首先，该机制应强调市场机制和政府引导的有机结合，通过市场供需的动态平衡，使水价更加灵活地反映实际情况，激发市场主体的积极性。同时，政府在监管方面要具备弹性，及时调整水价政策，确保农业水价的稳定性和合理性。其次，打造灵活的水价管控机制需要综合考虑地域差异。由于不同地区的气候、土壤和农业产业结构存在差异，水价的制定应更具区域性，充分考虑当地的农业特点，有助于提高水价的适应性，确保在不同地区农业水资源的合理利用。再次，建立现代化的水价监测和调控系统，通过大数据分析，及时了解农业用水状况，为政府决策提供科学依据。同时，引入智能技术，通过远程监控和自动化控制，提高水资源利用的效率，降低浪费。最后，通过发挥用水者协会作用及建立参与性决策机制，让农业生产者、环保组织和社会公众参与水价政策的制定和调整，增加决策的民主性和合法性，确保水价改革的可行性和社会接受度。

3 农业水价综合改革的有效对策

3.1 夯实农村水利基础

农业水价综合改革的有效对策主要聚焦于夯实农村水利基础，其中两个关键方面为加快骨干供水工程配套建设和完善农田水利设施。一方面，通过中型灌区的续建、现代化改造和中型病险水闸的除险加固，确保供水工程的

健全运行。国有取用水计量点的升级改造、农业用水的精准计量和远程监控，以及地表水和地下水计量设施的信息化管理和在线监测，将有助于建立用水总量和农业灌溉用水的监测预警机制，促使农业灌溉水利用系数在 2025 年达到 0.61。另一方面，通过与高标准农田建设、节水示范县等项目的结合，合理调整农田水利投入方向，加速斗渠及其配套设施的更新改造，推动田间节水工程由“规模扩张”向“提标升级”转变。设定目标，到 2025 年，全县斗渠渠道水利用率和田间水利用率将达到 90%以上，同时普及大首部及低压小流量灌溉、智能化自动控制等高新技术，将有助于提高农业水资源利用效率，促进可持续农业发展，应对农业水价综合改革带来的挑战。

3.2 完善农业水权制度

一方面，完善农业用水初始水权，在农业用水总量控制指标前提下，建立三级水权体系，即乡镇、村组、农户水权体系。通过将农业用水总量指标分配到各级，实现水权的分级管理，确保农业用水的合理配置。另一方面，实现严格的用水全过程管理，坚持“以水定地、适水灌溉”原则，通过实施农业用水精细化管理措施，确保用水的科学合理利用，包括制定农业种植计划、农业用水需水计划、轮次需水计划和各轮次配水计划，使农业用水过程更加可控可预测。定期调整亩均用水定额，落实轮次用水量审核制度，实施总量控制和定额管理，强化节水约束性指标管理，促进水资源的高效利用。以上策略有助于建立更为科学、合理的农业水权制度，提高水资源利用的效率和可持续性。通过分级管理和精细化管理的手段，确保农业用水在合理范围内，有序供给，并促进农业的可持续发展。

3.3 强化农业水价管理

为强化农业水价管理，有效推动农业水价综合改革，通过完善农业用水价格机制和实施超定额累进加价制度两个方面进行阐述。在完善农业用水价格机制方面，对于二轮承包土地和非二轮承包土地，应实施不同的用水价格政策。具体而言，二轮承包土地及相关用水按 2015 年完全成本 0.34 元/立方米执行，而在 2025 年起，对于二轮承包土地，执行前期水价政策，而非二轮承包土地则有其他相应政策，将有助于更准确、科学地反映土地承包情况和水资源利用状况，推动农业水价体系的合理性。同时，为应对超定额用水情况，提出超定额累进加价制度，在 2021 年至 2024 年期间，对于二轮承包土地超定额和非二轮承包土地计划外用水，实行累进加价制度。其中，按照超定额（计划）不足 50%的部分，超过的水量按照完全成本价格的 1.5 倍执行；在超过 50%不足 1 倍（含 1 倍）的范围内，按照完全成本价格的 2 倍执行；而超过 1 倍以上的部分，按照完全成本价格的 2.5 倍执行。在 2025 年后，对于二轮承包土地的超定额用水，继续执行前期的累进加价标准，旨在激励农业生产者更加节水，促使其更有效地

利用水资源,以实现可持续的农业水资源管理。综上所述,通过不同土地承包情况的差异定价和超定额累进加价制度的引入,将有效推动农业水价综合改革,实现对农业水资源的更加精准和科学的管理,引导农业生产者更为谨慎、高效地使用水资源,为可持续的农业发展提供支持。

3.4 建立健全精准补贴和节水奖励机制

第一,建立农业用水精准补贴机制。在确保总体上不增加农民负担原则下,制定科学、合理的精准补贴机制,以切实保护农民的合理用水权益,并需要考虑节水成效、调价幅度以及农业主体的财力状况,确保补贴金额与实际情况相匹配。通过这种方式,在促进农业生产的同时,保障农民水资源使用权益,达到双赢效果。第二,建立节水奖励机制。通过对工程节水、品种节水、农艺节水、管理节水、种植结构调整等方式实现农业节水的用水主体进行奖励,激发其更加积极地参与水资源管理。同时,注意排除非节水因素引起用水量下降,以确保奖励的公平性,对于年度农业用水总量低于指标的情况,可进行相应的荣誉奖励,为水资源管理提供积极引导。第三,精准补贴和节水奖励资金来源可从超定额水费、水资源费和财政补贴中筹集,可保障资金稳定性和充足性,使得农业用水的精准补贴和奖励机制能够得以有效实施。超定额水费和水资源费引入也有助于将管理成本纳入农业用水成本中,更好地体现水资源的经济价值,推动合理用水。总之,通过建立农业用水精准补贴机制、节水奖励机制,并从多方面筹集资金,可更好地引导农业生产者实施科学的水资源利用方式,促进农业水价综合改革的顺利推进,实现可持续的农业发展,最终将有助于优化农业水资源配置,提高水资源利用效率。

3.5 强化立法管理

强化立法管理通过制定和完善相关法律法规,政府可以规范和引导农业水资源的使用,实现水资源的合理配置和可持续利用。首先,强化立法可以明确水资源的所有权和使用权,明确各方责任,防止滥用和过度开采,合理的法规框架可以确保农业生产者在使用水资源时遵循科学、

经济、环保的原则,减少浪费和滥用。其次,强化立法管理可以推动建立健全的水权交易制度。通过法规的支持,可以建立水权市场,使农业生产者可以在市场上自由买卖水权,根据需求和供给进行灵活配置,有助于提高水资源的经济效益,激发农业生产者的积极性,推动农业水价形成更加市场化和合理的机制。最后,强化法规还可以设定明确的水价政策和调整机制。通过明确的法定水价标准,政府可以引导农业生产者更加理性地使用水资源,促进节水技术的应用。同时,设定灵活的水价调整机制,可以更好地适应市场和环境变化,确保水价能够反映实际的供需状况,避免出现恶性循环和资源过度开采的问题。

4 结束语

农业水价综合改革是一项复杂而紧迫的任务,需要全面考虑农业生产、水资源管理、农民利益等多方面因素。在路径选择上,构建科学的农业水价形成机制、打造灵活的农业水价管控机制和实现动态的农业水价调整机制是至关重要的,这些机制需要充分考虑农业生产的多样性和水资源的动态性,确保水价能够更加准确地反映实际情况。通过理论的深入分析和实践的不断探索,可以逐步建立健全的农业水价体系,为农业的可持续发展和水资源的合理利用提供更加有力的支持。

【参考文献】

- [1]柳彩峰.袁惠渠灌区农业水价综合改革实践[J].黑龙江水利科技,2023,51(12):153-155.
- [2]张玉阳.大型农业灌区农业水价综合改革的必要性及策略研究[J].农村实用技术,2023(12):1-2.
- [3]陈其东.农业水权水价改革对景电灌区农业灌溉的影响[J].农村实用技术,2023(12):17-18.
- [4]牛军.农业水价综合改革的理论分析和对策探析[J].新农业,2023(6):94-96.

作者简介:郑伟(1988.8—),毕业院校:大连海事大学,所学专业:电子商务,当前就职单位名称:新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站,职称级别:工程师。

征稿

Call for Papers

《Hydroelectric Science & Tecnology》即《水电科技》由新加坡Viser Technology Pte. Ltd. 主办, ISSN: 2630-5291。本刊长期以来注重质量, 编排规范, 选稿较严格, 学术水平较高, 深受高校教师及科研院所研究人员的青睐。本刊为开源 (Open Access) 期刊, 出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载, 中国知网等国内权威数据库收录。

期刊内容以全球水电工程的勘测、设计、施工、运行管理和科学研究等方面的技术经验为主, 同时也报道水电领域的各项先进技术。目前, 本刊发行遍及全球各地, 是水电科技刊物中影响范围较大、发行量稳定的综合刊物, 是水电从业人员“了解世界”的窗口, 也是科研技术人员进行学术交流的平台。

《水电科技》期刊主要栏目有:

水利工程、水文水资源、水土保持、防汛抗旱、节水灌溉、勘测规划、能源动力工程、水电建设、电力工程、电气工程、自动化技术与应用、运行维护、技术解决方案、综合研究等。

鼓励水电工程建设各领域的专业技术人员和管理人员以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿, 有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求:

(1) 论文要求: 论点新颖, 论证充分; 设想可行, 结论可靠; 条理分明, 书写清楚, 用字规范, 上交电子文件 (word格式)。

(2) 论文格式: 题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要 (150字符-300字符为宜) 及关键词 (3-5组为宜)、正文、参考文献。(附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址, 如: 省、市、区、路)。

(3) 论文篇幅: 字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址: www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com

