



www.viserdata.com

水电科技

月

HYDROELECTRIC SCIENCE & TECHNOLOGY

刊

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

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

万方数据库收录期刊

RCCSE中国权威学术期刊



2023 5

第6卷 总第29期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

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

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



水电科技

Hydroelectric Science & Technology

2023年·第6卷·第5期（总第29期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2630-5291(online)

2717-5383 (print)

发行周期：月刊

收录时间：5月

期刊收录：万方数据库

RCCSE中国权威学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地 址：21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编：余 亮

责任编辑：金 星

学术编委：罗 超 陈云鹤 熊贵斌

孙永斌 王江涛 傅媛娜

赵 军 张小红 刘文成

余 亮 董 建 杜永纯

古彦华 夏 玲 徐 飞

Alva Oh Bruce Kong

Daniel Goei

美工编辑：李 亚 Anson Chee

印 制：北京建宏印刷有限公司

定 价：SGD 20.00

本刊声明

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

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

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

目 录

CONTENTS

水利工程

水利工程施工中存在的改进策略...	田 健 1
水利水电施工混凝土面板堆石坝技术.....	丁敏敏 4
新时期水利施工技术创新管理的有效措施.....	杨 猛 7
水利工程堤防防渗施工技术的应用探讨.....	杨亦林 10
水利工程管理中的信息化技术应用探析.....	全家园 13
水利管道工程中的顶管施工技术分析.....	苏文太 16
浅析水利水电工程中的边坡加固处理技术....	张嘉或 19
计算机技术在水利工程管理信息化中的应用..	李 杏 22
水利施工钻孔灌注桩施工技术及管理.....	汪江阳 25
新时代美丽乡村河道的分析研究——以青浦香花桥河道为例	彭 静 宋荣华 28
乡村振兴背景下农村水利工程管理研究.....	李 慧 34
水利工程运行管理与水文水资源的可持续利用分析....	 孙文新 37
水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施探究.....	 阿勒腾古丽·吾汗 41
浅谈水利工程机电设备安装与施工管理优化.....	 张 双 何 倩 44
新时期农村小型农田水利工程管理建议.....	李 庆 47
关于建立水利工程管理运行新机制的思考....	张 杰 50
基于绿色理念的水利水电施工技术和措施.....	 池明辉 53

水利工程设计中存在的问题及优化探析.....	冯荣亮 57
水利施工中混凝土裂缝的防治技术.....	熊建平 60
水利工程管理信息化技术应用分析.....	戴福虎 63

水文水资源

水资源面临的问题及对策.....	龙顺北 66
农田灌溉节约用水的措施.....	马晓涛 董 薇 69
生态护坡技术在河道治理工程中的应用分析..	徐坤鹏 72

水土保持

农田水利施工中的水土保持措施..... 张梦怡 75

新 能 源

高性能锂电池材料的应用分析..... 汪 鹏 78

水电建设

水电站生产运营承包管理经验探讨..... 赵 兵 81

电力工程

智能电网建设中电力工程技术的运用..... 宋薇薇 84

电力系统变电运行安全与设备维护..... 董乃超 87

电力设备状态检修技术研究综述..... 郭少卿 90

35kV 及以下电缆线路故障分析及对策研究 ... 谢 勇 93

风力发电项目建设期的风险管理和风险对策研究.....
..... 周正永 96

并联电抗器在高压电网中的应用..... 张 亮 99

10kV 配电线路单相接地故障分析与处理 王亦俊 102

输电线路运检中智能化平台的作用探讨..... 曾 东 105

配电线路常见故障的查找及其预防措施..... 闫明思 109

技术解决方案

物联网技术在变电站现场运维管理中的应用研究.....
..... 岳啸坤 113

一种单桅杆绝缘材料拉挤编织技术的研究.....
..... 李 云 薛靖祺 段 标 黄友平 李 其 117

面向新型电力系统的源网荷储一体化电力平衡方法研究
..... 王 妍 122

运行维护

水轮发电机组检修特点及检修周期分析..... 张 晗 126

水利工程管理中存在的安全问题和改进策略

田 健

桐城市牯牛背水库管理处, 安徽 安庆 231400

[摘要] 水利工程质量管理是一个极具挑战性的工作, 它不仅需要工程建设管理者认真负责, 而且还需要管理人员严格遵守安全生产规定, 以确保工程建设的安全可靠。近年来, 由于我国政府大力投入水利行业, 各地水利建设项目纷纷受到重视, 但是, 水利工程的安全性也日益凸显。文中旨在深入探讨水利工程质量管理的内涵及其特点, 以及当前存在的一些安全隐患, 并给出有效的改善措施, 以期达到更好的水利工程安全性。

[关键词] 水利工程管理; 安全问题; 改进技术

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9536

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Safety Issues and Improvement Strategies in Water Conservancy Project Management

TIAN Jian

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

Abstract: Quality management of water conservancy engineering is a highly challenging task, which not only requires project construction managers to be conscientious and responsible, but also requires management personnel to strictly comply with safety production regulations to ensure the safety and reliability of engineering construction. In recent years, due to the strong investment of the Chinese government in the water conservancy industry, water conservancy construction projects in various regions have received attention. However, the safety of water conservancy projects has also become increasingly prominent. The article aims to deeply explore the connotation and characteristics of water conservancy engineering quality management, as well as some current safety hazards, and provide effective improvement measures to achieve better water conservancy engineering safety.

Keywords: water conservancy engineering management; safety issues; improvement technology

引言

通过完善质量管控, 可以使水利水电工程取得更好的效果, 这无疑是促进国家经济可持续发展、促进经济提高、保障公共安全及维护人民福祉所必需。因此, 加强水利工程管控, 以达到预期效果, 具备了极其重要的意义。随着经济的科技进步, 水利工程的管理已经从过去的模式演进到更加先进的模式, 从单纯的技术支持到更加综合性的服务, 从而使得水利工程的运行更加高效、可持续。目前, 我们的水利工程已从传统的模式向更加先进的模式和更加有效的服务模式迈进。随着城乡一体的发展, 农村水利正处于一个重大的调整期。因此, 我们必须采取有效措施来推动水利工程的发展。

1 水利工程施工安全管理的重要性

由于水利工程的规模庞大、施工周期漫长, 而且施工现场又相对集中, 这使得它的安全性极高; 另外, 由于施工现场的环境十分复杂, 例如在涨潮的情况下, 必须采取措施来预防洪灾, 而在发生土石方爆破的情况下, 也不得不面临着更高的安全风险; 另外, 由于这些工作都是在户外完成的, 这也使得对人身及机械装置的安全性更为严格。根据这些特征, 我们可以看出, 在进行水利建设时, 由于各种原因的存在, 存在着许多潜在的安全风险^[1]。

2 水利工程管理中存在的安全问题

2.1 水利工程施工时存在的安全问题

建设水利项目时, 面临许多挑战。首先, 许多建设项目的施工人员缺乏专业技能和知识, 无法胜任复杂的建设任务。其次, 许多建设项目的安装涉及许多不同的因素, 因此很难通过简单的措施来确保建设项目的顺利完成。由于水利工程的运行与周围的气候变化密切相关, 因此, 随着气候变化, 其管控的重心也可能发生变化。例如, 在暴雨来临之前, 为了防止工程遭遇灾害, 必须采取更严格的措施, 从而提高了水利工程的运行效率^[2]。

2.2 相对落后的设计理念, 与工程发展的实际需求不符

水利工程设计中, 边施工边设计是一种普遍采用的方式, 但由于设备和地质条件的复杂性, 这种方式可能会导致工期延误, 甚至出现设计图未能按时完成的情况, 从而使得水利工程施工面临着巨大的挑战。因此, 应该加强对设计图的研究, 以确保水利工程的顺利实施。

2.3 施工班组专业技术及素质参差不齐

对于水利工程建设, 最重要的一点便是确定合适的水源, 但由于它的目的不仅仅局限于满足人类的基本生存和发展, 还必须考虑周边环境的安全性。因此, 接壤农田和人口稠密的地带成为最佳的渠道布置位置, 但由于其他原因, 如土壤、气候等, 可能会导致水利工程的施工距离

较远,施工过程中的电力和设施的安装也会出现问题,甚至可能会出现无法正常运行的情况。由于仅依赖于人力,使得施工的质量受到严重的损害,这种情况严重制约着水利工程的可持续性和可行性,并且可能给今后的项目管理造成负面的影响^[3]。

2.4 安全管理人员的素质与能力不达标

因为缺乏良好的水利工程施工管理制度,使得安全管理团队的整体实力远远落后,目前,水利工程施工中的安全管理者普遍缺乏必要的技术和经验,他们的专业知识和经验也远远落后,尤其是当涉及一些复杂的安全技术操作时,他们更容易陷入困境,而且很难及时采取行动。第二,由于一些水利工程施工公司招聘的新一代管理者没有足够的实战经历,他们的安全管理知识仅限于书本知识,无法真正落地应用,从而导致水利工程施工的安全管理效果受阻,无法达到预期的标准。除了少数安全管理者没有足够的专业知识和技能,他们没能担负起自己的职责,而是毫无节制地完成日常的工作,从而严重影响到了项目的安全性和效率。

2.5 工程管理与安全管理制度不完善

对于水利工程的施工,现场质量的监控必不可少,因此,必须清晰地界定每一方的权限,并且建立完善的管理机构,以便更好地监控工程的开展。然而,由于分配任务的模糊、监督机构的疏忽以及环境的污染,导致了許多建设的完工时间拖后,从而影响了建设工程的最终施工质量。在施工阶段,如果预先制订的设计和实际施工条件存在差异,就可能存在凭借主观判断做出错误决断的风险,从而使得最终的结果和预期的结果大相径庭,甚至引发极其危险的后果^[4]。

目前,由于缺乏充足的应急预案,使得当遇到紧急情况时,无法迅速采取措施,从而使得灾害的影响更为严重。因此,必须建立和完善水利工程的安全管理机构,建立和落实相关的安全防范措施,并且建立和执行严格的安全检查机制,对可能的危险采用必要的防范措施,从源头上防止灾害的再次发生。

2.6 安全监理工作不到位

由于缺乏完善的法律法规,以及监理制度上的缺陷,使得水利工程项目的安全施工监理工作无法得到有效的实施,从而导致监理人员无法清晰地认识到自己的职责,从而给整个水利工程安全监理工作带来了极大的困难。

3 改进水利工程安全管理问题的有效策略

3.1 强化安全教育,增强整体安全意识

为了确保水利安全,我们必须从各级政府机构、施工企业和监理机构入手,加强安全教育,增强他们的安全意识。同时,我们还要重视对安全管理人员和防汛抢险人员的培训,并开展水利安全宣传活动,营造安全的环境,增强他们的安全意识。为了确保工程安全,我们必须严格执

行岗前培训,特别是针对新入职的员工和农民工,加强他们的安全防范意识^[5]。

作为水利工程施工的关键环节,安全管理者的专业知识和职业道德是确定工程项目好坏的关键,为此,应当加强对安全管理团队的培训和教育,以确保他们具备良好的专业知识和职业道德,从而有效地保证工程的安全。为了进一步增强公众的意识,我们必须建立健全的安全教育和培训体系。这包括定期举办专题课堂和网络课堂,让每个公民都了解和掌握相关的安全技术和知识。通过这些措施,我们希望公众能够更好地保护自己和他人的生命财产。为了提高安全管理水平,我们必须加强对新任领导的筛查,以确保他们拥有扎实的专业素养。此外,为了使新任领导更好地胜任他们的工作,我们必须给他们提供充分的培训,使他们更好地熟悉自己的工作内容,进一步提高他们的技术水平。为了提升企业的整体运营水准,我们必须持续优化企业的人力资源政策。我们可以通过提升企业的绩效来鼓舞员工的积极性,并通过提升他们的薪酬来提升企业的整体运营水准。这样,我们就能够持续提高企业的安全管理水平。

3.2 完善施工中的全过程安全管理制度体系

为了有效地实现水利工程的安全运营,我们需要对整个项目的实施过程实现有效的监督和控制。其中,导流洞的衬砌、大坝的围堰、土石方的爆破,以及大量的混凝土的浇筑,均属于重点部分,而且也是实现安全运营的基础。为了有效地实现安全运营,我们需要对所有的重点部分实施严格的监督和控制,以便发现和消除可能的危险源,并且确保所有人的生命和财产的安全。如果我们发现了潜在的安全风险,我们应该立即开展详细的调查,精确地分析事件的根源,并着眼于解决关键问题。我们应该制定具体的应急预案,并且严格执法,避免再次发生相同的危险情况,从而为我们的水利建设提供更好的保护。

无论是在哪个领域,只有通过严格的法律法规和科学的施工流程,才可以使得水利工程的现场更为畅通、有效。因此,水利行业的施工单位应当加强对施工安全的监督和检查,并且建立健全的相关的法律法规和施工流程。为了保证水利工程的安全可靠运行,公司应该认真遵守各种安全性控制方法,包括但不限于:建立健全的保安管理制度,定期进行专题的安全性管理教育和专项的安全性监督活动,定期进行专题的安全性管理评估,及时发现和整改违反安全性管理的问题,保证公司的正常运营。

3.3 强化施工安全监督检查管理

作为一名监理工程师,我们的工作重点是确保工程的安全。我们会仔细审阅所有参与工作的承担者的资格,并确保他们遵守所有的工作流程。我们也会密切跟踪工地的施工情况,确保工地的安全。此外,我们也会定期评估工地的工作效率,并确保工地的环境卫生。总之,我们的工

作重点是确保工地的安全,并为工地的顺利完工做好准备。为了确保项目的顺利完成,监督者需要密切关注基础和边坡的安全性,并确保使用的电力、构筑物 and 排水管道的正常运行^[6]。

要想确保水利工程的顺利完成,我们需要强化对施工过程中的安全控制。因此,我们的安全监控机构应该认真执行他们的任务,定期派遣专家前往工地检查。如果发现任何危险情况,应立即通报相关领导,以便采取措施解决。我们相信,通过这些措施,我们可以确保水利工程的顺利完成,同时也可以确保我们的项目的高效完成。为了有效防止和减少水利工程的风险,各级水利工程建设行政主管部门需要定期向上级机构反馈有关安全监管的信息,以获取更多的指示和帮助,并加强对水利工程施工的安全检查,以确保项目的顺利完成。同时,为了更好地维护和控制项目的风险,各项目的负责人和参与者都需要加强自身的专业知识和技术,以便更好地完成项目的实际任务。精通所有相关技术,以便更好地执行安全管理,从而防止巡视工作只是表面上的,而无法真正发挥作用。

3.4 优化设计思路,实行设计体系化

随着水利工程建设不断发展,边设计边施工的设计思路已经不再适用于当今的施工需求,因为随着施工企业的专业化水平的提高,施工进度也在不断加快,这种边设计边施工的设计方式已经无法满足当前的施工要求。为了提高水利工程的效率和质量,我们应该加强对标准化设计的重视。我们应该采用分阶段的方法,根据不同的地质地貌特征来划分区域,并逐步提高它们的适用性,以便更好地配合施工。

在进行项目设计时,应该充分考虑到投入的经济效益和当前的施工条件,以确保项目的可持续发展。此外,应该结合实际情况,合理选择合适的渠道和结构物,以满足各种工程和流量的需求。另外,应该注意避免使用过于复杂的模板和机械,以免导致施工过程中出现过多的材料和劳动力,从而降低项目的总体效率。为了更好地完善水利工程的施工,我们需要综合各种可能的影响,并采取有效的措施来提高其可行性和效益。这包括:根据各种地区的具体条件,确定最佳的施工方案,提高设备的灵活性和使用效果,提高施工模板的使用效果,以及有效地控制和管理施工成本,促进项目的顺利完成。

3.5 确保安全管理经费的投入

为了保证工程的安全,必须充分考虑财力情况,确定合适的财政预算,以便在必要的情况下拨付相应的财政补

贴。因此,各级政府和相关机构应该制定明确的水利安全生产预算,保证财务拨付的合法性和可持续性。

4 安全生产预防为主,齐抓共管重落实

作为一个施工团队,拥有完善的安全保障必不可少。管理者应该积极采取措施,既给予员工充分的安全培训,又应当建立和实施严格的安全管控机制,并且增添和改造必备的安全防护装备,以最大限度地维护整个项目和工地的安全。若是领导层缺乏对安全的重视,他们将无法提供充分的培训和资源,也无法为员工提供完善的安全环境,从而使整体的安全状况无法达到预期的目标。只有当领导层拥有足够的安全观念,他们才能够积极地采取措施,保证企业的安全运营。尽管企业提供了必要的安全保障措施,但大多数员工缺乏足够的意识,他们并未重视这些保障措施,反倒经常被忽视,更有甚者,这些保障措施只能被视为对抗上司的手段。通过深入普及安全知识,不断增强公众的安全观念,努力培养公众的安全文明素养,这不仅有利于推动企业的可持续发展,也有利于树立优秀的公司声誉。因此,我们应该积极弘扬安全思想,坚定不移地践行红线原则,严格遵守各项管理规定,以保障水利工程的顺利开展。

5 结束语

当前,尽管我国的水利工程安全管理仍面临着诸多挑战,但是,只要采取积极的行动,通过多方面综合因素的考虑,提出更具有针对性的解决方案,就可以彻底解决这些问题,从根源上减少风险,降低损失,增强可靠性,实现可持续发展,从而达到实现水利工程的可持续性和可行性,为实现可持续的社会经济效益做出贡献。

[参考文献]

- [1]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.
- [2]高云峰. 水利工程安全质量管理问题及解决策略[J]. 陕西水利, 2021(11): 205-206.
- [3]王蓉. 水利工程安全质量管理问题及解决策略[J]. 运输经理世界, 2020(17): 142-143.
- [4]马小千. 水利工程施工安全管理的相关问题及应用策略[J]. 智能城市, 2020, 6(22): 99-100.
- [5]王丽波. 分析水利工程施工管理中的问题及改进策略[J]. 中国新通信, 2020, 22(15): 227.
- [6]齐新. 探究水利工程施工中存在的安全生产问题及改进措施[J]. 居舍, 2020(7): 144.

作者简介: 田健(1968.7—)男,安徽桐城人,汉族,大专学历,工程师,从事水利工程施工管理工作。

水利水电施工混凝土面板堆石坝技术

丁敏敏

江西省水投建设集团有限公司, 江西 南昌 330224

[摘要] 混凝土面板堆石坝技术是当前水利水电施工中的重要技术, 这种技术能够有效的保障水利水电工程的质量, 提升水利水电工程的效益。该技术主要是将坝体和面板两者结合在一起, 形成一个整体, 发挥出更大的作用。以下分析了混凝土面板堆石坝技术的相关概念和作用, 同时阐述了混凝土面板堆石坝技术施工要点, 并分析了水利水电施工中混凝土面板堆石坝技术在实际应用过程中存在的问题和解决措施。

[关键词] 水利水电施工; 混凝土面板堆石坝技术; 解决措施

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9534

中图分类号: TV641.43

文献标识码: A

Concrete Face Rockfill Dam Technology for Water Conservancy and Hydropower Construction

DING Minmin

Jiangxi Water Investment Construction Group Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330224, China

Abstract: The concrete faced rockfill dam technology is an important technology in current water conservancy and hydropower construction, which can effectively ensure the quality of water conservancy and hydropower projects and improve the efficiency of water conservancy and hydropower projects. This technology mainly combines the dam body and panel together to form a whole and play a greater role. The following analyzes the relevant concepts and functions of concrete faced rockfill dam technology, and elaborates on the key construction points of concrete faced rockfill dam technology. It also analyzes the problems and solutions that exist in the practical application process of concrete faced rockfill dam technology in water conservancy and hydropower construction.

Keywords: water conservancy and hydropower construction; concrete face rockfill dam technology; solution measures

1 混凝土面板堆石坝技术概要

水利工程是我国重要的基础建设工程, 对我国的经济发展有着重要的影响, 随着社会经济的不断发展, 对水利水电工程也提出了更高的要求。混凝土面板堆石坝技术是当前水利水电施工中常用的技术, 这种技术在施工过程中具有良好的应用效果, 可以有效的保障水利工程建设质量。混凝土面板堆石坝技术主要是在坝体上铺设一层混凝土面板, 这层面板与坝体是整体结合在一起, 形成一个整体。该技术能够有效的避免出现漏水等问题, 同时也可以避免坝体出现变形等情况。该技术应用过程中具有很强的技术性和科学性, 可以有效的保障水利水电工程质量, 提升工程效益。

在水利水电施工过程中, 采用该技术能够有效地提升水利工程的安全性和稳定性。另外这种技术还可以有效地保障坝体不会出现渗漏问题, 因此该技术在水利水电工程中具有广泛的应用空间。但是由于该技术在应用过程中具有较强的技术性和科学性, 因此在实际施工过程中会遇到一些问题和挑战。为了解决这些问题和挑战, 必须对混凝土面板堆石坝技术进行深入的研究和分析, 从而提升水利水电施工质量。

1.1 技术要点

在混凝土面板堆石坝施工过程中, 其技术要点主要有以下几点: 第一, 在进行施工前需要做好准备工作, 保证

施工质量。第二, 在进行混凝土面板的铺设时, 需要对面板的厚度、长度等进行严格的控制和测量, 以避免出现尺寸偏差等情况。第三, 在进行坝体填筑时需要严格按照施工设计要求进行, 只有这样才能可以保证施工质量。第四, 在混凝土面板施工时要对其平整度以及垂直度进行控制, 只有这样才能可以保证坝体不会出现变形等问题。第五, 在混凝土面板堆石坝施工中需要对其上游坡脚进行保护处理, 这样才可以避免出现滑坡等问题。

1.2 施工技术

混凝土面板堆石坝技术在实际应用过程中, 需要将坝体分成多个部分, 每个部分都具有各自的特性, 在实际施工过程中需要根据各个部分的特性进行合理的设计和划分。在施工过程中需要将坝体分成多个区域, 然后每个区域都要按照施工方案进行施工, 从而确保整个施工过程的顺利进行。另外需要注意的是, 每个区域都要保证其整体性和完整性, 从而保障混凝土面板堆石坝技术的整体应用效果。为了实现这种目的, 在实际施工过程中, 必须对坝体进行科学合理的设计。在设计过程中, 需要综合考虑各方面因素, 从而确保整个坝体的整体性和稳定性。另外在整个施工过程中必须对各个区域进行细致的划分, 从而避免出现交叉施工等情况。另外在具体施工过程中需要对坝体进行严格控制, 避免出现渗水等情况。如果发现坝体存在质量问题, 必须及时解决, 从而提升水利水电工程整体效益^[1]。

2 相关概念和作用分析

2.1 混凝土面板堆石坝技术的概念和作用分析主要是指什么

主要是指在水利水电工程中,采用混凝土面板作为坝体,将堆石体和坝体进行结合,形成一个整体,将面板和坝体两者的作用相互结合在一起。在这种技术的应用过程中,能够有效的保障水利水电工程的质量和安全。同时还能够提升水利水电工程的经济效益和社会效益。在进行混凝土面板堆石坝技术应用之前,需要对该技术进行系统的了解。首先要明确该技术所涉及到的相关概念和作用分析,然后才能结合水利水电工程施工情况对该技术进行合理的应用。

2.2 混凝土面板堆石坝技术

混凝土面板堆石坝技术是指利用堆石材料作为坝体,通过在坝体上修建混凝土面板,从而形成一个整体的坝体,将面板和坝体两者结合在一起,形成一个整体,发挥出更大的作用。这种技术主要是由大坝、垫层以及反滤层这三部分组成,同时还要考虑到垫层和反滤层之间存在着很大的差异。为了确保该技术在实际应用过程中发挥出更大的作用,在施工过程中就要按照设计图纸施工。在进行施工之前,要对坝前地形进行勘察和测量工作,根据实际情况合理地选择坝体的高度和厚度。同时还要对坝体的质量进行检查,根据设计图纸施工。

2.3 混凝土面板堆石坝技术具有什么优势

一是能够有效地提升水利水电工程质量和安全水平。该技术能够有效地将面板和坝体两者结合在一起,形成一个整体,更好地保障水利水电工程质量和安全水平;二是能够提升水利水电工程效益。混凝土面板堆石坝技术的应用能够有效地降低工程造价,同时还能够保障水利水电工程的经济效益;三是施工周期短、施工效率高。该技术在应用中能够有效地避免由于传统施工技术存在的一些缺陷而影响到工程建设质量和安全水平;四是具有较强的适应性。该技术在应用过程中可以根据水利水电工程建设特点进行调整和创新,同时还能够满足不同地区、不同气候条件下的使用要求;五是安全性好、稳定性高。该技术在应用过程中可以有效地保障水利水电工程施工安全和稳定性;六是具有较好的经济性。该技术在应用过程中能够有效地降低工程造价;七是能够保护生态环境。混凝土面板堆石坝技术在应用过程中可以有效地减少水土流失现象,同时还能够减少对周围生态环境造成的破坏。

2.4 混凝土面板堆石坝技术具有哪几个方面的作用

一是可以有效地降低水利水电工程造价;二是能够提高水利水电工程效益;三是能够提升水利水电工程质量和安全水平;四是具有较好的适应性;五是有较好的经济性;六是具有较强的安全性、稳定性和环保性;七是具有较好的经济性和适用性。

2.5 混凝土面板堆石坝技术应用实践需要注意什么

混凝土面板堆石坝技术应用实践中需要注意以下几

点:一是要明确该技术在实际应用过程中所涉及到的相关概念和作用;二是要充分考虑该技术在实际应用过程中所面临到的问题和困难;三是要结合实际情况合理地选择混凝土面板堆石坝技术;四是要对混凝土面板堆石坝技术进行充分的了解和掌握;五是要结合当地实际情况合理地选择施工材料、施工工艺、施工设备和施工方法等,从而有效地提高混凝土面板堆石坝技术应用效果;六是要制定完善的安全生产管理制度和责任制度,确保混凝土面板堆石坝技术施工过程中安全高效进行^[2]。

3 施工要点分析

3.1 坝体填筑施工

在进行坝体填筑施工之前,要对现场进行清理工作,确保现场能够符合相关标准,并且要在填筑之前做好准备工作。通常情况下,在大坝上游面进行作业时,要先做好铺料、洒水等相关工作,然后再进行碾压作业。在进行碾压作业时,要选择合理的碾压方式,避免出现不均匀沉降问题。此外,要做好压实度的控制工作,确保压实度能够符合相关规定要求。在坝体填筑施工中,要加强对碾压参数的控制工作,确保坝体能够达到设计要求。通常情况下,在进行坝体填筑时,要先完成上游坡面的施工工作,然后再进行下游坡面的施工。在碾压过程中,要采用先低后高的方式进行。此外,要做好碾压参数的控制工作。在进行坝体填筑时,要对坝体各个部位的厚度进行严格控制,并且要根据相关规定要求对坝体各层之间的过渡层和防渗层进行严格控制。在实际施工过程中,由于施工现场具有较大的差异性,因此可以采用分区域碾压施工。通常情况下都是将坝体分为3个区域进行施工。

3.2 面板混凝土施工

混凝土面板堆石坝在进行施工时,主要包括以下几个方面:第一,混凝土的浇筑。在浇筑混凝土时,要对各种原材料进行合理的选择和使用,同时要对拌和站进行合理的布局,并对运输道路进行合理的规划;第二,坝体填筑。在坝体填筑施工中,要对施工机械进行合理的配置,并对施工人员进行合理的安排,确保施工进度能够满足施工要求;第三,混凝土浇筑。在混凝土浇筑过程中,要对施工工艺进行合理的优化和改进,以保证混凝土浇筑工作能够顺利开展;第四,面板接缝处理。在面板接缝处理过程中,要将碾压混凝土的表面平整作为重点控制对象;第五,碾压混凝土养护。在碾压混凝土养护过程中,要对养护时间进行合理的控制和调整,以确保混凝土能够达到设计要求。

3.3 要点总结

(1) 对垫层料和反滤料进行合理的选择,确保垫层料和反滤料的质量。

(2) 对碾压混凝土的配合比进行合理的选择,并在混凝土中掺入一定比例的砂、砾石等填料,确保混凝土能够达到设计要求。

(3) 确保坝体填筑和面板施工符合相关规定要求,

尤其是面板的施工质量一定要符合相关标准,防止出现裂缝问题。

(4) 对面板进行检测,如果发现有裂缝问题,要及时采取措施进行处理,并在下一步施工中避免出现类似问题。

(5) 面板接缝的处理要符合相关规定要求。

(6) 加强对坝体填筑的检测工作,避免出现较大的误差。

(7) 在混凝土面板堆石坝施工中,要加强对裂缝问题的检测工作,如果发现存在较大的裂缝问题,要采取合理的措施进行处理。

(8) 对接缝位置进行处理时,要确保接缝位置的质量符合相关规定要求,避免出现严重的渗水情况。

4 技术在应用过程中存在的问题及解决措施

4.1 混凝土面板的质量不够稳定

在实际施工过程中,由于施工人员的技术水平和管理水平有限,会造成施工过程中出现很多问题,这些问题会直接影响到水利水电工程的质量和效率。对水利水电施工中混凝土面板堆石坝技术在实际应用过程中存在的问题进行了分析,提出了一些解决措施,首先发现的问题例如混凝土面板的质量不够稳定,混凝土面板堆石坝技术在应用过程中需要对坝体和面板进行有效的连接,但是这种技术在实际应用过程中会出现一些问题,例如:施工人员的技术水平不高、管理能力有限等。这些问题都会对混凝土面板堆石坝技术的施工质量造成影响。在这种情况下,我们应该采取以下措施:第一,施工人员应该不断学习新知识,提高自身的技术水平。第二,管理人员应该加强对施工人员的管理和培训,使施工人员能够更好地掌握混凝土面板堆石坝技术,从而保障水利水电工程的质量。

4.2 堆石体填筑存在一定问题

混凝土面板堆石坝技术在实际应用过程中,需要对坝体进行合理的设计和填筑,而这种技术在实际应用中也存在一定问题。在实际施工过程中会出现很多问题,例如:坝体出现沉降等。因此,我们需要采取有效的措施解决这些问题。做好坝体沉降工作。在施工过程中必须严格控制坝体沉降值,如果该值过大或者过小都会对工程造成影响。在实际施工过程中如果出现沉降情况时要及时采取措施进行解决。

4.3 混凝土面板的质量问题

在水利水电工程建设过程中对混凝土面板堆石坝技术的应用非常重视,但是在实际应用中还存在一定问题。例如:施工人员对混凝土面板的质量不够重视,没有做好相应的检测工作;或者施工人员为了赶进度而忽略了混凝土面板堆石坝技术的施工质量和效率;或者是施工人员对混凝土面板堆石坝技术不够了解等问题。但是在实际施工过程中可能会出现防渗体质量不够稳定的问题,因此应该采取措施保障防渗体质量稳定。首先要做好防渗体工程质

量的控制工作,确保工程质量达到相关标准;其次要做好材料质量控制工作,选择高质量的材料;最后要做好施工质量控制工作,保障防渗体质量稳定^[3]。

4.4 施工过程中对施工材料不够重视

水利水电工程建设过程中需要对各种原材料进行合理的选择和搭配使用,这就要求在选择原材料时必须严格把关;其次要做好原材料的管理工作;最后要做好施工过程中材料的质量控制工作。

4.5 面板出现裂缝问题

首先要做好面板出现裂缝问题后的维修工作;其次要做好混凝土面板和钢筋之间的连接工作;最后要做好面板出现裂缝问题后的加固工作。在实际施工过程中如果发现混凝土面板上出现了裂缝问题,应该及时修复处理并进行加固处理,避免由于裂缝问题而对整个工程造成影响。最后往往在实际施工过程中由于混凝土面板堆石坝技术应用不够广泛而导致施工成本比较高。主要是因为在实际应用过程中所应用到的技术水平相对比较有限;此外,在实际施工过程中相关工作人员对混凝土面板堆石坝技术不够重视也会导致工程成本较高的问题出现。

5 结语

随着社会的不断发展,人们的生活水平得到了明显的提升,水利水电工程得到了有效的发展。水利水电工程能够有效的促进社会经济发展,提高人们生活水平,所以在实际工作中要加强对水利水电工程施工质量的控制。混凝土面板堆石坝技术是当前水利工程中较为重要的一种施工技术,该技术在实际应用中具有一定的优势,但是在实际应用中还存在一定的问题。为了保证混凝土面板堆石坝技术在水利水电施工中的应用效果,就必须要对其进行有效的探究。通过对混凝土面板堆石坝技术在水利水电施工中应用分析,了解该技术存在的问题和不足之处,并提出针对性较强的解决措施,保障混凝土面板堆石坝技术在实际应用中得到良好效果。通过对水利水电施工中混凝土面板堆石坝技术进行分析和探究,希望能够有效解决水利水电工程建设过程中存在的问题。

【参考文献】

- [1] 周杰. 水利水电施工混凝土面板堆石坝技术[J]. 散装水泥, 2023 (2): 122-124.
 - [2] 池仑. 混凝土面板堆石坝变形和渗漏特性研究[J]. 地下水, 2022, 44 (4): 125-127.
 - [3] 苏理智. 水利水电施工混凝土面板堆石坝技术分析[J]. 珠江水运, 2021 (13): 76-77.
- 作者简介: 丁敏敏 (1988.5—), 男, 毕业院校: 南昌工程学院, 所学专业: 水利水电工程。当前就任单位: 江西省水投建设集团有限公司, 职务: 项目经理, 职称: 水利水电施工中级工程师。

新时期水利施工技术创新管理的有效措施

杨 猛

北京华水新源生态环境科技有限公司, 北京 102100

[摘要]随着我国经济的快速发展,水利工程建设日益受到更多的关注,它既是我国的一项基础的建设水利工程,能够改善人民福祉的基础建设,又是促进经济增长、维护社会稳定的重要因素。因此,为了更好地实现现代化水利工程的发展,在新时期需要积极探索、改良和创新现有的水利施工技术,并结合现代化的技术和管理手段,努力实现更好的水利工程效果。这篇文章重点探讨了如何通过改进水利工程的施工技术来实现更高效的水利施工建设,并给出具体的实施意见。

[关键词]水利施工;技术创新;创新管理

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9533

中图分类号: TV512

文献标识码: A

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

YANG Meng

Beijing Huashui Xinyuan Ecological Environmental technology Co., Ltd., Beijing, 102100, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, the construction of water conservancy projects is receiving more and more attention. It is not only a basic construction water conservancy project in China, but also an important factor in promoting economic growth and maintaining social stability. Therefore, in order to better achieve the development of modern water conservancy engineering, it is necessary to actively explore, improve and innovate existing water conservancy construction technologies in the new era, and combine modern technology and management methods to strive to achieve better water conservancy engineering results. This article focuses on how to achieve more efficient water conservancy construction by improving the construction technology of water conservancy projects, so as to provide specific implementation suggestions.

Keywords: water conservancy construction; technological innovation; innovation management

引言

近年来,由于经济的快速增长以及居民的日益改善的生活条件,对于水利工程的需求日益增加,并且广泛地引起了社会各界的关注。为了实现国家的可持续发展,需要加强对水利工程的科学规划、合理布局、精细化管控,以及不断改进施工技术,以期达成更加优良的效果。^[1]因此,树立水利工程施工人员应该积极探索、开辟、实践,持续更新水利施工技术,优化施工管理模式,并且要求其他部门也要积极参与,以期达到更好的水利工程建设,实现其可持续的经济、环境及社会价值。

1 水利工程的施工注意事项

若想达到最佳的水利工程施工效率,水利工程人员应该仔细研究周围的环境,并结合现代的水利工程施工技术,这样才能够更准确、更快捷地完成水利工程。这些项目的具体实现过程中,水利工程人员需要注意到几个重要的因素:第一,水利工程人员需要防止接触到河流、湖泊等危险的区域,并通过引导、拦截等措施来防止洪水的侵蚀。第二,由于水利工程建设可能会遭遇严酷的自然条件,特别是炎热的夏季、强降雨的冬季,若想防止这些严酷的自然条件给水利工程带来的损害,需要实行科学的保护措施。第三,要满足水利工程的质量标准,需要加强管理,

以便在有限的时间内,尽可能高效地满足用户的需求。第四,想要更高效地推进水利工程的发展,需要增进不同部门的协同配合。第五,对于那些位于边疆地带的水利项目,应该优先考虑改进现有的交通和物流网络,以便更快地实现项目的进度。第六,想要确保施工质量,需要充分考虑所有必需的资源,包括先进的设备、原材料、精心挑选的施工方案,以及充分发挥各项施工技术的优势。^[2]

2 水利工程施工技术问题

水利工程施工技术以及管理会受到许多因素的影响,其中就包括施工人员的控制意识薄弱、人员技术素质有待提升、技术设备缺乏更新以及技术监督欠缺等等问题,所以为了推动新时期水工技术的创新管理,需要加强水利工程建设主要的技术管理问题包括以下几个方面:

2.1 水利工程施工技术控制意识淡薄

在水利工程施工过程中,由于原有的水利工程施工传统观念的限制,许多施工人员未能充分认识到现代化技术的重要性,也未能正确认识它们的作用和价值,从而导致许多水利工程施工过程产生了不可控制的现象,严重阻碍了水利工程技术管理的创新发展。^[3]

2.2 水利工程中施工人员的技术素质不高

随着当前水利工程的日益增多,专业的施工队伍却显

得力不从心,从而使得水利工程的实际实施受到严重的影响,尤其是对于那些需要专业技能的水利工程,更是让许多劳动者无从挑选。由于缺乏必要的专业技术培训,加之缺乏正确的施工流程,从而严重损害了水利工程的质量,甚至危及水利工程施工人的生命和财产。因此,为保障水利施工项目的顺利实现,需要加强相关的监督和检查,及早发现和纠正水利工程的缺陷,保障施工项目的安全性和可靠性,从而保证项目的顺利完成。

2.3 施工技术设备缺乏更新

科技的发展为促进水利工程技术设备的更新发展提供了重要条件,水利工程人员需要加强和改善其施工方法,并且积极探索和实践创新,从而使其具备更好的抗风险、抗震和抗洪涝性。然而,由于缺乏足够的认识和重视,许多施工单位未能充分利用先进的技术,仅仅依赖外部的高科技装置,而忽略了内部的科学性和稳定性,从而使得施工质量受到影响,造成了不可逆转的损失。因此,为了提高水利工程的质量,需要加强对现代化装置的使用和保养,让它们能够更好地适应当前的环境和条件。为了更好地推动和促进水利工程的发展和管理,各施工单位需要认真对待,充分运用先进的技术和装置,保证能够实现更加高效、优良的项目实施,从而极大地增强其使用价值。

2.4 水利工程施工中技术监督不强

在水利工程施工过程中,由于涉及的环节众多,因此需要通过技术监理和监督部门的协调,以有效提升技术应用的质量。然而,管理部门的工作存在一些欠缺,例如管理模式过于陈旧,经常采取惩罚性的手段,从而导致施工团队之间的矛盾加剧。^[4]随着新时代的到来,各管理部门需要采取行动,制定出更加先进的技术应用管理方案,完善相关的处罚机制,以有效提升水利工程建设效率和质量。

3 加强水利施工技术创新的意义

3.1 技术创新是社会进步的趋势所在

社会的发展能够推动技术的创新,反正技术创新也有助于促进社会发展,为了更好地实现城镇和农村的发展,需要根据当地的水利工程建设的具体环境情况以及工程建设需求,采取适当的技术以及管理方法,这样才有助于推动我们国家整体水利工程体系的完善,利用先进的科学技术来改善和优化社会的经济环境,以提高水利工程项目的可持续性和可持续性,从而为社会的可持续发展奠定坚实的基础。

3.2 技术创新是时代发展的基本要求

随着当前社会快速发展,水利工程的施工技术也需要不断改善和完善,以满足不断增长的市场需求。为了实现更好的效果,需要采取科学的措施,以及采取适当的管控措施,以便更好地解决效率的挑战。为了实现持续的发展,水利工程人员需要采取科学的措施来改善项目的施工质量,同时不断探索和开拓先进的技术,从而不断增强单位的经营、文化、管理和发展的实际水平,从而构筑一个先

进性、符合时代发展特点的科学体系,从而促进社会和谐,为实现国家的长远发展和社会的和谐稳定做好准备。

3.3 技术创新是获取竞争优势的重要手段

不同的单位相互之间的争夺越来越激烈。如果某家水利工程单位的发展落后于时代的步伐,就会被其他的单位抢夺市场份额。经济与社会在发展的同时,许多单位也面临着越来越多的挑战,尤其是在水利工程建设领域。由于缺乏良好的管理和先进的施工技术,许多单位无法满足客户的期望,从而导致它们的市场份额受到挤压。^[5]因此,为了赢得竞争,水利施工单位需要采取适当的措施来改善自身的施工技能,加强项目的规划和组织,确定未来的发展趋势,从而使自身能够持续改善,从而达到最佳的经济效益。通过大力投资和创新,水利工程人员可以促使单位走向现代化。

4 加强水利施工技术问题的有效措施

4.1 强化水利工程施工的技术管理意识

为了更好地完成水利工程建设,各有关施工单位需要根据当前的状态,系统地梳理和归纳有效的技术措施,以及清晰地指导未来的发展,从而不断增强自身的管理素质和综合能力。水利工程人员需要不断增强对于管理的认知,改进和完善水利工程人员的传统方法,构建起一个集思维、行动和技能于一身的完整的工作流程,从而确保项目的高标准和高质量。通过引入先进的信息化手段,如互联网、大数据等,水利工程人员能够更好地改进水利工程的施工管理,从而有效提高项目的效率,并且能够更好地满足项目的需求。除了要求水利工程单位拥有良好的施工管理能力,以及精湛的施工技巧,水利工程单位也要积极投入,加强对现场的监督,持续提升施工的科学性、合规性,以期达到既能降低经济损失又能提高建筑物的安全性、可靠性的目的。

4.2 建立健全水利施工单位的内部体制

为了确保单位的长期发展,水利工程人员需要强化单位内部的管理和控制力,并且确保有效地处理和改正现有的挑战。为此,水利工程人员需要采取有效的措施,比如设置有效的激励措施,鼓励和支持水利工程建设单位的技术创新,并且给予有效的回报,进而提高单位的总体价值。为了更好地实现水利工程的发展,水利工程人员需要加大和各类科研机构的联系,以扩展水利工程人员的技术实力,增强技术人才的实战经验。此外,水利工程人员也需要综合考虑各种施工项目的特点,精确估算各种施工费用,以及如何综合运用各种科学技术,以达到更好的水利工程建设效果和质量。

4.3 提高水利施工技术人员的专业素质

如果只是凭借外部招聘的方式来增强技术团队的实战经验已经过于陈旧,而且如果技术人员的职责和知识水平无法满足要求,将可能给单位带来严重的后果。为了确保水利工程的质量和效率,水利工程人员需要采取措施来

改善技术人员的状况。首先,水利工程人员需要通过系统的研究和评估,为他们制定合理的职责范围,然后采取科学的教育和培训措施,使他们具有较好的人格道德和职业操守,从而使他们的知识和技术达到最佳状态,从而使他们的管理和运营能够达到最优的状态,从而使他们的工作变得更加高效、灵活。为了确保技术管理的有效性,水利工程人员需要确保其有效地运行,并且能够有效地将其转化为可行的方案。

4.4 引进现代化的水利施工技术设备

为了更好地完成水利工程的施工,水利工程人员需要充分考虑到科学技术和先进的设备的使用。采取适当的措施,如安装先进的监控系统、智能控制系统等,能够大大提高项目的成功率和质量。因此,水利工程人员需要根据具体的项目特点,选择最适宜的施工方法和设备。^[6]针对当前的环境,水利工程人员需要根据具体的条件,编写完善的施工管理方案,并建立有效的现代化设备使用规范,从而有助于提高施工质量,减少由于缺乏对新技术的熟悉而导致的劳动力浪费。

4.5 加强水利工程项目各主要环节的技术

在日常的经营活动中,水利工程人员需要认真考虑如何让所有的成员都能够掌握最新的技能。为了达到这个目标,水利工程人员需要加强对施工、管理和监控人员的技能培养,使他们能够熟练掌握最新的技术。尤其是在重要的项目阶段,水利工程人员需要加强现代化的技能培养,确保项目的顺利完成和优秀的运营。

4.6 组织专业化的管理队伍

在水利工程建设中,管理人员是关键的一环。因此,水利工程人员需要组建一支具有专业知识的团队,来确保他们的职责得到充分履行。同时,水利工程人员还需要重视对施工人员的技术培养,并采取措施来解决当前存在的一些挑战。另外,水利工程人员还需要通过实行奖惩措施来鼓舞他们的积极性,从而确保工作的顺利进行。在开始执行水利工程任务前,管理者需要接受专业的培训,特别是在一些复杂的职业领域。只有在获得资质认证的情况下,他们才有资格继续从事这些职业。另一个重要的原因,就是要积极吸纳优秀的人才,并与大学建立合作,来提升团队的素质。为了更好地推广和应用水利工程的先进技术,水利工程人员需要大力投入财政资源,并且采取有效的激励措施,鼓励技术人员勤奋学习,以期达到更好的施工效果。

4.7 加大监督管理的力度

在建设水利工程之前,监督机构需要确定其职责范围,并确保其拥有足够的专业知识和能力来确保项目的顺利实施。如果没有这样的准备,将导致项目的无法实施。因此,有关的机构需要加大努力,改进监督机构的运营流程,并使用先进的IT来实时跟踪项目的实际情况,及早

发现并解决项目中的质量问题,防止出现意外的财务风险。当水利工程建造完毕并通过审核时,相关的监管机构有义务对其进行检查。

4.8 重视测绘技术的应用

大多数的水利工程都位于边缘地带,这使得勘探变得更加困难,而这又会拖慢项目的实际进展。因此,要想克服这一挑战,就需要借助于先进的测量、遥感、数字化等技术,将重要的部位放到多个位置,多次检查,从而获得更多的信息,从而更好地控制项目的实际情况,最终实现项目的顺利实施。确保建筑物的高品质并按时完成。

4.9 利用现代化的管理模式

为了提高效率,有必要增进不同部门的协调配合,清晰地界定水利项目的建造目标以及可能产生的危险,并控制施工中的安全性问题。同时,为了避免发生意外状况的产生,需要拟订紧急处置措施,并在必要的情形下迅速采取行动,以确保项目的高效实施。在建造水库的过程中,水利工程人员应该积极采用最新的技术,并吸取其他地方或国家的成功经验,以便更好地实施安全可靠的建设。同时,水利工程人员的监督部门也应该定期审核每个建设阶段的状况,以便尽快找出并纠正存在的问题,以便更好地完成建设任务。

5 结语

总而言之,在新时期,如何更好地利用水利工程建设的技术,促进水利工程质量的提升,就要重视对水利施工技术管理的创新与发展。因此,施工单位需要根据当前的现状,编写出具体的创新方案,强化对水利工程技术与施工过程的监督,保证水利工程的整体质量,保障水利工程能够顺利高质量完成,从而促使我国的水利工程建设走向现代化。

【参考文献】

- [1]徐盛.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(9):76-78.
 - [2]张鑫.新时期水利施工技术创新管理的有效措施[J].农业开发与装备,2023(2):157-158.
 - [3]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.
 - [4]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.
 - [5]丘嵘.新时期水利施工技术创新管理的有效措施[J].居舍,2021(11):136-137.
 - [6]梁成福.探讨治理和预防施工时期水利隧道塌方的工艺技术[J].水利工程建设与设计,2019(17):182-183.
- 作者简介:杨猛(1992.9—),汉族,男,本科,中级职称,目前职务:监理,工作单位:北京华水新源生态环境科技有限公司。

水利工程堤防防渗施工技术的应用探讨

杨亦林

中国电建集团港航建设有限公司, 天津 300000

[摘要] 水利工程中的堤防防渗施工是保护水资源和人类生命财产安全的重要环节。在防止渗漏问题的发生方面, 需要采取有效的技术要点和措施。从土壤渗透性到堤防结构问题, 再到水压力和排水系统设计, 每个方面都对防渗施工起着关键作用。合理选择防渗材料、控制施工质量、设计有效的排水系统以及监测沉降和管理地下水位, 这些要点和措施的综合应用将为水利工程堤防的防渗效果和长期稳定性提供重要保障。

[关键词] 水利工程; 堤防; 防渗施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9530

中图分类号: TV872

文献标识码: A

Discussion on the Application of Anti-seepage Construction Technology for Hydraulic Engineering Embankments

YANG Yilin

Power China Harbour CO., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract: The anti-seepage construction of embankments in hydraulic engineering is an important link in protecting water resources and the safety of human life and property. Effective technical points and measures need to be taken to prevent leakage issues. From soil permeability to embankment structure issues, water pressure and drainage system design, every aspect plays a crucial role in anti-seepage construction. The comprehensive application of reasonable selection of anti-seepage materials, control of construction quality, design of effective drainage systems, monitoring of settlement, and management of groundwater level will provide important guarantees for the anti-seepage effect and long-term stability of hydraulic engineering embankments.

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

水利工程堤防防渗施工的成功与否直接影响着水资源的安全利用和工程的可靠性。通过采取土壤渗透性测试与分析、合理选择防渗材料与施工方式、设计科学的排水系统、严格控制施工质量、监测沉降与管理地下水位等技术要点和措施, 可以提高堤防的防渗能力和稳定性。定期检查和维护是保持防渗效果的关键。综合运用这些要点和措施, 能够有效降低渗漏风险, 确保水利工程堤防的长期安全运行。

1 水利工程堤防渗漏的影响因素

1.1 土壤渗透性

土壤的渗透性是指水分在土壤中传递和渗透的能力。不同土壤类型的渗透性差异很大, 这对于堤防工程来说具有关键性的影响。土壤类型是决定渗透性的关键因素之一。在水利工程中常用的土壤类型包括黏土、砂土和淤泥等。其中, 砂土的渗透性较强, 黏土的渗透性较差, 淤泥的渗透性介于两者之间。这是因为砂土颗粒之间存在较大的孔隙度, 而黏土颗粒之间的孔隙度较小。当水分通过砂土时, 可以通过这些孔隙迅速渗透。然而, 在黏土中, 由于孔隙度较小, 水分的渗透速度较慢。其次, 土壤的颗粒大小和颗粒结构也会影响渗透性。颗粒较大的土壤具有较大的孔隙度, 利于水分渗透。相比之下, 颗粒较小的土壤颗粒间的间隙较小, 导致渗透性较差。此外, 土壤的颗粒结构也

会影响渗透性。如果土壤颗粒排列紧密, 渗透性会降低, 而颗粒排列较松散则会增加渗透性。另外, 土壤的含水量也会对渗透性产生影响。一般来说, 土壤的渗透性随着含水量的增加而增加。当土壤含水量较低时, 土壤颗粒之间的接触面积较大, 水分难以渗透。而当土壤含水量增加时, 水分可以填充土壤颗粒之间的空隙, 从而增加渗透性。

1.2 堤防结构

堤防作为水利工程的重要组成部分, 承担着防洪、堵水的关键任务。然而, 堤防结构的缺陷或损坏可能会导致渗漏的发生。堤防表面的破损和裂缝是最严重的结构问题。由于长期的自然侵蚀、土壤沉降或人为因素等, 堤防表面可能会出现破损和裂缝。这些破损和裂缝为水分提供了进入堤防内部的渗透路径, 导致渗漏的发生。特别是在洪水冲击下, 水压力会加剧这些破损和裂缝的扩大, 进一步加剧渗漏问题。同时渗水管道的疏漏也是堤防结构问题导致渗漏的原因之一。在一些水利工程中, 为了排除积水和降低渗流压力, 会设置渗水管道。然而, 如果这些渗水管道存在疏漏或损坏, 就会导致水分从管道中渗漏出来, 进而渗透到堤防内部。最后, 堤防结构的设计和施工质量也会对渗漏问题产生影响。不合理的设计或施工缺陷可能导致堤防结构的薄弱点增加, 增加了渗漏的风险。例如, 如果

堤防结构的防水层设置不当或材料选择不合适,就会造成水分的渗透^[1]。

1.3 水压力

当堤防所承受的水压力超过其设计能力时,水分会通过堤防的微小缺陷或渗透路径渗漏出来,从而引发渗漏问题。其中高水位是引起水压力增加的主要因素之一。当河流水位上升,水压力将会增加,这会对堤防施加更大的压力。如果堤防结构无法承受这种增加的水压力,就会出现渗漏现象。特别是在洪水等极端气候事件中,水位的突然上升可能会导致堤防的破坏和渗漏。并且洪水冲击也会导致水压力的剧增。当洪水以较高速度流经堤防时,水的冲击力会使水压力大幅增加。这种冲击力会对堤防表面和内部施加巨大压力,进而导致渗漏的发生。此外,洪水冲击还可能引起堤防结构的破坏,使渗漏问题进一步加剧。此外,堆积水的压力也是导致渗漏的重要原因。在一些水利工程中,由于堤防两侧的水位差异或堆积的水体,会产生一定的水压力。这种水压力会对堤防施加持续的压力,可能会使水分通过堤防的微小缺陷或渗透路径渗漏出来。

2 水利工程堤防防渗施工技术要点

2.1 防渗材料选择与应用

传统的黏土层已经被广泛应用于堤防的防渗层,但现代技术和新材料的引入为选择更合适的防渗材料提供了更多的可能性。施工时应根据堤防的具体情况和土壤特性选择适合的防渗材料。新型防渗材料,如高分子材料、水泥砂浆、土工合成材料等,具有较好的渗透阻力和耐久性,可提高堤防的防渗效果。这些材料具有较高的抗渗能力,能够有效地减少渗漏的风险。其次,应合理选择防渗材料的厚度和施工方式。防渗材料的厚度要足够保证覆盖土壤的所有潜在渗漏路径,以确保堤防的完整性。同时,采用适当的施工方式,如无缝挤浆、喷涂或卷材铺设等,确保防渗材料的连续性和一致性,避免渗漏隐患。同时还应考虑防渗材料的适应性和兼容性。防渗材料应与土壤相互适应,以确保材料与土壤之间的黏结力和密实性。并且防渗材料应与其他工程材料相兼容,以防止由于不同材料之间的化学反应或物理不相容性而导致的破坏或渗漏问题^[2]。

2.2 施工质量控制

严格控制施工质量,可以确保堤防结构的完整性和稳定性,有效地预防渗漏问题的发生。其中土方开挖与填筑的质量控制至关重要。在土方开挖过程中,应按照设计要求进行土壤剖面的形成,避免土壤层的破坏或混合。填筑过程中,应注意土壤的密实度,采取适当的压实措施,确保填筑层的均匀性和稳定性。其次,防渗材料的安装与压实也是施工质量控制的关键。在防渗层的安装过程中,应确保材料的覆盖完整、接缝紧密,并严格按照设计要求进行施工。对于某些防渗材料,如土工合成材料,还应注意其预拉伸和固定,确保其稳定性和性能。最后,砼结构的

施工质量也需要严格控制。砼结构是堤防防渗的关键部分,其水密性和强度直接影响堤防的防渗效果和整体稳定性。在砼施工过程中,应确保配合比准确、搅拌均匀,注浆或浇筑过程中避免孔洞和空隙的形成,采取适当的养护措施,确保砼的密实性和质量^[3]。

2.3 排水系统设计

一个合理有效的排水系统可以减少内部水压力的积聚,降低渗漏的风险。首先,需要对堤防的内部水分情况进行充分的了解和评估。这可以通过地质勘探、水文调查等手段来获取相关数据。了解水文条件、地下水位、土壤渗透性等信息,为排水系统的设计提供基础数据。然后根据堤防内部的水分情况和水流路径,设计合适的排水系统。排水系统包括排水沟、渗水管道、渗压孔等组成部分。通过设置排水沟,引导和集中排除堤防内部的积水。渗水管道和渗压孔则用于减少水压力,排除土壤中的过剩水分。设计排水系统时要充分考虑水流的路径、水量和速度,确保排水系统能够有效地将水分排出。同时还需要合理选择排水系统的材料和施工方式。排水管道和渗压孔应选用耐久性好、抗渗性能强的材料,确保其长期稳定运行。同时,施工过程中要注意排水系统的正确安装和密封,避免渗漏路径的形成。最后,建立排水系统的监测与维护机制。通过安装水位监测装置、渗压孔压力监测装置等,定期监测排水系统的运行状况。及时发现异常情况,如堵塞、渗漏等,采取相应的维护和修复措施,确保排水系统的正常工作。

2.4 地下水位管理

管理地下水位可以减少堤防内部水分的积聚,降低水压力,从而减少渗漏的风险。通过地下水位监测系统对周围地下水位进行实时监测。通过监测,可以了解地下水位的变化趋势和季节性变化,以及与堤防之间的水位差异。这样可以有针对性地调整堤防内部水位和地下水位之间的平衡,避免因水位差异过大而增加渗漏风险。其次,采取合理的地下水位调控措施。根据监测数据和工程要求,可以通过排水、抽水或灌注等方式进行地下水位的调控。通过降低周围地下水位,减少堤防内部水位的压力,降低渗漏的概率。调控地下水位还可以影响渗透性较弱的土壤层,改善土壤的渗透性能,进一步提高堤防的防渗效果。另外,对于存在高地下水位的区域,可以考虑采用防渗屏障措施。例如,在堤防内侧设置抗渗屏障墙或地下隔离带,以阻止地下水的渗透。这种措施可以有效降低地下水对堤防的渗透压力,提高防渗效果。

3 水利工程堤防防渗施工技术应用措施

3.1 渗透性测试与分析

通过渗透性测试,可以评估土壤的渗透性特性,为合理选择防渗材料和施工方式提供依据。进行渗透性测试可以了解土壤的渗透能力。常用的渗透性测试方法包括渗透

试验和渗透系数测定。渗透试验通过将一定量的水施加在土壤样品上,并观察渗透速度和渗透深度来评估土壤的渗透性。渗透系数测定则是通过实验测量确定土壤的渗透系数,即单位时间内单位面积的水分通过土壤的能力。同时通过渗透性测试的结果,可以分析土壤的渗透性特点。不同土壤类型具有不同的渗透性能力。例如,砂土通常具有较高的渗透性,而黏土渗透性较差。通过对土壤样品进行渗透性测试和分析,可以了解土壤的渗透性水平,并在此基础上进行防渗材料的选择和施工方式的确定。最后,渗透性测试与分析还可以帮助识别土壤中的渗漏路径和弱点。通过分析渗透性测试的结果,可以确定土壤中存在的裂隙、孔隙、不均匀性等问题。这些渗漏路径和弱点是渗漏问题的潜在来源,需要在施工过程中予以关注和处理^[4]。

3.2 现代技术的应用

利用现代技术可以提高施工效率、增强防渗效果,并提供更准确的监测和检测手段。例如,采用无缝挤浆工艺可以快速连续地施工防渗层,避免接缝和渗漏风险。这种工艺能够高效地将防渗材料注入渗透路径,形成均匀且连续的防渗层,提高施工效率和施工质量。其次,现代技术可以增强防渗效果。新型防渗材料和施工技术的引入可以提高堤防的防渗性能。例如,采用高分子材料、水泥砂浆或土工合成材料等先进材料,可以提供更好的渗透阻力和耐久性,有效减少渗漏的风险。此外,使用现代施工技术,如喷涂、卷材铺设或挤浆等,可以确保防渗材料的覆盖和连续性,进一步提高防渗效果。另外,现代技术提供了更准确的监测和检测手段。通过引入遥感技术、无人机和传感器等先进设备,可以实时监测施工过程和成果,检测渗漏点和缺陷,并提供及时的反馈信息。这些技术可以帮助及早发现潜在问题,及时采取修复措施,确保施工质量和防渗效果^[5]。

3.3 沉降控制与监测

合理控制沉降过程并进行监测,可以确保堤防的稳定性和防渗效果。沉降控制是通过采取适当的施工措施来控制土壤沉降的过程。在堤防的土方开挖和填筑过程中,应严格控制土壤的压实程度和填筑厚度,以避免土壤过度压实或过度松散。适当的填筑方式和压实措施可以减少土壤的沉降,保持堤防的稳定性。其次,沉降监测是通过安装沉降监测点和使用测量设备,实时监测堤防的沉降情况。通过监测,可以了解堤防的沉降速度和变化趋势,及时发现异常情况。常用的监测方法包括水准测量、测距仪测量、GNSS 测量等。监测结果可用于评估施工质量和堤防的稳

定性,提供重要的参考数据。另外,沉降控制与监测还需要针对具体情况采取相应的补救措施。如果发现沉降速度过快或存在明显的不均匀沉降现象,应及时采取补偿措施,如土壤加固、加厚防渗层等。同时,加强沉降监测,密切关注堤防的变化情况,确保及时发现并解决问题。

3.4 定期检查和维修

定期检查和维修,可以及时发现潜在的渗漏问题和结构缺陷,采取必要的措施加以修复,确保堤防的防渗效果和稳定性。例如:定期检查可以发现渗漏问题和结构缺陷。检查过程中应细致观察堤防表面是否出现破损、裂缝、渗漏迹象等。同时,应注意检查渗水管道、渗压孔等设施的工作状况和密封情况。通过定期检查,可以及早发现并定位潜在的渗漏路径和结构缺陷。其次,定期维护可以采取针对性的修复措施。一旦发现渗漏或结构缺陷,应及时进行维护和修复。针对不同的问题,可以采用填充材料、防渗涂层、堆石等方法进行修复。同时,应注意保持渗水管道、渗压孔等设施的畅通和功能正常。最后,定期检查和维修也包括清理和维护排水系统。及时清理排水沟、排水管道和渗压孔中的杂物和沉积物,保持其通畅性。同时,确保排水系统的防渗性能和运行正常,及时修复堵塞、渗漏等问题。

4 结语

水利工程堤防防渗施工的要点和措施至关重要。通过选择合适的防渗材料、控制施工质量、设计合理的排水系统、监测沉降和管理地下水位,可提高堤防的稳定性和防渗效果。同时,应定期检查和维修,保持系统的正常运行。综合应用这些要点和措施,将为水利工程堤防的长期稳定性和可靠性提供保障,确保水资源安全和灾害防控的效果。

【参考文献】

- [1]申丽丽. 水利工程堤防防渗施工技术的应用探讨[J]. 建材发展导向, 2023, 21(8): 166-169.
 - [2]何楚, 牟畅, 福亚旭, 曹娜. 水利工程堤防防渗施工技术思考[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(2): 158-160.
 - [3]李映萍. 水利工程中堤防防渗施工技术的应用研究[J]. 工程技术研究, 2023, 8(1): 217-219.
 - [4]姚池. 水利工程堤防防渗施工技术的应用[J]. 治淮, 2022(7): 66-67.
 - [5]徐丽娟. 水利工程中堤防防渗施工技术分析与应用研究[J]. 水利科学与寒区工程, 2022, 5(10): 124-126.
- 作者简介: 杨亦林(1995.1—), 男, 专业方向: 水利工程; 单位名称: 中国电建集团港航建设有限公司。

水利工程管理中的信息化技术应用探析

全家园

桐城市牯牛背水库管理处, 安徽 安庆 231400

[摘要]随着社会的发展以及科学技术的进步, 信息化技术已经渗透到人民生活与工作的方方面面, 比如通信技术、计算机技术、新能源技术等。信息化技术是现阶段社会发展的一大生产力, 同时也是促进我国经济发展的重要因素。水利工程作为我国基础建设的重要组成部分, 其不仅在强化水旱灾害上起着强大的作用, 而且在水资源的开发以及配置方面都有着积极的影响效果。随着人类活动的增加, 水利工程建设规模也越来越大, 尤其在我国水资源分布不均匀的情况下, 如何更好地实现水资源可持续开发与利用已是社会各界广泛关注的问题之一。当下的水利企业逐渐重视科学技术对工程管理的重要性, 并把信息化技术运用到水利工程中, 此举不仅有助于提升水利工程管理的质量与效率, 还有效促进我国水利工程的发展。基于此, 文中就对水利工程管理中的信息化技术进行应用分析。

[关键词]水利工程; 信息化技术; 应用分析

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9535

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Application Analysis of Information Technology in Water Conservancy Engineering Management

QUAN Jiayuan

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

Abstract: With the development of society and the progress of science and technology, information technology has penetrated into all aspects of people's lives and work, such as communication technology, computer technology, new energy technology, etc. Information technology is a major productive force in current social development, and also an important factor in promoting Chinese economic development. Water conservancy engineering, as an important component of Chinese infrastructure construction, not only plays a strong role in strengthening water and drought disasters, but also has a positive impact on the development and allocation of water resources. With the increase of human activities, the scale of water conservancy engineering construction is also increasing, especially in the uneven distribution of water resources in China. How to better achieve sustainable development and utilization of water resources has become one of the widely concerned issues in society. At present, water conservancy enterprises are gradually emphasizing the importance of science and technology in engineering management, and applying information technology to water conservancy projects. This not only helps to improve the quality and efficiency of water conservancy project management, but also effectively promotes the development of water conservancy projects in China. Based on this, the article analyzes the application of information technology in water conservancy project management.

Keywords: water conservancy engineering; information technology; application analysis

引言

近些年来, 随着我国节水理念的进一步深入, 人民群众对水利工程建设与管理质量方面的关注度越来越高。水利工程在控制防洪、灌溉、抗旱等发挥着无可替代的作用, 其可以充分调节和利用自然界的水资源来达到除害兴利的目的。水利工程“利”在当代“功”在千秋, 其不仅惠民生促发展, 还会泽后世。在现今科学技术飞速发展的信息时代, 传统的水利工程管理模式已经无法满足时代的发展需求, 水利工程也要做到与时俱进, 紧跟时代的发展步伐, 提升水利工程的安全运行以及管理水平, 优化水资源配置, 进而促进水资源的可持续利用, 从而为人类社会的持续以及稳定发展提供重要的支撑。因此要将信息化技术融入到水利工程管理中, 来提升水利工程管理的科学性以及技术性, 改善以往传统工程在管理过程中的不足, 其

对水利工程的革新以及推进发展都有着非凡的意义。为了保障信息化技术在水利工程管理中得到有效应用, 要积极引入并合理利用科技手段, 通过 GPS 技术、数据库技术、遥感技术、通信技术、CAD 辅助技术等方面来提高水利工程管理工程质量, 从而有效促进水利事业的发展。

1 水利工程的作用

水利工程的建设, 可以进一步确保人民群众的生活用水以及农业生产用水的稳定, 社会稳定发展离不开水利工程的建设。水利工程不仅与人民群众的生活生产息息相关, 还可以有效预防自然灾害的工作, 是国民经济与社会发展的命脉, 对国家稳定发展来说有着重要的作用。比如通过在上游筑坝可以调节水的流动量, 减小对中下游冲刷的力度, 保护岸床, 有效降低洪水灾害的发生, 保护人民群众的生命安全, 促进社会稳定的发展; 通过水利工程建设,

可以改善农业生产的环境,有助于农田灌溉以及排水工作的顺利进行,预防农田旱涝害的发生,有效提升作物的产量,促进农业的发展;通过水利工程建设还可以优化水文环境,有效治理水土流失,防止淤积河道、渠道以及水库等,否则不仅会导致水质受到污染,长年累月的淤积还会使河道受堵,进而会使周边土地沉降,水流则会冲破堤坝向周边扩散,给人民的生活安全以及农业生产造成极其不良的影响,因此水利工程可以有效维护生态平衡环境,促进生态文明建设。^[1]水利工程还可以将水能转化电能,尤其在能源资源日益枯竭的情况下,利用水流发电来替代传统的化石能源,其不仅可以减小对生态环境造成的损害,而且这还是一种可再生的清洁能源,既有效降低对生态环境的损害,又可以提高能源的利用效率,有助于推进低碳经济的建设,进一步促进我国经济可持续发展。这些作用都不难看出水利工程扮演的重要角色,其对人民群众的安全生活以及维护生态环境都做出了巨大的贡献,促进了国民经济以及社会的稳定发展。

2 信息化技术对水利工程管理的重要性

水利工程管理可以说是一项十分复杂又系统的工程,其主要是通过调节和利用自然界水资源来进行防洪、发电、灌溉等一系列惠民的工程。优质的水利工程不仅可以有效降低洪涝灾害发生的可能性,还可以更好地调度自然界水资源,有效解决土地干旱问题。工程管理质量是保障优质水利工程的前提,而在工程管理中信息化技术的运用可以有效提升管理工作的效率与质量,因此信息化技术对于工程管理来说有着重要的意义,具体体现在以下几方面:

2.1 有利于提升水利工程管理效率

水利工程管理是一项十分复杂、且工序繁琐的项目,因此涉及到的部门也众多。在过去管理部门往往由人工监督来完成,如果仍沿用这种管理模式不仅效率低也容易因为疏忽导致一些问题的发生,而且水利工程不同于一般的工程项目,在实际管理中容易受到地质环境和自然环境等各方面因素的影响,大大增加了工程项目管理的难度,进而使得整个水利工程管理质量难以得到保证。但在信息化技术应用下,不仅可以通过工程质量管理信息系统将参与到管理的各个部门信息进行共享,建立质量管理平台,有助于各部门之间的协调与沟通,有效且及时地对管理作业进行各种数据采集,推进工程管理的精准度。当数据有出入时可以及时发现工程管理中存在的问题,可以第一时间给相关管理人员提供具体的信息,管理人员则可以立马对该问题采用对应的手段进行处理。通过信息化技术手段可以对工程管理过程进行宏观的把握,使得隐患问题得到及时有效的修正与处理,有效预防危险事故的发生,进而提升工程管理的效率与质量。^[2]

2.2 有利于降低水利工程的各方面的消耗

水利工程多涉及到水库、大坝、堤防等工程项目,其

工程规模往往较大,因此整个水利工程在养护以及修理这方面要耗费的人力、物力、财力等也往往比较多。工程管理人员要从多方面的去考虑,分析各种因素对水利工程的影响并对其进行不断地优化工作,在保证水利工程安全顺利运行的前提下,降低工程管理期间各方面的消耗,促进水利工程的可持续发展。而管理人员通过信息化技术,比如通过GPS定位技术不仅能精确知道问题发生所在处,降低人工排查的消耗,同时还可以利用智能虚拟仿真现实系统对水利工程实际情况进行还原,发现差异处,能精准知道该问题点的各种数据,对于所需要的修补地方可以制定出更科学、更好的举措,减少不必要的材料以及成本上的浪费,而且在这过程还能做到相关的智能互动,实时动态远程监控,还能节约管理人员的时间以及精力,不需要频繁地对现场进行观察,有效减少人工干预产生的人力成本。

2.3 有利于提升水利工程管理现场的安全性

由于水利工程大部分都位于偏远山区,且大多建在河流、湖泊等水流交界处,该工程项目不仅要受到水流冲刷的影响,而且部分建筑物长期在水中被使用,一旦出现任何问题,需要进行水上水下共同作业来对此进行处理,这在一定程度上既增加了修补的难度,还会对工程施工人员的生命产生威胁,因此施工队伍的人身安全也必须要给予足够的重视。安全施工是工程管理的重要内容,也是责任的落实地,而通过引入信息化技术手段则可以实现对整个水利工程的运行状态进行宏观勘测,提高了工程现场的安全把控,提升了人为作业勘测的安全性,保障现场施工人员的生命。比如在工程现场比较危险的或者处在地质不稳定的区域设置雷达预警系统,当危险即将来临时能立马做出对应的警示,相关的自动校准系统也会起到维护的作用,可以有效预防威胁行为的发生,在一定程度上增加了工程管理现场的安全性。此外,这种系统可以实现全天候运行,不仅可以在范围内地实现可视化检测,而且不易受到环境和天气等影响,相比传统的人工现场检测反馈更及时,也不需要耗费大量的劳动力和时间,还避免时间上的延误导致危险事故的发生,甚至造成无法挽回的损失。

3 信息化技术在水利工程施工管理中应用分析

3.1 GPS技术的应用

GPS是一种以人造地球卫星为基础的无线电导航定位系统,其具有高精度、全天候、全球覆盖等特点,是水利工程施工管理中普遍运用的信息化技术之一,通过GPS技术可以对整个水利工程进行全方位数据的采集,从而获取更加精准的空间位置坐标。过去的水利工程位置信息几乎都是靠人力来采集,效率低不说,且人力行为容易使统计数据出现偏差,以至于获取数据的准确度较差。而将GPS技术运用到水利工程施工管理中,不仅可以扩大采集的范围,完成一般不容易采集的内容,降低了人为采集作业的难度以及不安全性,而且其采集的数据精准度更高,获取的数

据更为准确,很少会存在误差等数据问题。同时该技术还可以对水利工程现场进行实时和系统的监控,将静态演变为动态,实现工程可视化、数字化管理,更方便了解工程现场的相关信息。这样一来可以节省大量的时间与精力,大大提高管理工作的效率。^[3]但有一点要注意的是,想要获取完整的闭合图像,建议设置一个由站点和链接站点的链路组成的闭合环控制系统,其站点与连接链路要保持在20千米距离内。

3.2 数据库技术的应用

信息化时代的到来使得水利工程管理各方面数据的集成、分析、处理以及归纳越来越便捷,而这都是在信息化的作用下替代了传统的工作模式,通过建立数据库,可以对大量信息进行整合,并对这些信息加以分析与处理,再通过归纳的方式进而建立完善的信息库,从而大大提高了数据的准确率。在水利工程管理中融入数据库技术,可以对水资源进行综合管理,通过数据库信息可以了解水利发展以及演变的规律,拟定出更加科学的决策方案,比如对洪涝灾害规律的了解可以对其进行有效预防,为水利工程管理工作提供重要的参考依据。同时数据库具有分类、改正以及存储等功能,大大增加了信息查阅的便利,提升了信息处理速度,只需要关键词以及分类类别就可以迅速获取相关的数据信息。另外,数据库技术有利于我国范围内资源共享,其不仅可以有效调节水资源分布与配置问题,还提高了地区水资源的利用率,为水利工程注入新的活力与动力。因此,数据库技术不仅可以使水利工程管理部门对数据资源进行有效的整合,还提供多功能的层次信息服务,便于检索查询,方便管理人员的使用,从而提高管理工作的效率。

3.3 遥感技术的应用

在水利工程管理中,利用遥感技术可以对现场环境的各种物质进行探测并识别的一种综合性技术。遥感技术包含了信息传输技术、信息处理技术以及实况传感器技术等。其一般不受高山、冰川、荒漠等恶劣地面条件的影响,可以在较短的时间内对水利工程以及周边地质环境进行对地观测,从而获取对应的数据信息,而且这种技术还会更新原来采集到的数据信息,并对这些变化的数据信息进行动态监测,比起人工实地测绘来说,其更高效、更快速、更全面,是人力行为无可比拟的。比如对地表水资源的使用,鉴于地表水具有特殊的光学特性,容易受到外界环境的影响,导致水资源存储量不稳定,在传统的水资源存储中,需要工作人员不时地对水资源进行勘察来估量水资源的存储量,大大增加了工作人员的劳动力以及精力,而通过遥感技术中的卫星遥感影像,则可以从宏观层面上对水

资源进行探测,并提供直接和间接的反馈信息,有利于工作人员不需要到现场勘察就可以知道水资源的储存变化,大大节省了人力。该技术能够充分利用光学以及电子学等物理特点,不需要通过实际接触目标物就可以获取详细的数据信息,并经过整合处理获取更精准的数据信息。尤其在当下水利工程规模逐渐扩大的情况下,这种技术在水利管理中的运用也是日渐推广,可以对水利工程实际情况进行实时的监测工作,有利于工作人员及时有效了解水利现场水土的实际情况,并结合GPS技术从而获取具体的水土分布信息,为防汛、减灾任务奠定坚实的基础。

3.4 网络通信技术的应用

在过去科技不发达的时候,水利工程进行管理时经常主要以人工管理方式为主,而人力行为容易受到外界各种因素的干扰,无法保证管理工作的质量与效率。但随着现代化社会的发展,科学技术水平的提升,在水利工程管理中逐渐融入信息化技术的应用。将网络通信技术应用于水利工程管理中,一方面其具有传输、交换、储存等特点,保障了管理信息以及数据的准确度,在很大程度上提升了水利工程管理的质量,而且还有效减少了人力以及物力等方面的投入,这是过去纯人工管理作业无可比拟的;另一方面还可以促进水利工程各部门之间的联系,实现管理信息与数据共享,进而达到资源优化配置,避免数据信息重复采集,节约社会成本,方便水利工程各部门之间的相互应用。

4 结束语

综上所述,不难看出水利工程是一项除害兴利的工程,其不仅满足了人民日常生活生产用水,还有效防洪、排涝、水利发电等做出了重大贡献,因此必须对水利工程管理现场给予足够重视。在工程管理现场必须引入信息化技术,并进行深度的融合,做到与时俱进,这也是时代发展的必然趋势。一方面既提高了工程现场的安全性,提升了水利工程的效益,另一方面又使区域的水资源得到充分的利用,有效缓解我国水资源紧张的局面。因此将信息化技术应用于水利工程管理中,有效提升工程管理的质量与效率,使工程管理不断向高层次发展。

【参考文献】

- [1]田英,袁勇,张越,等.水利工程智慧化运行管理探析[J].人民长江,2021,52(3):214-218.
 - [2]赵毅.水利工程管理中信息化技术应用探析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(4):4.
 - [3]尹竹峰.水利水电工程信息化建设问题探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(2):4.
- 作者简介:全家园(1969.10—),男,安徽桐城人,汉族,大专学历,工程师,从事水利工程管理工作。

水利管道工程中的顶管施工技术分析

苏文太

江西省水投建设集团有限公司, 江西 南昌 330000

[摘要] 文章探讨了水利管道工程中顶管施工技术的特点、核心技术和应用措施。其中, 无开挖技术的应用实现了施工的高效快速; 灵活适应地质条件的技术保证了施工的安全和稳定; 减少对交通影响的措施提高了施工的社会效益。此外, 液压推进系统、土压平衡控制和管道连接技术也被阐述。这些技术和措施的应用推动了顶管施工的发展, 提高了工程质量和施工效率, 为水利管道工程的建设和维护提供了可靠的技术支持。

[关键词] 水利; 管道工程; 顶管施工

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9526

中图分类号: TV52

文献标识码: A

Analysis of Pipe Jacking Construction Technology in Water Conservancy Pipeline Engineering

SU Wentai

Jiangxi Water Investment Construction Group Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: The article explores the characteristics, core technologies, and application measures of pipe jacking construction technology in water conservancy pipeline engineering. Among them, the application of excavation free technology has achieved efficient and fast construction; The technology that flexibly adapts to geological conditions ensures the safety and stability of construction; The measures to reduce the impact on traffic have improved the social benefits of construction. In addition, hydraulic propulsion systems, soil pressure balance control, and pipeline connection technologies have also been elaborated. The application of these technologies and measures has promoted the development of pipe jacking construction, improved engineering quality and construction efficiency, and provided reliable technical support for the construction and maintenance of water conservancy pipeline projects.

Keywords: water conservancy; pipeline engineering; pipe jacking construction

在水利管道工程中, 顶管施工技术扮演着重要的角色。随着技术的不断进步和创新, 顶管施工已经成为一种广泛应用的无开挖施工方法。其独特的特点和应用措施为工程的顺利进行提供了保障。通过无开挖技术、灵活适应地质条件、减少对交通影响等方面的创新, 顶管施工在提高工程效率、质量和环保性方面取得了显著成就。文章将深入探讨顶管施工技术的特点、核心技术以及应用措施, 为水利管道工程的顶管施工提供更深入的理解和启示。

1 水利管道工程中顶管施工技术的特点

1.1 利用无开挖技术

无开挖技术能够减少对地表环境的破坏。在传统的开挖方法中, 需要大量挖掘土方, 这会破坏地表植被、土壤结构和生态系统。而顶管施工技术通过在地下推进管道, 不需要大规模开挖土方, 从而减少了对地表环境的破坏。这对于保护生态环境、维护城市绿化具有积极的意义。其次, 无开挖技术能够降低工程施工风险。传统开挖施工存在坍塌、塌方等风险, 特别是在地质条件复杂的地区。而顶管施工技术通过使用液压推进系统, 可以在不稳定的地质条件下进行施工, 避免了土方开挖带来的风险。这使得工程施工更加安全可靠, 减少了事故的发生。此外, 无开挖技术还能够在空间有限的地方实施。在城市密集区域或已建成的区域, 传统的开挖方法会占据大量的空间, 影响

周围的建筑和交通。而顶管施工技术通过在地下推进管道, 不需要开挖大型坑口, 因此可以在空间受限的地方进行施工, 如在道路下、建筑物下等地方。这为城市道路、高速公路等交通要道的管道施工提供了便利^[1]。

1.2 灵活适应地质条件

顶管施工技术能够应对岩石地质。在传统开挖方法中, 遇到岩石地质往往需要进行爆破或钻孔等工序, 增加了施工的难度和成本。而顶管施工技术通过使用特制的顶管钻头, 在岩石地质中进行穿越。钻头可以根据具体地质情况进行调整, 适应不同硬度的岩石, 从而实现顶管的顺利推进。其次, 顶管施工技术适用于软土地质。传统的开挖方法在软土地质中可能会引起地层沉陷、土体塑性变形等问题。而顶管施工技术通过使用管道推进机, 可在软土地质中实现管道的穿越。推进机可以根据软土的承载力和稳定性进行控制, 从而保证施工的安全和稳定。最后, 顶管施工技术能够适应泥浆等复杂地质条件。在一些地区, 地下水位较高, 地下含水层泥浆含量较多, 给传统的开挖方法带来了困难。而顶管施工技术通过使用泥浆平衡系统, 可以在泥浆环境中进行施工。泥浆平衡系统能够控制施工现场的水位和压力, 保持施工的稳定性和管道的顺利推进。

1.3 减少对交通影响

顶管施工技术无需开挖大型坑口, 不会占据道路空间。

传统开挖施工常常需要在道路上开挖大型的施工坑口,导致道路封闭或交通狭窄,给交通流畅带来很大困扰。相比之下,顶管施工技术通过在地下进行推进,无需在地表开挖大型坑口,从而不会占用道路空间,确保交通的顺畅进行。其次,顶管施工技术可以避免对交通流线的干扰。传统开挖施工往往需要改变交通流线,例如通过设置交通导向标志、临时绕行路线等。这不仅给驾驶员造成困扰,还可能引发交通事故。而顶管施工技术不需要改变交通流线,因为施工在地下进行,不会对交通产生干扰,保持了交通的正常运行。同时,顶管施工技术施工期间的噪声、尘土等污染物排放也相对较少,对周围居民和交通参与者的生活和健康造成的影响较小。这进一步减少了对周边环境和交通用户的不利影响,为城市居民提供更好的生活环境。

2 水利管道工程中顶管施工的核心技术点

2.1 液压推进系统

液压推进系统具备精密的控制能力。通过控制液压缸的工作,可以实现对顶管机的前进、停止和回退等精确控制。操作人员可以根据实际情况调整液压系统的工作参数,如液压压力、速度等,以适应不同地质条件和顶管要求。这种精密控制能力保证了顶管施工的准确性和可控性。其次,液压推进系统具有强大的推进力。通过液压系统提供的高压液体作用在顶管机上,产生强大的推进力,能够克服地质阻力、摩擦力等,推进顶管的前进。这种强大的推进力使得顶管机能够应对各种地质条件,包括岩石、软土和泥浆等,保证施工的连续进行。此外,液压推进系统具备灵活调节的特点。在顶管施工中,地质条件可能会不断变化,需要根据实际情况进行调整。液压系统能够根据操作人员的指令,快速调节液压压力和速度,以适应不同地质条件的推进要求。这种灵活性使得顶管施工可以在复杂的地质环境中进行,保证了施工的顺利进行。

2.2 土压平衡控制

土压平衡控制技术能够避免地层沉陷和管道变形。在顶管施工中,施工机械推进管道时,会对管道周围的土体施加一定的压力。若压力过大,可能导致地层沉陷、土体塑性变形或管道挤压变形等问题。而土压平衡控制技术通过在顶管前方注入泥浆或气体,形成一定的土压平衡,减少对管道和地层的不利影响,保持土体的稳定状态。其次,土压平衡控制技术具备调节能力和适应性。不同地质条件和施工要求需要不同的土压平衡控制方案。该技术可以根据实际情况,通过调整注入泥浆或气体的压力、流量和稠度等参数(表1),实现对土压的精确控制。这种灵活的调节能力使得土压平衡控制技术能够适应不同地质条件和管道要求,保证施工的安全和稳定。最后,土压平衡控制技术还能够降低施工过程中的地表沉降风险。在传统的开挖施工中,地表沉降是一个常见问题,会给周围建筑物和交通设施带来不利影响。而顶管施工中采用土压平衡控制技术,可以减少开挖导致的土体松动和沉降,降低地表

沉降的风险,确保周围环境的稳定性^[1]。

表1 土压平衡控制的控制

土压平衡控制参数	控制方式	控制设备	控制参数范围	控制精度
注浆压力	自动调节	注浆设备	0-10 MPa	±0.5 MPa
泥浆流量		泥浆泵	0-1000 L/min	±10 L/min
气压控制		气压系统	0-1.0 MPa	±0.02 MPa
注浆稠度		注浆设备	0%-10%	±0.5%

2.3 管道连接技术

现场无缝连接技术能够实现高效快速的管道连接。顶管施工过程中,管道需要进行段间连接,传统的连接方法可能需要焊接、螺纹连接或套管等繁琐工序。而现场无缝连接技术,如螺旋接头、橡胶密封环等,可以在现场实现快速、简便的管道连接。这种高效连接技术能够大幅缩短施工周期,提高施工效率。其次,管道连接技术可以保证管道的密封性。水利管道工程对于密封性的要求较高,以确保水流不泄漏和外界介质不进入管道。采用密封环、橡胶垫片等密封材料,在管道连接处形成有效的密封,防止漏水和渗漏问题。这种管道连接技术能够保证管道系统的稳定运行,防止管道损坏和水资源浪费。此外,管道连接技术还能够确保管道的结构强度。顶管施工中,管道需要承受一定的水压和地负荷,要求连接点具备足够的强度和刚性。采用优质材料和合理设计的连接方式,如螺纹连接、承插连接等,能够保证连接点的强度和稳定性,防止管道连接处的松动和变形,确保管道系统的安全运行^[1]。

3 水利管道工程中的顶管施工技术应用措施

3.1 地质勘察与预测

地质勘察与预测通过全面的地质勘察和预测,获取地下地质信息,包括地层性质、地下水位等,为顶管施工提供准确的地质数据和风险评估,从而制定合理的施工方案。这一应用措施具有以下几个关键点:①地质勘察的目的是了解施工区域的地质条件。这包括地层的组成、厚度、坚硬程度、水位等关键参数。通过钻探、取样和地质勘测技术,可以获得地下地质结构的详细信息。这些数据对于确定施工过程中可能遇到的地质问题具有重要意义,如岩石层、软土层、泥浆等。②地质预测的目的是根据地质勘察数据和相关经验,对施工过程中可能遇到的地质问题进行预测和评估。通过地质模型的建立和分析,可以预测地层变化、地下水位的变动、地质构造的复杂性等。这有助于工程团队更好地了解施工区域的地质特点,为制定施工方案提供依据。③基于地质勘察和预测结果,制定合理的施工方案至关重要。例如,在遇到岩石层时,可能需要采用特制的顶管钻头进行穿越;在软土地质中,可以使用推进机进行施工。此外,预测地下水位的变化可以提前做好排水准备,确保施工的安全和稳定^[1]。

3.2 施工参数实时监测

施工参数实时监测是应用现代化监测技术,如传感器、

监测设备等,对施工过程中的推进力、土压、沉降等参数进行实时监测(表2)。这一应用措施具有以下几个关键点:①施工参数实时监测可以提供准确的施工数据。通过布设传感器和监测设备,可以实时、连续地监测施工过程中的关键参数,如顶管机的推进力、推进速度、土压等。这些数据能够准确反映施工的实际情况,为施工过程的控制和调整提供科学依据。②实时监测可以实现施工过程的安全和稳定控制。通过监测设备获取的数据,可以及时发现和识别施工中的异常情况,如土体松动、土压过大等。一旦发现异常,可以立即采取措施进行调整和控制,避免事故的发生,保障施工的安全性和稳定性。③施工参数实时监测还可以为施工过程中的质量控制提供支持。通过监测设备对关键参数进行实时监测,可以及时发现和纠正施工中的问题,如管道连接的密封性、焊接质量等。这有助于提高施工的质量和可靠性,保证顶管工程的长期稳定运行。④实时监测技术能够提供数据记录和分析功能。通过对监测数据的记录和分析,可以形成完整的施工过程档案,并为今后类似工程的经验积累提供参考。同时,通过对数据的分析,可以发现施工中的潜在问题和改进空间,促进施工技术的进一步优化和提升。

表2 施工参数实时监测数据

监测参数	监测设备	监测方法	监测范围	监测频率
推进力	力传感器	力学测量	0-1000 kN	每秒1次
土压	压力传感器	压力测量	0-10 MPa	每秒1次
沉降	沉降仪	光电测量	0-100 mm	每分钟1次
倾斜	倾斜仪	角度测量	±5°	每分钟1次
温度	温度传感器	温度测量	-10℃至50℃	每分钟1次
湿度	湿度传感器	湿度测量	0%-100% RH	每分钟1次

3.3 管道材料选择与质量控制

管道材料选择与质量控制涉及对管道材料的选择和质量控制,对于保证管道的质量、密封性和结构强度至关重要。这一应用措施具有以下几个关键点:①管道材料选择是关键的一步。在顶管施工中,需要选择符合工程要求的管道材料,如钢管、钢筋混凝土管等。材料选择要考虑管道的工作环境、压力要求、耐腐蚀性等因素。同时,要确保所选材料符合相关的国家标准和规范,具有良好的质量和可靠性。②质量控制是确保管道施工质量的关键。通过严格的质量控制措施,如原材料检测、焊接质量检验、连接点密封性测试等,可以确保顶管施工中管道的质量和可靠性。对于钢管,要进行材质检验、强度检验等,以保证材料的符合要求。对于焊接工艺,要进行焊缝检测和质量评估,确保焊接接头的质量和强度。此外,还要进行连接点的密封性测试,以确保连接处的密封效果达到要求。③质量控制还包括施工过程中的过程控制和现场监督。施工过程中,需要严格按照规范和施工方案进行操作,确保施工的正确性和一

致性。现场监督人员应对施工过程进行全程监控,及时发现和解决可能出现的问题,确保顶管施工的质量和安

3.4 环境保护措施

环境保护措施旨在减少施工过程对环境的不利影响,保护周围生态环境和人民健康。这一应用措施具有以下几个关键点:①噪音控制是重要的环境保护措施之一。顶管施工过程中可能会产生噪音,对周围居民和环境造成干扰。为了减少噪音对周围环境的影响,可以采用降噪设备和隔音措施,如声屏障、噪音防护罩等。这些措施可以有效降低施工噪声水平,减少对周围居民和生态环境的干扰。②振动控制也是重要的环境保护措施。顶管施工可能会产生振动,对周围建筑物和地下设施造成影响。为了减少振动对结构的损害,可以采用振动监测和控制技术,限制施工振动的传播范围和幅度。此外,可以采取基础加固措施,如地基加固和防震措施,保护周围建筑物的安全。③颗粒物排放的控制也是环境保护的重要内容。施工过程中可能会产生粉尘和颗粒物,对空气质量和环境造成污染。为了控制颗粒物的排放,可以采用喷雾降尘、覆盖物料堆放和现场扬尘控制等措施。这些措施能够有效控制颗粒物的扩散和沉降,保护周围环境的空气质量。④土壤保护也是环境保护的重要环节。顶管施工可能涉及土壤的开挖和移动,对土壤的保护至关重要。可以采取覆盖和隔离等措施,保护裸露土壤不受风蚀和水蚀的影响。此外,还可以采取植被恢复和土壤修复等措施,保护和修复施工过程中受损的土壤生态功能。

4 结语

在水利管道工程中,顶管施工技术的应用措施对于工程质量、施工效率和环境保护至关重要。通过地质勘察与预测、施工参数实时监测、管道材料选择与质量控制以及环境保护措施的应用,我们能够实现施工过程的准确控制、质量保证和环境保护。这些新颖的技术和措施为水利管道工程的顶管施工带来了全面的技术支持,推动了工程的可持续发展。通过不断创新和应用,我们将进一步提高工程质量、施工效率和环境友好性,为水利管道工程的建设与维护做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]张瑞.水利管道工程中的顶管施工技术分析[J].智能城市,2021,7(20):155-156.
 - [2]秦蒙.水利管道工程中顶管施工技术分析[J].江西建材,2021(6):176-178.
 - [3]王超.水利管道工程中的顶管施工技术分析[J].水利电力技术与应用,2022,4(1).
 - [4]于雄.水利管道工程中的顶管施工技术分析[J].电脑校园,2020(3):1121-1122.
- 作者简介:苏文太(1989.5—),毕业院校:南昌工程学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:江西省水投建设集团有限公司,职务:施工员,职称级别:助理工程师。

浅析水利水电工程中的边坡加固处理技术

张嘉或

长江勘测规划设计研究有限责任公司上海分公司, 上海 201900

[摘要] 边坡加固处理是水利水电工程中关注的重要问题之一。该处理涉及边坡稳定性评估、加固方案设计、加固施工和监测等关键步骤。通过综合考虑地质条件、水文条件和工程活动等因素, 选择适合的加固技术, 并进行科学的设计和施工, 能够提高边坡的稳定性和安全性。同时, 持续监测边坡变化, 并及时调整和修复, 能够确保加固效果的可靠性和长期稳定性。边坡加固处理的成功应用有助于保护工程安全, 减少灾害风险, 并为水利水电工程的可持续发展提供保障。

[关键词] 边坡; 加固处理技术; 水利水电工程

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9522

中图分类号: TV223

文献标识码: A

Brief Analysis of Slope Reinforcement Technology in Water Resources and Hydropower Engineering

ZHANG Jiayu

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

Abstract: Slope reinforcement treatment is one of the important issues of concern in water conservancy and hydropower engineering. The treatment involves committed step such as slope stability assessment, reinforcement scheme design, reinforcement construction and monitoring. By comprehensively considering factors such as geological conditions, hydrological conditions, and engineering activities, selecting suitable reinforcement techniques, and conducting scientific design and construction, the stability and safety of slopes can be improved. At the same time, continuous monitoring of slope changes and timely adjustment and repair can ensure the reliability and long-term stability of the reinforcement effect. The successful application of slope reinforcement treatment helps to protect engineering safety, reduce disaster risks, and provide guarantees for the sustainable development of water conservancy and hydropower projects.

Keywords: slope; reinforcement treatment technology; water conservancy and hydropower engineering

边坡稳定性是水利水电工程中的重要问题, 而边坡加固处理则成为解决这一问题的关键。在面对地质条件、水文条件和工程活动等多种因素的影响时, 选择合适的加固技术, 并进行科学地评估、设计、施工和监测, 能够提高边坡的稳定性和安全性。边坡加固处理的成功应用不仅有助于保护工程的可靠性和持久性, 还能够减少灾害风险、保护生态环境, 并为水利水电工程的可持续发展提供保障。因此, 深入了解和掌握边坡加固处理的流程和技术对于工程实践具有重要意义。

1 水利水电工程中影响边坡稳定的因素

1.1 地质条件

地质条件包括土层性质、岩石结构、岩性变化、断层、裂缝等。不同地质条件对边坡的稳定性产生直接影响, 因此在工程设计和施工中必须充分考虑这些因素。

土层性质首先是地质条件中的一个关键方面。土壤的组成、颗粒大小和排列方式决定了其承载力、剪切强度和渗透性等特性。黏土质地的土层在吸湿膨胀和干燥收缩过程中容易出现变形和裂缝, 从而增加边坡失稳的风险。而砂质土层则具有较大的渗透性和较低的剪切强度, 容易发生滑坡和冲刷。其次, 岩石结构和岩性变化对边坡稳定性也具有重要影响。岩石的强度、稳定性和断裂性质决定了

岩块的稳定性和失稳机制。例如, 节理和裂缝是岩石中常见的弱面和滑动面, 当这些弱面与边坡倾向一致时, 岩块易于发生滑坡和崩塌。同时, 断层也是地质条件中的另一个重要因素。断层是地壳中地层错动形成的破碎带, 具有明显的滑动性质。当断层穿过边坡时, 由于地壳运动和断层活动, 边坡易于发生位移和滑动。此外断层活动还会导致地下水体系的改变, 进而影响边坡的稳定^[1]。

1.2 水文条件

水文条件包括降雨、河流水位、水库蓄水等因素。这些因素对边坡的稳定性产生直接影响, 因此在工程设计和施工中必须充分考虑这些因素。

降雨是水文条件中最重要的因素之一。大量降雨会引起边坡水分含量的增加, 导致土壤饱和和水力压力的增加, 进而降低边坡的抗剪强度, 增加边坡滑坡的风险。同时降雨还会引发地表径流和地下渗流, 进一步加剧边坡的侵蚀和破坏。其次, 河流水位对边坡稳定性的影响也非常重要。当河流水位上涨时, 边坡所受水力压力增大, 容易导致边坡的滑动和坍塌。尤其是在河流水位突然上涨的情况下, 边坡的稳定性更容易受到破坏。此外, 水库蓄水也对边坡稳定产生重要影响。水库蓄水会导致上游水位上升, 对边坡施加水压力, 增加边坡滑动和破坏的风险。尤其是在在水

库首次蓄水或快速蓄水时,边坡稳定性的问题尤为突出。

1.3 工程活动

工程活动是水利水电工程中影响边坡稳定的另一个重要因素。施工和运营过程中的工程活动对边坡的稳定性产生直接影响,因此在工程规划、设计和施工中必须充分考虑这些因素。

挖掘是水利水电工程中常见的工程活动之一。挖掘过程中,边坡土壤或岩石被削减、移除或改变,这会改变边坡原有的结构和力学特性,增加边坡变形和破坏的风险。其次,爆破是水利水电工程中常用的地质爆破技术。爆破作业会引起边坡的震动和冲击,对边坡的稳定性产生直接影响。爆破能够导致岩石的破碎和破坏,使边坡岩体的稳定性降低,增加边坡滑动和坍塌的风险。最后,土方填筑也是水利水电工程中常见的工程活动之一。土方填筑会改变边坡的原有地形和地质条件,增加边坡的坡度和高度,导致边坡的变形和破坏的风险增加。

2 水利水电工程中的边坡加固处理技术

2.1 岩体锚杆加固

岩体锚杆加固技术通过使用钢筋或锚杆将岩体的不稳定部分与深层稳定岩体连接,增强岩体的整体稳定性,以防止边坡滑动和崩塌。关于该技术的描述分为以下几个部分:

①岩体锚杆加固技术可以有效地控制岩体的位移和裂缝扩展。通过预先埋设锚杆,可以产生预应力或摩擦力,使岩体形成紧密连接。这种连接作用能够抵抗岩体的受力和位移,提高岩体的抗滑性能。锚杆还能够控制岩体内部的裂缝扩展,减少裂缝对边坡稳定性的影响。

②岩体锚杆加固技术适用于各种不同类型的岩石和岩层。不同类型的岩石具有不同的力学特性和稳定性,但通过适当设计和施工,可以根据具体的岩石条件选择合适的锚杆材料和布置方式。岩体锚杆加固技术的适用性较广,可针对不同岩层的不同问题提供解决方案。

③岩体锚杆加固技术具有较高的可靠性和持久性。锚杆材料通常采用高强度钢筋或钢绞线,具有较好的抗拉强度和耐腐蚀性能,能够承受较大的荷载。合理设计和施工的岩体锚杆加固系统能够经受长期的岩体变形和外力作用,保持边坡的稳定性。

④岩体锚杆加固技术具有较高的适应性和灵活性。根据不同的边坡条件和工程要求,可以灵活选择锚杆的数量、直径和布置方式。在较为复杂和危险的边坡情况下,还可以采用多层次和多阶段的锚杆加固方案,以进一步提高边坡的稳定性和安全性^[2]。

2.2 土工格栅加固

土工格栅加固技术通过铺设土工格栅在边坡表面或内部,增加土体的抗剪强度和整体稳定性,以防止边坡的滑动和侵蚀。关于该技术的描述分为以下几个部分:

①土工格栅能够有效地分散荷载,提高土体的抗拉强度。土工格栅的特殊结构使其能够承受较大的荷载,并将荷载均匀分散到土体中。这种荷载分散作用减少了土体内部的应力集中,有效提高了土体的抗拉强度和整体稳定性。

②土工格栅能够增加土体的抗冲刷能力和抗侵蚀能力。边坡常受到降雨和河流水流的侵蚀,导致土体的冲刷和破坏。土工格栅的存在形成了一种抗冲刷的屏障,能够减缓水流速度、分散水流能量,并阻止土体被冲刷。同时,土工格栅的三维结构还能阻止土体颗粒的溶解和沉积,提高了土体的抗侵蚀能力。

③土工格栅具有较好的透水性和透气性。土工格栅内部的空隙结构可以允许水分和空气通过,防止水分在土体中积聚。这样可以降低土体的饱和度和水分压力,减少土体的液化和软化风险,有利于边坡的稳定性。

④土工格栅具有较高的可塑性和适应性。根据边坡的具体情况,土工格栅可以根据需要选择不同材料、尺寸和强度。同时,土工格栅还可以根据需要进行定制,以适应不同边坡的形状和复杂度。这种灵活性和可塑性使得土工格栅成为一种广泛适用于不同工程要求的边坡加固材料。

2.3 混凝土护面加固

混凝土护面加固在边坡表面施工混凝土护面层,形成坚固的护岩层,增加边坡的抗冲刷和抗侵蚀能力,从而提高边坡的稳定性。关于该技术的描述分为以下几个部分:

①混凝土护面层能够提供坚固的保护和支撑。混凝土具有很高的抗压强度和耐久性,能够承受较大的荷载和水流冲击。通过在边坡表面施工混凝土护面层,形成一个坚固的护岩层,可以有效地防止边坡岩石的风化和破坏,保护边坡的稳定性。

②混凝土护面层能够抵御水流的冲刷和侵蚀。边坡常受到降雨和河流水流的冲刷,导致岩石和土壤的侵蚀和剥蚀。混凝土护面层具有光滑的表面和较高的硬度,可以有效地分散和减缓水流的冲击力,降低水流的侵蚀能力。同时,混凝土护面层还可以防止土壤颗粒的溶解和沉积,提高边坡的抗侵蚀能力。

③混凝土护面层具有较好的适应性和可塑性。根据边坡的具体情况,可以调整混凝土护面层的厚度和形状,以适应不同边坡的坡度和复杂度。混凝土护面层还可以与其他加固材料结合使用,如锚杆、土工格栅等,形成多层次的加固系统,以进一步提高边坡的稳定性。

2.4 植被加固

植被加固是通过植被的种植和管理来增加边坡的稳定性。植被能够提高边坡土壤的抗剪强度,降低水分含量,减缓水流速度,防止土壤侵蚀和滑动,从而有效地保护边坡。关于该技术的描述分为以下几个部分:

①植被根系能够增加边坡土壤的抗剪强度。植物的根系能够穿透土壤,并形成网状结构。这种根系结构能够提

供较好的抗剪强度,使土壤颗粒之间形成更紧密的连接,增加边坡土壤的整体稳定性。植物的根系还能够吸收土壤中的水分,减少土壤饱和和液化的风险。

②植被能够降低边坡土壤的水分含量。植物通过根系吸水,将水分从土壤中吸收和蒸腾释放到大气中。这样可以降低土壤的水分含量,减少土壤的饱和度,从而降低土壤的重量和位移,提高边坡的稳定性。植被的存在还可以降低降雨对边坡的冲击和侵蚀,减缓水流速度,防止土壤侵蚀和滑动。

③植被能够减缓水流速度,防止水流对边坡的冲刷和侵蚀。植物的茎和叶子能够形成一种抵抗水流冲击的屏障,减少水流的能量和速度。植被的根系也能够增加土壤的黏结性和黏聚力,阻止土壤颗粒的溶解和沉积,从而减少水流对边坡的冲刷和侵蚀^[3]。

3 水利水电工程中的边坡加固处理流程

3.1 边坡稳定性评估

边坡稳定性评估是水利水电工程中边坡加固处理流程中的第一步。该评估旨在确定边坡的稳定状态、存在的问题以及潜在的风险,为后续的加固设计提供基础。

地质勘察是边坡稳定性评估的重要组成部分。通过对边坡区域的地质勘察,包括地层岩性、结构特征、断裂裂隙、岩土层厚度等的调查和分析,可以了解边坡地质条件的基本情况。地质勘察还包括地质构造分析,评估地壳运动、地震活动等对边坡稳定性的影响。其次,水文条件评估对边坡稳定性评估至关重要。通过分析降雨量、降雨强度、径流量以及河流水位等因素,评估边坡在不同水文条件下的稳定性。水文条件评估还包括对地下水位的监测和分析,地下水位的升降会对边坡的稳定性产生直接影响。此外,边坡工程活动的分析也是边坡稳定性评估的重要内容。工程活动,如挖掘、爆破、土方填筑等,会对边坡的稳定性产生影响。通过对工程活动的分析,评估其对边坡稳定性的潜在影响,为后续的加固设计和施工方案提供依据^[4]。

3.2 加固方案设计

加固方案设计是水利水电工程中边坡加固处理流程中的关键步骤。该步骤旨在根据边坡的稳定性评估结果,制定合适的加固方案,以提高边坡的稳定性和安全性。

在水利水电工程中,需要根据边坡的特征和问题,选择合适的加固技术。常见的边坡加固技术包括岩体锚杆加固、土工格栅加固、混凝土护面加固、植被加固等。每种技术都有其适用的情况和优势,根据边坡的地质条件、坡度、高度以及工程要求等因素,选择最合适的加固技术。其次,进行加固方案的详细设计。根据选定的加固技术,设计加固的具体方案。包括确定加固材料的规格和数量、锚杆的布置和锚固深度、土工格栅的铺设方式和层厚、混凝土护面层的厚度和形状,以及植被的种植方式和密度等。设计方案时,需充分考虑加固效果、工程可行性、经济性

和环境可持续性。此外,加固方案设计还需考虑施工过程中的实际操作。根据施工条件和限制,合理安排施工顺序、工艺和方法,确保加固施工的顺利进行。同时需要充分考虑施工时可能出现的风险和困难,提前制定相应的安全措施和应急预案,保障施工安全。

3.3 加固施工和监测

加固施工和监测是水利水电工程中边坡加固处理流程中不可或缺的环节。施工过程中的正确实施和监测的持续进行是确保加固效果的关键。

加固施工需要根据设计方案按照合适的工艺和方法进行。施工人员应严格遵守操作规程和安全操作要求,保证施工的质量和安全性。对于岩体锚杆加固,需要准确布置锚杆并进行正确的锚固操作。对于土工格栅加固,需要确保格栅的铺设牢固和正确,与地表和地下部分连接良好。对于混凝土护面加固,需控制混凝土浇筑过程,保证混凝土的质量和均匀性。对于植被加固,需根据设计要求进行植物的种植和管理,确保植被能够发挥其加固作用。其次,加固施工过程中应进行现场监测和质量控制。通过安装监测点,定期进行边坡的位移、应力和水文条件等监测,以及工程施工质量的检验和控制,确保加固工程的有效性和稳定性。监测数据的及时反馈和分析,能够发现施工中的问题和异常情况,及时采取调整措施,确保加固施工的质量和安全性。此外,施工过程中需要注意环境保护和生态恢复。合理规划施工区域,采取措施防止土壤和水源污染,减少对周边生态环境的影响。对于植被加固,要注意植物的选择和管理,保护当地生态系统的平衡和多样性。

4 结语

边坡加固处理在水利水电工程中具有重要意义,通过综合考虑边坡稳定性评估、加固方案设计、加固施工和监测等关键步骤,能够有效提高边坡的稳定性和安全性。合理选择适用的加固技术,科学实施施工,持续监测边坡的变化,是确保加固效果持久和工程可靠性的关键。边坡加固处理的成功应用将为水利水电工程的可持续发展提供保障,保护人民生命财产安全,实现可持续发展目标。

【参考文献】

- [1]李磊.浅析水利水电工程中的边坡加固处理技术[J].四川建材,2023,49(1):99-101.
 - [2]韦建宇.水利水电工程中的边坡加固处理技术应用分析[J].城镇建设,2022(20):178-180.
 - [3]朱守霞.浅析水利水电工程中的边坡加固处理技术[J].电脑爱好者(普及版),2021(8):25-26.
 - [4]张建伟.浅析水利水电工程中的边坡加固处理技术[J].户外装备,2021(10):247-248.
- 作者简介:张嘉或(1991.10—),男,汉族,毕业学校:华北水利水电大学,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。

计算机技术在水利工程管理信息化中的应用

李 杏

桐城市牯牛背水库管理处, 安徽 安庆 231400

[摘要] 计算机技术在水利工程管理信息化中的应用价值不可忽视。它可以提高水利工程管理的效率和精确度, 减少人为因素的干扰, 提高决策的科学性和准确性。同时, 它也为水利工程管理带来了更多的创新和发展机遇, 推动了水利工程管理的现代化和智能化进程。随着计算机技术的不断发展和应用, 相信在未来的水利工程管理中, 计算机技术将发挥更加重要的作用, 为人类社会的可持续发展做出更大的贡献。

[关键词] 水利工程; 管理信息化; 计算机技术; 全面管理; 优化

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9512

中图分类号: TV51-39

文献标识码: A

Application of Computer Technology in Informationization of Water Conservancy Engineering Management

LI Xing

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

Abstract: The application value of computer technology in the informatization of water conservancy project management cannot be ignored. It can improve the efficiency and accuracy of water conservancy project management, reduce human interference, and improve the scientific and accurate decision-making. At the same time, it also brings more innovation and development opportunities for water conservancy project management, promoting the modernization and intelligent process of water conservancy project management. With the continuous development and application of computer technology, it is believed that in the future management of water conservancy projects, computer technology will play a more important role and make greater contributions to the sustainable development of human society.

Keywords: water conservancy engineering; management informatization; computer technology; comprehensive management; optimization

随着社会的发展和科技的进步, 计算机技术在各个领域的应用日益广泛, 水利工程管理也不例外。水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分, 对于保障人民的生活和国家的发展具有重要意义。然而, 传统的水利工程管理方式存在着信息不畅、效率低下等问题, 亟需引入计算机技术进行信息化管理。因此工作人员要明确计算机技术在水利工程管理信息化中的应用, 为水利工程管理现代化提供一定的参考和借鉴。

1 计算机技术在水利工程管理信息化中的应用原则和价值

1.1 原则

随着科技的飞速发展, 计算机技术已经成为现代社会不可或缺的一部分。在各个领域中, 计算机技术的应用已经取得了显著的成果, 水利工程管理信息化也不例外。在水利工程管理中, 计算机技术的应用可以极大地提高工作效率、减少人力成本, 并且能够更好地保障水利工程的安全和可持续发展。然而, 要实现计算机技术在水利工程管理中的最佳应用效果, 就需要遵循一些应用原则^[1]。

首先, 信息化应用原则是水利工程中计算机技术应用的基础。信息化应用原则要求将水利工程管理中的各种信息进行数字化处理, 以便于计算机进行存储、处理和

分析。这样可以使得管理人员能够更加方便地获取和利用各种信息, 从而做出更加准确和科学的决策。此外, 信息化应用原则还要求对信息进行分类和整理, 建立完善的数据库系统, 以便于管理人员能够快速查找和利用所需的信息。

其次, 安全性原则是水利工程中计算机技术应用的重要保障。在信息化的过程中, 涉及到的数据和信息可能涉及到水利工程的安全和保密。因此, 计算机技术的应用必须具备一定的安全性保障措施, 以防止数据泄露和信息被非法获取。这就要求在计算机系统的设计和应用过程中, 要充分考虑到安全性的问题, 采取合适的加密和防护措施, 确保水利工程管理中的信息安全。

再次, 灵活性原则是水利工程中计算机技术应用的重要特点。水利工程管理涉及到的工作内容和需求可能会随着时间的推移而发生变化, 因此, 计算机技术的应用必须具备一定的灵活性, 以适应不同的需求和变化。这就要求在计算机系统的设计和应用过程中, 要注重系统的可扩展性和可定制性, 使得管理人员能够根据实际需要对系统进行调整和改进, 以适应水利工程管理的发展。

最后, 用户体验原则是水利工程中计算机技术应用的关键。计算机技术的应用最终是为了服务于管理人员

和工作人员,因此,用户体验是评价计算机系统好坏的重要标准。一个优秀的计算机系统应该具备良好的界面设计和友好的操作方式,使得用户能够方便快捷地使用系统,提高工作效率。此外,系统的稳定性和响应速度也是用户体验的重要方面,要保证系统能够稳定运行,并且能够快速响应用户的操作。

1.2 价值

水利工程是人类社会发展的重要基础设施之一,它涉及到水资源的开发、利用和管理,对于国家的经济发展和人民生活水平的提高具有重要意义。然而,传统的水利工程管理方式存在着信息不对称、效率低下、决策滞后等问题,难以适应现代社会对水资源管理的需求。而计算机技术的广泛应用为水利工程管理信息化带来了巨大的机遇和挑战。计算机技术的应用在水利工程中具有重要的价值。首先,计算机技术可以实现水利工程数据的自动化采集和处理。传统的数据采集方式需要人工进行,费时费力且容易出现误差。而通过计算机技术,可以实现对水文、水质、水位等各种数据的自动采集和处理,大大提高了数据的准确性和时效性。这为水利工程管理提供了更为可靠的数据支持,有助于科学决策和精细化管理^[2]。

其次,计算机技术可以实现水利工程的智能化监控和预警。传统的水利工程监控方式主要依靠人工观测和手动操作,容易出现漏报、误报等问题。而通过计算机技术,可以实现对水利工程设施的远程监控和实时数据传输,通过数据分析和算法模型,可以及时发现异常情况并进行预警,提高了水利工程的安全性和稳定性。此外,计算机技术还可以实现水利工程管理的信息化和数字化。传统的水利工程管理方式主要依靠纸质文件和人工办公,工作效率低下且易丢失。而通过计算机技术,可以实现水利工程管理信息的集中存储和共享,实现各个环节的无纸化办公,提高了工作效率和管理水平。同时,通过数据的数字化处理和分析,可以实现对水利工程管理的全面监控和评估,为决策者提供科学依据,推动水利工程管理的现代化和精细化。

2 计算机技术在水利工程信息化管理中的应用

2.1 数据采集与处理

数据采集与处理方法在水利工程管理信息化应用中扮演着至关重要的角色。随着计算机技术的不断发展和应用,水利工程管理的数据采集与处理方法也在不断创新和改进。首先,数据采集是指通过各种传感器、仪器设备或人工手段收集水利工程相关数据的过程。在水利工程管理中,数据采集可以涉及到水位、流量、温度、湿度等多种参数的测量。为了确保数据的准确性和可靠性,常常需要使用高精度的传感器和仪器设备进行数据采集。此外,还可以利用遥感技术获取卫星图像和空间数据,以获取更全面的信息^[3]。

其次,数据处理是指对采集到的原始数据进行整理、清洗、分析和存储的过程。在水利工程管理中,数据处理可以包括数据的校正、插值、滤波等操作,以消除数据中的噪声和异常值,提高数据的可靠性和准确性。同时,数据处理还可以通过统计分析、模型建立等方法,从大量的数据中提取有用的信息和规律,为水利工程管理决策提供科学依据。在数据采集与处理方法中,常用的一种是传统的人工采集与处理方法。这种方法需要人工进行数据的采集和处理,工作量较大且容易受到主观因素的影响。然而,随着计算机技术的发展,自动化采集与处理方法逐渐成为主流。自动化采集与处理方法利用计算机和网络技术,实现数据的自动采集、传输和处理,大大提高了工作效率和数据的准确性。另一种常用的数据采集与处理方法是无线传感器网络技术。无线传感器网络是一种由大量分布在空间中的传感器节点组成的网络,可以实时采集和传输各种环境参数的数据。在水利工程管理中,可以利用无线传感器网络实现对水位、流量、温度等参数的实时监测和数据采集。通过无线传感器网络,可以实现对水利工程的远程监控和管理,提高管理效率和响应速度。此外,数据采集与处理方法还可以借助人工智能技术进行优化和改进。人工智能技术可以通过机器学习和深度学习等方法,对大量的数据进行模式识别和预测分析,从而提供更精确和准确的数据处理结果。例如,可以利用人工智能技术对水位和流量数据进行趋势预测和异常检测,及时发现并解决潜在的问题。

2.2 信息存储与管理

随着计算机技术的不断发展和应用,水利工程管理信息化已经成为了现代化管理的重要手段。在这个过程中,信息的储存与管理是保障水利工程运行和管理的基础,也是提高管理效率和决策能力的关键。首先,信息储存是指将水利工程管理中所涉及的各种数据和信息以合适的方式存储起来,以便后续的检索和使用。在过去,人们常常采用纸质文档的形式进行信息储存,但这种方式存在着容易丢失、难以管理和检索的问题^[4]。而现在,借助计算机技术,可以将信息以电子的形式存储在计算机硬盘或者云端服务器中,大大提高了信息的保存和管理效率。同时,通过建立合理的数据库结构和数据模型,可以更好地组织和管理各类信息,使其更易于查找和利用。其次,信息管理是指对储存的信息进行有效的管理和利用。在水利工程管理中,信息管理涉及到对各种信息进行分类、整理、归档和更新等操作。通过合理地分类和整理,可以将信息按照不同的属性和关联关系进行划分,使得信息更易于管理和查找。同时,通过建立信息更新机制和审核流程,可以保证信息的及时性和准确性,为管理决策提供可靠的数据支持。

为了更好地实现信息储存与管理,还可以借助一些先

进的技术和方法。例如,人工智能技术可以通过学习和分析大量的历史数据,为管理者提供决策建议和预测分析。同时,云计算技术可以提供高效的数据存储和处理能力,使得信息的存储和管理更加便捷和灵活。此外,数据加密和权限管理等技术也可以保障信息的安全性和隐私性,防止信息泄露和滥用。

2.3 决策支持与优化

决策支持系统是一种基于计算机技术的信息系统,它能够根据用户输入的数据和需求,提供多种决策方案供用户选择,并通过模拟、分析等方法,帮助用户做出最佳决策。在水利工程管理中,决策支持系统可以帮助工程师进行水资源调度、水质监测、防洪排涝等方面的决策。决策支持系统的核心是决策模型,它是对决策问题进行抽象和建模的数学描述。在水利工程管理中,常用的决策模型有线性规划模型、动态规划模型、多目标规划模型等。这些模型可以根据不同的决策需求,对水利工程进行优化设计、资源配置、风险评估等方面的决策支持^[5]。除了决策支持系统,优化方法也是水利工程管理中常用的工具。优化方法是通过数学建模和计算机算法,寻找问题的最优解或近似最优解的方法。在水利工程管理中,常用的优化方法有遗传算法、粒子群算法、模拟退火算法等。这些方法可以用于水利工程的水资源调度、水质监测、水力计算等方面的优化问题。决策支持与优化方法的应用可以提高水利工程管理的效率和效益。首先,它可以帮助工程师在复杂的决策环境中做出准确的决策,减少决策的风险和误差。其次,它可以优化水利工程的设计和运营方案,提高资源利用效率和经济效益。最后,它可以提供决策的可视化和交互界面,方便用户进行决策分析和结果评估。然而,决策支持与优化方法的应用也面临一些挑战。首先,决策支持系统需要大量的数据和模型支持,而水利工程管理中的数据和模型往往存在不确定性和复杂性。其次,决策支持系统需要高度的专业知识和技能,而水利工程管理人员的专业素养和技术水平存在差异。最后,决策支持与优化方法的应用需要与实际工程相结合,才能发挥最大的效益。

2.4 远程监控与控制

远程监控与控制方法主要基于计算机技术和网络通信技术。首先,需要在水利工程中安装传感器和执行器等设备,这些设备可以实时监测水利工程的各项指标,如水位、流量、压力等。这些监测数据通过传感器传输到计算机系统中,然后通过网络传输到远程监控中心。在远程监控中心,工程管理人员可以通过计算机终端实时查看水利

工程的运行状态。在远程监控中心,工程管理人员可以通过计算机终端对水利工程进行远程控制。例如,当发现水位过高或流量异常时,工程管理人员可以通过计算机终端控制闸门的开启和关闭,以调节水位和流量。同时,工程管理人员还可以通过计算机终端对水泵、阀门等设备进行远程控制,以确保水利工程的正常运行。远程监控与控制方法的优势在于它可以实现对水利工程的全天候、实时监控。无论是白天还是夜晚,无论是工作日还是节假日,工程管理人员都可以通过计算机终端随时随地监控水利工程的运行状态。这大大提高了工程管理人员对水利工程的管理效率,使得他们能够及时发现和处理问题,减少了因为延误而带来的损失。此外,远程监控与控制方法还可以实现对多个水利工程的集中管理。通过计算机系统和网络通信技术,工程管理人员可以在远程监控中心同时监控和控制多个水利工程,而不需要亲临现场。这不仅节省了人力物力资源,还提高了管理效率和水利工程的整体运行水平。

3 结束语

计算机技术在水利工程管理信息化中的应用对于提高水利工程管理的效率和水平具有重要意义。通过数据采集与处理、信息存储与管理、决策支持与优化、远程监控与控制等功能的实现,可以实现对水利工程的全面管理和优化。这将对保障人民的生活和国家的发展产生积极的影响。因此,应该积极推动计算机技术在水利工程管理中的应用,不断提升水利工程管理的现代化水平。

[参考文献]

- [1] 马兴荣. 基层水利工程项目信息化管理浅析[J]. 黄河. 黄土. 黄种人, 2020(7): 37-38.
- [2] 李超. 计算机技术在水利项目中的应用[J]. 河南水利与南水北调, 2019(9): 101-102.
- [3] 马萌萌. 新时期水利工程管理信息化分析[J]. 智能城市, 2018(18): 141-142.
- [4] 李旺彦, 于彤. 基于计算机技术的水利工程管理信息化研究——评《水利工程管理》[J]. 人民黄河, 2020, 42(7): 168-168.
- [5] 袁治伟. 计算机网络技术在水利工程建设管理中的应用——评《水利工程建设管理信息化技术应用》[J]. 人民黄河, 2020, 42(7): 170.

作者简介: 李杏(1977.2—), 女, 桐城市人, 汉族, 专科学历, 助理工程师, 桐城市牯牛背水库管理处, 从事水利水电工程管理工作。

水利施工钻孔灌注桩施工技术及管理

汪江阳

江西省水投建设集团有限公司, 江西 南昌 330000

[摘要]水利施工钻孔灌注桩是一项重要的施工技术,具有高承载力和稳定性、适应性强、施工速度快等优势。预制灌注桩、钻孔灌注桩与钢筋笼结合、预应力钻孔灌注桩、微型桩等技术措施为施工提供了灵活性和多样性选择。施工前的准备与计划、施工现场的质量监控和管理、安全管理和风险控制是确保施工质量和工程安全的关键措施。优化和应用这些技术和管理手段,将进一步推动水利工程的发展和创新。

[关键词]水利施工; 钻孔灌注桩; 施工技术; 施工管理

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9518

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Construction Technology and Management of Bored Pile in Water Conservancy Construction

WANG Jiangyang

Jiangxi Water Investment Construction Group Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: Bored cast-in-place piles in water conservancy construction are an important construction technology with advantages such as high bearing capacity and stability, strong adaptability, and fast construction speed. Technical measures such as precast cast-in-place pile, combination of bored cast-in-place pile and reinforcement cage, prestressed bored cast-in-place pile and micro pile provide flexibility and diversified sexual selection for construction. Preparation and planning before construction, quality monitoring and management at the construction site, safety management and risk control are key measures to ensure construction quality and engineering safety. Optimizing and applying these technologies and management methods will further promote the development and innovation of water conservancy engineering.

Keywords: water conservancy construction; bored cast-in-place piles; construction technology; construction management

水利施工钻孔灌注桩施工技术及管理是水利工程中至关重要的一部分。它们为建设可靠的水利设施提供了关键的基础支撑和保障。通过采用先进的技术和科学的管理手段,可以提高施工效率、保证施工质量,并在环境友好的前提下完成工程任务。水利施工钻孔灌注桩的应用为我们创造了更多的机遇和挑战,也促进了水利工程行业的发展和创新。

1 水利施工钻孔灌注桩施工技术的优势

1.1 高承载力和稳定性

水利施工钻孔灌注桩施工技术具有高承载力和稳定性的优势。通过先钻孔后灌注的施工方式和选择适当的灌注材料,确保了桩体的质量和稳定性。同时,钻孔灌注桩的设计和施工过程具有灵活性,可以根据不同的地质条件进行调整和优化,以满足工程的要求。

钻孔灌注桩的施工过程采用了先钻孔后灌注的方法。在施工开始之前,工程师会根据地质勘察和设计要求选择适当的桩径和长度。通过钻孔设备将桩钻入地下,形成孔洞后再进行灌注。这一过程确保了桩的质量和稳定性,使其能够承受大荷载和变形要求高的情况。其次,钻孔灌注桩采用了高强度的灌注材料填充孔洞。常用的灌注材料包括水泥浆、砾石和砂浆等。这些材料具有较高的抗压强度和黏结能力,能够形成与周围土体良好的黏结和承载传递。

灌注材料填充孔洞后,在与周围土体的黏结作用下,形成一根坚固的灌注桩。这种桩体能够有效地承担水利工程中的垂直荷载和水平力,并具有较高的稳定性和抗侧移能力^[1]。

1.2 适应性强

钻孔灌注桩施工技术具有适应性强的优势。通过灵活的设计和施工过程,可以适应不同类型的地质条件,包括软土、淤泥、砂土和岩石等。钻孔灌注桩还能够适应不同的水利工程要求,满足承载力、稳定性和变形要求。

钻孔灌注桩可以适应不同类型的土质。对于软土地质,可以采用较大直径的桩身,通过在孔洞内灌注高强度的灌注材料,增加桩的承载能力。对于淤泥地质,可以采用较长的桩长,使桩的端部插入较稳定的土层中,提高桩的抗拔性能。对于砂土地质,可以采用较小直径的桩身,通过增加灌注材料的黏结性能,提高桩的稳定性。对于岩石地质,可以选择合适的钻具和施工技术,钻入岩石中形成孔洞后灌注材料,使桩体与岩石形成良好的结合,提高承载力。其次,钻孔灌注桩的施工过程具有一定的灵活性。在地质勘察的基础上,可以根据实际情况确定桩的直径、长度和间距等参数。根据地质条件的变化,可以调整灌注材料的配比和类型,以提高灌注桩的性能。此外,钻孔灌注桩的施工过程可以通过调整施工参数和控制灌注过程来适应不同的地质条件。例如,在软土地质中,可以采用徐

变灌注法来减小桩体的沉降和变形；在淤泥地质中，可以采用振冲灌注法来改善桩与土的黏结性能。

1.3 施工速度快

钻孔灌注桩施工技术具有施工速度快的优势。通过先进的设备和高效的工艺，能够快速完成桩孔的钻探和灌注工作。与传统的桩基施工方法相比，钻孔灌注桩的施工速度大幅提高，节约了时间和人力资源。

相比传统的桩基施工方法，如打桩或挖孔灌注桩，钻孔灌注桩的施工过程更加高效。在施工开始之前，钻孔设备可以迅速完成桩孔的钻探工作，减少了准备时间。随后，通过灌注材料的注入，可以快速完成桩体的形成和固结。这种先钻孔后灌注的顺序使得施工速度大幅提高，节约了大量的时间和人力资源。其次，钻孔灌注桩的施工过程利用了高效的设备和技术。现代化的钻孔设备能够快速、准确地完成桩孔的钻探工作。这些设备具有较高的功率和灵活性，可以适应不同地质条件和工程要求。同时，灌注过程采用了自动化控制系统，可以精确地控制灌注材料的流量和压力，提高施工效率。这些先进的设备和技术的应用使得钻孔灌注桩的施工速度得以大幅提升。

2 水利施工钻孔灌注桩施工技术类型

2.1 预制灌注桩

通过提前制作桩体，缩短施工周期，提高施工质量的可控性，减少对环境的影响，以及降低总体工程成本，预制灌注桩成为水利施工中常用且受欢迎的技术措施之一。这种技术具有以下几个特点：一是预制灌注桩可以大幅缩短施工周期。在施工前，预制灌注桩可以在专门的制作场所进行生产和质量控制。预制桩体可以根据设计要求提前加固和灌注，具备较高的质量和稳定性。一旦施工现场准备就绪，这些预制桩体可以快速运送到现场，并进行钻孔和灌注。相比于现场制作桩体的方法，预制灌注桩可以节省大量的施工时间，加快工程进度。二是预制灌注桩可以提高施工质量的可控性。在预制过程中，可以通过严格的质量控制措施确保桩体的质量和稳定性。预制桩体可以在受控的环境下进行混凝土浇筑和固化，避免了现场施工过程中可能受到的不良影响，如天气条件、施工人员技术水平等。这样可以降低质量风险，并提高桩体的承载力和稳定性。三是预制灌注桩在规模较大的水利工程中具有较高的经济性。虽然预制过程中需要投入一定的设备和人力资源，但由于预制桩体的质量和稳定性较高，可以减少现场施工的风险和工期延误的可能性^[2]。

2.2 钻孔灌注桩与钢筋笼结合

钻孔灌注桩与钢筋笼结合技术措施能够提高桩体的承载能力和稳定性，适应不同的设计需求，施工过程简洁高效，具有较好的适应性。这使得钻孔灌注桩与钢筋笼结合成为水利施工中一种可靠且常用的技术手段。这种技术具有以下几个特点：一是钻孔灌注桩与钢筋笼结合能够提

高桩体的承载能力和稳定性。在施工过程中，首先进行桩孔的钻探工作，然后在孔洞内放置预先制作好的钢筋笼，最后进行灌注。钢筋笼的加固可以提高桩体的抗弯和抗剪能力，增强桩的整体承载能力和稳定性。通过钻孔灌注桩与钢筋笼的结合，水利工程可以在土体条件较差、水平力较大或变形要求高的情况下，获得更可靠和稳定的基础支撑。二是钻孔灌注桩与钢筋笼结合可以灵活应对不同的设计需求。根据具体工程要求，钢筋笼的布置形式和数量可以进行调整。可以根据设计要求在钻孔灌注桩中设置不同的钢筋配置，以满足承载力、变形控制、抗震性等方面的要求。这种灵活性使得钻孔灌注桩与钢筋笼结合成为适用于各种复杂水利工程条件的一种可行技术措施。三是钻孔灌注桩与钢筋笼结合还具有较好的适应性。根据不同的水利工程条件和设计要求，可以灵活选择钢筋的直径、间距和配置方式。可以根据具体工程的荷载情况和地质环境，确定合适的钢筋笼设计，以满足不同工程的需求。钻孔灌注桩与钢筋笼结合的技术措施因其适应性和可调性而成为水利工程中常用的一种基础施工方法。

2.3 预应力钻孔灌注桩

预应力钻孔灌注桩是一种具有新意的水利施工技术措施。通过增加桩体的承载能力和稳定性、施工灵活性、提高施工效率和经济性，预应力钻孔灌注桩在水利工程中发挥着重要的作用。这种技术具有以下几个特点：一是预应力钻孔灌注桩可以提高桩体的承载能力和稳定性。通过在桩体内施加预应力，可以在灌注桩完成后对桩体施加预压力，增加桩体的受压能力。这种预应力状态可以有效地抵抗桩体的弯曲和剪切力，提高桩体的整体稳定性和抗震能力。预应力钻孔灌注桩适用于需要承受大荷载和对变形控制要求较高的水利工程，如大坝、堤防、港口码头等。二是预应力钻孔灌注桩具有较高的施工灵活性。通过调整预应力的施加方式和力量，可以根据具体的工程需求进行设计和施工。预应力的施加可以采用预应力锚杆、钢束或钢筋等不同形式，以适应不同类型的水利工程。此外，预应力的施加量可以根据实际情况进行调整，以满足不同工程的承载和变形要求。三是预应力钻孔灌注桩能够提高工程的经济性。虽然预应力技术的施工过程可能需要额外的设备和材料，但通过增加桩体的承载能力和稳定性，可以减少桩的数量和尺寸，从而降低总体工程成本^[3]。

2.4 微型桩

微型桩作为一种水利施工技术措施具有独特的优势。它适用于空间受限或土质较好的工程，具有较快的施工速度，可以有效地加固土体，并对环境干扰较小。这种技术具有以下几个特点：一是微型桩适用于空间受限或土质较好的水利工程。由于微型桩具有较小直径和较浅孔深，因此在空间受限的情况下更容易施工。它可以灵活地适应狭窄的施工场地，如河道、堤防或建筑物周边。此外，当土

质较好时,微型桩可以通过其较小的直径减少对土体的破坏和排土量,从而减少对现场环境的影响。二是微型桩具有较快的施工速度。由于微型桩的直径相对较小,其钻孔和灌注的过程相对较短,因而施工速度较快。与较大直径的桩相比,微型桩的施工时间更短,可以有效地缩短施工周期,提高工程进度。尤其在紧迫的施工时间要求下,微型桩是一种高效的选择。三是微型桩在加固土体方面具有良好的效果。尽管微型桩直径较小,但通过增加桩的数量和密度,可以有效地提高整体的加固效果。微型桩在土体中形成的多个小桩体能够有效地分散荷载,并提供较高的承载能力。因此,微型桩可被用于加固软土、稀疏土和弱土等土体条件较差的水利工程。

3 水利施工钻孔灌注桩施工管理措施

3.1 施工前的充分准备和计划

通过详细的地质勘察和桩基设计、制定合理的施工方案和工序计划、材料和设备的准备与检查,以及与相关部门和人员的沟通和协调,可以为钻孔灌注桩施工提供可靠的基础,保证施工质量和进度的达成。以下是该措施的实施要点:

①进行详细的地质勘察和桩基设计是施工前准备的关键步骤。地质勘察可以提供有关地层情况、土壤性质和地下水位等重要信息,为桩基设计提供依据。通过准确地勘察和分析,可以确定合适的桩径、桩长和孔间距等参数,以满足工程的承载和稳定要求。此外,还应应对可能遇到的特殊地质条件进行评估和预测,制定相应的施工方案和应对措施。

②制定详细的施工方案和工序计划是施工前准备的重要内容。施工方案应包括钻孔、灌注、质量控制等各个施工环节的详细描述和要求。工序计划则明确了各个施工环节的顺序、时间和资源分配,确保施工进度合理安排。通过制定合理的施工方案和工序计划,可以减少施工过程中的错误和纠纷,提高施工效率和质量。

3.2 施工现场的质量监控和管理

施工现场的质量监控和管理是水利施工钻孔灌注桩不可或缺的一环。通过实施有效的监测、培训、质量控制和记录机制,可以确保施工质量的合规性和可靠性,保障水利工程的安全和稳定运行。以下是该措施的实施要点:

①质量监控和管理包括对钻孔灌注桩施工过程的实时监测和检测。监测和检测可以涵盖多个方面,如钻孔的孔径、孔深、钻探质量、灌注材料的配合比和流动性等。通过使用现代化的监测设备和工具,可以及时获取和记录施工过程中的关键参数和数据。这些数据可以与设计要求进行比较和分析,以确保施工质量的合规性和一致性。

②质量监控和管理还需要建立一套有效的质量控制

体系。这包括制定详细的施工规范和操作规程,明确施工过程中的质量要求和控制措施。通过制定和实施质量控制计划和检查表,对施工过程进行全面的质量把控。定期进行内部审核和评估,及时发现和纠正施工中的质量问题。同时,与设计单位和监理单位保持密切合作,接受他们的质量监督和审核,确保施工质量符合相关标准和要求^[4]。

3.3 安全管理和风险控制

通过建立健全的安全管理体系,进行风险评估和控制,加强安全培训和意识提升,以及加强与相关部门和单位的沟通和合作,可以确保施工过程的安全性和减少风险的发生。以下是该措施的实施要点:

①建立健全的安全管理体系是安全管理和风险控制的基础。施工单位应制定并执行详细的安全管理制度和操作规程,明确施工人员的安全责任和操作要求。安全管理体系应包括安全教育培训、事故报告与处理、应急预案等内容,以确保施工人员的安全意识和技能。此外,定期进行安全检查和评估,及时发现和纠正存在的安全隐患,确保施工现场的安全环境。

②风险评估和控制是安全管理和风险控制的重要环节。施工前应进行全面的风险评估,识别可能存在的施工风险和危险因素,如坍塌、设备故障、高温等。通过采取相应的风险控制措施,如使用安全防护设施、加强设备维护、实施安全操作规程等,可以减少事故发生的可能性。此外,对于高风险环节和特殊情况,应制定详细的工作方案和应急预案,提前做好应对准备。

4 结语

水利施工钻孔灌注桩施工技术及管理措施的优化与应用,为水利工程的安全、质量和进度提供了可靠保障,推动了水利事业的发展与进步。通过不断创新和改进,我们能够更好地利用这些技术和管理手段,实现更高效、可持续的水利施工,为社会提供更好的水资源保障和防灾减灾服务。

[参考文献]

- [1]雷虎虎.水利施工钻孔灌注桩施工技术及管理[J].大众标准化,2023(5):45-47.
 - [2]姜丽玉.水利施工钻孔灌注桩施工技术研讨[J].黑龙江科学,2021,12(2):126-127.
 - [3]彭华,翟得文.水利施工中的钻孔灌注桩技术分析[J].建筑技术开发,2020,47(14):25-26.
 - [4]杨伟,王鹏程.探析水利施工钻孔灌注桩施工技术及管理策略[J].治淮,2022(11):42-43.
- 作者简介:汪江阳(1990.11—),男,华东交通大学理工学院,土木工程,江西省水投建设集团有限公司,项目副经理,助理工程师(水利)。

新时代美丽乡村河道的分析研究——以青浦香花桥河道为例

彭 静 宋荣华

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]在我国美丽乡村建设的大背景下,文中选取上海市青浦区香花桥街道河道整治工程为研究对象,目的在通过多方面的梳理分析明确治理水生态的方案和措施。设计策略:通过河道疏浚、生态护岸建设和生态修复建设这三种措施结合统一,在传统的治理系统里再增加栖息地、生境营造和水下森林的新手法,达到陆地和 underwater 共同治理河道生态的目的。

[关键词]美丽乡村;水生态保护;修复;水下森林

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9523

中图分类号: U418.9

文献标识码: A

Analysis and Research on Beautiful Rural Rivers in the New Era - Taking the Xianghuaqiao River in Qingpu as an Example

PENG Jing, SONG Ronghua

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

Abstract: In the context of the construction of beautiful villages in China, this paper selects the river regulation project of Xianghuaqiao Street, Qingpu District, Shanghai as the research object, with the purpose of clarifying the plans and measures for water ecological management through various analysis. Design strategy: By combining and unifying the three measures of river dredging, ecological revetment construction, and ecological restoration construction, a new approach of adding habitats, habitat creation, and underwater forests to the traditional governance system can achieve the goal of jointly managing river ecology on land and underwater.

Keywords: beautiful countryside; water ecological protection; restoration; underwater forest

引言

中国是一个农业文明大国,乡村承载着广袤土地上的厚重的地域文化与独特的乡村记忆。美丽乡村建设以综合提升村庄环境为载体,以促进现代农业发展、推进新农村建

设为目标,围绕“路平、桥安、水清、宅净、村美、兴业、人和”的要求,建设“宜居、宜业、宜游”的美丽乡村。在新的时代下,美丽乡村建设领域是近年来的热点话题,而乡村河道治理和生态环境是美丽乡村建设的重要基础。“美丽乡村”作为建设“美丽中国”的重要组成部分和城镇化规划布局当中重要的领域,特别强调生态文明建设:保护乡村的生态环境,重点发展生态经济、生态科技和生态文化^[1]。

河道清淤一般指治理河道,属于水利工程。通过机械设备,将沉积河底的淤泥吹搅成混浊的水状,随河水流走,从而起到疏通的作用。

生态护岸指的是利用植物或者植物与土木工程相结合,能在防止河岸坍方之外,还具备使河水与土壤相互渗透,增强河道自净能力,产生一定自然景观效果,对河道坡面进行防护的一种河道护坡形式。

水生态是指环境水因子对生物的影响和生物对各种水分条件的适应。生命起源于水中,水又是一切生物的重要组分。生物体不断地与环境进行水分交换,环境中水的质(盐度)和量是决定生物分布、种的组成和数量,以及生活方式的重要因素。

随着社会的进步,人的生存发展观念由单纯对自然索取转变为与自然和谐共生,以恢复和修复已被破坏的生态系统为主题。我们设想一种新的河道修复理念:水工技术、生态技术和景观设计有效的结合,综合水工技术、生态技术实现环境治理和生态恢复,融合景观设计,实现技术和艺术的完美融合。

1 河道概况

香花桥街道位于青浦区中部,北邻白鹤镇、南与盈浦、夏阳、赵巷接壤,东接重固镇,西靠江苏昆山市。香花桥街道是全市辖区最大的街道,作为市级工业园区—上海青浦工业园区所在地,“十三五”期间,总的发展思路是坚持以邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观为指导,按照中央“四个全面”的战略部署,紧紧围绕上海“创新驱动发展,经济转型升级”总方针,深入贯彻青浦区“转变经济发展方式、加快推进一城两翼建设”主线,聚焦“三个公共”总体定位,贯穿实施“调整、完善、融合、提升”八字方针,全力转变街道智能、强化街园联动、改善社会民生、完善公共设施,统筹城乡发展,争取到2020年将香花桥基本建设成青浦区宜业宜居、环境优美、全面小康、和谐幸福的现代化新型街道^[2]。

青浦区2020年度美丽乡村区级示范村建设计划为8个村,分别为重固镇章堰村和回龙村、白鹤镇王泾村、朱家角镇庆丰村、练塘镇浦南村、金泽镇陈东村、夏阳街道枫泾村及香花桥街道爱星村。香花桥街道成为青浦区

2020 年度美丽乡村区级示范村建设的 8 个村之一列入本年度建设计划。

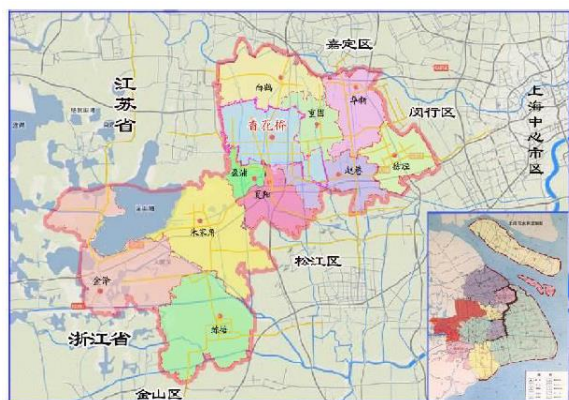


图 1 香花桥街道区位图

根据美丽乡村建设的工作要求以开展环境整治,提高人居环境品质为目标,持续开展村庄清洁行动,进一步围绕“十清二查改变”内容,通过集中整治、落实长效管理,着力解决村庄环境“脏、乱、差”问题,实现村庄环境干净、整洁、安全、有序。同时,为进一步提升村庄生态环境质量,对已完成清理后的村宅河沟、宅前屋后、河边地等要加强村庄绿化、美化工作,做到宜绿则绿,不留死角。要重视和规范“小三园”建设,进一步改善乡村风貌。青浦区香花桥街道 2020 年村级河道整治工程(爱星村),主要针对列入实施计划的古方泾、小赵屯港、南仙泾、革命河、苏衣浜、落苏泾和鼓盆港等 7 条河道进行整治,全面提升河道水景观,实现岸美、景美的村容村貌目标。



图 2 香花桥街道河道整治平面图

本工程河道整治总长 4.86km, 建设护岸总长 9538m, 绿化总面积 55666.5 m², 人行步道面积 2288 m², 石汀步面积 171 m²。本次工程的主要任务是通过河道疏浚、生态护岸建设和绿化景观建设,全面提升河道水景观,实现岸美、景美的美丽乡村面貌。

2 河道条件

2.1 水文情况

青浦区属于太湖流域,太湖流域面积 36900 平方公里,

行政区划包括江苏省苏南地区,浙江省的嘉兴、湖州二市及杭州市的一部分,上海市的大部分。香花桥街道属平原水网地区,处于太湖流域下游、黄浦江水系上游。上游客水下泄,遭遇下游潮水顶托,决定了本区域易洪、易涝的特点。

2.2 地形情况

香花桥街道位于青浦区中部,北邻白鹤镇、南与盈浦、夏阳、赵巷接壤,东接重固镇,西靠江苏昆山市,总面积约 70 平方公里。香花桥街道处于青浦腹部低洼地区,太湖流域地势最低处之一,是典型的江南水乡。河网纵横、地势平坦低洼、总体呈北高南低态势,北侧陆地地面标高一般为 3.1~3.5m(上海吴淞基面)左右;南侧地面标高为 2.9~3.1m 上下;已开发建设区域室外地坪高程一般为 3.5~3.6m。

2.3 气候情况

青浦区位于东经 120° 53'~121° 17', 北纬 30° 59'~31° 16' 之间,地处上海市西郊,太湖下游,黄浦江上游。受海洋性气候影响,季风盛行,四季分明,空气湿润,雨量充沛,日照较多,无霜期长,为北亚热带气候。

2.4 水质情况

根据青浦区各街镇河道水质监测资料,采用地表水环境质量标准基本项目标准限值中涉及溶解氧、高锰酸盐指数及氨氮三个指标的水质类别及对应标准值为评价水质的基本依据。根据监测资料显示,香花桥氨氮 2.19mg/L,总磷 0.453mg/L。氨氮指数超标,水质情况不容乐观。

2.5 地基情况:

(1)本工程建筑场地属稳定场地,未见滑坡、崩塌、液化与震陷问题,适宜于本工程护岸的建造。

(2)地下水高水位埋深值为 0.5m(整平地面);低水位埋深值为 1.5m(自然地面),设计可根据安全原则选用。

(3)场地内浅部地下水属潜水类型,水环境类型为 III 类,据场地内潜水样水质简分析报告,潜水对混凝土有微腐蚀性,在长期浸水条件下对钢筋混凝土中的钢筋有微腐蚀性,在干湿交替条件下对钢筋混凝土中的钢筋有弱腐蚀性。潜水对钢结构有弱腐蚀性。承压水对混凝土有微腐蚀性,对混凝土中的钢筋有微腐蚀性。

影响香花桥街道河道水质的最根本原因是污染源未得到有效的控制与治理。影响河道水质的污染源主要有五类:生活污水、工业废水、禽畜污染、农业污染和水运等流动污染源。香花桥街道内有青浦工业园区。工业废水,生活污水及工业废水等点源性污染未经处理就直接排放,对水质影响较大。加上开发建设中填堵河道,造成腰斩、断头,人为加速了河床的淤塞,流水不畅,使本来的水力坡度就十分平缓的河道更丧失了水体交换、净化稀释能力,造成水质严重恶化。经分析,非骨干河道水质差于骨干河道,集镇区河道水质差于农村河道。

3 现状及存在的问题

3.1 河道现状

古方泾西起西大盈港东至小赵屯港，河道全长 650m，现状河口宽约 15~20m。河道西端为古方泾泵闸，南岸以居民住宅为主，北岸有居民住宅、农田和生态林。



图3 古方泾现状

小赵屯港南起南仙泾，北至胥沟河，河道全长 1.46km。河道两岸为村庄、农田、生态林。河岸未经整治，基本为自然土坡，岸坡以农作物和杂草为主，景观欠佳。



图4 小赵屯港现状



图5 现状河道有违建现象

南仙泾西起小赵屯港，东至鼓盆港向东延伸 230m，总长 1313mm。河道沿线有农田、生态林和居民住房。南仙泾新胜路以东段，河道南岸土地为基本农田，北岸为居民区。河岸未经整治，基本为自然土坡。



图6 南仙泾现状

因南仙泾沿岸有步道铺设需求，为保证步道的连续性，

步道自南仙泾自西向东沿落苏泾友爱路北段回南仙泾。本段整治落苏泾现状为自然斜坡，无护岸工程，现状河口宽约 17m，两侧为基本农田。



图7 落苏泾现状

革命河河岸未经整治，基本为自然土坡，岸坡为农作物和杂草，景观较差。该段河道两岸均为生态林，自然土坡较陡，无防护，有冲刷坍塌现象。革命河以保留现有自然护坡为主，对局部淤积河道实施疏浚，对河道两岸陆域范围实施绿化工程。



图8 革命河现状

苏衣浜西端为断头河，该段河道南岸为农田，自然土坡，北岸为居民房屋和道路。有已建的浆砌石直立挡墙护岸，北岸存在被居民填埋侵占河道现象，建有水泥场地和种植农作物平台。



图9 苏衣浜现状

鼓盆港南起南仙泾，北至胥沟河，本次整治重点为苏衣浜东侧段的 311m 村庄段进行护岸景观建设，其余河道位于农田区，以维持现有自然护坡，仅种植水生植物和陆域植物为主。



图10 鼓盆港现状

3.2 存在问题

本工程拟整治河道主要存在以下问题。

(1) 河道淤积严重、存在违章搭建现象

村庄段河道两岸居民建筑物密集且距离河道较近，部分岸段存在村民自行搭建的简易棚。河岸较杂乱，岸坡沿

线存在杂物堆放。有几处河道被村民填占水面，导致上下游岸线极不平顺，河道岸坡坍塌，造成局部河段淤积严重。

(2) 沿线绿化杂乱，景观效果差

由于本工程建设范围内河道护岸基本均未整治，因此除沿线分布的生态林外，其他区域基本为自然生长的杂草、农家自种蔬菜以及零星分布的乔木，景观效果差。

4 具体设计策略

基于香花桥现状河道的情况表明，街道范围内由于河道管理不到位，河道生态承载能力下降，农村水生态保护意识薄弱，乡镇污水收集处理能力不足的问题，我们提出以下几点改进措施。

4.1 河道疏浚

科学确定疏浚和疏浚深度，利用生态清淤方式清理水体底泥污染物，妥善运输和处置底泥，严防二次污染。清理河道沿岸积存垃圾，做好河岸、水体保洁和水生物植物、沿岸植物的季节性收割，及时清除季节性落叶、水面漂浮物，严禁随意填埋河道沟塘，严控侵占河道水体行为，保持水面不减少^[4]。

河道底泥疏浚断面综合考虑底泥检测结果、现状河道宽度、规划河道断面以及已建护岸安全等因素综合确定，疏浚设计原则如下：

(1) 河道污染底泥在满足岸坡稳定及两岸保留建筑物的前提下应全部清除。

(2) 疏浚水下边坡比控制在 1:2.0，水上边坡不陡于 1:2.0。河道设计底高程 0.5m，河道设计断面最小底宽 $\geq 2\text{m}$ 。

(3) 已建护岸和岸后保留建筑物距离较近的岸段疏浚时应加强监测，确保原有护岸和岸上建筑的安全，必要时采取保护措施。

(4) 主要治理方式：微生物净化、底泥覆盖和生态清淤。对疏浚余水采用絮凝剂进行净化防污处理，确保达标排放。

(5) 采用底质改良剂处理 10 天后黑臭可消除，确保长出水生植物且生长良好。

4.2 生态护岸建设

根据上述出现线状的分析得出：现状河道护岸不清晰，局部涉及居民自主开垦地、违章搭建和侵占河道的情况，如不整体考虑解决，后期将会对水利部门管理河道带来不便。所以，第一要考虑的要素就是开展岸线生态环境治理。

结合考虑本工程所处的不同区域的河道要求，本阶段新建护岸结构针对村庄段和农田段，护岸结构共拟定了以下 4 大类型式。

(1) A 型密排木桩护岸

A 型护岸适用于圩内农田段和一般居民区，现状岸坡坍塌严重，无放坡条件的岸段。A 型护岸采用密排松木桩结构，松木桩梢径 0.12m，桩长 4.0m。

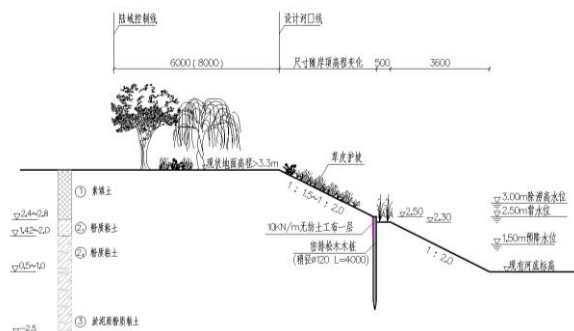


图 10 A 型护岸结构图

(2) B 型护岸（景观石护岸）

景观石护岸适用于需要景观打造的村庄段，本工程应用于南仙泾河道。

景观石护岸采用两层景观黄石叠石，单个块石规格为 $0.8 \times 0.3\text{m}$ ，基础为 C30 钢筋砼底板，考虑到景观石护岸布置于重点景观打造区域，为保证斜坡绿化的种植效果，斜坡上铺设三维土工网垫，以增强植被的抓土能力。

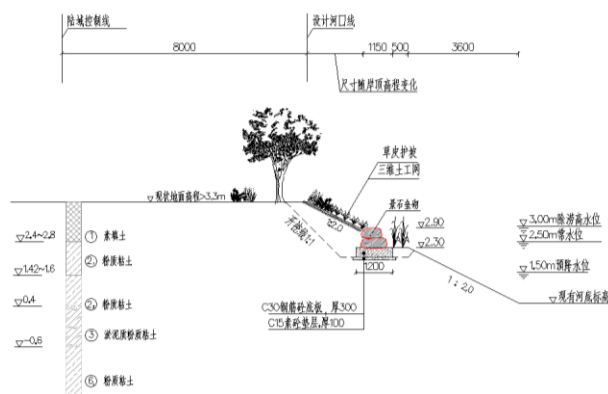


图 11 B 型护岸结构图

(3) C 型护岸（浆砌石护岸）

浆砌石护岸适用于一般村庄密集段，不便于设备进场打桩区域，且区域附近已有村民自建直立式护岸的岸段。浆砌石挡墙采用 C30 钢筋砼底板。

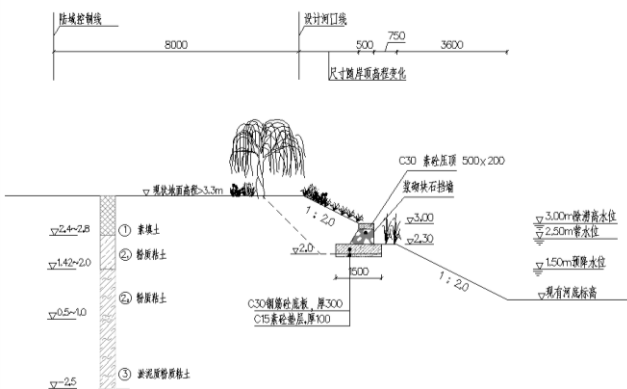


图 12 C 型护岸结构图

(4) D 型护坡（自然护坡）

D 型自然护坡适用于圩内的农田段。自然护坡的主要内容为对常水位以上的现状岸坡整理后进行坡面绿化，基本维持现有坡比 1:1.5~1:2.0，对于有条件的区域按照 1:2 进行放坡。

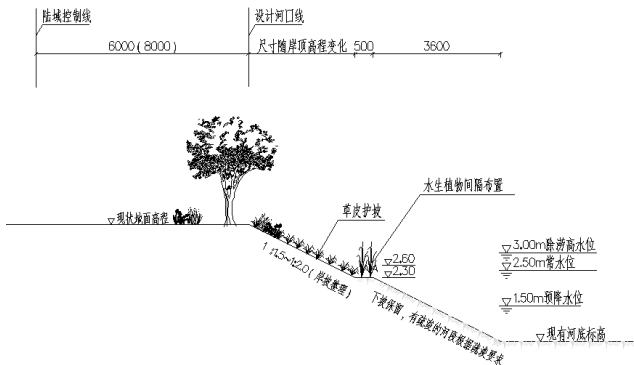


图 13 D 型护坡结构图

4.3 生态修复建设

通过前面两个措施已经把河道内部和岸边都梳理了一遍，接下来需要我们因地制宜选择岸带修复、植被恢复、水体生态净化等生态修复技术，恢复河道生态功能，改善农村人居环境。

在以往的河道水生态治理项目中，主要注重控制外源污染、消除底泥污染和改善水质，消除黑臭，也有部分提及景观生态的修复。现有富营养化治理措施常用方式：物理方法、化学方法、生物生态方法。但是经过处理的河道还是出现污染反复、二次污染、破坏水生态系统、造价昂贵等等的新问题^[5]。

4.3.1 栖息地营造和生境营造水下地形

栖息地营造和生境营造解决污染反复和二次污染的问题。主要利用自然的力量进行生态修复，人为只是进行少量引导性干预，如丰富水陆边界、恢复浅滩和深滩、保护河滩低地、营造小生境。

健康的生态河道具有健全的水生动植物系统，就必须具有适合的生境条件。水深及水下地形直接影响了该水系的动植物分布及河道的生态类型^[6]。

根据水体生态系统的水生动植物的分布特性，河道生态建设一般分为：浅水区、深水区。营造生境浅滩目的在于改善水体可见度不高的问题。

香花桥河岸绿化系统本着因地制宜，绿化美化环境改善环境的原则，植物配置要求乔木、灌木、草、花相结合，常绿树种与落叶树种相搭配，形成高低错落，四季分明的河岸景观特色。形成层次丰富的河道绿化，从而达到改善水体可见度不高的问题。具体方法如下：陆域绿化带按照规划在 6~8m 以内局部布置陆生植物为主，乔木灌木和地被植物以点状的方式布置。河道绿化带按照实际情况 1~3 米的范围内布置草坪为主，水源湿生植物为辅。河道水生

植物绿化带在 0.5~1.5 米范围内布置水生植物，以挺水和浮水植物为主，其中 0.5 米宽的水下平台布置沉水植物，本次通过对沉水植物应用，恢复沉水植物是本次工程控制水体富营养化的一个重要手段，采用叉子种植法、抛掷法等综合手法，扩大了水下沉水植物的种植面积，增加了沉水植物的种植密度。

生境营造-水下地形设计

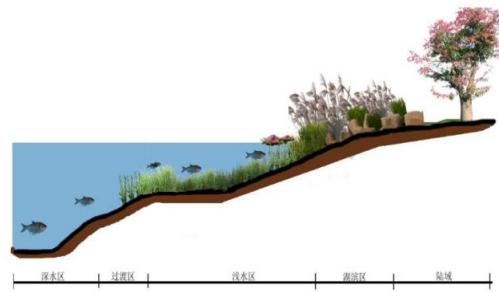


图 14 水下地形的营造方式



图 15 浅滩深滩的营造方式

4.3.2 水质综合治理及保持

香花桥河道体系是完整的生命体，本次工程中的水生态保护及修复，重点是要针对受损的生态要素进行修复，从而恢复自然水系的生态系统，实现水体、泥土、空气、生物和水下植物的平衡。

4.3.2.1 水体原位生态系统构建技术

主要通过水体原位沉水植被重建技术、集成利用曝气充氧技术、生物膜技术和微生物制剂等综合技术，经治理后水体生态系统构建完整，可通过自身的生态效益实现生态稳定。

水生态系统结构：

分解者	细菌、真菌			
消费者	底栖动物	游泳动物	浮游动物	
生产者	高等水生植物	浮游植物		
无机环境	阳光	水	营养盐	底质



图 16 水生态系统结构

4.3.2.2 生态浮床技术

部分水位深的河道采用生态浮床技术。一种可为多种

生物提供生境的飘浮结构体,由人工生态浮床平台、植物种群和固定系统组成。生态浮床利用水土种植技术种植各种水生植物,通过植物根系的吸附和吸收作用,富集水中氮、磷等营养盐,降解、富集其他有害无毒污染物,达到净化水质美化环境的目的。



图 17 生态浮床

4.3.2.3 构建水下森林

沉水植物水下森林构建。在其中一条流速最缓的河沿岸以 24 株/平方米的密度合理布置红花美人蕉、再力花等挺水绿植,控制地表径流流入。同时,在河体局部设计构建一个立体式生态净化系统:首先对河底生态环境进行改造,通过投放微生物制剂,消除青苔泥等不利水质的藻类,对河流底部水体环境进行彻底消毒和改良;其次种植沉水植物、浮叶植物,并投放螺、河蚌等水生生物,构建完善的生态体系,提供强大的水体净化能力,并形成美观的“水下森林”景观。



图 18 水下森林构建

5 结语

乡村景观的保护和建设是一项漫长且艰难的任务,尤其对于具有深厚历史文化底蕴和特色的村庄来说,保护还是发展的问题显得更加尖锐。基于“山水一湖田一聚落”体系下的乡村景观保护是将乡村景观视为自然—农业—社会复合系统的研究和探索,乡村景观的保护不应只着眼于村庄内部,更应该放眼包含自然系统、农业系统和聚落系统在内的乡村大区域景观^[3]。

水系是江南水乡的重要组成部分,长期以来,受不良习惯影响,农村河道多被违章侵占,沿河搭建简易棚舍,向河道随意倾倒垃圾和渣土;河道堤防被开垦种菜种粮等,这些不仅影响居民生活,也影响河道的排水灌溉功能,更不符合美丽乡村生态文明建设的要求。通过采取拓宽河道、新建河道护岸、沿河绿化等整治措施,改善农业生产条件和水环境面貌,这不仅局限于河道水质的提高,也关系到乡村景观的持续发展、乡风文明和村容整洁。

本项目我们很好地结合了河道疏浚、生态护岸建设和水生态绿化建设的方法,在以往项目建设经验上,增加了栖息地、生境营造和水下森林的做法,达到陆地和水下共同治理河道生态的目的。

【参考文献】

- [1]柳兰芳.从“美丽乡村”到“美丽中国”——解析“美丽乡村”的生态意蕴[J].理论月刊,2013(9):4.
 - [2]王向荣.自然与文化视野下的中国国土景观多样性[J].中国园林,2016,32(9):10.
 - [3]贾莉,胡和兵.池州市农村水污染防治对策[J].农业资源与环境学报,2009,26(5):60-63.
- 作者简介:彭静(1980.11—),女,汉族,毕业学校:广西电子科技大学,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;宋荣华(1988.8—),男,汉族,毕业学校:河海大学,现工作单位:长江勘测规划设计研究有限责任公司上海分公司。

乡村振兴背景下农村水利工程管理研究

李 慧

桐城市牯牛背水库管理处, 安徽 安庆 231400

[摘要]在乡村振兴背景下的农村水利行业发展过程中, 越来越多新技术融入其中, 对水利工程管理的要求持续增加。因此相关管理人员需要迎难而上, 按照水利工程的管理特点, 强化对现场管理的重视程度, 建立针对性较强的管理方案以及管理策略, 有效地减少质量问题的发生, 维护好水利工程的建设和环境, 提高水利行业的发展水平, 凸显水利工程控制管理的重要优势。通过经验总结构建成熟度较高的水利工程管理方案, 带动我国现代化水利行业的稳定进步。

[关键词]水利工程; 管理; 要点; 乡村振兴

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9510

中图分类号: F407.9

文献标识码: A

Research on Rural Water Conservancy Engineering Management under the Background of Rural Revitalization

LI Hui

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

Abstract: In the development process of rural water conservancy industry under the background of rural revitalization, more and more new technologies are integrated into it, and the requirements for water conservancy project management continue to increase. Therefore, relevant management personnel need to face difficulties, strengthen the importance of on-site management according to the management characteristics of water conservancy projects, establish targeted management plans and strategies, effectively reduce the occurrence of quality problems, maintain the construction environment of water conservancy projects, improve the development level of the water conservancy industry, and highlight the important advantages of water conservancy project control management. By summarizing experience and constructing mature water conservancy engineering management plans, we can drive the stable progress of Chinese modern water conservancy industry.

Keywords: water conservancy engineering; management; key points; rural revitalization

引言

水利行业已经成为我国农村发展中的代表性组成, 对于水利行业的发展要求较高, 因此在工程项目建设中, 相关管理人员要按照实际情况加强对水利工程管理的重视程度, 做好施工技术的全过程监督以及管理, 有效地减少突发问题的发生。使水利工程管理水平能够得到进一步的提高, 与现代化水利行业发展步伐相互地融合, 凸显现代化的建设思路。

1 乡村振兴对农村水利工程管理的要求

乡村振兴是当前我国发展的重要战略, 也是实现农村现代化的关键举措。在乡村振兴的过程中, 农村水利工程管理起着重要的作用。水利工程是农村基础设施建设的重要组成部分, 它直接关系到农村经济发展、农民生活水平和生态环境保护等方面。因此, 乡村振兴对农村水利工程管理提出了更高的要求。首先, 乡村振兴要求农村水利工程管理要与乡村发展战略相衔接。乡村振兴战略的核心是以农业农村为重点, 推动农村产业升级、农民增收致富、农村生态环境改善等方面的发展。在这一背景下, 农村水利工程管理需要紧密结合乡村发展规划, 有针对性地进行规划、设计和实施, 以满足农村经济发展的需求^[1]。

其次, 乡村振兴要求农村水利工程管理要注重可持续发展。可持续发展是乡村振兴的重要原则之一, 也是解决农村水利问题的关键。农村水利工程管理需要充分考虑水资源的合理利用、水环境的保护和生态的恢复, 避免对农村生态环境造成负面影响。同时, 要注重水利设施的长期维护和管理, 确保水利工程的可持续运行, 为农村经济发展提供持续稳定的水资源支持。此外, 乡村振兴要求农村水利工程管理要充分发挥科技创新的作用。科技创新是乡村振兴的重要推动力量, 也是农村水利工程管理的重要支撑。在农村水利工程管理中, 可以借助先进的技术手段, 如遥感、无人机等, 进行水资源的监测和管理, 提高水利工程的效益和管理水平。同时, 还可以推动农村水利工程管理与信息技术、互联网等融合, 打造智慧农村水利管理系统, 提高管理效率和服务水平。

最后, 乡村振兴要求农村水利工程管理要注重人才培养和队伍建设。农村水利工程管理需要具备一支专业化、高素质的管理队伍, 他们应具备丰富的水利工程管理经验和专业知识, 能够灵活应对各种复杂情况。因此, 乡村振兴需要加强对农村水利工程管理人才的培养和引进, 提高他们的综合素质和专业水平, 为农村水利工程管理提供坚

实的人才支持。

2 乡村振兴背景下农村水利工程管理价值

乡村振兴是国家战略的重要组成部分,旨在推动农村经济社会的全面发展。而水利工程管理作为乡村振兴的重要支撑,其价值不仅体现在农村经济发展方面,更涉及到农村生态环境、农民生活水平和社会稳定等多个层面。首先,农村水利工程管理对于农村经济发展具有重要意义。农村地区的主要经济活动多以农业为主,而农业生产离不开充足的水资源。通过科学规划和管理农村水利工程,可以有效调控水资源的供给,提高农田灌溉效率,增加农作物产量,促进农村经济的快速发展。同时,水利工程的建设和管理也为农村提供了就业机会,带动了农村就业结构的优化和农民收入的增加^[2]。

其次,农村水利工程管理对于农村生态环境的保护和修复具有重要意义。随着农村工业化和城镇化的推进,农村生态环境面临着日益严峻的挑战。水利工程管理通过科学的水资源调配和环境保护措施,可以有效防止水资源的过度开发和污染,保护农村生态系统的稳定和可持续发展。同时,水利工程的建设还可以修复农村水土流失、水域污染等环境问题,改善农村生态环境质量,提升农民的生活品质。此外,农村水利工程管理对于农民生活水平的提升也具有重要意义。农村地区的水资源状况直接影响着农民的生活用水和生活质量。通过合理规划和管理水利工程,可以解决农村地区的饮水安全问题,改善农民的生活条件。同时,水利工程的建设也为农村提供了农田景观、休闲娱乐等多样化的功能,丰富了农民的生活方式,提升了农民的幸福感和满意度。

最后,农村水利工程管理对于社会稳定和乡村治理具有重要意义。水利工程的规划和管理需要政府、农民和相关部门的共同参与和协作,促进了乡村治理体系和治理能力的提升。同时,水利工程的建设和管理也为农村社区提供了共同参与的平台,促进了社会组织的发展和社区的凝聚力,增强了社会的稳定性和可持续发展。

3 乡村振兴背景下农村水利工程管理方法

3.1 加大资金投入力度

在乡村振兴的背景下,农村水利工程的建设和管理显得尤为重要。然而,长期以来,农村水利工程的资金投入力度相对不足,导致了一系列问题的出现,如农田灌溉不畅、水资源浪费、农村生活用水困难等。因此,加大资金投入成为解决这些问题的关键。本文将探讨在农村水利工程施工管理中加大资金投入力度的方法。首先,加强政府资金投入是解决资金不足问题的重要途径。政府作为主导乡村振兴的力量,应当充分认识到农村水利工程建设的重要性,加大对该领域的资金投入。政府可以通过增加财政拨款、设立专项资金、加大对水利工程项目补贴力度等方式,提高资金投入的比例和数量。同时,政府还应当加

强对资金使用情况的监管,确保资金能够真正用于农村水利工程建设,避免浪费和滥用^[3]。

其次,引入社会资本是增加资金投入的有效途径。农村水利工程的建设和管理需要大量的资金支持,而政府单一的财政投入难以满足需求。因此,引入社会资本成为一种可行的选择。政府可以通过引导社会资本进入农村水利工程领域,开展合作项目,吸引社会资本的投资。同时,政府还应当建立健全相关的政策和法规,为社会资本的投资提供保障和激励,提高其积极性和参与度。此外,加强金融支持是增加资金投入的重要手段。农村水利工程建设需要大量的资金,而传统的贷款方式存在利率高、审批时间长等问题,制约了资金的流动和使用。因此,加强金融支持,提供更加便捷和灵活的融资服务,成为解决资金不足问题的重要途径。政府可以通过建立农村水利工程专项基金、设立低息贷款政策、推动金融机构加大对农村水利工程的信贷支持等方式,为农村水利工程建设提供更加优惠和便利的融资渠道。

最后,加强科技创新也是增加资金投入的重要手段。科技创新可以提高农村水利工程的建设和管理效率,降低投入成本,从而节约资金。政府可以加大对农村水利工程科技创新的支持力度,鼓励科研机构和企业开展相关研究,推动科技成果的转化和应用。同时,政府还应当加强对科技创新成果的推广和培育,提高农民对科技创新的认识和接受度,推动科技创新在农村水利工程中的广泛应用。

3.2 注重工程质量管理

首先,农村水利工程施工管理中的工程质量管理需要注重前期规划。在项目启动之初,必须进行详尽的调研和规划工作,确保工程设计符合当地实际情况和需求。只有在充分了解地方特点的基础上,才能制定出科学合理的工程方案,从而为后续的施工和管理提供可靠的依据。

其次,工程质量管理需要注重施工过程的监控和控制。在农村水利工程建设过程中,监控施工质量是确保工程质量的关键环节。通过建立科学合理的监控体系,可以对施工过程中的关键节点进行跟踪和控制,及时发现和解决问题,确保工程质量达到预期目标^[4]。同时,加强对施工方的管理和监督,确保其按照规范和标准进行操作,杜绝违规行为的发生。此外,工程质量管理还需要注重工程验收和后期维护。工程验收是工程质量管理的重要环节,通过严格的验收程序和标准,对工程质量进行全面评估和检验。只有通过验收的工程才能投入使用,从而保证了农村水利工程的安全可靠性。同时,在工程投入使用后,还需要加强对工程的后期维护和管理,及时修复和维护设施,确保其长期有效运行。另外,工程质量管理还需要注重技术创新和人才培养。在农村水利工程施工管理中,技术创新是提高工程质量的重要手段。通过引进先进的技术和设备,可以提高工程建设的效率和质量。同时,加强人才培养,

培养一支专业化、高素质的工程管理队伍,为工程质量管理提供有力的支持。

3.3 融入信息化管理技术

在乡村振兴的背景下,农村水利工程管理面临着诸多挑战和机遇。为了提高农村水利工程的管理效率和水平,融入信息化管理技术成为了一种重要的解决方案。信息化管理技术的引入不仅可以提升农村水利工程管理的科学性和智能化,还能够实现资源的优化配置和提高农村水利工程的运行效益。信息化管理技术的融入,首先需要建立一个完善的信息化管理系统。这个系统可以通过建立农村水利工程的数据库,收集和整理各种与工程相关的信息,包括水利工程的设计、施工、运维等各个环节的数据。通过这个系统,管理者可以随时了解到工程的实时状态、运行情况以及各项指标的达标情况,从而及时进行调整和优化^[5]。

其次,信息化管理技术可以通过建立智能化的监测系统,实现对农村水利工程的远程监控和预警。通过安装传感器和监测设备,可以实时监测水利工程的水位、水质、水压等参数,及时发现问题并进行预警。同时,监测系统还可以通过数据分析和模型预测,提供科学的决策依据,帮助管理者做出合理的决策。另外,信息化管理技术还可以通过建立决策支持系统,提供科学的决策分析和辅助工具。通过收集和整理历史数据、现场监测数据以及相关的经济、社会、环境等数据,可以建立决策模型,对农村水利工程的管理进行优化和调整。管理者可以通过这个系统,进行各种决策分析,包括资源配置、工程优化、风险评估等,从而提高管理的科学性和准确性。

最后,信息化管理技术还可以通过建立移动化的管理平台,实现农村水利工程管理的便捷和高效。通过移动设备和互联网技术,管理者可以随时随地进行工程的监控和管理,无论是在办公室还是在户外,都可以实时获取工程的信息和数据。同时,移动化的管理平台还可以实现与相关部门和专家的远程协作和交流,提高管理的协同性和合作性。

3.4 搭建高素质管理团队

首先,人员选拔是搭建高素质管理团队的基础。在人员选拔过程中,应该注重综合素质和专业能力的评估。除了对候选人的学历、工作经验等硬性条件进行考察外,还应该注重对候选人的团队合作能力、沟通能力和创新能力等软性素质的评估。通过面试、考核和综合评估等手段,筛选出具备高素质的管理人才,为搭建高素质管理团队打下坚实的基础。

其次,培训是提升管理团队素质的重要途径。农村水利工程管理涉及到多个专业领域,需要管理人员具备广泛的知识 and 技能。因此,组织管理人员参加培训课程和学习交流活动,提升其专业素养和综合能力,是非常必要的。培训内容可以包括水利工程规划与设计、工程建设管理、项目运营与维护等方面的知识。此外,还可以组织管理人员参观学习其他地区或国家的水利工程管理经验,开阔他们的视野,激发他们的创新思维。除了培训,激励机制也是搭建高素质管理团队的重要手段。在激励机制上,应该注重绩效考核和薪酬激励的有效结合。通过建立科学的绩效考核体系,对管理人员的工作表现进行评估,将优秀的管理人员适时奖励,同时对表现不佳的管理人员进行督促和改进。此外,合理的薪酬激励制度也能够吸引和留住优秀的管理人才。薪酬应该与个人绩效和团队绩效挂钩,给予表现突出的管理人员一定的薪资提升和晋升机会,激发他们的工作动力和创造力。

最后,团队建设是搭建高素质管理团队的关键环节。团队建设应该注重培养团队合作精神和凝聚力。通过组织团队活动、定期召开团队会议等方式,增进团队成员之间的交流和合作,建立良好的团队氛围。

4 结束语

在农村水利工程建设中离不开管理制度的科学支持,因此管理人员需要按照实际情况加强对工程管理机制的有效建设,落实全过程和精细化的工作思维,使各项施工活动能够变得更加规范,有效地减少质量问题的发生概率,推动水利工程管理能够朝着专业性以及规范性的方向不断地发展,促进我国水利行业的稳定进步。

【参考文献】

- [1]殷匀春. 水利水电工程施工管理中存在的问题及应对策略[J]. 建材与装饰, 2019(6): 290-291.
- [2]张利志. 浅析对水利水电工程施工阶段的质量管理[J]. 电子乐园, 2019(9): 48.
- [3]练松涛. 水利水电工程中混凝土防渗墙施工技术 with 质量控制要点构架[J]. 工程建设与设计, 2019(3): 141-143.
- [4]赵建梅. 新时期小型农田水利工程建设问题与应对措施[J]. 农业开发与装备, 2021(7): 149-150.
- [5]陈安乐. 小型农田水利工程建设影响因素的系统研究[J]. 农业科技与信息, 2021(14): 111-112.

作者简介: 李慧(1979.12—), 女, 桐城市人, 汉族, 专科学历, 工程师, 桐城市牯牛背水库管理处, 从事水利水电工程管理工作。

水利工程运行管理与水文水资源的可持续利用分析

孙文新

新疆水利发展投资(集团)有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 水资源是人类生产、生活的基础。近几年来, 随着社会生活水平的不断提高和科技的不断进步, 农业和畜牧业得到了迅速发展, 国家对水利建设的支持也在不断增加。水利工程的建设对于促进国家经济发展和社会进步发挥着重要作用。因此, 有关部门应加强对水利工程运营项目管理工作的关注, 并针对水利工程运行管理工作中出现的问题, 采取切实有效的对策, 推动水利工程的长远稳定发展, 从而促进水文水资源的可持续利用。

[关键词] 水利工程; 运行管理; 水文水资源; 可持续利用

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9516

中图分类号: TV213.9

文献标识码: A

Analysis of Water Conservancy Engineering Operation Management and Sustainable Utilization of Hydrological and Water Resources

SUN Wenxin

Xinjiang Water Conservancy Development Investment (Group) Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Water resources are the foundation of human production and life. In recent years, with the continuous improvement of social living standards and technological progress, agriculture and animal husbandry have developed rapidly, and the country's support for water conservancy construction is also increasing. The construction of water conservancy projects plays an important role in promoting national economic development and social progress. Therefore, relevant departments should strengthen their attention to the management of water conservancy engineering operation projects, and take practical and effective measures to address the problems that arise in the management of water conservancy engineering operation, promote the long-term stable development of water conservancy engineering, and thus promote the sustainable utilization of hydrological and water resources.

Keywords: water conservancy engineering; operation management; hydrology and water resources; sustainable utilization

引言

水资源是人类生存和发展的基础, 水利建设是综合利用水资源的一项技术措施, 对国民经济和社会的发展起着举足轻重的作用。当前, 水利工程的安全运营管理对稳定社会发展, 满足人民群众的日常生活需要, 实现生态环境可持续发展和水资源可持续利用, 具有十分重要的意义。为此, 本文以北疆供水工程为切入点, 对其运营管理中出现的问题进行了讨论, 并就其运营管理与水资源可持续利用等问题进行了分析与研究, 以供参考。

1 水利工程运行管理和水文水资源可持续利用概述

1.1 水利工程运行管理概述

水利工程运行管理的目标就是要保证并保持水利工程及其设施的完整性, 因此, 有关的管理人员必须利用现代的科技手段, 来完成对水利工程的运营管理^[1]。同时, 在运营管理的过程中, 相关的管理部门要制定出一套科学的管理计划, 对水利工程展开定期的巡查, 从而可以及时发现, 并作出相应的维护计划, 从而确保水利工程的稳定、安全运行。

1.2 水文水资源可持续利用概述

水资源的可持续利用, 是一种能够满足当前人类社会

发展需要, 并能够为未来人类社会提供保障的水资源利用方式。虽然水资源是一种可更新的资源, 但是其空间和时间上分布不均匀, 变化具有不确定性, 并且容易受到被污染, 为此, 人类需要重视水资源的可持续利用^[2]。水资源的开发利用要坚持可持续发展的科学原则, 否则既不利于当代, 又会危及子孙后代。

2 水利工程运行管理和水文水资源可持续利用必要性分析

2.1 加强水利工程运行管理的必要性

水利工程在国民经济的发展中, 是一种重要的基础设施, 它在防洪抗灾、排涝、调蓄洪峰、防灾减灾等方面有着重要的作用, 对国民经济的发展做出了巨大的贡献。此外, 水利工程的修建进一步推动了工农业生产的发展, 提高了人们的生活用水质量, 改善了生态环境^[3]。

例如, 以新疆北部供水工程为例, 该项目位于内陆腹地, 其引水线长达 800 多公里, 从北到南, 穿越相邻的荒漠和戈壁, 远离人类聚居区。新疆北部供水工程对沿途区域的影响是巨大的, 具体表现为:

- (1) 通过供水解决天山北坡经济带资源性缺水的突出矛盾;
- (2) 解决北疆油田工业和城市严重缺失的问题;

(3) 在供水工程沿途适度开发土地资源, 发展农牧业, 帮助当地群众脱贫致富;

(4) 通过工程措施和水资源的优化配置, 促进流域内社会经济的发展, 改善流域内河谷林草、湖泊湿地等水生态环境。同时, 在供水工程沿线形成横穿戈壁沙漠的绿色发展通道^[4]。

2.2 提高水资源可持续利用的必要性

水是人类赖以生存的基础, 是社会发展的宝贵资源。不论是经济发展还是人们的日常生活, 都离不开水资源的支撑和保障。水利资源运行管理的实际工作中, 包含很多工作内容, 主要包括水利资源开发、抗灾减灾、节约水资源、防治水污染等^[5]。但是, 在实际工作过程中, 水资源的可持续发展之路仍任重道远。要想使一个国家的经济可持续发展, 就要确保水资源的可持续利用。但是, 水资源的可持续利用是一项复杂的系统工程, 它要求人们对水资源的开发、配置、利用、治理和保护、工程建设和运营管理等方面进行全面的考虑。

因此, 水利工程就是对该地区的地表水和地下水资源进行控制和调配, 对水资源进行调整和分布, 造福于民而建造的一项工程, 它在社会、经济的发展中占有非常重要的位置。由于干旱地区的特殊环境, 面临着水资源匮乏的问题。在水利工程的建设和运营过程中, 若未能够对水资源进行合理的调配和利用, 就会对区域环境的保护和工业的经济发展产生很大的影响。伴随着社会经济的发展, 相关管理部门要把水利工程的科学合理管理和水资源可持续利用的理念结合起来, 这样才能充分地发挥出工程的功能, 并充分、经济、合理、安全地利用水资源, 从而促进水资源的可持续利用。

3 水利工程运行管理和水文水资源可持续利用存在的问题

3.1 水利工程运行管理中存在的问题

(1) 缺乏正确的管理意识

当前, 在水利水电建设中, 由于缺乏科学的管理思想, 使水利水电建设面临着诸多问题。例如, 一些水利项目管理者习惯性采用小规模水利项目的管理方法进行管理, 而目前的水利项目正逐步向大型化发展, 其管理工作所牵涉到的管理内容也越来越多, 若相关管理人员继续沿用着以往对水利项目的管理方式, 会在日常管理中产生各种缺陷, 从而无法保证水利项目的管理质量。

(2) 缺少合理的管理体系

相关水利部门要想杜绝目前在水利工程施工中出现的一些不良现象, 就必须从建立切实可行的管理制度着手。通过对目前水利工程管理方式的分析, 可以看出, 很多项目管理人员还停留在传统的管理思想上, 未转变管理方式, 并且未建立起一套科学的、全面的管理体系^[6]。因此, 这些问题会导致管理人员职责分配不合理、管理内容不完备

等情况的出现, 从而影响了工程建设的总体管理水平, 加大了工程建设中出现问题的风险概率。

(3) 水利设施老化破坏

据有关资料显示, 在新疆北部地区, 水利工程设施已经出现了严重的老化现象, 加之自然环境的改变和人为的破坏, 使得当地水利工程在使用和后期维修方面出现了许多问题。例如, 河道中的淤泥累积量严重超标, 当地水利工程运行管理单位对水底淤泥及河道污染未及时进行清理工作, 从而导致河流底部部分位置的淤泥已超过 2m, 对当地水利工程的蓄水能力和泄洪能力造成了很大的影响。

3.2 水文水资源可持续利用中存在的问题

(1) 水资源污染严重

尽管国家对企业进行了强制性的污水治理, 并对其进行了相应的改造, 但未经过有效治理的生活污水仍然是我国河流的重要污染源。特别是在人口日益稠密的大城市, 其污水处理设施建设明显落后于时代的发展, 很多城市不得不投入大量资金进行改造。除此之外, 部分地区仍然重复着“先污染后治理”的旧模式, 从而导致水资源污染严重。

(2) 水资源利用率低

目前, 我国的农业生产主要依靠传统的大水漫灌, 造成了大量的水资源浪费现象的发生。虽然相关研究人员已经研制出了各种滴灌、喷灌等节水技术, 但由于成本较高等多方面因素, 从而导致这些节水技术在农业生产中使用率较低。工业企业是耗水量最大的行业, 为了实现节能减排, 正在积极推进过程与过程的优化改造, 然而, 我国行业总体规模偏大, 技术改造仍是一个长期的过程。

因此, 在当前的水资源管理环境和水利工程运行管理下, 由于水利部门管理人员对水利工程运行管理和水资源管理没有足够的重视, 所以采用的管理制度比较陈旧, 已经不符合当前水利工程运行以及水资源可持续发展的背景。并且, 相关的管理人员对水利工程以及水资源的管理不够严谨, 造成了各个部门之间的职责和利益分配不明确, 进而造成了在管理过程中的混乱局面。

4 水利工程运行管理和水文水资源可持续利用具体策略

4.1 强化水利工程运行管理的策略

(1) 明确水利工程运行管理责任

相关水利运行管理机构应该明确自身的职能, 对传统的制度进行改革, 将负责维修和养护的工作人员从管理部门中分离出来, 成立一个具有专业的维护保养知识的专门机构, 从而让水利工程运行能够实现维护和维修的专业化管理。同时, 水利部门要将维护保养工作与市场相结合, 将维护保养的权利放开, 实行市场化运作方式。此方法不仅可以有效地改善水利建筑的维护的质量和效率, 而且可以极大地提高水利工程设备的工作效率, 从而降低水利工

程的维护成本^[7]。

例如,根据《新疆 EII 建管局运行管理(技改、维修工程)合同及结算管理办法(试行)》(新额局(2008)38号),建管局对北疆供水工程的维修技术改造项目进行了合同管理,并以分包和招标相结合的形式进行了承包,从而有效地提高了工程改造的效率和质量。

(2) 转变水利工程运行管理观念

长期以来,部分水利部门由于对水利建设的本质、水资源利用理念等方面存在着一些错误的认识,致使水利建设项目的管理方法相对滞后。因此,水利管理部门要打破体制上的思维定式,树立起以市场为导向的水利管理理念,实现水资源的最大效益,使经济资源得到最大程度的优化,以适应市场对水利工程的需要。

(3) 优化水利工程运行管理模式

在水利水电建设中,水利部门要大力发展与水资源有关的工业,可以采取引入外资、自行开发的办法。例如,北疆供水工程中的 WLL 水库,可以用于水产养殖和旅游开发,还可以用于河道建设、发电等等。在具备条件的情况下,WLL 水库还可与其他公司联合开发砂石。水利部门通过各种途径,进一步挖掘水利工程项目的经济潜能,从而提高水利部门的经济效益和技术积累效率。

(4) 合理利用水利工程财政补助

国家对水利项目的关注程度高,对水利水电项目的投资力度大。因此,相关水利部门需要思考如何合理、恰当地运用财政补助资金,对于促进水利事业的发展具有十分重要的意义。例如,对于一些不能产生收入的水利项目,就需要由政府来负担其日常经营成本;对于能够通过运营产生经济效益的水利项目,政府要将运营收益纳入财政补贴。

4.2 强化水文水资源可持续利用的策略

(1) 统一调配水资源

水利部门对已有的水资源进行统筹调度,并按现行的相关规划进行水资源管理。近年来,国家相关部门正在大力推进“以水为本”的水资源管理模式,这一规划的中心目标是在水资源规划的过程中,做到全面均衡,统一协调。在此基础上,水利部门将不同时期的用水量作为一个整体来考虑,并根据不同时期的用水量,构建相应的绩效评价模型。

例如,在北疆供水工程的年度供水调度计划中,WLL 水库管理处将按照各用水单位的用水计划和供水合同,制订年度供水调度计划。此外,年度供水调度计划还需要与上游来水量、春季供水渠道及渠系建筑物运行工况等相结合,在额定供水量的前提下,预留出 10%的可调节水量,以应对可能发生的突发情况。

(2) 实行定额管理和总量控制

在水资源的使用方面,水利部门要在严格实行总量控制的同时,需要有效抑制一些不合理的用水量需求。因

为,水资源总量控制的关键在于防止水资源的滥用,从而能够提高水资源的利用率。此外,各地区要根据本地实际情况,制订相应的节约用水标准与定额,并采取行之有效的措施,对水资源利用率进行合理控制。

(3) 建立健全水资源监管机制

长期以来,我国对水资源的利用一直没有进行有效的管理,水资源在可持续发展的同时,造成了大量的浪费。要使水资源得到有效的持续利用,就需要建立有效的管理体制。首先,从国家层面上进行分析,在对当前我国水资源使用现状和监管的具体要求有充分认识的前提下,不断构建和完善与水资源使用监管相关的行政法规和相关制度,并为后期构建完善的水资源监管机制打下基础。其次,根据水资源利用和管理的实际情况,建立完善的水资源管理体制,并制定相应的配套制度,保证水资源管理体制的有效实施。

最后,对水利工程相关部门的监督管理职能进行明确,保证各级水利行政管理部门可以有效地使用自己所掌握的权力,在不违反有关法律法规的前提下,各司其职,将自身的职能作用充分发挥出来,从而成功地实现水资源可持续利用的目标。

(4) 加强水资源节约建设

水利部门要解决水资源浪费的问题,除了要建立完善的水资源使用监管机制之外,还应该强化水资源节约的建设,水利管理部门要提升水资源利用的精细化管理水平,即要通过制定相关的法律法规和制度,来明确水资源在使用过程中的节约标准和规范等。与此同时,水利管理部门要强化水利建设工程项目的审批、监督以及竣工验收等,让水资源可以更好地进行精细化利用,保证水利利用可持续利用的目标能够实现。

另外,在新疆北部的水利工程中,水利管理部门还应积极推广节水农业。例如,新疆部分地区由于灌溉技术落后,造成了大量的水资源浪费现象的发生,需要有关部门在当地建设和推广节水型农业。并且,国家有关部门应以财政补贴或税收优惠的方式,对农业节水灌溉法的研究与应用进行激励,为推广节水灌溉农业提供技术保证。

因此,水文资源管理能够推动水利工程的发展,其是水利工程建设的一个重要的参考依据。在进行水利工程建设时,若要保证其质量和意义,相关部门就必须与水资源的具体状况相结合,及时地发现其中存在的问题和隐患,并与工程实施的实际情况相结合,提出有针对性的解决办法,对水利工程项目的建设进行优化。同时,水利工程的修建能最大限度地发挥水资源的作用,如发电、蓄洪、泄洪、调节水资源的分布等。尤其在最近几年,我国的水利工程建设项目数量不断增加,水利事业的规模也在不断扩大。因此,实施有效的水文水资源管理,有利于降低建设难度,提高经济效益,从而促进水利工程

的稳定运行。

5 结语

综上所述,相关水利管理部门只有加强对水利设施的运行管理,才能保证水利设施的可持续发展。因此,对于北疆供水工程管理部门来说,需要从当前水利工程运行管理的实际情况出发,对其存在的问题进行深刻的剖析,并通过改变和更新水利工程管理观念,不断增加资金投入,建立健全水资源监管体系,加强水资源节约建设等方式来解决其中的问题,从而有效地提升水利工程的运营和管理水平,最终达到水资源可持续利用的目的。

[参考文献]

- [1]杨忠林.水利工程运行管理与水资源的可持续利用[J].农业灾害研究,2023,13(3):151-153.
[2]隋建华.水利工程运行管理与水资源的可持续利用分

析[J].中华建设,2022(5):39-40.

[3]李阳.水利工程运行管理与水资源的可持续利用分析[J].价值工程,2022,41(1):10-12.

[4]崔金山.水利工程运行管理与水资源的可持续利用分析[J].绿色环保建材,2021(8):181-182.

[5]杨建国.水利工程运行管理与水资源的可持续利用分析[J].南方农业,2020,14(5):176-178.

[6]李生雷.水利工程运行管理与水资源的可持续利用分析[J].农业开发与装备,2019(4):48.

[7]李洪涛.水利工程运行管理与水资源的可持续利用分析[J].农业科技与信息,2019(3):109-110.

作者简介:孙文新(1995.3—),毕业院校:新疆农业大学,当前就职单位:新疆水利发展投资(集团)有限公司,当前职称级别:初级工程师。

水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施探究

阿勒腾古丽·吾汗

新疆伊犁州昭苏县喀拉苏镇人民政府农业发展服务中心, 新疆 伊犁 835619

[摘要] 水利工程渠道防渗是保障水资源利用效率和水土保持的重要措施, 具有重要的社会、经济和环境意义。但其设计和施工过程较为复杂, 需要考虑多种因素, 如渠道类型、地质条件、水位变化、防渗材料等, 以保证防渗效果和工程质量。故文章针对水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施进行了系统的探究, 旨在为水利工程渠道防渗工程的规范设计和施工提供技术指导, 促进我国水利事业的发展和环境的改善。

[关键词] 水利工程; 技术措施; 渠道防渗

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9505

中图分类号: TV67

文献标识码: A

Significance of Canal Seepage Control in Water Conservancy Engineering and Exploration on Seepage Control Technical Measures

ALETENGULI Wuhan

Agricultural Development Service Center of Kalasu Town People's Government, Zhaosu County, Yili Prefecture, Xinjiang, Yili, Xinjiang, 835619, China

Abstract: Canal anti-seepage in hydraulic engineering is an important measure to ensure the efficiency of water resource utilization and soil and water conservation, and has important social, economic, and environmental significance. However, its design and construction process is relatively complex, and multiple factors need to be considered, such as channel type, geological conditions, water level changes, anti-seepage materials, etc., so as to ensure anti-seepage effect and engineering quality. Therefore, the article systematically explores the significance and technical measures of canal anti-seepage in hydraulic engineering, aiming to provide technical guidance for the standardized design and construction of canal anti-seepage engineering in hydraulic engineering, and promote the development of Chinese water conservancy industry and the improvement of water environment.

Keywords: water conservancy engineering; technical measures; canal anti-seepage

引言

随着我国经济社会的发展, 水资源的需求和利用不断增加, 水利工程建设也日益频繁和规模化。水利工程渠道是水利工程的重要组成部分, 是输送、分配、调节、排放水资源的主要途径, 其功能和效率直接影响着水利工程的综合效益和社会效益。然而, 水利工程渠道在运行过程中, 往往会出现渗漏、冲刷、滑坡等问题, 造成水资源的浪费和损失, 影响渠道的稳定性和安全性, 甚至威胁到人民生命财产的安全。因此, 水利工程渠道防渗是保障水资源利用效率和水土保持的重要措施, 具有重要的社会、经济和环境意义。但是, 水利工程渠道防渗的设计和施工过程较为复杂, 需要考虑多种因素, 如渠道类型、地质条件、水位变化、防渗材料等, 以保证防渗效果和工程质量^[1]。如果设计和施工不当, 可能会导致防渗层的破坏、失效、老化等缺陷, 影响防渗层的使用寿命和效果。因此, 探究水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施, 对于规范水利工程渠道防渗工程的设计和施工质量和效率, 促进水利工程渠道防渗工程的质量管理和监督, 具有重要的意义。

1 水利工程渠道防渗的意义

水利工程渠道防渗是指在水利工程渠道的底部和侧

壁设置防渗层, 以减少或阻止水从渠道内向外渗透, 保持渠道内的水位和流量, 提高水资源的利用效率和节约性。

1.1 保障水资源的有效利用

水利工程渠道是输送、分配、调节、排放水资源的主要途径, 其防渗效果直接影响着水资源的有效利用。如果渠道存在渗漏现象, 会造成水资源的浪费和损失, 降低水资源的利用效率和节约性。根据统计, 我国农田灌溉用水中, 有 30% 以上是因为渠道渗漏而损失。因此, 水利工程渠道防渗可以有效减少或阻止水从渠道内向外渗透, 保持渠道内的水位和流量, 提高水资源的有效利用。

1.2 保护土壤和环境

水利工程渠道如果存在渗漏现象, 会导致周围土壤的湿润度、含盐量、酸碱度等发生变化, 影响土壤的肥力和结构, 造成土壤盐碱化、沙化、贫瘠化等问题。同时, 渠道渗漏也会对周围环境造成污染和破坏, 如引起地下水位上升、地下水水质恶化、地表沼泽化、植被退化等^[2]。因此, 水利工程渠道防渗可以有效保护土壤和环境, 维持土壤和环境的生态平衡。

1.3 保障工程的稳定性和安全性

水利工程渠道如果存在渗漏现象, 会导致周围地基的承

载力下降、变形增大、强度降低等问题,影响工程的稳定性和安全性。同时,渠道渗漏也会引发冲刷、滑坡、垮塌等灾害,危及人民生命财产的安全。因此,水利工程渠道防渗可以有效保障工程的稳定性和安全性,预防和减轻灾害的发生。

2 水利工程渠道防渗技术措施

2.1 混凝土防渗施工

混凝土防渗施工措施是指在水利工程渠道的内壁或外壁铺设一层混凝土,以提高渠道的抗渗性能和稳定性。该种水利工程防渗技术应用较为广泛,该技术主要应用材料为混凝土,具有强度高、耐久性好、抗渗性强等特点。可以有效地减少水资源的浪费和损失,提高灌溉效率和水利工程的综合效益和社会效益^[3]。还可以改善渠道的抵抗外力的能力,延长水利工程的使用寿命。但该种水利工程渠道防渗技术的缺点在于成本较高,需要大量的混凝土材料和设备,且质量受现场环境和人员操作的影响较大,容易出现裂缝、空鼓、蜂窝等缺陷,还需要较长的养护时间,影响施工进度。

采用混凝土防渗技术时,为解决成本高、质量差、养护长等问题,提升防渗技术效果,可根据具体的水利工程渠道防渗需求和条件,选择合适的混凝土类型和方法,进行优化设计和施工。采用该种技术时,需要充分关注混凝土配比试验、强度检验、裂缝控制等方面,以保证混凝土防渗层的质量和效果。应用混凝土防渗技术时,施工阶段需要关注以下要点:

(1) 混凝土类型选择。根据不同的水利工程渠道类型(如开挖式、埋置式、隧道式等),选择合适的混凝土类型(如普通混凝土、钢筋混凝土、预应力混凝土等),以满足不同的抗压强度、抗拉强度、抗冻性等要求。一般来说,开挖式渠道受到的外力较小,可以使用普通混凝土,埋置式渠道受到的外力较大,需要使用钢筋混凝土或预应力混凝土,隧道式渠道受到的外力最大,必须使用预应力混凝土。并且,需要考虑不同地区的气候条件,选择合适的抗冻性能的混凝土,以防止冻融循环造成的损坏。

(2) 混凝土方法选择。根据不同的水利工程渠道形状和大小,选择合适的混凝土方法(如现浇法、预制法、喷射法等),以满足不同的施工速度、质量控制、成本节约等要求。一般来说,现浇法适用于形状简单、尺寸规则、数量较少的渠道;预制法适用于形状复杂、尺寸不规则、数量较多的渠道;喷射法适用于形状曲折、尺寸变化大、数量较大的渠道。此外,还要考虑不同地点的交通条件,选择合适的运输和安装方式,以降低成本和时间。

(3) 混凝土配比试验。根据不同的混凝土类型和方法,进行混凝土配比试验,以确定最佳的水灰比、掺合料用量、骨料级配等参数,以保证混凝土的工作性、强度、耐久性等性能。一般来说,水灰比越小,混凝土的强度和耐久性越高,掺合料可以改善混凝土的工作性和耐久性,

但不能超过一定比例。骨料级配可以影响混凝土的密实度和均匀性,需要按照一定规范进行选择和调整。此外,还要考虑不同材料的品质和来源,选择合适的质量标准和检验方法,以保证材料的符合性。

(4) 混凝土裂缝控制。根据不同的混凝土类型和方法,进行混凝土裂缝控制,以预防和处理混凝土防渗层的温度裂缝、收缩裂缝、结构裂缝等问题,以保证混凝土的抗渗性能和稳定性。一般来说,温度裂缝是由于混凝土温度变化引起的应力超过混凝土强度而产生的裂缝,需要通过控制混凝土的温度、水分、养护等条件来预防和处理。收缩裂缝是由于混凝土水分蒸发引起的体积收缩而产生的裂缝,需要通过控制混凝土的水灰比、掺合料、养护等条件来预防和处理。结构裂缝是由于混凝土受到外力或内力引起的应力超过混凝土强度而产生的裂缝,需要通过控制混凝土的配筋、支撑、荷载等条件来预防和处理。

2.2 砌石防渗施工

砌石防渗施工措施是指在水利工程渠道的内壁或外壁铺设一层砌石,以提高渠道的抗渗性能和稳定性。该种水利工程防渗技术应用较为广泛,该技术主要应用材料为砌石,取材方便,成本较低,防渗效果理想。可以改善渠道的抵抗外力的能力,延长水利工程的使用寿命且施工过程较为简单,可以提高施工效率。但该种水利工程渠道防渗技术的缺点在于结构不紧密,有缝隙,抗渗性能差,适应性差,需要根据预先设计的尺寸和形状进行制作和安装,难以适应复杂的地形和地质条件。同时,维修不方便,需要拆卸或更换整个构件。

采用砌石防渗技术时,为解决结构松散、适应性差、维修难等问题,提升防渗技术效果,可根据具体的水利工程渠道防渗需求和条件,选择合适的砌石类型和方法,进行优化设计和施工。采用该种技术时,需要充分关注砌石的选取、处理、铺设、填缝等方面,以保证砌石防渗层的质量和效果。应用砌石防渗技术时,施工阶段需要关注以下要点:

(1) 砌石的选取。根据不同的水利工程渠道类型(如开挖式、埋置式、隧道式等),选择合适的砌石类型(如鹅卵石、碎石、碎玉米等),以满足不同的抗压强度、抗冻性、耐久性等要求。一般来说,鹅卵石适用于形状简单、尺寸规则、数量较少的渠道;碎石适用于形状复杂、尺寸不规则、数量较多的渠道;碎玉米适用于形状曲折、尺寸变化大、数量较大的渠道。

(2) 砌石的处理。根据不同的水利工程渠道形状和大小,对选取的砌石进行处理,以满足不同的铺设要求。一般来说,需要对鹅卵石进行清洗、筛分、分级等处理,以去除杂质和调整粒径;需要对碎石进行清洗、筛分、分级等处理,并加入水泥或沥青等黏合剂,以增加黏结性和稳定性;需要对碎玉米进行清洗、筛分、分级等处理,并

加入水泥或沥青等黏合剂,以增加黏结性和稳定性。

(3) 砌石的铺设。根据不同的水利工程渠道类型和方法,对处理好的砌石进行铺设,以形成一层均匀致密的砌石防渗层。需要按照渠底—渠坡的顺序进行铺设,每一层的厚度不超过 200 mm,并进行夯实处理。

(4) 砌石的填缝。根据不同的水利工程渠道类型和方法,对铺设好的砌石进行填缝,以减少缝隙和提高抗渗性能。一般来说,需要用水泥砂浆或沥青砂浆等材料对鹅卵石、碎石、防渗层进行填缝,填缝厚度不超过 10 mm,并进行抹平处理。

2.3 沥青防渗施工

沥青防渗施工是一种利用沥青材料的防水性能,对水利工程渠道进行防渗处理的技术措施。沥青防渗施工主要包括沥青混凝土防渗层、沥青毡防渗层等形式。

(1) 沥青混凝土防渗层

沥青混凝土防渗层的施工过程中,需要注意选择合适的沥青和骨料,以保证沥青混凝土的黏结性能和耐久性能。沥青是一种具有良好的防水性能的有机材料,它可以与矿物骨料形成良好的黏结,从而形成一层具有一定厚度和强度的连续性材料层。沥青应具有良好的黏结性、流动性和稳定性,以保证沥青混凝土的铺筑和压实效果。骨料是沥青混凝土的主要成分,它可以提供沥青混凝土的强度和刚度,以及抵抗外界荷载和环境影响的能力。骨料应具有良好的颗粒级配、坚硬度和耐久性,以保证沥青混凝土的密实度和耐久性。一般采用中性或酸性岩石作为骨料,以提高与沥青的黏结力。

控制好沥青混凝土的配合比,是保证沥青混凝土防渗层质量的重要环节。配合比是指沥青用量和骨料级配的比例关系,它直接影响着沥青混凝土防渗层的密实度、强度和耐久性。根据不同的使用条件和要求,确定合理的沥青用量和骨料级配,以达到最佳的防渗效果。一般情况下,沥青用量为 4%~6%,骨料级配以中间型为宜。沥青用量过多或过少,都会影响沥青混凝土防渗层的质量。骨料级配过粗或过细,都会影响沥青混凝土防渗层的密实度。

进行严格的质量检验,是保证沥青混凝土防渗层质量的必要手段。在施工前,应对沥青和骨料进行必要的试验,如黏度试验、软化点试验、针入度试验、坚硬度试验等,以检验其是否符合规范要求。在施工过程中,应对沥青混凝土进行密实度试验、强度试验等,以检验其是否达到设计指标。只有通过了质量检验,才能保证沥青混凝土防渗层的质量。

采用合理的铺筑方法和压实方法,是保证沥青混凝土防渗层质量的关键环节。根据不同的地形和气候条件,选择合适的铺筑机械和压实机械,以保证铺筑速度和压实效果。一般采用自行式或拖挂式铺筑机进行铺筑,采用钢轮

压路机或胶轮压路机进行压实。铺筑时,应控制好沥青混凝土的温度,一般在 120℃~160℃之间,以保证沥青的流动性和骨料的黏结力。压实时,应按照从低到高、从两侧到中间的顺序进行,每遍压实重叠宽度不应小于 10cm,以保证压实的均匀性和连续性。铺筑和压实的质量,直接影响着沥青混凝土防渗层的密实度、强度和耐久性。

进行必要的保护措施,是保证沥青混凝土防渗层质量的重要环节。在沥青混凝土防渗层施工完成后,应及时进行覆盖和浇水,以防止沥青混凝土过早老化和开裂。在沥青混凝土防渗层开放使用前,应设置警示标志和隔离设施,以防止车辆和人员的损坏。这样可以延长沥青混凝土防渗层的使用寿命,保持其防渗效果和工程质量。

(2) 沥青毡防渗层

在选择合适的沥青毡和沥青涂料并经过质量检验后,采用合理的铺设方法和涂刷方法。根据不同的地形和气候条件,选择合适的铺设机械和涂刷机械,以保证铺设速度和涂刷效果。一般采用人工或机械方式进行铺设,采用喷涂或涂刷方式进行涂刷。铺设时,应控制好沥青毡的张力和平整度,避免出现皱褶和空鼓。涂刷时,应控制好沥青涂料的温度和用量,一般在 120℃~140℃之间,每平方米用量为 1.5kg~2.0kg。涂刷时,应按照从下到上、从两侧到中间的顺序进行,每遍涂刷的重叠宽度不应小于 10cm,以保证涂刷的均匀性和连续性。

3 结语

综上所述,水利工程渠道防渗是保障水资源利用效率和水土保持的重要措施,具有重要的社会、经济和环境意义。文章针对水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施进行了系统的探究,分析了水利工程渠道防渗的必要性和紧迫性,介绍了混凝土防渗施工、砌石防渗施工、沥青防渗施工常用的防渗技术措施,以及各自的优缺点和施工要求,旨在为水利工程渠道防渗工程的规范设计和施工提供技术指导,促进我国水利事业的发展和水环境的改善。希望本文能对相关领域的研究和实践有所启发和帮助。

【参考文献】

- [1] 彭新梅. 水利工程施工中渠道防渗技术[J]. 建材发展导向, 2023, 21(12): 130-132.
- [2] 陈伯成, 陈峰. 农田水利工程防渗渠道施工影响因素及措施分析[J]. 农业开发与装备, 2023(3): 237-238.
- [3] 吕红霞. 水利工程渠道防渗施工技术探讨[J]. 建材发展导向, 2023, 21(4): 115-117.

作者简介: 阿勒腾古丽·吾汗(1985.7—), 毕业院校: 新疆农业大学水利与土木工程学院, 所学专业: 水利水电工程专业, 当前就职单位: 新疆伊犁州昭苏县喀拉苏镇人民政府农业服务中心, 职务: 水管站干部, 职称级别: 专业技术 12 级。

浅谈水利工程机电设备安装与施工管理优化

张双 何倩

浙江江能建设有限公司, 浙江 杭州 310051

[摘要] 水利工程机电设备的安装与施工管理是确保水利工程质量和运行效果的关键环节, 文中旨在探讨如何优化水利工程机电设备的安装与施工管理, 提高工程效率和质量。从设备安装准备工作、项目设计与施工人员配合、重叠工作等多方面分析水利工程项目机电设备安装管理的意义, 并结合当前水利工程机电设备安装施工管理中存在的安装施工管理难度系数大、预留孔、基本尺寸误差等问题, 探究有效的设备安装与施工管理优化策略, 提高施工质量、降低工程风险, 并确保水利工程设备的正常运行和可持续发展。

[关键词] 水利工程; 机电设备; 设备安装; 施工管理

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9508

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Brief Discussion on the Optimization of Mechanical and Electrical Equipment Installation and Construction Management in Water Conservancy Engineering

ZHANG Shuang, HE Qian

Zhejiang Jiangneng Construction Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310051, China

Abstract: The installation and construction management of mechanical and electrical equipment in water conservancy projects is a key link to ensure the quality and operational effectiveness of water conservancy projects. The article aims to explore how to optimize the installation and construction management of mechanical and electrical equipment in water conservancy projects, improve engineering efficiency and quality, and analyze the significance of mechanical and electrical equipment installation management in water conservancy projects from multiple aspects such as equipment installation preparation work, project design and construction personnel cooperation, and overlapping work. Based on the problems of high difficulty coefficient, reserved holes, and basic size errors in installation and construction management of mechanical and electrical equipment in current water conservancy engineering, this study explores effective optimization strategies for equipment installation and construction management, improves construction quality, reduces engineering risks, and ensures the normal operation and sustainable development of water conservancy engineering equipment.

Keywords: water conservancy engineering; mechanical and electrical equipment; equipment installation; construction management

引言

水利工程是保障社会供水、防洪抗灾和灌溉农田等重要领域的关键基础设施。在水利工程中, 机电设备的安装与施工管理对于工程的质量和效果至关重要。然而, 当前存在着一些问题和挑战, 如施工队伍经验不足、施工进度难以控制和施工质量难以保证等。为了解决这些问题, 需要采取一系列优化措施和管理方法。本文旨在探讨如何优化水利工程机电设备的安装与施工管理, 提高工程效率和质量。通过加强施工队伍的培训和管理、采用先进的施工技术和设备、加强监督和检查等措施, 可以确保机电设备的正确安装和工艺的顺利进行。通过这些努力, 我们可以提高水利工程机电设备的安装质量, 实现工程的长期稳定运行, 为社会提供可靠的水资源和相关服务。

1 水利工程项目机电设备安装管理的意义

1.1 有利于设备安装准备工作的进行

机电设备安装管理需要协调各个相关方, 包括施工队伍、设备供应商、设计团队等, 共同参与设备安装准备工作。管理团队应确保各方理解并履行各自的职责, 在时间

上进行协调, 以确保准备工作的顺利进行。在安装前, 进行设备检查和验收是关键的工作之一。安装管理团队应确保所有设备符合规格和质量要求, 并经过必要的测试和验证, 这有助于发现潜在问题和缺陷, 并及时进行修复或替换, 以确保设备的正常运行。机电设备的安装涉及到大型设备、高压电源和风险较高的工作环境, 安装管理团队应制定安全计划和标准操作程序, 确保在安装过程中的人员安全和设备完整性, 提供必要的安全培训, 确保工作人员具备适当的安全意识和技能。

1.2 有利于项目设计与施工人员相互配合

有效的机电设备安装管理, 项目设计和施工人员能够相互配合, 共同达到项目目标, 且良好的沟通和协调有助于消除误解和不一致, 确保设计意图得到准确实施, 提高施工效率和质量, 最终推动水利工程项目的成功实施。例如在实际施工过程中, 可能会出现设计变更或需要进行临时调整的情况, 安装管理团队与设计团队和施工人员紧密合作, 根据实际情况进行协商和决策, 确保变更和调整的顺利进行, 并最大限度地降低对项目进度和质量的影响。

安装管理团队应向施工人员提供明确的操作指导,能够确保设备按照设计要求进行正确安装。提供所需的施工图纸、安装方法和操作规程,并进行必要的培训和技术支持,以确保施工人员正确理解和执行安装任务。并且安装管理团队与施工人员密切合作,进行质量控制和检查,能够保证设备安装符合设计要求和标准。通过定期巡检和测试等手段,可以及时地发现并解决可能出现的质量问题,确保设备安装质量可靠^[1]。

1.3 有利于安装基础设备的施工

机电设备安装管理,可以提高安装基础设备的施工效率和质量,准确制定施工计划、加强安全管理、优化施工现场管理以及进行质量控制和验收等措施,能够确保基础设备的正确安装和稳定运行,最终实现水利工程项目的成功竣工。机电设备安装管理团队可以制定详细的施工计划,包括安装顺序、时间表和资源调配等。与施工人员密切合作,保证了各项安装任务按照计划有序进行,并进行必要的协调,以避免冲突和延误。安装基础设备涉及到大型、重量较大的设备,可能存在一定的安全风险。安装管理团队能够制定安全管理措施和操作规范,确保施工人员严格遵守安全操作流程,预防事故和伤害的发生。在设备安装过程中,施工现场的组织和管理至关重要,而安装管理团队则是能够确保施工现场的秩序和整洁,提供所需的设备和工具,并配备专业技术人员进行现场指导和支持。

1.4 有利于机电设备安装的重叠作业

机电设备安装管理,能够优化重叠作业的协调和执行,提高施工效率和质量,避免施工冲突和延误,最终实现水利工程项目中机电设备安装的顺利进行。同时,合理调配资源、加强沟通和协调、强化安全管理和质量控制等措施,有助于降低风险并提升项目整体成功的可能性。例如机电设备安装涉及多个设备的同时进行,可能存在施工序列上的重叠作业。安装管理团队可以与相关施工方共同协调,确保各项作业按照合理的顺序和时间表进行,避免冲突和延误。在重叠作业的情况下,安装管理团队就能够合理调配工人和资源,确保各项作业能够按时进行,通过有效的资源管理和优化利用,可以提高施工效率,缩短项目工期。重叠作业可能增加施工现场的安全风险,安装管理团队能够加强安全管理,制定相关安全措施和操作规范,确保各个作业同步进行时的人员安全和设备完整性^[2]。

2 水利工程机电设备安装施工管理中存在的问题

2.1 水利工程机电设备安装施工管理的难度系数较大

水利工程机电设备涉及多个学科领域,如机械、电气、控制等。不同学科之间的协调和沟通需要耗费大量精力和资源。且水利工程机电设备通常具有复杂的结构和庞大的规模,涉及到大型设备、高压电源等,安装过程中会面临设备重量大、体积大、操作复杂等挑战,对施工人员的技术水平要求较高。在水利工程机电设备施工中也存在一定

的安全风险,如高空作业、高压电源、水下作业等。

2.2 机电设备安装施工管理中面临着预留孔的问题

在水利工程机电设备安装施工管理中,预留孔问题是一个重要的方面,预留孔的位置和尺寸必须准确符合设计要求,如果预留孔位置偏差或尺寸不精确,可能导致后续设备安装困难,需要进行额外的调整和修改。开设预留孔通常采用钻孔的方法。施工团队需要具备适当的钻孔技术,包括选择合适的钻具、控制钻孔角度和深度等。同时,在完成钻孔后,还需要进行孔洞处理和保护,如清理孔洞、处理孔洞边缘。并且在实际施工中,由于各种因素可能引起预留孔位置的偏差,又或者是由于设计变更或其他原因,可能需要调整预留孔位置或尺寸。预留孔是机电设备安装的重要环节,其质量直接影响后续设备的安装和运行。管理团队需要建立严格的质量控制体系,并进行现场监督和检查,确保预留孔的质量符合设计要求,并进行必要的验收和测试^[3]。

2.3 机电设备安装施工中安装设备的基本尺寸存在误差

如果设备的基本尺寸存在误差,并且未能及时发现和修正,可能导致设备之间的安装空间不足。这可能导致设备无法正确安装、连接或维护,影响设备的性能和可靠性。设备的基本尺寸误差可能导致设备之间的接口对接困难,例如管道连接、电缆布线或控制系统等接口可能因为尺寸误差而无法顺利对接,需要进行额外的调整和修改,增加了施工的复杂度和成本。基本尺寸误差可能导致设备的稳定性受到影响,如果设备无法准确安装在其设计要求的位置上,可能会导致设备的震动、振动或倾斜,进而影响设备的正常运行和使用寿命^[4]。

3 水利工程机电设备安装施工管理的优化措施

3.1 提高机电设备安装工作人员的专业技能

提高机电设备安装工作人员的专业技能能够从以下几个方面着手,第一,制定全面的培训计划,包括理论培训和实践操作培训,为提升工作人员的专业知识和技能,培训内容可以涵盖机电设备的原理、操作技巧、安全注意事项等方面。第二,通过岗位轮换,使得工作人员有机会接触不同类型的机电设备安装项目,提高他们的全面技术素养和解决问题的能力。第三,鼓励工作人员在安装施工过程中积累实践经验,并进行分享交流,可以组织座谈会、工作坊或编写经验手册等形式,促进经验传承和共享。第四,建立完善的质量管理体系,包括规范的工作流程、验收标准和检查程序等,以确保机电设备安装工作按照标准进行,并及时发现和纠正问题。第五,提供专业的技术支持和指导,为工作人员解答疑问、提供解决方案,并定期组织技术培训和研讨会,引导他们关注行业前沿技术和发展趋势。第六,建立激励机制,通过奖惩措施鼓励员工积极主动地提升专业技能,可以设立技能竞赛、评优评先等活动,激发工作人员的学习和进步动力。

3.2 增强对机电设备故障诊断工作流程的监督管理力度

要制定详细的机电设备故障诊断操作规程和标准,明确各个环节的责任和要求,这将为监督管理提供明确的依据和参考。并且还要建立定期的监督检查机制,对机电设备故障诊断工作流程进行抽查和审核,检查内容包括工作记录、数据采集与分析、故障排除过程等,以确保工作符合规范要求。需定期组织培训和知识更新活动,使机电设备故障诊断人员掌握最新的技术和方法,同时加强对相关法规、安全规范和行业标准的宣传和培训,提高工作人员的专业素养。为提高监管力度,应建立完善的数据管理系统,对机电设备故障诊断过程中的数据进行记录、存储和分析,通过数据分析,及时发现问题和趋势,并采取相应的改进措施^[5]。

3.3 做好现场的调试工作

制定详细的调试计划,包括调试步骤、时间安排和任务分工,确保每个机电设备的调试过程可追溯、可操作,并与其他施工工序协调一致。需要对参与调试的人员进行专业培训,提升其对机电设备调试的技术能力和操作熟练度。同时,确保调试人员具备相应的资质认证,符合相关要求。能够建立良好的现场协调和沟通机制,确保不同工种、部门之间的协作顺畅,及时解决调试过程中出现的问题和难题,减少沟通误差和延误。在正式调试前,进行设备检查和预验收,确保各项设备满足安装要求和技术规范,对发现的问题及时修复,并记录整改情况。还需要根据设备厂家提供的参数设置要求,逐项设置和调整机电设备的参数。确保设备在调试过程中能够达到设计要求,运行稳定可靠。在调试工作完成后,进行最终验收,确保机电设备的调试工作符合工程质量要求和技术标准。按照规定程序办理相应的验收手续和文件归档工作。

3.4 优化机电设备的安装技术

在安装前制定详细的技术方案设计,包括设备布置、安装方法和工序安排等,确保设备的安装满足工程要求,并考虑施工效率和质量。可以通过培训和技能提升计划,提高工人的安装技术和操作能力,包括机电设备的组装、连接、调整、校验等技能培训,使其熟练掌握各项安装工艺。能够建立完善的质量管理体系,包括规范的安装工艺流程、验收标准和检查程序等,通过严格的质量控制,确保机电设备的安装达到设计要求和标准。要加强现场监督和指导,由专业技术人员进行指导和检查,及时发现和解决安装过程中的问题,提供技术支持和解决方案,确保设备安装质量。并且,可以采用先进的工具和设备,如起重机械、精密测量仪器等,提高安装效率和准确度。同时,确保工具和设备的良好维护和保养,保证其性能稳定和可靠。在每个安装项目完成后,对安装过程进行经验总结和评估。记录成功的经验和教训,并将其纳入到以后的安装

实践中,不断优化技术和工艺流程。

3.5 促进水利工程基础施工阶段的相互配合

在施工前期,应该组织相关各方(如设计单位、施工单位、监理单位等)进行协调会议,明确各方责任、任务分工和工作要求,充分沟通,建立良好的合作关系和共识。建立统一的施工管理与协调机制,确保各个基础施工环节之间的衔接与配合,设置专门的协调人员或团队,负责协调解决施工过程中出现的问题和矛盾。制定详细的施工计划,包括基坑开挖、土方回填、支护结构施工等各个施工环节的时间安排和工序流程,确保各项施工工序有序推进,避免冲突和延误。可以建立信息共享平台,及时共享施工进度、技术文件、图纸变更等相关信息。同时,合理分配和利用施工资源,包括人力、材料、设备等,以提高资源的利用效率和协同作业能力。要重视定期召开协调会议,评估施工进度、解决存在的问题和难题,并及时调整施工方案和计划,会议中可以进行经验交流,分享成功的做法和教训,促进相互学习和提高。通过这些方法,可以促进水利工程基础施工阶段的相互配合,提高施工效率和质量,确保工程按时完成并达到预期效果。同时,增强合作意识和团队责任感,共同推动项目的顺利进行。

4 结语

在水利工程中,机电设备的安装与施工管理是确保工程质量和效果的关键环节,通过本文的讨论,我们深入探讨了当前存在的问题和挑战,并提出了优化措施和管理方法。通过加强施工队伍的培训和管理,我们可以提高员工的专业技能和责任意识,确保施工质量的提升。同时,采用先进的施工技术和设备,可以提高施工效率和质量,为工程的顺利进行奠定基础。监督和检查在施工过程中也起着重要作用。总之,通过对水利工程机电设备安装与施工管理的优化,我们可以提高工程效率和质量,确保水资源的可靠供应和工程的长期稳定运行。这将为社会提供更好的供水、防洪和灌溉服务,推动社会的可持续发展。

【参考文献】

- [1]麻海石.水利工程机电设备安装与施工管理优化策略[J].设备管理与维修,2021(16):8-9.
- [2]雷海.水利工程机电设备安装与施工管理优化[J].河南水利与南水北调,2020,49(9):18-19.
- [3]俞扬,韦学军,卢志卿等.论水利工程机电设备安装的施工与管理[J].工程建设与设计,2020(17):208-212.
- [4]官利刚,陈红梅.论水利工程机电设备安装的施工与管理[J].科技风,2020(15):189.
- [5]闫斌.水利工程机电设备安装施工优化管理探讨[J].农业科技与信息,2020(4):103-108.

作者简介:张双(1996.6—),毕业院校:浙江工业大学,所学专业:工程管理,当前就职单位:浙江江能建设有限公司,职务:职工,职称级别:助理工程师。

新时期农村小型农田水利工程管理建议

李 庆

桐城市牯牛背水库管理处, 安徽 安庆 231400

[摘要]农村小型农田水利工程管理是建设社会主义新农村的重要举措,对发展农村经济、增加农民收入、改善农民生活具有重要的意义。目前,在农村小型农田水利工程施工管理中,由于建设和管理体制不完善、缺乏专业技术人员、工程维护资金不足等问题的存在,致使我国农村小型农田水利工程施工管理工作还不能完全满足当前农村经济发展的需要。文中以此为背景,结合自身的工作实践经验,分析了目前我国农村小型农田水利工程施工管理工作中存在的问题,并提出了相应的解决对策和建议,以期通过文中的研究,能够为新时期下加强农村小型农田水利工程施工管理提供有益的参考和借鉴,进而促进我国农业经济发展水平不断提升。

[关键词]农田水利; 施工建设; 工程管理

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9511

中图分类号: S274

文献标识码: A

Suggestions for the Management of Small Rural Farmland Water Conservancy Projects in the New Era

LI Qing

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

Abstract: The management of small-scale agricultural water conservancy projects in rural areas is an important measure for building a new socialist countryside, which is of great significance for developing the rural economy, increasing farmers' income, and improving farmers' lives. At present, in the management of small-scale agricultural water conservancy projects in rural areas, due to problems such as incomplete construction and management systems, lack of professional technical personnel, and insufficient maintenance funds, the management of small-scale agricultural water conservancy projects in rural areas in China cannot fully meet the needs of current rural economic development. Based on this background and combined with one's own work experience, the article analyzes the problems in the management of small rural farmland water conservancy projects in China, and proposes corresponding solutions and suggestions. Through the research in the article, it is hoped that it can provide useful reference and reference for strengthening the management of small rural farmland water conservancy projects in the new era, and further promote the continuous improvement of Chinese agricultural economic development level.

Keywords: farmland water conservancy; construction construction; engineering management

1 构建完善的建设和管理体制

在当前农村小型农田水利工程施工建设和管理过程中,由于缺乏完善的建设和管理体制,导致我国农村小型农田水利工程的质量得不到有效的保障,从而降低了农业经济发展水平。为此,新时期下加强我国农村小型农田水利工程施工管理工作,就必须构建完善的建设和管理体制。

首先,在农村小型农田水利工程施工建设中,必须要以政府为主导,建立起以政府为主导、农民群众为主体的建设和管理体制。在此基础上,政府需要结合当地农村实际情况,制定出一套适合当地发展需要的农村小型农田水利工程施工建设和管理制度,进而为加强农村小型农田水利工程施工建设和管理提供制度保障。

其次,在农村小型农田水利工程施工建设中,还应建立健全完善的质量监督机制。质量监督机制是保证我国农村小型农田水利工程质量的保障。在这一机制中需要明确地规定出施工单位、监理单位和相关职能部门的责任与义

务,使其充分认识到质量监督工作的重要性。同时,还需明确规定出质量监督人员必须要具备一定的专业知识和技能、具备良好的职业道德和素质等。这一体系主要包括了以下几个方面:首先是完善工程管理组织结构;其次是建立健全质量监督机制;再次是落实好责任制;最后是建立健全激励机制等。只有通过这些措施的实施才能真正保障我国农村小型农田水利工程能够高效、安全、稳定运行。此外,还需对有关部门进行有效的监督与检查。

2 提高管理人员综合素质

在农村小型农田水利工程施工管理中,由于缺乏专业的技术人员,导致管理工作无法有效开展,严重影响了工程管理效率。针对此种情况,相关部门应该加大对农村小型农田水利工程施工管理人员的培训力度,同时还要加强对管理人员的考核力度,以确保农村小型农田水利工程施工管理人员能够具备良好的综合素质。同时,还应该建立完善的激励机制,以调动农村小型农田水利工程施工管理人员工作的积极性

和主动性。只有这样才能确保农村小型农田水利工程项目能够顺利开展^[1]。

2.1 水利工程管理意识缺乏

我国许多农村地区,小型水利灌溉项目一旦工程完工,便会处于无人看管状态。因为缺乏专业人员管理,巡查和维修,水利工程逐渐走向老化,各种漏洞现象不断出现,损坏情况严重。另一方面,农民缺乏对集体财产保护意识,例如用水方面不应该只考虑到用水,还应该考虑维修和保养问题,造成农田水利工程多项功能衰减,从而对人们的日常生产灌溉造成很大影响。

2.2 加大培训力度

随着我国社会经济的快速发展,人们的生活水平不断提高,对生活质量和居住环境有了更高的要求。在这种情况下,国家需要加大对农村小型农田水利工程建设投入力度,以确保农业生产和农村发展能够得到保障。同时,国家还应该加大对农村小型农田水利工程项目管理人员的培训力度,以提高其综合素质和工作能力。这就需要相关部门积极采取有效措施,不断加大培训力度,从而确保工程管理人员能够具备较强的专业知识和技能。具体而言,可以从以下两个方面着手:首先,加大对管理人员的培训力度。管理人员是农村小型农田水利工程建设和管理的主要力量,因此相关部门应该加大对他们的培训力度。具体而言可以从以下两个方面着手:首先,相关部门应该定期组织农村小型农田水利工程项目管理人员参加各种培训活动,通过培训活动不断提高其专业技能和综合素质;其次,还应该将管理人员送到相关院校进行学习深造。同时,还可以通过聘请专业人士来对工程管理人员进行专项培训,以提高其工作能力和水平。其次,积极开展技能竞赛活动。通过技能竞赛活动能够进一步提高管理人员的综合素质和工作能力。这就需要相关部门积极开展技能竞赛活动,鼓励管理人员积极参加各种技能竞赛活动。同时还应该建立完善的奖励机制和惩罚机制,以确保管理人员能够不断提升自身的综合素质和工作能力。

2.3 加大考核力度

在农村小型农田水利工程项目管理中,管理人员是整个管理工作的关键,因此,相关部门应该加强对管理人员的考核力度,以确保其具备良好的综合素质。在考核过程中,相关部门应该结合自身实际情况制定合理的考核制度,明确不同岗位工作人员的工作职责和工作内容。同时,还应该定期开展相关培训活动,以提高其综合素质。此外,在考核过程中还应该加大对管理人员的监督力度,以确保其能够积极履行职责。此外,还应该将考核结果与绩效挂钩。在农村小型农田水利工程项目管理中,如果管理人员的工作表现优秀或者出色则能够获得相应的奖励;如果管理人员的工作表现不佳则会受到相应处罚。这种奖惩机制的建立能够有效提高农村小型农田水利工程项目管理人员的工作积极性和主动性,从而使其能够主动承担起管理责任,在自己

职责范围内认真履行职责。

2.4 建立激励机制

在农村小型农田水利工程项目管理中,为了更好地促进其发展,相关部门还应该建立完善的激励机制。只有这样才能充分调动管理人员工作的积极性和主动性,进而促进工程管理水平不断提高。具体来说,在激励机制的建立中,应该做好以下几方面工作:一是通过对农村小型农田水利工程项目管理人员进行培训,提高其综合素质,以满足管理工作的需要。二是应该定期开展绩效考核工作,从而充分发挥激励机制的作用。三是应该加强对农村小型农田水利工程项目管理人员的沟通交流,以全面了解其思想动态。四是应该制定激励政策,对做出突出贡献的农村小型农田水利工程项目管理人员进行适当奖励。

2.5 创新管理理念

在新时期农村小型农田水利工程项目管理中,相关部门还应该对传统的管理理念进行创新,以更好地促进农村小型农田水利工程项目管理水平的提高。在创新管理理念时,相关部门应该树立正确的创新意识,并结合本地区实际情况和特点进行创新。例如:在进行灌溉渠道建设时,就可以通过优化灌溉设计方案、采用节水新技术等方式来提高灌溉效率;在进行防渗渠道建设时,就可以采用新型防渗材料等方式来提高防渗效果;在进行农田水利灌溉时,就可以通过实施小型水利灌溉技术、科学调整农作物种植结构等方式来提高农业生产效率等等。

3 加大资金投入, 提高工程建设质量

在我国,小型农田水利工程的建设和管理资金主要来源于国家和地方两个方面,这两个方面在我国小型农田水利工程建设和管理中都发挥着重要的作用,但是在实际的工作中,这两个方面的作用发挥得并不是很理想。从目前我国小型农田水利工程建设和管理中存在的问题来看,主要表现在以下几个方面:一是资金投入不足,二是缺乏专业的管理人员。首先,由于资金投入不足,致使小型农田水利工程建设和管理中存在着较多的问题。由于大部分农村小型农田水利工程所需建设和维护资金都来自于国家财政拨款,所以在资金投入上存在着较大的局限性。其次,在农村小型农田水利工程建设和管理中,缺乏专业的管理人员,这也是导致我国小型农田水利工程建设和管理效率低下的一个重要因素。基于此,为了提高农村小型农田水利工程建设和管理效率,就需要在实际的工作中加大对资金投入的力度。

3.1 拓宽资金来源渠道

我国作为农业大国,农村小型农田水利工程的建设和管理需要大量的资金投入,除了国家财政拨款外,还需要吸引社会力量积极参与进来。例如:可以将部分水利设施承包给社会组织、个人等,并通过签订合同等方式来确保承包给他们的设施能够得到妥善地维护;还可以将部分土地承包给农户、企业等经营主体,并通过签订合同等方式

来确保土地承包经营权得到有效保护;还可以通过招标拍卖等方式来吸引社会力量参与到农村小型农田水利工程建设中来。另一方面要建立健全监管制度^[2]。

3.2 明确监管机构及其职责权限

一方面要明确监管机构及其职责权限;另一方面要加强对监管机构及其职责权限执行情况的监督检查。只有建立健全完善的监管制度才能有效确保农村小型农田水利工程建设和管理工作中存在的问题得到及时解决。除此之外还要明确各监管部门在监管工作中所应承担的责任、行使权利、承担义务等内容;同时还可以将农村小型农田水利工程建设和管理工作中存在的各个部门或地区考核评价体系中,以此来增强各监管部门对农村小型农田水利工程建设和管理工作中重视程度。最后还要强化监督检查力度。我国大部分地区农村小型农田水利工程建设和管理工作中存在着较多的问题,这与监督检查力度不足有着重要关系。因此在新时期下为了有效解决这一问题,就需要加强对农村小型农田水利工程建设和管理工作中监督检查力度。

3.3 强化政府监督检查力度

一方面要强化政府监督检查力度;另一方面要加强社会监督力量。政府有关部门要通过定期或不定期对农村小型农田水利工程建设和管理工作进行监督检查,以及时发现、解决问题、堵塞漏洞;同时还要强化社会监督力量对农村小型农田水利工程建设和管理工作中存在问题的监督检查力度。通过政府和社会两方面力量的共同努力,才能有效改善我国农村小型农田水利工程建设和管理工作中存在的问题。

4 加强节水灌溉技术的应用

农村小型农田水利工程的管理工作中,由于在资金、技术、人力等方面缺乏,致使我国在灌溉用水的浪费严重。针对这一问题,新时期下,应加强节水灌溉技术的应用。例如,在农田水利工程中采用滴灌技术,能有效避免水资源的浪费,促进水资源利用率的提高;在农业灌溉中,可利用喷灌技术来代替传统的人工灌溉方式,能有效降低水资源浪费。此外,还应积极推广微灌技术、低压管道输水技术等。随着科学技术水平的不断提升,相关部门应不断加强对先进节水灌溉技术的研发力度,通过引进国外先进的节水灌溉设备来提高我国农村小型农田水利工程的节水灌溉能力,进而促进我国农业经济水平不断提升。

4.1 节水灌溉

在农田水利工程中,节水灌溉是实现水资源高效利用的重要方式。其中,滴灌技术具有节水、省工、省力等优势,且能有效解决传统的大水漫灌等问题。例如,在农田灌溉中应用滴灌技术,能有效提高水资源利用效率。在应用滴灌技术时,可通过将滴头放置于作物根部附近的土壤表面进行灌溉。为提高灌溉效率,还可结合当地土壤、气

候等实际情况,将作物根系和土壤结合起来进行灌溉。此外,还可将滴灌技术与喷灌技术相结合进行农业灌溉。喷灌是指通过高压将水以细小的水滴状或雾状喷洒在农田上。在农业灌溉中应用喷灌技术时,可结合当地的气候特点和农田实际情况来对喷灌设备进行合理设计。同时,还应注意在进行喷灌设备设计时,要根据作物种植情况、农作物品种等来合理选择喷灌设备^[3]。

4.2 微灌

微灌是指以灌溉装置为依托,将肥料和水进行混合后,再通过管道输送到田间地头,然后利用灌水器对作物进行灌溉的方式。微灌系统可有效降低水、肥的浪费,其工作原理是:通过施肥装置将肥料和水进行混合,再通过灌水器将肥料均匀地喷洒到作物根系附近,进而提高肥料的利用率。微灌系统对水和肥的利用率高,一般能达到60%~80%。微灌技术在应用过程中,由于其具有使用方便、灵活、节能等优势,因此,其被广泛应用于农业灌溉中。微灌系统应用时应根据作物生长规律和土壤特性合理设计灌水器 and 施肥装置。同时,还应加强对微灌系统的管理工作,确保其正常运行并发挥出其最大作用。

4.3 加强农村水利工程设施的日常维护和维修

当前,由于我国农村小型农田水利工程设施的日常维护和维修资金不足,致使我国农村小型农田水利工程设施出现了不同程度的损坏。为了进一步加强农村小型农田水利工程设施的日常维护和维修工作,需要积极推进农村小型农田水利工程设施的产权制度改革,并结合当地的实际情况,建立以政府财政拨款为主、农民和社会资本为辅的农田水利工程设施建设和维护资金投入机制,从而确保我国农村小型农田水利工程设施能够持续、有效地发挥其应有的作用。

5 结束语

水利工程施工管理是一项复杂的工作,涉及多个部门之间的协调,管理工作不到位直接影响工程的质量和效率,管理措施健全有效,才能保证工程顺利开展。仅仅国家有关部门认识到其重要性是不够的,还需要工程建设管理者提高认识,使基层建设得到有效开展,水利工程项目得到有效有序开展。

[参考文献]

- [1]李玉.江西A县农田水利工程管护的政府职责研究[D].南昌:江西财经大学,2022.
 - [2]唐宝生.小型农田水利工程管理的问题及优化对策[J].南方农机,2022,53(11):164-166.
 - [3]汤弘茜.农户参与小型农田水利建设行为逻辑与引导机制研究[D].重庆:重庆交通大学,2022.
- 作者简介:李庆(1976.9—),女,桐城市人,汉族,专科学历,工程师,桐城市牯牛背水库管理处,从事水利水电工程管理工作。

关于建立水利工程管理运行新机制的思考

张 杰

新疆维吾尔自治区塔里木河流域阿克苏管理局, 新疆 阿克苏 843000

[摘要] 水利工程管理运行是保障水资源合理利用和水环境安全的重要手段,也是实现水利现代化的关键环节。随着我国水利事业的发展和社会经济的变化,传统的水利工程管理运行机制已经不适应新的形势和需求,需要进行改革和创新。故文章从水利工程管理运行的现状和问题出发,探讨了建立水利工程管理运行新机制的具体措施,旨在为水利工程管理运行的改革和优化提供思路和建议,促进我国水利事业的可持续发展。

[关键词] 水利工程; 管理运行; 新机制

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9506

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Thoughts on Establishing a New Mechanism for the Management and Operation of Water Conservancy Projects

ZHANG Jie

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

Abstract: The management and operation of water conservancy projects is an important means to ensure the rational utilization of water resources and the safety of water environment, and is also a key link in achieving modernization of water conservancy. With the development of China's water conservancy industry and socio-economic changes, the traditional management and operation mechanism of water conservancy projects is no longer suitable for the new situation and needs, and requires reform and innovation. Therefore, starting from the current situation and problems of water conservancy project management and operation, the article explores specific measures to establish a new mechanism for water conservancy project management and operation, aiming to provide ideas and suggestions for the reform and optimization of water conservancy project management and operation, and promote the sustainable development of Chinese water conservancy industry.

Keywords: water conservancy engineering; management and operation; new mechanism

引言

随着我国经济社会的快速发展,水资源的需求和压力日益增大,水利工程的规模和数量也不断扩大,水利工程管理运行的重要性和复杂性也随之提高。水利工程管理运行是指对水利工程的建设和运行、维护、保护等各个环节进行有效的组织、协调、监督和控制,以实现水利工程的功能和效益,保障水资源的合理利用和水环境的安全。其管理运行是保障水利事业可持续发展的重要手段,也是实现水利现代化的关键环节。然而,我国传统的水利工程管理运行机制存在着一些问题和不足,因此,针对新形势下的新需求,改革和创新水利工程管理运行机制,是提高水利工程管理运行水平和能力,促进水利事业高质量发展的必要和紧迫的任务^[1]。本文从水利工程管理运行的现状和问题出发,探讨了建立水利工程管理运行新机制的措施,旨在为水利工程管理运行的改革和优化提供思路和建议。

1 水利工程运行管理机制现状及问题

水利工程管理运行机制是指在一定的社会经济条件下,水利部门、水利企业、水利工程建设单位、水利工程运行单位、水利工程维护单位、水利工程保护单位等各方之间,以及各方与政府、社会、用户等之间,在水利工程

管理运行方面所形成的一种相互关系和相互作用的规则和制度。水利工程管理运行机制的好坏,直接影响到水利工程的功能和效益,以及水资源的合理利用和水环境的安全。受到多方面因素制约和影响,我国水利工程管理运行机制仍然存在着一些问题和不足。

1.1 管理体制不健全

我国水利工程管理运行涉及到多个部门、多个层级、多个领域、多个主体,需要建立一个统一协调、分工合理、权责明确、高效便捷的管理体制,以实现水利工程管理运行的顺畅和有序。然而,目前我国水利工程管理运行的管理体制还不够完善,存在着部门职责不清、层级关系不明、协调机制不顺、信息共享不畅等问题,导致水利工程管理运行中出现重复办事、推诿扯皮、效率低下等现象。

1.2 运行机制不灵活

我国水利工程管理运行需要适应不同地区、不同类型、不同规模、不同阶段的水利工程的特点和需求,需要建立一个灵活适应、动态调整、科学合理的运行机制,以实现水利工程管理运行的优化和高效。然而,目前我国水利工程管理运行的运行机制还不够灵活,存在着规划缺失、标准落后、政策僵化、监测缺乏等问题,导致水利工程管理

运行中出现资源浪费、效益降低、风险增加等现象。

1.3 监督机制不完善

我国水利工程管理运行需要保障水利工程的质量和安 全,需要建立一个全面覆盖、多元参与、公开透明、严格有效的监督机制,以实现水利工程管理运行的规范和可靠。然而,目前我国水利工程管理运行的监督机制还不够完善,存在着监督主体缺失、监督手段单一、监督结果难落实、监督责任难追究等问题,导致水利工程管理运行中出现质量问题、安全事故、腐败案件等现象。

1.4 服务机制不到位

我国水利工程管理运行需要满足社会经济的发展 和人民群众的需求,需要建立一个以人为本、服务导向、创新驱动、持续改进的服务机制,以实现水利工程管理运行的满意和可持续。然而,目前我国水利工程管理运行的服务机制还不够到位,存在着服务理念落后、服务内容单一、服务方式粗放、服务质量低下等问题,导致水利工程管理运行中出现用户不满、投诉增多、信任缺失等现象。

2 建立水利工程管理运行新机制的具体措施

2.1 完善管理体制

完善管理体制是改革和创新水利工程管理运行机制的基础和前提,是保障水利工程管理运行顺畅和有序的关键。只有建立一个统一协调、分工合理、权责明确、高效便捷的管理体制,才能实现水利工程管理运行的各个环节的有效衔接和协同配合,避免出现管理混乱、管理漏洞、管理冲突等问题,提高水利工程管理运行的整体水平和能力。

(1) 明确部门职责。根据水利工程管理运行的内容和范围,明确各级各部门在水利工程管理运行中的职责和权限,避免重复办事、推诿扯皮、相互干扰等现象。例如,明确水利部门负责水利工程管理运行的总体规划、政策制定、监督指导等职责。同时,加强部门间的沟通和协作,形成合力和共识,提高水利工程管理运行的效率和效果。例如,加强水利部门与其他相关部门的沟通和协作,协调解决涉及多个部门的问题,如土地征用、环境影响、社会稳定等。

(2) 优化层级关系。根据水利工程管理运行的特点和需求,优化各级水利部门和水利企业、水利工程建设单位、水利工程运行单位、水利工程维护单位、水利工程保护单位等之间的层级关系,实现上下贯通、左右协调、适度授权、有效监督。同时,简化审批流程、缩短办事时限、降低办事成本、提高办事质量。

(3) 建立协调机制。针对水利工程管理运行中可能出现的矛盾和问题,建立有效的协调机制,包括政府间协调、部门间协调、地区间协调、项目间协调等,及时协商解决,维护各方的合法权益。同时,建立应急机制,应对突发事件和紧急情况,保障水利工程管理运行的安全和稳定。

(4) 实现信息共享。充分利用信息化手段,建立健

全水利工程管理运行的信息平台,实现各级各部门、各方主体之间的信息共享和交流,提高水利工程管理运行的透明度和公信力^[2]。同时,加强信息的收集、分析、反馈、应用等环节,提高水利工程管理运行的科学性和智能性。例如,建立健全水利工程管理运行的信息平台,集成各类数据和信息,如规划数据、设计数据、施工数据、运行数据、维护数据、保护数据等,实现各级各部门、各方主体之间的信息共享和交流。

2.2 创新运行机制

创新运行机制是改革和创新水利工程管理运行机制的核心和关键,是提高水利工程管理运行优化和高效的保障。只有建立一个灵活适应、动态调整、科学合理的运行机制,才能实现水利工程管理运行的有效匹配和优化配置,避免出现资源浪费、效益降低、风险增加等问题,提高水利工程管理运行的整体效率和效益。

(1) 制定科学规划。根据国家 and 地区的发展战略、水资源的分布和特点、水利工程的现状和需求,制定科学合理的水利工程管理运行规划,明确水利工程管理运行的目标、任务、路径、措施等,指导水利工程管理运行的实施和评估。

(2) 更新技术标准。根据水利工程管理运行的新形势、新问题、新需求,更新完善水利工程管理运行的技术标准,包括设计标准、施工标准、运行标准、维护标准、保护标准等,提高水利工程管理运行的质量和安全。例如,根据新技术、新材料、新设备等在水利工程中的应用和推广,更新完善水利工程设计标准,提高水利工程设计科学性和先进性;根据新方法、新流程、新模式等在水利工程中的实施和改进,更新完善水利工程施工标准,提高水利工程施工的质量和效率。

(3) 调整政策措施。根据水利工程管理运行的新特点、新变化、新趋势,调整优化水利工程管理运行的政策措施,包括投资政策、融资政策、收费政策、补贴政策、激励政策等,提高水利工程管理运行的效益和可持续性^[3]。例如,根据水利工程管理运行的资金需求和来源,调整优化水利工程投资政策,增加政府投入、鼓励社会资本、引入市场机制等,提高水利工程投资的规模和效率;根据水利工程管理运行的融资困难和渠道,调整优化水利工程融资政策,降低融资成本、拓宽融资渠道、创新融资方式等,提高水利工程融资的能力和效果。

2.3 完善监督机制

完善监督机制是改革和创新水利工程管理运行机制的重要组成部分,是保障水利工程管理运行规范和可靠的基础。只有建立一个全面覆盖、多元参与、公开透明、严格有效的监督机制,才能实现水利工程管理运行的质量和安全的保障,避免出现质量问题、安全事故、腐败案件等问题,提高水利工程管理运行的整体规范性和可靠性。

(1) 明确监督主体。根据水利工程管理运行的性质和范围,明确各级政府、水利部门、水利企业等在水利工程管理运行中的监督职责和权限,避免监督空白、监督缺失、监督冲突等现象。同时,加强社会公众、媒体、专家等对水利工程管理运行的参与和监督,形成多元化的监督主体。

(2) 多样化监督手段。根据水利工程管理运行的内容和特点,多样化水利工程管理运行的监督手段,包括日常监督、专项监督等,提高水利工程管理运行的全面性和有效性,例如,开展日常监督,对水利工程管理运行的各个环节进行常态化的监督,及时发现并解决问题,保证水利工程管理运行的正常进行。同时,充分利用信息化手段,建立健全水利工程管理运行的远程监控、智能预警、数据分析等系统,提高水利工程管理运行的实时性和精准性。例如,建立健全水利工程管理运行的远程监控系统,通过传感器、无人机、卫星等技术手段,实时监控水利工程管理运行的各个环节和各个方面的情况,及时获取第一手数据和信息。建立健全水利工程管理运行的智能预警系统,通过人工智能、大数据、云计算等技术手段,实时分析水利工程管理运行的各个环节和各个方面的数据和信息,及时发现潜在风险和隐患,并及时发出预警信号和提示信息。

(3) 落实监督结果。根据水利工程管理运行的目标和标准,落实水利工程管理运行的监督结果,包括表彰奖励、通报批评、整改要求、责任追究等,提高水利工程管理运行的公正性和权威性。同时,及时反馈监督结果,公开透明监督过程,接受社会公众、媒体、专家等的监督和评价,提高水利工程管理运行的公信力和满意度。

2.4 到位服务机制

到位服务机制是改革和创新水利工程管理运行机制的重要内容和目标,是提高水利工程管理运行满意和可持续发展的保证。只有建立一个用户导向、效益导向、社会导向的服务机制,才能实现水利工程管理运行的有效服务和优质服务,避免出现服务不到位、服务不及时、服务不满意等问题,提高水利工程管理运行的整体满意度和可持续度。

(1) 更新服务理念。根据水利工程管理运行的新形势、新问题、新需求,更新水利工程管理运行的服务理念,从以政府为主的服务理念转变为以用户为本的服务理念,把用户的需求和满意作为水利工程管理运行的出发点和落脚点,充分尊重用户的意愿和选择,积极满足用户的期望和要求。从以技术为主的服务理念转变为以效益为本的服务理念,把效益的提高和最大化作为水利工程管理运行的核心和目标,充分考虑效益的内涵和外延,积极提高效

益的质量和水平。从以自身为主的服务理念转变为以社会为本的服务理念,把社会的需求和责任作为水利工程管理运行的依据和导向,充分关注社会的影响和反馈,积极促进社会的发展和进步。

(2) 丰富服务内容。根据水利工程管理运行的新特点、新变化、新趋势,丰富水利工程管理运行的服务内容,从以往的单一的技术服务、咨询服务、培训服务等,拓展到多元的政策服务、金融服务、法律服务、保险服务等,提高水利工程管理运行的全面性和多样性。例如,提供政策服务,根据用户在水利工程管理运行中遇到的政策问题或困难,提供相应的政策解读、政策咨询、政策支持等服务。

(3) 优化服务方式。根据水利工程管理运行的新要求、新目标、新指标,优化水利工程管理运行的服务方式,从以往的粗放的面对面服务、电话服务、书面服务等,转向精细化的网络服务、移动服务、智能服务等,提高水利工程管理运行的便捷性和智能性。提供移动服务,利用手机、平板等移动终端,为用户提供移动咨询、移动申请、移动办理等服务,提高服务的灵活性和便利性。

(4) 提升服务质量。根据水利工程管理运行的新标准、新规范、新评价,提升水利工程管理运行的服务质量,从以往的满足基本要求、达到合格水平、符合规定条件等,追求超出预期要求、达到优秀水平、符合国际先进等,提高水利工程管理运行的专业性和竞争力。

3 结语

综上所述,水利工程管理运行机制已经不适应新的形势和需求,需要进行改革和创新,文章探讨了完善管理体制、创新运行机制、完善监督机制、到位服务机制四点建立水利工程管理运行新机制的具体措施,旨在为水利工程管理运行的改革和优化提供思路和建议,促进我国水利事业的可持续发展。

【参考文献】

- [1] 刘宇. 农村水利工程管理的现状与改进路径分析[J]. 山西农经, 2023(12): 142-144.
 - [2] 刘瑾. 水利工程管理信息化技术应用分析[J]. 内蒙古水利, 2023(6): 60-61.
 - [3] 代晓旭. 水利工程运行管理方式的改革路径探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(27): 141-143.
- 作者简介: 张杰(1988.1—), 毕业院校: 新疆农业大学科学技术学院, 所学专业: 公共事业管理, 当前就职单位: 新疆维吾尔自治区塔里木河流域阿克苏管理局, 职务: 科员, 职称级别: 工程师。

基于绿色理念的水利水电施工技术和措施

池明辉

翁牛特旗城市供水服务中心, 内蒙古 赤峰 024500

[摘要] 随着环境保护意识的增强和可持续发展理念的普及, 绿色施工理念在水利水电工程领域日益重要。本论文旨在探讨基于绿色理念的水利水电施工技术和措施, 以提高工程的环境可持续性和生态友好性。首先, 介绍了绿色施工的概念和原则, 强调了环境保护和资源节约的重要性。然后, 从施工技术和措施两个方面, 详细阐述了基于绿色理念的水利水电工程实施的具体方法和措施。在施工技术方面, 包括了绿色材料的选用、节能减排技术的应用、环境监测和治理等方面; 在管理措施方面, 包括了环境管理体系的建立、施工过程监控与评估、环境培训和意识提升等方面。最后, 通过实例分析和案例研究, 验证了基于绿色理念的水利水电施工技术和措施的可行性和有效性。

[关键词] 绿色施工; 水利水电工程; 环境保护; 可持续发展; 节能减排

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9504

中图分类号: TV52

文献标识码: A

Water Conservancy and Hydropower Construction Technology and Management Measures Based on Green Concept

CHI Minghui

Wengniute Banner Urban Water Supply Service Center, Chifeng, Inner Mongolia, 024500, China

Abstract: With the increasing awareness of environmental protection and the popularization of sustainable development concepts, the concept of green construction is becoming increasingly important in the field of water conservancy and hydropower engineering. This paper aims to explore the construction technology and management measures of water conservancy and hydropower based on green concepts, in order to improve the environmental sustainability and ecological friendliness of the project. Firstly, the concept and principles of green construction were introduced, emphasizing the importance of environmental protection and resource conservation. Then, from two aspects of construction technology and management measures, the specific methods and measures for implementing water conservancy and hydropower projects based on the green concept were elaborated in detail. In terms of construction technology, including the selection of green materials, the application of energy-saving and emission reduction technologies, environmental monitoring and governance, etc; In terms of management measures, it includes the establishment of an environmental management system, monitoring and evaluation of the construction process, environmental training, and awareness enhancement. Finally, through case analysis and case study, the feasibility and effectiveness of water conservancy and hydropower construction technology and management measures based on the green concept are verified.

Keywords: green construction; water conservancy and hydropower engineering; environmental protection; sustainable development; energy conservation and emission reduction

1 研究背景和意义

1.1 研究背景

水利水电工程在现代社会的发展中起着至关重要的作用, 它们为能源供应、灌溉农田、洪水控制和供水等方面提供了必要的基础设施。然而, 传统的水利水电施工过程中存在一系列的环境和生态问题, 如水土流失、水污染、生态系统破坏等, 给生态环境带来严重的影响。

随着全球环境问题的日益凸显和可持续发展理念的普及, 绿色施工的概念逐渐被提出并受到广泛关注。绿色施工旨在通过采用环保、资源节约和生态友好的技术和管理措施, 最大程度地减少施工活动对环境的负面影响, 提高工程的环境可持续性。

1.2 研究意义

环境保护: 基于绿色理念的水利水电施工技术和措施

措施有助于减少施工活动对水资源、土壤和生态系统的破坏, 保护生态环境的完整性和稳定性。

资源节约: 绿色施工推动水利水电工程实现能源的节约利用, 减少二氧化碳和其他温室气体的排放, 提高能源利用效率, 促进可持续发展。

可持续发展: 绿色施工的理念和实践与可持续发展目标相契合, 通过合理利用和保护水资源, 维护生态平衡, 实现经济、社会和环境的协调发展。

政策导向: 各国政府纷纷出台环境保护和可持续发展的政策法规, 对水利水电工程提出更高的环境要求。研究基于绿色理念的施工技术和措施有助于企业顺应政策导向, 提升竞争力。

技术创新: 绿色施工要求对水利水电工程的施工技术和方法进行创新和改进, 推动技术进步和工艺优化。

因此,研究基于绿色理念的水利水电施工技术和管理措施具有重要的现实意义和实践价值,对于促进可持续水利水电发展,实现人与自然和谐共生具有积极的影响。

2 绿色施工概念和原则

2.1 绿色施工的概念

绿色施工是指在建设工程过程中,采用环保、资源节约和生态友好的技术、材料和管理措施,最大限度地减少对环境的负面影响,促进可持续发展。绿色施工的概念体现了对环境保护的关注和对可持续发展的追求。它强调在施工过程中减少污染物的排放、减少能源和水资源的消耗、减少土地的占用,同时重视生态系统的保护和生物多样性的维护。

2.2 绿色施工的原则

环境友好:绿色施工追求最小化环境影响,通过减少废弃物的产生、优化能源利用和降低排放物的释放,最大程度地减少对大气、水体和土壤的污染。

资源节约:绿色施工倡导有效利用和节约资源,包括减少原材料的消耗、优化能源利用效率、推广可再生能源的应用,以及合理利用水资源等。

生态保护:绿色施工注重保护生态系统的完整性和生物多样性,通过合理规划和设计,减少对自然环境的破坏,保护和恢复生态系统功能。

健康与舒适:绿色施工追求提供健康、舒适和安全的工作和居住环境,包括采用无害材料、优化室内空气质量、提供良好的照明和通风条件等。

社会责任:绿色施工强调企业和个人对社会和环境的责任,积极参与社区和公众的参与与合作,推动可持续发展的理念和实践。

综上所述,绿色施工不仅注重施工过程中的环境保护,还追求经济、社会和环境的协调发展,致力于创造更可持续、更健康和更友好的建设环境。

3 基于绿色理念的水利水电施工技术

3.1 绿色材料的选用

基于绿色理念的水利水电施工技术中,绿色材料的选用是一项关键措施。选择环保的材料可以减少资源消耗、降低能源消耗、减少污染物排放,从而实现施工过程的可持续性和环境友好性。

以下是在水利水电施工中常用的绿色材料选用的一些例子:

可再生材料:选择可再生材料,如竹木材料、生物质材料等,能够减少对森林资源的压力,并降低温室气体排放。

低能耗材料:选用低能耗材料,如高性能保温材料、节能建筑材料等,能够降低施工过程中的能源消耗,并提高工程的节能效果。

无毒无害材料:避免使用有害物质和有毒材料,选择环保无毒的材料,如无甲醛板材、无VOC(挥发性有机化

合物)涂料等,以确保施工过程中的室内空气质量和工人的健康安全。

再生材料:利用再生材料,如再生混凝土、再生钢材等,能够减少对自然资源的消耗,并降低废弃物的产生。

可回收材料:选择可回收利用的材料,如可回收塑料、金属材料等,能够减少废弃物的产生,并降低对环境的负荷。

水资源节约材料:选用节水型设备和材料,如节水龙头、节水灌溉系统等,能够减少施工过程中对水资源的消耗。

生态材料:选择符合生态保护原则的材料,如生态砖、生态混凝土等,能够减少对生态系统的影响,有利于生态环境的保护。

在选择绿色材料时,需要综合考虑材料的环境性能、可持续性、可获得性、成本等因素,并结合具体项目的要求进行评估和选择。同时,与供应商和生产商进行沟通和合作,了解材料的相关认证和环境标准,确保所选材料的真实绿色性能。

通过选择绿色材料,水利水电工程能够在施工过程中减少对环境的负面影响,提高工程的环境可持续性,并对水资源、能源和生态环境起到积极保护的作用。

3.2 节能减排技术的应用

在基于绿色理念的水利水电施工中,采用节能减排技术是至关重要的措施之一。这些技术可以帮助减少能源消耗和温室气体排放,提高施工过程的能源效率和环境可持续性。以下是一些常见的节能减排技术的应用:

能源管理与优化:通过能源管理系统和智能控制技术,实时监测和管理施工现场的能源消耗,对能源使用进行优化调节。这包括对照明系统、空调系统、水泵系统等能耗设备的定时开关、负荷调整和能源回收利用等措施。

高效节能设备:选用节能高效的施工设备和机械设备,例如使用节能型照明设备、高效节能电机、节能型压缩空气系统等,以减少能源消耗。

建筑隔热与节能设计:在水利水电工程的建筑设计中,采用隔热材料、双层玻璃窗、热桥隔离等措施,降低建筑物的能量传输和热损失,提高建筑的能效性能。

可再生能源利用:利用可再生能源,如太阳能、风能等,在施工现场或水利水电设施中应用光伏发电系统、风力发电系统等,减少对传统能源的依赖,降低温室气体的排放。

废热利用与能源回收:通过废热回收和能源回收技术,将施工过程中产生的热能或废弃能源转化为有用的热能或电能,实现能源的再利用和循环利用。

环保施工方法:采用环保施工方法,如预制构件、模块化建造等,减少施工过程中的能源消耗和废弃物的产生。

环境监测与优化:通过环境监测系统,实时监测施工过程中的环境参数和排放情况,并及时采取相应的控制和优化措施,以减少污染物的排放和资源的浪费。

通过应用节能减排技术,水利水电施工可以降低能源消耗、减少温室气体排放,从而实现资源的有效利用、环境的保护和可持续发展的目标。这些技术的应用不仅对施工过程具有积极的影响,同时也为水利水电工程的运营阶段提供了良好的基础。

3.3 水利水电工程的环境监测和治理

在水利水电工程中,环境监测和治理是确保项目施工和运营阶段对环境造成最小化影响的重要措施。以下是关于水利水电工程环境监测和治理的主要内容:

环境影响评价(EIA):在水利水电工程规划和建设之前,进行环境影响评价是必要的步骤。该评价包括对项目可能对环境产生的各种影响进行评估,如水质、水体生态系统、土壤侵蚀等。评估结果可作为决策依据,确定环境保护和治理的目标和措施。

监测设施建设:建设合适的监测设施和网络是环境监测的关键。监测设施可以包括水质监测站、气象站、生物监测站等,用于定期监测和记录水体、大气、土壤和生物资源等环境指标的变化情况。

监测参数与频率:环境监测应涵盖水质、水量、土壤侵蚀、植被覆盖、生物多样性等关键参数。监测频率应根据工程特点和环境影响评价结果进行确定,并确保足够的数据采集,以便及时发现和解决环境问题。

数据分析与评估:监测数据的定期分析和评估对环境管理和决策至关重要。数据分析可以帮助识别和预测环境问题,评估施工和运营对环境的影响程度,并提供基于科学依据的环境保护和治理建议。

环境治理措施:基于监测数据和评估结果,采取相应的环境治理措施是保护和修复受影响环境的重要步骤。治理措施可能包括水体净化、土壤保护、植被恢复、生态补偿等,旨在降低工程对环境的负面影响,并恢复或改善受影响的生态系统。

监测报告与沟通:监测结果应及时编制成监测报告,向相关部门、利益相关者和公众进行沟通和披露。监测报告应具有透明度,向公众解释工程对环境的影响,提供治理措施的实施情况,接受社会监督和反馈。

通过环境监测和治理措施,水利水电工程可以有效管理和减少对水体、土壤、生物多样性等环境要素的不良影响,保护和恢复受影响的生态系统,实现工程的可持续发展。

4 基于绿色理念的水利水电施工管理措施

4.1 环境管理体系的建立

建立环境管理体系是确保水利水电工程在施工和运营阶段有效管理环境问题的重要手段。以下是建立环境管理体系的一般步骤:

确定目标和政策:明确水利水电工程的环境管理目标和政策。目标应该具体、可衡量和可实现,并与可持续发展原则相一致。政策应明确规定对环境的承诺和责任,并

指导各级管理人员和工作人员的行为。

制定环境管理计划:制定详细的环境管理计划,包括规划、施工和运营阶段的各项措施和活动。计划应涵盖环境风险评估、监测与评估、控制措施、应急响应等内容,并与工程进度和项目需求相一致。

资源和人员配备:为环境管理体系分配足够的资源和人员。确保有专业的环境管理人员或团队负责实施和监督环境管理工作。培训和教育员工,提高他们的环境保护意识和能力。

环境风险评估:进行全面的环境风险评估,识别和评估施工和运营过程中可能对环境造成的影响和风险。评估结果可以确定关键环境指标、监测点位和评估方法,为环境管理提供科学依据。

监测与评估:建立环境监测和评估系统,收集和记录与水利水电工程相关的环境数据。监测可以包括水质、空气质量、土壤侵蚀、噪音等指标。对监测数据进行定期分析和评估,识别环境问题并采取相应措施进行治理。

控制措施和行动计划:基于环境风险评估和监测结果,制定相应的控制措施和行动计划。措施可以包括工艺改进、材料选择、污染防治设施建设等,以减少对环境的不良影响。

审核和监督:定期进行环境管理体系的内部和外部审核,确保其有效性和符合相关标准和法规要求。监督管理人员和工作人员的环境管理行为,及时纠正违规行为,并提供必要的培训和指导。

持续改进:通过监测、评估和审查的结果,不断改进环境管理体系。定期检查和评估体系的运行状况,收集员工和相关方面的反馈意见,识别问题和机会,并制定改进计划。

建立环境管理体系可以帮助水利水电工程有效管理和控制环境风险,保护生态环境,提升工程的可持续性和社会认可度。

4.2 施工过程监控与评估

施工过程的监控与评估是确保水利水电工程按照预定的环境标准和要求进行的重要措施。通过监控和评估施工过程,可以及时发现环境问题和风险,并采取相应的措施加以控制和改善。以下是施工过程监控与评估的主要内容:

监测参数与频率:确定需要监测的关键参数,例如噪音、震动、尘埃、水质等。根据环境影响评价和法规要求,设定监测频率和采样点位。确保监测覆盖施工活动的各个阶段和关键环节。

监测设备与技术:选择适当的监测设备和技术,确保数据准确可靠。根据不同的监测参数,可能需要使用声级计、震动仪、尘埃采样器、水质分析仪等设备。确保监测设备的准确校准和维护。

数据收集与记录:定期进行监测数据的收集和记录。确保数据的准确性和完整性,包括采样时间、位置、监测结果等信息。建立数据管理系统,方便数据的整理、存档

和查询。

数据分析与评估：对监测数据进行分析 and 评估，识别环境问题和趋势。比较监测结果与预设的环境标准和法规要求，评估施工过程对环境的影响程度。采用统计和图表等方法，将数据可视化，便于分析和沟通。

环境问题的识别与解决：基于监测数据和评估结果，及时识别施工过程中的环境问题和风险。针对问题制定相应的纠正措施和改进计划。确保问题得到有效解决，并对纠正措施的实施情况进行跟踪和监督。

监测报告与沟通：编制监测报告，将监测数据、评估结果和采取的控制措施进行总结和汇报。同相关利益相关者、政府监管部门和社区进行沟通和披露。确保监测结果的透明度和公开性，接受外部监督和反馈。

通过施工过程的监控与评估，可以及时掌握工程对环境的影响情况，保障施工过程的环境合规性，最大程度地减少对环境的不良影响，实现工程的可持续发展。

5 结语

基于绿色理念的水利水电施工技术和管理措施对保护环境、实现可持续发展具有重要意义。通过选用绿色材料、应用节能减排技术、建立环境监测和治理体系，可以减少对水体、土壤和生物多样性等环境要素的不良影响。同时，建立环境管理体系和进行施工过程的监控与评估，可以确保施工过程中环境标准的遵守，并及时发现和解决环境问题。

通过综合运用这些技术和措施，水利水电工程可以实现资源的有效利用、能源的节约和环境的保护。它不仅有助于降低施工过程对环境的负面影响，还能促进生态系统的恢复和提升工程的可持续性。此外，绿色施工还可以提高项目的社会形象和可信度，为可持续发展做出贡献。

因此，研究和应用基于绿色理念的水利水电施工技术和管理措施是非常必要的。这需要各方共同努力，包括政府部门、工程管理者、施工单位和社会公众，共同推动绿色施工的实施。只有在全社会的共同努力下，才能实现水利水电工程的可持续发展，保护环境、促进经济发展和改善人民生活质量的目标。

【参考文献】

- [1] 胡德成, 黄震方. 水利水电工程建设与环境保护[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2014.
 - [2] 刘松玲, 樊新明, 王传新, 等. 水利水电工程施工中的环境管理研究[J]. 水电能源科学, 2018, 36(4): 39-41.
 - [3] 朱磊, 张康康. 绿色水利施工技术探讨[J]. 绿色科技, 2015, 10(9): 141-142.
 - [4] 邢波, 陈文鑫, 王娟, 等. 绿色建设理念在水利工程中的应用与发展[J]. 水利建设与管理, 2017, 37(3): 26-29.
 - [5] 梁祥斌, 郑孝洪, 张建明. 绿色施工在水利水电工程中的应用研究[J]. 水电能源科学, 2016, 34(5): 40-42.
- 作者简介: 池明辉, (1978.9—), 女, 河北工程大学, 给排水, 翁牛特旗城市供水服务中心, 高级水利工程师。

水利工程设计中存在的问题及优化探析

冯荣亮

新疆双河勘测设计有限公司, 新疆 双河 833400

[摘要]随着社会经济的发展,人们的生活水平日益提高,人们对生活的要求也越来越高。水是生命之源,人们对水的需求也越来越高。水可以为农业发展提供水资源,可以为工业发展提供水资源,同时还可以为城市生活提供水资源。但是由于我国的水资源分布不均,北方地区水资源不足,南方地区水资源丰富,因此对水资源的利用也比较充分。目前我国经济不断发展,人民生活水平不断提高,对水利工程建设需求也在不断提高。因此在水利工程设计时要注意结合实际情况,从工程质量、安全等方面进行优化设计。文中主要针对水利工程设计中存在的问题进行分析和探讨。

[关键词]水利工程设计; 存在的问题; 优化探析

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9502

中图分类号: TV33

文献标识码: A

Analysis of Problems and Optimization Analysis in Water Conservancy Engineering Design

FENG Rongliang

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

Abstract: With the development of social economy, people's living standards are increasingly improving, and people's demands for life are also increasing. Water is the source of life, and people's demand for water is also increasing. Water can provide water resources for agricultural development, industrial development, and urban life. However, due to the uneven distribution of water resources in China, there is insufficient water resources in the northern regions and abundant water resources in the southern regions. Therefore, the utilization of water resources is also relatively sufficient. At present, Chinese economy is constantly developing, people's living standards are constantly improving, and the demand for water conservancy engineering construction is also constantly increasing. Therefore, in the design of water conservancy projects, attention should be paid to combining the actual situation and optimizing the design from aspects such as engineering quality and safety. The article mainly analyzes and explores the problems in water conservancy engineering design.

Keywords: water conservancy engineering design; existing problems; optimization analysis

引言

水利工程的设计对于水利工程项目的质量有着直接的影响,因此在设计过程中应该注重工程质量。在进行水利工程设计时,不仅要充分考虑到水利项目的经济效益,还要考虑到对环境造成的影响。目前,我国在进行水利工程设计时还存在着许多问题,需要我们及时采取措施进行解决。

1 水利工程设计时要注意因地制宜

1.1 充分考虑当地气候和水文条件

在南方地区进行水利工程建设时,要充分考虑当地气候和水文条件。在建设水电站时要根据当地的气候和水文条件选择合适的工程项目。例如在设计水电站时要考虑到汛期和非汛期的发电水量分配问题。水利工程建设过程中还要充分考虑到当地环境和水资源条件,只有选择合适的工程项目才能保证水利工程建设质量。在北方地区建设水电站时要充分考虑到北方地区寒冷干燥的气候条件,在设计水电站时要根据实际情况选择合适的水电站项目。

1.2 充分考虑到当地水资源分布情况和地质条件

我国水资源分布不均,南方地区水资源丰富,北方地

区水资源匮乏。例如在设计水库工程项目时要结合当地实际情况选择合适的水库项目;在设计水库坝型时要充分考虑到当地水资源分布情况和地质条件;在设计水电站工程项目时要结合当地环境和地质条件选择合适的水电站工程项目。

1.3 选择合适的工程项目

水利工程建设时还要结合当地实际情况选择合适的工程项目,提高水利工程建设质量和效率。例如在设计水库工程项目时要结合当地实际情况选择合适的水库坝型;在设计水电站工程项目时要注意结合当地环境和地质条件选择合适的水电站工程项目;在设计水利工程建设时要注意根据当地实际情况选择合适的水电站项目;在设计水利工程建设时要注意根据当地环境和地质条件选择合适的水电站项目;在设计水利工程建设时要注意根据当地环境和地质条件选择合适的水电站项目。

1.4 综合考虑生态环境保护问题

水利工程设计过程中还要综合考虑生态环境保护问题。生态环境是人类生存发展不可或缺的条件之一,良好的生态环境可以促进社会经济可持续发展。但是由于水利工程建设会对当地生态环境造成一定影响,因此在进行水

利工程建设过程中要充分考虑到生态环境保护问题。例如在设计水电站工程项目时要注意根据实际情况选择合适的水电站工程项目；在设计水电站工程建设方案时要考虑到施工对生态环境带来的影响等。在进行水利工程设计时，要把水利工程对周边环境的影响降低到最低，通过生态设计、施工管理、设计优化等手段来实现。生态设计是指在水利工程建设中，将工程建设对生态环境的影响降低到最低。水利工程的生态设计是指在进行水利工程设计时，以河流的自然演化过程为依据，通过生态技术手段和生态方法来保护河流自然形态，从而保护河流自然状态、实现河流的自我修复和自我净化，最终实现河流对人类生存环境的持续保障。

2 加强设计与施工之间的沟通

2.1 做好施工现场组织工作

在水利工程建设过程中，设计人员要注意做好施工现场的组织工作，这是保证工程质量的关键。在施工过程中，要注意和设计人员进行沟通，了解设计单位的具体要求，然后根据施工要求进行施工。在进行施工时要注意做好工程实施的准备工作，要对场地进行平整和清理，同时还要做好相应的排水设施建设等工作。在工程实施过程中要注意做好材料、机械设备等的准备工作。在水利工程建设过程中，要注重对现场实际情况进行了解，做好现场管理工作。在进行施工时要注意对施工流程进行优化和完善，根据设计方案组织实施，并加强质量检查。在工程实施过程中要注意做好安全管理工作，避免发生安全事故。同时还要注意做好材料管理工作，加强对材料的清点和检验工作。在水利工程建设过程中要注意加强对施工人员的管理和教育。在工程实施过程中要注重加强对施工人员的监督和检查工作，督促施工人员按照要求进行工作。同时还要加强对施工人员的技术培训，提高他们的专业技术水平和职业素质。

2.2 重视施工图纸设计

在进行施工图设计时，要注意对工程量进行计算，避免出现工程量不足的问题。同时要注意和施工单位之间的沟通，保证施工图纸中的工程量准确无误。在水利工程施工过程中，需要将多个项目、多个专业、多个分部工程综合在一起，形成一个完整的工程项目。因此在进行施工图设计时，要注意将各专业、各分部工程的工程量结合起来，形成一个完整的工程项目。在这个过程中，要注意和各专业之间加强沟通，避免出现差错。同时要注意对图纸进行反复检查，避免出现漏项、错误等问题。

2.3 设计单位应加强对施工单位的协调工作

设计单位在水利工程设计过程中需要注意做好对施工单位的协调工作，设计单位应在设计之前向施工单位介绍水利工程建设方案，让施工单位对水利工程有全面的认识，使施工人员能正确地理解和把握设计方案。同时还要

加强和施工人员之间的沟通，通过沟通来了解工程实施中存在的问题，并根据实际情况制定出相应的解决方案。在工程实施过程中要及时和设计师进行沟通，对施工中遇到的问题进行处理。在水利工程建设过程中，设计人员和施工人员需要共同努力才能完成工程建设任务。因此要注重加强设计人员与施工人员之间的沟通，通过沟通来了解施工中存在的问题和具体要求，及时进行修改完善。通过协调工作可以使设计单位和施工单位之间形成有效配合，保证水利工程建设顺利进行^[1]。

2.4 总结

水利工程设计的关键是施工，施工的关键在于施工单位。因此要加强设计与施工之间的沟通，这样才能保证设计与施工之间的有效结合，才能保证水利工程的质量。在工程建设过程中，设计单位和施工单位需要加强沟通，相互协调，这样才能保证工程建设顺利进行。首先要加强设计单位和施工单位之间的沟通，在水利工程建设过程中，设计人员要注重对工程地形、地质等条件进行全面考察，根据实际情况设计出合理、科学的水利工程建设方案。在水利工程建设过程中，需要对设计方案进行进一步优化和完善。在工程实施之前要注意和设计单位进行沟通，了解设计单位的详细情况。在进行施工图设计时要注意和施工单位沟通，根据施工情况进行修改完善。其次要加强施工单位与设计单位之间的沟通，在施工过程中要注意做好现场配合工作。水利工程建设过程中需要大量人员参与其中，因此要注意做好人员组织工作。在人员组织工作中要注意和设计师沟通，了解设计师的想法和要求。在完成设计任务后，要及时进行汇报，使设计师能及时了解工程实施情况。

3 对水利工程进行设计时要考虑环境因素

3.1 设计人员应提高自身的素质

水利工程是一项对环境影响很大的工程，设计人员应具有较高的专业技术水平和丰富的设计经验，同时也要具有良好的职业道德素养。设计人员应该熟悉了解国家相关的法律法规，了解国家对水利工程建设的相关规定，只有这样才能使工程建设符合国家规定的要求。同时在进行水利工程设计时也要严格遵循有关的法律法规和规章，只有这样才能确保水利工程设计工作符合相关的要求。在进行水利工程设计时，设计人员应该根据实际情况来进行设计，要认真分析工程建设后可能对环境造成的影响，并及时采取相应的保护措施来减少对环境的影响。在水利工程设计过程中，要重视设计人员的素质提升，要加强对设计人员的培训和教育，使设计人员能够充分了解水利工程的相关知识。在进行水利工程设计时，要注重对工程建设质量进行监督和管理，以确保工程建设质量符合标准，使其能够安全可靠。在对工程施工前要对施工人员进行专业培训，使其能够熟练掌握技术。在对水利工程进行设计时，要根据实际情况进行优化设计，使其能够符合相关要求。在设

计中要注意结合实际情况进行优化,在优化过程中要注重技术与经济的结合。在施工前要对施工现场进行勘察,并结合实际情况提出优化方案,使其能够符合相关标准和要求。随着社会经济的发展和人们生活水平的提高,水利工程建设也越来越受到人们的重视^[2]。在进行水利工程设计时要充分考虑到周围环境因素,避免出现由于设计不当造成破坏环境和影响居民生活等现象发生。在进行水利工程设计时要尽量避免出现一些不必要的费用和损失,尽可能地减少对周围环境造成的破坏。

3.2 要对工程建设的前期工作进行充分考虑

水利工程设计前要做好充分的准备工作,对水利工程设计项目进行深入的分析和研究,要充分考虑到水利工程建设各项因素,包括地形地貌、水文气候、地质条件等等。在进行水利工程设计时要充分考虑到工程施工的具体情况,尽量避免由于设计方案不合理造成工程施工出现问题,影响工程施工的顺利进行。在进行设计时要考虑到当地气候环境、地形地貌等因素,对当地的水文气候条件进行充分的分析和研究,要选择合适的设计方案,尽量减少因工程施工导致当地生态环境遭到破坏。同时在进行水利工程设计时要充分考虑到当地社会经济发展需要和人们生产生活需要,尽可能地满足当地经济社会发展所需要的各种水资源和各种能源。在进行水利工程设计时要对工程施工所需资金投入进行充分的分析和研究,要尽可能地减少由于工程施工导致当地经济社会发展受到影响。在进行水利工程设计时还要充分考虑到当地环境气候条件对工程施工的影响,避免因环境因素导致工程施工出现问题^[3]。

3.3 要对环境保护和资源利用进行充分考虑

在水利工程设计中要充分考虑到环境保护和资源利用的问题,对设计方案进行合理的优化,避免在设计中出现资源浪费的情况。要对设计方案进行科学合理地优化,对设计方案中出现的缺陷和不足进行改进,使水利工程设计方案更加完善。要充分考虑到水资源的利用问题,对水资源的有效利用进行充分考虑。在对水利工程进行设计时要充分考虑到水资源的供需平衡问题,尽量避免出现资源浪费的现象发生。要充分考虑到水资源利用问题,尽量减少因水资源开发而造成的环境污染和生态破坏问题。同时在设计时要充分考虑到水利工程建设对当地经济发展所带来的影响,要减少由于工程建设而给当地经济发展带来的不利影响。同时要对当地生态环境进行保护,尽可能地避免工程建设对当地生态环境造成破坏。

3.4 总结

对水利工程进行设计时要充分考虑环境因素,要根据当地的实际情况来进行设计,要符合当地的地形地貌和地质条件,避免由于施工造成破坏环境的现象发生。在进行设计时要考虑到工程建设后对当地生态环境的影响,尽可能地避免破坏生态平衡。同时施工时也要考虑到施工过程中对当地居民的影响,尽量减少对居民生活和生产的影响。在进行设计时要充分考虑到当地气候环境因素,对气候条件和土壤条件进行合理的选择,尽可能地选择那些不易被破坏的土壤和植被。目前我国的水利工程建设还存在着一些问题,因此在实际工作中要注意加强对水利工程设计优化处理。在实际工作中要重视水利工程设计人员综合素质的提高,使其能够充分了解工程建设要求和标准。在实际工作中要加强对施工人员安全意识的培养,使其能够充分认识到安全生产的重要性。在工程建设过程中要重视加强对工程质量管理,使其能够满足标准要求。在工程建设结束后要对施工现场进行检查和验收,并注意维护好施工现场。同时还要考虑到工程施工对当地土地资源的影响。在施工中尽量减少对周围土地资源的占用,避免破坏土地资源,尽可能地减少水土流失现象。同时在进行设计时还要考虑到周围环境气候条件的影响,尽量减少对周围环境造成破坏,避免在施工过程中出现水土流失现象。

4 结语

我国的水利工程建设取得了非常显著的成绩,但是在水利工程设计过程中仍然存在许多问题,主要包括水利工程设计工作要不断优化、工程设计要重视环保、优化水利工程设计方案等内容。针对这些问题,需要对当前水利工程设计中存在的问题进行分析,并在此基础上,制定合理的优化方案。只有这样,才能促进我国水利工程建设水平的不断提升,为人们提供更加优质的生活环境,促进我国经济社会的可持续发展。

[参考文献]

- [1] 宋寿宇. 水利规划设计中安全生产管理问题及优化措施分析[J]. 水上安全, 2023(3): 139-141.
 - [2] 石佳, 杨英英, 孔庆宇. 水利施工管理存在问题与措施研究[J]. 水与水技术, 2023(1): 70-73.
 - [3] 李莹莹, 杨建顺, 陈子豪等. 水利工程建设信息管理系统设计及应用[J]. 水利技术监督, 2023(3): 59-64.
- 作者简介: 冯荣亮(1986.3—), 男, 毕业院校: 石河子大学, 学历: 本科, 专业: 农业水利工程专业, 职称: 高级工程师, 目前就职单位新疆双河勘测设计有限公司。

水利施工中混凝土裂缝的防治技术

熊建平

江西省水投建设集团有限公司, 江西 南昌 330000

[摘要] 混凝土裂缝在水利施工中具有严重的危害, 包括结构安全风险、水密性降低和寿命缩短等问题。为了有效防治混凝土裂缝, 应采取多种创新的技术和措施。加强质量控制、使用智能感知技术、应用抗裂剂和增强剂, 以及配合维护修复策略等方法被广泛应用。这些技术和措施具有新意, 能够改善混凝土的性能、增强其抗裂能力, 并延长水利工程的使用寿命。通过采取综合的防治措施, 可以提高工程的安全性、可靠性和耐久性, 为水利工程的可持续发展提供重要保障。

[关键词] 水利施工; 混凝土裂缝; 防治

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9520

中图分类号: TU755.7

文献标识码: A

Prevention and Control Technology for Concrete Cracks in Water Conservancy Construction

XIONG Jianping

Jiangxi Water Investment Construction Group Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: Concrete cracks have serious hazards in water conservancy construction, including structural safety risks, reduced water tightness, and shortened lifespan. In order to effectively prevent and control concrete cracks, various innovative technologies and measures should be adopted. Methods such as strengthening quality control, using intelligent perception technology, applying anti cracking and reinforcing agents, and coordinating maintenance and repair strategies are widely used. These technologies and measures are innovative and can improve the performance of concrete, enhance its crack resistance, and extend the service life of hydraulic engineering. By adopting comprehensive prevention and control measures, the safety, reliability, and durability of the project can be improved, providing important guarantees for the sustainable development of water conservancy projects.

Keywords: water conservancy construction; concrete cracks; prevention and control

在水利施工中, 混凝土裂缝的防治是确保工程安全和可靠性的重要环节。混凝土裂缝的形成和扩展会导致结构的损坏和功能的降低, 进而影响工程的持久性和使用寿命。为了解决这一问题, 需要采取一系列创新的技术措施来预防和治理混凝土裂缝。通过加强质量控制、应用智能感知技术、使用抗裂剂和增强剂, 以及配合维护修复策略等措施, 可以有效地防止裂缝的发生和扩展, 提高工程的结构稳定性和耐久性。这些技术的应用将为水利施工中的混凝土裂缝防治提供新的思路和方法。

1 水利施工中混凝土裂缝的危害

1.1 结构安全风险

混凝土裂缝可能导致结构强度的降低。混凝土作为水利工程中常用的结构材料, 其完整性对工程的承载能力至关重要。然而, 一旦出现裂缝, 混凝土的连续性受到破坏, 使得结构的整体强度和刚度降低。这将增加工程在受力状态下的变形和挠度, 进而可能引发不可逆的破坏, 甚至导致工程的倒塌。其次, 混凝土裂缝可能影响水利工程的稳定性。水利工程通常承受着巨大的水压力、地震力或土壤侧压力等外力作用。当混凝土发生裂缝时, 其抗剪强度和抗扭强度将会降低, 从而减少工程的整体稳定性。特别是在长期作用力的作用下, 裂缝的扩展和扩大可能导致工程

失去平衡, 引发不可预知的灾害。

1.2 水密性降低

混凝土裂缝会破坏水利工程的水密性, 导致渗漏和渗水问题。水利工程通常用于储存、输送和控制水资源, 如水库、堤坝、渠道和隧道等。当混凝土发生裂缝时, 裂缝成为水分的通道, 使得水从裂缝处渗漏到结构内部或周围的土壤中。这种渗漏不仅会造成水资源的浪费, 还可能引发地基软化、冲刷和泥沙淤积等问题, 甚至威胁到周边环境和人员安全。其次, 混凝土裂缝可能引起地下水位的升高。水利工程中的某些结构, 如堤坝和隧道, 需要抵御地下水的压力。然而, 当混凝土存在裂缝时, 地下水可通过裂缝渗透到结构内部, 增加水利工程承压部分的水压。这会导致地下水位升高, 增加了结构所承受的水压力, 从而增加了工程的稳定性和安全性的风险。此外, 混凝土裂缝还可能导致土壤的侵蚀和冲刷。当水通过混凝土裂缝渗透到土壤中时, 水流会扰动土壤颗粒, 加剧土壤的侵蚀和冲刷。这可能导致土壤的松动和坍塌, 进一步破坏水利工程的稳定性和水密性。土壤侵蚀还可能引发泥石流、滑坡等地质灾害, 对周围的生态环境和人类居住区域造成威胁^[1]。

1.3 寿命缩短

混凝土裂缝可能导致钢筋锈蚀和混凝土劣化。裂缝为

空气、水分和化学物质提供了进入混凝土结构内部的通道。空气中的氧气和湿气以及水分中的溶解物质可能与钢筋发生反应,导致钢筋锈蚀。锈蚀的钢筋会膨胀并破坏混凝土的黏结性能,进一步加剧裂缝的扩展和混凝土的劣化。这种锈蚀和劣化过程会逐渐削弱混凝土的强度和稳定性,缩短水利工程的使用寿命。其次,混凝土裂缝可能引发进一步的破坏和损害。裂缝作为弱点,可能会加速裂缝的扩展和扩大。水利工程在长期受力和变形的作用下,裂缝可能不断延伸,进一步削弱结构的稳定性。这可能导致局部破坏的扩大,进而引发结构的部分或完全崩塌。这种破坏和损害不仅影响工程的正常运行,还可能给周边环境和人员带来巨大的安全风险。

2 水利施工中混凝土裂缝的防治技术

2.1 施加预应力

通过增加混凝土的抗拉强度和刚度,预应力技术能够改善混凝土结构的整体性能,抑制裂缝的形成和扩展。其适应性强、施工方便的特点使其在水利施工中具有广泛应用前景,能够提高工程的安全可靠性和使用寿命。以下是该技术的特点以及优势:一是施加预应力可以改善混凝土结构的整体性能。预应力技术利用张拉钢筋或预制构件,通过外加载荷使其产生初始应力,形成一种抵消混凝土受力产生的拉应力的反向压应力状态。这种压应力有助于抵消混凝土受力时产生的拉应力,从而减少裂缝的发生和扩展。预应力还能提高混凝土结构的整体刚度和抗变形能力,增强其抵抗外部荷载和内部压力的能力。二是预应力技术能够有效地抑制混凝土的裂缝扩展。在水利工程中,结构常常承受复杂的荷载和变形状态,容易引起混凝土的开裂。通过施加预应力,可以提高混凝土的抗拉强度,使其能够更好地抵抗拉力,减少裂缝的形成和扩展。预应力技术还能够限制裂缝的宽度,使其维持在较小的范围内,从而保持结构的完整性和稳定性^[2]。

2.2 使用纤维增强材料

使用纤维增强材料是一种有效的混凝土裂缝防治技术,其在水利施工中具有重要的应用价值。该技术通过将纤维增强材料(如玻璃纤维、碳纤维等)添加到混凝土中,显著提高混凝土的韧性和抗裂性能。以下是该技术的特点以及优势:一是纤维增强材料可以形成在混凝土内部的网络结构,有效地阻止裂缝的扩展。这些纤维在混凝土中形成三维分散的网状结构,使得裂缝在纤维间受到阻碍,不易扩展。纤维的高强度和高模量特性能够有效地吸收和分散裂缝周围的应力,减缓裂缝扩展的速度,从而提高混凝土的抗拉强度和抗裂性能。二是纤维增强材料能够提高混凝土的韧性和能量吸收能力。传统混凝土的脆性特性使其在受到拉应力时容易发生裂缝,并且裂缝一旦形成就会迅速扩展导致破坏。然而,添加纤维增强材料后,混凝土的韧性显著提高。纤维在混凝土中起到桥梁的作用,能够延

缓裂缝扩展的速度,增加混凝土的变形能力和能量吸收能力,使其能够更好地抵抗外部荷载和变形引起的应力集中。三是纤维增强材料还能够改善混凝土的耐久性。纤维的添加可以阻止水分和氧气的渗透,减少混凝土中的孔隙和微裂缝,从而降低钢筋锈蚀和混凝土劣化的风险。此外,纤维增强材料还能够提高混凝土的抗冻融性能,减少冻融循环引起的裂缝和损伤。

2.3 应用自修复材料

通过自主修复机制和快速修复能力,自修复材料能够填补裂缝、恢复混凝土的完整性和强度。其能够提高混凝土的耐久性、抗环境侵蚀能力,并减少维修和维护成本。以下是该技术的特点以及优势:一是自修复材料可以在混凝土裂缝中形成自主修复机制。例如,微胶囊内封装有活性物质,当混凝土发生裂缝时,微胶囊破裂释放出活性物质,与周围环境中的水和氧气反应形成胶凝物质,填补裂缝并恢复结构的完整性。这种自主修复机制能够减缓裂缝的扩展速度,防止混凝土进一步破坏,提高结构的稳定性和持久性。二是自修复材料具有快速修复能力,能够在裂缝处迅速形成修复材料,减少修复时间和工程停工时间。自修复材料的施工过程相对简单,可以在裂缝处直接注入或涂覆。与传统的裂缝修复方法相比,自修复材料能够快速填补裂缝,形成紧密的连接,减少水分和氧气的渗透,三是自修复材料还能够提高混凝土的耐久性和抗环境侵蚀能力。修复材料具有良好的耐化学品、耐渗透和耐冻融性能,能够阻止水分和化学物质的渗入混凝土结构,降低钢筋锈蚀和混凝土劣化的风险。这有助于延长水利工程的使用寿命,并减少维修和维护成本^[3]。

3 水利施工中混凝土裂缝的防治技术应用措施

3.1 加强质量控制

合理的配合比设计、严格的施工工艺控制、材料选用和质量监控,能够保证混凝土的均匀性、致密性和质量稳定性,降低混凝土裂缝的发生概率。具体可以采取以下措施:

①合理的配合比设计是加强质量控制的基础。根据工程需求和材料特性,通过科学的配合比设计,确定混凝土中水泥、骨料、粉煤灰等成分的比例,确保混凝土拥有适当的强度、流动性和耐久性。合理的配合比可以减少混凝土内部的孔隙和缺陷,降低裂缝的形成概率。

②施工工艺控制是加强质量控制的关键。在混凝土施工过程中,需要严格控制搅拌、浇筑、振捣和养护等环节。搅拌时间、搅拌速度和搅拌顺序等参数的合理控制可以保证混凝土的均匀性。正确的浇筑方法和振捣技术能够确保混凝土的密实性和质量。合理的养护措施,如保湿、遮阳等,能够减少混凝土早期干缩和温度变化引起的裂缝。

③材料选用和质量监控也是加强质量控制的重要环节。确保使用符合标准要求的水泥、骨料和掺合料等材料,通过严格的进货检验和现场监测,避免使用质量不合格的

材料。同时,实施全过程的质量监控,包括对混凝土的抗压强度、抗裂性能和耐久性进行检测,及时发现和纠正质量问题,确保混凝土的质量达到设计要求。

3.2 使用智能感知技术

实时监测混凝土的变形、温度和湿度等参数,及时发现裂缝的形成和扩展,能够提供预警和维修的及时性。智能感知技术的应用可以大大提高水利工程的监测和管理效率,确保工程的安全运行。具体可以采取以下措施:

①智能感知技术能够实时监测混凝土的变形情况。通过在混凝土结构中安装应变传感器或位移传感器等设备,可以监测混凝土的变形和应力变化。一旦混凝土发生裂缝或产生变形超出预设范围,传感器即可实时检测到,并通过数据传输系统发送警报,提醒工程监管人员及时采取措施。

②智能感知技术可以监测混凝土的温度和湿度。温度和湿度是混凝土性能的重要指标,也是裂缝形成的重要影响因素。通过安装温度和湿度传感器,可以实时监测混凝土结构的温度和湿度变化。一旦温度或湿度超出安全范围,传感器将发出警报,提醒相关人员采取适当的措施,如增加养护措施或调整施工进度等。

③智能感知技术还能够远程监测混凝土结构的状态。通过使用互联网和无线通信技术,可以将传感器获取的数据实时传输到监测中心或移动终端设备,使工程监管人员可以随时远程监测混凝土的状态。这种实时监测和远程监控的能力,使得工程人员能够及时获取混凝土结构的变化信息,并采取必要的措施,保障工程的安全性和稳定性^[4]。

3.3 应用抗裂剂和增强剂

引入化学添加剂,改善混凝土的抗裂性能和韧性,能够减缓裂缝的形成和扩展。它们能够提高混凝土的韧性、抗拉强度和耐久性,延长水利工程的使用寿命,减少维修和维护成本。具体可以采取以下措施:

①抗裂剂能够减少混凝土的收缩和开裂。在混凝土的硬化过程中,水分的蒸发和水泥胶凝体的收缩会引起混凝土内部的应力集中,从而导致裂缝的产生。应用抗裂剂可以改善混凝土的延展性和可变形性,减少内部应力的集中,从而降低开裂的风险。抗裂剂可以与水泥胶凝体发生化学反应,形成胶状物质,填充混凝土中的微观孔隙和微裂缝,减少水分和氧气的渗透,从而防止裂缝的扩展。

②增强剂可以提高混凝土的韧性和抗拉强度。常见的增强剂包括纤维增强剂和颗粒增强剂。纤维增强剂可以形成三维分散的网状结构,在混凝土内部形成桥梁作用,能够有效地阻止裂缝的扩展,并增加混凝土的抗拉强度和韧性。颗粒增强剂通过填充混凝土中的孔隙,增加混凝土的致密性和强度,提高其抗裂性能^[5]。

3.4 配合维护修复策略

定期维护、预防性加固和优质维护材料的选择,能够及时处理已有的裂缝,防止其进一步发展和扩大。这将延长混凝土结构的使用寿命,提高工程的安全性和稳定性。具体可以采取以下措施:

①维护修复策略强调定期的维护工作。通过定期巡检和监测,及时发现和评估混凝土裂缝的状况,制定相应的维护计划。维护工作包括对已有裂缝进行表面修补、填充和加固等处理,以保持结构的完整性和稳定性。定期维护可以及时修复裂缝,避免其进一步发展和引发其他问题。

②维护修复策略包括预防性加固措施。通过对混凝土结构进行评估和分析,确定可能出现裂缝的部位,提前进行加固措施。这可以包括增加钢筋数量、设置预应力或加固板等方法,以提高结构的抗裂性能和稳定性。预防性加固能够在混凝土结构承受荷载之前就强化其抗裂能力,减少裂缝的发生概率。

③维护修复策略还需要注重维护材料的选择和施工质量的控制。合适的维护材料,如修补剂、充填材料和加固材料,能够与混凝土良好地结合,形成坚固的修复层,提高结构的整体性能。同时,施工过程中需要注意施工质量的控制,确保修复材料的均匀性、致密性和黏附性,以确保修复层的质量和稳定性。

4 结语

在水利施工中,混凝土裂缝的防治至关重要。通过加强质量控制、使用智能感知技术、应用抗裂剂和增强剂,以及配合维护修复策略等新颖的技术措施,能够有效预防和治理裂缝,提高水利工程的安全性和可靠性,延长使用寿命。这些措施的应用将为水利工程的可持续发展和保护提供重要支持。

【参考文献】

- [1]余晓瑛.水利施工中混凝土防裂缝技术控制[J].大陆桥视野,2022(9):129-130.
- [2]海卫华.水利工程施工中混凝土裂缝的防治技术研究[J].工程与建设,2022,36(4):1124-1125.
- [3]商福海.水利施工中混凝土裂缝产生的原因及防治措施[J].工程技术研究,2022,7(12):146-148.
- [4]季海斌,李浩.水利施工中混凝土裂缝的防治技术[J].石油化工建设,2021,43(6):136-137.
- [5]石砾.水利施工中混凝土裂缝的防治技术分析[J].工程技术研究,2021,6(23):58-60.

作者简介:熊建平(1995.10—),男,南昌工程学院,通信工程,江西省水投建设集团有限公司,施工员,助理工程师。

水利工程管理信息化技术应用分析

戴福虎

桐城市牯牛背水库管理处, 安徽 安庆 231400

[摘要] 水利工程建设是我国经济建设的重要组成部分, 其对于国家的发展有着非常重要的作用, 与人们的生活有着密不可分的联系。但是由于受到自然条件、技术水平等因素的影响, 水利工程施工管理中仍然存在着一些问题, 这对于水利工程的长期发展产生了不利影响。所以, 文中将从水利工程施工管理信息化技术应用现状出发, 针对当前水利工程施工管理中存在的问题提出相应的解决措施, 以促进我国水利工程施工管理水平和质量的提高。

[关键词] 水利工程; 管理信息化; 分析

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9509

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Analysis of the Application of Information Technology in Water Conservancy Engineering Management

DAI Fuhu

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

Abstract: Water conservancy engineering construction is an important component of Chinese economic construction, which plays a very important role in the development of the country and is closely related to people's lives. However, due to factors such as natural conditions and technological level, there are still some problems in water conservancy project management, which have a negative impact on the long-term development of water conservancy projects. Therefore, starting from the current application status of information technology in water conservancy project management, this article will propose corresponding solutions to the problems in current water conservancy project management, in order to promote the improvement of the level and quality of water conservancy project management in China.

Keywords: water conservancy engineering; management informatization; analysis

引言

水利工程是我国经济发展中的重要组成部分, 对我国经济建设具有十分重要的作用。在水利工程的建设过程中, 对水利工程进行有效的管理是确保其顺利实施的关键。而在水利工程施工管理中, 信息化技术的应用能够对水利工程施工管理中存在的问题进行及时解决, 进而确保工程顺利完成, 这对于提高我国水利工程的整体水平具有非常重要的意义。但是目前在我国水利工程施工管理中还存在着一些问题, 这就使得水利工程在施工过程中不能很好地满足人们对水利工程质量和水平要求。因此, 我们需要对目前我国水利工程施工管理中存在的问题进行深入研究, 并结合信息化技术发展现状, 对水利工程施工管理信息化技术应用措施进行探讨, 从而提高我国水利工程施工管理水平。本文从我国水利工程施工管理信息化技术应用现状出发, 结合实例对其存在问题进行了探讨。

1 我国水利工程施工管理中存在的问题

水利工程建设是一项庞大的工程, 对整个社会经济的发展具有十分重要的作用。而在我国水利工程建设过程中, 由于管理方式和管理技术落后, 使得水利工程建设质量和水平无法得到有效提升, 这就导致了水利工程在建设过程中, 难以满足人们对工程质量和水平的要求。因此, 我们

需要结合信息化技术在水利工程施工管理中的应用, 从而提高我国水利工程施工质量。比如: 在水利工程施工管理中, 由于相关人员对信息化技术缺乏一定的认识和了解, 使得其对工程进行管理时不能很好地应用信息化技术; 在工程建设过程中, 由于信息化技术应用存在一定的难度, 这就使得其不能很好地应用到工程建设中; 在水利工程施工建设过程中, 由于信息资源共享存在一定的问题, 这就使得信息资源在整个工程建设中不能得到有效利用。因此, 我们需要结合实际情况对我国水利工程施工管理中存在的问题进行分析并提出有效的解决措施。

1.1 实例分析

某水利工程项目是一项大型的水利工程, 该工程需要进行大量的开挖施工, 在施工过程中需要采用多种不同的施工方法和设备来进行施工。由于该工程施工地点比较分散, 且地质情况比较复杂, 使得该工程在施工过程中具有一定的难度。为了能够提高该工程的施工质量, 就需要对该水利工程施工管理进行信息化技术应用, 这样才能保证该工程顺利完成。在对该水利工程施工进行信息化技术应用时, 我们需要采用 GIS 信息系统、GPS 卫星定位系统、GPRS 网络传输系统、视频监控系统和现场信息采集系统等。通过这些信息化技术的应用, 能够实现对水利工程现场各种

情况的实时监控和远程操作管理,从而实现对水利工程现场数据的实时采集和分析处理。在完成以上工作后,就可以对该工程进行合理分析和评价,从而为水利工程项目的管理提供可靠依据。

1.2 分析得出哪些问题

随着社会经济的快速发展,我国水利工程建设不断增加,水利工程管理工作越来越复杂。为了提高我国水利工程施工管理水平,保证工程施工质量,需要加强对水利工程信息化技术的研究。分析结果表明:我国当前在水利工程管理中还存在着一些问题,例如缺乏完善的信息化管理体系、信息化管理设备落后、信息化技术水平较低等。针对这些问题,我们需要对其进行及时解决,从而提高我国水利工程施工管理水平。为了确保我国水利工程建设质量,需要加强对信息技术的研究和应用,不断提高信息技术水平。同时,我们还需要结合具体情况和实际需求对其进行创新和完善,从而使其更好地满足当前人们的需求。只有这样才能促进我国水利工程建设质量不断提高,促进我国经济发展水平不断提升。

2 现阶段我国水利工程管理存在的问题

2.1 管理体系不完善

管理体系不完善水利管理体系是指对水利工程建设过程中所涉及的所有方面进行统一的管理,包括工程设计、施工、质量监督等多个方面。但是从目前来看,我国水利管理体系仍然存在着很多问题,这对于水利工程的建设和发展产生了不利影响。首先,在水利工程设计阶段,由于相关部门和人员对水利工程管理的认识不足,导致很多设计图纸缺乏实际施工内容和设计标准,从而造成了许多不必要的麻烦。其次,在工程施工阶段,由于水利工程建设投资比较大,很多单位都存在着资金短缺的问题。而这两个方面又都是与工程质量和施工效率有着直接联系的,因此就导致了我国水利工程施工技术水平不高、施工设备落后、质量监督力度不够等问题的出现。最后,在工程竣工阶段,由于我国水利管理体系不够完善,很多单位没有制定完善的验收标准和验收程序,这就导致了工程竣工后出现了一系列的问题。例如:部分单位没有将工程资料进行归档和整理;有些单位的验收工作流于形式、走过场等等。以上这些问题都是现阶段我国水利工程施工管理中所存在的普遍问题^[1]。

2.2 管理人员综合素质方面

管理人员综合素质偏低随着我国社会经济的不断发展和进步,人们对于水资源需求也越来越高。而在目前我国水利工程施工管理过程中还存在着很多问题,这就导致了人们对于水利事业的重视程度不断降低。这些问题主要体现在以下几个方面:第一,目前我国很多水利工程建设都是由政府投资建设的,这就导致了政府在水利建设过程中扮演着重要角色。但是在实际工作中我们发现,我国很多水

利管理人员综合素质偏低、专业技能不够熟练、缺乏实践经验等等问题,这都直接影响了水利工程建设质量和施工效率。而在实际工作中我们发现,很多水利工程施工管理人员仍然采用传统的管理方式和技术手段进行管理,这就导致了很多问题出现。例如:在对工程进行检查时采用的方法和手段比较落后、在施工现场没有足够的安全保障措施等等。这些问题严重影响了我国水利工程施工工作效率和质量。

2.3 实际工作中缺乏专业知识与实践经验

在实际工作中由于缺乏专业知识、缺乏实践经验等原因导致了工程出现了一系列问题。例如:很多工程施工方案和技术设计都是由负责建设施工的部门所制定的;很多工程施工管理人员没有足够的专业知识来应对和处理一些突发问题;一些水利工程施工管理人员在工作中没有认真执行上级领导下达的指令等等。

2.4 受到历史因素和政治因素等方面

由于受到历史因素和政治因素等方面原因影响,我国水利工程建设中出现了一些问题。例如:很多单位为了能够获得更多的政府投资和财政支持,在水利工程建设中经常采取低价中标方式来吸引社会资金参与水利工程建设;一些工程施工管理人员为了能够获得更多利益而使用不正当手段来获取工程信息;部分工程施工管理人员没有充分了解我国国情和水情等方面情况就盲目施工等等。

2.5 信息技术应用程度的不完善

信息技术在各行各业中得到了广泛应用。但是在我国水利工程施工管理过程中仍然存在着许多问题。由于信息技术应用程度不高导致了工程施工管理人员对计算机知识掌握不够、信息技术应用水平较低等问题出现;由于信息技术应用程度不高导致了工程施工管理人员对计算机操作不熟练、不了解计算机功能等问题出现;最后是由于我国水利工程建设起步较晚,水利管理体系不够完善等因素导致了我国水利工程施工管理水平较低。这就导致了工程建设质量不高、施工进度缓慢等问题出现。

3 对水利工程施工进行信息化的必要性

随着我国社会经济的快速发展,水利工程建设在我国各个地区都有了长足的进步,这对于提高我国人民生活水平具有非常重要的作用。所以,为了提高我国水利工程施工建设的整体质量和水平,在进行水利工程施工过程中,必须要将信息化技术应用到其中。首先,信息化技术在水利工程施工管理中具有非常重要的作用。信息化技术是指利用计算机等现代化信息技术对信息进行收集、加工、存储和传递的一种综合性技术体系。这一技术体系可以有效地提高水利工程施工管理中各部门之间的工作效率和质量。但是在信息化技术应用过程中,也存在着许多问题。这主要是由于部分管理人员在进行信息化管理时没有明确自身工作职责和任务,从而导致工作效率低下。同时,由于我国各个地区之间的经济发展水平存在着很大差异,这也会导致一些

地区的管理人员与其他地区管理人员之间产生矛盾。为了解决这些问题,可以将信息化技术应用到水利工程管理中,通过对信息进行收集、加工、存储和传递等方式提高水利工程管理的工作效率和质量。此外,还可以通过信息网络将各部门之间的信息进行沟通和交流,以促进各部门之间的合作,从而提高我国水利工程建设质量和水平^[2]。

首先,信息化技术在水利工程管理中的应用可以使一些基层管理人员与上级管理者之间能够及时地沟通信息、交流工作经验和心得体会、收集和整理相关数据、传输各种信息等。通过信息化技术对水利管理信息进行收集和整理后可以有效地将其储存在数据库中,这样不仅可以实现数据共享,而且还可以节约大量的人力物力资源。同时还可以通过计算机网络对各个地区之间的工作人员进行监督和管理,这样不仅提高了水利工程建设水平和质量而且还能避免发生一些不必要的事故。

最后,在我国当前经济快速发展的背景下对水利工程管理进行信息化技术应用可以有效地提高我国水利工程建设质量和水平。信息化技术在水利工程管理中应用后不仅可以提高工作效率还能减少人工操作失误带来的各种问题,这样不仅可以降低工程建设成本还能提高工程建设质量和水平。

4 提升信息化管理水平的措施

在对水利工程管理信息化技术进行应用时,需要注重对信息技术的应用,通过信息技术来实现对水利工程的科学管理,这对于提升水利工程的管理水平具有非常重要的作用。通过信息化技术来对水利工程进行科学管理,一方面可以对水利工程的情况进行实时监控,及时发现其中存在的问题并及时处理,从而保证水利工程可以更好地发挥出自身的作用。另一方面,通过信息化技术还可以实现对信息资源的合理利用,从而降低信息在传递过程中出现的损耗。因此,在对水利工程进行信息化管理时,需要注重对于信息资源的合理利用,从而推动我国水利事业的不断发展。

4.1 完善工程管理体系

为了有效提升水利工程管理水平,需要注重完善工程管理体系。只有完善了工程管理体系才能够更好地促进水利工程建设。因此,在进行水利工程信息化管理时,需要注重对于工程管理体系的完善。首先需要建立健全相应的法律法规制度以及行政监管制度等;其次需要注重建立健全相应的技术标准制度以及质量监管制度等;最后需要加强对技术人员以及施工人员和管理人员的培训工作,从而提高他们在信息化技术应用中的水平。

4.2 加强信息技术应用

在信息化技术应用过程中需要注重对信息技术进行合理运用。因为随着时代发展和社会进步,信息技术已经成为了我国经济建设中一项非常重要的内容。首先要注重

对信息化设备进行合理运用;其次要注重对于信息数据进行有效分析;再次要注重对于信息系统进行优化;最后要注重将信息系统与实际工程结合起来^[3]。

4.3 加强人才队伍建设

首先要注重对人才队伍进行培养和教育;其次要加强对信息化人才队伍建设工作开展情况的监管和评估工作;最后要加强对于信息化人才队伍建设工作开展过程中存在问题的解决能力。

4.4 重视工程施工安全管理

在进行水利工程施工过程中需要注重对工程施工安全管理工作进行开展。首先需要明确施工现场安全管理目标;其次要注重对于施工现场安全防护措施的完善;最后需要重视对于施工现场安全事故风险问题的解决能力。

4.5 加强信息化建设工作开展过程中人员素质提升工作

首先要注重对于信息化建设工作开展人员思想意识培养和教育;其次要注重对于信息技术应用能力提升工作的开展;最后要注重对于信息技术应用效果评价工作的开展。

5 结束语

水利工程管理在我国经济建设中发挥着非常重要的作用,因此其对于人们的生活也有着非常重要的影响。随着经济的快速发展,人们对于水利工程管理的要求也越来越高,所以要想实现水利工程管理水平和质量的不断提高,就需要对其进行有效的管理,以实现水利工程管理信息化技术的应用。但是在进行水利工程管理信息化技术应用过程中仍然存在着一些问题,比如管理人员对信息化技术缺乏足够重视、信息化技术在实际应用中缺乏规范性、信息平台建设不够完善等,这些都会对水利工程管理水平和质量产生不利影响。为了促进我国水利工程管理水平和质量的提高,需要从以下几个方面入手:(1)培养人才、提高工作人员素质;(2)完善信息化技术在水利工程中的应用;(3)加强信息平台建设,建立健全信息系统;(4)建立健全信息系统安全机制。只有将这些措施落实到位,才能够真正提高我国水利工程管理水平和质量,促进我国经济建设和社会发展。

[参考文献]

- [1]杜树威.信息技术在水利工程建设管理中的有效应用[J].中国管理信息化,2023,26(8):193-195.
 - [2]吕伟,居云.信息化技术在水利工程建设管理中的应用[J].长江信息通信,2022,35(10):116-118.
 - [3]郑祺荣.信息网络技术在水利工程管理中的应用[J].长江信息通信,2022,35(5):162-164.
- 作者简介:戴福虎(1974.10—),男,桐城市人,汉族,专科学历,工程师,桐城市牯牛背水库管理处,从事水利水电工程管理工作。

水资源面临的问题及对策

龙顺北

黑水县晴朗乡人民政府, 四川 黑水 623500

[摘要] 水资源是人类生存和发展的重要物质基础,但水资源问题却日益成为制约我国经济社会可持续发展的“瓶颈”。我国水资源短缺、水环境恶化和水污染严重等问题,已经严重制约了我国经济社会的可持续发展。要解决这些问题,必须采取切实可行的措施,必须要加快节水型社会建设。通过节约用水,提高水资源利用效率,加强水污染防治,保护水资源环境,实现水资源的可持续利用。文章从加强水资源治理力度的重要性及意义入手,对水资源面临的问题进行研究,并提出了水资源治理对策,以供参考。

[关键词] 水资源; 生态环境; 水污染; 水资源保护

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9525

中图分类号: TV213.9

文献标识码: A

Problems and Countermeasures Faced by Water Resources

LONG Shunbei

Heishui County Qinglang Township People's Government, Heishui, Sichuan, 623500, China

Abstract: Water resources are an important material foundation for human survival and development, but the issue of water resources has increasingly become a "bottleneck" that restricts the sustainable development of Chinese economy and society. The shortage of water resources, deterioration of water environment, and serious water pollution in our country have seriously constrained the sustainable development of our economy and society. In order to solve these problems, practical and effective measures must be taken, and the construction of a water-saving society must be accelerated. By saving water, improving water resource utilization efficiency, strengthening water pollution prevention and control, protecting the water resource environment, and achieving sustainable utilization of water resources. The article starts with the importance and significance of strengthening water resource governance, studies the problems faced by water resources, and proposes water resource governance strategies for reference.

Keywords: water resources; ecological environment; water pollution; water resources protection

引言

水资源是人类生存和发展的基础,是地球上最重要的自然资源之一。它不仅为人类提供生活、生产和生态所需的水源,而且是人类赖以生存的物质基础。水资源与社会经济发展、人民生活密切相关,而水资源短缺又是我国目前面临的严峻问题之一。我国水资源总量丰富,但时空分布不均衡,人均水资源量低。因此,应从战略高度充分认识解决我国水资源问题的重要性和紧迫性,并采取相应对策。

1 加强水资源治理力度的重要性

水资源是人类生存和发展的物质基础,也是国民经济建设和社会发展的不可缺少的重要资源。目前我国水资源供需矛盾突出,地区分布不均,水环境污染严重,水资源利用效率不高等问题十分突出。面对这一现状,应该全面分析、科学评价我国水资源状况,在此基础上制定出切实可行的治理方案,促进经济社会可持续发展。

2 加强水资源治理力度的意义

加强水资源治理对环境保护具有极为重要的意义,具体体现在以下几点:第一,确保可持续发展:水是人类社会和经济发展的基本需求,而水资源的可持续供应是实现可持续发展的基础。加强水资源治理可以确保长期稳定的

水供应,满足人类对饮用水、农业灌溉、工业用水等方面的需求,并促进经济增长和社会进步^[1]。第二,解决水危机:许多地区已经面临水危机,水供应不足、水污染和水生态系统的破坏威胁着人类生活和生态平衡。通过加强水资源治理,制定合理的用水政策、提高水资源利用效率、加强水污染治理等措施,可以缓解和解决水危机问题。第三,保护生态环境:水资源与生态系统密切相关,水体污染和水生态系统的破坏对生物多样性和生态平衡产生负面影响。强化水资源治理可以有效减少工业和农业活动对水体的污染,改善水质,保护水生生物栖息地,维护生态系统的健康和稳定。第四,应对气候变化:气候变化引发了极端天气事件,如干旱和洪涝,对水资源造成巨大压力。水资源治理可以通过加强水资源调配与储备系统、改善灌溉和排水管理等措施,提高抵御干旱和洪涝灾害的能力,适应气候变化的挑战。第五,维护社会稳定:水资源短缺和不公平分配可能引发社会不稳定和冲突。加强水资源治理可以建立公平、可持续的水资源分配机制,缓解社会压力,促进社会和谐稳定。

3 水资源面临的问题

3.1 水资源管理体制不健全

在我国,水资源的管理体制不健全是长期以来的问题,

是由于长期以来在水资源管理上缺乏科学的理论指导,缺乏严格的监督制约机制,对水资源保护和利用缺乏强有力的法律保障,对水行政主管部门和相关职能部门之间权责关系模糊等原因造成的。这种体制上的弊端和缺陷给国家经济建设和社会发展带来了很多不利影响,具体体现在以下几点:第一,水资源管理机构重叠、职责不清,导致水利行政主管部门在水资源管理方面没有充分发挥应有的作用;第二,水资源管理体制上的缺陷造成了政府职能转变和机构改革中出现新旧体制并存、协调难等问题;第三,水资源管理体制上的缺陷造成了对水资源开发利用监督不力。

3.2 水资源保护力度不足

水资源的污染问题,也是导致我国经济社会发展,以及生态环境恶化的重要因素之一。水资源污染不仅对人类健康造成严重危害,而且还会影响到周围的生态环境。随着工业污水、农业污水和城市生活污水的排放,大量未经处理的工业废水和生活污水进入水体,这些废水中含有大量的化学物质、悬浮物、有害微生物以及有毒物质。这些物质通过大气沉降、地表径流、渗透等途径进入水体,在水生态系统中,会导致水质恶化,影响到水体中的浮游生物、微生物等生物种类的生存和繁殖,对生物群落的结构造成破坏,严重时会导致水域生态系统退化,引发水环境污染和生态失衡等一系列问题^[2]。此外,水体中污染物超标对水生生物也会产生危害。这些污染物进入水体后,会破坏水生生物的生存环境,影响到水生生态系统功能。对于某些经济比较发达的地区来说,如果水环境遭到破坏后不能及时有效地恢复,会影响到当地经济社会的发展和人民群众生活水平的提高。

3.3 水工程管理水平低

近年来,随着经济的快速发展和城市化进程的不断加快,对水资源的需求日益增加。而由于我国水工程管理水平比较低,使得水资源在开发、利用和管理上都存在着一些问题。主要表现在以下几个方面:一是水资源浪费严重。我国水资源总量并不是很大,但人均占有量却非常少,并且分布不均衡。由于人们没有树立节约用水的观念,导致浪费水现象比较普遍。二是水环境污染严重。由于我国水污染形势十分严峻,全国地表水水质总体呈下降趋势,且污染日益严重,再加上工业废水和生活污水排放量大、排放标准低、处理率低等原因,造成我国部分水体恶化。三是水资源管理体制不顺。由于我国水资源管理体制不顺,致使水资源的开发、利用和管理分散在不同部门,水资源在开发利用的同时没有得到很好的管理。由于我国工业废水和生活污水排放量大,造成水污染严重。此外,农业面源污染也日益严重,尤其是有些地方为了追求短期经济效益,盲目发展高污染、高能耗的产业等问题也是造成水污染的主要原因之一。

3.4 水资源利用效率低

目前,我国水资源利用效率低,主要有两方面的原因:一方面,是由于人们缺乏节水意识,在生产、生活中没有充分利用水资源。另一方面,是因为水资源的过度开发利用造成了水资源浪费,如在农业方面,由于水资源的不合理利用导致土壤有机质被分解为无机物,从而导致土壤板结,造成农业减产;在工业方面,由于对水资源的过度开发利用导致水资源浪费严重,如一些工业企业把废水排放到河流中,造成河流水体污染等;在生活方面,由于人们节水意识不强,不懂得节约用水的重要性,在生活中出现浪费水的现象。如果人们想要解决我国所面临的水资源问题就必须采取切实有效的措施,通过节水提高水资源利用效率。

4 水资源的治理对策

4.1 建立和完善水资源管理体制

建立和完善水资源管理体制,是水资源管理工作的重要内容之一。要完善水资源管理体制,就要做好以下几点:第一,结合我国国情和我国经济发展的现状,按照流域与行政区域相结合、以流域为单元进行统一规划和统一管理的原则,建立科学合理、协调一致、层次分明、权责明确、高效运转和相互配合的水资源综合管理体制。第二,明确国家水行政主管部门和地方人民政府在水资源开发利用、保护方面各自应承担的责任。要确定由国家水行政主管部门统一负责全国水资源规划编制和综合协调工作,并制定统一规范的用水政策和符合地方实际的用水标准。第三,在保障措施上强调建立健全用水总量控制、用水效率控制和水功能区限制纳污三条红线的管理制度。

4.2 加大水资源保护力度

水是人类生存和发展的基本物质,是社会生产和人们生活必不可少的资源。水是不可替代的宝贵资源,它既是生产的基础,又是人类赖以生存和发展的基础,因此水与人类社会生活有着密切关系。但是,水又是一种最脆弱的生态系统,其自净能力有限。过量开采地下水造成地面下沉、海水入侵、土壤盐渍化等一系列生态环境问题;过量开采地下水造成地面沉降系列生态环境问题。由于环境污染加剧,水资源短缺现象日益严重。特别是地下水受到污染后,水质恶化,水的使用功能大大降低,使其丧失了饮用、灌溉、工业和农业等多种用途。对此,我国应采取以下对策来加大水资源保护力度:(1)加大执法力度。依法加强对水资源的保护,严格执行水功能区限制纳污红线制度,从法律上确定水资源的开发利用与保护重点区域和对象。要坚决取缔污染严重、威胁饮用水源安全的工矿企业和排污口,加强对地下水的监测力度,以达到对水源地环境质量的有效监控。(2)依法严格排污总量控制。严格执行排污许可证制度,对违反排污许可规定和不能达标排放的企业必须依法严格限制排污,特别是要限制高污染行

业和企业的污染物排放总量,促进经济结构调整和污染减排。(3)开展流域、区域协作治理。根据“流域统筹、区域联动”的治水思路,将流域水资源保护作为区域环境综合治理和环境管理的重要内容。加强区域间协同合作,通过流域环境保护与管理协调机制,实行统一规划、统一治理、统一监测、统一管理^[4]。(4)实施生态补偿制度。根据不同地区水资源承载能力和水生态保护实际状况,在资金上对重点生态功能区和水源涵养区给予倾斜,在政策上对重点水源保护区实行更加优惠的政策,建立多元化的补偿机制,从而在制度上保证重点生态功能区和水源涵养区的经济社会可持续发展。(5)加强公众参与与舆论监督。建立健全公众参与机制,让群众了解水环境保护与管理的法律法规及相关政策措施,并充分发挥新闻媒体的舆论监督作用。健全信息公开制度和公众投诉渠道,确保公众对水资源保护与管理工作的知情权、参与权和监督权。将水资源保护纳入到社会诚信体系建设之中,实行奖惩制度。

4.3 提高水工程管理水平

在我国,由于水资源开发利用方式不合理、水资源浪费严重、水污染问题日益突出,使水资源保护面临严峻的考验。因此,第一,是减少水资源工程项目的开发力度,践行“不搞大开发,共抓大保护”的思路,将重心转移到水资源的节约和保护方向上来。第二,促进水权交易工作,加强水权交易管理力度。提供良好的水权交易环境,规范水权交易的流程、条件和监管机制。这将为水权交易提供合法、透明和可靠的基础。建立水权交易市场或在线平台,提供统一的交易平台,制定完善的交易规则,方便水权买卖双方进行交易和价格协商。市场机制可以提高水权交易的效率和透明度。第三,要加强水资源的统一调度和管理。一方面要严格执行水资源开发利用规划和计划,加强用水总量控制、水功能区限制纳污总量控制、取水许可和水资源有偿使用制度等管理工作;另一方面要做好水资源调查评价、水利规划设计和标准制定等前期工作。第四,要加强节水工作力度。一是要采取各种有效措施积极推进节水型社会建设;二是要加强计划用水管理和节约用水宣传教育工作;三是要加大污水处理力度,提高污水处理效率;四是要重视和规范地下水资源的开发利用;五是要充分发挥非工程措施在节水中的作用;六是要加强节约用水的监督管理工作。

4.4 提高水资源利用效率

在水资源短缺的情况下,提高水资源利用效率,发挥水的最大效益,是缓解我国水资源紧张状况的有效途径。因此,要加快建设节水型社会,采取节水措施,提高水资源利用效率。要提高水资源利用效率,应从以下几点展开:首先,将保护水源放在水资源保护工作的重中之重,严格划定水源保护区,对破坏水源的违法行为零容忍。在农业方面,应实行高效节水灌溉技术,提高灌溉用水效率和效

益。通过采用喷灌、滴灌等高效节水灌溉技术,可有效降低农业用水的费用,减少农业用水量和农药使用。在工业方面,应控制高耗水工业项目的盲目上马。对用水量大的行业企业应采用先进技术和设备进行节水改造。在城镇生活方面,要加快建设节水型社会的步伐。对城市污水处理厂进行改建扩建或新建污水处理厂,以提高城市污水处理率和处理效果,并加强对污水排放的监测。对居民生活用水实行计划用水。简而言之就是鼓励居民的节水行为,制定符合地方的最低用水标准,每月或者每季度未超额定标准的居民实行减免水费并给于相应节水补贴,对超定额用水户实行征收阶梯水价。最后,在工业方面,要加大工业废水处理力度,严格执行国家和地方有关规定和标准;通过修订或者完善适应当前保护水资源新局面的相关法律法规,提高违法行为的成本,加大对涉水违法犯罪的打击力度,同时鼓励个人和企业积极参与水资源保护和研发高效节水设备。设立节水科研成果奖励金,对于市场反响好,节水、净水效果好的产品给于政策的扶持。对破坏水环境的违法行为一方面让其承担治理所有成本,追究相关人员责任,另一方面将其作为反面教材案例在行业里通报。情节严重的除承担相应法律责任永久在该行业封杀该企业 and 涉事相关人员,这样可以实现对水资源的有效管理和保护,同时为水环境保护工作提供良好的基础。

5 结束语

水资源是人类生存和发展的重要物质基础。在当前全球水资源面临严重挑战的背景下,加强水资源治理显得尤为重要。水是人类生活和社会经济发展的基础,只有通过综合性的政策和行动,才能确保水资源的可持续供应,同时保护生态环境,适应气候变化的影响。在当前形势下,应采取有效措施,提高水工程管理水平、加大水资源保护力度,从而加强水资源的治理力度。

【参考文献】

- [1]杨明智,许继军,桑连海,等.基于水循环的分布式水资源调配模型开发与应用[J].水利学报,2022,53(4):456-470.
- [2]陈义忠,彭贺,乔友凤,等.城市水资源管理系统动态交互规划研究[J].河北工业大学学报,2022,51(1):88-97.
- [3]许继军,陈述.新时期长江流域水资源保护利用管理体制机制研究[J].长江科学院院报,2022,39(7):1-6.
- [4]左其亭,李倩文,赵维岭,等.流域水资源协同管理模式及体系[J].水资源与水工程学报,2022,33(1):1-7.
- [5]李阳.水利工程运行管理与水资源的可持续利用分析[J].价值工程,2022,41(1):10-12.

作者简介:龙顺北(1989.9.—),男,毕业院校:四川水利职业技术学院,专业:水政水资源管理专业,学历:本科,职称:水利工程助理工程师,目前就职单位黑水县晴朗乡人民政府。

农田灌溉节约用水的措施

马晓涛 董 薇

渭南市东雷抽黄工程管理中心, 陕西 渭南 714000

[摘要] 农业是用水大户, 如何节约用水, 提高水的利用效率已经引起了全社会广泛关注。农业作为水资源的主要消耗者, 如何实现水资源的高效利用和节约, 已成为社会广泛关注的焦点。目前, 由于受到多种因素影响, 我国大多数地区都不同程度地存在着严重缺水问题。基于此, 本文对这些难题进行了总结和概括, 并提供了可行的解决方案, 以促进高效节水灌溉技术的全面推广。

[关键词] 农田灌溉; 节约用水; 措施

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9507

中图分类号: S27

文献标识码: A

Measures for Saving Water in Farmland Irrigation

MA Xiaotao, DONG Wei

Weinan Donglei Chouhuang Project Management Center, Weinan, Shaanxi, 714000, China

Abstract: Agriculture is a major water user, and how to save water and improve water utilization efficiency has attracted widespread attention from the whole society. As the main consumer of water resources, agriculture has become a widespread focus of attention in society on how to achieve efficient utilization and conservation of water resources. At present, due to various factors, most regions in China suffer from severe water shortages to varying degrees. Based on this, this article summarizes and summarizes these challenges, and provides feasible solutions to promote the comprehensive promotion of efficient water-saving irrigation technology.

Keywords: farmland irrigation; saving water; measures

引言

在农业的进程中, 农田灌溉扮演着不可或缺的角色, 是推动农业可持续发展的重要支撑。随着人们生活水平的不断提升, 对于农产品质量要求也越来越高, 这也促使了我国农田灌溉用水量逐年递增, 导致农田灌溉用水利用效率不高。然而, 在传统的农业农田生产中, 粗放式灌溉方式的水资源利用效率不尽如人意, 无法实现高效用水的目标, 同时也会增加农业生产成本, 对农业的可持续健康发展带来不利影响。所以, 必须全面了解当前我国农田灌溉用水利用的现状, 并建立具有针对性的用水管理机制, 以加强农业灌溉用水管理, 从而真正提高灌溉用水的效率。

1 农田节水灌溉的重要性

1.1 增加水资源利用率, 促进人类可持续发展

通过采用科学合理的农田节水灌溉措施, 可提升超过30%的水资源利用效率, 从而在农田中实现节水, 降低灌溉成本, 以达到区域水资源的高效利用。运用节水灌溉技术, 可有效避免有害物质如农药、化肥等残留于土壤中, 从而维护生态环境, 提升农作物品质。为了实现水资源和水环境的高效利用, 我们必须探索高品质的农田节水灌溉技术, 以减少浪费, 从而推动人类社会的可持续发展。

1.2 提高粮食产量, 改善生态环境

通过采用农田节水灌溉技术, 建立系统化的粮食安全管理机制, 及时更新和优化相关设备, 并根据实际情况制定相应的灌溉方案, 以提高农田区域的综合收益和粮食综

合产量, 从而满足人们对粮食的需求。因此在进行农田节水灌溉时应当注重其合理性和科学性, 以保障水资源的合理利用。随着农业节水灌溉技术的不断进步, 水资源和电力资源的利用率得到提高, 从而改善了农村的生态环境。

2 农业节水灌溉技术

2.1 渠道防渗技术

在目前的乡村地区, 利用各种渠道进行农作物的种植和灌溉已经成为一种广泛采用的方式。尤其对于小型农田水利工程来说, 利用这种渠道进行农业生产, 不仅可以有效节约用水成本, 还能够实现高效节水目标。由于缺乏科学合理的规划和管理措施, 许多地区在水资源开发过程中遭遇了水土流失等问题, 这是一个不容忽视的挑战。为了有效解决这种问题, 就需要对现有的灌溉渠道加以改造, 使其能够满足农业生产需求。然而, 传统的渠道必须以土壤质量为中心, 实际应用表明, 水资源的利用效率相对较低, 平均系数维持在0.4, 以下, 甚至一些质量较差的渠道的水资源利用系数均低于0.3。这样不仅无法保证农业生产用水需求, 而且还容易引发严重的环境污染问题。此外, 由于地理环境和气候条件等多种因素的影响, 某些地区的土壤可能呈现出干旱或过度湿润的状态, 从而导致水资源的流失。为了提高水资源利用率, 需要对渠系工程实施防渗处理。此外, 土质渠道上大量灌溉的水资源, 导致了水资源的过度浪费。除此之外, 由于地下水资源缺乏, 所以无法保证农田灌溉用水。此外, 由于部分土壤缺乏肥

力,因而容易出现渗漏问题,从而对灌溉系统的运行效率和使用寿命造成不良影响。因此,为了最大限度地利用水资源,我们必须采取措施防止渠道渗漏。通过合理设计渠道结构以及铺设材料等措施,能够使渠系具有良好的输水功能。在渠道建设的过程中,我们可以采用添加防水渗透涂层的措施,以最大程度地减少水资源的渗透浪费,从而提高水资源的利用效率。同时,还能够避免渗水现象的出现,保证农田灌溉质量。对于农田水利灌溉工程中的渠道防渗施工,一旦实施渠道防渗措施,水资源的利用效率将得到显著提升,一些具有卓越防渗效果的渠道系数可高达0.9,相较于以往,水资源利用率将提高超过一半。因此必须加强农田水利工程中渠道防渗施工的质量控制措施。

2.2 井灌式节水灌溉技术

运用井灌式灌溉技术的科学应用,可显著提高水资源的利用效率,从而有效降低地下水低水位的发生率。在实际的农田灌溉过程中,必须根据水资源的实际情况,制定科学、合理的灌溉位置,以确保最大化的灌溉效益。因此,要加强对灌溉设备的维护与保养工作,保证其正常运行。为确保灌溉效率和质量的最大化,必须根据不同区域的特点和需求,实施有针对性的措施。通常情况下,在农田的中央位置形成可移动的井灌溉形式,以科学的方式配置水资源,以确保规范实施节水高产模式。

2.3 滴灌节水技术

滴灌技术的核心原理在于利用管网和出水管等支撑,将经过过滤的压力水缓缓滴入农作物根部,以维持土壤表面的水分平衡,从而避免水分过度蒸发的情况发生。通过对其工作过程进行分析可以发现,这种灌溉方式能够实现节水、增产的目的。尽管我国大部分地区已经实现了对农田灌溉系统的优化配置与管理,但仍需面对众多挑战和难题。在农业生产中,通过采用滴灌方式来控制土壤湿度是一种比较常用的方法之一,它可以降低田间土壤水分消耗以及减轻干旱带来的损失,从而减少病虫害的传播机会。

2.4 微灌节水技术

在我国目前的农田水利工程建设中,微型喷雾和脉冲灌溉等先进的灌溉技术已经广泛应用,成为不可或缺的重要组成部分。其中微喷灌溉属于一种较为新型的节水农业灌溉方式,该灌溉技术具有诸多优点,比如可以减少对农作物所造成的损伤程度以及降低作物受到伤害的概率等。随着农业生产水平的不断提高,人们对于构建和应用农田节水灌溉系统的重视程度也与日俱增。尤其是近年来大棚蔬菜栽培面积不断扩大,传统的灌溉方法已经难以满足当下的需求,因此,需要对农业节水灌溉技术进行创新研究。为了实现高效地灌溉,大棚蔬菜种植过程中常采用微灌技术。具体操作流程为:在灌溉区域内部安装独立的通水管道,并在管道周边设置灌水器,将对植物健康生长有益的水分、肥料和营养物质等放入管道中,然后将其放置于植

物根部,利用水分重力促进管道中物质与农田的有效融合,从而实现植物的高效灌溉。目前,我国许多地方都已经开始运用该项技术对农作物进行灌溉,取得了良好的效果。相较于其他灌溉技术,此项技术不仅可有效避免水分流失和过度蒸发等问题的出现,而且其操作简便,组成成本较低,从而确保了水资源的合理利用。

2.5 地面灌溉节水技术

在进行地面灌溉时,首要任务是在灌溉区域开凿出多个凹槽,然后利用这些凹槽进行灌溉操作。由于灌溉系统与土壤之间存在一定距离,所以需要借助地面管网进行输水,从而保证灌水质量和效率。微喷滴灌,作为一种广泛应用的先进灌溉技术,具有显著的推广潜力,并且能够实现预期的高效灌溉。由于微喷灌主要以水力学理论为基础,并结合计算机技术和自动化控制技术实现对作物生长过程的实时监测与控制,因而具有较强的实用性。采用地面灌溉方式相较于大田漫灌,能够显著减少田间积水的发生率,同时有效降低地面水的蒸发。此外,由于这种方法无需借助其他工具就可实现,从而使得整个灌溉系统更加简便,并且还能保证灌溉质量,使作物生长环境得到改善。

3 农田灌溉节约用水的措施

3.1 优化农田灌溉用水管理体系

为了确保农业生产的可持续性和经济效益的最大化,有关部门必须根据当地农业发展的具体情况,不断完善和优化农田灌溉管理体系,制定农田灌溉用水的规范化标准,并对当地水价进行科学调控。目前,微喷灌和滴灌这两种截然不同的灌溉方式已成为我国广泛采用的灌溉技术。微喷是一种利用喷头喷出水射流来达到作物根系附近土壤湿润或局部干旱的效果,而滴灌则主要依靠压力将水均匀地输送到各个角落。这两种灌溉系统的运用,能够有效地实现水资源的节约利用。在实施过程中,要根据不同地区的自然条件和经济状况来合理选择适合当地的灌溉工程方案。建立一套合理可行的灌溉管理制度,规范农户用水行为,使其按照既定程序使用水资源。通过对农田灌溉成本和收费标准进行科学合理的确定,提升农户的节水意识,从而推动农业生产水平的提高。加强农田水利设施建设,完善配套制度体系,确保农田灌溉水源充足,同时积极引进尖端技术和设备,以保障农作物的健康成长。针对农村地区普遍存在的水费征收难问题,要建立起一套完整的管理制度和办法,在此基础上不断优化和调整水价结构,进一步调动农民节约用水的积极性,切实发挥好政府宏观调控作用。此外,必须加强宣传推广,提升农民群众的参与度,使其真正成为水利工作的中坚力量,从而更好地促进当地农业生产的发展。

3.2 转变农田节水灌溉理念

在农田节水灌溉实践中,必须彻底颠覆传统的农田灌溉理念,加强灌溉相关管理,以确保思想对行动的影响得

到充分挖掘。在农业生产中,实施高品质的农田节水灌溉管理措施,不仅能够提升农田作物的产量和品质,同时也能够有效地实现水资源的节约,为我国农业的可持续发展提供了强有力的支撑。为了确保农田灌溉的可持续性发展,必须将干旱应对转化为主动避旱,提高水资源利用效率,完善和优化农田灌溉管理机构,明确相关职责,制定科学合理的工作方案,以新时代的理念推进农田节水灌溉工作,促进节水灌溉工作的开展。

3.3 引进先进农田节水灌溉技术

为了加速我国农业灌溉节水工作的发展,必须引进并应用先进的农业灌溉技术。只有这样才能使人们真正认识到农田水利工程在农业用水方面所具有的重要意义,从而积极采取科学合理的节水灌溉技术措施,进一步促进农作物产量的不断提升。随着我国经济的蓬勃发展,乡村振兴战略的不断深化落实,大型农业项目的规划与建设日益增多,国内多个地区设立了农业示范区域,为新技术与新设备的推广应用提供了优越的环境,有助于农业种植人员深入了解先进的节水灌溉技术,提高节水灌溉技术的使用率,从而进一步提高水资源的利用效率。引入尖端的农业节水灌溉技术,能够转变农业种植人员的种植理念,通过实际应用情况,如节水效果等,为农业种植人员提供更为出色的节水灌溉效果,从而更好地营造和推广良好的种植氛围。同时,引进和应用先进的灌溉技术也能够加速农田灌溉机制改革的步伐,推动农业节水灌溉体系的构建,同时创新农田节水灌溉项目管理机制,为乡村振兴战略提供了有力支撑。

3.4 强化项目建设

随着社会科技的不断进步,农田灌溉的节水技术和设备得到了长足的发展,因此必须对传统的农田灌溉技术和设备进行全面的升级和完善,以满足新时代农业灌溉的需求。目前我国大部分地区都存在着较为严重的水资源浪费现象,不仅影响到农作物产量与品质,而且还造成一定程度上的环境污染。特别是随着近年来国家经济的迅猛发展,农业领域对水资源的需求也不断攀升,因此必须加大农业节水灌溉的力度。目前我国已经开始大力推广农田水利建设,但是由于各种原因导致很多地区出现严重的干旱情况,给农作物生长带来很大影响,所以要采取科学有效的措施来应对这种状况。同时,应注重推广新型灌溉模式,促进农作物高产高效。应当积极推广创新的灌溉模式,以提升

农作物的产量和效率为目标。因此,相关人员需要重视对灌溉工程的施工与管理,不断提升水利工程水平,从而确保能够发挥出最大效益。通过优化灌溉工程的结构设计,以提升水资源的利用效率为目标,从而实现水资源的最大化利用,从而实现农业生产的可持续发展。

3.5 增强农户的高效节水灌溉意识

为确保农田灌溉的高效用水,除了制定相关制度和引进先进的高效节水灌溉技术,还需增强农户的节水意识,使其自觉遵守相关制度,并能够充分利用相关灌溉技术,以确保农田灌溉用水管理工作得到切实有效的实施。为了增强当地农民的节水意识,有关部门应充分利用新兴媒体平台,如村广播站、抖音、微信等,广泛传播高效节水灌溉的相关灌溉技术,并派遣专业技术人员深入到农村地区,为当地农户提供现场讲解和示范,以掌握高效节水灌溉技术的操作方法,并将其应用于具体的农田灌溉中,从而实现农田灌溉的高效用水。

4 结束语

在我国农田灌溉工程建设的进程中,通过合理、充分利用高效节水灌溉技术,可以实现优异的灌溉效果,从而提升农业生产力。当前我国农田灌溉工程的建设规模不断扩大,但是由于受多方面因素影响,导致许多农田水利设施运行效率较低。为了确保农田水利工程的高效稳定运转,必须不断提升农业技术人员的专业素养,加强农民对节水的认识和理解。

【参考文献】

- [1] 张克增. 农田灌溉节约用水的措施[J]. 新农业, 2023(8): 91-92.
 - [2] 陈克武. 农田水利灌溉中的主要问题分析[J]. 世界热带农业信息, 2023(4): 92-94.
 - [3] 张德儒. 高效节水灌溉技术对于农田效益的提升价值及建设措施[J]. 南方农机, 2023, 54(13): 78-80.
 - [4] 陈仲明. 浅谈农田灌溉用水和节水措施[J]. 新农业, 2022(14): 79-80.
 - [5] 倪善卫. 浅论科学建立农田灌溉高效用水管理机制[J]. 黑龙江粮食, 2022(3): 44-46.
 - [6] 刘建刚. 农田灌溉用水趋势及节水措施分析[J]. 农民致富之友, 2023(15): 141-143.
- 作者简介: 马晓涛(1983. 11—), 所从事专业: 农田水利, 职称: 工程师。

生态护坡技术在河道治理工程中的应用分析

徐坤鹏

利辛县茨淮新河管理所, 安徽 亳州 236700

[摘要]生态护坡技术是将力学、生态学和土壤科学相结合的一种护坡方法, 广泛应用于河道治理工程中。其优势包括保护生态多样性, 改善绿化景观, 提升水质自净化能力。在应用原则方面, 强调生态性、安全性和地域性, 确保河道稳定和环境协调。通过多层次植被覆盖、环保材料应用和地区适应性方案等措施, 生态护坡技术有效地巩固土壤, 减缓水流速度, 实现了生态与工程的有机结合。这一可持续发展的技术为河道生态平衡和环境保护提供了重要支持。

[关键词]生态护坡技术; 河道治理工程; 应用措施

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9500

中图分类号: TV861

文献标识码: A

Application Analysis of Ecological Slope Protection Technology in River Regulation Engineering

XU Kunpeng

Lixin County Cihuai Xinhe Management Office, Lixin Anhui 236700, China

Abstract: Ecological slope protection technology is a slope protection method combining mechanics, ecology and soil science, which is widely used in river regulation projects. Its advantages include protecting ecological diversity, improving green landscapes, and enhancing the self purification ability of water quality. In terms of application principles, emphasis is placed on ecological, safety, and regional aspects to ensure river stability and environmental coordination. Through measures such as multi-level vegetation coverage, application of environmentally friendly materials, and regional adaptation plans, ecological slope protection technology effectively consolidates soil, slows down water flow speed, and achieves an organic combination of ecology and engineering. This sustainable development technology provides important support for balance of nature and environmental protection of rivers.

Keywords: ecological slope protection technology; river regulation engineering; application measures

随着城市化进程的加快和人类活动的增多, 河道治理和防护成为保护生态环境和维护人类生存安全的重要课题。生态护坡技术作为一种创新的护坡方法, 在河道治理工程中展现出独特的优势。通过结合力学、生态学和土壤科学, 生态护坡技术不仅保护河道生态多样性, 改善绿化景观, 还提升了水质自净化能力。遵循生态性、安全性和地域性原则, 采用多层次植被覆盖、环保材料应用和地区适应性方案等措施, 则实现了生态与工程的有机融合, 为打造健康、美丽的河道环境奠定了坚实基础。

1 生态护坡技术在河道治理工程中的应用优势

1.1 生态多样性保护

传统的河道护坡往往采用坚硬的混凝土或石材结构, 这种刚性护坡虽然可以提供一定的防护效果, 但对于河道生态系统的影响较大。因此生态护坡技术的应用成为一种更为综合和可持续的治理方法。生态护坡在设计上充分利用植被的生长特性, 通过植被根系的牢固结构和植物体的枝叶来增强坡面的抗冲刷和抗侵蚀能力。植被的选择是非常关键的一步, 需要根据河道特点和生态环境来选用适宜的植物。这些植物的根系能够与土壤层紧密相连, 形成一个稳固的生态网, 从而降低了水流的侵蚀速度。同时, 植被的茂密还能有效减缓水流速度, 避免过快的水流冲刷河

道岸坡, 保护岸坡植被和土壤, 有助于保持沿岸生态平衡。另外, 生态护坡的结构不仅能够保护河道岸坡, 还为水生植物和动物提供了良好的栖息地。在生态护坡区域, 植被和水生动植物相互作用, 形成了一个丰富多样的生态系统。各种水生植物和动物可以在护坡的保护下安全生长繁衍, 从而增加了河道生态的多样性和稳定性。这对于保护濒危物种和维护生态平衡具有重要意义^[1]。

1.2 绿化景观改善

相比传统坚硬的混凝土或石材结构, 生态护坡采用环保材料和生态植被, 更好地融合了自然环境与人工结构, 为河道带来了一系列显著的景观效益。首先, 生态护坡的环保材料和绿植选择有助于还原自然风貌。植被覆盖的生态护坡更接近自然的河岸状态, 与周边的自然环境融为一体。坡面的植被不仅提供了绿色的视觉效果, 还吸引了更多的鸟类、昆虫等生物, 增加了河道周边的生物多样性, 形成了丰富的生态景观。其次, 生态护坡打造了开放、平衡的河道景观, 使得河岸线更具吸引力。绿色植被、清澈的水体和自然的地形相互交织, 为河道赋予了更加迷人的风貌。这种自然的美景吸引了大量游客和居民前来游览、休憩, 促进了旅游和文化产业的发展, 带动了周边经济的繁荣。同时, 生态护坡为居民提供了宜人的绿色休憩环境。

在城市化进程中,人们对自然环境的需求日益增加,生态护坡提供了一个绿色、亲近自然的休憩场所。市民可以在河岸边漫步、垂钓、野餐等,放松身心,缓解压力,提升生活质量。

1.3 水质自净化能力提升

相比传统的刚性护坡结构,生态护坡利用渗透性良好的环保材料,不仅能阻止垃圾和污染物进入水体,还通过植被根系增强土壤稳定性,促进水体自净化能力,从而有效提高水质。首先,生态护坡采用渗透性良好的环保材料,使得水体中的污染物难以渗入地下水,减少了水体的污染源。传统护坡结构通常是非渗透性的,会导致雨水和污水无法自然渗透到土壤中,增加了污染物直接进入水体的风险。而生态护坡的渗透性设计,让水在经过护坡时得到自然过滤,有效去除悬浮物和部分污染物。其次,生态护坡采用植被覆盖,植物的根系能够有效增强土壤的稳定性。坡面的植被在吸收水分的同时,根系紧密地固定土壤,防止水土流失。土壤的稳定性增加了河道的抗冲刷和抗侵蚀能力,减少了土壤颗粒和污染物进入水体的可能性。最后,生态护坡促进了水体的自净化能力。植物的根系和微生物在土壤中发挥着重要作用,它们可以分解和吸收水中的污染物。植物的光合作用产生氧气,增加水体的氧含量,有利于水中生物的生存和繁衍。植被的根系和土壤层也是一种生物滤池,可以吸收水中的营养物质,减少水体中藻类过度生长和水华发生的可能性。

2 生态护坡技术在河道治理工程中的应用原则

2.1 生态性原则

生态性原则核心是为水生植物提供适宜的生长环境,并保持地下水与河流的信息交换。通过合理选择植被和控制护坡结构的严苛程度,生态护坡旨在最大程度地维持河道的生态平衡,从而提高水体的自净化能力。其中以下几点值得重点关注:一是生态护坡应根据不同地区的水生植物特点和生态环境选择合适的植被种类。植被的根系可以牢固地固定土壤,减少水土流失,防止坡面冲刷,有利于水生植物在护坡上生长,形成自然的生态系统。合适的植被不仅可以增加护坡的稳定性,还为水生动植物提供了栖息地,促进生物多样性的维护。二是生态护坡应保持地下水与河流的信息交换,确保水体的自然循环。生态护坡的设计应兼顾水体的通透性,使地下水与河水能够自由交流,防止形成死水区。这有助于水体中有害物质的自然消散和水质的自净化。同时,保持地下水位稳定,有利于维持植被的生长,形成生态护坡自身的生态平衡。三是合理控制护坡结构的严苛程度也是生态性原则的体现。过度刚硬的护坡结构可能破坏原有生态环境,影响水生植物的生长和动物的迁移。因此,生态护坡技术应该尽量避免使用过度刚硬的材料,而是采用渗透性良好的环保材料,使护坡更具生态适应性。

2.2 安全性原则

安全性原则核心是确保护坡能有效防止水流侵蚀,保障河道的安全和稳定。在生态护坡设计中,抗侵蚀、安全和稳定是首要考虑的因素,需要合理选用护坡结构和材料,以提高护坡的抗冲刷和抗侵蚀能力。其中以下几点值得重点关注:一是抗侵蚀性是生态护坡设计的核心要求之一。水流的侵蚀是河道治理中常见的问题,特别是在洪水等极端天气条件下,水流冲击力极大。生态护坡应采用合适的护坡结构,如三维排水柔性生态袋护坡、骨架植被护坡等,以增强护坡的抗冲刷能力。柔性生态袋具有良好的渗透性和柔韧性,能有效减缓水流速度,降低冲刷力,从而保护护坡不受水流侵蚀。二是安全性是生态护坡设计不可忽视的重要考虑因素。河道治理工程常涉及城镇、村庄等人口聚集区域,因此护坡的安全性至关重要。合理选用护坡材料和结构,确保护坡的稳定性,防止护坡发生崩塌和滑坡等安全事故。骨架植被护坡采用混凝土、石料为骨架,结合草坪等植物,不仅提高了边坡的稳定性,还具有较好的适应性,特别适用于城市河道治理项目。三是稳定性是生态护坡设计的目标之一。护坡的稳定性直接影响着河道的长期维护和管理。生态护坡应考虑地质条件、水流冲击力等因素,采用合适的护坡结构,确保护坡在长期的水流冲刷和自然环境变化下保持稳定。新型预制混凝土块护坡技术在这方面表现优异,它具有较高的强度和稳定性,适用于高边坡地区,且具备较好的生态效益^[2]。

2.3 地域性原则

地域性原则核心是考虑不同河道水文地貌、地质条件的地域特点和差异。在实施生态护坡技术时,必须因地制宜,根据河流治理的具体情况,结合防洪规划和自然岸线特点,保证区域环境与河流景观的协调性。其中以下几点值得重点关注:一是不同河道具有显著的地域特征和差异,包括水文地貌、地质条件等。因此,在应用生态护坡技术时,必须充分考虑不同地区的特点。例如,对于上游山地区型河道,应优先考虑抗冲刷和抗侵蚀能力较强的护坡技术,如三维排水柔性生态袋护坡;而对于平原地区,可以选择新型预制混凝土块护坡等适合的技术。地域性原则要求根据不同地区的实际情况,选择最合适的护坡方案,以确保工程的有效性和稳定性。二是地域性原则还强调了对区域环境和河流景观的保护与协调。生态护坡技术不仅要实现工程效果,还应与周围环境相融合,保护河流自然景观。在设计护坡方案时,需要充分考虑周边自然岸线的特点,尽量避免人工结构对景观的破坏,保持河道的自然风貌。这有助于保护生态环境,提升生态景观的价值,为沿岸居民和游客提供更美好的生活体验。三是地域性原则还强调了在生态护坡工程中充分利用当地资源,降低成本,提高资源利用率。选择合适的当地材料作为护坡材料,不仅有利于降低工程投资,还能减少资源运输的能耗,减轻环境

负担。此外,地域性原则还倡导将可再生资源作为工程材料,如利用本地的草坪植物作为护坡植被,有助于提高生态护坡工程的可持续性和环境友好性^[3]。

3 生态护坡技术在河道治理工程中的应用措施

3.1 多层次植被覆盖

多层次植被覆盖采用三维植被网草皮护坡等多层次植被,可以实现土壤的巩固和水流速度的减缓,从而有效降低冲刷力,保护河道免受侵蚀。该措施的详情如下:

①采用三维植被网草皮护坡等多层次植被,能够形成复合系统,将不同种类的植物根系结合起来,增加了植被的稳定性和连续性。植物的根系可以牢固地牵制土壤颗粒,防止土壤被冲刷,有效减缓了水流速度,降低了河道的冲击力。

②多层次植被覆盖有助于提高河道的生态平衡和自净化能力。植物的根系能够在土壤中形成通道,促进土壤与水体之间的信息交换,有利于水分和养分的循环。同时,植被的覆盖也可以提供栖息地,吸引和保护各种水生动植物,促进生态多样性的维持。

③多层次植被覆盖还可以防止土壤侵蚀,减少泥沙进入河道,保持水质清澈。这对于维护河道的生态环境和水生生物的生存繁衍至关重要。同时,水体中的悬浮物质和污染物也会被植物吸收和过滤,提高了水体的自净化能力,保护水质^[4]。

3.2 环保材料应用

环保材料应用选择渗透性良好的环保材料,如柔性生态袋和预制混凝土块等,不仅可以有效地防止垃圾和污染物进入水体,保护水源,还能提高护坡的稳定性和抗冲刷能力,同时减少对自然环境的不良影响。该措施的详情如下:

①采用渗透性良好的环保材料,如柔性生态袋,可以有效地过滤水体中的杂质和污染物,防止其进入河道。这样可以保护水源,维护水质,避免污染物对河流生态系统的破坏。同时,这些材料具有良好的透水性,可以促进水的渗透和循环,有利于维持水体的自净化能力。

②环保材料在施工过程中更加环保和可持续。相比传统的护坡材料,如混凝土和石材,环保材料具有更低的碳排放和资源消耗。预制混凝土块等材料的生产过程更加节能环保,可以有效减少对自然资源的损耗,降低对环境的负面影响。

③采用环保材料还能提高护坡的稳定性和抗冲刷能力。柔性生态袋具有良好的柔韧性和适应性,可以适应河道的变化和水流的冲击,保持护坡的完整性。预制混凝土块的结构稳定,能够有效抵御水流的冲击和侵蚀,增加护

坡的寿命。

3.3 地区适应性方案

地区适应性方案是根据不同地域的水文地貌、地质条件等特点,量身定制适应性方案,能够更好地满足治理需求,保证工程效果和长期稳定性。该措施的详情如下:

①在高边坡地区,采用骨架植被护坡是一种有效的应用措施。由于高边坡地区地势陡峭,容易发生土壤侵蚀和滑坡等问题。骨架植被护坡利用混凝土、砂浆、石料等作为骨架,种植草坪等植物,可以有效提高边坡的稳定性,保证护坡不受侵蚀和崩塌。这种护坡方案在高边坡地区应用广泛,具有较好的适应性和稳定性。

②而在广阔浅水区域,选择天然鹅卵石散铺护坡是一种较为合适的方案。上游山地型河道具有洪水涨落和水流湍急的特点,传统的护坡结构在这样的环境下容易受到冲刷破坏。天然鹅卵石散铺护坡能够适应急流和弯道的水流情况,创造出奇特的河道景观,同时保护河道不受冲刷侵蚀。

③因地制宜的护坡方案不仅能够提高工程的适应性和可行性,还能充分利用当地资源,降低成本。不同地区的水文地貌和地质条件具有差异性,因此在设计护坡方案时,应综合考虑地区的特点,避免简单照搬其他地区的治理方法。同时,地区适应性方案还能确保护坡工程与周边环境和谐相融,保持河道的自然特色。

4 结束语

生态护坡技术在河道治理工程中的应用,不仅保护了生态多样性、改善了绿化景观,还提升了水质自净化能力。遵循生态性原则、安全性原则和地域性原则,采取多层次植被覆盖、环保材料应用和地区适应性方案等措施,有效巩固土壤、降低水流侵蚀,实现了生态与工程的有机结合。生态护坡技术为河道生态平衡和可持续发展作出了重要贡献,为构建更健康、更美丽的自然环境奠定了坚实基础。

[参考文献]

- [1] 包晖. 生态护坡在河道治理工程中的应用[J]. 农业科技与信息, 2023(5): 97-99.
- [2] 邢来顺, 曹珈琪, 张勇. 生态护坡技术在河道治理中的应用研究[J]. 大众标准化, 2022(24): 154-156.
- [3] 李亚茹. 浅析生态护坡技术在河道治理中的应用[J]. 农业科技与信息, 2021(15): 11-12.
- [4] 朱云仓. 生态护坡技术在河道治理工程中的应用[J]. 水利建设与管理, 2021, 41(4): 60-65.

作者简介: 徐坤鹏(1980.12—), 男, 安徽亳州人, 现就职于利辛县水务局茨淮新河管理所, 职员, 从事茨淮新河管理工作。

农田水利施工中的水土保持措施

张梦怡

新疆双河勘测设计有限公司, 新疆 双河 833408

[摘要] 农业作为国民经济的重要组成部分, 其发展与农业生产和农民生活密切相关。当前, 我国农业发展面临着诸多挑战, 尤其是在水资源的利用上。传统的农业生产方式主要是通过人工灌溉方式实现对水资源的有效利用。但是随着现代水利灌溉技术的不断发展, 越来越多的新技术被应用到了农业生产当中。这不仅为农业生产提供了更多的便利条件, 也使人们对水资源的利用效率得到了有效提高。但是, 在农业灌溉过程中, 不可避免地会对周围的生态环境造成影响, 尤其是水土流失问题成为影响农田水利施工质量和效率的主要因素之一。因此, 在进行农田水利施工时应加强水土保持工作, 并采取有效措施提高水利工程施工质量和效率。

[关键词] 农田水利; 施工; 水土保持; 具体措施

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9524

中图分类号: S27

文献标识码: A

Soil and Water Conservation Measures in Farmland Water Conservancy Construction

ZHANG Mengyi

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

Abstract: Agriculture, as an important component of the national economy, is closely related to agricultural production and farmers' lives. Currently, Chinese agricultural development faces many challenges, especially in the utilization of water resources. Traditional agricultural production methods mainly achieve effective utilization of water resources through artificial irrigation. With the continuous development of modern water conservancy irrigation technology, more and more new technologies are being applied to agricultural production. This not only provides more convenient conditions for agricultural production, but also effectively improves people's utilization efficiency of water resources. However, in the process of agricultural irrigation, it is inevitable that it will have an impact on the surrounding ecological environment, especially with soil erosion becoming one of the main factors affecting the quality and efficiency of agricultural water conservancy construction. Therefore, when carrying out farmland water conservancy construction, it is necessary to strengthen soil and water conservation work and take effective measures to improve the quality and efficiency of water conservancy engineering construction.

Keywords: farmland water conservancy; construction; soil and water conservation; concrete measures

引言

我国是一个农业大国, 农业发展在国民经济发展中占据着重要地位。但是, 我国的水资源分布不均, 存在严重的地域差异性, 这也造成了我国水资源短缺问题。在农田水利施工过程中, 应充分考虑施工过程中的环境因素, 以此为基础开展农田水利施工。只有做好水土保持工作, 才能确保施工顺利进行。因此, 在进行农田水利施工时, 应加强水土保持意识, 明确水土保持对工程建设和环境保护的重要性。同时应完善水土保持机制, 在农业灌溉工程项目完成后应对工程建设的效果进行评价, 并根据评价结果采取相应措施对工程进行整改。此外, 还应做好监督管理工作, 以确保水土保持措施的有效落实。只有这样才能为农田水利施工提供保障。

1 加强水土保持意识, 完善水土保持机制

1.1 增强水土保持意识

水利工程项目对环境造成的影响较大, 水土流失是水利工程建设过程中主要的环境问题之一。因此, 应加

强水利工程项目中水土保持意识, 保证水利工程建设顺利进行。同时应在施工前制定科学的施工方案, 以满足水利工程施工要求, 提高工程的经济效益和社会效益。另外, 还应明确农田水利工程建设对环境造成的影响, 保证工程建设与环境保护相结合。例如: 在农田灌溉工程中, 由于土壤的流失会对土地造成一定程度的破坏, 对当地生态环境造成影响。因此在进行农田水利工程施工时应做好水土保持工作, 制定合理的施工方案, 确保水利项目与环境保护相结合, 保证农田水利施工顺利进行, 推动当地经济发展。

1.2 完善水土保持机制

在水利工程建设中, 施工单位应完善水土保持机制, 保证水土保持措施的有效落实。首先, 应建立一套完整的水土保持方案, 明确工程建设过程中需要采取的水土保持措施, 以确保水利工程建设能有效改善当地的环境问题。此外, 应建立完善的监督机制, 由专门人员负责监督农田水利工程中的水土保持措施, 以确保各项措施均能在规定时间内完成。其次, 应建立一个完整的验收机制, 对工程

建设效果进行评价。最后,应建立一个完善的监督机制,制定一套完整的监督制度。在施工过程中对水土保持措施进行监督管理,确保各项措施都能严格按照规定实施。

2 做好施工前的准备工作,合理规划

2.1 施工前做好准备工作的必要性

施工前的准备工作是水利工程施工的基础,对于提高水利工程的施工效率和质量具有重要意义。因此,在进行水利工程施工前,必须要做好充分的准备工作,以确保水利工程的顺利进行。首先,要根据水利工程所处的地理环境以及工程建设的实际情况,选择合适的工程地址,并根据工程建设所需预算标准合理选择建筑材料。在选择建筑材料时,应尽可能地选择一些符合要求的原材料,以确保工程建设可以顺利进行。其次,要在进行农田水利工程施工前,对施工地区进行详细勘察和评估。在进行水利工程施工前要对施工现场的地质情况进行调查和评估,以确保施工现场的地质情况能够满足工程建设要求。同时要充分考虑到施工场地中存在的各种因素,如土壤、气候、水文等因素,以保证工程建设顺利进行。再次,在进行农田水利工程施工前应对农田及周边环境进行科学合理规划。

2.2 必须合理规划

一方面要对农田及周边环境进行有效规划和治理,在农田周围设置防风林、防护林等设施以防止风蚀和水蚀;另一方面要对农田水利工程施工过程中产生的废弃物进行合理处理,防止造成环境污染。最后,在农田水利工程建设完成后要做好验收工作。在水利工程完成后应及时对工程质量和效果进行验收。验收时应按照相关标准和要求对水利工程建设中存在的问题进行检验和处理。同时要做好监督工作,以确保水利工程建设能够真正发挥出其作用和价值。在农田水利建设过程中也存在一定的水土流失问题,为了减少水土流失问题对水利工程建设造成的影响,应采取相应措施加强水土保持工作。因此,在开展农田水利工程建设时应合理规划施工区域、合理规划施工场地、科学选择施工材料和加强监督工作。

3 合理设计施工方案,优化施工工艺

3.1 种植植被

种植植被是水土保持的重要措施之一,同时也是水土保持中最常见的方法之一。在农田水利工程中,植被的存在能够有效防止水土流失,在一定程度上避免水土流失现象的出现。因此,施工单位应根据当地的具体情况选择合适的植被品种。在选择植被品种时,应从以下两个方面入手:首先,种植植被应尽量选择那些抗旱能力较强、生长速度较快、且能够在短期内适应当地环境条件的植物。例如,可以在农田水利工程周围种植一些耐旱植物或灌木;其次,可选择一些适应性较强、生长速度较快且能够适应当地土壤环境的植物。例如,可以选择一些抗旱能力较强的植物或灌木。为了有效发挥出植被在水土保持中的作用,施工单位应注重以下几点:首先,在进行农田水利施工时,

应注意做好植物栽种前的准备工作。例如对种植区域内土壤进行仔细观察并清除杂草;对种植区域内的土质进行反复检测并确定是否满足栽种要求;对种植区域内是否有明显的障碍物等情况进行仔细检查。通过这些措施可以有效避免水土流失现象的出现,进而确保农田水利工程顺利开展。

3.2 完善渠道防渗设计

为了使农田水利工程中的水土保持效果达到最好,在进行农田水利施工前,应根据工程的实际情况对工程的设计进行完善。通常情况下,可以从以下几个方面入手:首先,在对农田水利工程进行设计时要充分考虑当地的实际情况,如地形、气候以及土壤等,并将其作为参考依据对设计方案进行调整。其次,在进行设计时还应考虑当地的实际需求。例如,如果当地水资源较为匮乏且土壤较为贫瘠,则可适当增加防渗措施;反之,则可适当降低防渗措施的应用。最后,在进行农田水利施工时还要充分考虑施工成本和施工时间等问题。在对农田水利工程的设计进行完善时需要注意以下几个方面:首先,要合理选择防渗材料。由于不同材料的防渗性能存在一定差异,因此在选用材料时应充分考虑实际情况。通常情况下,常用的防渗材料有混凝土、砌石、土工膜等。其中,混凝土和砌石具有较好的防渗性能;而土工膜具有较好的抗渗性能和防冲刷性能。此外,在选择防渗材料时还要充分考虑当地的地质条件和气候条件。其次,在进行农田水利工程设计时还要注重对施工时间和成本的控制。一般而言,农田水利工程都是在冬季进行施工的。而在冬季进行施工不仅会增加施工难度和成本支出,而且还会对施工人员的人身安全造成一定影响。因此在进行农田水利工程设计时要充分考虑到冬季施工的可能性以及施工人员的人身安全问题。如当冬季气温低于 5°C 时,则应采取相应措施来避免施工人员受到冻害;当冬季气温低于 0°C 时则应采取相应措施来避免施工人员受到冻害^[1]。

3.3 合理规划施工流程

在农田水利施工中,为减少对环境的影响,施工单位应在进行水利工程施工前提前对施工流程进行规划。首先,应合理安排施工顺序。例如,在进行土方填筑时,应在保证工程质量的同时尽量减少对周围生态环境的影响。因此,施工单位要根据工程项目的实际情况对施工顺序进行合理规划。例如,在进行渠道防渗时,可先对渠道两侧的排水沟进行开挖和修整,并对排水沟中的杂物进行清理;而在进行土方填筑时,则可先在渠底铺一层 1 cm 左右的砂垫层,然后再根据相关要求对土方填筑。其次,应合理规划施工路线。在农田水利施工过程中,要想最大程度地降低对周围生态环境的影响就必须合理规划施工路线。因此,在进行农田水利施工前,应先根据具体情况制定合理的施工方案和计划,并尽量减少对周围生态环境的影响。例如在进行土方填筑时可根据实际情况选择合适的运输方式和路线;而在进行土方填筑后可先对渠道两侧的排水沟进

行修整。最后,应做好监督工作。农田水利工程是一项大型工程项目,其建设质量与周围生态环境密切相关。因此在农田水利建设过程中一定要做好监督工作。首先,应积极配合当地政府开展相关监督工作;其次,还应保证监督人员的专业性和权威性;最后还应不断加强监管人员和被监管人员之间的沟通与交流。通过有效的监督工作可以有效降低农田水利工程对周围生态环境的影响。

3.4 总结

在农田水利施工中,施工方案的设计和优化是确保工程顺利开展的重要前提。因此,在农田水利施工之前,施工单位要根据工程的具体情况对施工方案进行优化,在保证工程质量和效率的同时尽可能地降低对周围环境的影响。优化施工方案可以从以下几个方面入手:首先,在进行农田水利施工时,要确保水利工程中的所有设施都能达到相关要求。在设计方案时应充分考虑各种因素,并结合当地实际情况进行科学合理的设计。其次,施工单位要根据实际情况选择合适的施工工艺。例如,在进行渠道防渗时,要尽可能地使用混凝土、砌石等传统材料进行铺设;而在进行渠道衬砌时,可使用混凝土等新型材料进行铺设。此外,还应根据当地土壤条件选择合适的灌溉方式。最后,在优化施工方案时还要注重施工细节问题。例如在进行土方填筑时,应尽量避免出现大量碎块或大面积土石;而在进行渠道衬砌时,则应尽可能避免出现大块石、大面积土石等情况。通过对细节问题的合理设计和处理可以有效降低对周围生态环境的影响^[2]。

4 重视农田水利建设的环境保护

4.1 注重农业生态环境的保护

近年来,随着人们生活水平的提高,对生活环境的要求也越来越高。因此,在进行农田水利建设时应注重农业生态环境的保护,例如应加强对耕地的保护,尽可能减少对农田土地的破坏。同时,也应注意对森林、草原、湿地等其他自然生态环境的保护。在进行农田水利建设时,还应注意减少水土流失,最大程度地避免对土地资源和环境资源造成破坏。在进行农田建设时,可以采用轮作制度等方式来提高土地利用率和肥力;也可以利用绿肥作物进行土地改良。通过这些方式可有效地减少水土流失,提高农业生产效率。

4.2 合理安排施工时间

在进行农田水利建设时应充分考虑施工时间等因素,尽量减少对农田生态环境的破坏。例如:在冬季和春季进行农田水利建设时,应尽量避免将施工时间安排在冬季和春季,可选择在夏季进行施工^[3]。

4.3 采用先进的技术手段

近年来随着我国经济水平的不断提高,我国对于农业的重视程度也不断增加。因此在进行农田水利建设时应充分利用先进的技术手段,使其发挥出更大的作用和价值。例如:通过使用现代农业科技手段来提高农业生产效率和质量;采用高科技手段来提高水利灌溉工作效率;采用先

进技术手段来提高水资源管理工作效率等。

4.4 注重水资源保护和管理

在进行农田水利建设时应加强对水资源的保护和管理,尽量避免因人为因素导致水资源污染问题发生。同时应做好水利工程建设之前的准备工作,如对农田进行调查研究、编制科学合理的水土保持方案、进行农田水利工程施工等。在开展农田水利建设过程中应注重对水资源进行管理和保护,并通过采取有效措施加强水资源保护和管理,从而减少农田水利建设对周边生态环境造成影响。

4.5 做好水土保持工作

在进行农田水利建设时应加强水土保持工作,对施工过程中出现的水土流失问题及时采取措施进行治理;加强施工过程中对周围生态环境的保护和管理;在工程结束后应做好水土保持工作,通过合理安排施工时间、施工方案等方式减少水土流失现象的发生。

4.6 加强监督管理力度

在农田水利建设过程中应加强对水土保持工作的监督和管理力度,并采取有效措施确保水土保持工作落到实处。一方面要加大对水土保持工作宣传力度;另一方面应加大对水土保持工作资金投入力度;第三方面应加大对水土保持工作人员培训力度;第四方面应建立完善监督管理机制;第五方面应加强对水土保持工程质量监督检查力度;第六方面应加强对工程后期管护力度;第七方面应加强对项目完成后管护力度。

4.7 建立完善的管护制度

在进行农田水利建设时应建立完善的管护制度,将施工人员和相关工作人员纳入到管护制度当中,并明确责任和义务,确保管护工作落到实处。

5 结语

水利工程施工是一个复杂的系统工程,其施工质量和效率与水土保持措施的实施息息相关。在水利工程施工过程中,应根据实际情况制定合理的水土保持措施,并做好监督管理工作,从而有效地提高水利工程施工质量和效率。同时,水土保持措施的实施还能有效地改善区域生态环境,对于促进农业可持续发展、保护生态环境具有重要意义。因此,在进行水利工程施工时应高度重视水土保持工作,并采取有效措施提高水土保持效果。

【参考文献】

- [1]刘继平.水利工程施工区水土保持措施研究[J].大众标准化,2023(10):80-82.
 - [2]张光芹.水利工程施工区的水土保持措施探讨[J].南方农业,2022,16(12):211-213.
 - [3]刘正巍.农村水利工程施工中的水土流失与水土保持措施[J].农家参谋,2021(13):171-172.
- 作者简介:张梦怡(1994.11—),女,新疆农业大学,学历:本科,专业:水土保持与荒漠化防治,从事行业7年,职称:中级,目前就职单位新疆双河勘测设计有限公司。

高性能锂电池材料的应用分析

汪 鹏

中国电子系统工程第四建设有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 文章首先介绍了锂电池材料的概念和应用重要性, 然后对高性能锂电池材料进行了分类和特点的介绍, 包括正极材料、负极材料和电解质材料。接着, 对高性能锂电池材料的研究进展和挑战进行了分析, 包括目前的研究进展以及面临的挑战。最后, 展望了未来发展趋势和应用前景, 包括新材料的开发和应用、锂硫电池和固态电池等新型电池系统的发展, 以及可再生能源储存领域的应用前景。

[关键词] 高性能锂电池; 锂电池材料; 应用

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9517

中图分类号: TM912

文献标识码: A

Application Analysis of High Performance Lithium Battery Materials

WANG Peng

The Fourth Construction Co., Ltd. of China Electronics System Engineering, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The article first introduces the concept and application importance of lithium battery materials, and then introduces the classification and characteristics of high-performance lithium battery materials, including positive electrode materials, negative electrode materials, and electrolyte materials. An analysis was conducted on the research progress and challenges of high-performance lithium battery materials, including the current research progress and challenges faced. Finally, the future development trend and application prospect are prospected, including the development and application of new materials, the development of new battery systems such as lithium sulfur batteries and solid-state battery, and the application prospect of renewable energy storage.

Keywords: high performance lithium battery; lithium battery materials; application

引言

锂电池作为一种高效、可重复充放电的能源存储设备, 在现代社会中得到了广泛的应用。从智能手机、平板电脑到电动汽车、储能系统, 锂电池都扮演着重要的角色。然而, 随着科技的不断进步和人们对电池性能的不断追求, 传统的锂电池材料已经无法满足需求, 因此需要开发高性能的锂电池材料。

1 锂电池材料概述

1.1 锂电池的概念

锂电池是一种能够储存和释放电能的可充电电池, 它通过将锂离子在正负极之间嵌入和脱嵌来实现电荷和放电的过程。锂电池由正极材料、负极材料和电解质组成。正极接收并嵌入锂离子, 在充电时释放锂离子。常见的正极材料包括钴酸锂材料、锰酸锂材料、磷酸铁锂材料和镍钴锰酸锂材料。负极释放并嵌入锂离子, 在充电时接收锂离子。常见的负极材料包括石墨材料、硅基负极材料和锂金属负极材料。电解质是锂电池中起到传递离子的介质, 通常由溶剂和盐类组成。常见的电解质有机电解质和固态电解质。正极材料在锂电池中起到储存和释放锂离子的作用。当锂离子从正极材料中脱嵌出来时, 正极材料会发生氧化反应; 而当锂离子重新嵌入正极材料时, 正极材料会发生还原反应。这个过程使得锂电池能够进行充放电循环。

负极材料则承担着接收和释放锂离子的任务。在充电过程中, 锂离子会从正极材料中释放出来, 通过电解质中的电解质移动到负极材料中嵌入。而在放电过程中, 锂离子则会从负极材料中释放出来, 返回到正极材料中。锂电池的正负极材料的选择对电池性能有着重要影响。不同的材料具有不同的特点, 如容量、循环寿命、安全性等。因此, 在锂电池研发中, 科学家们一直在努力寻找更好的正负极材料, 以提高电池的性能和可靠性。

1.2 锂电池的应用和重要性

锂电池是目前最先进的可充电电池之一, 具有高能量密度和轻量化的特点。这使得锂电池成为了现代科技产品中不可或缺的能源来源, 如智能手机、平板电脑、笔记本电脑等便携式设备。电动汽车采用锂电池作为动力源, 相较于传统燃油车辆, 具有零排放的特点, 能够有效减少空气污染和温室气体的排放。锂电池的环保特性使其成为推动清洁能源和可持续发展的重要组成部分。随着可再生能源的快速发展, 如太阳能和风能, 锂电池被广泛应用于能源储存系统。通过将可再生能源转化为电能并储存在锂电池中, 可以在需要时释放出来, 提供稳定的电力供应, 促进可再生能源的利用和普及。锂电池在储能系统中起到关键作用, 可以储存多余的电能, 并在需要时释放出来, 以平衡电网负荷和提供备用电力。这对于提高电网的稳定性、

应对电力需求峰值和提供紧急备用电源至关重要。锂电池由于其轻量化和高能量密度的特点,在航空航天领域有着重要的应用。它们被广泛用于卫星、无人机和航天器等设备中,为宇航员和航空器提供可靠的电力支持。锂电池的重要性体现在推动科技进步、实现清洁能源和环保、促进可再生能源发展、提高电网稳定性以及支持航空航天等领域。随着技术的不断创新和发展,锂电池将继续发挥重要作用,并为我们的生活和社会带来更多便利和可持续发展的机会。

2 高性能锂电池材料的分类和特点

2.1 正极材料

目前常用的高性能锂电池正极材料主要有锂铁磷酸铁、锂钴酸锂和锂镍锰钴氧化物。锂铁磷酸盐是一种具有优异性能的正极材料,具有较高的安全性、良好的循环寿命和较低的成本。它的特点包括高电压平台、良好的热稳定性和较低的自放电率。被广泛应用于电动汽车、储能系统和便携设备等领域。钴酸锂是最早商业化应用的锂离子电池正极材料之一,具有高能量密度和较高的电压平台。然而,存在着资源稀缺、价格昂贵和热失控等问题,限制了其在大规模应用中的发展。锰酸锂是一种相对廉价且环境友好的正极材料,具有较高的电导率和较高的循环寿命。然而,它的能量密度相对较低,容量衰减速度较快,限制了其在高能量密度应用中的应用。镍钴锰酸锂是一种多元化的正极材料,由镍、钴和锰组成。它具有较高的能量密度、较长的循环寿命和较低的自放电率,被广泛应用于电动汽车和便携设备等领域。磷酸铁锂是一种新型的正极材料,具有高电压平台、良好的热稳定性和较低的成本。它的特点包括高安全性、良好的循环寿命和较低的自放电率。磷酸铁锂被广泛应用于电动汽车和储能系统等领域。

2.2 负极材料

高性能锂电池的负极材料主要有以下几种分类和特点:石墨是目前最常用的锂离子电池负极材料,具有良好的循环稳定性和较高的比容量。它的特点包括高电导率、低成本和较长的循环寿命。然而,石墨的比容量相对较低,限制了电池的能量密度。硅是一种具有高容量的负极材料,其理论比容量是石墨的10倍以上。硅负极可以实现更高的能量密度,但由于硅在充放电过程中容积膨胀较大,会导致电极结构破坏和容量衰减。因此,如何解决硅负极的体积膨胀问题是当前的研究热点。锡是另一种具有高容量的负极材料,其理论比容量接近硅。锡负极也存在着容积膨胀的问题,但相对于硅来说,锡的体积膨胀较小,因此在一定程度上更容易实现商业化应用。碳纳米管是一种具有优异导电性和高比表面积负极材料。它可以提供更多的储锂位点,从而提高电池的容量和循环寿命。然而,碳纳米管的制备成本较高,限制了其在大规模应用中的发展。硅碳复合材料是一种将硅和石墨等材料进行复合的负极

材料。它综合了硅和石墨的优点,既具有高容量的特点,又能够减轻硅负极的体积膨胀问题。

2.3 电解质材料

高性能锂电池的电解质材料主要有以下几种分类和特点:有机电解质是目前最常用的锂离子电池电解质材料。它通常由溶剂和盐组成,其中溶剂可以是碳酸酯、聚合物或者混合溶剂。有机电解质具有较高的离子导电性、良好的界面稳定性和较宽的电化学窗口。然而,有机电解质在高温下容易分解,且存在着燃烧和挥发的安全隐患。聚合物电解质是一种新型的锂离子电池电解质材料,由聚合物基体和锂盐组成。相比于有机电解质,聚合物电解质具有更低的燃烧性和更好的热稳定性,能够提供更高的安全性。此外,聚合物电解质还具有较高的机械强度和较低的电导率,需要通过添加导电剂来提高其离子导电性能。硅氧化物电解质是一种无机电解质材料,具有较高的热稳定性和化学稳定性。它可以在高温下使用,并且不会发生燃烧和挥发。然而,硅氧化物电解质的离子导电率相对较低,需要通过添加锂盐或其他导电剂来提高其离子传输性能。固态电解质是一种新兴的锂离子电池电解质材料,具有非常高的化学稳定性和热稳定性。它可以有效解决液态电解质存在的安全隐患,并且具有更高的离子导电率。然而,固态电解质的制备工艺和成本仍然面临挑战,目前还处于研究和开发阶段。

3 高性能锂电池材料的研究进展和挑战

3.1 研究进展

高性能锂电池材料的研究进展主要包括新材料的合成和改性方法、结构设计和界面工程的优化以及循环寿命和安全性能的提升。新材料的合成和改性方法,研究人员通过合成新的材料或改性现有材料,以提高锂电池的性能。例如,研究人员通过合成新型的锂离子导体材料、锂硫电池正负极材料等,来提高锂电池的能量密度和循环寿命。结构设计和界面工程的优化,研究人员通过优化锂电池的结构设计和界面工程,来提高锂电池的性能。例如,研究人员通过设计新的电极结构、改变电解液的组成等,来提高锂电池的能量密度和循环寿命。循环寿命和安全性能的提升,研究人员致力于提高锂电池的循环寿命和安全性能,以满足实际应用的需求。例如,研究人员通过优化电极材料的结构和界面特性,来减少电极材料的损耗和电解液的分解,从而延长锂电池的循环寿命。同时,研究人员也在探索新的电解液和隔膜材料,以提高锂电池的安全性能,防止过充、过放等问题。

3.2 研究挑战

高性能锂电池材料的研究面临以下挑战:容量衰减和循环寿命问题,锂电池在使用过程中会出现容量衰减,即电池的储存能力逐渐降低。这主要是由于正负极材料的结构变化、电解液的降解以及界面反应等因素引起的。为了

提高循环寿命,需要开发稳定的电极材料和电解液,并优化电池设计。安全性和热稳定性问题,锂电池存在着过充、过放、热失控和燃烧等安全隐患。这主要是由于电池内部的化学反应和电解液的不稳定性导致的。为了提高安全性和热稳定性,需要设计合理的电池结构、添加防护层和热管理系统,并开发稳定的电解液和电极材料。成本和可持续性问题是,锂电池材料的成本较高,其中包括正负极材料、电解液和电池封装材料等。此外,一些常用的材料如钴、镍和锂等资源有限,对环境造成一定的影响。为了降低成本和提高可持续性,需要开发低成本、可回收和环境友好的材料,并改进电池制造工艺。这些挑战需要持续的研究和创新来推动锂电池技术的发展。

4 未来发展趋势和应用前景

4.1 新材料的开发和应用

新材料的开发和应用是未来科技发展的重要方向之一。随着科技的进步和需求的不断增长,人们对材料的性能和功能要求也越来越高。新材料的开发可以提供更好的性能和更广泛的应用领域,推动各行各业的发展。在新材料的开发方面,研究人员正在不断探索和开发具有特殊性能和功能的材料,如超导材料、纳米材料、生物材料等。这些材料具有独特的物理、化学和生物特性,可以应用于能源、环境、医疗、电子等领域,为人类社会带来巨大的变革和进步。在新材料的应用方面,各行各业都可以受益于新材料的发展。例如,在能源领域,新材料的应用可以提高能源的转换效率和储存能力,推动可再生能源的发展。在环境领域,新材料的应用可以提高废水处理和空气净化化的效率,减少环境污染。在医疗领域,新材料的应用可以改善医疗器械的性能和功能,提高治疗效果。在电子领域,新材料的应用可以提高电子器件的性能和可靠性,推动电子技术的发展。

4.2 锂硫电池和固态电池等新型电池系统的发展

随着电动汽车市场的快速增长,对电池系统的需求也在不断增加。传统的锂离子电池虽然在电动汽车领域取得了巨大成功,但其能量密度和安全性仍然存在一定的局限性。因此,新型电池系统的发展成为了当前的研究热点之一。锂硫电池是一种具有高能量密度和低成本电池系统,被认为是下一代电动汽车电池的候选技术之一。锂硫电池的能量密度是锂离子电池的两倍以上,同时具有更低成本和更环保的特点。然而,锂硫电池在循环寿命、安全性和充放电速率等方面仍然存在一些挑战,需要进一步地研究和改进。固态电池是另一种备受关注的新型电池系统。与传统的液态电解质相比,固态电池采用固态电解质,具有更高的安全性和稳定性。固态电池还具有更高的能量密度和更快的充放电速率,可以满足电动汽车对高性能电池的需求。然而,固态电池的制造工艺和成本仍然面临一些

挑战,需要进一步地研究和发展。锂硫电池和固态电池等新型电池系统具有巨大的发展潜力,可以进一步提升电动汽车的性能和续航里程。随着技术的不断进步和成本的降低,这些新型电池系统有望在未来几年内得到商业化应用,并推动电动汽车市场的进一步发展。

4.3 可再生能源储存领域的应用前景

可再生能源储存领域的应用前景非常广阔。以下是一些具体的应用场景:微电网和离网系统,储能技术可以使微电网和离网系统更加可靠和稳定。通过将可再生能源储存起来,可以在需要时提供持续的电力供应,无论是在偏远地区还是在发展中国家。大规模能源存储,随着可再生能源容量的增加,大规模能源存储系统将成为平衡电网负荷的关键。这些系统可以储存多余的可再生能源,并在需要时释放出来,以满足高峰期的需求。电动汽车充电基础设施,储能技术可被用于电动汽车充电基础设施,以平衡电网负荷和提供快速充电服务。通过储能技术,可以在低电力需求时储存电能,在高峰时段释放出来,以满足用户的需求。工业和商业应用,储能技术可以用于工业和商业应用,如峰值削减、备用电源和电力质量改善。这些应用可以帮助企业降低能源成本、提高能源效率,并减少对传统电网的依赖。家庭能源存储,储能技术可以用于家庭能源存储系统,使家庭能够更好地利用可再生能源。家庭可以将多余的太阳能或风能储存起来,以供晚上或低能源需求时使用,从而降低能源消耗和节约成本。综上所述,可再生能源储存领域的应用前景非常广阔,涵盖了微电网、大规模能源存储、电动汽车充电基础设施、工业和商业应用以及家庭能源存储等多个领域。随着技术的不断进步和成本的降低,储能技术将在可再生能源领域发挥越来越重要的作用,推动可再生能源的更广泛应用和普及。

5 结语

目前,高性能锂电池材料的研究已取得了一些进展,但同时也面临着一些挑战。高性能锂电池材料的发展趋势和应用前景将主要集中在新材料的开发和应用、锂硫电池和固态电池等新型电池系统的发展以及可再生能源储存领域的应用前景等方面。通过不断地研究和创新,相信高性能锂电池材料将会得到进一步的提升,为人们提供更加高效、可靠的能源存储解决方案。

【参考文献】

- [1] 黄梓龙. 高性能锂电池材料的应用趋势探讨[J]. 中国战略新兴产业, 2019(12): 163.
 - [2] 乔瑜. 浅谈高性能锂电池材料应用趋势[J]. 世界有色金属, 2019(7): 80-81.
- 作者简介: 汪鹏(1986.3—)男,汉族,2009年毕业于河北理工大学建筑环境与设备工程,2018年入职中国电子系统工程第四建设有限公司,目前职位商务经理。

水电站生产运营承包管理经验探讨

赵 兵

四川天全脚基坪水力发电有限公司, 四川 雅安 625500

[摘要]水电工程建设单位受水电工程建设所在地政府、地方电网等的委托,在电力系统内从事水电工程项目的投资、建设、管理和运营。水电站生产运营承包是目前国内较为流行的一种项目管理模式。以某水电站生产运营承包项目为例,分析了水电站生产运营承包管理工作中存在的问题,从制度建设、人才培养和人员配置等方面提出了相应的解决措施,总结了一些生产运营承包管理经验,以供同行借鉴参考,共同推动我国水电行业的快速发展。

[关键词]水电站;承包运营;经验探讨

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9528

中图分类号: F426.9

文献标识码: A

Experience Exploration on Production, Operation and Contracting Management in Hydropower Stations

ZHAO Bing

Sichuan Tianquan Jiaojiping Hydropower Co., Ltd., Ya'an, Sichuan, 625500, China

Abstract: The construction unit of hydropower projects is entrusted by the local government and local power grid to engage in the investment, construction, management, and operation of hydropower projects within the power system. The production and operation contracting of hydropower stations is currently a popular project management model in China. Taking a hydropower station production and operation contracting project as an example, this paper analyzes the problems in the management of hydropower station production and operation contracting. Corresponding solutions are proposed from the aspects of institutional construction, talent cultivation, and personnel allocation. Some experience in production and operation contracting management is summarized for reference by peers to jointly promote the rapid development of Chinese hydropower industry.

Keywords: hydropower station; contract operation; experience exploration

引言

在水电行业,建设单位受地方政府、地方电网等的委托,负责其辖区内的水电站工程投资、建设、管理和运营工作,并根据工程的实际情况采取不同的管理方式,即“业主委托,代建单位管理,委托合同”。目前在国内水电站项目中采用最多的是“业主委托代建单位管理”的模式。该模式是指建设单位受地方政府和电网等委托,全权负责其辖区内水电工程的投资、建设、管理和运营工作。

水电站生产运营承包模式下,建设单位与代建单位签订生产运营承包合同,代建单位对所负责项目的建设和生产运行进行管理。在项目实施过程中,代建单位与业主按合同约定承担相关责任和义务,代建单位同时要保证工程质量、安全和工期。在水电站生产运营承包管理过程中,存在着诸多问题,如:代建单位与业主职责不清、代建单位人员配置不足、人员专业素质参差不齐、管理制度不完善等问题。本文结合某水电站生产运营承包管理经验探讨水电站生产运营承包管理工作中存在的问题及应对措施。

1 生产运营承包管理中存在的问题及应对措施

1.1 在管理中出现了什么问题

以某市某水电站为例,某水电站由建设单位委托代建单位管理,代建单位为水电施工总承包一级资质。该项目采用生产运营承包的形式,即由代建单位对水电站的建设、运营

进行管理,同时负责工程质量、安全和工期控制。代建单位采取“以大带小”的方式,由多个项目组成一个生产运营承包单位,实行“大带小”生产运营管理模式。该项目自开工以来,代建单位积极履行职责,努力做好生产运营承包工作,但在生产运营承包过程中,存在着以下问题:(1)代建单位与业主职责不清。在代建单位与业主签订的合同中未明确划分双方职责。(2)代建单位人员配置不足。水电站项目规模大、工期长、任务重,需配备大量专业技术人员和管理人员。(3)人员专业素质参差不齐。代建单位内部缺乏培训机制,缺乏相关专业培训的机会。(4)管理制度不完善。没有建立健全的管理制度及合同约定的工作程序和工作规范。

1.2 应对措施

由于水电站生产运营承包管理涉及专业范围广、施工技术要求高,代建单位人员配置不足,人员专业素质参差不齐,加之业主单位对代建单位的考核未充分考虑代建单位的工作,导致部分代建单位人员对水电站生产运营承包管理工作认识不足,不能很好地完成生产运营承包管理工作。为解决上述问题,建议采取以下措施:(1)制定代建单位管理制度和考核办法。在合同签订时明确双方职责、权利和义务,并结合水电站生产运营承包管理的实际情况制定考核办法,应兼顾代建单位的实际情况。(2)明确代建单位的工作范围及职责。对代建单位的工作范围和职责

进行明确规定,在合同中对双方的责任、权利、义务进行约定。(3)制定生产运营承包管理考核办法。考核办法应对代建单位在水电站生产运营承包管理中的工作进行评价、考核。

(4)建立代建单位内部培训机制,提高人员专业素质和工作效率。建立培训制度,对新入职人员进行岗前培训,并组织培训考核,提高代建人员专业素质和工作效率^[1]。

2 存在的问题及应对处理方法

2.1 存在哪些问题

首先是工程建设与运营管理模式存在脱节现象。水电站生产运营承包是一种特殊的建设模式,对工程建设管理的要求高,然而目前国内大部分水电工程建设单位并没有进行相应的制度建设,缺乏对生产运营承包项目的人才培养和人员配置,使得生产运营承包项目在实际工作中不能与工程建设紧密结合,出现管理脱节现象。其次是生产运营承包单位与业主单位管理不同步。生产运营承包单位与业主单位在对水电工程建设项目进行管理时存在脱节现象。当出现电站设备运行故障、电站安全运行等问题时,往往需要生产运营承包单位协调相关部门进行处理,而在这一过程中,由于生产运营承包单位和业主单位的管理不同步,双方沟通不及时,导致水电站出现问题后无法快速进行协调处理。最后是水电站生产运营承包管理工作缺乏统一标准。由于生产运营承包项目具有特殊性和复杂性,为了规范水电站的生产运营管理工作,使其具有可操作性和可比性,目前国内尚无统一的水电站生产运营承包管理标准。不同地区、不同行业 and 不同类型的企业由于对生产经营承包工作的理解和认识存在差异,导致水电站的生产运营承包工作缺乏统一标准。同时,水电站的生产运营承包管理工作不是一成不变的,而是根据企业实际情况进行动态调整。

2.2 加强生产运营承包单位建设

生产运营承包单位是水电工程建设的重要参与方,对水电工程建设具有重要作用。为了促进生产运营承包单位的快速发展,应加强对生产运营承包单位的人才培养和人员配置。第一要加强专业人才队伍建设。生产运营承包项目涉及的专业范围较广,为保证生产运营承包单位的健康发展,应建立相应的专业人才培养机制,加强对专业技术人才的培养,以保证生产运营承包项目在人员配置、工作内容等方面与工程建设同步。在生产运营承包项目实施过程中,因涉及内容复杂、专业性等特点,还应定期对生产运营承包项目管理人员进行培训,提升其专业能力。第二加强与业主单位的沟通协调。业主单位在管理水电站时,应加强与生产运营承包单位的沟通协调工作,及时掌握水电站运行情况,避免因信息不对称导致水电工程建设进度延误。同时,要注意对生产运营承包单位进行监管,确保其严格按照相关法律法规开展工作。第三要加强水电站安全运行管理。水电站安全运行是生产经营承包项目的重要工作内容之一,在进行安全管理时应从以下方面入手:一是落实安全生产责任制;二是加强日常巡视检查;三是及时处理运行中存在的问题;四是加强设备隐患排查治理工作。通过以上措施,保证水电站能够安全、高效地运行,

并实现企业经济效益最大化。

2.3 完善生产运营承包管理制度

由于水电工程生产运营承包管理的特殊性,必须根据工程实际情况进行制度建设。在完善制度的过程中,应考虑以下几个方面:生产运营承包管理委员会是水电工程建设单位的派出机构,在生产运营承包项目管理过程中发挥着重要作用。其主要职责是指导和监督生产运营承包单位的日常管理工作,协助业主单位处理与生产运营承包单位之间的矛盾,协调处理生产运营承包项目管理过程中出现的问题。在建立完善的生产运营承包项目管理制度时,应根据水电站的具体情况,对该制度进行细化和完善,使其更加符合实际。同时,要明确水电工程建设单位、业主单位和生产运营承包单位各自的职责和权限,确保责任分工明确,权利义务清晰。为了提高水电工程建设单位对生产经营承包项目的管理水平,应建立健全生产运营承包项目考核评价机制,将水电站建设单位和生产经营承包单位纳入考核评价范围内,根据水电站不同情况采取相应的考核评价方式。最后还要建立健全监督机制,水电工程建设单位应对生产运营承包项目的各项工作进行监督和指导,对工作过程中出现的问题及时解决;同时还要对生产运营承包单位进行考核和监督,建立责任追究制度和奖惩制度,以确保水电站生产运营承包方严格履行合同内容^[2]。

2.4 重视人才队伍建设

生产运营承包管理是一项专业性、技术性很强的工作,它需要大量高素质的技术人才,特别是具有丰富管理经验、具有较强管理能力和创新意识的复合型人才。因此,有必要对生产运营承包项目的人员配置进行优化,以充分发挥生产运营承包单位在人员配置、业务能力和服务质量方面的优势。

在人才队伍建设方面,生产运营承包单位应从以下几个方面开展工作:(1)对现有技术人员进行专业培训,提高技术人员的业务水平和能力;(2)加强与业主单位、监理单位、设计单位等相关部门的沟通与交流,及时了解他们对生产运营承包项目管理工作的意见和建议;(3)建立健全生产运营承包管理工作制度,制定相应的考核机制,督促生产运营承包项目落实;(4)重视人才队伍建设,为生产运营承包项目提供相应的福利待遇和发展空间;(5)培养、引进优秀人才,积极引进有丰富管理经验和较强业务能力的高级人才,建立健全生产运营承包项目管理人员人才库。同时,要进一步规范生产运营承包管理工作流程、制度及标准等内容,确保生产运营承包管理工作有序开展。

3 解决措施总结及经验分享

3.1 建立健全规章制度

首先要明确各部门、各岗位的职责和 workflows,针对生产运营承包项目涉及到的人员和职能,建立健全相关规章制度,如安全管理制度、运行操作制度、生产管理制度等,将各项规章制度落到实处,为各项工作提供指导。其次,建立健全考核激励机制,提高员工工作积极性。企业应该根据自身实际情况建立相应的奖惩制度,对表现突出的个人和团队进行奖励;对违反规定造成事故的责任人进行处罚^[3]。

3.2 加强人才培养

企业可以通过多种方式提升员工素质,以满足项目发展的需要。在培养人才方面,企业要制定相应的人才培养计划,要引进和培养相结合,既要引进专业人才来充实现有人员队伍,也要加快高技能人才的培养进程。同时还要重视企业内部培训工作,建立一支稳定的技术力量队伍。

3.3 合理配置人员配置

生产运营承包项目在管理过程中会涉及到很多不同部门和不同专业的人员,需要根据企业自身情况对各个岗位进行合理配置,避免出现管理效率低下、缺乏专业管理人员等现象。企业应该根据各个部门的职责和人员能力等因素进行合理配置。对于某些重要岗位的人员可以适当增加该岗位的工作内容;对于某些不重要但需要高技能人才的岗位可以适当减少该岗位人员;对于某些不重要但需要高技能人才的岗位可以适当增加该岗位人员数量。

3.4 加强生产运营承包项目质量管理

在生产运营承包项目中,企业要加强对各部质量管理工作监督和检查。各个部门都有自己的职责范围和工作任务,所以建立完善、规范、科学、有效、有针对性和可操作性强的质量管理体系和方法体系,并严格执行;定期对各项工作进行自查和自评;同时还需要定期组织相关人员进行学习和交流^[4]。

3.5 加强安全管理工作

生产运营承包项目是一个大型工程项目,在安全管理方面必须要做好预防措施及应急预案制定工作;其次是要制定安全管理规章制度;最后是要定期组织员工进行安全知识学习和安全技能培训,提高员工安全意识和防范能力;另外还需要加强现场应急演练工作。

3.6 完善应急预案体系

企业应加强对生产运营承包项目应急预案体系建设工作的领导,及时制定并完善各类应急预案,并对各项预案进行有效落实、监督和检查。一旦发生突发事件或事故时,各部门要根据预案进行有效处置。

3.7 加强市场营销工作

企业应加强对生产运营承包项目市场营销工作的领导,制定切实可行的市场营销方案;同时要建立健全相应的市场营销组织机构;同时企业应该根据生产运营承包项目不同阶段制定不同的市场营销策略,积极拓展新客户和开发新市场。

4 效果分析

4.1 在管理理念上

在管理理念上,水电站生产运营承包模式下的管理人员能够从根本上认识到自身工作的重要性,并且从思想上提高了对生产运营工作的认识,真正做到了“一切以项目为中心”。在生产运营过程中,电站生产管理者能够及时发现问题并及时处理,避免了工作上的失误而造成的不必要损失,保证了水电站生产安全,提高了电站的经济效益。

4.2 在管理方法上

在管理方法上,水电站生产管理者能够根据水电站运营管理实际情况和自身实际情况制定出相应的管理制度

和措施。在管理过程中,能够将理论知识和实际相结合,使项目的管理更加具有针对性和实用性。在此基础上,通过对生产过程进行分析总结,能够提高自身的专业技能,形成了一套完整、规范、科学的生产运营管理模式。

4.3 在人员配置上

在人员配置上,水电站生产管理者能够根据实际情况进行人员配置。在人员配置过程中,能够根据水电站运营的需要来选择合适的担任相应职务。在人员配备过程中,能够根据工作岗位需要合理安排人员工作内容和分工。通过以上措施能够实现水电站生产运营承包模式下的管理人员合理配置^[5]。

4.4 在企业文化建设上

在企业文化建设上,水电站生产管理者能够加强团队文化建设。企业文化是企业长期发展中形成并为全体员工所认同和遵循的价值观念、行为规范、团体意识、精神风貌和企业精神。良好的企业文化不仅有利于企业内部和谐相处、团结合作、共同发展,而且也是实现公司目标和战略的重要手段。

4.5 在经济效益上

在经济效益上,水电站生产管理者能够及时发现问题并及时处理问题。由于水电站生产管理者具有丰富的经验和较强的能力,所以在解决问题时能够从根本上解决问题。通过对问题进行分析研究,并找出相应措施来解决问题。在此基础上通过总结经验来提高自身能力,为水电站生产经营工作奠定良好的基础。

5 结语

通过上述分析,水电站生产运营承包是一项较好的项目管理模式,但也存在一定的不足。在今后的生产运营承包管理工作中,应从以下几个方面加以完善:一是加强对生产运营承包单位员工的培养和培训,建立合理的激励机制,鼓励员工主动学习新知识、新技术,提高员工的工作积极性;二是优化人员配置,完善机构设置,减少管理层次,提高工作效率;三是建立健全规章制度,建立考核机制,对生产运营承包单位进行科学的管理和考核;四是加强监督管理力度,对生产运营承包单位进行有效的监督和考核。只有这样才能促进我国水电行业快速、稳定的发展。

【参考文献】

- [1] 李浩权. 现代管理手段在水电站管理中的应用[J]. 新型工业化, 2022, 12(07): 37-40.
 - [2] 李佳. 小水电站管理模式的探索与实践[J]. 四川建材, 2021, 47(12): 240-241.
 - [3] 钟聚华. 小型水电站创新型管理简要分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(08): 107.
 - [4] 陈金凤, 罗晖亚. 加强小水电站运行管理提高经济效益[J]. 电子测试, 2016(10): 158-159.
 - [5] 李小军. 论现代管理方法在小水电站管理中的实施要点[J]. 科技展望, 2015, 25(11): 163-165.
- 作者简介: 赵冰, (1983.2—), 职称: 工程师, 目前就职: 四川天全脚基坪水力发电有限公司。

智能电网建设中电力工程技术的运用

宋薇薇

连云港港口集团供电工程有限公司, 江苏 连云港 222000

[摘要]在当今社会, 配网工程的价值是较为关键的, 将其有效融合到配网工程建设工作上具有一定的必要性, 同时还需要针对配网工程的安全和质量方面的问题来合理运用电力工程技术。实际进行智能电网建设工作的过程中, 应当格外重视质量安全问题的出现, 要最大程度地保证配网工程的质量是符合基本要求标准的。基于此, 本篇文章将主要分析如何在智能电网建设中合理运用电力工程技术。

[关键词]智能电网; 电力工程技术; 运用措施

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9531

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Application of Power Engineering Technology in the Construction of Smart Grid

SONG Weiwei

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

Abstract: In today's society, the value of distribution network engineering is crucial, and it is necessary to effectively integrate it into the construction of distribution network engineering. At the same time, it is also necessary to use power engineering technology reasonably in response to the safety and quality issues of distribution network engineering. In the actual process of building a smart grid, special attention should be paid to the occurrence of quality and safety issues, and the quality of the distribution network project should be ensured to the greatest extent that it meets the basic requirements and standards. Based on this, this article will mainly analyze how to reasonably apply power engineering technology in the construction of smart grids.

Keywords: smart grid; power engineering technology; application measures

引言

随着社会的进步和发展, 以及各种先进科学技术发展水平的提升, 广大人民群众的日常生活和工作中已经无法离开电力资源。换言之, 当前人们对电力资源的需求量是比较大的。所以说, 当前我国电力行业所面临的挑战是比较严峻的。电力行业在发展的过程中, 应当顺应国家发展战略和人民群众的具体用电需求, 促使智能电网的建设工作能够顺利开展, 与此同时, 还应当建立起一个具有规范化、智能化特点的电力市场, 最大程度地保证人们可以拥有良好的使用体验感。

1 分析智能电网建设中电力工程技术的重要价值

1.1 能够将系统的安全性和稳定性进行提升

在进行智能电网建设工作的过程中, 将电力工程技术充分运用在内, 是能够将整个项目的整体功能进行加强, 再加上新技术和新思想的影响, 促使实际运用过程中的价值得到充分发挥。具体而言, 不但可以逐步形成一个具有整体性的工程体系, 而且能够将整体的规划效果进行增强。除此之外, 因为电力工程技术的特点是较为显著的, 例如, 特殊性、规范性等等。正是因为以上特点才使得智能电网的作用能够得到充分发挥, 最主要的是能够很好地降低恶劣市场环境给电网造成的冲击。基于此, 相关企业的核心竞争力将会得到增强。在建设智能电网的过程中, 电力工程技术是能够给予智力支持、技术支持以及协调发展等多

方面的价值。

1.2 可以将智能电网的建设质量进行提高

电力工程技术, 是一项具备高度自动化特征, 且具有综合性特点的智能技术。在开展智能电网的建设工作中充分运用电力工程技术, 不仅能够实现对用户的实时监控和自动管理, 而且还可以及时对用户的问题进行处理, 由此能够最大程度地保证系统整体的精度和可靠性。在整个建设工作当中, 充分运用电力工程技术, 还可以将人为因素带来的负面影响进行降低, 同时还能够将电网的实际运行效率和质量进行增强。

1.3 将智能电网的建设质量和水平进行提升

智能电网的建设过程中, 想要促使其得到有效的创新发展, 就应当保证能够高效率地运用分布式能源技术, 以此促使我们国家智能电网的供电质量和安全问题得到优化。能源技术的不断发展, 在我国大多数城市和农村等地区都具有较为重大的意义。在整个工程实践当中充分运用电力技术, 是能够保证电网的建设质量和效益都得到一定的调整, 而且来说, 其价值是会通过具体的运用而充分展现出来, 与此同时, 还可以将能源技术进行整合。

2 分析电力工程技术的具体运用

2.1 在智能电网发电工程中的运用

第一, 微网技术, 在开展智能电网的建设工作过程中, 是可以发挥微网技术的作用, 以此来建立具有监控功能的

平台,以及具有电力管理作用的系统等,由此能够形成一个小型的发电系统,从而能够帮助到电厂逐步完成自主供电的目标,而且还可以提供各种不同的能量。

第二,新的电力系统集成技术。新能源发电的主要优势是,低碳、清洁等方面,但是其自身的不稳定性会对整体发展造成较为严重的负面影响。建设智能电网的过程中,应当充分运用先进的并网技术,简言之,将风电、光伏等技术充分融合到传统电网当中,同时还需要在并网系统当中进行电能质量控制装置的安装设置工作,从而可以最大程度地保证相关发电项目的供电是具有一定质量的。

第三,一种崭新的能量储存技术。因为新能源供电方面还存在不稳定性,就需要在已有的电力系统当中进行新型储能系统的建立工作,保证其能够和传统电网之间有效结合。能源储存站可以实现一整天的工作,具体表现为在白天可以将发电厂过剩的能量全部进行储存,并在晚上的时候提供电力。此外,该技术的合理运用,还能够实现在高峰时段将蓄能电站进行启动,从而有效缓解整个电网的负荷。和传统能量储存系统相比较来说,新能量储存系统的安全性和兼容性是比较高的,也是可以将智能电网的效能与效益进行提升。

2.2 在智能电网输电工程中的运用

智能电网和其他各级电网之间是相互兼容的。智能电网一般会利用特高压网络骨干网络来对电力资源开展智能化的管理工作,从而能够保证电网整体的运行质量和效率可以得到一定程度的提升,以及可以保证电力资源的价值能够得到充分的发挥。智能电网影响下的传输项目通常具备大容量、高压以及直流等特征,所以说,在实际运用的过程中应当注重将电力系统的传输控制功能多元化的作用充分发挥出来。

2.3 特高压直流输电技术

关于特高压 DC 传输技术的运用,基本上都会利用双极端子的中性点接线,由此能够保证长距离、高电压的传输工作可以顺利实现,这也能展现出其整体较强的传输能力。该技术在运用过程中,还可以实现高容量的传输。在智能电网当中,交流和直流混合传输的情况是比较常见的,利用直流来进行调节,是能够保证交流系统整体的运行是具有稳定性的。在对特高压输电网络进行建设的过程中,应当将直流网和 AC 网进行分离。关于直流网的功能是吸收电能,反之,AC 网是能够精确分析用户的实际需求。想要保证特高压输电系统的运行是具有可靠性的,就应当注重做好交流和直流并网等相关基础性工作。

2.4 其他技术

建立一个健全的智能监测体系,是可以保证智能电网的传输的安全性和可靠性,同时还能够更好地对电网运行状态进行控制。之所以能够实现该目标,主要是因为有效应用了三大电力工程技术。首先是关于探测功率装置状态

的技术。该技术在具体应用的过程中,主要包含了石油溶解气体监测、局部放电监测等相关内容;其次是串行补偿技术。这是一种可以应用在电力系统无功补偿方面的,同时还可以将线路的传输能力进行提升的柔性交流传输技术。串补技术在智能电网中应用范围是比较广泛的,特别是在专线电厂和特高压输电线路当中,在实际应用串补技术的过程中,能够将输电线路的特征进行调整从而能够保证远距离线路输送容量能够得到提升,以及智能电网电力输送的有效性会得到增强;最后是可控制的、高抗性技术。在这之中,可抗高压电抗器是运用该技术的关键点,是可以将补偿容量进行调整,以此将输电电压的控制性能进行提升,以及能够将输电线路的终端电压品质进行提升。

3 探讨电力工程技术运用过程中存在的问题

一是,电力企业中相关管理制度不够完善。在过去的很长一段时间中,我们国家部分电力企业还不具备标准化的市场竞争意识。一部分企业在发展的过程中,始终坚持“逼近原则”,具体来说就是直接运用其他能源企业的标准化建设内容。因为电力企业没有开展规范化的调整工作,以及优化管理模式,就导致相关标准化体系不能够符合企业的具体发展需求,从而导致企业当中大多数建设工作都无法进行。

二是,标准化体系不够健全。虽然说我们国家大部分电力企业已经逐渐意识到进行标准化管理和建设工作的重要意义,但因为其缺少准确的工作标准和技术标准,导致相关标准中的内容是不健全的,如果不能够及时进行调整,就容易导致整个管理工作的效率无法得到提升。

三是,关于电力工程技术的运用应用性不够强。想要能够更好地适应社会发展,我国能源行业就应当将相关建设水平以及电力工程技术的运用水平进行提升。关于标准体系应当及时进行应用和执行,否则的话,会导致整个企业的生产工作将得不到正确的指导。想要保证电力企业中各项业务的发展速度得到提升,就应当积极建立和业务有关的标准体系,同时要保证相关标准体系的实施是具有有效性的,由此能够促使企业范围内的电力工程技术的实际运用效果得到保障。具体开展生产工作的过程中,大多数电力企业都无法在整个工作当中充分运用具体标准,基于此,就无法及时发现各个标准中存在的不足。

4 关于电力工程技术在智能电网建设中的运用措施分析

在开展智能电网建设工作的过程中,应当合理运用电力工程技术,同时还应当注重将该技术的技术性充分发挥出来。基于此,接下来将通过五个方面针对具体运用措施进行分析。

4.1 将电力工程技术人员综合素质的建设水平进行提高

将已拥有的电力技术人才所掌握的工作技能进行强

化,是可以有效提升智能电网技术的应用频率。基于此,作为电网公司应当注重做好关于电网技术人才的培养工作,定期对电网技术人才提供网络课程学习,引导其开展工作经验方面的交流学习,或者是企业可以不定期地开展座谈会,帮助网络技术人才进行更加全面的学习。此外,电网公司还应当给电网技术人才提供外出进修的机会,丰富相关人才的见识和学识。作为电网公司应当对智能电网的建设价值有着较为深刻的理解。

4.2 注重提升智能电网整体的安全性能

在智能电网当中,电力系统的关键技术是信息技术和通信技术。要想保证电力系统的智能化、自动化等方面能够实现,就应当准确掌握相关关键技术。在开展智能电网的建设工作过程中,对于相关开放性和灵活性等方面要给予足够的关注,从而能够促使资源共享、网络效率的提升等各项项目的能够逐步实现。整个过程中,应当将通信网络的特征充分结合在内,深层次掌握和分析智能电网通信技术,保证该技术在运用过程中的可靠性和安全性可以实现。

4.3 智能用电计量技术

关于电力系统当中的智能电网最终的运行方式,主要是以电力控制技术为主。和以往电力系统相对比来说,过去的电力用户一般只依靠电能表的数据来开展测量,整体的测量精度是比较低的,无法有效满足电力用户的实际生产和生活方面的需求。在建设智能电网的过程中,应当将电能计量技术充分应用在内,由此不但能够将数据的准确性和稳定性进行提升,而且还可以将电力系统的整体效率进行提高,从而能够最大程度地满足用户的实际电力需求、电力工程技术的实际应用,还能够对电网的调度进行管理,合理解决电网的供电和配电网等方面存在的问题。

4.4 合理运用各种先进的智能电网设备

智能电网的日常运用过程中,电力设备的控制系统在其中发挥的作用是不容忽视的,尤其是可以保证大部分用户的日常用电需求,具体来说,能够保证整体的运行功率是具备高质量、高效率等特点的。建设智能电网的过程中,还应当合理运用各种先进的智能电网设备,例如智能电子设备、静态同步动态补偿检测设备等,由此能够将智能电网的综合性能进行提升,促使整个智能电网的运转效率是能够得到改善的。

4.5 加强施工技术电力工程技术的实际运用

当智能电网建设施工技术的管理质量能够达到一定标准的情况下,就能够将智能电网的建设质量进行增强可,

与此同时,针对智能电网建设施工技术可以进行有效控制,以及有效加快整个施工的速度,从而能够保证相关建设工作中的安全管理目标得以实现。在智能电网建设的过程中,应当有效发挥出电力工程技术运用理念的实际价值。因此,就应当做好关于智能电网建设施工的技术交底工作,并且要将该环节的施工技术难点、施工核心技术等方面准确标注出来,同时还应当对建设设备、施工材料及工作人员的实际配置状况有着一定的了解,由此能够很好地避免在正式进行建设工作过程中出现任何不必要的问题。在电力系统当中,配电网是占据较为重要地位的。在开展智能电网建设工作的过程中,应当将施工技术、工作人员活动密集程度、施工技术指标等各项要素进行综合性的考量与分析。此外,还应当保证智能电网建设工作的开展过程中不会受到周边环境的负面影响。否则也很容易导致整个建设工作中出现各种各样的问题。

5 结论

总而言之,随着科学技术发展水平的不断提升,社会发展速度也在不断加快,在这其中,电力资源起到了不可忽视的作用。与此同时,人们的日常生活和生产工作等方面,针对电力的需求量也在不断提高。近年来,随着我国电网建设工作的不断深入发展,促使我国电力市场的发展状态得到了社会各界的重视。基于此,在开展智能电网建设相关工作的过程中,应当将电力工程技术的作用充分发挥出来,以此来保证电力资源的配置是合理的,以及供给方面是具备高效率的。

[参考文献]

- [1]宋扬,毛文博. 电力工程技术在智能电网建设中的应用探究[J]. 新型工业化,2022,12(9):44-47.
- [2]郑盼龙,童鑫. 电力工程技术在智能电网建设中的应用[J]. 电子世界,2021(13):198-199.
- [3]巩锐锐,高建莉. 电力工程技术在智能电网建设中的应用分析[J]. 中国高新科技,2021(6):19-20.
- [4]杜博文,张士也,潘瑞辉. 电力工程技术在智能电网建设中的应用研究[J]. 中国管理信息化,2020,23(24):160-161.
- [5]郑斯聪. 智能电网建设中电力工程技术的应用[J]. 科技创新与应用,2020(32):170-171.

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

电力系统变电运行安全与设备维护

董乃超

国网浙江省电力有限公司平阳县供电公司, 浙江 温州 325400

[摘要]随着我国城市化进程逐步加快,对电力需求也在增加。为满足居民用电需求,电力企业应加强电力系统优化升级,不断提高电力系统运行能力,加大设备管理和维护力度,确保电力系统稳定发展。变电站作为电力系统中电压和电流转换的重要设备,承担着电力和配电的主要任务。因此,变电站运行的安全性决定了电力系统的稳定性和用户的正常用电。

[关键词]电力系统;变电运行;安全;维护

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9537

中图分类号: TM732

文献标识码: A

Safety and Equipment Maintenance of Power System Substation Operation

DONG Naichao

Pingyang County Power Supply Company of State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325400, China

Abstract: With the gradual acceleration of urbanization in China, the demand for electricity is also increasing. In order to meet the electricity demand of residents, power enterprises should strengthen the optimization and upgrading of the power system, continuously improve the operating capacity of the power system, increase equipment management and maintenance efforts, and ensure the stable development of the power system. As an important equipment for voltage and current conversion in the power system, substations bear the main task of electricity and distribution. Therefore, the safety of substation operation determines the stability of the power system and the normal electricity consumption of users.

Keywords: power system; substation operation; safety; maintenance

引言

电力是人类生产生活的主要能源之一,支撑着各个社会阶层的发展。为了充分发挥电力系统的最大优势,我们必须从基础工作开始,做好变压器运行安全管理,特别是要充分关注电网变压器运行设备中经常出现的各种问题。对该设备进行日常维护和管理,并制定优化措施。简而言之,优化设备的管理和维护是一项长期任务,需要电力企业各不同部门之间的协同工作。保障我国城市电力系统中的变压器能够长期保持良好的运行条件,可以保证公共电网的经济效益,还可以满足人民用电要求。

1 明确变电运行安全管理与设备维修的必要性

变压器运行安全管理和设备维护是电力企业发展的重要支撑,对电力企业有着决定性的作用。能源企业的发展与我国的经济建设密切相关,因此我们需要重视这项工作,改变传统思维。为了确保转换设备维护管理工作细节的完成,首先需要电力企业全体员工共同参与,确定未来发展目标,准确确定故障原因。其次,加强变压器运行与维护一体化建设。变压器运行与维护一体化是指在减少不必要的资源消耗的前提下,采用合理的管理方法,提高设备的运行质量,确保安全管理。当电力公司使用这种模式时,他们可以帮助维护人员及时定位故障,简化了工作流程。最后,在采用新的管理模式时,不可避免地会有一些服务人员对此理解不足,可能会抵制这种工作模式。这需要管理人员加强宣传工作,开发新的操作系统,包括内容、

集成操作和维护流程等。

2 运行安全管理和设备维护中一些常见的问题

2.1 运行安全管理不完善

电力系统中变压器在运行过程中的安全是主要问题,而运行安全是目前最重要的问题。如果它是由于操作安全问题引起的,可能会导致整个系统无法安全地运行。这通常会导致操作安全管理出现问题,主要原因如下:(1)在实践中,由于对安全管理过程中的安全责任和某些任务的细节了解不足,工作人员对安全责任缺乏了解。在实际运营中,很难及时识别出某些存在的安全风险,导致长期运营中断的可能性很高。(2)在实际工作中,由于相关知识有一定的限度,一些维修管理人员在大修过程中可能会遇到一些不了解的问题,这使得维修过程更加复杂。(3)在一些电力公司的实际工作过程中,对相关工作任务没有明确的说明,工作人员也不熟悉自己的工作职责。因此,如果存在操作安全问题,许多技术人员会相互回避,导致实际问题无法解决,甚至影响电力正常运营问题也将进一步扩大。

2.2 维护模式不完善

在电力系统变压器运行设备的实际维护过程中,工作人员应根据具体的维护模式对运行设备进行管理。然而,在这种模式下,许多电力系统变压器设备的维护频率会更高,而一些未使用的设备的维护频度会更低。这些不同的维护频率将导致电力系统中发电设备的运行和维护管理普遍缺乏质量。即使某些设备损坏,也无法及时修复。

此外,如果不及时更换这些故障操作设备,它们将继续以传统模式运行,这可能导致这些操作设备无法正常工作。

2.3 缺乏基本的运行监控工作

随着现代科学技术的进一步发展,各个行业的信息技术应用范围都在扩大,包括电力企业的应用范围也在扩大。变压器的运行和维护需要充分应用信息技术,利用监测系统来监测和管理设备的运行状态,尽管大多数企业都能认识到设备维护的重要性,但他们缺乏基本的运行监测系统,所使用的监测设备也不先进可靠,由于无法真正利用监测系统收集和整理变压器运行信息,维护人员对监测工作的理解存在问题,经常在故障后开始维护,导致一些安全事故的发生。

2.4 对于安全隐患缺乏足够的重视

尽管我国电力企业变压器运行的安全管理受到了足够的重视,但安全风险调查和分析缺乏深度和有效性,对更严重的安全事故缺乏基本的预防和管理措施,变压器运行安全管理过程中缺乏系统维护和安全风险分析,导致大多数安全事故的发生,管理人员无法真正履行安全责任,导致安全事故处理不力,安全风险在一定程度上威胁着变电站运行的安全稳定,这不利于电力系统的稳定运行。

3 电力系统变电运行安全管理措施

3.1 建立健全电力系统变电运行安全管理制度

众所周知,健全的制度是各项任务的指导方针,也是电力企业运营的保障。电力设备维护人员应始终以制度为指导,严格规范日常工作,确保遵守规定。定期检查电气设备有无损坏或严重油污,发现问题及时处理,提高电气设备的运行效率。电气设备的维护主要包括以下几点:第一,大多数电气设备由于体积大,内部空间有限,通常需要安装在户外。因此,设备维护人员必须采取相关措施进行日常维护保养,以清除设备表面的油污。不要用清水擦拭,因为与空气接触可能会导致金属表面腐蚀。第二,采用防腐策略,延长设备的使用寿命。对于一些暴露在外的接头,将在接头端部均匀地进行防腐处理。第三,对于高压开关设备,必须进行适当的防潮防霉工作,并安装工业加湿器,以确保开关设备干湿程度适中。第四,制定应急预案。在日常维护保养中,设备维护人员对设备运行和故障特征有基本了解,制定应急响应机制,并校准输电线路,参考后续故障调查。如果发现设备部件损坏,应立即更换。此外,电力企业应立足实际,充分认识到安全管理是一个动态的过程,而不是静态的过程。安全风险应包含在萌芽状态,管理和维护人员应以规则为参考,总结可变速率运行规则。识别易发生故障的区域,全面控制风险和危害。系统的创建可以限制维护人员的操作行为。当系统建成后,管理层必须发挥领导调节作用,鼓励人们参与系统学习,使他们始终保持积极的学习态度,坚持理论与实践相结合的原则。在具体实施过程中,全体工作人员必须认真负责地工作,并相互监督。

3.2 推行值班制度管理

在电力系统维护过程中,安全管理是一项非常重要的工作内容,秩序要求相关安全管理人员具有较强的职业精神,能够对电力系统故障做出反应,能够及时科学合理地判断设备故障。然而,目前许多工作人员的专业水平和安全意识的整体素质参差不齐,无法保证每一位工作人员都具有高水平的安全管理能力。因此,电力企业应加强安全值班管理制度的推广,配备经验丰富、能力强的工作人员进行值班管理,带领部分新员工进行设备维护管理,并在实践中形成良好的安全意识。

3.3 提高变电运行安全管理人员的综合素质和管理能力

在电力系统转型过程中,电力企业必须认识到安全管理流程设计的重要性,确保安全管理认真进行。要真正提高安全管理的效率和质量,就必须充分认识提高管理人员管理能力的重要性,并对安全管理人员的管理能力和整体素质进行具体培训,以便对安全管理有基本的了解,准确理解具体的管理流程。加强管理人员的理论知识积累,通过认真学习,避免发生安全事故。此外,要加强职业道德教育,提高管理人员的整体素质,提高他们对责任和道德观念的理解,使他们真正了解工作管理中的问题,加强职业道德培训,具备现代安全管理能力。

4 电力系统变电运行设备维护措施

4.1 维护模式的优化

在优化变压器电力系统运行维护管理模式时,应完成以下工作:(1)运行维护管理人员应对整个电力系统进行全面检查,并为每个供电设备安装合适的避雷针,以防止工作过程中发生雷击。(2)在实际测试过程中,工作人员应将不同类型的测试方法应用于不同类型的设备,根据设备的实际运行情况确定适当的维护管理计划,通过确保共同电网的安全稳定运行来节省维护管理成本。

4.2 完善变电设备检修体系建设

在电力企业电力系统变压器设备的维修过程中,要充分认识到工作人员技术应用的重要性,在开展具体维修工作的基础上提高其技术水平,检查设备的实际运行情况。由于大多数电力公司在电力系统变压器运行过程中需要大量的电气设备,以真正确保系统的正常运行,因此有必要检查和分析设备的实际情况,及时发现设备运行过程中的问题,采取有效措施,并在此过程中,工作人员应掌握电气设备检查的基本工作方法,熟悉设备的操作条件,防止安全事故的发生。此外,变压器设备维护系统的建设应以基本的维护方法和技术为基础,要求维护人员能够独立开展维护工作,并通过应用相关设备分析设备运行情况。定期开展维护工作,加强维护过程管理,有效解决设备问题,为设备的安全稳定运行提供可靠保障。

4.3 变电运行设备检修要点

(1) 变压器设备的电压检查。如果测试过程中没有接地,则应在停电期间检查电气设备和电路,以确保最终检测的准确性,并降低安全隐患的可能性。应积极采取以下预防措施:连接电线、进入绝缘区域或断开接地开关。积极引入各种电子仪器对接线和电力设备进行检查,确保电源完全断开后才能进行后续测试。(2) 安装临时接地线。为了减少变压器设备维护过程中对工作人员的危害,一些完全断电的设备还必须充满现有电荷,才能在没有静电的情况下完成工作,避免维护过程中工作人员造成生命威胁。安装临时接地线时,还应将其安装在可能出现突然振铃或电压的区域,并由专业人员进行安装工作。

4.4 提高工作人员设备维护综合素质

工作人员是企业发展的动力,是企业提升水平的重要辅助力量。如果将一家能源公司比作一艘漂浮的船,那么人类就像管理这艘船的水手,这表明人才对能源公司的重要性。因此为了加快电力转换运营管理的进度,电力企业需要加大人才引进力度,拓宽人才引进渠道,为企业吸引更多人才。电力企业需要对电力系统转换过程中电力设备的实际使用情况进行全面分析,确保维护方法具有较强的可靠性和效率,并采取有针对性的设备维护,工作人员必须具有较强的综合素养和专业能力,能够充分了解设备维护的具体方法,并对工作人员进行具体培训。工作人员必须具有较强的理论基础,能够理解变压器设备故障的原因,根据不同原因采取有针对性的维修方法,提高设备维修效率和质量。同时,企业还应优化薪酬体系,严格遵循“以人为本”和“公平公正”的原则,通过提高工资、年终奖等方式,将电网企业工作人员与工作质量紧密联系起来。聘请工作人员担任不同的职位并参与重要系统的开发,不仅可以与工作人员沟通,还可以激发他们的主动性和创造力。此外,有必要定期审查现有团队,改善服务,加强员工培训,提高员工对工作的认识。学习的好处是最大限度地提高了员工的参与感,使每个人都能在积极的氛围中积极学习,并发现自己在沟通工作中的不足。当然,企业也可以邀请该领域的专业人员,为各个岗位普及变压器安全管理和设备维护知识。简言之,电力企业需要从多个方面考虑,部署动态管理机制,营造良好的动态氛围,明确每个岗位人员的责任。

4.5 优化质量检查工作

通过加强质量控制工作,可以有效提高电力系统变压器设备的维修质量和效率。在开展质量控制工作时,工作

人员应首先对电网运行设备进行全面检查,并建立科学健全的检查评估机制。检查完成后,工作人员根据检查评估机制,准确评估设备的各项功能,及时识别电力设备的安全风险,优化解决检查中的质量问题,并定期更换旧设备。

4.6 强化设备维护记录

在传输系统运行过程中,工作人员必须在每个维护期内保持全面的维护记录,特别是确保在日常工作中获得的一些数据能够及时发送到数据中心,并及时向管理层报告维护期内发现的机器故障。管理部门指定的专业技术人员负责机器设备的调试,确保所有设备的稳定运行。

5 结语

总之,确保电力系统设备运行和维护管理的安全,与公共电力系统在日常运行中的运行稳定性密切相关。因此,有关领导应认识到电力系统稳定运行、运行过程安全控制以及通过具体管理措施提高运行过程安全性和稳定性的重要性,积极改进管理模式漏洞问题,采取安全措施,应用特定的维护技术,并进一步利用变压器设备的优势,促进能源系统的全面发展,方便人民生活。

【参考文献】

- [1]郭瑞红.输电线路运行检修一体化管理措施分析[J].通信电源技术,2019,36(10):261-262.
 - [2]闫宇,祝铭悦,闫旭东.超特高压输电线路运维管理中存在的问题和应对措施[J].中国设备工程,2018(19):48-49.
 - [3]赵洪海.电力系统中变电运行的安全管理与设备维护问题分析[J].中国设备工程,2021(24):60-61.
 - [4]马春杰,王其玉,刘路路.电力系统变电运维安全管理与设备维护[J].电力设备管理,2021(9):145-146.
 - [5]沈伟,戴飞,沈建强,沈苏文.电力系统变电运维安全管理与设备维护[J].石河子科技,2020(4):10-11.
 - [6]葛以康,朱鸿飞.变电运行中倒闸操作事故分析及预防措施研究[J].通信电源技术,2019,36(12):158-159.
 - [7]刘宇.探讨 500kV 变电站变电运行中的故障分析和处理技巧[J].电力设备管理,2020(12):31-32.
 - [8]李娜.浅谈电力系统中的变电运行安全管理与变电设备的维护[J].煤,2019,28(10):91-92.
- 作者简介:董乃超(1990.9—),男,毕业院校:三峡大学,学历:大学本科,所学专业:电气工程及其自动化,就职单位:国网浙江省电力有限公司平阳县供电公司,职务:昆阳供电所所长,职务年限:2年,职称级别:工程师。

电力设备状态检修技术研究综述

郭少卿

国家广播电视总局中央广播电视塔管理中心, 北京 100042

[摘要] 目前电力系统中电力设备所普遍实行的计划大修制度, 仍面临着很大问题, 如临时性修理频繁、检修人员不足或修理设备过剩、盲目修理等, 这也使得各国政府每年都在对电力设备修理上花费很大。如何合理安排电力设备的状态检修, 以节约大修费用、减少大修成本, 同时保证系统具有较大的安全性, 对系统操作部门而言是一项重大任务。文中将重点阐述状态检修的进展概况和状态检修中存在的问题。

[关键词] 电力设备; 状态检修技术; 研究进展

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9527

中图分类号: TM711

文献标识码: A

Summary of Research on Condition Based Maintenance Technology for Power Equipment

GUO Shaoqing

Central Radio & Television Tower Management Center of National Radio and Television Administration, Beijing, 100042, China

Abstract: At present, the planned overhaul system commonly implemented for power equipment in the power system still faces significant problems, such as frequent temporary repairs, insufficient maintenance personnel or excessive repair equipment, blind repairs, etc. This also makes governments in various countries spend a lot of money on power equipment repairs every year. How to reasonably arrange the state maintenance of power equipment to save maintenance costs, reduce maintenance costs, and ensure greater system safety is a major task for the system operation department. The article will focus on the overview of the progress and problems in condition based maintenance.

Keywords: power equipment; condition based maintenance technology; research progress

引言

电力设备是电力企业建设中的关键,是整个企业变电所的生产与运行中的关键部分,从而关系着经济社会的发展建设与经营生产活动,而且也关系着人民的用电的稳定性与安全,所以在我国政府与有关部门中应该引起高度的关注。虽然电力设备在近年确实呈现出了良性、平稳的发展态势,但是因为电力设备设计研制的时期久、涵盖内容宽、技术复杂程度高,而且许多电力设备在各个方面都具有老化迹象,所以在长期使用过程当中都出现了较大的问题,从而必须对电力设备的状态加以全面检测。而且随着科学技术水平的日益提升,电力设备也在功能与性能上不断更新换代,但是还是出现了某些问题,运行安全性一直不能提高。所以,为推动我国国民经济的平稳增长,以及市民生命幸福指数的提升,国家和公司要不断加强对电力设备的状态检测,并进行动态监控,以不断改善国内电力设备检测行业的服务质量。

1 电力设备检修分析

1.1 被动检修

对电力设备工作的过程中出现问题的地方,再针对设备的问题现象实施系统的大修,叫做事后大修,也叫被动大修。被动检查是对电力设备较为原始的设备检查方法,检修的基本原理就是针对机械设备在正常工作过程中出

现的设备损坏现象,通过进行问题分析,了解机械设备发生问题的根源,从而对设备作出适当的检查,当然,这种被动检查的方法也有着一定的弊端,例如:由于机械设备的损伤或者电力线路的部分报废,对设备检查的方法往往就牵扯到下一次断电的问题,而问题的出现,就要求工作人员对问题作出分类,并对受损的机械设备加以检查,相应的断电问题也就相应增加,而且,对电力设备被动检查的方法往往也降低了供电的准确性。

1.2 预防性检修

预防性检修是当电力设备没有发生事故前就检查到其装置的运行状况不对,并进行相应的检修方法。由于经济社会的发展,人类供电的需求也愈来愈高,尤其供电安全性是用户十分关心的问题,为能进一步地改善供电系统的安全性,也逐步地淘汰了对电力设备被动型的检测方法,逐步地朝着预防性的检测方法发展,其主要原则是通过设备检测电力设备在工作过程中所出现的负载变化及其工作条件的情况,通过检测的结果,一旦出现装置的负载变化较大可适时地对该装置就进行检测,防止或减少问题的出现,将问题扼杀于萌芽状态,同时,还要对电力设备做好经常的保养操作,要确保电力设备在正常的情况下工作,减少装置在工作过程中出现的缺陷等现象。可是,通过定时检修的过程实际可以看到,在定时检修的过程中,会

对部分工作状况良好的设备实施大修,这不但会耗费大量检修资源,而且还会危害着供电系统的安全性,同时,有的时候在对电力设备定时检修的过程中,也可能会发生工作设置错误等而无法有效的进行大修工作,也就同样危害着供电系统的安全性,甚至,还会对电力设备以及人身造成了安全风险^[1]。

1.3 状态检修

随着科学技术的日益发达,电力设备的检测能力也在不断的增强,特别是在电力设备的检测手段方面,已逐步进入电子智能化的检测方式。电力设备的检测阶段可以包括主动维护、预测维修以及预防维护三种维修的阶段。主动维护主要是指电力设备在投放和应用以前,对装置的生产、配置和型号等各个环节加以严密的监控,进而保证用电装置能够在良好的情况下工作。而状态检测,则是通过现代化的信息技术对装置工作环境中的情况加以监控,从而选择适当的维护手段;预防性修理,即是在装置进入到应用的阶段中,定期地有计划性地对电力设备实施修理,整个流程将把状态修理与预防性检修二个手段有效的融合在一起的检测模式。采用对电力设备实施状态检测的手段,观察装置的工作状况,找到装置预发问题的征兆迹象,研究事故所导致的损伤程度,合理地对不正常的工作作出合理的评估,合理地根据该预发问题提出合理的检修措施,保证供电设备能够在良好的状况下运行。当然,因为状态检测手段是新型的检测手段,所以,还必须对该检测手段形成一个全面高效的管理技术系统。

2 电力设备状态检修对于电力事业的发展具有重大的影响及其前景

2.1 电力设备状态检修的意义

电力设备大修是解答设备问题排除风险的重要途径,进行有效的电力设备大修可以确保电网安全、稳定地运营,对很多机械设备来说,大修不但可以修正设备运行中问题,化解可能会存在的风险,还可以改善机械设备的效率,恢复机械设备的运营力度。电力设备检修工作最主要的意义就是维护设备的安全工作,由于电力企业是一种高危行业,其产品和电能的运输传递过程中都是几千伏甚至数万伏的大电流,一旦设备发生了故障就很可能导致无法想象的情况发生,所以安全才是电力行业工作的第一要求,而有效的检修设备不但可以维护电力系统的安全,还可以防止设备的受损,从而带来了更大的质量损失与隐患。通过合理判断设备的剩余寿命,并按照设备的当前状况合理选用设备,可以避免使设备生命缩短的事件出现,从而提高了设备的使用效果和寿命。

2.2 电力设备状态检修的发展前景

由于社会主义市场经济的发展和现代科学技术的提高,常规修理的弊端也日渐显现了出来,而状态检修经成为了当今世界使用上最为普遍的大修模式之一,它更加富

有经济性,优势也日渐明显。而现状大修模式既是对现有大修制度的重大变革,又代表着现代大修技术水平的扩展和提高。而常规维修制度的首要任务就是防范,因为这样的制度已经没有了可行性,人们每年都会花费巨大的人力、物力、财力在这里,盲目地开展地毯式的清扫大修,因为费用投入很大而效益却不高。状态检查主要是针对电力设备运转的实际状态作出诊断,只检查应维修的或需要检修的设备,然后再将其修复,这种方法有效的增加了检测人员的劳动效率,也减少了现场检测中所出现的技术问题,对电力行业的经济性和效益也有一定的促进作用。虽然状态检查是一个繁琐而又精细的工作,但随着微电子科学技术的提高,人们已经能够对电力设备实行了全方位全过程的状态检测,并对设备历年的运转情况加以记载,人们通过对这种记载方法加以研究,判断设备的实际运转情况,以及是否必须加以大修,从而争取少走弯路或不走弯路^[2]。

3 电力设备状态维修的技术要求

状态维修的基础和依据就是对设备的状况调查和评估,要判断设备目前处在怎样的状况,以及是否有可能故障的情况出现。故障参数的影响量是什么,事故开发阶段是多久,以及怎样预见事故的进一步发展等。通过对故障状况的检测、判断与分析,状态检测的技术主要分为状态检测技术、状态分析技术、状态检测方法等。

3.1 状态检测

设备状况检测技术是指基于设备检测的目的,根据设备故障特点,通过选择相应技术和仪器来进行检测设备的状况信息,并根据这种信号特征加以管理,控制设备各种扰动信号,从而获得能够正确反映设备状况特点的特征数据的一种信息检测管理技术。而电力设备状况检测的主要目的,在于通过检测正在正常运行设备的健康状况,从而确定产品存在的或者将要存在的问题,并判断、预估检测的适当时机,以更有效的避免产品损伤。同时由于在正常运行压力下检测的状况特征数据,与在预防性测试或者所加压力下的离线测试,同一特征参数的正确率较大,从而更能真实地反映设备运行的真实情况,因此状况检测技术在电力系统中也具有较普遍的运用。动力系统状态检测的范围与重点一般是发电站和动力系统中的重要用电设施,还涉及机车电力设备、蒸汽船机、电缆、线路和其他用电设施等一般地说,电力系统状态检测工作一般包含以下三个主要环节:(1)采集;(2)数据分析及特征提取;(3)性能评价或故障诊断和评估^[3]。

3.2 状态预测

状态检测对状态检查有着至关重要的作用,确定了检测的手段与方式,在检测技术中是一种重要的手段。任何一个电力设备都有其特点,也不是每一个检测方法都是通用的,因此人们应针对电力设备的特点来选用不同的检测方法,以获得最佳的检测效益。目前估计应用中较

为普遍的检测方法主要有神经网络分析法、灰色预测法、模糊预测法、回归分析法、时间顺序解析法等。

3.3 状态评估

状态修复法是一种以当前设备状况为依据,通过预测设备状况变化的方式,以提升设备安全性与使用度为目标的一类修复方法。显然这种修复必须建立在设备当前状况的基础之上,而设备的当前状况是采用必要的手段对设备进行状况评估后加以确认。这样,可以认为设备的状况评价是进行状态修复的基石。

4 电力设备检修技术的具体应用及其发展

4.1 状态检修的具体应用

对于状态检测设备的应用开发,首先是由美籍公司的 I. D. Ouinn 最先指出。中国电科技研究所在同年对该技术开展了相应的研发,并向 RCM 方面延伸发展。中国对该领域的探索也相当多,80 年代就已经开展相应领域的探索,并主要是状态识别与实时检测技术为代表开展的探索。在中国近年来,在电力系统状态检测设备开发领域也得到了很大的提高与普及。有效的设备状态检测和无破坏性的测试是对电力设备实施状态检测的重要条件,因此必须积极探索利用更为灵敏地表现出设备状况的状态检测参量及其他检测技术,提高专业技术人员的专业知识水平和社会责任意识,并利用管理制度、工艺系统及其他运行系统的不断完善与发展,来促进国内电力设备状态检测科技的蓬勃发展与技术水平。电力设备状态检测科技的蓬勃发展不仅是供电工程建设的新形势之需要,更是提高供电系统平稳运转水平的关键保证,对中国的经济建设与发展具有巨大的意义^[4]。

4.2 对目前电力设备维修状态检修工作提出的相关优化措施

要想进一步提高当前供电设施的效率,就应该立足于现阶段,根据当前技术的进展状况,牢牢把握当前电力设备状态检测工作,及时进行现场检测,一切都从实用入手,以便更有效的提升状态检测服务质量和技术水平。同时国家还应该加大在这方面的技术研发力度,并继续对目前的状态检测技术加以突破与革新,并积极培育在这方面的优秀人员。此外,公司还要做好在当前电力设备状况检测工作中行政管理制度的健全,并实行领导责任制度和奖励制度,以进一步提高人员的工作积极性。同时,政府必须强化对电力设备状况检测仪器的日常维护和管理,并积极更换检测工具,同时引入了一些专门的高素质工作人员,并积极做好对老职工的先进技术培训,从根本上提升了电力设备状况检测工作的准确性和速度。当然,最关键的是政府和企业都要对该项工作引起高度的注意,相应的

各地政府部门都要对企业内部做好指导和规范,并进行了监管工作;而公司也要在内部引起社会各部门对该项工作的高度关注,并发挥了集团的合力。

4.3 寿命管理技术发展

电力设备在 70 年代开始普遍应用,通常来说,这些设备的使用寿命为 25-30 年,目前,这批旧有的设备正呈老化的趋势,只有做好准确的评估与预测、合理的维修才能延长设备的寿命,同时也能使设备使用的状态更良好。目前绝大部分电力电气的使用设备都将寿命的预测与评估视为状态检测的关键环节,它们是旧有电力设备需要预测和评估的重点,特别是锅炉、汽机、发电机、变压器、高压开关的寿命预测与评估是整个设备的运行状态检测评估的重点^[5]。

4.4 可靠性技术发展

过去的电力系统的寿命评价和预报一般采用浴盆曲线法,这是因为它的曲线外形是一种浴盆,不过这个评价方法预测的领域相当狭小,一般仅仅对出现支配的耗损情况作出预报,并且预计的结果相当渺茫,假如引入多元计算技术中的因子分析和聚类分析的技术对发电系统作出预报,则不但可评价、预报的领域增加,并且准确性大幅增强。

5 结语

未来,由于科技的进展,电力系统可以在无破坏性试验的前提下实现状态检测,将会研发出更多智能仪器,可以主动收集发电系统运转的信息,可以模仿人类思考的方式得到检测结果;在使用的检修方面,对员工素质的要求很高,人员必须具备较强的专业知识素养,能进行精细的设备作业,同时必须具备良好的道德素养,能根据需要进行规范操作;未来的电气专业应把管理制度、技能体系、工作制度融合到一起,朝着科学化、系统化的发展趋势。

【参考文献】

- [1] 赵泽亮. 试论如何提升电力电力设备的检修水平[J]. 科技创新导报, 2018, 15(10): 50-52.
 - [2] 金正华. 浅谈电力电力设备状态检修技术研究进展[J]. 建材与装饰, 2013(1): 56-58.
 - [3] 冯宇立. 薛天琛. 卢俊琛. 基于电力设备状态检修和运维一体化技术研究[J]. 低碳世界, 2018(1): 78-79.
 - [4] 姜晗. 关于电力电力设备状态检修技术分析[J]. 中国高新区, 2017(17): 107-108.
 - [5] 丁陆. 关于电力电力设备状态检修技术的研究[J]. 现代经济信息, 2018(12): 370.
- 作者简介: 郭少卿 (1988—), 男, 民族: 汉族, 籍贯: 山东, 学历: 本科, 职称: 助理工程师, 研究方向: 电力技术。

35kV 及以下电缆线路故障分析及对策研究

谢 勇

连云港港口集团供电工程有限公司, 江苏 连云港 222000

[摘要]随着电力系统的迅速发展, 35 kV 及以下电缆线路已成为电力系统中的重要组成部分。电缆线路故障是影响供电质量的一个重要因素。为防止电缆线路故障, 必须加强对电缆线路故障的分析、查找, 以便及时处理故障。如果不能及时处理, 会影响供电质量和电网的安全运行, 甚至造成大面积停电和电网瘫痪。因此, 认真分析 35 kV 及以下电缆线路故障产生的原因及特点, 探讨在实际工作中的处理方法是十分必要的。本篇文章分析了提出了 35kV 及以下电缆线路的故障、原因及预防措施, 为提高 35 kV 及以下电缆线路运行可靠性提供了借鉴和参考, 对确保供电质量具有现实意义。

[关键词] 35kV; 电缆; 线路故障

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9519

中图分类号: TM732

文献标识码: A

Analysis and Countermeasure Research on Cable Line Faults of 35kV and Below

XIE Yong

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

Abstract: With the rapid development of the power system, 35 kV and below cable lines have become an important component of the power system. Cable line faults are an important factor affecting power supply quality. In order to prevent cable line faults, it is necessary to strengthen the analysis and search of cable line faults in order to handle them in a timely manner. If not handled in a timely manner, it will affect the quality of power supply and the safe operation of the power grid, and even cause large-scale power outages and power grid paralysis. Therefore, it is necessary to carefully analyze the causes and characteristics of cable line faults of 35 kV and below, and explore the handling methods in practical work. This article analyzes the faults, causes, and preventive measures of 35kV and below cable lines, providing reference and reference for improving the operational reliability of 35kV and below cable lines, and has practical significance for ensuring power supply quality.

Keywords: 35kV; cable; line faults

在电力系统中, 电力电缆的应用十分广泛, 同时也是比较重要的组成部分。在电力电缆运行过程中, 会出现各种各样的故障, 如果不能够及时处理, 就会造成十分严重的后果。因此, 在实际运行中一定要加强对电力电缆故障的分析与研究。通过对电力电缆故障问题进行分析, 可以找出产生故障的原因和影响因素, 然后采取有效的措施来降低事故发生率。通过对 35 kV 及以下电缆线路故障原因进行分析可以看出, 35 kV 及以下电缆线路中发生故障的原因主要是由于线路材料老化、外力破坏以及管理不当等因素造成。因此, 在实际工作中要加强对这三个方面问题的分析与解决, 从而有效降低事故发生率。

1 35kV 及以下电缆线路故障分析

1.1 外力破坏

外力破坏主要包括三种类型, 分别是车辆撞击、人为破坏和其他自然灾害。其中, 车辆撞击主要是因为电力电缆受到了车辆的撞击而引起故障, 同时也会对电力电缆造成一定的破坏; 人为破坏主要是指施工单位在施工过程中, 由于没有按照设计方案来进行施工, 从而导致电缆受到了损坏; 自然灾害主要是指由于自然灾害所引起的事故。例如, 在雷雨天气时, 由于雷击而导致电缆出现故障。除此

之外, 还有其他人为因素造成的事故, 如盗窃、破坏电力设施等。因此, 在实际工作中要加强对电力电缆的保护工作, 从而有效降低外力破坏事故发生率。

1.2 线路材料老化

在电力系统运行过程中, 由于各种原因会导致电力电缆出现老化问题, 这就会导致线路的绝缘性能下降, 从而为电缆故障的发生埋下隐患。此外, 在电缆线路运行过程中, 由于受到外力影响, 会对电力电缆的绝缘造成一定的损害, 如果不能够及时处理这些问题, 就会导致电缆故障问题频繁发生^[1]。

1.3 电缆质量问题

在电力系统中, 电缆作为一种重要的辅助设备, 在电力系统中发挥着重要的作用。在电缆运行过程中, 如果电缆质量不合格, 就会造成一些问题, 这些问题不仅会影响电力系统的正常运行, 还会对人们的安全造成严重威胁。因此, 在实际工作中一定要加强对电缆质量的检查与管理, 确保电缆质量符合相关要求。在实际检查中要确保电缆各个方面都能够符合标准, 如果发现问题要及时处理。除此之外, 还要对电力系统的安全运行进行保证。在实际工作中可以采用先进技术来提高电缆质量, 并且要对一些

比较陈旧的设备进行及时更换,从而降低故障发生率^[2]。

2 35kV 及以下电缆线路故障原因分析

2.1 电缆质量原因

(1) 电缆在出厂前没有进行严格的检查,现场施工时也未认真按照相关规范要求进行操作,致使电缆在出厂前就存在质量问题,造成电缆在运行过程中发生故障。

(2) 施工过程中的问题。由于施工人员对电缆安装工艺不熟悉,在安装过程中存在安装不到位、连接不当、接头处理不合格等情况。

(3) 电缆运行维护方面的原因。由于电缆自身或周围环境等因素对其造成影响,致使电缆发生故障。

(4) 因天气原因造成的故障。由于电缆线路经过地势较低的地段,在暴雨、大风等恶劣天气中容易出现故障^[3]。

2.2 外部环境原因。

(1) 施工人员进行地下作业时,如未使用相应的安全防护措施,易造成施工人员受伤;机械设备或工具与电缆的接触部位不清洁,也易造成电缆损伤。

(2) 施工单位和建设单位缺乏责任心,未按相关标准进行施工;对相关工程资料和质量管理工作不到位;现场施工管理混乱等都易造成事故发生。

(3) 在制造过程中,电缆自身存在缺陷;在安装过程中,对电缆接头的质量把关不严;

(4) 在运行过程中,受运行环境影响,存在受潮现象;长期运行后,部分接头因绝缘老化而产生闪络放电现象。

2.3 电缆线路设计及施工原因

(1) 设计选型不当导致故障:根据电力部门相关规定,城市配电网主网架的选择应以满足负荷增长要求为前提;城市配电网主网应采用电缆供电或架空线供电;主网所采用的配电装置的技术指标应符合电力部门及行业标准规定^[4]。

(2) 施工质量导致故障:电缆敷设与敷设、中间接头制作与安装、终端头制作与安装、护套制作与安装等环节存在质量问题。

(3) 运行管理方面的原因:①设备运行状态监控管理不到位;②部分运行设备管理维护不到位;③部分设备选型不当或老化,需要更换或更新;④设备定期检查维护不到位;⑤部分设备检修维护不到位;⑥部分设备操作使用不当或者施工操作不规范。

2.4 其他原因

(1) 地下障碍或地质条件影响:如地质结构松软、地下障碍物较多等情况,易造成电缆线路故障或造成人身伤亡事故。

(2) 雨雪天气影响:当遇有雨、雪天气时,会对电缆线路带来一定的影响,易造成电缆绝缘降低或破坏^[5]。

(3) 雷电影响:当线路遭受雷电袭击时,会导致线路上的感应电压过高,对电缆绝缘带来损伤或破坏,严重

时会发生放电现象,甚至造成相间短路事故。

(4) 温度影响:当电缆线路受环境温度影响时,易出现因温度过高而损坏的现象。

(5) 其他原因:如操作失误、施工质量等都会对电缆线路造成影响或破坏。

3 35kV 及以下电缆线路故障的解决措施

3.1 防止电缆进水

电缆在生产过程中,如果工艺不够严格,或生产设备不够先进,就会出现电缆线芯与金属屏蔽、绝缘护套进水的现象。一旦电缆进水,将会对电缆本身和沿线的电力线路造成极大危害。因此,要尽量减少电缆进水事故的发生。具体措施如下:

(1) 电缆在生产过程中,要严格按照工艺规程操作,不能偷工减料。一旦发现电缆进水,必须立即停止生产并采取有效措施进行处理。

(2) 在电缆沟、隧道等地下敷设电缆时,要选用合适的电缆沟盖板和隧道盖板,防止雨水进入电缆沟或隧道内。

(3) 对靠近公路、铁路及其他交通要道的电缆线路要经常检查,防止雨水流入电缆线路内。

(4) 对长度在 1 km 以上的地下敷设的电力电缆,在进入施工现场前必须进行干燥处理。

3.2 防止电缆受潮

(1) 电缆敷设时,应尽量避免在潮湿地区敷设电缆,尤其是在电缆沟内敷设。

(2) 当电缆沟内有积水时,应及时清除积水。在积水处敷设电缆,应先排干水再进行电缆敷设。

(3) 在夏季或长期雨后,应对电缆头进行密封处理。

(4) 在安装电缆终端头时,应用密封胶或其他材料将其密封,并应防止电缆接头进水。在安装过程中,应对每段电缆接头进行必要的绝缘处理。

(5) 对于直埋敷设的电缆,若在潮湿地区敷设时,应采取一定的措施防止受潮。可将直埋的电缆沟中加铺一层防潮层或涂防潮剂。

(6) 对于电缆头制作过程中,应确保其密封性能良好。在制作过程中,应严格按照规定进行施工,以防止因密封不良而引起的受潮现象发生。

3.3 合理规划电缆线路敷设方式

(1) 电缆线路的敷设方式,应根据工程条件和安全、经济、可靠、美观等方面进行综合考虑,宜采用直埋敷设;

(2) 电缆线路的敷设方式应与城市道路建设规划相适应,与周围环境相协调,不妨碍城市景观和环境保护;

(3) 电缆线路与铁路及其他交通道路交叉时,应采用地下电缆;

(4) 在易燃易爆场所的地下电缆应采用铠装电缆。

(5) 电缆线路跨越电力和通讯线路时,应设置可靠的交叉跨越装置;

(6) 当为减少故障点而需要在电缆与其他设备之间设置机械固定装置时,必须考虑到固定装置与电缆的间距,对非绝缘电力电缆必须采取防止机械损伤的保护措施。

3.4 加强电力电缆运维管理

(1) 严格按照有关规程要求,做好电缆线路的运行维护工作。在电缆线路的运行维护中,应严格执行有关规程和规定,加强对电缆线路的巡视检查,发现问题及时处理。要按照电缆的类型、敷设方式和电缆路由选择合适的绝缘层,不能过松或过紧。在电缆线路的运行维护中,要严格按照有关规程规定进行电缆终端头和中间接头的安装。

(2) 在电缆线路的运行维护中,要及时了解地下障碍物对电缆线路安全运行的影响。对于电力电缆线路附近的地下障碍物应及时清除,以防止其对电力电缆造成危害。如果发现电缆线路附近有地下障碍物时,应采取有效措施进行防范,如安装避雷器、修建地下通道等。

(3) 对于重要的电力电缆线路,要及时采取措施防止雷击和人为破坏。对于一些重要电力设备和输电线路等电力系统中使用的重要设备应采取相应措施防止雷击。

3.5 加强对施工单位的管理

电缆线路施工必须由持有资质的专业单位承担。在施工前,应要求施工单位对施工人员进行安全技术培训,并严格按照规定操作。在电缆敷设前,应根据图纸和设计要求进行放样和定位,并严格按照有关规定进行施工。在电缆敷设过程中,要加强监督检查,严禁任何人随意移动电缆的位置。要严格按施工规范和设计要求进行敷设,使电缆线路与周围环境协调一致。在电缆敷设过程中,要严格按照电缆的操作规程进行操作,并及时做好电缆头的安装工作,避免因电缆头安装不当造成接地电阻过大而发生故障。

要加强对电缆头制作过程的监督检查。由于制作过程中使用的材料不同,制作工艺也不同,因此制作过程中应严格按设计要求进行施工。制作工艺应符合《电力工程施工质量验收规范》(GB50303)和《电力工程试验规程》(DL/T591)的有关规定。在电缆头制作过程中应加强质量检查,确保其质量符合规范要求。安装前应按设计要求进行放样和定位,并及时做好电缆头的安装工作。

3.6 加强电缆线路检修

(1) 应按周期对电缆进行检修,检修时应特别注意电缆的外观、接头的连接情况,接头有无过热现象。当发现电缆有发热或变色现象时,应进行局部放电试验,并定期对电缆头进行清扫。同时,还应对电缆外护套的温度和变形情况进行检查。若发现接头温度高于允许值,应及时采取措施,消除隐患。

(2) 在检修中,必须做到“三不放过”,即对不正常现象的原因不放过、对检查出的缺陷不放过、对设备和人

员存在的问题不放过。

(3) 加强电缆线路巡视,重点是检查电缆头及接头是否发热,电缆头有无渗油和腐蚀等。如果发现问题要及时处理或采取相应措施。同时,还应加强电缆线路巡视检查记录和报告工作。

(4) 在日常运行中应做好电缆线路的维护和检修工作,加强对电缆线路故障的查找和处理工作。在检修时应做到“三不停”:不停人、不停设备、不停电源;特别要注意在停电检修时对故障点的查找和处理,这样才能确保电缆线路的安全运行。

(5) 当发现 35 kV 及以下电缆线路发生故障时,应及时抢修。抢修时要做到“五快”:迅速查明故障点;迅速修复;快速送电;快速恢复供电;加快故障点的处理速度。当 35 kV 及以下电缆线路发生故障时,应根据故障类型、位置和性质进行相应的处理。总之,只要我们在实际工作中不断总结经验,认真分析原因,找出解决问题的方法,就能更好地提高供电质量。

4 结语

综上所述,电缆是指一种将电能通过电气连接在一起的电气设备,具有较高的使用价值和较强的安全性。随着电力行业的快速发展,35 kV 及以下电缆线路在电力系统中发挥着重要作用。但由于电缆线路在运行过程中经常会出现故障问题,对电力系统的安全运行造成严重影响。因此,为确保 35 kV 及以下电缆线路运行安全,应加强对其故障问题的分析,并采取有效措施进行处理。本文通过对 35 kV 及以下电缆线路故障问题进行分析,提出了相关预防措施和处理对策,希望能够帮助相关单位有效预防 35 kV 及以下电缆线路故障问题发生,确保电力系统安全稳定运行。

【参考文献】

- [1] 林师玄. 电缆故障分析及提升配电网电缆线路运维水平策略[J]. 数字通信世界, 2020(2): 110.
- [2] 杨天宇, 杨洋, 凌立勇, 等. 基于大数据技术的高压电缆线路故障诊断及精益化管理系统[J]. 电力与能源, 2019, 40(6): 697-699.
- [3] 何健强. 浅谈 110kV 电缆线路故障及施工管理要点[J]. 中国新技术新产品, 2019(20): 125-126.
- [4] 任远光. 10kV 及以下电缆线路的常见故障及维护策略研究[J]. 低碳世界, 2017(35): 129-130.
- [5] 丛熙滋. 35kV 及以下电缆线路故障分析及对策研究[D]. 大连: 大连理工大学, 2016.

作者简介: 谢勇 (1974.10—), 男, 南京大学自学本科, 法律专业, 江苏省连云港市连云港港口集团供电工程有限公司电力工程中心技术员, 工程师、高级技师、二级建造师。

风力发电项目建设期的风险管理和风险对策研究

周正永

江苏银宝创业投资有限公司, 江苏 盐城 224005

[摘要]我国风力发电已有30多年发展历史,在“十四五”之后更是取得了长足的进步,已经实现了从零开始到规模化生产并且正处于一个前所未有的发展阶段。然而在风力发电项目建设期,仍然存在着较多的风险问题,风险管理是风力发电项目建设期的重要工作内容,如果缺乏科学合理的风险管理方式以及风险对策,就会导致在项目建设过程中出现较多问题。通过运用风险管理与对策,风险管理人员可以更好地识别、估计、评估风力发电站的可能存在的各种风险,并采取相应的应对措施来有效地控制这些风险,从而实现风力发电站的可持续建设与运营。

[关键词]风力发电; 项目建设; 风险管理; 风险对策

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9529

中图分类号: F406.7

文献标识码: A

Research on Risk Management and Risk Countermeasures during the Construction Period of Wind Power Generation Projects

ZHOU Zhengyong

Jiangsu Yinbao Venture Capital Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224005, China

Abstract: Wind power generation in China has a development history of more than 30 years, and has made significant progress since the 14th Five Year Plan. It has achieved scale production from scratch and is currently in an unprecedented stage of development. However, there are still many risk issues during the construction period of wind power projects. Risk management is an important aspect of wind power project construction. If there is a lack of scientific and reasonable risk management methods and risk countermeasures, it will lead to many problems during the project construction process. By applying risk management and countermeasures, risk management personnel can better identify, estimate, and evaluate various potential risks of wind power plants, and take corresponding response measures to effectively control these risks, thereby achieving sustainable construction and operation of wind power plants.

Keywords: wind power generation; project construction; risk management; risk countermeasures

引言

为了有效地降低全球碳排放量,应该积极地推动清洁能源的研发与使用,尤其是可再生能源的研究与使用。近年来,由于科技的进步,我国的风能技术发展取得了巨大的进展,数量庞大的风力发电站正在逐步投入使用。随着经济社会的快速发展,我国对电力需求也在快速增长,而在其间我国风电产业也取得了非凡的成就,至2022年,我国风电累计装机数量已经超过3.6亿千瓦,已经实现从跟跑到领跑。在风电产业快速发展的阶段,为了避免在项目建设中出现的风险管理问题,有必要采取有效措施,优化风力发电项目建设期风电管理与风电对策,以确保我国风力发电建设项目的长期可持续发展。

1 建设期的风险管理

随着风电产业快速发展,以及风力发电建设项目数量的剧增,部分风电开发企业由于未充分考虑前期规划、预可行性、可行性三个步骤,导致了风力发电项目的不可预测性,缺乏可靠性、可操作性以及可持续性,这些都为后续的项目实施带来了极大的挑战,同时也为风电开发企业的投资、风力发电项目质量及建设时间安排带来了潜在的危机^[1]。

1.1 风险识别

在风力发电项目的建设过程中,技术、政策、环境、融资以及组织管理等方面都存在着诸多风险,这些风险可能会导致发电量的下降、销售收入的减少、工期的延误、投资的超支等问题。

1.2 风险估计

在项目建设期,风险发生的可能性分为三个等级,分别是高风险、中风险以及低风险三种,而根据建设期项目目标值达成的情况分为六种情况,分别是导致建设项目目标失败的“严重影响”;导致建设项目目标值下降严重的“较大影响”;会导致建设项目目标受到中度影响,并且部分目标达成的“中等影响”;整个目标都能够达成,只是影响其中一小部分目标值的“较小影响”,以及对项目目标值影响微乎其微的“可忽略影响”。

1.3 风险对策

对于风险评估,风险管理人员可以采取多种策略来应对。其中,最常见的四种策略是:回避、减轻、转移和接受。根据风险等级的不同,风险管理人员可以采取不同的策略来应对。例如,对于较高风险的情况,风险管理人员可

以选择回避或减轻;对于中等风险的情况,可以选择减轻或转移;对于较低风险的情况则是可以先选择接受与观察。

2 风险对策研究

通过对我国一些风力发电站的考察,总结出了有效的风险管控措施,并且重点研究了不同风险等级的风险管控策略,以期达到有效控制风险的目的^[3]。

2.1 针对限电政策风险的对策

为了更好地满足当前的能源需求,风险管理人员需要深入探索各个领域的能源需求,并结合当前的情况,制订出更有效的解决方案。在受到限制的地方,风险管理人员可能会建议延期甚至终止一些风能发电的项目。但是,在没有受到限制的地方,风险管理人员建议可以通过提高技术水平来满足当前的能源需求。

2.2 针对电价政策风险的对策

当前随着新能源产业大发展时代的到来,尤其是我国大力支持和推动风电产业的发展,风电作为最便宜和最清洁的电源之一更是在未来的发展大有可为。在我国党的二十大报告中也明确指出风电在我国新能源体系中有或不可缺的作用。但是随着电价补贴退坡,进入平价上网时代,风电企业的经济效益将受到显著的影响。因此,应当加强对风力发电项目财务生存能力和偿债能力的评估,以确定盈亏平衡点,并将其作为项目决策的重要参考^[4]。

2.3 社会环境风险的对策

随着技术的进步,许多风力发电项目已经从传统的高山、草原、荒漠等环境中转移到了更多种类型的环境中,但是,由于政府的森林资源管理体制的落后,以及多地具体用地政策的差异,使得一些项目的土地权利和使用条件存在着较大的差异,从而使得一些村民会抵制施工,从而使得整个项目受到了影响。为了确保风能发电项目的顺利进展,风险管理人员必须对其土地使用进行全面的评估,尤其关注土地所有者的信息。

2.4 资金追加风险的对策

因为在可行性分析阶段,风险管理人员没有仔细审核投资计划,存在遗漏部分或者预付费过高的情况,所以在施工过程中遇到了经济困难,投资建设企业都需要自行拓展建设资金渠道。为了避免遗漏任何重大细节,风险管理人员必须仔细审查并遵循项目的可行性研究方法,并根据相关的成本标准进行精细的预测。

2.5 风能资源风险的对策

大多数国内风力发电项目在没有满 1 年的观测有效期的情况下就开始建设,这将导致实际效益与预期效益之间出现巨大的差距,因此,必须加强对风能资源的监测,以确保项目的可持续发展。为了有效地管控风能资源风险,风险管理人员应该采取以下措施:①持续观测风能资源,至少持续 1a;②合理选择参考气象站;③利用周边已建或正在建设的风能资源评估数据,进行长期趋势分析^[5]。

2.6 风机选型风险的对策

当前,大多数风电发电设备已经被广泛应用于各个地区,但是,应根据不同的地区的高山、大雾、风能等自然环境,精心挑选技术先进、性能可靠、维护费用较少的风电发电设备,以确保项目的长效发电,降低投入和维护费用。

2.7 施工组织风险的对策

在可行性研究阶段,施工组织设计对于整个项目的成功至关重要,它的工期安排将直接影响到项目的进度,也将成为各参与者之间的一个关键的限制。为此,必须对施工组织设计进行全面深入分析,以便更加有效地协调各参与者的工作,并且能够有效地抵御各种外部影响,从而达到更加优质的工程效果。

2.8 海上风电建设自然环境风险的控制

随着我国风力产业快速发展,海上风电发展势头也越来越强劲,但是由于海上环境的特殊性,使得海上风电项目建设存在更大的困难,尤其是针对自然环境风险方面,许多测试数据都有可能随着海上环境的变化而产生变化。所以针对海上风电建设项目的开展,需要对测风塔的数据进行检验,从而为风资源评价提供更加准确、实时的数据,也能够为建设项目建设期的立项提供重要依据,同时也要在建设期做好对相关设备设施的日常维护工作,防止设备设施受到海水以及其他因素影响而损坏。为了应对这一问题,企业还可通过购买一定的保险,以此来最大程度地实现自然风险转移。

3 我国风力发电项目管理中的风险控制

3.1 风险控制的基本程序

在风能开发过程中,重点涉及前期规划、准备工作、设备选型、执行过程、结果分析等方面。因此,为了确保风能开发的顺利进展,必须明确各个环节的工作流程,并严格执行。国际项目管理协会(MPMI)认可,通过有效的管理,可有效地降低和避免潜在发生的危害。因此,MPMI建议将管理分为四大步骤:认知、评价、管理和控制。通过系统的管理,首先就要认识和评价可能会存在的经营风险,它需要从五大领域的角度,结合多种因素,仔细检查和评价,从而发现可能会存在的经营风险,并采用必要的对策予以预防。第二步,正是通过系统的衡量和评价,从多角度,深入挖掘可能会存在的风险,并采用必要的举措予以预防,从而最终达到控制和管理的目的。在此阶段,风险管理人员需要特别关注如何评价潜在的经营风险,并计算出它们对项目造成的损害的概率,该过程被认为是整个项目风险控制的关键组成部分。第三阶段旨在深入探讨如何有效地管理并预防可能出现的危机,并根据之前两阶段的结果,提出有效的预防措施。为了有效地防范可能出现的风险,风险管理人员必须建立一个清晰的预测机制,以便有效地处理可能出现的问题。第四步,风险管理人员必须加强对风电项目的管理,及时有效地识别并处理可能导致风险的各种潜在威胁,以便有效地防范可能出现的问题。

综观全局,上述四个环节组成了风能开发的核心,它们的综合运用可以有效地防范和减少风险,从而实现可持续发展。

3.2 风险控制的具体风险分析

在我国风力发电项目建设过程中,为了更好地控制建设中可能存在的风险问题,不仅仅要对建设的基本程序梳理清楚,更要对各个阶段可能存在的风险问题进行深入的研究分析。首先,相关的风险控制人员需要对风电项目建立详细的检查表,根据检查表的内容来逐条核对风电项目风险,并且在检查表的基础上对所有的风险因素进行分级整理,也就是要进行风险分类。不仅如此,还需要结合在风力发电项目建设过程中所需要使用的方法以及工具,来制定出最终的识别风险表,这样才能够更好地解决建设过程中存在的风险问题。风险控制人员还需要对项目当中并网接电风险深入分析了解,其中包括风电机组发电以及用电负荷特性^[6]。

在风力发电项目建设中识别风险的具体过程,是需要风险列表不断输出的同时,来对列表的内容进行进一步的细化和整理,通过这种方式来进一步地提高风险控制的效果,同时也能够在这个过程中逐渐地形成风险典型事件汇总表,结合后期的风险控制管理工作,提供更加全面和有效的参考资料。在对风险评估的过程中,也需要结合科学全面的统计数据,借助失效与后果模式分析方法来更加全面地评估风险,并将评估的结果按照等级一到等级十进行排序,还需要按照风险对项目的影响力以及影响程度进行细致的划分。需要注意的是,风险等级并不是一成不变的,随着项目建设的开展可能会发生变化,并且随着外界因素的影响,也会使得风险发生较大变化,所以在项目实施过程中,需要进行多次的检查,至少要在项目建设至一半进程后要再次检查与评估。为有效地控制和减少风险,必须根据相关的风险管理流程,精心设计出五种有效的应急计划,即防范性行动计划、减轻性计划、转化性行动计划、回避性计划和后备性行动计划,以确保有效地控制和减少风险。根据不同的风险等级,应当精心设计出适合于风能发展的最佳方案。

3.3 风险控制的监督控制

“赢得值”(EVA)方法作为风能发展的重要指导原则,为风险管理提供了一套完整的指标体系,它涵盖了 SPI、CPI、EVA 等多个指标,以有效的管理和控制风能发展。当 SPI 指数小于 1,表示工程项目的推进速度受到了限制;而当 CPI 指数小于 1,表示工程项目的花费高于原本的计划。两项指标的差异会直接影响工程项目的效率,所以,为了有效地降低工程项目的花费,风险管理人员需要不断地检查和评估项目的可持续性,以及工程项目的可操作性,以确保工程项目的顺利完成。通过使用 p3 等先进的项目管理工具,风险管理人员能够更好地识别和衡量各种不断变化的情况,并能够根据实时的情况来精细地分析和处置信息,从而有效地防范和控制报装和接电的风险。此外,风险管理人员还需要根据不断变动的情况,调整和优化风

险管理人员的工具,并且需要经过工程项目主管部门的严格审核。为了确保安全,风险管理人员将会派遣专业的工作人员到现场检查并仔细审查风能发电项目的初始设想。风险管理人员将会加强对安全的监测和检查,以便尽快采取措施防止安全事故的发生。风险管理人员还将不断加强风险防范和管理的能力,以确保安全运营。

新能源的开发和应用已变成当今社会的一个重大课题,也是风险管理人员未来开发的重要方向。目前,风能开发业已取得了长足的进步,并且得到国内外的关注。由于环保意识的日益加强,风能越来越被认识并被广泛应用于各个领域。然而,尽管它具有巨大的潜力,风险管理人员也需要加强对其的管理。此外,由于多方面原因,一些地区的风能发电行业尚未达到完全的规范化,需要加强监管。通过研究,本文认为,风险管理和控制是风能发电项目建设的核心,构建一个完善的风险控制机制,才能获得可持续的发展。为此,加强风险管理的认识,构筑一个完善的、可持久的、可操纵的风险控制机制,不仅可以降低成本,还可以保障投资的安全、可持久地运营。

4 结语

随着全球变暖和气候问题的加剧,能源安全已成为世界各国共同面临的重大挑战。当前我国正在努力推进可持续的能源建设,并加强对可再生能源的研究和应用,从而实现绿色低碳发展。我国有着广阔的领土,有着丰厚的风能资源,因此在开发和使用方面具有独特的优势。然而,我国的风电技术还处于发展阶段,在新兴领域尚未取得显著进展。此外,“弃风限电”等问题尚未完全解决。随着风力发电的不断发展,如何有效地控制和管理其所涉及的风险已经变得越来越重要。因此,在开展风力发电项目建设之前,必须充分了解各种可能存在的风险,并采用恰当的方法避免它们的再次出现,提高风力发电的可靠性和稳定性,以期尽可能地减少各种风险,从而有效地推动风力发电产业高质量可持续发展。

【参考文献】

- [1]王文欣. 超高海拔的风力发电工程分析[J]. 电子技术, 2021, 50(12): 266-267.
 - [2]肖龙. DHS 风力发电建设项目风险管理研究[D]. 广西大学, 2020.
 - [3]韩哲峰,陈沛. 风电项目在可行性研究阶段的管理[J]. 科技创新与应用, 2018(14): 173-174.
 - [4]赵小兵,于立友. 风力发电场风险识别与分析[J]. 现代职业安全, 2017(5): 80-83.
 - [5]张虹. 基于蒙特卡洛方法对风力发电建设项目投资财务风险分析[J]. 价值工程, 2015, 34(11): 26-29.
 - [6]郑志远. 浅议风电场建设风险管理[J]. 科技资讯, 2014, 12(31): 104.
- 作者简介:周正永(1966.4—),学历:本科,目前职称:高工,目前职务:董事长。

并联电抗器在高压电网中的应用

张 亮

许继变压器有限公司, 河南 许昌 461000

[摘要] 并联电抗器作为一种重要的电力设备, 在高压电网中具有广泛的应用, 文中将从并联电抗器的基本原理开始, 探讨并联电抗器在高压电网中的应用, 包括降低工频过电压和操作过电压、防止发电机带空载线路的自励磁过电压及提升单相重合闸成功率等, 还将讨论中压并联电抗器在高压电网应用中常见问题及解决措施, 通过文中的阐述, 读者将能够全面了解并联电抗器在高压电网中的应用及其未来发展趋势。

[关键词] 并联电抗器; 高压电网; 电压稳定性

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9515

中图分类号: TM63

文献标识码: A

Application of Shunt Reactor in High Voltage Power Grid

ZHANG Liang

Xuji Transformer Co., Ltd., Xuchang, He'nan, 461000, China

Abstract: Shunt reactors, as an important power equipment, have a wide range of applications in high-voltage power grids. Starting from the basic principle of parallel reactors, this article will explore the application of parallel reactors in high-voltage power grids, including reducing power frequency overvoltage and operating overvoltage, preventing self-excitation overvoltage of generator with no-load lines, and improving the success rate of single-phase reclosure. Common problems and solutions of medium voltage parallel reactors in high-voltage power grid applications will also be discussed. Through the explanation in the article, readers will be able to comprehensively understand the application and future development trends of parallel reactors in high-voltage power grids.

Keywords: shunt reactor; high-voltage power grid; voltage stability

引言

随着国家提出的“碳达峰、碳中和”的战略目标, 电力作为清洁能源, 需求不断增加, 高压电网的规模和复杂性也在迅速扩大, 高压电网的稳定运行对于保障电力供应的可靠性和稳定性至关重要, 而并联电抗器作为一种重要的电力设备, 它的基本原理是通过电网引入电感元件, 来降低线路末端因容性负载抬高的电压, 降低输电线路末端的工频过电压幅值, 并进一步降低操作过电压, 保护电力设备的正常运行。在本文中, 我们将讨论并联电抗器的基本原理, 并探讨它在电力系统中的应用。

1 并联电抗器的基本结构及用途

并联电抗器是一种在电力系统中常用的电气装置, 主要用于补偿高压线路对地的充电功率, 并联电抗器的按照结构分为干式空心电抗器和铁芯电抗器, 其中铁芯电抗器又分为干式和油浸结构。

干式空心电抗器由多层线圈并联绕制而成, 空气作为磁路, 一般在 110~750kV 的变电站户外使用, 接在主变第 3 绕组出线上, 电压等级为 10~66kV, 单相容量 3000~40000kvar。优点: 造价低、结构简单、重量轻、便于运输和安装、噪音低, 无渗油问题、维护方便、无铁芯饱和等, 缺点: 故障率较高。

干式铁芯并联电抗器为铁芯结构, 铁芯作为 3 相闭合磁路, 一般为 3 相 3 柱式, 电压等级为 10~35kV, 接在主

变第 2 或第 3 绕组出线上, 3 相总容量范围较广, 一般在 100~12000kvar, 主要用于 110~330kV 的变电站户内和轨道交通的变电站及铁路沿线使用, 优点: 体积小, 占用空间少, 维护方便, 缺点: 造价较高。

油浸铁芯并联电抗器也为铁芯结构, 带有壳体内部充油, 一般在 110~1000kV 的变电站户外使用, 适用范围较广, 一般 10~66kV 电压等级容量为 3000~20000kvar, 220kV 以上的高压油抗可以达到单相几十 Mvar 及以上, 优点: 运行稳定, 补偿容量大。缺点: 维护成本高, 造价高。

2 并联电抗器在高压电网中的应用

2.1 降低工频暂态过电压

2.1.1 工频暂态过电压的危害

(1) 工频暂态过电压是操作过电压的强制分量。它的幅值愈高, 对应的操作过电压也愈高, 当操作过电压过高可能会引起绝缘子闪络或设备内部绝缘击穿, 影响设备和输电线路安全运行。(2) 工频暂态电压决定了避雷器的灭弧电压或额定电压, 因而影响避雷器的工作条件和保护效果, 若工频过电压较高, 在选用 MOA 时, 相对地的持续运行电压要避免线路或设备的最高运行相电压, 势必会抬高避雷器的额定电压参数, 这样会降低避雷器的保护效果, 影响电气设备和配电装置的绝缘水平。(3) 工频暂态过电压会提高断路器开断时的恢复电压, 恶化开断条件。(4) 工频稳态过电压持续时间较长, 对电气设备绝缘及运行性

能有影响。例如：油纸绝缘内部游离，污秽绝缘子闪络，铁芯过热、振动及其噪声，电晕及其干扰等。

2.1.2 产生工频过电压的原因

(1) 高压空载长线路的“容升效应”。高压空载或轻载线路对地电容值较大，线路形成容性电流，在流经感性原件的输电线路时，将线路电压逐渐抬高，输电线路末端时，电压达到最高，如下输电线路的 π 型等效电路所示，当负荷端 I3 电流基本为零时，流经线路的电流为对地充电电容电流，电源首端电压 $\dot{U}_1 = \dot{U}_2 + RI_2 + jXI_2$ ，以线路电流为基准，画出向量图，又因高压输电线路的直流电阻 $R < \text{感抗 } X$ ，可知首端电压 U_1 在幅值上小于 U_2 ，这就造成了输电末端电压的抬高。

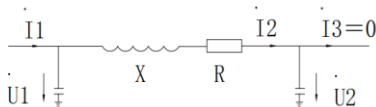


图1 输电线路 π 型等值电路

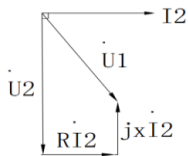


图2 向量图

(2) 系统接地故障引起的工频过电压，在经消弧线圈、电阻器、小电抗等接地时，由于系统零序电流分量流经中性点，使得中性点电压升高，非故障相对地电压也会随之抬高，引起线路或设备的相对地、相间工频过电压。

(3) 发电机突然甩负荷引起的工频电压升高。甩负荷效应：当输电线路负荷运行时，由于某种原因（如发生短路故障）线路末端断路器跳闸，突然切除负荷，因发电机电势不能突变，输送容量越大、功率因数角越小发电机的暂态电势 E' 就会越大，发电机还会因突然甩负荷导致转速增加，电网频率升高。运行经验表明，若系统发生单相接地，继电保护动作使线路突然甩负荷，考虑到线路的电容效应，则工频过电压可达2倍的相电压。

2.1.3 并联电抗器降低工频过电压

并联电抗器在高压电网中的一个重要应用是降低工频电压升高数值。在电力系统中，由于负载变化和线路的容性充电功率影响，会导致系统末端电压的升高。在线路的适当位置安装中压或高压并联电抗器，通过自身电感特性来吸收电网多余的容性无功功率，以减少发电机充电功率、削弱线路电容效应。补偿度一般为60%~80%，可以有效地降低电压升高的数值，这样可以避免设备过压运行，延长其寿命，并提高电网的可靠性，使电网运行更加稳定。

2.2 降低操作过电压

电网中的电容、电感等储能元件，在发生故障操作时，由于其工作状态发生突变，将产生充电再充电或能量转换

的过渡过程，电压的强制分量叠加以暂态分量形成操作过电压。其作用时间约在几毫秒到数十毫秒之间。操作过电压的幅值与电网的运行方式、故障类型、操作对象有关。对330kV、500kV和750kV空载线路合闸和重合闸产生的相对地统计过电压，分别不宜大于2.2p.u.，2.0p.u.和1.8p.u.（P.U.，对应系统最高运行相电压kV）。上述讲到工频过电压为操作过电压的强制分量，当降低工频过电压时，可以起到降低操作过电压的目的。

2.3 避免发电机带空载长线路出现自励磁过电压

并联电抗器在高压电网中的应用之三是避免发电机带空载长线路出现自励磁过电压。在电力系统中，发电机的励磁系统起着控制发电机电压和无功功率的重要作用。当发电机带动空载或轻载长线路时，发变组可以整体看做电感原件，水轮发电机正常同步运行时，其电抗在 $X_d \sim X_q$ 之间呈周期性变化，而汽轮发电机，同步运行时期电抗 $X_d = X_q$ 不作周期性变化，但是，在异步运行或定子磁通变动下的同步工作状态时，无论水轮发电机还是汽轮发电机，它们的电抗均在 $X_d \sim X_q$ 之间作周期性变化，其与线路对地电容构成LC回路，电感储存的电能全部转化为电容C的电场能，导致电容电压升高，引起发电机自动磁过电压。

发电机不发生自励磁过电压判据： $W_n > Q_c * X_d''$

W_n ：发电机电容量MV.A Q_c ：线路净充电功率Mvar

X_d'' ：发变组等值同步电抗标么值（发电机电容量为基准）

如上公式可知，当在线路中并入高压并联电抗器后，可以降低线路充电功率，使上述公式成立，同时消除发电机自励磁过电压现象。

2.5 有利于单相重合闸

在我国超高压和特高压电网中，为了提高系统运行稳定性一般采用单相重合闸装置。在重合闸过程中，当故障相因接地故障断开后，受到线路相间电容的影响，带电相会对通过相间电容对接地相的接地点持续提供电流，这增加了故障点自动熄弧的难度，可能会导致自动重合闸的失败。

在超/特高压系统中，由于系统的电压等级高，输送容量大，线路长的特点，使得潜供电弧持续时间长，难以自行熄灭。在装有并联电抗器的线路上，可以利用高抗 X_r 中性点加装小电抗 X_n 的方法，利用电路等效变换，相间会等效一个电抗 X_1 ，同时相对的为 $X_r + 3X_n$ 的电抗，此时，线路相间容抗 X_c 基本等于 X_1 ，电流会在并联电抗器上形成回路，减少对故障点的潜供电流，从而利于单相重合闸的成功。

3 并联电抗器常见问题分析

3.1 空心并联电抗器问题及分析

3.1.1 噪音问题

干式空心并联电抗器一般运行在变电站户外，上部装有防雨帽防鸟罩，下部为绝缘子和玻璃钢支柱作为电抗器支撑件，中间为电抗器本体，一般空心电抗器容量较大，投运后绕组内部的电磁力导致线圈整体振动，现场运行噪音一般来源于2个部位：（1）玻璃钢支柱或防雨帽等部位的连接紧固

问题,如螺栓松动、接地铜排与玻璃钢柱体存在缝隙等,线圈运行时,带动这些松动部位引起共振,会引起局部噪音加大,此时可以通过紧固件排查,消除该噪音。(2)强磁场下的金属物振动噪音,如包封气道内部遗落的金属垫片、螺母等,其在电抗器的强磁场下会进行工频振动,引起噪音增加,此时排查包封内部有无金属遗落,可以消除该噪音隐患。

3.1.2 运行故障问题

空心并联电抗器为户外运行产品,长期运行时受到日晒、污秽、雨水侵蚀,表面绝缘层会出现老化开裂,线圈表面因上下电位差及下部电位不平衡导致沿面爬电等现象,一旦侵蚀到线圈内部绕组,会加速绕组绝缘性能下降,最终导致匝间绝缘击穿。针对上述问题,需要从生产工艺到运行维护上给予重视。1、在生产工艺方面,应采用抗张性能较好的材料,保证线圈长期运行不开裂。同时在线圈内外喷涂 RTV 胶,防止污秽爬电。2、线圈在运行中,定期进行检修维护,包含电阻测量,包封及外观绝缘层老化检查,出现异常情况应及时进行维护处理。

3.2 干式铁芯并联电抗器运行问题及分析

3.2.1 本体发热问题

干式铁芯并联电抗器一般应用于轨道交通或城市变电站内,户内或户外箱体放置运行,干式铁芯电抗器一般为满负荷运行,发热量主要为 3 相绕组和铁芯的发热,一般有功损耗为几千瓦到几十千瓦不等。对于箱式电抗器运行,一般表现为箱体内部环温过高超过 40°C ,引起电抗器铁芯和线圈散热不良,导致电抗器本体温度较高,针对这种情况,应检查箱体抽风机运行情况,箱体自身散热通风能否满足电抗器运行需要。同样,对于容量 6000kvar 及以上的干式铁芯电抗器室内放置时,也应考虑室内排风机的排风能力,应能保证室内环境温度小于电抗器的最大环境承受能力,否则,应考虑停止设备运行,并进行通风改造。

3.2.2 噪音问题

铁芯电抗器噪音主要为铁磁振动,电抗器为了增大铁芯磁阻,减小励磁电抗,铁芯柱一般分成若干段,中间使用绝缘填充,最后整体采用高温胶灌封固化。在正常运行时,若芯柱中间灌封胶没有封堵完全,或上下轭铁夹件没有夹紧铁芯,则会产生较大噪音,此外室内电抗器受到地基下部空腔影响或室内声波反射,也会产生较大噪音。处理措施:对于较大容量干式铁芯电抗器放置室内,因可能会与地基产生空腔共振,可以考虑底座下部加装有效的减震措施,如:加厚橡胶垫或减震弹簧。对于因铁芯产生的噪音,可以采取现场芯柱补充密封胶或紧固线圈垫块等措施,保证电抗器运行噪音处于合理水平。

4 并联电抗器在高压电网中的发展趋势

随着电力系统的发展,越来越多的技术创新和改进被应用于并联电抗器的设计和制造中。这些创新和改进旨在提升并联电抗器的性能和可靠性及实现动态调节的功能,以满足日益增长的电力需求。

技术创新和改进:

(1)随着材料科学和制造技术的进步,新材料和制造工艺被应用于并联电抗器的制造中,例如,针对空心电抗器采用咪唑类固化体系,增强电抗器夏季生产过程中的防潮能力,提升电抗器本体的机械性能和电气性能。干式铁芯电抗器采用更加优良的配方体系和更高的耐热绕组线,提升电抗器整体安全性能。损耗方面,铁芯电抗器采用更加优良的有取向硅钢,例如 27Q100 等性能较高的硅钢,降低电抗器自身的有功损耗,减少系统运行损耗。

(2)控制和保护技术的创新也在并联电抗器中得到应用,通过引入先进的控制和保护系统,可以实现对并联电抗器的精确控制和实时监测。这样可以提高电网的稳定性和可靠性,并降低故障的发生率。可控电抗器的发展与应用,可以实现对系统无功平衡的精确补偿,超(特)高压输电线路在传输小功率时,并联高抗可起到限制工频过电压的作用,但当传输功率接近或大于自然功率时,高抗就成为多余的装置,它不仅使线路电压过分降低,且其无功电流会在电网中造成附加的有功损耗,降低了全网的经济效益。因此,可控并联电抗器能做到容量可调且能快速反应,可控并联电抗器能随线路传输功率的变化而自动平滑地调节自身的容量,且能降低线路操作过电压水平,提高了电网的运行效益。

5 结语

通过对并联电抗器在高压电网中的应用的探讨,可以发现并联电抗器在高压电网中具有广泛的应用前景,并联电抗器可以通过补偿电网的无功功率,改善沿线无功分布,来实现无功平衡,稳定系统运行电压。未来,并联电抗器的发展趋势将主要体现在技术创新和改进以及应用领域的拓展和扩大。相信随着技术的不断发展和应用的不断推广,并联电抗器在高压电网中的应用将会得到进一步的推动和发展。

【参考文献】

- [1]刘振亚.特高压交直流电网[J].中国电力出版社,2013(9):126-136.
- [2]鲁水林.水利电力部西北电力设计院[J].电气一次设计手册,1991(9):863-869.
- [3]张丽.并联电抗器在超(特)高压电网中应用及发展[J].科技风,2016(15):173.
- [4]鲁水林.特高压接入后江西电网安全性的仿真分析及对策研究[D].武汉:华中科技大学,2016.
- [5]陶力维.浅谈可控并联电抗器在超特高压电网中的应用[J].河北工程技术高等专科学校学报,2014(2):42-44.
- [6]禹惠琴.浅谈高压电网中装设并联电抗器的必要性[J].科技与企业,2013(24):427.
- [7]成欢.分级式高压可控并联电抗器微机在高压电网中的运用[J].机电信息,2011(36):79-80.

作者简介:张亮(1985.5—),专业:电气自动化,职称:工程师,主要从事变压器、电抗器技术生产工作。

10kV 配电线路单相接地故障分析与处理

王亦俊

国网浙江省电力有限公司文成县供电公司, 浙江 温州 325300

[摘要] 文章讨论了处理 10kV 配电线路单相接地故障的关键措施。首先, 快速故障定位利用红外热像仪和故障指示器等技术, 迅速准确地定位故障点。其次, 故障隔离与恢复通过操作断路器和隔离开关, 将故障区域与其他正常区域分隔开, 并恢复供电系统的正常运行。最后, 故障分析与预防通过深入分析故障原因并制定相应预防措施, 减少故障发生频率和影响范围。综合运用这些措施, 可以提高故障处理效率和可靠性, 确保供电系统的稳定运行, 为用户提供可靠的电力供应。

[关键词] 10kV; 配电线路; 单相接地故障

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9501

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Analysis and Treatment of Single-phase Grounding Fault in 10kV Distribution Line

WANG Yijun

Wencheng County Power Supply Company of State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325300, China

Abstract: The article discusses the key measures for dealing with single-phase grounding fault in 10kV distribution lines. Firstly, rapid fault location utilizes technologies such as infrared thermal imaging and fault indicators to quickly and accurately locate the fault point. Secondly, fault isolation and recovery separate the fault area from other normal areas by operating circuit breakers and isolation switches, and restore the normal operation of the power supply system. Finally, fault analysis and prevention reduce the frequency and scope of fault occurrence by deeply analyzing the cause of the fault and developing corresponding preventive measures. By comprehensively applying these measures, the efficiency and reliability of fault handling can be improved, ensuring the stable operation of the power supply system, and providing reliable power supply to users.

Keywords: 10kV; distribution lines; single-phase grounding fault

在 10kV 配电线路中, 单相接地故障是常见的问题, 可能给供电系统和用户带来严重的影响。为了确保供电系统的稳定运行, 及时处理和修复故障至关重要。文章将探讨处理 10kV 配电线路单相接地故障的关键措施, 包括快速故障定位、故障隔离与恢复以及故障分析与预防。这些措施旨在提高故障处理的效率、准确性和可靠性, 确保供电系统的安全和可靠运行。通过综合运用这些措施, 我们可以有效地解决故障问题, 最大限度地减少供电中断, 为用户提供稳定的电力供应。

1 造成 10kV 配电线路单相接地故障的原因

1.1 设备老化或损坏

设备老化或损坏是导致 10kV 配电线路单相接地故障的一个主要原因。这种故障可能是由于长期运行和环境因素引起的设备退化、绝缘材料老化或电缆损坏等问题所致。下面将详细阐述设备老化或损坏的原因。

首先, 长期运行是设备老化的常见原因之一。随着时间的推移, 设备中的零部件会经历磨损和劣化。例如, 开关、继电器和断路器等元件可能由于频繁的操作而出现接触不良、弹簧劣化等问题, 导致设备的正常功能受损。此外, 电缆和连接器也会因为电流负载和温度变化而产生热膨胀和收缩, 长时间的热循环可能导致电缆绝缘材料的老化和破损。其次, 环境因素对设备老化和损坏起着重要作

用。电力系统通常在各种恶劣的环境条件下运行, 如高温、湿度、腐蚀性气体和灰尘等。这些因素会加速设备老化过程。例如, 高温环境会引起电子元件的热应力, 使其性能下降。湿度会导致绝缘材料的电气性能下降, 增加设备发生击穿的风险。腐蚀性气体和灰尘会侵蚀设备表面和内部零部件, 进而引发故障。此外, 设备的错误安装和维护也可能导致老化和损坏。不正确地安装可能会导致设备受到过载、短路或振动等不良条件的影响。维护不当, 如缺乏定期检查、清洁和润滑, 会使设备处于不稳定的状态, 进一步加速设备的老化过程。

1.2 外部因素干扰

外部因素干扰是导致 10kV 配电线路单相接地故障的另一个重要原因。这些外部因素包括雷击、树木触碰、动物破坏等, 它们可能会对电力系统造成直接或间接的影响, 导致线路接地故障。下面将详细阐述外部因素干扰的原因。

首先, 雷击是一种常见的外部因素干扰。当雷电击中地面附近的物体时, 会产生强大的电流和电压脉冲。这些脉冲能够通过接地系统进入电力线路, 引发线路的过电压和过电流。过电压可能损坏线路上的绝缘材料, 导致接地故障。此外, 雷击还可能在接地系统中产生强大的电磁场, 引发感应电压和电流, 进而对线路的正常运行造成干扰。其次, 树木触碰是另一个常见的外部因素干扰。当树木的

枝叶触碰到 10kV 配电线路时，会形成树木和线路之间的短路路径。这种短路可能导致线路电流异常增大，引发线路的过电流保护动作或引发线路短路故障。此外树木触碰还可能引起线路的振动和摇摆，进一步增加线路杆塔和导线的机械应力，导致线路破坏和接地故障。最后，动物破坏也是一种常见的外部因素干扰。例如，啮齿动物（如松鼠）可能会咬断线路的绝缘层或电缆，导致线路短路或断路。同时鸟类也可能在导线上停留，导致不同相之间或相与地之间发生短路故障。这些动物破坏可能会造成线路的接地故障，并对供电系统的稳定性和可靠性产生负面影响^[1]。

2 10kV 配电线路单相接地故障行波定位

2.1 行波传播速度测量

行波传播速度测量是行波定位技术中的一个关键点，通过测量行波传播速度可以确定故障点的位置。该方法基于行波在电力系统中的传播特性，即故障行波在电力线路上的传播速度相对恒定。以下将详细阐述行波传播速度测量的原理和步骤。行波传播速度测量的基本原理是利用传感器在不同位置对故障行波进行时间测量，并计算行波传播速度。通常，行波传播速度可以用来估计故障点距离测量位置的距离。下面是一个示例（表 1），说明了行波传播速度测量的步骤和数据示例：

表 1 行波传播速度测量

测量点	传感器位置	测量时间 (微秒)	传播时间差 (微秒)	距离差 (米)
A	起始位置	0	-	-
B	距离 A 100 米处	5	5	100
C	距离 A 200 米处	10	5	100
D	距离 A 300 米处	15	5	100

在上述示例中，传感器在不同位置进行了行波测量，测量时间以微秒为单位表示。首先，在起始位置 A 处设置一个参考时间为 0。然后，分别在距离 A 100 米、200 米和 300 米的位置 B、C 和 D 处进行测量。通过计算测量点之间的时间差，可以得到行波传播速度。在本例中，点 B 到点 A 的时间差为 5 微秒，点 C 到点 A 的时间差为 10 微秒，点 D 到点 A 的时间差为 15 微秒。假设距离 B 到 A 的距离为 100 米，则行波传播速度可计算为 $100 \text{ 米} / 5 \text{ 微秒} = 20 \text{ 千米/秒}$ 。因此，通过行波传播速度，可以推算出故障点距离测量位置的距离。例如，如果在测量点 A 处测量到故障行波的时间是 25 微秒，根据行波传播速度为 20 千米/秒，可以推算出故障点距离为 500 米（ $25 \text{ 微秒} \times 20 \text{ 千米/秒} = 500 \text{ 米}$ ）。

2.2 多点测量与差分定位

通过在不同位置进行多点测量并进行差分计算，可以提高定位的准确性。这种方法消除了测量误差，从而更精确的确定故障点的位置。具体来说：一是多点测量是指在电力线路上设置多个测量点，并在每个测量点上放置传感

器，以测量故障行波到达不同位置的时间。通过在多个位置进行测量，我们可以获取更多的数据，有助于提高故障点定位的准确性。二是差分定位是指通过对多个测量点的测量结果进行差分计算，从而消除测量误差，进一步提高定位的精确性。差分计算的基本原理是利用测量点之间的时间差或距离差，而不是单独地测量数值，从而消除个别传感器测量误差的影响。

差分定位的步骤如下：首先，根据多点测量的结果，计算出相邻测量点之间的时间差或距离差。例如，在测量点 A 和 B 之间的时间差为 5 微秒，测量点 B 和 C 之间的时间差为 8 微秒。然后，通过对时间差或距离差进行差分计算，得到差分值。其次，差分值可以表示为相邻测量点之间的传播时间差或距离差，从而消除了单个传感器测量误差的影响。通过差分计算，我们可以得到更准确的故障点定位结果。举例来说，假设在测量点 A 处测量到故障行波的时间为 20 微秒，在测量点 B 处测量到故障行波的时间为 25 微秒。通过差分定位，我们可以计算出传播时间差为 5 微秒。最后，通过差分定位，可以消除由于单个传感器测量误差导致的定位不准确性。此外，多点测量和差分定位还能提供对故障行波传播路径的更详细信息，有助于进一步分析电力系统中的故障类型和特征^[2]。

2.3 混合定位方法

通过将行波定位与其他定位方法结合使用，可以进一步提高准确性和可靠性。这种方法能够克服单一方法的局限性，综合利用不同技术的优势，以获得更精确的故障点定位结果。具体来说：一是混合定位方法可以与全球定位系统（GPS）等定位技术相结合。GPS 是一种基于卫星定位的技术，可以提供准确的位置信息。通过将行波测量结果与 GPS 定位数据进行融合，可以消除传感器位置误差，得到更精确的故障点定位结果。例如，行波测量提供了相对位置信息，而 GPS 定位提供了绝对位置信息，两者相结合可以提高定位的准确性。二是光纤测温技术是另一个可以与行波定位方法相结合的定位技术。光纤测温技术可以测量电力线路上的温度分布，通过检测温度变化可以识别异常热点。将光纤测温技术与行波定位相结合，可以在行波定位的基础上进一步确定故障点的位置，特别是针对发热故障或高温故障。三是还可以利用光纤振动传感器等技术来监测电力线路的振动情况。振动传感器可以检测到由于外部因素（如树木触碰）或故障引起的线路振动。将振动测量与行波定位相结合，可以进一步确定故障点的位置，并提供对故障类型和严重程度的更详细分析。

3 10kV 配电线路单相接地故障处理措施

3.1 快速故障定位

快速故障定位是处理 10kV 配电线路单相接地故障的关键措施之一。它通过采用高精度的故障定位技术，如红外热像仪或故障指示器，能够迅速准确地定位故障点。以

下是该措施的详细阐述:①采用红外热像仪进行故障定位可以快速检测故障点的热量异常。红外热像仪能够测量电力设备表面的温度,并显示热量分布的图像。当发生单相接地故障时,故障点周围通常会产生异常的热量。通过红外热像仪的图像,操作人员可以直观地确定故障点的位置,快速采取措施进行修复。②故障指示器也是一种常用的快速故障定位工具。故障指示器安装在电力线路上,当线路发生故障时,会发出声音、光闪等告警信号。操作人员可以根据告警信号的强弱和位置来确定故障点的位置。这种定位方式简单快捷,适用于大范围的故障定位。③定位技术的发展也为快速故障定位提供了新的可能性。例如,利用无线通信技术和智能传感器,可以实现远程监测和定位。智能传感器安装在电力设备上,通过与监测系统的无线通信,可以实时传输故障信息和位置数据。操作人员可以通过监测系统接收到的数据,快速准确地定位故障点,提高故障处理效率^[3]。

3.2 故障隔离与恢复

故障隔离与恢复是处理 10kV 配电线路单相接地故障的第二个重要措施。该措施旨在迅速隔离故障区域,并通过合理的操作和设备切换来恢复供电系统的正常运行。以下是该措施的详细阐述:①故障隔离是指通过操作断路器、隔离开关等设备,将发生故障的区域与其他正常运行的部分分隔开。在发现故障后,操作人员应迅速切断故障区域的电力连接,以防止故障扩大影响其他线路或设备。通过合理的操作和设备切换,可以确保故障点所在的区域与其他供电区域独立运行,减少故障对整个系统的影响。②故障恢复是指通过抢修或维修措施,恢复故障点所在区域的供电。一旦故障区域隔离,维修人员可以安全地进入该区域进行故障排除和修复工作。针对单相接地故障,可能需要修复或更换受损的设备、线路或元件,并确保电力系统在修复后能够正常运行。及时的故障恢复工作可以减少用户的供电中断时间,提高供电可靠性。③故障隔离与恢复还需要与监控系统、调度中心等紧密协作。监控系统可以提供实时故障信息,帮助操作人员迅速判断故障点和范围,从而指导隔离和恢复工作。调度中心可以根据故障情况调度维修人员,协调供电调节和备用电源的切换,确保故障处理过程的安全和协调进行。

3.3 故障分析与预防

故障分析与预防是处理 10kV 配电线路单相接地故障的关键措施之三。通过对故障进行详细分析,找出故障原因,并采取相应的预防措施,可以减少故障的发生频率和影响范围。以下是对该措施的详细阐述:

故障分析的步骤包括收集故障数据、分析故障现象和找出故障原因。操作人员可以通过记录故障发生的时间、地点、气象条件等信息,并结合现场观察和测试结果,对故障进行深入分析。这有助于找出导致单相接地故障的具体原因,如设备老化、外部干扰等。为了更好地说明故障

分析过程,下面是一个示例(表2):

表2 故障分析表

故障编号	发生时间	故障位置	气象条件	故障类型	分析结果	预防措施
001	2022-05-10 14:30	线路 A	高温 (35℃)	电缆接头故障	接头老化导致绝缘破损	定期检查和更换电缆接头
002	2022-06-05 09:15	线路 B	雨天	杆塔腐蚀故障	杆塔金属腐蚀导致结构不稳定	定期检查和防腐处理杆塔
003	2022-07-20 16:45	线路 C	强风 (40m/s)	绝缘子破损故障	绝缘子受风力作用破裂	采用耐风设计的绝缘子

故障分析与预防的目的是提高供电系统的可靠性和安全性。通过深入分析故障原因,可以找出潜在问题并采取相应的预防措施,减少故障的发生频率和影响范围。而通过分析故障现象和找出故障原因,可以制定相应的预防措施。例如,在故障编号 001 中,发现电缆接头老化导致绝缘破损。为了预防类似故障的再次发生,建议定期检查和更换电缆接头。在故障编号 002 中,发现杆塔金属腐蚀导致结构不稳定。为了预防这类故障,建议定期检查和进行防腐处理。在故障编号 003 中,发现绝缘子受强风作用破裂。为了预防这类故障,建议采用耐风设计的绝缘子。另外需要注意的是,故障分析和预防是一个持续的过程,需要不断改进和调整。定期的故障数据分析和经验总结可以为预防措施的制定提供有力支持。同时加强设备维护保养、提高设备的可靠性和抗干扰能力,也是预防故障的重要手段^[4]。

4 结语

在处理 10kV 配电线路单相接地故障时,快速故障定位、故障隔离与恢复以及故障分析与预防是关键措施。通过综合运用这些措施,可以提高故障处理的效率和准确性,保障供电系统的稳定运行。持续改进和创新,结合新的技术和方法,将进一步推动故障处理的发展,为提供可靠的电力供应做出贡献。

【参考文献】

- [1]唐军. 10kV 配电线路单相接地故障分析与处理[J]. 电力设备管理,2023(5):174-176.
 - [2]付加顺,范海龙,金成日等. 10kV 配电线路单相接地故障分析[J]. 山东工业技术,2019(4):195.
 - [3]李强. 浅谈农网 10kV 配电线路单相接地故障分析及处理[J]. 农家参谋,2019(13):192.
 - [4]卜宇航,吕建华. 10kV 配电线路单相接地故障分析与处理[J]. 数字化用户,2023,29(23):88-90.
- 作者简介:王亦俊(1972.7—),毕业院校:浙江大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就单位:国网文成县供电公司大岙供电所,职务:所长,职称级别:工程师。

输电线路运检中智能化平台的作用探讨

曾 东

国网哈密供电公司, 新疆 哈密 839000

[摘要]随着科学技术的进一步发展,智能化平台被广泛应用于各行各业,为各个行业带来了较大的便利。智能化平台就是指能够自动化、智能化处理数据、信息和业务流程等的技术平台。它结合了人工智能技术、计算机技术、大数据分析技术等高新技术,通过对算法以及模型的利用,来实现对各项数据的处理和分析,以进一步提高工作效率以及提升工作准确度。对于输电线路运检来说,利用智能化平台,能够进一步提升输电线路的运检效率。文章主要对输电线路运检中智能化平台的作用进行探讨,希望可以为输电线路运检人员提供一些有力参考。

[关键词]输电线路;运行检修;智能化平台;作用

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9514

中图分类号: TN755

文献标识码: A

Discussion on the Role of Intelligent Platform in Transmission Line Inspection

ZENG Dong

State Grid Hami Power Supply Company, Hami, Xinjiang, 839000, China

Abstract: With the further development of science and technology, intelligent platforms have been widely applied in various industries, bringing great convenience to various industries. Intelligent platforms refer to technology platforms that can automate and intelligently process data, information, and business processes. It combines artificial intelligence technology, computer technology, big data analysis technology and other high and new technologies. Through the use of algorithms and models, it can process and analyze various data to further improve work efficiency and accuracy. For the operation and inspection of transmission lines, the use of intelligent platforms can further improve the efficiency of transmission line operation and inspection. The article mainly discusses the role of intelligent platforms in transmission line inspection, hoping to provide some powerful references for transmission line inspection personnel.

Keywords: transmission line; operation and maintenance; intelligent platform; role

引言

随着科学技术的进一步发展,在电力行业中,输电线路的运检工作也变得更加智能化。通过构建智能化平台,来展开输电线路的运检工作,将能够更好地监测输电线路状态,实现动态增容。输电线路是电力系统的重要组成部分,发挥着电力输送的重要效益,电力输送效率与人类的生活质量息息相关。大部分输电线路都长期暴露在自然环境中,遭受日晒雨淋,长此以往,会出现一定的老化现象,给人们的用电带来较大不便。为了减轻这种因输电线路老化损坏而对人类社会造成的不便的情况,就应该,加强对输电线路的运检工作。而智能化平台的出现,正是进一步提升了输电线路运检效率,使得输电线路运检工作开展更加顺利。

1 智能化输电线路运检平台概念分析

输电线路在电力系统中占有重要的地位,大部分输电线路都长期暴露在自然环境中,遭受日晒雨淋,长此以往,会出现一定的老化现象,为人们的用电带来较大不便。为了减轻这种因输电线路老化损坏而对人类社会造成的不便的情况,就应该,加强对输电线路的运检工作。而智能化平台的出现,正是进一步提升了输电线路运检效率,使得输电线路运检工作开展更加顺利。在当前的电力行业中,

许多电力企业都在积极构建输电线路运检平台,以达到进一步提升输电线路运检工作的整体质量的目的。输电线路智能化运检平台就是指能够自动化、智能化处理输电线路各项数据、信息以及业务流程等的技术平台。它结合了人工智能技术、计算机技术、大数据分析技术等高新技术,通过对算法以及模型的利用,来实现对各项数据的处理和分析,以进一步提高输电线路运检工作效率以及提升其工作精准度。在这一平台中,输电线路运检人员可以利用现代化设备来实现对输电线路的运行情况的快速测量,当测量出的数据被传输至平台内部之后,平台可以立即对各类数据展开分析,并得出最完善的修改意见,从而进一步提升输电线路运检效率,为电力企业节约大量人力物力财力,进一步提升其经济效益。

2 输电线路智能化运检平台的作用

输电线路智能化运检平台,能够实现对输电线路的智能化运检工作。在实际的工作中,运用输电线路智能化运检平台,能够使用户更加放心用电,减少停电的情况,还能够使运检人员在开展工作时更加得心应手,保障其工作的准确性。以下是对输电线路智能化运检平台的作用的具体阐述。

2.1 能够使用户更加放心用电，减少停电的情况

输电线路的作用就是运输电能，起到连接着电力公司和用户的作用。随着科学技术的进一步发展，电器的种类变得更加地多样化，也充斥在人们生活的方方面面，可以说，人们的生活离不开对电能的利用。在电力系统中，影响输电线路运行的因素主要有自然环境、线路自身、输电作业点等，以及一些其他因素。上述各项因素都会对输电线路运行的稳定性产生重要影响。输电线路在输变电过程中，由于受到各种因素的影响，其运行稳定性也会受到一定影响[□]。为了提升输电线路运行的稳定性，就需要积极开展输电线路运检工作。输电线路运检工作的开展，能够使输变电系统变得更加地可靠，从而能够更好地满足人们的生活生产需求，提高用户的用电保障。而对输电线路智能化运检平台的应用，能够进一步输电线路运检效率，不仅能够更加及时地发现输电线路存在的问题，还能够进一步提高检修效率。简单来说，就是能够更快地发现输电线路的问题，并且能够更快进行维修，从而减少停电的时间，使居民用电更加放心。

2.2 能够使运检人员在开展工作时更加得心应手，保障其工作的准确性

在输电线路运检工作中，引进智能化平台，能够使运检人员在开展工作时更加得心应手，从而保障其工作的准确性。输电线路智能化运检平台就是指能够自动化、智能化处理输电线路各项数据、信息以及业务流程等的技术平台。它结合了人工智能技术、计算机技术、大数据分析技术等高新技术，通过对算法以及模型的利用，来实现对各项数据的处理和分析，以进一步提高输电线路运检工作效率以及提升其工作精准度。具体来说就是，相关输电线路运检人员，可以通过智能化平台来实时观察输电线路运行情况。当输电线路出现故障或者是损坏的情况时，智能化平台能够及时显示故障，专业技术人员就可以通过对平台显示内容的分析来定位线路损坏范围，从而较快完成输电线路运检工作，并能够快速对故障部位进行维修。智能化平台能够实现对监控范围内的全部输电线路的全方位监控，能够有效减少因人工巡查而导致的巡查不到位以及数据录入不到位等情况的出现，从而进一步提高运检工作人员的工作效率，提升其工作的精准度。

表1 输电线路智能化运检平台的作用

输电线路智能化运检平台的作用	具体表现
能够使用户更加放心用电，减少停电的情况	能够更快地发现输电线路的问题，并且能够更快进行维修，从而减少停电的时间，使居民用电更加放心。
能够使运检人员在开展工作时更加得心应手，保障其工作的准确性	能够有效减少因人工巡查而导致的巡查不到位以及数据录入不到位等情况的出现，从而进一步提高运检工作人员的工作效率，提升其工作的精准度。

3 输电线路运检工作中智能化的应用策略

3.1 无人机技术

科学技术发展速度不断加快，无人机技术也得到了显著提升。在输电线路运检工作中，对智能化平台的应用可以进一步实现无人化操作。当然不是说全方位实现无人化操作，毕竟，需要相关技术人员对智能化平台中的各项数据进行监测。可以将无人机技术应用到对输电线路的巡查工作中，采用无人机实现对输电线路的巡查，能够进一步提升输电线路巡查效率。具体操作方式就是在无人机上配备高清摄像头，红外感应仪等设备，通过对无人机设定线路，使其对设定线路上的输电线路都运行状况进行巡查，及时发现线路故障情况，以及损坏情况。无人机巡查到的相关数据能够实时传输至智能化平台中，相关人员能够足不出户，就实现对电力系统中输电线路的巡查。这种方式不仅能够有效降低工作难度，还能够进一步提升工作效率和质量，为电力企业节约较多人力物力成本。例如，在对某些比较难到达的位置的输电线路进行巡查时，无人机就显得更加地方便[□]。

3.2 运检机器人技术

如在架空输电线路中，使用巡检机器人就能极大地提高巡检的安全性与及时性。巡检机器人主要有红外云台热像仪、激光扫描系统、可见光云台相机等组成；其主要可以对架空输电线路的本体、通道环境进行巡视，同时接头位置能够对线路进行实时的温度测量，确保输电线路的温度保持在稳定的区间。同时在巡检机器人完成巡检之后，还可以自动对本次巡检的数据进行处理，对发现的故障进行智能诊断，随后生成线路巡检诊断报告，以便于维护人员更好地对输电线路有一个清晰的了解。

3.3 人工智能技术

利用图像识别和机器学习算法，实现输电线路巡视的自动化和智能化。通过无人机、摄像机等设备采集线路图像和视频数据，借助 AI 技术分析和识别线路状态，帮助运检人员快速发现和解决问题。其原理是：①图像识别原理。图像识别是一种基于计算机视觉的技术，通过对输入的图像进行分析和处理，实现对图像中对象的自动识别和分类。在输电线路运检中，可以利用无人机、摄像机等设备采集线路图像数据，并使用图像识别技术来自动判断线路的状态、损坏情况等；②机器学习算法。机器学习是一种人工智能的分支，通过使用统计学和模型推断的方法，让计算机从数据中学习并提高性能。在输电线路运检中，可以使用机器学习算法来训练模型，根据线路图像数据的特征和标签，使得计算机能够自动学习线路状态的分类规则，并对新的线路图像进行预测和判断。

应用方法如下：

数据收集与标注：收集大量的线路图像数据，并对这些数据进行标注，即为每个图像添加正确的分类标签，标

明图像所代表的线路状态。这样的数据集将成为机器学习训练的基础。

特征提取与模型训练:从标注好的数据集中提取出线路图像的特征,例如颜色、纹理、形状等。然后,使用机器学习算法(如支持向量机、决策树、深度学习等)对提取到的特征进行训练和学习,构建起针对线路状态的分类模型。

模型评估与优化:在训练完成后,需要对模型进行评估和优化,以确保其准确性和鲁棒性。可以使用一些性能指标(如准确率、召回率、F1 分数等)来评估模型的表现,并根据评估结果对模型进行调整和改进。

实时预测与应用:当模型训练和优化完成后,可以将其应用于实际的输电线路图像数据。通过输入线路图像到模型中,模型将对线路的状态进行预测,识别出各种异常情况和损坏部位。运检人员可以根据模型的预测结果,快速定位和处理线路问题。

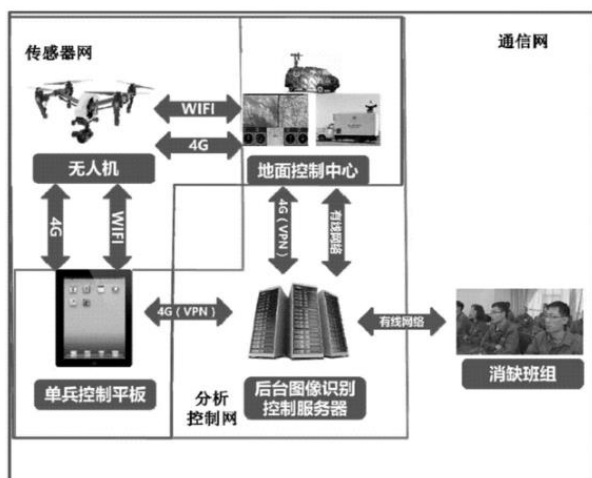


图1 人工智能应用原理图示

3.4 物联网(IoT)技术

物联网(IoT)技术通过传感器、监测装置等设备实时监测输电线路的温度、振动、电压等参数。将这些数据收集并传输到数据中心,借助云计算和大数据分析,可以实现对输电线路的远程监控和预警,提前发现潜在故障风险,及时采取维修或更换措施^[1]。

通过安装传感器和监测装置在输电线路,实时监测关键参数如温度、振动、电压等。这些装置可以采集线路运行状态的数据,并将数据进行传输。将传感器和监测装置采集到的数据通过无线通信技术传输到服务器或云端。常用的通信技术包括无线射频(RF)、蜂窝网络(如4G/5G)和物联网专用网络(如LoRaWAN或NB-IoT)等。接收到传感器数据后,数据会被存储到数据库或云端存储系统中。针对存储的数据,可以采用大数据处理和分析技术来提取有价值的信息。通过数据处理算法,能够检测异常情况、趋势分析等。利用物联网技术,可以实现对输电线路的远

程监控和实时预警。监测装置的传感器数据被传输到运维中心或专门的监测平台,运检人员可以通过远程系统监控线路状态,当异常情况出现时及时预警和采取相应措施。利用大数据分析和人工智能技术,对存储的线路数据进行深入分析和挖掘。通过建立预测模型和优化算法,可以预测潜在故障风险、优化运维策略等,帮助提升线路安全性和运行效率。

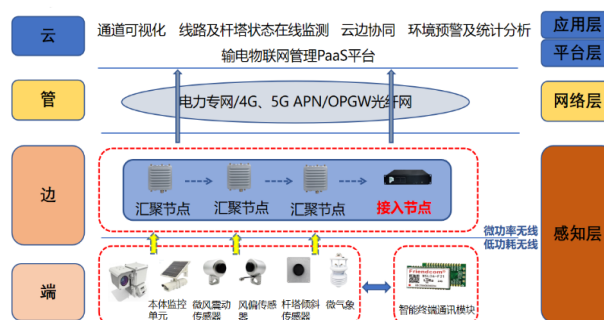


图2 某物联网技术方案解释图(摘录自某工程方案)

3.5 数据分析和预测模型技术

数据分析和预测模型利用历史数据和实时监测数据,建立预测模型,分析输电线路的寿命状况,预测故障风险,提供维护计划和优化运营方案。这可以有效减少计划外停电事件,提高供电可靠性。

数据收集与处理:首先,需要收集和整理与输电线路相关的数据,如线路参数、设备状态、环境条件等。这些数据可以从监测装置、传感器、运维记录和历史数据库中获取。然后,对数据进行预处理,包括数据清洗、去噪、归一化等,以确保数据质量和一致性。

统计分析:利用统计方法对收集到的数据进行分析,探索特征之间的相互关系和趋势。常用的统计分析方法包括描述性统计、回归分析、相关性分析、方差分析等。通过分析数据的统计特征,可以识别出线路典型故障模式、异常行为等信息。

机器学习:机器学习是利用算法使计算机系统从数据中学习,自动改善性能和准确性的过程。在输电线路运检中,可以使用监督学习或无监督学习算法,从历史数据中学习线路的运行规律和故障模式,例如分类、聚类和异常检测算法等。通过训练模型,可以实现对新数据的分类和预测。

预测建模:基于历史数据和机器学习算法,可以应用预测建模技术来预测线路未来的运行状况和潜在故障风险。常见的预测建模方法包括时间序列分析、回归分析、神经网络等。根据历史数据的趋势和规律,这些模型可以生成对未来线路状态和问题可能性的预测结果。

模型评估与优化:在应用预测模型后,需要对模型的准确性和可靠性进行评估,并根据评估结果进行模型的优化和改进。可以使用各种评估指标,如均方根误差、准确

率、召回率等来评估模型的性能。通过迭代优化模型,提高预测结果的准确性和稳定性。

4 结语

随着科学技术的进一步发展,在电力行业中,输电线路的运检工作也变得更加智能化。通过构建智能化平台,来展开输电线路的运检工作,将能够更好地监测输电线路状态,实现动态增容。

[参考文献]

[1] 汤伟. 探究输电线路运检中智能化平台的作用[J]. 百

科论坛电子杂志,2020(14):1856-1857.

[2] 熊圣喜. 输电线路运检中智能化平台的作用分析[J]. 通讯世界,2017(15):2.

[3] 张隽. 输电线路运检中智能化平台的作用分析[J]. 无线互联科技,2020,17(19):2.

作者简介:曾东(1973.12—)毕业院校:吉林大学,所学专业:电力系统及自动化专业,当前就职单位:国网哈密供电公司,职务:输电运检中心主任,职称级别:副高级工程师。

配电线路常见故障的查找及其预防措施

闫明思

国网中卫供电公司, 宁夏 755000

[摘要]随着我国社会经济的快速发展,人们对电力系统的需求也越来越高。电力系统的稳定运行是促进经济发展、提高人民生活水平的重要保障。电力系统的配电线路在整个电力系统中起着至关重要的作用,它不仅为用户提供电能,而且也为电力系统进行正常运行提供了保障。因此,为了确保电力系统的安全稳定运行,需要做好配电线路常见故障查找及预防措施的研究工作。

[关键词]配电线路; 常见故障; 查找; 预防措施

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9503

中图分类号: TM726

文献标识码: A

Finding and Preventive Measures for Common Faults in Distribution Lines

YAN Mingsi

State Grid Zhongwei Power Supply Company, Ningxia, 755000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese social economy, people's demand for the power system is also increasing. The stable operation of the power system is an important guarantee for promoting economic development and improving people's living standards. The distribution lines of the power system play a crucial role in the entire power system, not only providing electricity to users, but also ensuring the normal operation of the power system. Therefore, in order to ensure the safe and stable operation of the power system, it is necessary to conduct research on common fault diagnosis and preventive measures for distribution lines.

Keywords: distribution lines; common faults; finding; preventive measures

引言

配电线路是电力系统中非常重要的组成部分,它不仅可以向用户提供电能,而且还可以为电力系统进行正常运行提供保障,从而促进国民经济的发展。配电线路的作用和地位决定了它在整个电力系统中所占的比例较大。随着社会经济的快速发展,对电能的需求也越来越大,这就使得电力系统的供电压力不断增大,一旦发生供电事故,将会给人们的生活和生产造成严重影响。为了确保供电质量和提高供电效率,需要对配电线路进行定期检修,做好配电线路中常见故障的查找和预防措施,以避免发生供电事故。因此,本文主要对配电线路常见故障进行分析,并提出相应的解决措施。

1 常见故障原因分析

1.1 线路设计不合理

在实际的配电线路建设过程中,很多单位都会为了节省成本而忽略线路设计的合理性,这就导致配电线路设计不合理。例如,配电线路上的某些设备需要频繁地开关,这就会导致设备的使用寿命大大缩短。此外,部分线路由于使用时间过长,或者是经常在恶劣的天气环境下进行工作,从而导致其出现故障。

1.2 绝缘子老化

配电线路中存在很多绝缘子,这些绝缘子在长期使用过程中容易出现老化现象。由于绝缘子老化后会导致绝缘

子与导线之间的距离变大,从而导致电流的泄露和散流现象变得更加严重。由于这些原因导致的配电线路故障会给电力系统带来一定的安全隐患。在实际工作过程中,为了提高配电线路运行的安全性和稳定性,需要做好绝缘子老化现象的预防工作。配电线路上的绝缘子是由多层玻璃纤维组成的复合材料,其具有耐热性、耐化学性、耐盐雾性等性能,使用寿命相对较长。但是随着时间的推移,配电线路上的绝缘子很容易出现老化和劣化现象。其中,由于绝缘子自身质量问题而引发的事故占比较大。由于绝缘子材质不达标、制造工艺较差等原因而导致其出现问题后未及时进行更换和处理,进而引发安全隐患。

1.3 导线质量问题

在实际的配电线路建设过程中,会因为一些施工单位没有严格按照施工工艺要求进行施工,导致某些部位出现质量问题。例如在安装导线时使用了劣质材料以及导线截面不够等问题都会对配电线路造成严重影响。此外,为了节约成本而使用一些劣质材料也会导致配电线路出现故障,进而对整个电力系统造成不利影响。

1.4 外力破坏

外力破坏是导致配电线路出现故障的重要原因之一。在实际的电力系统建设过程中,由于各种因素的影响导致一些地方出现了树木、建筑、广告等障碍物。由于这些障碍物的存在会严重阻碍电力系统的正常运行,进而使配电

线路受到损坏。此外,如果这些障碍物不及时进行清理,就会导致其对电力系统产生更加严重的影响。

1.5 设备故障

在实际的配电线路建设过程中,由于受到外部因素的影响,配电线路设备经常会出现故障问题。例如在进行施工时不按照规定施工、为了节省成本而偷工减料等现象都会对设备造成损坏;此外由于一些工作人员技术水平有限而导致设备出现故障也是导致配电线路故障出现的重要原因之一;在配电线路进行维修时不按照相关规定操作也会对设备造成一定程度的损坏。

1.6 管理工作不到位

在实际的配电线路管理工作中,由于管理工作不到位导致管理人员在日常管理中存在一些问题而引发各种安全事故,例如在配电线路出现故障后没有及时采取措施进行处理、由于管理人员没有及时对配电线路进行检修等。因此,要想做好配电线路常见故障查找及预防措施研究工作需要从以下几个方面入手:首先要加强对管理人员素质水平的提升;其次要对相关规章制度进行完善;再次要加强对配电线路安全隐患的排查工作;最后要定期开展配电线路安全事故演练工作,从而提高管理人员应急处置能力和反应速度,减少各类事故的发生概率。

1.7 自然灾害和人为因素影响

在实际的电力系统建设过程中由于各种自然灾害导致电力系统受到损害或者破坏也是常见故障之一。例如在台风天气环境下对电力系统造成破坏、在地震环境下对电力系统造成损害、在暴雨天气环境下对电力系统造成损害等都会对电力系统造成不同程度的影响,进而导致电力系统出现故障问题。在实际的配电线路运行过程中由于人为因素导致故障出现也是常见故障之一:首先是工作人员没有按照相关规定进行操作,从而导致设备出现故障;其次是工作人员缺乏良好意识以及责任心不强而导致设备出现故障;最后是由于管理人员对工作人员培训力度不足而导致其无法适应新时代下电力系统发展的需求。

2 故障查找的具体方法

2.1 试送法

在配电线路中,故障查找的方法主要有:试送法、短接法、测量法等。其中,试送法是指通过对配电线路进行试送的方式,来查找故障点的方法。具体做法是:将10kV配电线分段,在每段线路中装上一个电桥,把10kV母线和分段线路连接起来,使10kV母线电压降低,然后测量分段线路上的电压值,并与正常值相比较,如果所测的电压值超过正常值,说明故障出在该段线路中;如果所测的电压值小于正常值,则说明该段线路出现故障。试送法适用于故障点位置比较接近且没有其他方法可以使用的情况。具体做法是:将10kV母线和分段线路连接起来,并将10kV母线的电压降低至1/5左右。然后使用钳形电

流表和示波器对分段线路上的电压值进行检查,如果所测到的电压值与正常值相差不大,则说明故障点就在该段线路中;如果电压值小于正常值或者超出正常值较大,则说明故障点位于该段线路中。

2.2 短接法

短接法是指利用钳形电流表、示波器等测量仪器对故障点进行检查的方法。在实际操作中,要注意以下几个问题:一是在短时间内不能完成大量的测量工作;二是在配电线路附近或附近进行工作;三是在进行测量之前需要确保配电线路已经正常运行。短接法适用于在没有其他方法可以使用时、短时间内难以完成大量测量工作时、故障点较远或者比较复杂时的情况。

2.3 测量法

配电线路中的测量法是在电力工程中一个非常重要的方法,在实地监测时,可以用全站仪和经纬仪制定出线路起点、各个转角以及终点位置。在电力线路施工过程中,可以推导出一些线路复测跨越障碍物、档距和各个距离测量的新方法。

3 预防措施

3.1 加强对配电线路的管理和维护工作

在对配电线路进行日常维护和检修时,应注意以下几个方面:一是要做好线路巡视检查工作,将巡视检查工作作为线路日常维护的重要组成部分,在巡视过程中注意对配电线路的杆塔、拉线、金具等进行重点检查;二是要对配电线路上的拉线进行定期检测,发现有老化或松动等问题时要及时进行更换;三是要加强对线路的防雷检测工作,通过架设避雷线、安装避雷器等方式,提高线路的防雷水平;四是要做好配电线路的防火工作^[1]。

3.2 加强对配电线路的设计和安装质量管理

提高配电线路设计和安装质量。在选择施工单位时,应严格按照相关标准和规定进行选择。同时,在设计中要将防雷措施列入其中,保证配电线路的安全性、可靠性;在安装中要严格按照相关规范进行操作,确保安装质量;在验收过程中要严格按照验收规范进行验收。

3.3 要做好配电线路运行管理工作

应加强对配电线路的运行管理工作,确保配电线路能够安全稳定运行;同时也要加强对配电线路的巡视检查工作,及时发现并消除配电线路安全隐患。

3.4 其他措施

(1)在进行配电线路设计和安装时,应采用先进的设备和技术,减少因设备原因造成的故障。

(2)在进行配电线路架设时,应采用合理的方式,避免因架设方式不当造成线路故障。另外,在架设配电线路时,应选择合适的时间,尽量避免在大风、大雾天气进行。

(3)在进行配电线路的运行管理时,应加强对配电线路的巡视检查工作。

一旦发现故障隐患,要及时消除;同时也要做好日常巡视和维护工作,保证配电线路能够正常运行。

(4) 在进行配网工程施工时,应按照国家相关规定进行施工,避免因施工质量问题而导致的故障。

(5) 加强对电力设备的维修和保养工作。应严格按照国家相关规定对电力设备进行维护和保养工作,确保电力设备能够正常运行;同时也要做好电力设备的维修和保养工作,降低设备故障率。同时也要加强对配网故障的巡视检查工作,及时发现并消除配电线路故障隐患。

4 配电事故分析的基本原则

4.1 首先要遵循全面性原则

配电网是由多个部分组成的,要想在配电网发生事故后迅速找出故障点,就必须充分利用配电网中各个部分的相关资料。因此,在进行配网事故分析时,首先要对整个配电网的情况进行全面了解,同时还要对各个部分的相关资料进行分析,从而保证配电网能够全面掌握配网中的各个部分^[2]。

4.2 针对具体事故的特点分析

在进行配网事故分析时,要针对具体事故的特点进行分析,从而确定事故发生的原因、故障点以及发生事故时的影响范围。此外,还要根据配网中各个部分发生故障的不同时间,分析不同时间段配电线路出现故障的原因、影响范围以及对相关工作人员造成的影响等。

4.3 充分考虑各种因素

在进行配网事故分析时,必须对配网中各个部分发生故障的可能性、所需时间、所需费用等因素进行充分考虑。通过对配网事故原因和影响范围进行全面分析后,再制定出具体措施,进而确保配网安全稳定运行^[3]。

4.4 总结

我国配电网电压等级分为高压配电电压(110、63、35 kV),中压配电电压(10kV)和低压配电电压(380/220 V)。其中高压配电电压有的国家也称次输电电压,中压配电电压也称一次配电电压,低压配电电压也称二次配电电压。

在进行配电网建设时,需要考虑到相关因素。

我国配电网多为城市中建设的变电站和配电线路相连而成的网络形式,其具有施工方便、操作简单等优点。但是由于居民用电负荷快速增加、使用年限较长导致的设备老化等原因,使得城市中配电设备在运行过程中极易出现故障。其次,变电站和配电线路都是金属结构设备且体积较大、重量较重,导致其一旦发生故障将会严重影响电力系统的正常运行。

配电线路是电网系统中最重要、最危险、最频繁出现故障的部分。其中最容易出现故障的就是在配电线路中连接变电站和配电室的连接点。由于这部分配电线路长、设备多、环境复杂且不容易维护,因此极易发生故障。一旦出现故障将会给人们生产生活带来严重影响。为了避免出

现供电事故对社会造成不良影响,需要做好配电线路常见故障查找和预防措施的研究工作。根据对我国配电网中现故障比较多的 10kV 及以下电压等级配电线路进行分析研究,并提出相应的解决措施。在实际工作中要严格遵循上述原则和方法,从而保证配网事故分析的有效性和准确性。同时需要注意的是,在对配网事故进行分析时,还要对其发展趋势进行预测。在对配电线路故障点进行查找时,应对配电网中各个部分所发生故障可能造成的影响范围进行全面分析。

5 配网事故原因分析

5.1 外力破坏

在日常工作中,经常会遇到一些施工人员进行施工作业时,为了提高工作效率,经常会违反操作规程,用工具在配网线路上随意乱砸乱动。此外,还有一些不法分子,为了谋取利益,经常会私自侵占、破坏配电线路及设备,这些行为都有可能造成配网故障,给人们的生产生活带来不便^[4]。再加上一些自然界不可抵御的灾害,这些都是会引起配电事故的发生。例如,某区域 10kV 配网发出母线单相接地故障信号,接着该母线所在线路 A 开关做跳闸保护动作,重合不成功,故障信号消失,强送成功后再次发出母线单相接地信号,巡检人员立即拉开并查明原因为邻近施工工地隔离带被大风吹落掉落在 A 线路将其砸断而引起跳闸事故。

5.2 配电线路的超负荷运行

随着我国经济建设的不断发展,人们对用电需求不断增加。在这种情况下,就容易出现配电线路超负荷运行的情况。在配电线路超负荷运行时,其负荷电流会迅速增加,进而使得线路处于过负荷状态下运行。此外,由于超负荷运行而引起的故障也比较多见^[5]。例如,在 2020 年蕉城镇城南顺龙酒店附近发生供电线路故障,直接导致附近一带停电。接到故障报告以后,蕉岭供电局蕉城镇供电所抢修人员赶到现场检查发现,由于 10 千伏城南乙线公用分接箱至顺龙酒店箱变之间的地下电缆因为过负荷运行出现故障,跳闸停电,直接导致该区域的停电。

5.3 接地装置不良

接地装置是配电线路中一个非常重要的组成部分。然而,在配电线路的实际运行过程中,由于其周围环境较差、接地装置连接不规范、安装质量不达标等原因而引起接地装置不良问题时有发生。而在上述原因中,接地装置不良问题所占比例最大。例如,2020 年 7 月 28 日 14 时 35 分左右,江苏某合成材料公司车间发生一起触电事故,造成 1 人死亡,直接经济损失约 130 万元。其中事故发生的原因:配电箱箱门背面的电加热设备开关上一根电线接头从接线柱上松脱,带电线头接触到配电箱箱门上,同时配电箱的外壳未采取接地保护,造成配电箱金属外壳带电,马某右手接触到配电箱边框时,发生触电事故,这是本起事故发生的直接原因。

6 结语

配电线路是供电企业重要的组成部分,对电力系统的运行稳定起着至关重要的作用,直接影响着人们的日常生活,同时也影响着供电企业的经济效益。因此,供电企业应该加强对配电线路常见故障的查找和处理,从而保证配电线路在运行过程中的安全稳定,为人们提供更好的电力服务。由于配电线路故障具有多样性和复杂性等特点,在实际工作中还存在很多问题。为了确保电力系统的安全稳定运行,需要做好配电线路的日常管理工作,定期对配电线路进行维护和检查,及时发现故障并采取相应的解决措施。同时,在实际工作中,工作人员还需要不断提高自身的业务水平和技能素质,做好日常的维护和检查工作,做好相关故障的预防措施,从而及时发现并处理配电线路出现的故障,确保电力系统正常运行。

[参考文献]

- [1] 曹明祥,唐飘逸,王秀敏等. 配电线路常见故障的查找及其预防措施[J]. 科技资讯,2023,21(7):44-47.
 - [2] 龚宾. 配电线路中的故障及配电运检管理措施分析[J]. 集成电路应用,2023,40(3):380-381.
 - [3] 李宇博,关欣,陈海雷等. 配电自动化系统的故障与对策分析[J]. 集成电路应用,2023,40(3):300-302.
 - [4] 刘灿,刘琰. 配电运维管理常见问题分析及改进措施[J]. 低碳世界,2017(28):108-109.
 - [5] 颜世平. 配电网故障定位的隔离技术分析[J]. 集成电路应用,2023,40(1):240-241.
- 作者简介:(1993.9—)毕业院校:宁夏大学,所学专业:电气工程与自动化,当前就职单位:国网中卫供电公司,职务:配电运检工,职称级别:助理工程师。

物联网技术在变电站现场运维管理中的应用研究

岳啸坤

连云港港口集团供电工程有限公司, 江苏 连云港 222000

[摘要]为了解决变电站运维工作的繁琐、耗时、效率低下以及数据处理的棘手问题,本研究利用物联网技术,构建了一个智能变电站运维管理系统,它可从变电站内部收集、整合、分析各种变电站的运行参数、环境参数,并将这些信息及时反馈给上级,从而使变电站的运营更加高效、可靠。采用 RFID 技术将数据传输至工业云服务器,并结合神经网络模型,有效地实现了运维数据的存储与处理,从而显著地减轻了运维人员的劳动量,缩短了工作周期。

[关键词]物联网技术;变电站现场运维;运维管理;技术应用

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9532

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Research on the Application of Internet of Things Technology in Substation Field Operation and Maintenance Management

YUE Xiaokun

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

Abstract: In order to solve the cumbersome, time-consuming, inefficient, and thorny issues of data processing in substation operation and maintenance work, this study utilizes Internet of Things technology to construct an intelligent substation operation and maintenance management system. It can collect, integrate, analyze various operational and environmental parameters of substations from within the substation, and provide timely feedback to superiors, thereby making the operation of the substation more efficient and reliable. The use of RFID technology to transmit data to industrial cloud servers, combined with neural network models, effectively achieves the storage and processing of operation and maintenance data, thereby significantly reducing the workload of operation and maintenance personnel and shortening the work cycle.

Keywords: Internet of Things technology; substation on-site operation and maintenance; operation and maintenance management; technology application

引言

随着网络信息技术的飞速发展,智能电网的普及程度日益深入,从而大大拓宽了它的范围,变电站作为提升智能电网运行效率的关键环节,须受到足够的重视,可以利用物联网技术来改善智能变电站的运营和维护,从而大大提高它们的管理水平和服务水平。近年来,集团对港区智能变电站建设投入大量心血,完成了 35kV 及以上变电站以及部分 6kV/10kV 变电站智能化建设,其余变电站也将按计划逐步落实升级改造,通过近几年的努力,集团在传统变电站向智能变电站转型的路上迈出了坚实步伐。虽然取得了一定成绩,但部分智能变电站运维管理依然存在一些问题,例如缺乏完善的运维设计、运维人员操作规范性不足、缺乏专业技术人才等,这些客观问题的存在,导致了变电站的效率和功能无法达到最佳状态。因此,应将物联网技术与运维管理紧密结合,以提高运维效率,提升运维人员的专业素养和技能,促进运维管理质量的提升,为智能变电站的长期发展提供有力支持。

1 变电站现场运维管理现状

随着智能电网的不断发展,变电环节作为六大关键环节之一,正在迅速发展新技术、新设备、新工艺的应用使

得变电运维变得更加智能化、精益化,但是传统的人工现场核实方式仍然存在着一些问题,如检查死角、工作负担过重、工作效率低下以及人工疏漏等,这些问题都需要得到有效的解决。随着电力行业的不断发展,变电站的运维管理需更加精细、有效^[1]。这就需采用先进的技术,如信息化、互动式的技术,来提升变电站的运维管理水平,有效控制变电站的接地线,降低电容器、电缆、端子箱、开关柜等设备的故障发生率,从而更好地保证电力系统的安全运行。

2 在变电站中可使用的物联网技术

通过利用物联网技术,智能变电站可实现多种运维管理方式,例如 RFID 通信技术,它可全面收集数据,提高数据处理的质量和效率,从而更好地掌握变电站智能设备的运行状态。

2.1 RFID 通信技术

RFID 通信技术是物联网技术发展的重要推动力,它可通过无线通信的方式实现对物体的识别,使得物联网技术的应用范围不断扩大。在智能变电站运维管理中,应当将 rfid 技术与传感器和电能表相结合,以提高传感器的传输效率,有效提升数据采集效果,并确保数据传输过程

的安全性。

2.2 大数据分析技术

为了提高变电站的数据处理效率,实现对设备运行状态的及时监控,应当灵活运用大数据分析技术,以提高信息共享的效率^[2]。此外,通过分析数据,可将它们进行关联和聚合,并以统一的数据结构模式存储,从而使用户的数据查询更加方便,确保变电站设备的实时监控,推动运维管理系统的多样化发展。

2.3 神经网络模型构建技术

随着科技的发展,智能变电站在处理大量数据时,须采用先进的算法模型来提高处理效率。其中,神经网络模型的应用尤为重要,它不仅可以更加准确地处理和分类数据,还极大地提升数据运算的效率。

3 变电站在进行运维管理时存在的不足

3.1 运维管理设计的完善程度有待提升

尽管部分变电站已经尝试采用新的方法和模式来开展运维管理,但这些方法和模式并没有完全符合智能化的发展要求,而且还存在着安全隐患,这些都会影响到智能变电站的正常运行和发展。比如,许多管理人员没有结合物联网技术来构建管理系统,而是依靠传统的方式来维护和管理设备的运行状况,他们缺乏对智能设备的认识,因此他们的工作负荷也比较重,从而导致管理效率的下降。由于缺乏有效的技术支持,这些设备的故障无法得到改善。尽管部分智能变电站利用物联网技术构建了管理系统,但仅仅是照搬其他企业的成功经验,而未能结合自身运维管理实际情况进行完善,从而导致该系统的功能与实际情况不符,运维管理工作质量不高,与预期目标存在一定差距,无法发挥出最大的效用。

3.2 变电站运行操作的规范性仍需增强

随着变电站智能化的发展,配电用电的精确度不断提高,输电变电与调度等程序的一致性也得到了极大的改善,信息流与业务流的融合也得到了极大的提升,这对设备操作人员的专业技能和规范性提出了更高的要求。由于部分操作人员缺乏必要的知识结构和技能,他们缺乏责任意识,导致他们在操作设备时缺乏规范性,偶有误操作情况发生,从而降低了设备的功能和效用,甚至严重的情况下可能导致设备出现故障,影响变电站的正常运行,给港区生产带来损失。当一些人员在操作断路器或其他设备时,如果没有遵守相关的规定,就会增加设备出现故障的风险。同样,如果一些人没有按照正确的流程操作电压器,就可能导致变压器的绝缘性能下降,从而引发故障。

3.3 运维管理人员的专业程度尚待提高

随着变电站的智能化发展,先进设备的使用日益普及,因此,运维人员需拥有较强的专业素养,以满足日益增长的需求。他们需熟悉电力、机械、计算机与物联网等领域的最新技术,并熟练掌握相关的运维管理知识,以确保变

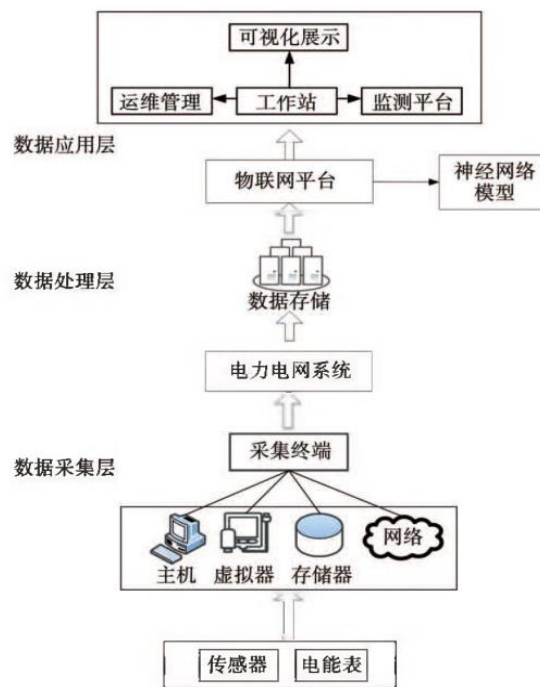
电站的安全可靠运营。运维人员需全面掌握智能变电站的运行情况,包括设备的运行状况、管理系统的维护、故障原因的分析和处理措施的制定。然而,由于一些运维人员受到传统管理思想的影响,他们缺乏对智能变电站的实际操作的熟悉,以及丰富的智能设备维护和管理经验,这导致他们无法及时采取有效的措施来处理异常情况,造成了延误。尽管部分运维人员受自身专业能力的限制,但他们仍然应积极参与设备故障的处理,不仅要求厂家及时处理,还要寻求外部援助,以提高设备处理效率,有效发挥运维管理的作用,确保变电站的安全运行。

3.4 火灾事故发生的频率较高

在智能变电站中,由于运维管理工作的复杂性,火灾现象的发生概率较高。一般来说,变电站中的电力事故容易引发火灾,例如,当电流发生泄漏时,会被引导流入地下,而在其流经的路径中,会产生较大的阻力,从而使周边区域的温度升高,最终导致物体燃烧,如果不及时发现并处理这种情况,将会造成严重的后果。如果火灾蔓延,将会严重影响变电站的正常运行,并给其带来巨大的经济损失,甚至可能引发严重的电力灾害。

4 物联网技术在变电站现场运维管理中的应用总体方案设计

通过结合物联网和工业云技术,本研究提出了一种全新的变电站运维管理系统,它实时监测变电站的运行状态和环境参数,并将这些数据通过 GPRS 和无线传输技术传输到云服务器,从而实现对操作数据的实时存储和处理。关于整体方案架构,如图 1 所示。



如图 1, 基于物联网技术的智能变电站运维管理系统由三个层次组成: 数据采集、处理和应用。这些层次相互协作, 共同构成了整个系统的架构。

4.1 数据采集层

为了提高效率, 将采用分布式数据收集技术。将在变电站安装先进的传感器和智能电能表, 并在必要的位置安装摄像头, 以实现变电站的实时监控和管理, 同时, 还将利用“有线+无线”数据收集平台, 实现对变电站运行参数的实时监控和全面收集^[3]。Modbus 协议允许智能仪表柜以无线的形式接收来自输变电站的实时数据, 并以此作为基础, 最终发送至智能数据采集终端。

4.2 数据处理层

利用先进的技术, 构建了一个高效、可靠的数据传输系统, 它来自智能收集终端的业务信息及时传送到工业云计算中心的实时数据采集集群, 并且将这些信息存储于云端, 以此来极大地提升系统的运行效率与稳定性。

4.3 数据应用层

通过数据应用层, 工业云可实现变电站综合管理系统, 从而提供实时状态监控、操作统计分析、故障状态警报、实时视频监视等功能, 大大降低了使用变电站的门槛和成本。此外, 该系统还可对感知和传输的信息进行有效的分析和处理, 从而实现组合变电站状态监控系统的有效运行。

通过使用该系统, 组合式变电站可实现在线运行、维护和监督, 大大减少了人力投入, 并且有效提升了工作效率和可靠性。

5 物联网技术在变电站现场运维管理中的应用

5.1 RFID 通信技术在变电站现场运维管理中的应用

物联网技术是一种新兴的网络技术, 它可实现互联互通, 并且可以通过无线通信来实现对象的自动识别。RFID 技术是实现物联网技术的关键, 它可帮助更快地获取物体的位置信息, 并且可以更好地控制物体的运动。随着技术的不断发展, RFID 已经成为基于大规模标签的应用中不可或缺的一环, 其通信流程如图 2 所示。

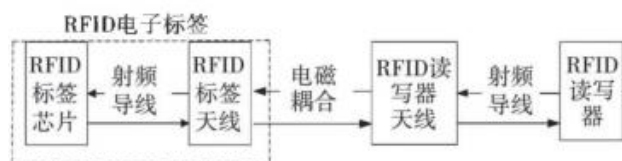


图 2 RFID 通信技术流程图

RFID 技术是一种高精度的无人技术, 它的标签是由不干胶标签、天线、耦合元件以及微芯片构成的, 它们均具备独特的标识符 (UID), 而且读取器可根据用户发出的指令, 自动开启 rfid 的识别功能。当接收到查询指令时, 周围的 RFID 将会立即发出反馈, 从而使 RFID 在不受视觉干扰的情况下准确地辨认出多个物体。而且, 根据不同的电源模式, RFID 标签也会被划分为无源和有源两类。无

源标签由于缺乏板载电源, 无法实现高效地传输, 而有源标签则拥有内部电池, 可为微芯片提供足够的能量, 从而实现高效的传输, 其传输距离可达数百米, 大大降低了成本^[4]。RFID 技术具有许多显著的优势, 如: 传输速度极快, 可处理的数据量巨大, 应用范围广泛, 可靠性高, 使用寿命长等。

RFID 技术的广泛应用可大幅提升传感器或电能表的传输效率, 它将传感器和电能表的数据融合在一起, 形成一个完整的系统, 如图 3 所示。

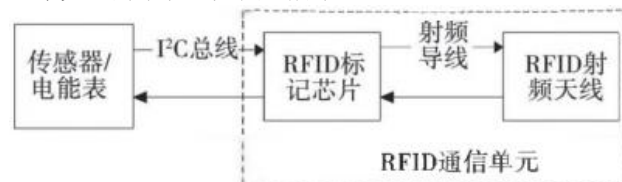


图 3 RFID 智能电表通信部分流程图

如图 3, RFID 传感器和电能表可通过 IC 总线传输到 RFID 标签芯片, 而这些芯片内部的产品信息可通过射频导线传输到射频天线, 最终, 这些传输的数据可被处理并反馈到 rfid 标签芯片, 从而实现双向传输, 极大地提升了采集数据的效率。RFID 技术由 RFID 标签芯片和 RFID 射频天线共同构建, 使得无论是哪种设备, 只要它们的外形没有发生任何变化, 就可安全地被安装在电能表的外壳上。

5.2 变电站监测平台的设计

为了提高变电站的安全性和可靠性, 建议将智能安全管理和控制应用于整个运维流程。通过安全协助, 可调整或改变传统的管理模式, 或者使用智能方案来取代传统的安全管理。为了实现这一目标, 建议设计一个变电站监测平台, 以便对变电站进行动态监测。

采用大数据分析技术, 可有效地提升数据的可视化、可靠性、可操作性, 并且可实现多维度的数据共享与联动, 从而使得变电站的数据管理更加高效、可靠。通过融合大数据分析技术, 建立了一个新的变电站监控系统, 如图 4 所示。

通过大数据分析技术, 可有效地处理变电站状态监测数据, 无论是结构化还是非结构化, 这些数据都具有较大的规模, 并且可以通过数据关联和聚合的方式, 将其存储在统一的数据结构中。完成用户指定的任务后, 会将分析出的结果导入到专属的数据库, 以便用户可快速、准确地查阅。

通过分布式 ROLAP 服务, 可将变电设备的数据以维表和事实表的形式映射, 从而实现联机分析处理。Hive 可将变电设备的数据存储在一个特定的目录中, 以便更好地利用大数据技术, 更有效地分析变电设备。通过将元数据存储在关系型数据库中, Hive 可有效地控制内部数据, 从而实现对变电站数据的有效处理和分析。此外, 用户可根据自身的需求, 访问数据库中的元数据, 并查看相应的表格信息, 从而更好地掌握变电站的运行状态。

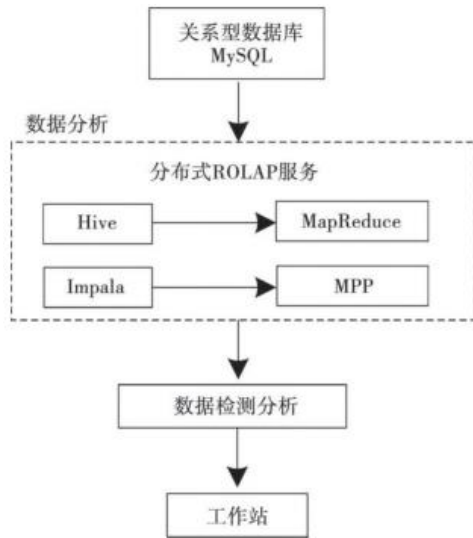


图4 变电站监测平台

SCD 文件被用于传输变电站的监控模型，它收集变电站的各种实时数据，包括温度、湿度、风速、开关三相值、SF6、油温、变压器的液位和绕组温度，并且还支持变电站的多种功能，从而满足变电站的不断变化的需求。

6 结语

变电站是实现港口安全用的关键设备，传统变电站走向智能变电站的转型的过程中，后期高效安全的运维是不可忽视的一环。然而，在实际操作中，实现智能变电站后

的运维管理却往往存在不足，例如运维管理系统的设计不够完善，运维人员操作规范性不足，运维人员的专业水平不够高，这些问题都会导致变电站的运行受到限制，难以完全发挥智能变电站的全部功能。为了提高运维管理的效率和质量，应充分利用物联网技术，不断改进和完善运维管理体系，提升运维管理人员的专业素养，加强巡检制度的执行，以最大限度地降低智能变电站的风险，确保其安全可靠地运营。

【参考文献】

- [1]张剑,赵拴宝. 物联网技术的智能变电站运维管理系统应用[J]. 信息技术,2022(2):167-172.
- [2]屈延师,郭凯,张高峰,岳雷刚,黄健全. 物联网技术在特高压变电站中的应用[J]. 山东电力技术,2020,47(1):40-43.
- [3]姜凌霄,霍圆方. 物联网技术在现代变电运维工作中的应用[J]. 科技创新与生产力,2017(3):103-106.
- [4]吴曦,徐强,胡淼龙. 物联网技术在变电站现场运维管理中的应用研究[J]. 沈阳工程学院学报(自然科学版),2013,9(4):326-329.

作者简介：岳啸坤（1991.2—），男，南京理工大学泰州科技学院，电力工程及其自动化，连云港港口集团供电工程有限公司，生产技术部副经理，电力工程师。

一种单桅杆绝缘材料拉挤编织技术的研究

李 云 薛靖祺 段 标 黄友平 李 其

云南电网有限责任公司红河个旧供电局, 云南 个旧 661000

[摘要] 由于纤维材料本身性质的缺陷, 如脆性、耐冲击性、耐老化性等, 使其应用受到限制。因此利用特种技术对纤维或织物进行改性显得很重要。在芳纶纤维后处理时, 将特殊功用的改性材料粒子加入聚合形成纤维的高聚物溶液中, 充分搅拌均匀后进行聚合反应, 然后进行纺丝加工。对纤维或织物进行改性后处理使其功能强化: ①将改性材料作为固体物质直接加入到织物后整理剂中, 使改性物质均匀分散在后处理织物中; ②将改性物质的微乳液和织物后处理剂均匀混合后, 使织物通过这种含有改性材料的整理液; ③将含有改性材料的整理剂在一定黏合剂存在下涂覆到织物表面, 形成一种功能性涂层, 改善织物的性能。运用改性技术对纤维或织物改性, 可以大幅改善其韧性、耐冲击性、耐老化性、绝缘性能等。

[关键词] 纤维材料; 绝缘材料; 拉挤编织技术; 单桅杆

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9538

中图分类号: TS184.5

文献标识码: A

Research on a Pull Squeeze Weaving Technology for Single Mast Insulation Material

LI Yun, XUE Jingqi, DUAN Biao, HUANG Youping, LI Qi

Honghe Gejiu Power Supply Bureau of Yunnan Power Supply Co., Ltd., Gejiu, Yunnan, 661000, China

Abstract: Due to the inherent defects of fiber materials, such as brittleness, impact resistance, aging resistance, etc., their application is limited. Therefore, it is important to use special technologies to modify fibers or fabrics. During the post-treatment of aramid fibers, special functional modified material particles are added to the polymer solution polymerized to form fibers, thoroughly stirred, and then subjected to polymerization reaction, followed by spinning processing. After modifying fibers or fabrics to enhance their functionality: ① Directly adding the modified material as a solid substance to the fabric finishing agent to evenly disperse the modified substance in the treated fabric; ② Uniformly mix the microemulsion of the modified material with the fabric post-treatment agent to make the fabric pass through the finishing liquid containing the modified material; ③ Apply a finishing agent containing modified materials to the surface of the fabric in the presence of a certain adhesive, forming a functional coating that improves the performance of the fabric. The use of modification technology to modify fibers or fabrics can significantly improve their toughness, impact resistance, aging resistance, insulation performance, etc.

Keywords: fiber material; insulation material; pultrusion weaving technology; single mast

引言

目前, 国内的绝缘型材绝缘部分主要采取拉挤工艺生产, 材料为环氧树脂增强玻璃纤维, 外形均为圆管。在纤维铺层结构方面, 对于低端厂家, 一般是在杆的内外两侧铺设玻璃纤维布作为抗扭、抗压方面的增强, 但是玻纤布在固化的时候没有施加张力, 其纤维的强度无法得到充分地发挥, 为了达到性能要求, 只能采取增加布的用量的方法, 带来重量的额外增加; 对于有一定技术能力的厂家则采取拉挤-缠绕工艺, 在纵向纤维内部增加正反两层环向纤维, 从而可大幅提高抗压性能, 并在外部铺设电子级的玻纤布, 从而使绝缘型材具有更好的外观和抗老化性能。但是由于我国的复合材料设计能力与国外先进水平还有一定差距, 尤其是在中小企业, 对于纵向、环向纤维的铺层设计还处于现场技术人员根据使用效果和摸索, 处于能用即可的阶段, 而不能从材料性能和原理上进行有限元建模、使用工况的分析指导, 存在着过度设计的问题, 具有很大的优化空间。1 项目的理论和实践依据

1 项目研究内容的原理

1.1 高强度纤维增强环氧树脂材料制备技术研究

复合材料强度高、密度小、绝缘和耐腐蚀, 基于复合材料以上特点, 纤维增强复合材料可以兼顾绝缘绝缘型材料的高机械强度、高绝缘和轻质的功能需求。

(1) 重量轻, 复合材料强度高, 韧性好。玻璃纤维增强环氧复合材料拉伸、弯曲和压缩强度达到 300MPa 以上, 玻纤单向板的强度可达 600MPa 以上, 超过或与普通钢材相当, 而密度一般小于 2.0 g/cm^3 , 约为钢材的 1/4。

(2) 过电压耐受水平高, 防雷击、污秽闪络能力强。实验数据表明 (表 1), 复合材料表面电阻率通常高于 $1.0 \times 10^{12} \Omega$, 耐漏电起痕可接近 2.5 级, 受潮后的泄漏电流仍处在 μA 级别, 淋雨和污秽闪络电压分别达到 160kV/m 和 38kV/m, 大大增加了绝缘型材的绝缘爬距, 阻断了绝缘型材的相地闪络通道。

(3) 耐腐蚀, 维护少。复合材料对酸、碱、盐及有机溶剂等介质具有优异的耐腐蚀性能, 例如, 大部分复合

材料在 5%盐酸溶液中腐蚀 30 天后仍能保留 90%以上的力学性能，在碱性环境中仍能长时间保持较好的机械强度，大幅节约维护工期和成本。

表 1 复合材料的电气性能

试验项目	复合材料	依据标准
表面电阻率	$1.58 \times 10^{15} \Omega$	GB/T 1410
体积电阻率	$5.40 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$	GB/T 1410
介质损耗因素	0.00252	GB/T 1409
耐电痕化	≥ 2.5 级	GB/T 6553
染料渗透	$> 15\text{min}$	GB/T 19519
水扩散	$0.154 \sim 0.319\text{mA}$	GB/T 19519
憎水性	HC2	DL/T 864
工频淋雨性能	160kV/m	GB 13398
工频污秽性能	38kV/m	GB/T 4585

1.2 项目研究内容的理论和实践依据

(1) 理论依据

①高机械强度和电气绝缘性能的绝缘型材研制过程

高机械强度和电气绝缘性能的绝缘型材研制主要包括拉挤树脂配方的研发、绝缘型材纤维铺层结构设计、拉挤-缠绕/编织及真空浸渍工艺研究。其中，拉挤树脂配方拟采用传统环氧类树脂的同时，还计划开发出拉挤用聚氨酯树脂体系，添加适当的电工级 SiO_2 或 Al_2O_3 。拉挤用聚氨酯树脂具有黏度低、固化速度快的优点，可以大幅提高纤维含量，从而提升绝缘型材的力学性能和密度；对纤维具有良好的浸润性，结合特制的高压注胶设备，可有效改善传统开放式浸胶槽存在的树脂浸渍不充分、绝缘型材中存在微小气泡的现象。同时拉挤用聚氨酯还具有良好的电气性能和耐候性能，是替代现有环氧类拉挤树脂的理想材料。填料拟选用电工级二氧化硅或者 Al_2O_3 ，采用硅烷偶联剂进行表面处理，经活性处理而成，既保留普通硅微粉的特性，表面又有一层复合偶联薄膜，这种膜具有憎水性，内部不吸潮，故不经高温处理即可用，使用方便，同时使绝缘型材表面的结构得到改善，提高抗沿面漏电性能。通过树脂配方的优化，得到适合拉挤工艺、树脂与纤维的浸润性与界面结合良好的树脂配方体系。

②绝缘型材纤维铺层结构设计

由于复合材料属于各向异性材料，纵向纤维提供绝缘型材的刚性和抗拉性能，环向纤维提供绝缘型材的抗压、抗扭性能。根据绝缘型材的使用工况和性能要求，结合备选纤维材料的力学性能，对绝缘型材的纤维铺层取向、外形尺寸有限元设计分析，使其在满足性能要求的前提下，减少重量，提高刚性，从而满足作业人员安全便携、准确操作的要求。

③加工工艺研究

绝缘型材的电气性能和抗老化性能不仅与树脂配方相关，还与实际生产中的拉挤工艺有很大关系，只有控制

拉挤模具的温度梯度设置、拉挤速度与树脂体系的凝胶、固化及脱模阶段相匹配，使树脂固化完全并顺利脱模，产品的性能才能得到充分发挥，保证生产的稳定性和绝缘型材的成品率。需对各种环氧树脂、固化剂、增韧剂、填料等进行分析，设计大量配方进行对比试验及筛选。电工专用环氧树脂除具有一般通用型环氧树脂特性外，另一特点是纯度高，其杂质含量极微。增韧固化剂主要用来解决树脂体开裂问题，比例可根据各种产品的具体要求而增减。目前，增韧固化剂的种类在不断增多，如何选用需要按设计要求综合考虑。填料选用一般为电工级活性硅微粉，活性硅微粉是用复合硅烷偶联剂，经活性处理而成，既保留普通硅微粉的特性，表面又有一层复合偶联薄膜，这种膜具有憎水性，内部不吸潮，故不经高温处理即可用，使用方便，同时使浇注体表面的结构得到改善，提高沿面漏电性能。配方体系中，所有材料互溶性好，浇注件固化后无分层现象，表面光亮，又无凹凸不平缺陷，具有优异的黏着性、耐疲劳性和绝缘性能。

虽然绝缘型材的物理性能是否优异，取决于浇注树脂本身的特性，但只有严格实施先进的浇注或拉缠工艺，树脂充分浸润纤维，制品性能才能达到指标满足工况要求，产品的可靠性、质量稳定性及成品率也得到大幅度提高。在浇注或拉缠、固化过程中，掌握树脂胶的初期黏度及黏度上升、可使用时间、凝胶化时间、脱膜时间、硬化时间、发热反应、收缩等基本因素。掌握模具的预热温度，使浇注胶和模具的可湿性良好，容易脱泡，缩短浇注时间。浇注工艺中，嵌件与浇注胶的黏结力一般要达到几吨，故在装模前，彻底清洗嵌件外，在嵌件的设计上应力求与浇注胶接触面黏结力的提高，同时避免固化后浇注体内部应力 and 热应力的增加。严格控制成型质量，成型件材料避免各种杂质和水分，操作过程保持高的真空度，避免浇注后的气孔和砂眼的出现。

项目拟从树脂配方体系的优化和纤维铺层结构设计上解决复合绝缘型材的配方、工艺及产品性能难题。采用先进材料测试手段，通过 DSC、AFM、SEM、FT-IR 等技术对纤维及树脂基体表面的结合性能进行分析，辅助以提高树脂体系和纤维之间界面的性能。对树脂配方及其增强材料的改性，材料配比的优化，改善绝缘型材内部的致密性和外表面的光洁度，使产品的电气性能能够满足实际工况要求。

(2) 实践依据

依据本项目的研究内容和各单位的技术优势，团队作出了合理的任务分工，从纤维增强复合材料的材料配方、成型加工工艺和检测评估手段强强联手，开发高机械强度和绝缘强度的高压作业工器具，掌握 220kV 绝缘操作核心研制技术，实现高压绝缘型材装备国产化技术。项目的实践依据如下：

高强度纤维增强环氧树脂材料制备技术研究,本团队依托“先进输电技术国家重点实验室”和“国家能源高压直流输电技术与装备研发中心”等平台,曾牵头实施两项国网总部项目,《复合材料输电杆塔技术研究及工程示范》获国网科学技术进步一等奖,《220kV 及以下变电站母线及设备带电作业关键技术与应用》获国网科技进步奖二等奖。主导发布了行业标准《国家电网公司输电杆塔用纤维复合材料技术条件》。本团队拥有电力用复合材料制造和研究实力处于国内领先水平的生产企业,已研制在不减少强度的情况下,将壁厚由 2.5mm 减少至 1.8~2mm 的绝缘型材,并实现在 220kV 输电线路上的应用。

1.3 项目研究的关键和难点

项目突破高机械强度作业工器具材料及 200kV 绝缘绝缘型材的制备工艺障碍,通过新型树脂材料配方改性和增强材料铺层结构设计综合提高绝缘部分的机械强度,并实现 220kV 绝缘绝缘型材的设计和制作,减轻作业人员的劳动强度和提高其作业安全系数。

绝缘型材绝缘部分要求在满足性能和工况要求的同时尽量降低重量,要求十分准确地完成材料选型和纤维铺层设计;同时采用了新型的树脂,既要实现铺层设计,又要摸索新型树脂的注胶方式和固化反应,对于拉挤-缠绕设备和生产工艺提出了更高的要求。二、项目研究内容和实施方案

1.4 项目的研究内容

开展纤维种类选型、新型树脂配方和纤维树脂之间的界面结合性能研究。对纤维、树脂、填料等基础材料进行选型,在现有环氧树脂配方体系的基础上,开发新型聚氨酯体系,设计大量配方进行对比试验及筛选,通过对配方浇注样条进行机械和绝缘性能测试,确定最优化配方体系。由于普通的玻璃纤维强度低,绝缘性能差,要想开发高性能绝缘绝缘型材必须采用力学性能更高,绝缘性能更好的纤维增强材料,如高强玻纤、芳纶纤维等,选用适当的偶联剂对纤维进行浸渍处理,利用电子显微镜和浸润性测试仪等先进测试手段分析纤维和界面的状况、化学基团含量及其对胶液的浸润性能,通过调整树脂体系的不同成分,优化树脂与纤维浸润性能,从而提高界面的结合机会,从而提高成型后材料的绝缘性能和力学性能。

对绝缘型材件的外形以及纤维的铺层设计,以及在使用工况下有限元结构分析,确定绝缘型材件的外形结构和内部纤维的布置方式,满足性能要求的同时降低产品重量;开发出适合于新型聚氨酯类拉挤树脂的注胶设备和浸渍工艺,使树脂能够充分地浸渍纤维,消除气泡;对拉挤-缠绕/编织工艺及设备进行优化改造,使之能够实现纤维铺设的预期设计,达到树脂固化充分、产品质量稳定、成品率高的目的。对泡沫材料的选型及其填充工艺进行开发,制得杆件成品。

对拉挤绝缘型材体进行机械和电气性能测试,包括绝缘型材的渗透试验,机械力学性能、机械老化、绝缘耐压试验,对成品质量进行评价。

2 项目的实施方案

(1) 高强度泡沫填充纤维增强环氧树脂材料制备技术研究

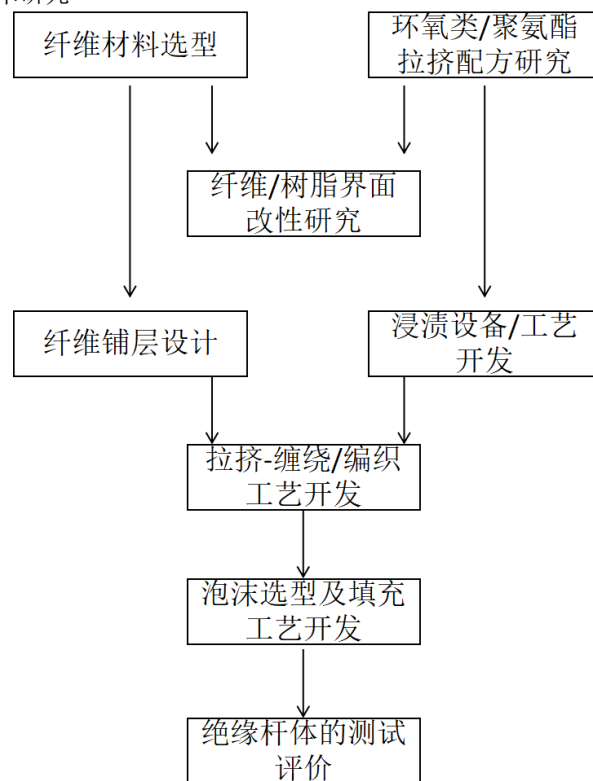


图1 高强度泡沫填充纤维增强环氧树脂材料制备技术研究方案

在现有环氧树脂基础配方体系下,进一步开发拉挤用聚氨酯树脂配方体系;选用高强玻纤、芳纶纤维及聚酰亚胺纤维等具有高强度、绝缘性好的特种纤维作为增强材料,以达到质轻高强的目的;研究纤维表面处理技术以及树脂改性技术,增强纤维和树脂间的界面结合能力;对绝缘型材件的外形以及纤维的铺层设计,满足性能要求的同时降低产品重量;开发出适合于新型聚氨酯类拉挤树脂的注胶设备和浸渍工艺,使树脂能够充分地浸渍纤维,消除气泡;对拉挤-缠绕/编织工艺及设备进行优化改造,使之能够实现纤维铺设的预期设计,树脂固化充分,产品质量稳定,成品率高的目的。对泡沫材料的选型及其填充工艺进行开发,制得杆件成品。对拉挤绝缘型材体进行机械和电气性能测试,对产品的质量进行评价。

(2) 纤维种类选型、新型树脂配方和纤维树脂之间的界面结合性能研究

绝缘绝缘型材杆件的主要原材料组成为树脂体系和纤维铺层,高电压等级绝缘型材对于树脂体系的选型主要从三个方面的基础特性来进行考虑:①电气绝缘特性;②

机械力学特性；③工艺成型特性。电气绝缘性能主要从介电常数、介电损耗、介电强度以及体积电阻率等性能综合考虑，机械力学特性主要从拉伸强度、弯曲强度、杨氏模量、断裂伸长率等方面进行考虑。

综合对比环氧/聚氨酯树脂配方体系，主要包括树脂的玻璃化转变温度、吸水率、机械力学性能和电气绝缘性能对比。开展树脂的基础特性参数分析，在复合材料的拉挤成型工艺过程需要结合绝缘型材的制备成型工艺参数，从体系的热力学性能、不同反应阶段的形态等方面综合考虑。在拉挤成型过程中，树脂体系的不同反应阶段的形态控制是工艺中重要因素。树脂在模具中分为凝胶阶段、固化阶段、收缩脱模阶段，在凝胶阶段中，树脂开始受热黏度下降，体积膨胀，在模具腔体中受压，使得树脂进一步浸渍纤维，多余的树脂被挤出模具，而后开始交联反应，树脂分子量急剧增加，黏度快速上升，直至成为凝胶态，树脂分子不再移动。此时的温度设置不宜太高，否则反应太快，多余的树脂来不及挤出造成堵模；树脂的固化阶段分子量进一步上升，同时放出大量的热，反过来加快固化反应，当交联程度达到一定阶段，树脂开始收缩，逐渐脱离模具，进入脱模阶段；树脂和模具是否能够顺利脱模决定着产品的表面形态和工艺的成败，否则会在表面造成掉渣、划痕的缺陷，随着掉渣在模具中的积累，使得模腔空间越来越小，最后发生堵模，不得不停止生产。树脂体系的基础参数对于工艺参数的制定具有很大的指导意义。

玻璃纤维绝缘型材主要使用范围在 220kV 及以下电压等级，在保持同等电气绝缘性能的前提下玻璃纤维绝缘型材的质量较重、抗拉强度水平较低。由于普通的玻璃纤维强度低，绝缘性能差，欲开发高性能绝缘型材必须采用力学性能更高，绝缘性能更好的纤维增强材料，如高强玻纤、芳纶纤维等，利用电子显微镜和浸润性测试仪等先进测试手段分析纤维和界面的状况、化学基团含量及其对胶液的浸润性能，通过调整树脂体系的不同成分，优化树脂与纤维浸润性能，从而提高界面的结合机会，从而提高成型后材料的绝缘性能和力学性能。

（3）绝缘型材件的外形以及纤维的铺层设计

复合材料的显著特点是可设计性强，同样外形的产品，不同的纤维取向其性能也有很大的不同。通过对使用工况的有限元受力分析以及产品外形、纤维铺层结构的设计，可以实现最优的质量/性能比，可以达到相对于现有产品刚性、抗压抗扭等性能相同的情况下显著降低杆件的质量，提高便携能力以及使用操作的准确性。

（4）开发新型聚氨酯类拉挤树脂的注胶设备和浸渍工艺

新型拉挤用聚氨酯树脂具有黏度低、反应速度快的特点，与传统的开放式浸胶槽不同，其特别适合于采用密闭注射的方式浸渍纤维。设计合理的注胶设备，优化注胶压

力、注胶长度和流道设计，能够使低黏度树脂更好地和纤维浸渍，消除气泡，防止杆体产生缺陷。同时由于其为密闭注射，没有有害溶剂的挥发，显著改善了工人的工作环境。

（5）拉挤-缠绕/编织工艺优化及设备改造

通过对拉挤-缠绕/编织设备的改造，优化生产工艺，调整拉挤速度、缠绕/编织速度以及模具的温度，使之能够实现纤维铺设的预期设计，树脂固化充分，达到产品质量稳定，成品率高的目的。优化注胶时间、温度、真空度、压力、流量和流速，使得绝缘型材制品无气隙、无局部放电、漏电流小、机械强度高等特点。

（6）泡沫材料的选型及其填充工艺进行开发

改性优化绝缘型材内的高密度填充泡沫工艺，用空心管制造的绝缘型材内、外表面及端部必须进行防潮处理，可采用泡沫对空心管进行填充，以防止内表面受潮和脏污。

（7）拉挤绝缘型材体进行机械和电气性能测试

对拉挤绝缘型材体进行机械和电气性能测试，包括绝缘型材的渗透试验，机械力学性能、机械老化、绝缘耐压试验，对产品的质量进行评价。

（8）高机械强度复合材料在高压作业工具的应用技术研究

高压绝缘型材采用本项目开发的高强度泡沫填充玻璃纤维增强聚氨酯树脂材料制成，综合提升其绝缘性能和机械强度；高压绝缘型材广泛用于各类电气设备的带电作业和安全用具使用工作中，绝缘型材的绝缘性能好坏，直接影响到带电作业工作的开展。其绝缘性能一般取决于材料内部致密性良好，复合材料界面性能优异，材料内部无气隙和气泡。局部放电测试是评价电气绝缘复合材料的重要指标，电气设备绝缘内部常存在一些弱点，例如环氧浇注复合材料绝缘制品中容易出现气隙或者气泡，由于空气的击穿场强和介电常数都比固体介质小，因此在外施电压作用下这些气隙或者气泡会首先发生放电，放电的能量很微弱，故不影响设备的短时绝缘强度。项目为了进一步考察绝缘型材内部是否存在潜在的微小缺陷，对绝缘型材的型式试验方案进行了修正，验证高压绝缘型材的电气绝缘特性。

开展绝缘管材试制与测试分析，包括绝缘管尺寸优化、受力状态分析，试制样品并进行机械和电气强度校核；测试新型绝缘型材的各项性能，按照 GB/T 1033.1-2008 的 A 法进行材料的密度试验；按照 GB/T 1034-2008 的规定进行吸水率试验；按照 GB/T 1409-2006 的规定进行材料的电气性能试验（50Hz 介质损耗角正切试验）；染料渗透试验过程如下：将试品完全浸泡在 0.1% 体积品红及蒸馏水溶液的容器中，然后将以上容器放在真空箱中保持 1h，再解除真空并取出试件在大气环境中干燥 24h，干燥后，

面向新型电力系统的源网荷储一体化电力平衡方法研究

王 妍

国网黑龙江省电力有限公司经济技术研究院, 黑龙江 哈尔滨 150000

[摘要]源网荷储一体化电力平衡是实现可持续能源发展的关键,通过智能化数据采集与分析、跨领域协同优化调度、高效能源存储技术和分布式能源管理系统的实施,实现了能源供需的平衡和调节。这些技术措施提高了电力系统的效率和可靠性,促进了可再生能源的大规模应用,减少了对传统能源的依赖。源网荷储一体化电力平衡技术为电力系统的可持续发展提供了坚实基础,推动了能源转型和构建智能、灵活的电力系统的进程。

[关键词]电力系统;源网荷储一体化;电力平衡

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9513

中图分类号: TM732

文献标识码: A

Research on the Integrated Power Balance Method of Source Network Load Storage for New Power Systems

WANG Yan

Economic and Technological Research Institute of State Grid Heilongjiang Electric Power Co., Ltd., Harbin, Heilongjiang, 150000, China

Abstract: The integrated power balance between source, network, load, and storage is the key to achieving sustainable energy development. Through intelligent data collection and analysis, cross domain collaborative optimization scheduling, efficient energy storage technology, and the implementation of distributed energy management systems, the balance and regulation of energy supply and demand have been achieved. These technological measures have improved the efficiency and reliability of the power system, promoted the large-scale application of renewable energy, and reduced dependence on traditional energy. The integrated power balance technology of source network, load and storage provides a solid foundation for the sustainable development of the power system, promoting the process of energy transformation and building intelligent and flexible power systems.

Keywords: power system; integration of source, network, load, and storage; power balance

随着能源需求的增长和环境保护的呼声,源网荷储一体化电力平衡成为推动能源转型和构建可持续电力系统的关键。该技术旨在实现能源的高效利用和供需的平衡,通过智能化数据分析、协同优化调度、高效能源储备和分布式能源管理系统的应用,优化能源生产、输电配电和储能调节的过程。源网荷储一体化电力平衡技术将引领电力系统向智能、灵活、可持续发展的方向发展,提高能源利用效率,减少对传统能源的依赖,为实现清洁、可持续的能源未来铺平道路。

1 源网荷储一体化电力平衡的实施原则

1.1 高效协同调度

在新型电力系统中,源(包括传统和可再生能源)、网(电网输电与配电系统)、荷(电力用户)和储(能量储存设备)之间的协同调度是必不可少的。该原则旨在通过建立智能调度系统,实现各个组成部分之间的实时交互和协调,以优化能源供应和需求的平衡,提高电力系统的效率和可靠性。

高效协同调度要求建立智能调度系统。该系统应利用先进的信息技术和通信技术,实现源网和存储之间的实时数据共享和交流。通过集成各种传感器、智能计量设备和

通信设备,可以实时监测和收集电力系统的运行状态、负荷需求、可再生能源产生量和储能设备的状态等关键信息。同时,利用先进的数据分析和人工智能算法,能够对这些数据进行实时分析和预测,从而为决策提供准确、可靠的基础。其次,高效协同调度要注重源网荷储之间的协调与优化。基于实时数据和预测结果,智能调度系统可以进行灵活而精确的电力调度决策。例如,在面对可再生能源的波动性时,系统可以根据预测结果合理分配发电资源,确保稳定地供电。同时,系统还能通过灵活调整电网输电和配电系统的运行模式,使电力从源头到用户的传输更加高效。此外,储能设备也可发挥重要作用,通过储存多余的能量或释放储能来平衡供需差异,提高电力系统的响应速度和稳定性^[1]。

1.2 多元化能源组合

传统的电力系统主要依赖于化石燃料发电,但随着可再生能源的发展和应用,多元化的能源组合变得至关重要。该原则旨在利用各种能源资源,包括传统和可再生能源,以及储能技术,实现电力供应的灵活性、可靠性和可持续性。

多元化能源组合能够提供灵活的电力供应。可再生能源具有波动性,如风能和太阳能的产生受天气条件限制。

通过多元化的能源组合,可以结合不同能源的优势,平衡供需差异,确保稳定的电力供应(表1)。例如,当可再生能源供应充足时,可以将多余的能源存储到储能设备中,以备不时之需。而在可再生能源供应不足时,可以通过传统能源发电以满足用户需求。储能技术的运用也能够提供快速响应和调节能力,平衡电力系统的波动性,提高供电可靠性。同时,多元化能源组合能够促进能源的地方化和分布式发电。传统电力系统通常是中央集中式的,依赖远距离输电,存在能源损耗和传输风险。而多元化能源组合鼓励本地能源开发和分布式发电,使能源生产更加接近用户,减少输电损耗和系统脆弱性。分布式能源的应用还可以提高电力系统的灵活性和抗干扰能力,减少系统故障和停电的风险^[2]。

表1 不同能源特点示例

能源类型	特点	应用场景	发电比例
太阳能光伏	利用太阳辐射转化为电能,无污染且可再生	太阳辐射充足的地区,适用于分布式发电和大型太阳能电站	25%
风力发电	利用风能驱动涡轮机发电,无排放且可再生	风速较高的地区,适用于分布式发电和风电场	15%
水力发电	利用水流或水头转化为电能,可再生	拥有丰富水资源的地区,适用于水电站和潮汐发电	25%
核能	利用核裂变或核聚变产生能源,高能量密度	具备核电站条件,适用于大型核电站	20%
天然气	燃烧天然气产生热能或驱动燃气轮机发电,较低排放	适用于燃气发电站和供热系统	15%

2 源网荷储一体化电力平衡流程

2.1 能源生产与调度

能源生产与调度该流程旨在根据能源需求和可再生能源供应情况,通过智能调度系统的实时数据分析,确定适当的能源生产方式和产量,包括传统发电和可再生能源发电,并实现能源的合理调度,以确保源网荷储之间的平衡。其详情如下:一是智能调度系统根据能源需求的动态变化和用户负荷的预测,确定能源生产的规模和类型。通过分析历史数据、用户行为和趋势等信息,系统能够准确预测未来的负荷需求。基于这些预测结果,系统能够调整传统发电和可再生能源发电的比例,以满足电力需求,并在可行的情况下尽量增加可再生能源的利用。二是智能调度系统还考虑可再生能源的波动性和可预测性。由于可再生能源如风能和太阳能受天气条件的影响,其产能会出现波动。系统通过实时监测和预测可再生能源的产量,并结合能源存储设备的状态,进行能源生产的调度决策。例如,在可再生能源供应充足时,系统可以增加可再生能源发电

的比例,并将多余的能源储存到储能设备中;而在可再生能源供应不足时,系统可以增加传统发电的比例,以满足电力需求。这种动态的调度策略可以平衡供需差异,确保能源的供应。

2.2 输电与配电优化

输电与配电优化该流程旨在通过智能调度系统的优化决策,实现电力的高效传输和分配,以满足不同用户的电力需求,并降低电网的负荷压力。其详情如下:一是智能调度系统基于实时数据和预测结果,进行输电与配电方案的优化。系统通过监测电力系统的运行状态、负荷需求和可再生能源产量等关键信息,实时分析和评估输电与配电网络的负荷情况。根据电力系统的实际情况,系统能够智能调整输电线路、变电站和配电设备的运行模式,以最大限度地降低输电损耗,并提高能源传输的效率。二是智能调度系统考虑用户负荷的优化分配。根据用户的电力需求和优先级,系统能够合理分配电力资源,确保各用户获得稳定可靠的供电。通过实时监测用户负荷情况和预测用户需求,系统可以动态调整配电设备的运行状态,使电力供应能够满足用户的需求,并尽量避免供电不足或过剩的情况发生。这种智能的负荷分配策略能够提高电力系统的灵活性和可靠性,同时减少能源浪费和供电压力。

2.3 能源储备与调节

能源储备与调节该流程旨在利用储能设备,对能源供应进行储备和调节,以满足电力系统的需求,平衡能源的供需差异,提高电力系统的灵活性和稳定性。其详情如下:一是能源储备是该流程的重要环节。通过智能调度系统的实时数据分析,识别能源供应超出电力系统需求的时段,系统将多余的能源储存在储能设备中,以备不时之需。这种能源储备的方式可以避免能源的浪费,提高能源的利用效率,并减少对传统能源的依赖。同时储能设备的容量和能量密度不断提高,使能源储备变得更加可行和经济。二是能源调节是能源储备与调节流程的核心。由于可再生能源如风能和太阳能的波动性,能源供应会出现间歇性和不稳定性。在这种情况下,储能设备发挥关键作用,通过释放储能来调节能源供应。智能调度系统根据可再生能源产量和负荷需求的变化,调整储能设备的运行模式,确保能源的平衡。当可再生能源供应不足时,储能设备可以释放储存的能量,弥补供需缺口;而当可再生能源供应过剩时,多余的能量可以储存到储能设备中,以备后续使用。这种能源调节的方式使电力系统能够更好地适应可再生能源的波动性,并实现能源的高效利用。

3 面向新型电力系统的源网荷储一体化电力平衡的技术措施

3.1 智能化数据采集与分析

利用先进的传感器技术和智能计量设备,实时监测和采集电力系统的运行数据,并通过大数据分析和人工智能

算法对这些数据进行实时分析,可以实现能源供需的准确预测和优化调度。以下为该措施的实施方式:

①智能化数据采集通过采用先进的传感器技术,实时监测电力系统的运行状态和各个环节的数据(表2)。例如,通过智能电表、智能传感器和智能电网设备,可以实时获取用户负荷需求、电网电压、电流和频率等关键数据。同时,还可以监测可再生能源发电量、传输损耗和储能设备的状态等信息。这些实时数据的采集为后续的分析 and 决策提供了准确的基础。

②智能化数据分析借助大数据技术和人工智能算法,对采集到的数据进行实时分析和预测。通过对历史数据的分析和模式识别,系统可以预测电力系统的负荷需求和可再生能源产量的波动性。这样,系统可以在提前的情况下作出相应的调度决策,确保能源的供需平衡。同时通过实时数据的监测和分析,还可以及时发现系统异常、故障和潜在风险,并采取相应的措施进行处

表2 电力系统数据监测

技术	特点	应用场景	监测运行要求
实时监测传感器	可以实时采集电力系统的各项数据,如负荷、电流、电压等	用于实时监测电力系统运行状态,提供实时数据支持	每秒采集100个数据点
智能电表	具备通信和远程抄表功能,能够精确测量用户负荷需求	用于精确测量用户负荷需求,支持智能化负荷管理	精度达到 $\pm 0.2\%$
SCADA系统	实时监控和控制电力系统的运行,集成各种传感器和设备	用于监控电力系统的运行状态,实现智能化运行和优化调度	实时更新频率达到10秒
大数据分析	利用大规模数据和机器学习算法,挖掘数据中的潜在信息和规律	用于数据预测、负荷预测和能源需求分析等,支持决策制定	数据集包含100万个数据点
人工智能算法	基于机器学习和深度学习技术,能够自动学习和优化调度策略	用于智能化能源管理和优化调度决策,提高系统效率	学习准确率达到90%
数据可视化工具	将数据以图表、曲线等形式展示,便于人员理解和决策	用于展示实时数据、历史趋势和系统状态,支持可视化分析	提供实时监控仪表盘

3.2 跨领域协同优化调度

融合电力、信息和通信技术,建立协同优化调度系统,实现源、网、荷和储之间的高效协同调度,可以实现能源供应和需求的实时平衡。以下为该措施的实施方式:

①跨领域协同优化调度要求建立统一的数据交互平台。该平台通过集成电力系统的实时数据和信息,包括源、网、荷和储的状态、运行参数和负荷需求等,实现数据的共享和交互。这种跨领域的数据交互平台可以通过现代通信技术和互联网连接不同组成部分,实现实时数据传输和信息交流,为协同调度提供可靠的数据基础。

②跨领域协同优化调度依靠智能化决策算法和优化

模型,实现源网荷储之间的高效协同调度。通过综合考虑电力系统的供需平衡、能源质量和经济性等因素,系统能够智能化地制定优化调度策略。例如,基于大数据分析和人工智能算法,系统可以预测未来负荷需求和可再生能源产量的波动性,根据这些预测结果合理分配发电资源。同时,系统还可以优化输电和配电方案,减少能源损耗,提高电力传输效率。这种协同优化调度策略可以实现源网荷储之间的高效能源交互和调节,提高电力系统的稳定性和可靠性^[3]。

3.3 高效能源存储技术

利用先进的能源存储技术,如电池储能、超级电容储能和储热技术等,实现对能源的高效存储和调节,以满足电力系统的需求,平衡能源的供需差异,提高电力系统的灵活性和稳定性。以下为该措施的实施方式:

①高效能源存储技术具有高能量密度和高效率的特点,能够实现大规模能源的高效储存。例如,电池储能技术通过将电能转化为化学能,实现对电能的长期储存,并在需要时进行释放。超级电容储能技术则具有快速充放电和长寿命的特点,能够满足短时高功率需求。储热技术通过将电能转化为热能,储存在热媒介或热储罐中,用于供热或发电。这些高效能源存储技术可以灵活调节能源供应,平衡电力系统的负荷和供应差异。

②高效能源存储技术能够提供快速响应和调节能力,以应对电力系统中的瞬态变化和不确定性。通过储能设备的快速充放电特性,能够在短时间内向电力系统注入或释放大能量。当可再生能源产量波动或负荷需求突变时,储能技术能够迅速响应,调节能源的供需平衡。这种快速调节能力可以提高电力系统的稳定性和可靠性,减少能源浪费和供电压力。

③高效能源存储技术还具有灵活性和可扩展性。通过增加储能设备的数量和容量,可以根据电力系统的需求进行灵活调节。同时,储能技术与可再生能源发电设备的结合,可以实现能源的时间位移,将多余的可再生能源存储起来,供应不足时再释放。这种时间位移的能源管理方式有助于解决可再生能源波动性的问题,提高能源的利用效率。

3.4 分布式能源管理系统

通过分布式能源管理系统,实现对分布式能源资源的有效整合和管理,以提高电力系统的运行效率和可靠性。以下为该措施的实施方式:

①分布式能源管理系统利用先进的信息和通信技术,实现对分布式能源资源的监测、控制和优化。该系统通过连接分布式能源发电设备、储能设备和智能电力设备,建立数据通信网络。通过实时监测和分析分布式能源的产量、状态和需求等关键信息,系统可以准确预测和评估分布式能源资源的供应能力和可靠性。这为后续的能源管理和调度提供了可靠的数据支持。

②分布式能源管理系统支持微网的建立和运行。微网是由多种能源资源、储能设备和负荷组成的小型电力系统。分布式能源管理系统通过对微网的智能调度和协同优化,实现微网内部的自主运行和与主网的互联互通。例如,在微网内部,系统可以根据负荷需求和可再生能源产量,实现能源的优化分配和储备。同时,微网还可以与主网进行互联,实现能源的双向流动和电力系统的互操作性。这种微网的建立和运行有助于提高电力系统的可靠性和韧性,减少对传统电力网的依赖。

③分布式能源管理系统还支持电力系统的分布式能源交易和能源市场的发展。通过建立分布式能源交易平台和能源市场机制,可以实现分布式能源资源的灵活交易和市场化运营。系统可以提供即时的能源价格和市场信息,促进分布式能源资源的合理配置和价值最大化。这种分布式能源交易和市场化运营的方式可以激发能源市场的竞争,推动可再生能源产业的发展,促进能源转型和可持续发展^[4]。

5 结语

源网荷储一体化电力平衡技术的实施将推动电力系

统的可持续发展,提高能源利用效率,确保电力供应的稳定性。通过智能化数据采集与分析、跨领域协同优化调度、高效能源存储技术和分布式能源管理系统的应用,我们可以建立一个灵活、高效且可持续的电力系统,为未来能源转型奠定坚实基础。

【参考文献】

- [1]魏国民,何俊,熊凤龙.面向新型电力系统的源网荷储一体化电力平衡方法研究[J].电工技术,2022(18):34-38.
- [2]彭恒,张林.“双碳”背景下电力源网荷储一体化和多能互补项目开发模式分析[J].中国工程咨询,2022(12):98-101.
- [3]廖剑波,吴恺琳,刘鹏.面向新型电力系统源网荷储协同的电力平衡方法[J].电工技术,2022(10):132-138.
- [4]周习祥.面向微网的“源网荷储一体化”优化控制策略研究[J].广西电业,2022(10):15-18.

作者简介:王妍(1991.6—),毕业院校:华北电力大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网黑龙江省电力有限公司经济技术研究院。

水轮发电机组检修特点及检修周期分析

张 晗

大唐甘肃发电有限公司碧口水力发电厂, 甘肃 陇南 746411

[摘要] 水电站机组检修是指对水电站机组进行定期保养, 使其保持良好的技术状况, 以便能安全可靠地运行。而设备维修则是指在设备检修的基础上, 通过消除或减少故障、故障的重复和扩大, 以保证设备始终处于良好状态。水电厂机组检修质量的好坏直接关系到水电站能否安全、可靠、经济运行。因此, 对水电厂机组检修进行分析, 制定科学合理的检修周期是非常重要的。本篇文章从水轮发电机组的检修特点及检修周期入手, 对水轮发电机组的检修过程中存在的主要问题进行分析, 并提出了合理确定水轮发电机组检修周期的建议, 旨在提高水轮发电机组运行的可靠性, 保证水轮发电机和电网安全、稳定、经济运行。

[关键词] 水轮发电机; 检修特点; 周期; 电能

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9521

中图分类号: TM312

文献标识码: A

Analysis of Maintenance Characteristics and Maintenance Cycle of Hydroelectric Generator Units

ZHANG Han

Bikou Hydropower Plant of Datang Gansu Power Generation Co., Ltd., Longnan, Gansu, 746411, China

Abstract: The maintenance of hydropower station units refers to the regular maintenance of hydropower station units to maintain their good technical condition, in order to operate safely and reliably. Equipment maintenance refers to the elimination or reduction of faults, their repetition and expansion, based on equipment maintenance, so as to ensure that the equipment is always in good condition. The quality of unit maintenance in hydropower plants is directly related to whether the hydropower station can operate safely, reliably, and economically. Therefore, it is very important to analyze the maintenance of hydroelectric power plant units and establish a scientific and reasonable maintenance cycle. This article starts with the maintenance characteristics and cycle of hydraulic turbine generator units, analyzes the main problems that exist in the maintenance process of hydraulic turbine generator units, and puts forward suggestions for reasonably determining the maintenance cycle of hydraulic turbine generator units, aiming to improve the reliability of hydraulic turbine generator unit operation and ensure the safe, stable, and economic operation of hydraulic turbine generator and power grid.

Keywords: hydrogenerator; maintenance characteristics; period; electric energy

引言

水轮发电机组是以水轮机为原动机将水平转化为电能的发电机, 是水电站生产电能的重要动力设备, 其检修工作具有一定的特点和规律, 对水电企业的生产运行具有一定的影响。为了保证水电机组能安全、稳定、可靠运行, 就必须对水轮发电机组进行定期或不定期检修。水电企业在检修中应结合设备特点和现场实际情况制定出切实可行的检修计划, 并按计划要求进行机组维修。

1 水轮发电机组检修特点

1.1 多样性

水轮发电机组的类型有多种, 每一种类型的水轮发电机组都有其独特的结构和特点。由于各种水轮发电机组都有其自身的特点, 在检修过程中, 检修方法、工具、配件等可能存在差异。因此, 在对不同类型和型号的水轮发电机组进行检修时, 应有所区别。

1.2 周期性

水轮发电机组检修是保障水轮机、发电机及励磁装置

安全可靠运行, 提高机组运行效率, 保证机组在规定的时间内顺利完成检修工作。通常按设备厂家建议的周期进行, 也可以根据设备自身的标准和实际运行情况确定^[1]。

2 水轮发电机组检修周期

2.1 临时性检修周期

临时性检修周期是指针对水轮发电机组的一次短期、临时性检修, 通常是针对特定问题或需要进行的临时维护工作而进行的检修。临时性检修周期的长度可以根据具体情况而定。检修目的: 确定临时性检修周期的首要因素是检修的目的和工作内容。如果是解决特定的故障或问题, 临时性检修周期可能会较短, 只需足够时间进行故障排除和修复。如果是进行临时性维护工作, 如清洁、润滑、紧固等, 检修周期可以根据工作量和设备的实际情况来确定。临时性检修周期只是针对特定问题或工作的临时安排, 并不代表全面的检修周期。为了确保水轮发电机组的可靠性和性能, 还需要制定长期的定期检修计划, 包括常规维护和全面检修。长期的定期检修周期可以根据设备厂家的建

议、相关标准和实际运行情况进行制定。

2.2 计划性检修周期

计划性检修是按照正常的生产秩序,提前做好生产准备工作,在设备出现故障或隐患前,预先组织检修力量对设备进行检修和维护。计划性检修的目的是及时发现故障,消除隐患,防止故障扩大。计划性检修需要安排足够的人力、物力、财力和时间,提前做好各项准备工作,以保证在最短时间内排除故障,使设备恢复正常运行。计划性检修周期通常是以机组运行时间为基础来确定的。在机组运行初期,由于设备运行状态良好,故障发生少,所以检修间隔相对较长;随着机组运行时间的增长,特别是在机组出现重大事故后,会出现大量的故障和缺陷。所以检修间隔相对较短。

3 水轮发电机组的检修过程中存在的主要问题

3.1 机组检修前准备工作不充分

在机组检修前准备工作不充分,会给检修工作带来很大的不便,具体体现在以下几点:(1)造成检修工作周期长,停机时间长,检修费用高^[2]。(2)由于无准备工作,则会使设备和工具等不全,在机组检修过程中不能修复或修复质量差。(3)对机组运行情况不熟悉,盲目进行检修,可能会因对运行工况不了解而发生安全事故。(4)机组可能会因技术资料准备不足而影响机组大修项目的正常开展。

3.2 设备的维护与保养工作不到位

设备的维护与保养工作是保证水电设备正常运行的重要措施,设备维护与保养工作不到位会导致设备运行状况变坏,发生事故,严重时会影响设备的正常使用,甚至发生事故。同时,由于设备维护与保养工作不到位还会带来一定的危害:首先,因没有对设备进行定期检修,所以出现故障时得不到及时排除和处理,造成恶性循环;其次,因没有及时对设备进行检修维护工作而产生的安全隐患会直接影响到机组的安全运行;再次,因没有及时对设备进行检修维护而发生的事故也会给企业带来一定的经济损失。因此,为了提高水电设备的使用寿命和运行可靠性、安全性,必须加强水轮发电机组的维护与保养工作。

3.3 设备的解体与安装工作不力

设备的解体与安装工作不力的原因具体体现在以下几点:第一,缺乏详细的解体计划,没有充分考虑设备解体的步骤、顺序和安全措施。没有对解体工作进行充分的规划和准备,导致解体过程中出现混乱和问题。第二,没有准备适当的工具和设备,无法顺利进行设备的解体和安装工作。缺乏必要的起重设备、安全支撑结构或其他工具可能导致操作困难和安全隐患。第三,没有给予足够的时间来进行设备的解体和安装工作。时间不足可能导致工作匆忙,影响工作质量和安全。第四,缺乏及时、准确的信息共享和沟通,导致解体和安装工作中各个环节的配合和协调不足。可能造成工作任务的冲突、误解和延误。第五,

缺乏对解体和安装工作的监督和质量控制,导致工作过程中质量问题无法及时发现和纠正。错误的解体和安装操作可能导致设备的损坏和故障,影响设备的正常运行。

3.4 电气线路检查不力

水轮发电机组由于其工作环境恶劣,在运行中难免会发生短路、断路、接触不良等故障,如果不能及时发现并加以处理,就会造成设备损坏或人员伤亡事故,然而在以往的检修工作中,由于工作人员对电气设备的检查不够重视,检查方法不正确、不到位,常常是走马观花式地在运行机组或设备附近进行巡视检查。这种做法带来的问题是:一方面由于对电气设备不熟悉而盲目进行检修,结果造成设备损坏;另一方面由于不认真、不细致地巡视检查,又会造成检修质量不高或漏检现象。

3.5 数据信息记录和资料收集不足

数据信息记录和资料收集不足的原因有以下几点:(1)由于运行时间较长,许多机组存在着安全隐患,加上技术水平落后,缺乏完善的规章制度和规范,无相应的检修记录,造成安全隐患长期存在,影响着机组运行的安全性和稳定性。(2)检修资料缺乏也是造成检修质量下降的一个重要原因。由于记录不规范、不齐全或没有认真进行记录、缺乏原始资料等原因,给检修质量带来了较大影响^[3]。(3)由于在技术资料中缺少必要的内容,对机组运行状态中存在的问题缺乏分析判断和处理措施,从而影响了机组运行的安全性和稳定性。

4 水轮发电机组的检修措施

4.1 做好机组检修前的准备工作

在机组检修前,要做好以下准备工作:(1)制定科学的检修方案,制定详细的检修计划和检修工艺;(2)成立专门的机组检修小组,明确检修任务和责任分工,做好技术交底;(3)准备好机组检修所需的工具、备件、材料等,如发电机定子线圈、高压套管、导水机构及转轮、导叶等部件的拆卸和装复工具,各种电缆的拆卸和装复工具等;(4)做好机组检修的安全措施,检查设备上是否有足够的安全措施,如用电设施是否符合规定,用电线路是否可靠等;(5)对机组进行全面检查,发现问题及时处理;(6)机组检修前必须将机组内所有可拆卸部件拆下并妥善存放好。对所有可拆卸部件必须拆卸干净、清洗干净。所有紧固件应紧固到位。(7)对所有可拆卸部件进行技术检查和测量时,要特别注意人身和设备的安全。对于无法拆卸的部件应采取可靠措施固定。

4.2 做好设备的维护与保养工作

要做好设备的维护与保养工作,应注意以下几点:第一,根据设备的类型、特点和制造商的建议,制定详细的维护计划。确定维护周期、工作内容和所需资源,包括清洁、润滑、紧固、检查和测试等。维护计划应包括定期维护和预防性维护的内容。第二,建立完善的维护记录系统,

记录设备的维护历史和维护活动。包括维护日期、工作内容、使用的工具和材料、维护人员等信息。这样可以追踪设备的维护情况,及时发现问题和记录维护效果^[4]。第三,定期清洁设备的外部 and 内部部件,包括去除污垢和杂物。同时,进行适当的润滑工作,确保设备的顺畅运行和减少磨损。第四,定期进行设备的检查和测试,以确保各部件的正常运行和性能,并进行必要的测量和校准工作。第五,发现设备故障或有磨损严重的部件时,及时进行维修和更换。确保设备的可靠性和安全性,避免故障扩大和对生产的影响。第六,除了定期维护外,还可以采取预防性维护和预测性维护措施。预防性维护是在设备运行正常时,采取预防措施,避免潜在故障的发生。预测性维护是利用技术手段和设备监测,预测设备故障并进行维护,避免设备故障对生产造成重大影响。

4.3 做好设备的解体与安装工作

由于水轮发电机组设备结构的复杂性,往往会造成大型设备的拆卸比较困难,并且大型设备的安装与解体是一个较为复杂的过程。在进行检修工作时,应做好相关的准备工作,保证检修工作能顺利完成。在进行大型设备的拆卸前,应对拆卸作业进行详细研究,并做好相关记录,对其拆卸顺序及方法进行严格控制,保证在解体过程中能够安全、顺利地完 成。在对大型设备进行解体时应注意以下几点:一是在对大型设备进行解体前,要对其进行必要的清理工作,尤其是在拆卸之前要对其内部结构有一个大致了解,并认真检查;二是对于大型设备应做好必要的保护措施,如做好安全防护工作等;三是拆卸时要使用正确的方法;四是拆卸下来的大型设备应及时运离现场。

4.4 做好电气线路检查

水轮发电机组检修中,电气线路是一个很重要的方面。因为电气线路在水电站运行中起着非常重要的作用,一旦线路出现故障,将会影响到电站的安全稳定运行。因此,做好电气线路检查工作,及时发现故障和隐患,并采取相应措施,使电气线路始终处于良好的状态是非常必要的。在进行电气线路检查时,应做好以下几点:首先,要注意线路绝缘情况是否良好。其次要对接地线、避雷线的接线是否牢靠进行检查。再次要注意对导线接头进行检查。最后还要对导线绝缘性能进行测试。在检查过程中,还要注意观察设备运行的声音是否正常,有无异常声响等。只有做好这些工作后,才能确定电气线路是否存在故障和隐患。

4.5 做好数据信息记录和资料收集

为了做好水轮发电机组的数据信息记录和资料收集工作,可以采取以下几点措施:第一,建立一个完善的信息记录系统,包括设备基本信息、检修记录、维护计划、故障统计等内容。可以使用电子数据库或信息管理软件来

存储和管理这些信息,确保信息的完整性和可追溯性。第二,制定统一的记录格式和要求,确保数据的一致性和易于比较分析。记录格式应包括日期、操作人员、工作内容、检修项目、故障描述、维修方法等信息,便于后续查询和分析。第三,在进行检修和维护工作时,及时记录关键信息。可以使用便携式电子设备或纸质记录表格,确保记录的准确性和及时性。同时,在检修完成后,及时更新相关记录,反映最新的设备状态和操作信息^[5]。第四,每次维护和检修完成后,编写详细的维护日志和检修报告。包括工作内容、维护过程中发现的问题、采取的解决方法、更换的部件等信息。这些记录可以作为参考,帮助评估设备的维护效果和下次检修的计划。第五,定期对故障和问题进行统计和分析。根据记录的数据,分析故障发生的原因、频率和趋势,找出可能存在的问题和改进措施。可以利用统计软件或工具进行数据分析和可视化展示,提高数据的利用价值。第六,与设备制造商和供应商建立良好的联系渠道。及时获取设备的技术资料、维护手册和更新信息,了解最新的维护要求和建议。在需要技术支持或备件时,能够及时联系并获取相关支持。

5 结束语

水轮发电机组检修是一项复杂的工作,涉及到设备的检修、材料的采购、质量的控制和生产的组织等多个方面。随着水电站规模的不断扩大,发电设备也不断更新,机组结构越来越复杂,检修项目越来越多,技术含量越来越高,要求检修人员有更丰富的实践经验和专业知识。为了保证机组在较短时间内达到预定的检修目标,要充分考 虑水轮机结构特点、水轮发电机组运行方式和实际检修条件,选择适合的检修周期,加强对机组检修质量的监督管理,确保机组在良好状态下运行。

【参考文献】

- [1] 邓家勇. 谈令里水电站 1#水轮发电机组技改检修成果[J]. 东方电气评论, 2022, 36(2): 81-83.
- [2] 李芳芳. 一种水轮发电机定子接地故障定位装置与方法[J]. 水电站机电技术, 2022, 45(6): 58-60.
- [3] 魏雪友. 立式水轮发电机组"三条线"浅析[J]. 水电站机电技术, 2022, 45(4): 22-24.
- [4] 汪健. 水电厂水轮发电机组检修管理策略[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(7): 195-197.
- [5] 王儒梁. 抽水蓄能电站机电设备安装及检修[J]. 机械管理开发, 2022, 37(5): 310-311.

作者简介: 张晗(1991.2—), 男, 毕业院校: 长沙理工大学, 所学专业: 电力系统及其自动化, 就职单位: 大唐甘肃发电有限公司碧口水力发电厂, 职务: 班长, 职称级别: 助理工程师。

征 稿

Call for Papers

《Hydroelectric Science & Tecnology》即《水电科技》由新加坡Viser Technology Pte. Ltd. 主办，国际标准刊号：ISSN2630-5291。本刊长期以来注重质量，编排规范，选稿较严格，学术水平较高，深受高校教师及科研院所研究人员的青睐。本刊为开源（Open Access）期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，万方数据库等权威网站收录。

期刊内容以全球水电工程的勘测、设计、施工、运行管理和科学研究等方面的技术经验为主，同时也报道水电领域的各项先进技术。目前，本刊发行遍及全球各地，是水电科技刊物中影响范围较大、发行量稳定的综合刊物，是水电从业人员“了解世界”的窗口，也是科研技术人员进行学术交流的平台。

《水电科技》期刊主要栏目有：

水利工程、水文水资源、水土保持、防汛抗旱、规划设计、新能源、水电建设、电力工程、电气工程、电力自动化、运行维护、技术解决方案等。

鼓励水电工程建设各领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿，有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求：

（1）论文要求：论点新颖，论证充分；设想可行，结论可靠；条理分明，书写清楚，用字规范，上交电子文件（word格式）。

（2）论文格式：题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要（150字符-300字符为宜）及关键词（3-5组为宜）、正文、参考文献。（附个人简历、邮箱、联系方式及详细收件地址，如：省、市、区、路）。

（3）论文篇幅：字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址：www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com