



www.viserdata.com

# 水电科技

月刊

HYDROELECTRIC SCIENCE & TECHNOLOGY

■ 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



第6卷 总第28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4期(总第28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: 4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](http://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; 作者文责自负, 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

浅谈水利工程施工管理特点及质量控制措施...	万谋丹 1
信息化技术在水利工程管理中的应用研究.....	万婷婷 4
水利土建工程中混凝土施工技术探讨.....	王 磊 7
信息化技术在农村饮水安全工程管理中的应用	郑培玉 10
水利工程对生态环境可持续发展影响及保护措施.....	
.....	张 烨 13
水利工程造价预结算审核的工作重点探究....	何丽娟 16
水利工程施工中防渗技术的应用分析.....	
.....	古丽努尔·木拉提 19
水利工程造价的预结算审计存在的问题及对策研究....	
.....	赵斌珠 22
农田水利施工中土方工程的质量控制策略.....	
.....	乔江鹏 袁亚敏 25
水利水电工程中施工技术及管理措施.....	翟翰林 28
水利工程隧洞开挖施工技术与质量控制.....	盛恩惠 31
水库灌区节水配套改造工程的施工管理探讨.....	
.....	全家园 34
屯溪区河长制工作成效与建议.....	余美玲 37
水利工程渡槽施工技术分析.....	石宝全 40
水工大坝混凝土配合比试验讨论.....	
.....	林俊鸿 武利强 钱 虹 43
水利工程建设与保护生态环境可持续发展探究.....	
.....	张爱令 张金朋 王 磊 46
水利工程钻孔灌注桩施工工艺及技术特点....	丁敏敏 49
水利工程施工管理影响因素及应对策略.....	杨 猛 52
浅谈加强水利工程管理养护工作的措施.....	
.....	热依拉·艾则孜 55
水利工程中河道堤防护岸工程施工技术探究..	田忠园 58
水利工程运行管理中的问题及对策探析.....	

.....	耿嘉遥	卓 寒	61	
路堤结合海塘运行管理的一些思考.....				
.....	梁佳春	孟海南	胡明明	64
水利工程输水渠道的运行管理关键探析.....				
.....	麦合木提·麦麦提		67	
水利工程运行管理中水资源浪费因素与解决对策.....				
.....	柳 苗		70	

## 水文水资源

农田水利灌溉管理存在的问题及对策研究....	解 宏	73
水库灌区节水灌溉信息化的管理办法.....	田 健	76
基于 matlab 实现溢洪道过流能力分析.....	李 荣	79
地下水可开采资源的综合分析方法与应用.....		
.....	海日姑·阿布都热西提	83
水资源状况与水资源安全问题对策分析.....	李志刚	86

## 电力工程

带电作业工器具检查试验管理与技术分析.....						
.....	陆 磊	杨伟辉	杨 楠	尹 敏	张王彪	89
储能技术在电力系统中的运用探讨.....	董乃超	92				
基于大数据的新型电力系统网络安全防护策略研究						

.....	陈 健	95				
建筑电气设计中的漏电保护技术应用分析....	张 帅	98				
带电作业工器具机械性能预防性试验开展的问题及建议						
.....	尹 敏	杨 楠	陆 磊	张王彪	杨伟辉	101

## 电气工程

电气工程及其自动化的质量控制与安全管理.....		
.....	余峙刚	104

## 技术解决方案

一种单桅杆升降平台与绝缘斗连接方法的研究.....						
.....	薛靖祺	李 云	黄友平	朱鹏明	康跃华	107
基于建筑给排水管道施工中防渗漏施工技术研究.....						
.....	屈慧智	111				
关于电气控制中的 PLC 自动化应用研究....	张俊岭	114				

## 运行维护

水利工程管理中水闸安全运行与检查养护...	王继超	117
电网调度运行常见故障及预防处理措施....	曹建业	120
电力输电线路运行维护中的故障排除研究...	史其宁	123
提升无人值守变电站运维管理成效探究....	岳啸坤	126

## 浅谈水利工程施工管理特点及质量控制措施

万谋丹

江西省水利水电开发有限公司, 江西 南昌 330224

**[摘要]**近年来我国加大了对外经济开放的力度, 从而有效的推动了国内社会经济水平的显著提升, 为国内各个领域的发展带来了诸多的机遇, 有效的推动了水利工程领域的发展, 在这个趋势下, 水利工程施工管理质量的控制工作也越发地受到了人们的关注。水利工程不但与社会发展密切相关, 并且也会对民众的生活造成巨大的影响, 能够有效的起到预防洪水灾害的作用, 并且对于提升水资源的利用效率是非常有帮助的。水利工程项目建设工作, 能够切实地对水资源进行合理的规划, 为社会发展和民众生活提供需要的水资源, 所以我们需要对水利工程施工质量加以根本保障。但是就水利工程实际情况来说, 因为水利工程结构较为复杂, 并且所建造的地区的环境较为恶劣, 所以会给各项施工工作的实施带来诸多的困难, 再加上施工过程中会遇到诸多的问题所以也会对水利工程施工质量形成诸多的威胁。为了切实地推动水利工程施工工作的有序高效地开展, 还需要积极地落实水利工程施工管理工作, 从而为水利工程领域的稳定健康发展创造良好的基础。

**[关键词]**水利工程; 施工管理特点; 质量控制策略

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9192

中图分类号: TV51

文献标识码: A

## Discussion on Construction Management Characteristics and Quality Control Measures of Water Conservancy Projects

WAN Moudan

Jiangxi water and Hydropower Development Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330224, China

**Abstract:** In recent years, China has strengthened its economic opening to the outside world, which has effectively promoted the significant improvement of domestic socio-economic level, brought many opportunities for the development of various fields in China, and effectively promoted the development of water conservancy engineering. Under this trend, the control of water conservancy engineering construction management quality has attracted more and more attention. Water conservancy projects are not only closely related to social development, but also have a great impact on people's lives. They can effectively prevent flood disasters, and are very helpful to improve the utilization efficiency of water resources. Water conservancy project construction can effectively and reasonably plan water resources and provide water resources needed for social development and people's life. Therefore, we need to fundamentally guarantee the construction quality of water conservancy projects. However, in terms of the actual situation of water conservancy projects, because the structure of water conservancy projects is relatively complex and the environment in the areas built is relatively bad, it will bring many difficulties to the implementation of various construction work. In addition, many problems will be encountered in the construction process, so it will also pose many threats to the construction quality of water conservancy projects. In order to effectively promote the orderly and efficient development of water conservancy project construction, it is also necessary to actively implement the water conservancy project construction management, so as to create a good foundation for the stable and healthy development of water conservancy project.

**Keywords:** hydraulic engineering; characteristics of construction management; quality control strategy

### 引言

水利工程自身具有较强的复杂性, 在实际组织实施工程各项施工工作的过程中, 往往会受到外界多方面因素的影响, 所以要想从根本上对工程质量加以保障, 还需要重视风险的控制和质量管理工作。水利工程从准备阶段一直到后续的施工阶段, 如果任何一个环节出现失误的情况, 那么都会对工程施工质量和施工效率造成不良影响。所以围绕水利工程施工特点和施工质量的控制展开全面深入的分析是具有较强的现实意义的。

### 1 水利工程概述

水利工程建设的主要目的就是对水资源实施合理的调配, 尽可能地提升水资源的利用效率, 并且利用专业的

水利设备也可以对洪涝灾害加以有效的预防。水利工程结合工程目的和施工环境的差别可以划分为电力、环境、农田、给排水和防洪涝灾害等多种不同的类型, 部分水利工程往往兼具多个功能, 属于综合性的水利工程。其属于社会发展中的重要基础工程, 在进行水利工程建设工作中往往遇到征地或者是搬迁的现象, 这些现象都会对民众的利益造成一定的影响, 所以水利工程不但具有一定的复杂性, 并且工程的统筹和设计也较为繁杂, 在实施工程设计工作的时候需要从多个角度加以综合考虑, 这样才可以对水利工程的综合性能加以保障<sup>[1]</sup>。

### 2 水利工程施工管理的特点

(1) 一个完整的水利工程往往工程规模相对较大,

在实施水利工程施工过程中务必要对周边环境、施工单位情况、地理位置情况、气候情况、交通情况等多个方面因素加以综合考虑。水利工程与其他建筑工程存在明显的差别,务必要对水利工程与所处地区的契合度加以综合考虑,这样才可以对水利工程的整体实用性加以根本保障。

(2) 一个水利工程项目牵涉到的领域较多,水利工程所具有的重要作用较强,所以水利工程建设方务必要对相关法律法规加以全面的了解,从而为水利工程项目各项施工工作的实施给予规范性的指导<sup>[2]</sup>。

(3) 针对水利工程施工工作所执行的法律条款较多,水利工程施工管理工作牵涉到《合同法》及《水利法》等方面的内容。

(4) 水利工程施工工作具有较强的不确定性。专业人士都知道,人为因素和自然因素是影响工程施工管理工作的重要因素,并且在施工过程中往往遇到多种不确定的因素,诸如:各种自然灾害以及经济危机、社会危机等等。特别是一些水利工程建造在较为偏远的地区,工程涉及到的施工工作量较为巨大,工程持续时间相对较长,工程成本较为巨大<sup>[3]</sup>。

(5) 水利工程施工管理缺少基本的统一标准,当下我国并没有将水利工程施工管理工作引入到体系之中,这样也会对工程施工工作的实施带来诸多的困难。

### 3 水利工程施工中质量管控工作的主要问题分析

#### 3.1 相关人员质量意识欠缺

很多的水利工程施工单位往往对于工程的施工效率和项目效益较为关注,所以为了保证在规定的时限内完成工程的建造,会对工程施工质量的保证有所忽视,正是因为上述问题的存在,所以为工程施工工作带来了诸多的危险隐患,对于民众的人身安全产生了巨大的威胁。甚至部分施工单位为了控制工程成本,极力压缩人工成本,这样对于工程施工质量管理工作实施也会形成诸多的制约。

#### 3.2 水利工程施工中进度控制效力较低

就当下建筑工程行业发展实际情况来说,工程建设招投标工作的规范性和公平性整体水平较低,还需要进一步地进行提升,部分水利工程项目在实施招投标工作的过程中,往往会选择使用违规的方法来获得工程承建权,在正式开始施工之前也没有按照规定流程来对施工进度计划进行合理的设计,施工工作缺少良好的依据,这样就会对工程施工工作的实施形成一定的限制,无法从根本上对工程质量加以保障。有些水利工程项目施工单位自身的专业资质较差,施工技术人员在组织开展水利工程各项施工工作过程中没有结合工程实际需要来选择运用有效技术方法,这样必然会对工程施工质量和施工效率造成一定的损害。一些水利工程项目施工管理人员对施工进度的把控能力较差,所以造成了水利工程建设中会发生严重的浪

费时间的情况,后续为了追赶工期就会对施工质量的控制有所忽视,这样也会对水利工程质量有所威胁<sup>[4]</sup>。在水利工程项目中存在诸多的隐蔽工程,施工进度控制工作整体效果较差,所以也会对隐蔽工程的施工工作的实施造成诸多的制约,水利工程整体质量无法从根本上加以保障,最终也会对水利工程水资源的调配效果造成不良影响。

#### 3.3 水利工程施工管理制度有待进一步规范

当下,施工管理制度在现如今水利工程建设中属于较为重要的施工质量和施工进度的控制制度,施工单位需要提前制定好完善的施工管理制度来作为保障项目运行的基础,而当前施工制度中还存在诸多的疏漏,工程施工的秩序还需要进一步地进行规范,再加上水利工程项目牵涉到的领域较多,所以对施工现场管理工作提出了更高的要求。但是就现如今实际情况来说,水利工程施工管理人员整体专业水平和综合能力还没有达到成熟的状态,其中还存在诸多的问题,施工管理人员自身工作意识较差,导致现场管理工作整体效果较差,无法将管理的作用切实发挥出来。

#### 3.4 水利工程施工中技术支撑效果不佳

水利工程往往都是建造在环境较为恶劣的地区,并且水利工程对于施工技术的要求相对较高,施工技术方面较为复杂,所以需要施工技术人员具备良好的专业能力和综合素养。但是因为一些工程施工单位自身专业水平较差,并且施工过程中也会遇到诸多的问题,技术水平不达标必然会对工程施工质量造成诸多的影响。特别是那些新型的施工技术的实践运用,如果不能保证施工技术的合理性,那么必然会导致施工效率的下降<sup>[5]</sup>。

### 4 提升水利工程项目施工中质控效力的措施

(1) 在水利工程领域中将金融贷款中的信用体系的建设加以运用,能够起到促进工程施工质量不断提升的作用。就法律法规的层面上来说,严格地遵从水利工程相关法律法规的额要求来落实实际施工工作,切实地提升施工人员的法律意识,对于推动各项施工工作的有序开展能够给予良好的辅助。其次,全面地实施水利工程建设施工人员的培训工作,针对性地制定培训方案,培训工作不但涉及到专业技能的培训,并且还应当涉及到施工人员职业道德和综合素质的培训,引导施工人员能够形成正确的安全第一的理念。此外,充分结合各方面实际情况来编制施工管理制度,借助施工管理工作来对水利工程施工质量加以根本保障,对水利工程各项施工工作进行全面的管理,尽可能地保证水利工程施工工作的效率和效果。最后,积极地落实施工单位信用评价工作,将施工单位的合作情况统计到数据库之中,尽可能地选择那些具有良好信誉的施工

单位进行合作。

(2) 在水利工程施工中切实地强化现场管理工作,现场管理人员的工作职责不但涉及到对施工人员偷工减料的情况加以把控,并且还需要对施工周期以及成本进行切实的把控。所以,我们需要积极地落实施工管理人员的职业道德业务素质的培训工作,从整体上提升管理工作人员的素质,切实地将管理人员评价机制加以运用,从而缓解当前管理人员整体素质较差的问题。其次,切实地对水利管理制度进行完善,施工人员都需要保证资质达到岗位的需要。在实际开展各项实践工作的时候,需要运用切实可行的管理方法,确保水利工程各项施工工作能够按照既定的规范标准落实,尽可能地对工程施工质量加以保证。

(3) 在实际实施水利工程各项施工工作控制工作的时候,务必要对水利工程施工质量加以根本保障,在水利工程施工中所有的工序之间都存在密切的关联,各个工序的施工效果都会对工程质量造成巨大的影响。所以我们需要充分地结合施工现场各方面情况,对工程施工质量进行严格的把控,遵从合同中的各项要求全面地推进施工工作的实施。特别是对于工程中那些较为重要的部位,务必要从各个细节入手来对施工质量进行严格的把控。在施工现场,管理工作人员可以定期组织实施质量管理会议,将工程的施工职责进行详细的划分,切实地落实到人头。在对施工现场施工工作加以保证的基础上,还需要对施工过程中可能遇到的问题进行准确的判断,并且针对性地制定预

防和解决方案。

## 5 结语

随着我国基础建设脚步的加快,对水利工程的建设也提出了更为严格的要求,所以为了从根本上不断的提升水利工程的质量,还需要我们从各个细节入手来对水利工程建设工作进行合理的规划。水利工程的质量控制与管理是包含了水利工程全过程控制管理的综合性工程,加强质量管理,对整个项目的功能性、效益性和安全性都具有重要的意义。今后,随着工程规模和范围的不断扩大,还需要施工企业和各专业技术人员进一步地研究与努力,才能将影响社会和人民切身利益的水利工程建设得更加完美。

## [参考文献]

- [1] 张雪芹. 水利工程施工管理特点及质量控制措施的探讨[J]. 智能城市, 2020, 6(3): 190-191.
  - [2] 赵壮. 水利工程施工管理特点及质量控制措施探讨[J]. 工程技术研究, 2020, 5(1): 172-173.
  - [3] 皮华峰. 水利工程施工管理特点及质量控制措施[J]. 河南科技, 2019(35): 90-92.
  - [4] 何靖. 水利工程施工管理特点及质量控制措施探讨[J]. 农家参谋, 2019(24): 146-147.
  - [5] 魏坤. 浅谈水利工程施工管理特点及质量控制对策[J]. 农业科技与信息, 2018(22): 124-128.
- 作者简介: 万谋丹, 男, 江西建设职业技术学院, 工程造价, 江西省水利水电开发有限公司, 施工项目技术负责人, 工程师。

## 信息化技术在水利工程管理中的应用研究

万婷婷

哈密市伊州区水利局, 新疆 哈密 839000

**[摘要]**随着社会经济发展, 科学技术不断进步, 信息化技术在各个行业领域也到了广泛应用。对于水利工程管理而言, 施工管理与运行管理中存在众多影响因素, 也面临诸多管理问题, 需要对管理模式方法不断优化和完善, 实现工程管理效果全面提升。在水利管理工作中, 通过对信息化技术的应用, 可以推动工程管理的信息化发展, 利用高效的信息传输与数据共享, 能够促进管理效率的提高, 为工程管理提供更多信息化工具。基于此, 根据水利工程施工运行管理需求, 结合信息化技术特点, 对相关技术在水利工程管理中的应用进行了全面探讨。

**[关键词]**水利工程; 施工运行; 管理; 信息化技术

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9191

中图分类号: TV5

文献标识码: A

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

WAN Tingting

Hami Yizhou District Water Conservancy Bureau, Hami, Xinjiang, 839000, China

**Abstract:** With the development of social economy and the continuous progress of science and technology, information technology has been widely applied in various industries. For water conservancy project management, there are many influencing factors in construction management and operation management, and there are also many management problems that need to be continuously optimized and improved in management mode and methods to achieve comprehensive improvement of project management effectiveness. In water conservancy management work, through the application of information technology, which can promote the informationization development of engineering management, utilize efficient information transmission and data sharing, promote the improvement of management efficiency, and provide more informationization tools for engineering management. Based on this, a comprehensive discussion was conducted on the application of relevant technologies in water conservancy project management based on the requirements of water conservancy project construction operation management and the characteristics of information technology.

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

### 引言

在现代化水利工程建设中, 对工程管理问题愈发重视, 相关工程的施工建设与运行管理不仅要有完善的管理体系保障, 更需要对管理技术方法进行改进, 以不断提高工程管理效率, 促进管理工作有效性的提升。随着近年来信息化技术的成熟发展与应用, 水利工程管理也需要正确认识到信息化技术的应用优势, 在管理过程中加强信息化建设, 深化管理工作改革, 以实现工程管理信息化发展的效果。对此, 相关工程单位也需要明确信息化技术的特点, 加强对水利工程管理需求的分析, 从实际角度出发, 落实对信息化技术的具体应用, 以推动管理工作的不断强化, 为水利工程的高效管理提供重要保障。

### 1 信息化技术的内涵分析

#### 1.1 信息化技术的概述

信息化技术是基于现代通信、网络、计算机、软件等多种技术所形成的综合性技术, 其主要强调对信息数据的管理和信息资源的开发, 能够实现信息数据的快速采集、传输、储存和处理分析, 是现代社会发展的技术保障。在计算机网络时代下, 信息大爆炸对信息化技术起到了极

大的推进作用, 各种信息化工具层出不穷, 使人们处理信息的效率得到了质的提升。对于管理工作而言, 相关管理对策的制定与执行正是建立在信息管理的基础上, 将信息化技术作为管理工具, 能够有效提升管理效率, 加强管理效果<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 信息化技术的特点

信息化技术包括计算机的硬件和软件技术, 也包含网络与通讯技术, 其技术特点主要体现在信息数据的采集与传输、信息内容的处理与分析、数字档案的储存与共享等几个方面。在数据传输过程中, 现代通讯技术的进步使信息传输量大大提升, 不仅能够实现远程信息的实时传输, 也一定程度上保证了信息的安全性与时效性; 在信息内容的处理分析上, 计算机软件技术的发展已能够实现大数据的初步处理, 可以通过自动归纳并提取重点信息, 减少信息管理的工作量, 提升工作效率; 在数字档案管理中, 信息化平台的建设不仅可实现云储存和远程共享, 也能够为信息管理工作提供更可靠的数据支持, 提升信息检索速度。

#### 1.3 信息化技术的应用优势

信息化技术在众多行业领域中都有着明显的优势, 对于水利工程管理而言, 运用信息技术可以加强对管

理内容的规划，能够提升整体操作的规范性，保证管理工作的严密性，降低水利工程的管理风险。在水利工程管理中，基于信息化技术可以对工程内容进行全过程的管控监测，并减少外部因素影响，最大限度提升工程管理的有效性。在水利工程运行中，可以利用信息化平台发布电子政务信息，促进管理工作的公开化，以此来提高水利工程的服务质量。同时，远程信息的实时传输可以进行管理数据的远程申报与统计归纳，为水利工程管理提供更加及时的实地信息，从而提高管理工作效果<sup>[2]</sup>。

## 2 水利工程管理中信息化技术应用的重要性

### 2.1 优化资源配置

在水利工程管理中，信息化技术强化对水利信息判断的准确性，从而真正了解水利工程建设运行情况，实现对资源的优化配置。信息化技术可以促进水利工程建设转变为更加智能化的建造模式，规范水利资源的调度情况，减少资源浪费，保证人力物力等资源的合理运用。通过在水利工程管理中使用信息化技术，可以借助仿真模拟技术、遥感技术和卫星定位技术来模拟和验算水利工程建设中可能出现的情况，提高工程建设方案的科学性，保证水利工程的安全建设。与此同时，通过信息化技术的应用，可以使数据采集与信息内容的传输以自动化的方式实现，继而满足对水利信息数据的收集，完成内容的精准判断。此外，在全面掌握水利资源信息的基础上，也能够利用信息技术进行多维度分析，提高工程管理的有效性，能够更好地满足水利工程建设需求，实现对水利工程的优化管理<sup>[3]</sup>。

### 2.2 加快决策效率

对于水利工程管理而言，往往会因为涉及到众多的施工单位与施工人员，导致管理工作难以开展，实际管理效果存在不足。通过对信息化技术的应用，能够建设高效运行的工程管理体系，提高各层级部门人员的沟通效率，从而提高信息收集速度，使管理人员能够实时了解工程动态。在信息化的工程管理体系中，施工环节中出现的问题也能够及时通过信息化渠道进行反馈，避免了传统管理模式层层传递消息的繁复流程。以此为基础，管理工作中的信息流通速度得到了极大的提升，相关管理人员可以及时发现工程建设存在的问题。通过对问题信息的分析，通过互联网检索类似案例，结合多人远程连线讨论，管理人员也能够快速给出最佳解决方案，保证问题的及时解决，在加快决策效率的同时，也实现了工程管理水平的全面提升。

### 2.3 保障工程效益

工程效益是水利工程建设的重要指标，在相关信息化建设中，可以实现对整个工程建设和后期运行管理的实时监测和控制，对其中的相关资源支配和建设水平进行具体的掌控。信息化建设可以对水利工程建设中的各项材料数据等进行收集，通过不同阶段的工程投入消耗来保证其达到前期设计标准，保障各施工关节的技术达标。通过对前期投入资金的信息化管理，能够对每笔资金的用处进行追

踪，确保项目投资被合理地使用在工程建设中，不仅可以避免不必要的资金浪费，还能保障水利工程建设达到设计要求，保障整个工程项目的效益。

## 3 水利工程管理中信息化技术的具体应用

### 3.1 信息化技术的应用类型分析

#### 3.1.1 地理信息系统应用

地理信息系统（GIS）是极为重要的空间信息系统，具有较强的综合性特点，可以有效监控水利工程相关信息，以此确保空间分析质量。该技术以计算机硬、软件为基础，能够进行数据分析、数据输入以及数据管理等功能，实现对大气层内地理空间数据的采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述。在水利工程管理中，应用 GIS 能够为图纸绘制工作提供帮助，能将不同地区的水利工程结合在一起，最大程度满足资源共享的需求，全面化监督水利工程项目，确保了工程建设的科学性，避免同一地区重复性建设的问题。此外，工作人员借助地理信息技术还可以绘制水下地形图，详细的数据可以有序开展水利工程管理工作<sup>[4]</sup>。

#### 3.1.2 全球定位系统的应用

全球定位系统（GPS）是现代工程建设中需要应用到的重要技术，能够帮助工程定位，采集地质信息，确保水利工程参数更加完善。GPS 技术可以解决传统方式下信息采集存在的问题，确保了所采集信息的全面性和真实性。需要注意的是，GPS 技术在不同的测量仪器上精度要求也不一样，因此投入的成本也不一样。水利工程项目在静态测量环节可以采用 GPS 技术，测量人员需要设置好控制网，保证测量点之间的关系满足 GPS 技术使用要求，以保证对位置信息的精确采集。

#### 3.1.3 遥感技术的应用

遥感技术（RS）可以通过卫星获取地球表面电磁波信息，获得的电磁波信息经过传输和处理后可以实时监测地面情况。水利工程管理应用遥感技术的情况较为多见，工作人员借助遥感技术可以实时监测水利工程运行情况，及时发现水利工程运行中存在的问题，并采取有效的措施加以处理，提高水利工程管理水平。

#### 3.1.4 电脑图形技术的应用

对于水利工程的施工建设而言，前期的工程设计需要应用到电脑图形技术，即 CAD 软件技术。在保证工程数据采集准确的基础上，可以使用 CAD 快速制作工程图纸，以更加直观地呈现工程结构，为施工方案的制定提供直观的图纸信息。此外，设计过程中，如果需要修改数据和参数，也可以通过电脑图形技术快速调整，减少了重复制图的必要麻烦，也为工程管理优化提供了帮助。在确保前期设计达到整个工程建设的需求后，再开展实际项目，可以有效提高工程建设的效率<sup>[5]</sup>。

#### 3.1.5 数据库技术的应用

在水利工程管理中，数据库技术的应用尤为关键。相关管理工作的开展需要大量数据作为支撑，因此对数据的

储存与管理有较高要求。过去的人工处理方式不仅会降低数据整理的效率,还会出现部分信息分析准确率低的问题。因此采用电脑数据库技术,可以实现对相关数据的快速收集和有效整理,利用电脑的分类、编辑和计算能力,保证相关数据分析的准确性,在此基础上建立的数据库可以为后期的运行管理提供更加准确可靠的数据信息。

### 3.2 信息化技术的应用途径分析

#### 3.2.1 工程进度管理

在建设水利工程项目的过程中,项目进度管理十分重要,而决定项目进度的关键就是建设效率,如果建设效率过低,就可能会使水利工程不能在预定的日期内完工,而要想使水利工程能够在预定的日期内完工就要提高建设效率。在水利工程管理中,应用计算机网络技术,可以在最大程度上确保水利工程建设的效率和质量。在详细的数据资料的帮助下,当水利工程建设过程中出现问题时,能够有针对性地解决,避免由返工造成人力、物力浪费的情况,还可以确保水利工程项目能够在预定的时间内完工。

#### 3.2.2 工程质量管理

工程质量作为水利工程管理的重要内容,要保证工程质量管理工作全方位推进,其中包含了从决策设计到水利工程项目竣工验收的整个过程。在项目质量管理中应用信息动态控制管理可以很好地达到预期的质量要求。信息化技术可以直接对水利工程有关的文件进行设计、修改和变更,并且能够更加安全地储存文件,能够对相关的文件进行高效的管理,并且可以更加全面地评估设计的质量。通过全面综合地分析、选择有效的数据,为水利工程项目质量审查提供更加详细、准确的数据,使得质量评定能够更加可靠、公正,避免了人为的因素。

#### 3.2.3 项目资金管理

水利工程建设过程中,资金管理涉及到大量的财务信息,这对管理工作效率也有着更高的要求。通过对信息化技术的应用,可以建立完善的资金管理系统,从而为水利工程项目的建设提供更加可靠的物质基础。在资金管理中应用信息技术,在贯彻计划、采购、质量、资金理念的基础上,针对项目不同的实施阶段,科学、合理地规划项目到账资金。除此之外,利用信息技术综合地采集、分析投资信息,并对其进行整合后,对比计划投资和实际投资的差距,从而能够对水利工程项目实现动态控制。

#### 3.2.4 项目组织管理

在水利工程的组织方式方面,与其他建设工程项目有所不同,因为水利工程项目的差异性,所以在工程项目的内  
容、资源、目标等方面都有一定的特殊性。而在我国虽然水利工程项目有一定的发展但是由于数量太大在组织

形式上还并没有达成统一。应用信息技术对水利工程项目进行行政管理与经济调节相结合的组织管理。因为水利工程项目比较复杂,技术要求高、投入资金大、建设时间长,所以,可以利用信息技术对项目进行整体上的建设和分析,应用行政管理级别来对水利工程项目进行组织方式上的管理。

## 4 水利工程管理中信息化技术的优化应用

### 4.1 加强信息基础设施建设

完善的基础设施是信息化管理的重要保障,在水利工程管理中需要加强基础设施建设,结合实际管理需求,构建信息化管理平台,保证工程管理信息的安全性与共享性。通过对水利工程的网络建设和信息化建设,建立一个以当地水利工程为中心的公共网络系统,并且连接进入全国的水利工程公共网络。在进行运行管理时,可以通过该网络系统来实时了解水利工程建设信息,吸取相关先进经验,强化本地的水利工程建设和运行管理有效性。

### 4.2 重视信息技术人才培养

在应用信息化技术开展工程管理时,还要重视对信息技术人员的培养,组建专业的技术团队,为后续工作的有序开展奠定基础。对此,相关工程单位要合理制订培训管理制度,采用多元化的培训模式,逐步提升技术人员的专业能力,使其可以掌握更多的信息技术,熟练掌握信息技术,独立完成设备的操控,从而大大提高工作的质量与效率,为工程管理的信息化建设做好准备工作。

## 5 结语

信息化技术作为现代科技发展的重要成果,在水利工程管理中的优化应用能够有效提高工程管理效果,保证水利工程的高效建设与稳定运行。相关部门单位应当重视对信息化技术的应用,推动管理工作的信息化改革,通过对各类信息化技术的合理应用,切实保证管理工作水平的提升,为水利工程的稳定发展打下坚实基础。

## 【参考文献】

- [1] 崔伟,陈建平,王一平.水利工程管理中的信息化技术应用分析[J].东北水利水电,2022,40(10):59-61.
- [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] 丁新贤.信息化技术在水利工程管理中的应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2022(8):102-104.
- [4] 韦为.信息化技术在水利管理中的应用研究[J].企业科技与发展,2022(5):122-124.
- [5] 朱修海.信息化技术在水利工程建设管理中的应用[J].中国高新科技,2022(2):149-150.

作者简介: 万婷婷 (1985.2—), 毕业院校: 新疆塔里木大学, 所学专业: 农业水利工程, 当前就职单位: 哈密市伊州区水利局, 职务: 办公室副主任, 职称级别: 工程师。

## 水利土建工程中混凝土施工技术探讨

王磊

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

**[摘要]**水利土建工程在我国的经济发展中占据着重要的地位,水利土建工程项目的建设周期一般比较长,投资也大,还涉及到各方面的内容,十分的复杂。在进行土建工程施工时,各个部门之间要进行紧密的配合,严格控制施工技术。在水利土建工程中,运用得比较广泛的施工技术就是混凝土施工技术,混凝土施工技术的好坏,关系着整个水利土建工程的好坏。因此,控制好混凝土施工环节是建设高质量水利土建工程的重要环节。文章主要对水利土建工程中的混凝土施工技术进行探讨,希望能够为提升水利土建工程中的混凝土施工技术有所帮助。

**[关键词]**水利; 土建工程; 混凝土施工; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9159 中图分类号: TV544 文献标识码: A

## Discussion on Concrete Construction Technology in Water Conservancy Civil Engineering

WANG Lei

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

**Abstract:** Water conservancy civil engineering plays an important role in Chinese economic development. The construction cycle of water conservancy civil engineering projects is generally long, the investment is also large, and it also involves various aspects, which is very complex. When carrying out civil engineering construction, various departments should closely cooperate and strictly control construction technology. In water conservancy civil engineering, the widely used construction technology is concrete construction technology. The quality of concrete construction technology is related to the overall quality of water conservancy civil engineering. Therefore, controlling the concrete construction process is an important part of building high-quality water conservancy civil engineering projects. The article mainly discusses the concrete construction technology in water conservancy civil engineering, hoping to be helpful in improving the concrete construction technology in water conservancy civil engineering.

**Keywords:** water conservancy; civil engineering; concrete construction; construction technology

### 引言

在水利土建工程中的堤防、水闸、水电站、泵站等工程中,都包含有大量的混凝土结构的水利工程建筑物。因为混凝土结构被运用在水利土建工程中能够使水利土建工程建筑物具有更好的承重和防水性能。会对水利土建工程中混凝土结构的施工因素有很多,例如混凝土原料质量、工程前期设计、施工管理等因素都会对水利土建工程中混凝土结构的质量产生影响。因此,在水利土建工程中,要从这些方面入手,切实保障水利土建工程中的混凝土结构的质量,从而使水利土建工程的使用性能得以保障、使用寿命得以延长。

### 1 混凝土结构施工在水利工程施工中的优势

对于水利土建工程来说,影响其质量的因素有很多,材料、设计、地形、水文、施工工艺等方面的因素都会影响水利土建工程的质量。在水利土建工程中的堤防、水闸、水电站、泵站等工程中,都包含有大量的混凝土结构的水利工程建筑物。如果水利土建工程的混凝土结构施工出现质量问题,将会对水利工程的建筑物的安全造成严重影响,导致水利工程中建筑物混凝土结构出现渗漏问题。因此,在水利土建工程施工时,应该充分把握混凝土施工技术,

充分重视混凝土结构的施工质量。混凝土施工技术的优势主要体现在三个方面,首先是混凝土的强度、性能较好。将混凝土用在水利土建工程中,能够一定程度上增加水利土建工程的抗压强度、承重强度等。其次是混凝土的防水效果比较好。当混凝土的水灰比小于 0.6, 砂率处于 35%-40% 之间, 灰砂比处于 1: 2-1: 2.5 之间时, 通过控制混凝土孔隙率以及控制混凝土的最大粒径就能够使混凝土达到较好的防水效果。水利土建工程顾名思义就是和水相关的土建工程,因此,水利土建工程中的建筑结构必须具备较好的防水性能,将混凝土用在水利工程中,就能够很好地提升水利土建工程的防水性能。最后是混凝土的操作流程比较简单。将混凝土用在水利土建工程中,能够有效缩短水利土建工程的工期,有效提升水利土建工程的施工效率。

### 2 水利工程混凝土结构施工准备及要求

在进行水利土建工程施工之前,应该做好充分的施工准备,从而充分保障施工质量。水利土建工程混凝土结构的施工准备及要求主要有混凝土施工前准备、混凝土和施工质量监控要求。以下是对水利土建工程混凝土结构的施工准备及要求的具体阐述。

## 2.1 混凝土施工前准备

在水利土建工程中,混凝土结构的施工质量标准是十分严格的,必须符合相应的国家标准。混凝土必须具备较好的抗压性和稳定性,混凝土的强度和防渗性也应该符合标准。水利工程建筑长时间处于水下环境中,建筑材料和建筑结构都比较容易受到水的侵蚀,因此,在进行水利土建工程方案设计时,就应该充分考虑到材料的损耗情况,为材料预留损耗数值,方便后期水利工程建筑出现老化或者损坏情况时,能够具有相应的维修空间,从而延长水利土建工程的使用时间。

## 2.2 混凝土施工质量监控要求

在水利土建工程施工中,应该充分重视混凝土施工质量,对其进行有效的质量监控。对水利土建工程的混凝土结构的质量监控应该从源头着手,把控好混凝土的原材料,使混凝土的材料满足相应的水利土建工程的施工要求。在进行混凝土材料挑选和混凝土配比时,除了要挑选优质的混凝土原材料之外,还应该精准控制混凝土的配比比例。另外,水利土建工程与其他土建工程相比,在应用环境和性能等方面都存在着较大不同。因此,相关混凝土施工人员应该充分认识到水利土建工程的其他土建工程的不同之处,采用合适的混凝土技术进行施工。

## 3 水利土建工程中混凝土施工技术流程分析

在水利土建工程中,运用得比较广泛的施工技术就是混凝土施工技术,混凝土施工技术的好坏,关系着整个水利土建工程的好坏。因此,在水利土建工程中采用混凝土技术进行施工时,相关人员应该充分把握混凝土技术的施工流程,保证混凝土技术的每一个施工流程都处于最佳状态。水利土建工程中混凝土施工技术流程主要有配料、搅拌和浇筑、运输、振捣、养护等,以下是对水利土建工程中混凝土施工技术流程的具体阐述。

### 3.1 混凝土的配料

混凝土作为水利土建工程的重要原料,一般是由水泥、骨料、水、外加剂、掺和料等材料混合而成的。在配比混凝土时,应该把握好各种原材料的配比比例,然后再将混合在一起的混凝土原材料进行均匀的搅拌,使其成型,并对其进行相应的养护。对水利土建工程来说,选择的混凝土配料是否合理会对混凝土的质量产生重要的影响。因此,在水利土建工程施工中,相关施工人员应该根据水利土建工程的实际情况,来选择合适的混凝土材料,充分保障混凝土的质量,从而保障水利土建工程的质量。

### 3.2 混凝土搅拌和浇筑

混凝土技术中,混凝土搅拌和浇筑方法主要有三种:掺外加剂、材料预热、蓄热保温。

#### 3.2.1 掺外加剂法

掺外加剂法主要是指在搅拌混凝土时,加入外加剂来改善混凝土的性能,以满足相应的施工需求。根据性能的

不同,可以将混凝土的外加剂分为四种。(1)可以改变混凝土流变性能的外加剂。例如减水剂、泵送剂、引气剂等。减水剂可以在保障混凝土塌落度不发生改变的情况下,减少混凝土拌和过程中的用水量,并且还能够一定程度上提高混凝土的强度。泵送剂也具有一定的减水效果,还具有一定的缓凝和保塑性能。引气剂则能够改善混凝土的保水性和凝聚性,一定程度上提高混凝土的耐久性。(2)可以调整混凝土凝结时间和硬化性能的外加剂。例如缓凝剂、速凝剂、早强剂等。缓凝剂能够使混凝土的凝结时间变长,延长混凝土的初凝时间,从而减少混凝土的塌落度损失;速凝剂能够使混凝土凝结得更快;早强剂可以提升混凝土的早期强度。(3)可以提升混凝土耐久性的外加剂。例如防腐剂、防水剂等。这两种外加剂都能够有效提升混凝土的防水性能,提升混凝土的耐久性,(4)其他外加剂。例如防冻剂能够使混凝土的冰点降低,使混凝土能够在温度较低的环境中应用,着色剂能够使混凝土的色彩更加地多样。

#### 3.2.2 材料预热法

材料预热法主要是指在进行混凝土制备时,将低压饱和蒸汽通入混凝土中,将混凝土加热到40~60度左右,从而加速混凝土的硬化。使用材料预热法进行混凝土搅拌和浇筑,能够使混凝土在成型之后,不需要再进行预养和升温,可以直接对其进行加热养护,能够有效减少混凝土的制备过程,缩短混凝土养护期。不过需要注意的是,混凝土在搅拌和浇筑过程中稠度会产生变化,不能够长时间的存放。因此,在采用材料预热法进行混凝土搅拌和浇筑时,要注意对温度和水量进行控制,并在浇筑过程中,采取相应的振捣措施,来保障混凝土成型的密实程度。

#### 3.2.3 蓄热保温法

一般在冬季进行水利土建工程施工时,采用蓄热保温法进行混凝土搅拌和浇筑。蓄热保温法就是指用保温材料将混凝土结构进行覆盖,防止混凝土内部热量快速流失,减慢混凝土冷却速度。在采用蓄热保温法进行混凝土搅拌和浇筑时,应该将材料加热之后,浇入搅拌仓内,以利用混凝土加热过程中释放出的水化热,来使混凝土在较冷的环境中保持正常的温度,从而达到预定的强度。在混凝土搅拌浇筑施工之后,应该在混凝土构件的周围盖上保温材料,延长混凝土的冷却时间。这种方法比较适用于-15度以上的环境中,如果施工温度低于-15度就应该再采取其他的保温措施。

### 3.3 混凝土运输

混凝土的运输就是指,将搅拌好的混凝土从搅拌站运到水利土建工程的混凝土浇筑部位的过程。如果在混凝土运输过程中,没有对混凝土进行有效的防护,就很容易使混凝土出现离析、分层的情况,进一步影响混凝土的整体均匀性,严重时还会使混凝土的强度发生改变。混凝土强度受到影响之后,水利土建工程的混凝土施工质量就会受

到影响。因此，在运输混凝土时，应该选用合适的运输容器，保持混凝土运输过程中的密封性，从而保障混凝土的整体性能。

### 3.4 混凝土的振捣

混凝土振捣是指，在混凝土浇筑过程中，利用振捣器插入混凝土内部，来排出混凝土内部的气泡，消除混凝土蜂窝麻面现象，使混凝土变得更加紧实的一个过程。混凝土振捣技术是混凝土施工中的一个关键技术，通过振捣能够有效保障混凝土的强度。如果没有对混凝土进行有效的振捣，混凝土内部的气泡没有及时排出，水利土建工程的混凝土结构的紧密度就不能得到保障。那么这样的水利土建工程就会比较容易出现渗漏现象。因此，在水利土建混凝土施工中，施工人员应该充分保障振捣的时间，控制振捣器对混凝土的振捣速度，最大程度上避免出现振捣过度或者漏振的情况，有效保障混凝土振捣的效率。

### 3.5 混凝土的养护

混凝土硬化之后，混凝土的强度也会随之增加，这是一种水泥化的现象。水泥化作用往往需要在一定的温度条件下进行，因此，在混凝土浇筑完成之后，施工人员还需要对其进行相应的养护。在混凝土施工结束后，如果达不到相应的混凝土硬化条件，则需要施工人员制造相应的条件，使混凝土能够正常硬化并达到水利土建工程需要的强度和防水性能，最大程度上避免因不合理的养护工作为水利土建工程混凝土施工带来的质量问题。

## 4 水利土建工程混凝土施工相关技术研究

水利土建工程在我国的经济发展中占据着重要的地位，水利土建工程项目的建设周期一般比较长，投资也大，还涉及到各方面的内容，十分的复杂。在水利土建工程中，运用得比较广泛的施工技术就是混凝土施工技术，混凝土施工技术的好坏，关系着整个水利土建工程的好坏。因此，控制好混凝土施工环节是建设高质量水利土建工程的重要环节。在水利土建工程施工中，和混凝土相关的技术主要有模板技术和钢筋技术，施工人员应该对混凝土施工技术进行充分的把握，最大程度上保障水利土建工程中的混凝土施工质量。

### 4.1 模板技术

混凝土模板主要是使混凝土成型的模板及支撑模板组成的一套构造体系。在水利土建工程中，除了利用混凝土浇筑技术之外，还运用了大量的混凝土模板。因此，相关施工人员应该充分认识到混凝土模板技术的重要性，在进行模板制作时，施工人员应该充分按照相应的制作标准进行制作，充分保障混凝土模板的质量。在制作混凝土模板前，应该预留相应的支撑位置，在进行混凝土模板安装

时，应该充分保障水利土建工程地基的坚实，如果不能够满足相应的条件，那么就需要额外加上一些支撑板，并将相邻模板的接头固定在一起，最大程度上防止漏浆现象的产生。在拆除混凝土模板时，应该保证模板中的混凝土已经具备一定的强度，并且拆模时，要避免对混凝土和混凝土模板造成损坏。

### 4.2 钢筋技术

在混凝土中加入钢筋，就构成了钢筋混凝土结构，钢筋混凝土结构比混凝土结构具有更高的强度以及抗压度等。在水利土建工程中，施工人员应该根据相应的强度要求，来在混凝土中加入合适的钢筋数量。首先，在施工之前，应该选择合适的钢筋，充分保障钢筋的强度和质量；接着根据工程情况，确定钢筋的连接情况，例如焊接、捆扎等；最后需要严格按照工程设计，安排钢筋施工。进行有效的钢筋施工，能够有效保障水利土建工程的强度，有效的混凝土施工则能够有效保障水利土建工程的防水性能。由于钢筋混凝土结构具有高强度和高防水性能的特征，在水利土建工程中，钢筋混凝土技术被运用得十分的广泛。

## 5 结语

在水利土建工程中，运用得比较广泛的施工技术就是混凝土施工技术，混凝土施工技术的好坏，关系着整个水利土建工程的好坏。因此，控制好混凝土施工环节是建设高质量水利土建工程的重要环节。本文主要对水利土建工程中的混凝土施工技术进行探讨，首先阐述了混凝土结构施工在水利工程施工中的优势，接着阐述了水利工程混凝土结构施工准备及要求，然后又阐述了水利土建工程中混凝土施工技术流程分析，最后阐述了水利土建工程混凝土施工相关技术研究，望能够为提升水利土建工程中的混凝土施工技术提供一些帮助。

### 【参考文献】

- [1] 张明. 水利土建工程中混凝土施工技术探讨 [J]. 建材与装饰, 2021 (32): 017.
  - [2] 王浩文. 关于水利工程混凝土施工技术的探讨 [J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2023 (2): 3.
  - [3] 胡荣光. 水利工程建设中混凝土施工技术探析 [J]. 工程建设与设计, 2022 (10): 000.
  - [4] 陈玉昌. 水利工程混凝土施工技术探讨 [J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2022 (25): 3.
  - [5] 赵俊杰, 刘星辉. 对土建工程中的混凝土施工技术探讨 [J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2014 (35): 4031-4032.
- 作者简介: 王磊 (1990.7—), 毕业院校: 新疆农业大学, 所学专业: 水利水电工程管理, 当前就职单位: 新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 职务: 项目经理。

## 信息化技术在农村饮水安全工程管理中的应用

郑培玉

临泉县水资源管理所, 安徽 阜阳 236000

**[摘要]**随着当前我国社会发展以及农业的快速发展, 受到生产以及自然环境等多种因素的影响, 使得我国农村饮用水安全问题变得越来越突出, 许多农村地区的饮用水安全工程管理都存在一定的问题。因此, 随着我国农村饮水工程的建设发展, 对于饮水安全工程管理工作也有了更高的要求。为了能够给农村人民生活以及生产提供更加高质量的水资源, 并且能够保障引水工程的长期高效运行, 必须结合当前信息化时代的特点, 以及农村饮用水安全工程管理中存在的问题, 使用信息化技术, 更好地提高农村饮水安全工程管理质量, 保障农村的饮水安全。

**[关键词]**信息化技术; 农村饮水; 饮水安全; 工程管理

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9189

中图分类号: S277.7

文献标识码: A

## Application of Information Technology in the Management of Rural Drinking Water Safety Engineering

ZHENG Peiyu

Linquan County Water Resources Management Institute, Fuyang, Anhui, 236000, China

**Abstract:** With the current social development and the rapid development of agriculture in China, affected by many factors such as production and natural environment, the safety problem of rural drinking water in China has become more and more prominent, and there are certain problems in the management of drinking water safety engineering in many rural areas. Therefore, with the construction and development of rural drinking water projects in China, there are higher requirements for the management of drinking water safety engineering. In order to provide more high-quality water resources for rural people's life and production, and ensure the long-term and efficient operation of the water diversion project, we must combine the characteristics of the current information age and the problems in the management of rural drinking water safety engineering, use information technology, better improve the management quality of rural drinking water safety engineering, and ensure rural drinking water safety.

**Keywords:** information technology; rural drinking water; drinking water safety; engineering management

### 引言

在当前世界各地都发生了许多饮水安全问题, 这也逐渐地引起了全球的关注, 逐渐地成为当前国家发展的重大战略问题。根据相关的数据信息统计, 当前全球当中每六个人当中, 就会有一个人不能够获得安全的饮水, 这对于人们的身体健康以及社会生产发展的都会造成严重的影响。在我国, 通过饮水而产生的传播疾病就已经高达 50 多种, 对人们的生命安全产生着严重的威胁。因此, 为了更好地保障人们的饮水安全, 减少饮水过程中疾病的传染, 就应该重视使用信息化技术, 不断地提高农村饮水安全工程管理质量, 为人们的饮水安全提供重要保障, 也能够更好地实现饮水安全工程管理的信息化, 有效地解决工程管理中存在的问题。

### 1 农村饮水水质不安全的因素

#### 1.1 高氟水及其影响

如果人们在生活中长期饮用高氟水, 那么久而久之就会使得人身体产生骨质疏松等问题, 并且对于不同年龄段的人也会产生不一样的影响, 例如婴幼儿长时间饮用高氟水, 会导致婴幼儿的行走比正常婴儿都要晚四五个月的时间, 并且还会缩短人的寿命。因此, 农村饮水水质不安全问题, 导致当地人们在精神上会产生巨大的压力, 同时也

会在身体上带来巨大的负担, 所以农村饮水安全问题也受到越来越多人的关注<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 苦咸水及其影响

由于当地的水文地质条件, 导致农村饮用水的水质受到很大的影响, 其中最主要的原因是苦咸水的存在。根据调查, 这个村子的浅层地下水既苦又咸, 在干燥时节, 浇灌的幼苗会受到很大的损害, 而且浇灌的方式也不可行, 只能依赖于引黄和污泥, 以及使用手压井抽取埋深 12 米左右的浅层地下水, 但这个水却浑浊、发涩、发黄, 还带有泥腥味。由于当地的水资源匮乏, 导致当地居民患上肠胃病、癌症、心脑血管疾病的的比例远高于其他地区, 使得群众的医疗费用大幅增加, 非正常死亡人数也随之增加。此外, 由于地下水质量较差, 引黄水无法得到有效保障, 加上季节性变化的影响, 浇灌保证率较低, 使得当地的农业以农业为主, 无法发展出更高的产值, 使得当地居民只能依靠粮食作物来维持生计, 缺水问题已极大阻碍了农业发展, 也阻碍了村民实现脱贫致富的步伐。

#### 1.3 供水保证率不高

早期建设的工程标准低, 管理水平不高, 供水保证率不能保证, 农村饮水工作的重点是解决当时的吃水问题, 但

由于当时的经济状况和地下水水质的复杂性,一些工程的建设标准较低,缺乏备用水源和设备,水处理设备和消毒设施也不完善,导致一些工程的水质无法达到规定的标准。由于一些工程采用定时供水,一旦水源井或供水设备发生故障,就必须停止供水,从而导致供水保障率极低。此外,由于技术水平较低,管理工作技术落后,缺乏可学习的有效管理设施和手段,这些因素都极大地增加了饮用水的安全风险<sup>[2]</sup>。

## 2 农村饮水安全工程管理信息化系统的设计

### 2.1 总体设计原则

为了满足地区建设的宏观经济需要,并且满足农村饮水工程管理的实际需求,我们将遵循因地制宜的原则,即根据需求定制建设,突出重点,量力而行,即先进行试点,然后逐步扩大,并且需要有效科学,保证实效。应该遵循先进性与经济效益紧密结合,典型性与推广性紧密结合的指导思想,以保证互联网信息化预期应用效果得到有效实现。以更高的标准、更长期的规划为基础,构建一套利用最新科技成果,具有先进度、实用价值和可扩展性的信息化系统。

### 2.2 采集终端设计

GPRS 作为一种领先的移动数据通信技术,为移动使用者带来了更快的无线 IP 或 X.25 业务,它能够实现分类数据交换,并将数据传输的速度从 160KbPS 提升至更快的水平,而且它的持续性也得到了保证,并且根据不断增加的流量,实现了实时的实时监控,从而更好地满足不断变化的应用需求。通过使用领先的技术和方法,我们能够大幅度降低服务费用<sup>[3]</sup>。

GPRS 终端旨在满足多种行业的需求,它可以以中国移动的 GPRS 通信网络作为基础,搭建一个可以快速、稳定、可靠地进行数据传输的虚拟专属数据通道,以满足不断变化的行业环境,如自动化控制、工业监控、交通运营、天文观测、金融服务、证券投资等。此外, GPRS 还可以根据不同行业的特点,搭建出一个完善的虚拟数据专属网。

### 2.3 系统通信设计

#### 2.3.1 GPRS 通信原理

GPRS 技术将 GSM 网络的两个核心节点 SGSN 与 GGSN 相结合,以提供更高效的数据传输。SGSN 与 MSC 处于相似的性质,可以追踪每个 MS 的数据传输,从而提供更高的安全性,以及更好的数据传输管理,最终将其与基站系统相互连接。GGSN 可以实现 IP 骨干网、GGSN 以及其他外部分组交换网之间的无缝交换,GPRS 终端可以利用其特定的接口,将经过精心处理的 GPRS 数据包信息传输至 GSM 基站,以实现无缝的网络交换。SGSN 将分组数据包装起来,并利用 GPRS 主干网和 GGSN 相连,以实现双向传输。GGSN 将收集到的数据转换成特定格式,然后将其传输至 Internet、X.25 等其他网络。如果将信息从 GPRS 骨干网传输至 SGSN,然后通过 BSS 转换,最后传输至 GPRS 终端,这样就可以实现对多台设备的网络连接。

#### 2.3.2 前置机

为了更好地实现远程控制,我们在前置机上架设了 socket server,它可以实现 GPRS 的远距离监控,并且可

以将远程控制机构连接至远程控制机构,从而实现远程控制机构的远程控制,同时也可以将远程控制机构连接至远程控制机构,从而实现远程控制机构的远程控制,有效地防止外界的干预,从而极大地提升系统的总体安全性。

### 2.4 系统功能设计

为了提升管理信息化系统的效率和便利性,我们特别创新地构筑了一个以农村饮水安全工程监管为中心的首页用户界面,它不仅提供完整的功能,而且还提供便捷的用户体验,它的功能范围覆盖:(1)基本信息的保存;(2)通讯参数的调整;(3)地域的登录;(4)工程项目的管控;(5)设施的运行;(6)及时的统计分析;(7)数据的查阅;(8)数据的分析;(9)数据的展示等;(10)农业和水资源管理等部门的系统配备。

## 3 农村饮水安全工程管理信息化系统应用

### 3.1 系统应用概述

监督和控制农村饮水工程是信息化系统的重要组成部分,旨在保障农村集中式供水和农民饮水安全。该系统包括十大功能:基本信息维护、通信参数配置、区域登录、工程管理、设备管理、实时数据处理、数据查询、统计分析和数据报告<sup>[4]</sup>。

### 3.2 应用业务流程

#### 3.2.1 设备管理流程

第一步:请让工程项目负责人登录工程项目申报版块,提交您的详细信息,包括项目名称、地址、负责人、审批日期和开建日期等。这些信息将会帮助您更好地管理和控制项目。系统将自动将申报的工程项目提交至工程项目申报版块,以便进行审核和批准。

第二步,审查机关将深入水利工程综合化信息系统,仔细检查工程项目审核版块,以确定该建设项目的可行性,若符合要求,则立即进行审核。审核通过的工程项目将被自动提交至工程建设项目验收版块,以便在完成后进行验收<sup>[5]</sup>。

第三步:验收部门将进入水利综合化信息系统,仔细检查工程项目验收版块,以确保所有已获得审批和完成的工程都符合要求。如果工程合格,进行验收。

#### 3.2.2 设备管理流程

第一步:在确保项目的顺利完成之前,由设备采购部门根据项目的需求,在设备采购登记和设备采购审批两个模块上,分别完成相关的设备的初步筛选和认证,以确保项目的顺利完成。

第二步:当审核人员登录水利综合管理信息系统时,他们会检查设备采购审核模板,以判断采购方案的可行性,若符合要求,则会立即获得相应的采购许可。最终,采购人员将负责实施这些采购项目。

## 4 农村饮水安全工程管理信息化系统功能应用实践

### 4.1 基础信息维护

#### 4.1.1 供水站信息管理

这个网页的初始界面包含了各种给排水站的详细信息,这些信息内容都来自给排水站信息管理表。用户能够

通过这个模块，轻松访问每个或每一组给排水站的详细信息，包括名字、位置、类别、投运时间和联络人。这个网页不但能够清除未经安装的供水站，同时也能够更新和维护这些供水站的详细信息。此外，它还提供了一个功能，允许添加新的供水站，以便更好地满足用户的需求<sup>[6]</sup>。

#### 4.1.2 水源井信息管理

这款应用程序的首要特点就是它的用户界面，它包含了各种关于水源井的详尽资料，这些资料都从水源井的信息管理表中收集而成。用户还可以利用这一特性，轻松访问每一口水源井的相关资料，包括其名称、位置、隶属的供水站。这个界面提供了多种功能，包括清理已经被设定的水源井，更换或保留已设定的水源井，并提供更多的实时更新功能。它也提供了一个更多的功能，让用户更好地管理自己的水源。

#### 4.1.3 自然村信息登记

这个网页的初始界面包含了各个天然村的详细信息，这些信息来源于天然村信息登记表。使用这个模块，您能够轻松访问每个村庄的详细信息，例如村庄的名字、用水情况、每月的需求量、登录时间、所在区域等。这个网页不但能够清除已经存在的自然村，还能够更新和维护它们的详细信息。此外，它还能够添加新的自然村，使得用户能够更好地了解它们。

#### 4.1.4 供水站与村对应表

这个网站的初始页面包含了全部给排水站和天然村的详细信息，这部分内容来自给排水站和天然村的资料表。用户能够借助网络服务的搜索能力，快速地找到急需使用的给排水站，并输入相关的编码和名称，查看它们的登记日期和投入使用的日期。这个页面不仅能够清除已有的记录，还能够根据实际情况重新定义供水站和村庄之间的联系。此外，它还增加了一个新的联系方式，让用户更加便捷地进行联系。

### 4.2 通讯参数配置

#### 4.2.1 供水站参数配置

这个网页的初始界面提供了一个完整的参数配置功能，它包含了所有给排水站的信息管理表和实时数据表，用户能够查看到每个给排水站的编号、名字、位置、智能设备的位置、终端标志以及泵的启动和终止指示命令等详细信息。透过这个网页，用户能够更改用户的操作指令、标记和设备的位置信息。

#### 4.2.2 水源井参数配置

这个网页的初始界面提供了关于水源地井的详细配置信息，包括编号、名称、位置、下发命令串和终端标志。这些消息来自水源地井信息管理系统和实时数据表。通过这个模块，用户可以更好地了解水源井的状态，并进行相应的操作。通过这个页面，您可以更改命令串、智能仪表的位置、终端的标志、启动和终止的指令等信息。

### 4.3 工程管理

#### 4.3.1 工程项目申报

这个网页的主要作用是展示当前正在进行的项目的记

载，这些记载来自工程项目管理表。用户能够通过网络带来的检索能力，轻松获取项目的详细信息，包括项目名称、地址、负责人、审批日期和开建日期等。这个页面不仅能够清除未经授权的项目，同时也会清除所有与之相关的信息。此外，用户还能够对项目的细节作出更改和保护。另外，这个模板还增加了一项特性，即容许增加新的供水站和有关信息。

#### 4.3.2 工程项目审批

通过网页的形式，能够更好地显示出当前等待审批的农村饮水安全工程项目内容，有助于更好地管理未审批的工程项目。在这一模块当中，有助于管理人员通过查询功能对已申报、未申报、审批过程中，以及未验收等等工程项目的详细信息进行查看和管理，能够及时全面地掌握不同阶段项目工程的负责人员、时间等等内容，这样就能够更加快速和有效地审核各种工程项目，保障每一项工程项目的审批更加合理和高效，也就能够更好地提高农村饮用水安全工程管理水平。

#### 4.3.3 工程项目验收

在这一模块当中显示的为已审批但是未验收的农村饮水安全工程项目，同样能够借助查询功能的方式来对未验收的饮水安全工程项目详细信息进行观看和检查，例如包括工程项目当中的项目地址、申报以及审批时间等等内容进行掌握，通过这些信息来结合实际的施工建设来，更好地判断是否能够进行验收。

### 5 结束语

综上所述，为了更好地提高农村饮水安全工程管理水平，首先就要对当前饮水安全管理当中存在的问题进行深入分析，并结合当前信息化时代的特点，引入现代化信息技术，将信息技术与农村饮用水安全工程管理工作有效地结合，为管理工作开发出更加信息化智能化的农村饮水安全工程管理信息系统，以此来监督工程管理的整个过程，并且对饮水安全工程项目不同阶段以及不同工作启动全面的监督管理作用，来更好地保障农村饮水安全工程建设的发展，为人们的饮水安全提供重要保障。

### [参考文献]

- [1] 时义龙. 埼桥区农村饮水安全工程信息管理系统设计[J]. 江淮水利科技, 2021(4): 47-48.
- [2] 孙玉明, 刘怀利. 安徽省农村饮水安全工程信息化建设探讨[J]. 江淮水利科技, 2019(6): 24-26.
- [3] 李建伟, 孙国臣, 孙森. 潍坊市农村饮水安全管理信息系统建设实践[J]. 中国水利, 2018(3): 56-57.
- [4] 崔玉玮. 基于 GIS 的宁夏农村饮水安全工程管理信息系统研究[D]. 宁夏: 宁夏大学, 2016.
- [5] 孙宇飞, 王建平. 推进农村饮水安全工程运行绩效评价的思考[J]. 水利发展研究, 2011, 11(3): 18-25.
- [6] 高风华. 滨州市农村饮水安全工程建设与水资源优化配置研究[D]. 山东: 山东大学, 2007.

作者简介：郑培玉（1978.1—），男，安徽省临泉县人，汉族，本科学历，工程师，从事农村饮水建设管理工作。

## 水利工程对生态环境可持续发展影响及保护措施

张 烨

陕西省榆林市靖边县水土保持工作站，陕西 榆林 718500

**[摘要]**随着我国新经济基础建设不断向前发展，越来越多工程产业成为重点发展对象，水利工程无论是从人们的生活居住方面，还是生态环境创造价值方面均扮演着不可或缺的角色，水利工程的发展是人与自然和谐共生的基础，是科学上健全的环保代表工程。因此生态环境的发展与水利工程的建设相辅相成，互相控制，这是国家水利专业具有特色的前进趋势，只有在水利工程建设中做好每项步骤的评估与试验工作，在未来规划的每个阶段将可持续发展动态政策融入进去，把握环境保护节奏，确定未来发展方向，勇于担当起保护环境的历史重任，在重要决策上统一部署，才能为建设生态文明的美好城市提供宝贵意见，研究水利工程建设影响，提出符合实际的保护措施，将是文章研究重点。

**[关键词]**水利工程；生态环境；可持续发展；保护措施

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9188

中图分类号: TV22

文献标识码: A

## Impact of Water Conservancy Projects on Sustainable Development of Ecological Environment and Protection Measures

ZHANG Ye

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

**Abstract:** With the continuous development of Chinese new economic infrastructure, more and more engineering industries have become key development targets. Water conservancy projects play an indispensable role in both people's lives and the creation of value in the ecological environment. The development of water conservancy projects is the foundation of harmonious coexistence between humans and nature, and is a scientifically sound environmental protection representative project. Therefore, the development of the ecological environment and the construction of water conservancy projects complement and control each other, which is a characteristic trend of the national water conservancy profession. Only by conducting evaluations and experiments at every step of water conservancy project construction, integrating sustainable development dynamic policies into each stage of future planning, grasping the pace of environmental protection, determining future development direction, and bravely taking on the historical responsibility of protecting the environment. Only by making unified deployment on important decisions can we provide valuable suggestions for building a beautiful city with ecological civilization, study the impact of water conservancy project construction, and propose practical protection measures, which will be the focus of this article.

**Keywords:** water conservancy engineering; ecological environment; sustainable development; protective measures

### 引言

水利工程建设中包含着多方面的施工项目，其中水和电力发展与人们的生活息息相关，现阶段，生态环境发展趋势早已成为环保质量监测水平与生态建设共建项目，水利工程的推广是其发展重要发展措施，提升生态建设水平，保障水利产业发展是提升其建设主要核心。随着科技发展思维进步，水利工程技术的推广依然存在诸多的问题，其在一定程度上限制了生态林业建设的发展。

### 1 水利工程对生态环境的影响

水利工程建设发展在人们的生活中影响深远，它的基础工程是对水利技术的推广，将这项工作做好，一方面可以推动生态环境的发展，为其提供源源不息的发展动力，在技术升级的基础上不断地对生态环境进行更新，输入新鲜力量。另一方面在水利工程与生态环境面前树立了一层安全屏障，提高了在新技术融合的过程中优化了关键能力，

在无形中提升了其抗风险能力，进一步地稳固了生态水利建设发展的作业基础，这也使得在人类社会发展中保障生态环境的重要性和不可撼动的优势地位。水利工程技术推广在一定基础上证明了科研成果的成功意义，推动了我国科研技术的科技发展与进步，在社会各行业间都得到了超高影响力，包括很多生态环保团队也在实际生活中感受到了科研成功带来的高收益和实效，在实际生产工作中不是走马观花，而是实实在在地把科研成果真实运用到水利科技发展中，充分地将科研带给水利工程的实际效果展现出来，也进一步印证了我国科研技术的高超水平。因此从多个方面进行研究，将水利工程对生态环境的影响延展为以下几个方面。

#### 1.1 影响水质

人们的生活离不开水资源，而水利工程的建设核心也是以水为基础进行发展的。因此水利工程项目进行势必

会对河流中水质造成影响。大自然中存在很多河道，主干河流中水的流动性有时候要大于支干河流，而进行水利工程建设之前就需要将周边河流中的水进行遏制，避免水源因流动性过高因而影响施工的建设，对局部水流流速进行减弱。<sup>[1]</sup>当蓄水池中水量增加，就会拓宽在上游区域的整体范围，水的深度增加，对流速也有一定的影响，周边水流的切断会让整体区域的水动力不足。当河流中动力不明显就会大大削弱氧气与矿物质在水中的含量，进而使河道中有害因子增加，长期下去就会造成整体水环境的恶化，如果不加以处理就会使周边农作物受到损失，农业灌溉用水被污染，影响农作物的生长。

### 1.2 影响地质

水文地质中有很多方面会受到水利工程的影响，比如土壤的受侵蚀问题，采矿工程中若不加注意便会有大量碎石散落，岩石层表面较为凸显，如果不采取措施进行补救，在双重压力下水质污染程度便会加重，不只是简单的受侵蚀问题，甚至会演变成过度的水土流失，最终导致泥石流和地震的风险，水利工程的建设对区域土壤问题影响重大，二者之间也存在相互的联系。比如修建的水库大坝就可以在一定程度上帮助农作物生长的过程中避免泥石流等水灾的侵入。

### 1.3 影响气候

在某些地区的气候是极具多样性的，水利工程的建设也会对气候变化造成影响。湖泊河流的水平面上会在阳光下呈现出镜像效应，当气候温度进行上升时，水库中储存的水就会产生一种热能，这种热能根据区域的变化其发散程度也会有所影响，总体上会呈现出温度升高时湖泊河流水面就会变得凉爽，如果气候温度降低河流水面就会变得温暖。除此之外，水利工程建设时空气状态会有一些潮湿，导致该地区的水分蒸发速度加快，最终使得降水量也增加。<sup>[2]</sup>水利工程建设有多方面的因素，有时候污染程度较深会影响水中生物的活动和存活率，比如洄游鱼栖息繁殖能力较高，它们可以选择不同的地区进行繁殖，但是水利工程建设大坝的过程就会将原本的河道环境进行改变，水流的环境和地形方向都会因此发生改变，鱼类无法在原有的环境中生活就会对生存造成威胁。

### 1.4 影响河流

天然河道是作为多数水利工程项目建设的选址首选，在自然的风化与人为因素的干扰情况下会逐渐地对其造成伤害，非自然修建而成的建筑势必会影响原本的生态环境，河流本身的多样性特征会被非连续改造而呈现出一种不稳定的状态，长期下去也会使得河流的自然状态发生根本性改观，逐步演变成为水深变高，含沙量增大，甚至会改变河流中下游的泥沙含量。河流中的泥沙含量为河流的生态环境发展提供动力，当大坝水库建立后会将水库遮盖区域的水面加宽，水体也因此增大，水流速度渐渐缓慢，

水体会受到太阳光的辐射造成反射与路面的发射强度形成对比造成影响，导致水面的热量比原来高，然而在水库中，内部建造是具有一定的水文结构的，鱼类繁殖和生活都会受到水文结构的影响，而且内部水质变化也是无法避免的，长期下去还有可能对局部的水流进行改变，不但降低了液体气体间交换的速率，而且对空气中污染物的扩散能力进行了疏通，导致水质本体中自然过滤的能力降低了，水体中沉降的作用增强，所以水体中的重金属污染加速了沉降导致河流的污染也会加重。

### 1.5 影响陆生生态环境

在水利工程建设过程中，其周边大量的农田草地会遭到一定程度的破坏，陆生生物的生存环境，植被生长情况，动植物的繁殖地都会被影响，在建设过程中会排出大量的有害气体与工业废水通过系统排放至河流，影响湖泊中的水质，对河道两边的栖息动物的生存环境造成了不可估量的危害，使得它们进行大量迁移或者死亡，如果不加以干预就会令生态系统失去平衡。对植物的生存影响也是同样的，大量的植被被连根拔起，多处建筑也会建立在植被根基，导致根基受损，很多植物不能在原来的区域进行阳光和水分的吸收，其吸收养分的能力会被大大削弱，物种群居量比原来减少，整体上动植物的生长结构会被侵占和改变，动植物间的呼吸环境受阻，该区域间的湿度也会大大升高，动植物们的生活习性和生活环境被破坏，因此水利工程的建设对陆生生物环境也是有严重的影响的。

## 2 水利工程建设中环保措施

### 2.1 优先选择环保型路面材料，建立水利工程专项施工

现阶段生态环境总体规划进程中，透水性沥青公路就是其中重要工作项目，用此材料的目的就是将雨水进行合理运用顺势流入城市地下排水系统，进一步改善现阶段比较严重的积水问题，将地下排水系统进行合理规划，利用这种方式可以有效地缓解生态雨水积水等问题，若发生积水严重不及时解决，很可能出现交通堵塞和漏电行为，产生安全隐患。为了更进一步显现生态环境自然降水的优势，人们可以搭建生物水循环滞留系统。在具体的水利工程建设中，可以对实施材料进行选择和分类，道路的铺垫可以选择一些透水性较强的材料。<sup>[3]</sup>现阶段人们对于环保的概念越来越重视，追求的是一种绿色环保和建筑环保的环境，而更应该在施工选材和过程中考虑选择绿色长久发展的施工技术，进一步实现现代信息技术对环保建筑施工的有效控制。现阶段的信息技术得到很好的发展，要让更多的人对环保进行充分了解与学习，就要借助信息服务平台进行宣传与倡导，确保绿色环保技术在施工建设中发挥得更好。

### 2.2 优化设计边坡支护，促进城市化建设水平发展

随着科学技术的发展，生态系统工作建设进程与现代化城市建设息息相关。其中主要工作项目之一是边坡支护

方式,该方式主要常见于城市周边,在做此项目的工作时,一方面要考虑生态型城市的基本理念,还要时刻考虑周边雨水对城市结构所构成的威胁,如果受到一定威胁,就需要考虑边坡支护作为防洪堤的作用。正是因为这种情况的产生,边坡支护大致分为两种,植草防护和护面墙,这两种方式中前者控水能力较强,后者拥有突出的导流性。

### 2.3 优化设计下沉式绿化带,建立环保核心思想

对下沉式绿化带进行优化设计时需要考虑很多问题,最主要的是生态系统边缘绿化带的整体创造方案与施工材料的选择,在此基础上,下沉式绿化带主要是对排水系统的设计优化,一般重视这种排水系统的城市基本上都是道路上流量较大,蓄洪系统特别差,遇到这种问题不能盲目选择材料,要选择与缺点相悖的材料。在这种情况下还有一种方式就是在道路两边设置蓄水沟,排水沟等,对道路上多方径流进行合理分配,避免大面积积水造成动植物生长拥堵的情况发生。<sup>[4]</sup>在整个施工项目中,要严格按照可持续发展的本质去进行施工项目的实行。一方面是保证资源不被浪费,能够合理地提高利用率,避免资源上的浪费,节约建筑成本。另一方面以绿色环保作为施工理念进行管理核心思想,符合我国基本国策,能够长期稳定发展。以此理念来全面提高整个水利工程建设管理和工程技术。

### 2.4 建立健全的环境影响评估机制

水利工程建设与生态环境的可持续发展过程息息相关,在进行基础建设时,人们要具备一定的环保意识,对生态环境的保护力度要加强,对于动植物的生存环境与栖息条件也要进行学习和掌握,不能因为施工建设去对大自然原有状态进行恶劣破坏,因此提升生态保护意识,目的是需要通过建设环境影响评估制度以及专项行动制定初步方针,明确生态系统环保方向,以此来确保公共健康工作的进行。水利工程项目的建设中要尤其注重水文地质的研究方向、地理位置以及周边的生态环境,以此为基础展开研究,将对生态环境造成不利影响的因素进行掌控,严格遵守生态保护原则,系统规划各方面生态问题,减少对生态环境不利的影响。在整个生态影响评估系统中分为经济与生态两方面的评估方式,将两种评估方式进行融合,共同突围,就能够更加全面科学地进行生态环境保障工作,突出实现项目的生态经济效益。

### 2.5 科学进行选址,系统规划建设

各个流域会因为水利工程的建设发生不同的变化,所以相关技术人员更应该在工程建设时将影响生态环境的因素考虑进去,做好评价和规划工作,科学地对可持续发展条件进行扩充及归纳,从根本上遵守生态原则确保生态环境的可持续发展。在水利工程选址工作中,需要根据水利工程建设对水流水域的消极影响选择科学正确的地址建设,还需要判断水文地质的自然条件,评估其是否

适合在此区域建设水利工程,降低周边生物的迁移率。<sup>[5]</sup>在整个施工过程中,施工负责人应该建立健全环保机制,将生态环境与地理特征全部考虑进去,在影响程度最小的情况下进行选址分配,以此来减少对生态环境的总体影响,在可持续发展的理念下进行工程项目的建设开发。

### 2.6 创新环保技术,加强人文地质建设

在自然生态环境下进行水利工程的建设属于一种人为侵入行为,因此人们更应该重视环保观念,将人与自然和谐共生的意识放在心中,在水利工程的整个生命周期内,如果选准区域进行施工,首先要对该片区域内动植物进行分类,有些植物适合在水域河流边生长,有些植物更适合在靠近阳光的地方生长,动物们是否两栖也要观察其活动范围,只有将它们的生活范围进行掌握,就可以建立良好的施工基础,进一步拓展施工需求,减少环境污染源的投放,<sup>[6]</sup>对建筑垃圾也要合理地处置,尽可能实现二次循环利用,也能在特定周期内减少污染物的侵害。除此之外还可以构建更加完善的生态补偿机制,在国家要求和政策的指导下进行生态补偿主体的明确工作,根据实际情况重视生态环保问题,为提供可持续发展的生态环境做出准备,制定更加完善的管理机制,将预留资金用于环境优化方面。

## 3 结语

综上所述,水利工程建设是一项关乎民生的重点项目,促进了我国经济发展,在进行水利工程建设时也要时刻注重环保观念,要将可持续发展理念秉承于心。水利工程项目发展原则就是要在万物共生的观念中不断前进,保护生态环境的备选方案也是发展水利工程,发展水利工程势必要对原有的生态平衡进行破坏,但是良性发展可以有效的促进生态环境向有利方向进行,因此要保持生态平衡向可持续方向发展,就需要重视工程建设中的环保问题,只有这样才能让赖以生存的地球村焕发生机。

## 【参考文献】

- [1]王芳. 水利工程建设与保护生态环境可持续发展[J]. 工程技术研究, 2017(7): 55.
  - [2]戚世钊, 胡理强, 秦世兵. 探究水利工程建设与生态环境保护[J]. 建材与装饰, 2017(35): 65.
  - [3]聂红江. 关于水利工程建设与保护生态环境可持续发展的研究[J]. 中国水运, 2016(3): 85.
  - [4]张通海. 浅谈水利工程建设对生态环境的影响及保护措施[J]. 中国农业信息, 2013(11): 90.
  - [5]国家环保总局. 中国环境保护 21 世纪议程[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1995.
  - [6]毛文勇. 生态环境影响评价概论[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998.
- 作者简介: 张烨 (1985.7—), 女, 大连理工大学水利工程, 青岛市水土保持工作站干事, 助理工程师。

# 水利工程造价预算审核的工作重点探究

何丽娟

新疆新安顺达水利水电工程有限公司，新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**随着社会经济快速发展，为提高工程施工效率及经济效益，工程造假预算逐步纳入到施工管理中，成为建筑行业施工管理内容里重要的组成部分。水利工程作为主要的一种项目，其造价审核对整体工程效益有决定作用。因水利工程建设周期比较长，且规模大，在造假预算方面具有一定的难度，尤其是近些年工程项目的增多，其结算审核工作变得更加复杂。目前就建筑行业而言，主要面临的是如何控制好工程预算、工程施工质量、工程周期合理三大问题。解决这些问题的基础前提就是造假预算审核，相关单位要根据工程实际情况及需求，制定出科学合理的措施，明确审核内容。

**[关键词]**水利工程；造价管理；预算审核

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9187

中图分类号: TV512

文献标识码: A

## Research on the Key Points of Cost Budget and Settlement Audit for Water Conservancy Projects

HE Lijuan

Xinjiang Xin'an Shunda Water Conservancy and Hydropower Engineering Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** With the rapid development of the social economy, in order to improve the efficiency and economic benefits of engineering construction, engineering fraud budgeting has gradually been incorporated into construction management, becoming an important component of the construction management content in the construction industry. As a major type of project, the cost review of water conservancy engineering has a decisive role in the overall engineering benefits. The construction cycle of water conservancy projects is relatively long and the scale is large, which poses certain difficulties in falsifying pre settlement. Especially in recent years, with the increase of engineering projects, the settlement review work has become more complex. Currently, in the construction industry, the main challenges are how to control the project budget, construction quality, and reasonable project cycle. The basic prerequisite for solving these problems is to conduct fake pre settlement audits. Relevant units should develop scientific and reasonable measures based on the actual situation and needs of the project, and clarify the audit content.

**Keywords:** water conservancy engineering; cost management; pre settlement review

### 引言

工程造价与工程管理是水利工程重要内容，尽管当前工程造价体系已经成熟完善，但关于工程成本和预算审核等方面仍存在许多问题。工程造价涉及到专业内容较广泛，并且与当地经济水平有一定的联系，通过工程造价便可反映出某个区域的社会经济实际发展情况。在工程造价管理、审批等方面，国内已经构建了一个健全的管理机制，但由于我国在工程造价这方面起步要比国外一些发达国家晚，因此成本浪费和资源等问题存在之多，同时与现阶段的国际经济形势还有很大差距，尤其是受到新冠疫情的影响，其环境变得更为复杂。基于此，相关建设单位在做好工程施工建设管理时，还要贯彻落实工程造假预算审核管理，使其能够更好地控制建设成本，从而提高工程整体经济效益与建设质量。

### 1 工程造价控制的意义

#### 1.1 提升工程造价的科学性

相关建设企业通过对工程造价进行合理的控制，并对工程预算最终方案进行科学的评估与分析，在经过审核与批准之后，才能成为水利工程提高经济效益的重要依据。

在水利工程进行施工建设过程中，工程造价方案作为确保工程能够正常稳定开展的基础，不仅能有效的控制工程资金收入与支出，在提高水利工程造价科学性的同时，还提升了整个水利工程的施工效率与工程质量，从而提高建设企业整体经济效益。

#### 1.2 保障施工成本的合理性

若相关建设企业所采用的工程造价预算方案不具备合理性，便会增加水利工程施工成本，降低工程施工效率与质量，带来较为严重的经济损失。对此，在前期制定施工方案的过程中，需结合和实际情况，尽量减少建筑施工的经济成本，并且相关设计人员要考虑施工过程中可能影响到工程稳定进行的意外因素，做好相应的预防应对措施。其次，还需确保水利工程设计工作的规范，工作人员要严格遵守工作流程各规章制度进行作业，通过将施工设计方案与工程的总费用进行有机结合与调配，以此实现对工程造价进行合理有效的控制。完整的施工设计方案除了满足工程的实际需求，规范工程人员的操作以外，还需要满足委托人的标准要求。另外，在对水利工程造价的预算进行研究与探讨时，需要从多方面角度去分析，保证工程预算

的合理性,包括工人费用、材料采购费用和机械维修养护费用等,只有确保工程预算的准确性,才能对工程造价进行合理有效的控制。

### 1.3 为设计编制提供基础

在对水利工程造价进行预算的工作中,相关工作人员要以国家相关规定为主体,围绕着政策制度来开展工程造价预算工作。结合工程实际施工情况,对工程施工总量进行计算,相关工作人员可以采用预算定额的方式,计算工程施工过程中所需要使用的具体费用,以此确保最终工程造价的预算结果准确性和真实性。

## 2 水利工程造价预结算审核的主要内容

### 2.1 水利工程计量审核

水利工程的工程量计算在结算审核流程中起着至关重要的作用,但它的复杂性、耗时性、准确度、可信度,使得它变成一件极具挑战性的项目。为了完成这项工作,造价工程师必须熟练掌握各种相关的内容,包括但不限于扩招文书、项目招投标文书、建筑工程图纸资源、建设工程项目资源、收款登记、工程规划设计、工程预算财务管理、工程质量控制、安全监督管理、工程验收监督管理、建设工程建筑材料管理、质量监督、工程建设监理管理等<sup>[1]</sup>。以乌鲁木齐市河西污水处理厂改扩建工程一期提标改造工程为例,该工程在施工过程中,有两处比较容易出现误差的地方,分别为出现在工程量清单上和出现在土方开挖和运输的过程中。为了有效地改善存在的问题,该工程施工单位通过细致审核土方的开挖深度与规划深度的一致性,并且要求详尽地核实工程建设规模、工程项目的详细信息,以确保没有任何疏忽、错误的发生。在绘制图样之前,该单位管理人员还认真核对与预期的尺寸是否相符,同时严格审核图样中的尺寸标记,避免任何模糊或错误的信息,从而确保测绘结果的可信度,并且能够大大增加工程项目的计算效率。

### 2.2 水利工程单价审核

在水利工程的审核阶段,单价审核非常重要,并且涉及到许多复杂的问题。为了确保审核的公正、客观、公平,审计人员必须拥有丰富的专业知识、一定的实际操作经历,并且有良好的职业道德。在乌鲁木齐市河西污水处理厂改扩建工程一期提标改造工程中,主要采用了以下审核方式:①直接套用定额单价的审核。直接套用定额单价的审核需要审核人员严格审核项目名称、内容和设计图纸等相关内容,使其实际内容和对应的工序需要一致且合理。同时让工程项目的重复套用的情况尽量不要出现,从而避免工程量的重复计算,导致浪费大量的人力和物力,影响项目工程的总体进度,一般在项目工程与总包、分包工程都有密切关系的情况下容易出现。②换算的定额单价的审核。换算的定额单价的审核首先要进行基本项目的审核,然后对允许换算内容的范围进行确定,再对换算方法和换算系数

等计算方式进行核查,要求审核人员对于工程量清单报价能够熟练地掌握工序的详细内容以及实际的施工方法<sup>[2]</sup>。③补充定额的审核。补充定额的审核的主要内容包括对编制方法和编制依据的审核、换算方法和换算系数的审核,是对其他两个审核方式的补充和辅助。

## 3 水利工程造价预结算审核存在的主要问题

### 3.1 造价控制观念落后

通过对水利工程造价预算进行科学有效的控制,在提升施工企业的经济效益与市场核心竞争力的同时,还能促进建设企业可持续发展,在一定程度上有效保障了工程能顺利稳定进行,提升工程质量与效率。结合目前水利工程实际施工情况来看,在工程造价预算工作方面仍然缺乏有效的控制,致使工程经济效益不增反减。其最主要的原因来自于部分工作人员造价控制观念较为落后,工作人员在工程预结算审核工作中所采用的方法仍然是以往的传统技术方法,传统造价控制方法早已不适应当前工程造价预算工作,没有太大的实际效果与经济效益,反而降低了工程质量与效率。其次,传统的造价控制方法对于建设企业的发展也有一定的影响,由于传统造价控制方法不能确保施工方案的合理性,以及相关数据的真实性与准确性,致使工程施工期间出现质量问题,影响建设企业在市场上的核心竞争力<sup>[3]</sup>。导致相关工程造价人员观念落后的重要因素,在于有关部门对工程方面过多的干预和束缚。随着时代的不断发展,经济结构与相关体系得到了改进与完善,在经济体制不断改善的同时,相关工作人员应当学习新时代下的造价控制观念,淘汰掉以往老旧的思想观念,对水利工程造价控制方法加以创新与完善,使其顺应当下企业发展需求,满足市场经济发展的标准要求。

### 3.2 制度方面问题

制度不完善是部分工程造价的预结算审核中主要存在的问题,企业由于缺乏相应的工程造价控制经验,以及没有完善的制度是导致工程造价控制工作不能有效落实的重要因素。其次,相关单位在进行工程造价控制与审核工作中,对于存在的问题也没有进行有效的解决,相关制度本应当跟随水利工程造价控制工作的开展,而不断进行改进与完善,但施工单位也没有引起这方面的重视,导致在实际开展工程造价控制工作过程中,不能与工程预算有效结合,致使工程造价不合理。同时,制度不完善不能有效保证水利工程整体质量与效率,存在不合理的问题也会影响工程正常稳定地进行,不仅降低了经济效益提升了施工成本,对企业可持续发展与市场核心竞争力也有一定的影响。

### 3.3 人员素质方面的问题

结合实际工作情况进行分析,在工程造价控制中,部分人员缺乏专业技术知识,工作水平能力也比较低,导致工程造价控制效率不高,其质量也达不到标准要求。由于工作人员对工程造价方面的知识没有熟悉了解,其相关经

验也不够丰富,在预算过程中也忽视了工程造价控制的重要性,导致工程预算缺乏准确性与真实性,最终给企业带来严重的经济损失,阻碍企业的发展。若相关企业没有加强对这类工作人员的专业技术知识培训,在一定程度上还会降低工程质量与效率。

#### 4 对于工程造价预结算审核的见解和对策

##### 4.1 建立完善的工程造价控制制度

相关建设企业要想提高经济效益,确保工程质量与效率,需要加强对相关制度的完善。结合实际情况与新时代下先进的工程管理理念,对工程造价控制工作中存在的问题制定针对性的解决措施,结合实际情况对工程造价控制制度进行改善与创新,才能有效确保工程造价工作质量与效率,避免影响工作正常稳定开展。其次,完善的工作制度还能保障工作人员操作规范性,让工作人员在对工程造价控制与预算过程中,做到有据可依。

##### 4.2 加强对工作人员的培训,提升综合素质

只有加强对工作人员的培训,帮助他们提升工作素质与道德品质,才能提高工程造价控制质量,以及工程预算结果准确性和真实性。相关企业定期开展教育活动与知识宣讲讲座,帮助工作人员建立正确的管理理念,将先进的管理理念深深印在他们思想中,使其了解造价控制在工程预算工作中的重要性,才能有效改善工程造价控制理念,减少对企业发展与经济效益的影响。

##### 4.3 提升工程预算的审核和监察力度

为确保最终工程预算结果具有准确性与真实性,以及工程造价方案在水利工程中的适宜性,相关企业需加强对工程预算结果的审核,以实际开展工作中的监察力度,对工程预算中存在的不合理之处须及时反馈上报,避免给整个工程和企业带来严重的损失,并再次进行审查,直至达到工程造价标准要求。

##### 4.4 做好前期工作

在开始工程项目的前期阶段,为了能够更加精细化地完成预结算,前期的筹备工作必不可少。这些前期筹备工作涉及到对施工场地的地质、水文地质特点、电力系统、必要的设备及原材料的定价,以及对环境等其他方面的全面评估。为此,在开始预算编制前,工程预算人员将会积极开展系统的调研,以便更好地把握行业市场变化,从而更加精细化地完成预结算任务,并熟悉了解建筑项目的环境、施工过程、技术方法、原材料、设备等<sup>[4]</sup>。

##### 4.5 选择合理的审核方法和管理方法

水利工程的造价通常包含基础设施、配套技术、人员配置、管理等多项内容。由于水利工程组成内容的特殊性,并且运行流程相当复杂,所以当需要严格控制审批过渡期

的情况下,应该避免使用全面审核法,更倾向于使用更加简单、高效的审批流程,例如分步计划、重点审批以及精细化的评估。在水利工程建设过程中,必须严格遵守合同规定,认真考虑各项因素,包括财务、技术、安全。此外,还需要加强对建设地点的管理,确保每一项环节都得到妥善管理<sup>[5]</sup>。在派遣专项管理人前,先仔细评估他们的专业水平、职业能力,并且要求他们不得滥用职权,确保项目的顺利完成。在乌鲁木齐市河西污水处理厂改扩建工程一期提标改造工程中,建设企业采用了加强项目管理,严格控制项目的预付款等措施,确保项目的合规性。为了确保项目的顺利完成,还加大审核力度,不断完善项目的管理与培训,包括定期开展项目的技术交底、项目的财务预算、合同签订、质量控制、安全检查等<sup>[5]</sup>。

#### 4.6 确定合理的计算项目和计算顺序

根据定额的要求,必须精准地安排计算项目,无论是哪个施工环节,都必须清楚地标明出相应的来源,以及具体位置及编号,这样才能够有效地对后期工程量进行核查。为了防止出现重复或者遗漏的情况,首先确立一个正确的计算流程。按照规定,要考虑基础设施,然后再考虑建筑结构和功能;其次,按照先主体后装饰、先内后外的原则,先计算混凝土工程施工部分,再计算砌体等工程。

#### 5 结语

综上所述,水利工程是经济发展与民众生活的基础,在工程施工建设与造价控制中,预结算审核成效直接影响着企业整体效益与工程质量。对此,审计人员要注意控制好工作重点,并遵守国家标准要求及相关规范,根据施工方案设置定额标准,明确审核内容,以提高工程预结算审核质量。

#### [参考文献]

- [1] 李莹. 水利工程造价结算审核中存在的问题及解决对策[J]. 财经界, 2020(11): 21-22.
  - [2] 林兰英. 浅谈水利造价的预结算审核[J]. 四川水泥, 2019(6): 243.
  - [3] 张建欢. 水利工程造价结算审核存在的问题及对策[J]. 智能城市, 2019, 5(8): 189-190.
  - [4] 王红光. 论水利工程造价预结算审核方法[J]. 建材与装饰, 2018(51): 116-117.
  - [5] 李迁. 水利工程造价结算审核中存在的问题及解决对策[J]. 农业科技与信息, 2018(11): 113-114.
- 作者简介: 何丽娟 (1991.2—), 毕业院校: 中国农业大学, 所学专业: 土木工程 (工程管理方向), 当前就职单位: 新疆新安顺达水利水电工程有限公司, 职务: 造价工程师, 职称级别: 工程师。

## 水利工程施工中防渗技术的应用分析

古丽努尔·木拉提

新疆维吾尔自治区乌苏市吉尔格勒德水利服务中心, 新疆 乌苏 833000

**[摘要]**近年来我国水利工程建设发展非常迅速,但是在水利工程施工中渗漏问题却依然比较常见,这会严重影响水利工程的使用以及寿命,所以亟须采用有效的防渗技术来解决工程中的渗漏问题。当前越来越多先进的防渗施工技术已经被普遍采纳,并且其技术应用的成功与否对于确保工程的安全和可靠性至关重要。因此,为了保障水利工程的顺利完成,采取有效防渗技术、措施和科学的管控方法显得尤为必要。文章着力探讨了如何充分发挥防渗技术的优势,并且提出了一系列改进措施,从而为未来的水利工程建设提供参考。

**[关键词]**水利工程; 工程施工; 防渗技术; 施应用分析

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9186

中图分类号: TV543

文献标识码: A

## Application Analysis of Anti-seepage Technology in Water Conservancy Engineering Construction

GULINUER Mulati

Xinjiang Wusu Jiergelede Water Conservancy Service Center, Wusu, Xinjiang, 833000, China

**Abstract:** In recent years, the development of water conservancy engineering in China has been very rapid, but leakage problems are still quite common in water conservancy construction, which will seriously affect the use and lifespan of water conservancy projects. Therefore, it is urgent to adopt effective anti-seepage technology to solve the leakage problem in engineering. More and more advanced anti-seepage construction technologies have been widely adopted, and the success of their application is crucial for ensuring the safety and reliability of the project. Therefore, in order to ensure the smooth completion of water conservancy projects, it is particularly necessary to adopt effective anti-seepage technologies, measures, and scientific control methods. The article focuses on exploring how to fully leverage the advantages of anti-seepage technology and proposes a series of improvement measures, thereby providing reference for future water conservancy engineering construction.

**Keywords:** water conservancy engineering; engineering construction; anti seepage technology; application analysis

### 引言

近年来,随着科学技术的迅猛进步,许多新型的技术已被成功地运用于工程的建造,从而极大地改善了施工的质量。然而,仍然存在许多挑战,比如,局部渗漏的情况时有发生,而且渗漏的状况越来越糟糕,对工程的发展潜力和安全构成威胁。因此,必须采取措施来解决渗漏问题,以确保工程的发展潜力和安全,并为人民群众带来更多的便捷和实惠。由于工程的质量、交付期限受到极大的挑战,导致企业及其他相关方面的经济损失,甚至危及公众的安全与福祉,因此,开展针对性的防渗施工技术的研发显得尤为迫切。这篇文章讨论了在水利建设项目中采取的防渗措施,包括它们的基础知识、注浆和堵漏的措施。作者还将探讨这些措施的具体实际操作。

### 1 水利工程防渗技术的相关概述

为确保水利工程的安全可靠,除了确保其稳定性、耐久性以及抗震能力之外,更应该采取措施预防渗漏,以免给企业带来巨大损失,也可能危害到公众安全。因此,必须加强监督检查,确保水利工程安全可靠,避免任何形式的破坏。一般来说,造成水利工程故障的主要原因有:第一,在进行水利工程建设时,可能存在地基结构的缺陷,

也可能存在施工细节上的缺陷;第二,可能存在地基渗漏、施工质量和技术缺陷,从而导致水利工程的防渗性能受到损害。通常情况下,为保证水利工程的安全和有效性,我们会从规划到施工,每一步都会采用最先进的、最严格的、最适用的防渗措施,以确保所有的施工细节和材料的质量达到最高的规范。若水利工程的防渗措施未能满足规范要求,将可能带来严重的后果,因此,为了确保安全,通常应该采取灌浆和砌体等措施来加强对水体的保护<sup>[1]</sup>。

### 2 水利工程形成渗水的原因

#### 2.1 施工因素

随着科学发展的推动,越来越多的水利工程正朝着更高效、更精准的方向发展。然而,由于不同的施工企业的防渗技术及其相关的管理水平有所不同,导致了水利工程的施工流程受到了影响,从而可能导致严重的后果。为了解决这一问题,有必要对水利工程的施工流程实行有效的管理,以确保其质量、效率、安全性。由于模板的黏结力度较弱,导致水利工程的结构缺乏稳定性,进一步加剧了渗漏问题,甚至出现了严重的地表沉降现象。

#### 2.2 水利工程结构改变

由于各种原因,如使用的建筑材料和建筑公司的经营

方式，水利建设项目的结构往往受到影响。这种情况通常表现为建筑物的变形。但是，这种情况也可能造成严重的渗漏问题。

### 2.3 水利工程大范围渗水

随着技术的进步，许多新型的技术和新型的技术手段已经被应用，可以显著改善水利工程的建设效果。例如，新型的技术和新型的技术手段可以显著降低建筑物的渗漏率，从而提高建筑物的抗洪能力和抗旱性能<sup>[2]</sup>。

### 3 防渗墙类型及其特点

为了确保安全，通常需要选择较为轻质、抗压能力较强、抗腐蚀能力较弱且每平方米建筑费用较少的建筑材料。常见的建筑方法包括使用多种混凝土、锯槽法、链斗法、薄型抓斗法、射水法以及倒挂井法<sup>[3]</sup>。

#### 3.1 多头深层搅拌混凝土土成墙工艺

通过多头深层搅拌桩机的施工，将高品质的混凝土浆喷射至地面，经过精确的拌和，将其组装在一起，构建出一组高品质的桩，桩之间的连接处构建出一道高效的混凝土土防渗墙，目前的最深处达到 22m，其中的渗透率低于 10cm/s，而且具有超过 0.3MPa 的抗压能力。多头深层搅拌混凝土土防渗墙的特性使它成为当今地下防渗领域的首选，它的施工方式非常方便，而且不会产生任何的泥浆污染，同时成本也相对较低，尤其是对于孔径不足 5cm 的泥浆、砂土、污泥或者砂砾层，它的防渗效果更加突出，而且成本也更加合理，因此，它拥有巨大的市场潜力。

#### 3.2 锯槽法成墙工艺

通过使用锯槽机，我们能够将物料从地层状况不同的位置进行精确的分离。这种分离过程包括使用刀杆，它会不断地旋转，每次旋转的幅度为 0.8~1.5m/h。分离后的物料会通过反循环和正循环的排渣系统流到槽外，最后通过泥浆进行保护。通过使用锯槽机，我们可以在 0.2~0.3m 的范围内建造一道具有良好防渗能力的墙体。锯槽机的结构包括：一个移动的机构、一个驱动装置和一个减速装置。它可以通过机械或液压的方法来完成工作。通过使用多种尺寸的锯槽，我们能够制作出具有 0.2~0.5m 的槽口，最大槽口长度可达 40m。锯槽法的特点在于，它能够持久完成槽口，提供较为稳定的结构，而且具有较低的厚度，特别适用于黏土、砂土或者卵石等颗粒较细的岩石。此外，锯槽法也能够制作出具有较低的强度和耐水性的防水墙<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 链斗法成墙工艺

通过使用链斗式开槽机，我们能够从横向的槽中提取土壤，然后把它们移动至与墙面相似的高度。这种机器的槽的宽度在 16~50cm 之间，而槽的深度则能够在 10~15m 之间。我们还会使用泥浆来保护槽的外壳，以便在槽中施工。这种材料能够在黏性、细砂或者较薄的、颗粒度不超过 30% 的沙子岩中使用。

### 3.4 薄型抓斗成墙工艺

使用 0.3m 厚的小型铲子，通过挖掘土壤并填补沟壑，然后浇筑塑性混凝土或使用自凝土来构建防水墙，其最高厚度能够达到 40m。这种方法特别适合处理具有特殊土质组分且颗粒尺寸较小的土壤。

### 4 水利工程施工中防渗技术应用分析

当前，水利建设项目的数量众多，但同时面临的挑战却各异，而最为突出的便是渗漏问题。这一现象既会对建设项目的运行造成极大的阻碍，从而阻碍它们的有效运行，又会对上游居民的人身和财产造成极大的危害。为确保水利工程的安全运营，我们需要积极探索并实践高效、可靠的防渗技术。当前，由于科技的飞速发展，以及社会的不断变化，人们越来越重视水利工程的安全，并且对其施工的质量和可靠性提出了越来越高的标准，这一点不容忽视。

#### 4.1 灌浆技术

灌浆技术是当今水利工程施工中最为普遍的防渗方法之一，它通过将泥浆等固体物质注入地层，以改变地层的力学特性，增强其防渗能力，从而达到防渗的目的。灌浆技术的种类繁多，主要有：混凝土灌注、砂浆注入、混凝土灌注、砂浆固化、砂浆填充、砂浆填埋、砂浆填埋等。

(1) 土坝坝体劈裂灌浆技术。由于采取劈裂砂浆工艺技术，可以有效地改善土堤坝体的渗漏情况。该工艺技术依据大坝的应力特性，按照其轴向分段钻孔，并采用浆泵将浆料灌入洞穴，从而达到改善坝体结构的目的。由于使用土坝坝体劈裂砂浆工艺技术，不仅可以促进大坝与泥土相互的摩擦力，还可以显著降低坝体应力的分配，从而提高大坝的强度。然而，为了达到最佳效果，应根据大坝的特点，结合裂缝的特征，制定出适当的处理方案。当大坝裂缝呈均匀状态并仅存于某一特定地点时，砂浆工艺技术就显得尤其重要。然而，当坝体结构状况恶劣，存在多种连续裂纹时，砂浆工艺技术就显得尤其必要。目前，土坝坝体劈裂灌浆技术已被普遍地运用于水利建设项目。由于采取土坝坝体劈裂灌浆技术，可以获得更加出色的防水作用，同时还可以极大地增强坝体的稳定性和强度<sup>[5]</sup>。

(2) 卵砾石层帷幕灌浆技术。与传统的灌浆技术相比，卵砾石帷幕灌浆法采用了更加先进的材质，如混凝土、黏土等，并且能够更好地满足对于复杂地质条件下的需求。由于钻井工作极其艰巨，这种新型的灌浆法也被广泛应用于各种地质环境中。除了三排或三排以上的灌浆孔，采取其他的措施也可以提高灌浆的效率。然而，由于卵砾岩层的特殊性质，它们的适用性受到很大的影响，所以，它们的应用范围仍然相对较小。采用此种防渗技术不仅有效地缓解了水利工程的防渗压力，而且还大大减少了施工成本。

(3) 控制性灌浆技术。采用控制性灌浆技术可以有效提高建筑物的抗压能力，这种技术不仅可以有效减少灌浆量，而且还可以根据不同的地质环境，采取更多的措施

来提高建筑物的抗压性能。为了满足不同的地质环境要求,我们应该合理添加纤维、砂粒等材料,从而增强混凝土浆的物理特征,增强其耐压和耐磨性,进而大大增强其防渗功能。此外,采用这种灌浆方法还可以有效抑制混凝土浆的膨胀,从而达到良好的防护作用。随着科学的发展,控制性灌浆技术已经被普遍地运用到了建筑物的结构设计、施工过程、维护管理等方面,尤其是在处理大型孔隙、高流量、高压力等情况时,表现出色。

#### 4.2 防渗墙技术

在水利工程的建设和维护中,防渗墙的应用非常广泛,它的特点在于具有薄壁、轻质、耐久等优点,可有效抵御外界的洪流和风力,从而保护水资源的安全。然而,目前的防渗墙建设费用昂贵,为了减少这种费用,建议采取更先进的建设方法,如采购更多的抗洪、抗风、防腐等特种建筑材料,并采取更有效的抗洪措施。当前,用于保护建筑物的防水措施有5种<sup>[6]</sup>。

(1) 多头深层搅拌防渗墙技术。采用多头深度混合防渗墙工艺,可以实现多头混合机同步运转,把高强度的混凝土浆喷洒在土壤中,经过精细的混合,让它们完美地融为一体,从而构建出一道坚固的混凝土柱,以此作为抵御外界侵蚀的有效保护。多头深层搅拌防漏墙是一种高效的防护措施,它能够有效地阻止水分子的侵入,并且其渗透率低至10cm/s,这种方法特别适合处理黏土、沙子、淤泥和沙砾等地质条件。这项防渗技术的优势非常突出,它的安装简单,而且价格实惠,所以它被广泛地应用于水利工程的防护。

(2) 锯槽防渗墙技术。使用锯槽防水渗漏墙工艺技术,可以将土体根据特定的倾倒夹角,由专业的锯槽机械设备精确地将其精确地分离,并将其分布至0.80~1.55m/h的范围内,同时,还可以运用循环排渣的原理将分离后的土体有效地排放至锯槽之外。通过采用先进的锯槽防水渗漏墙工艺技术,可将原本的0.20~0.30m的缝隙填补,然后将混凝土浆填充缝隙,最终将缝隙封闭,从而实现完整的防渗效果。为此,该工艺需要一套完整的设备,包括:传动及力量控制系统、走行底盘、支撑、刀杆的加压控制系统、起重控制系统、排渣控制系统等。通过使用锯槽法,我们能够制作出宽度介于0.20~0.50m之间,最长能够达到40m的防渗透墙。这种方法特别适合于处理细沙、黏土和细碎的沙子。它的特点包括:使用方便、操作快捷、能够持久完成,并且能够保证建造的墙壁的质量。除了采取传统的锯槽防渗墙技术,为了满足各种水利工程的防护需求,我们可以采取更先进的方法,如使用高强度的固化砂浆和高强度的自凝砂浆,制作出更高的耐久性。

(3) 链斗法防渗墙技术。采用链斗法防渗墙的方式,首先需要将排桩安装在旋转的链斗装置中,并将其倾斜至

所需的位置,接着,利用开槽机将其挖出一个较大的沟壑,并在其中填入适量的泥浆,最终,将其与混凝土一起施工完毕。通常来说,链式抗裂墙的深度能够达到10~15m,宽度通常为16~50cm。目前,这种抗裂墙的应用范围广泛,包括砂土、黏土和砾石等,但需注意的是,砾石的粒径必须小于槽的直径,并将砾石的比例限制在30%之内。

#### (4) 薄型抓斗防渗墙

采用薄型抓斗式防渗墙,其斗宽仅0.30m,并且在其上设置了多个孔洞,使得其能够有效地保持其内部的水分,并且在其上施加厚厚的泥浆,再经过精心的浇灌,使其厚度能够达到40m。通过采用薄型抓斗防渗墙,我们可以将它们广泛地运用于各种不同的地面,包括沙子、碎屑、沙子堆积物。与传统的防渗方式不同,这种方式的效果显著,并且对于低成本的设备来说,它的效果也很好。例如,当我们采用重锤时,它几乎可以将沙子埋进地下大概1m深。随着大亚湾核电站的建设,薄型抓斗防渗墙已经成为我国水利建设的重要组成部分,但它的使用仍然受到一定的局限性。

### 5 结语

综上所述,由于水利工程的特殊性,防渗技术的应用变得越来越广泛,它不仅仅涉及建筑物的抗压能力,还涉及建筑物的防腐蚀性能,从而影响到建筑物的安全性和可靠性。为了确保水利工程的安全和可持续发展,开展系统、全面的研究显得尤为重要。尽管近年来,水利工程的防渗性能得到了显著提升,但仍有潜在的渗漏风险,因此,为了有效应对这一挑战并且解决实际的渗漏问题,必须根据实际情况,综合考虑各项因素,积极研究各类防渗技术,以及相关的施工方法,以便达到最佳的防渗效果,更好地保障水利工程的质量并有效的延长使用寿命。

### 【参考文献】

- [1] 刘金光. 灌浆施工技术在水利工程防渗处理中的应用研究[J]. 水利技术监督, 2023(4): 233-235.
- [2] 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.
- [3] 张开军. 关于水利工程施工中防渗技术的思考[J]. 农业灾害研究, 2023, 13(2): 173-175.
- [4] 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.
- [5] 何楚, 卞畅, 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.
- [6] 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.

作者简介:古丽努尔·木拉提(1972.8—),哈萨克族,毕业院校:新疆水利水电学校,所学专业:工程建筑,当前就职单位:新疆维吾尔自治区乌苏市吉尔格勒德水利服务中心,科员,工程师职称。

# 水利工程造价的预结算审计存在的问题及对策研究

赵斌珠

新疆卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局, 新疆 喀什 844000

**[摘要]**水利工程建设是我国重点领域之一,涉及到国家经济发展和人民生活安全的方方面面。在水利工程建设中,预结算审计作为保障工程建设经济合理性和工程质量的重要手段,具有非常重要的作用。然而,水利工程造价的预结算审计仍存在一些问题,例如招投标过程中信息不对称、工程量清单编制不规范、审计机构独立性问题等,严重影响水利工程造价的预算质量。因此,探讨并解决这些问题,提高水利工程造价的预算质量,确保水利工程建设的顺利进行。文章将针对水利工程造价的预结算审计存在的问题,提出一些解决对策,以期为水利工程建设提供有力的保障。

**[关键词]**水利工程造价; 预结算审计; 问题; 对策

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9184

中图分类号: TV51

文献标识码: A

## Research on the Problems and Countermeasures of Pre settlement Audit of Water Conservancy Engineering Cost

ZHAO Binzhu

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

**Abstract:** Water conservancy engineering construction is one of the key areas in China, involving various aspects of national economic development and people's living safety. In water conservancy engineering construction, pre settlement audit plays a very important role as an important means to ensure the economic rationality and quality of engineering construction. However, there are still some problems in the pre settlement audit of water conservancy project costs, such as information asymmetry in the bidding process, non-standard preparation of engineering quantity lists, and issues with the independence of audit institutions, which seriously affect the budget quality of water conservancy project costs. Therefore, to explore and solve these problems, improve the budget quality of water conservancy project costs, and ensure the smooth progress of water conservancy project construction. The article will propose some solutions to the problems in the pre settlement audit of water conservancy project costs, in order to provide strong guarantees for water conservancy project construction.

**Keywords:** cost of water conservancy engineering; pre settlement audit; problems; countermeasures

### 引言

水利工程建设是我国重点领域之一,造价预结算审计作为保障水利工程建设经济合理性和工程质量的重要手段,在水利工程建设中具有重要作用。然而,水利工程造价的预结算审计仍存在一些问题,这些问题需要我们及时解决,以提高水利工程造价的预算质量。

### 1 水工程造价的预结算审计存在的问题

#### 1.1 招投标过程中信息不对称问题

在水利工程建设中,招投标是一个非常重要的环节,也是预算审计的重点之一。然而,招投标过程中存在信息不对称问题,给预算审计带来了一定的困难和隐患。首先,信息不对称可能导致投标方和招标方在竞标过程中的利益不均衡。一方面,投标方可能会因为无法获得足够的信息而无法提供合理的报价,从而无法在竞标中胜出;另一方面,招标方可能会通过不公开信息来有意识地选择某一特定的投标方,导致公正性受到质疑。其次,信息不对称还可能导致工程预算的不准确。招标方在编制工程预算时,需要获得足够的信息,包括工程设计、材料选型和设备价

格等方面的数据。如果招标方无法获得足够的信息,就可能会在预算编制过程中出现重大漏洞,导致工程预算的不准确,进而影响工程建设进度和质量<sup>[1]</sup>。最后,信息不对称还可能引发投标方和招标方之间的法律纠纷。如果投标方在竞标过程中没有获得足够的信息,导致出现竞标失败,那么投标方有可能会以信息不对称为由,提起诉讼,对招标方进行维权。综上所述,水利工程建设中招投标过程中信息不对称问题,不仅会影响投标方和招标方的利益,还可能导致工程预算的不准确和法律纠纷的发生。

#### 1.2 工程量清单编制不规范问题

工程量清单是水利工程造价预结算审计中的一个重要部分,其编制准确性直接影响到审计结果和工程实际建设情况。然而,实际中存在工程量清单编制不规范的问题。首先,工程量清单编制不准确是工程量清单不规范的主要表现。可能是因为对工程的实际情况不了解,导致工程量清单中存在漏项、错项、重复项等问题<sup>[2]</sup>。此外,工程量计算时可能存在技术误差,例如单位换算、计算公式错误等。这些问题会影响工程造价的预算审计结果,导致预算

偏差。其次，工程量清单编制不规范还可能引发工程建设的质量问题。工程量清单中存在漏项、错项等问题，可能导致施工方在施工过程中对工程量的理解出现偏差，从而出现质量问题。例如，某些材料使用量不足，会影响工程质量和使用寿命。最后，工程量清单编制不规范还可能导致造价管理的混乱。工程量清单中存在大量的错误和瑕疵，会导致造价管理过程中出现困难。例如，施工方无法正确理解工程量清单，会导致造价管理和施工进展不协调，从而影响工程建设的效益和进展。

### 1.3 技术规范和标准执行不到位问题

在水利工程造价的预结算审计中，技术规范和标准的执行不到位是一个普遍存在的问题。技术规范和标准的执行不到位，可能导致审计结果出现偏差，从而影响到项目的进展和效益。造成技术规范和标准执行不到位的原因主要有以下几点。首先，水利工程涉及面广，涵盖了很多专业领域，例如水文、水利、机械、电气等多个方面，对于技术规范和标准的掌握和应用难度较高。其次，部分项目业主和建设单位可能忽视技术规范和标准的重要性，导致在实际项目中出现不规范的情况。

### 1.4 施工图设计不规范问题

在水利工程造价的预结算审计中，施工图设计不规范是一个常见的问题。施工图是工程设计的关键环节之一，是施工图纸、构造图纸、工艺图纸、标准图纸、制造图纸、拆除图纸、变更图纸等多种图纸的综合体，施工图设计的不规范会导致工程量计算不准确，进而影响工程造价的预算和决算，施工图设计不规范主要表现在以下几个方面：首先，施工图设计不合理。施工图设计应考虑到材料、设备的合理搭配，但有些设计师在设计施工图时，缺乏对实际材料、设备情况的了解，导致施工图设计不合理。例如，在水利工程中，如果设计师未考虑到河流流量和流速等实际情况，设计出来的水利工程施工图可能不符合工程实际情况，导致工程量计算不准确<sup>[3]</sup>。其次，施工图设计标准不统一。不同的施工图设计标准可能导致施工图的差异，进而影响工程造价的预算和决算。例如，在水利工程中，国家标准和地方标准可能存在差异，如果设计师未按照统一标准进行施工图设计，可能导致工程量计算不准确，进而影响工程造价的预算和决算。最后，施工图设计不规范。施工图设计不规范可能是由于设计师的专业技能不足或设计师缺乏对实际情况的了解所导致。例如，在水利工程中，设计师可能未考虑到自然灾害的影响，未设计防洪措施，导致水利工程的施工图不符合实际情况，影响工程造价的预算和决算。

## 2 水利工程造价的预结算审计对策

### 2.1 建立招投标信息公开制度

在水利工程建设项目中，招投标过程是工程造价预结算的重要环节。然而，在实际操作中，招投标过程中信息

不对称等问题常常存在，给工程造价预结算审计带来了不少困难。因此，建立招投标信息公开制度是水利工程造价预结算审计的重要对策。首先，建立招投标信息公开制度可以有效解决信息不对称问题。通过信息公开，招标人和投标人都可以获取同等的信息，避免因信息不对称而导致的误解和纠纷。其次，建立招投标信息公开制度可以增加审计机构的审计依据。通过公开的招标文件、招标公告等材料，审计机构可以更加全面、准确地了解工程项目的情况，有效地开展工程造价预结算审计。此外，建立招投标信息公开制度还可以促进竞争，提高工程质量，公开招标可以吸引更多的投标人参与，使得招标人可以选择更好的承包商，提高工程质量。所以，建立招投标信息公开制度是水利工程造价预结算审计的重要对策。通过公开招标，可以解决信息不对称问题，增加审计依据，促进竞争，提高工程质量，降低工程造价。这对于保障水利工程的质量、安全和可持续发展具有重要意义<sup>[4]</sup>。

### 2.2 加强工程量清单审核机制

预结算审计是确保工程造价合理、透明和规范的重要手段，而工程量清单是预算编制的重要依据。然而，水利工程造价的预结算审计中经常出现工程量清单编制不规范的问题，导致预算编制偏差较大，影响工程造价控制和质量。因此，加强工程量清单审核机制是必要的，工程量清单是预算编制的核心内容，其准确性和规范性对于预算编制结果具有重要影响，建立标准化的审核标准和流程，明确责任分工，有利于提高审核的准确性和规范性。随着信息技术的发展，清单审核可以通过电子化方式进行，采用专业的软件系统，实现清单数据的自动处理和校验，减少人工审核错误的可能性，提高审核效率和准确性。工程量清单的编制涉及到工程量的认定和计算，需要具有一定的专业技能和经验，加强对编制人员的培训和考核，定期进行审核和监督，有利于提高工程量清单的准确性和规范性。

综上所述，加强工程量清单审核机制是水利工程造价预结算审计的重要对策，有助于提高预算编制的准确性和规范性，保证工程造价的合理性和透明性。

### 2.3 加强审计机构监督管理

加强审计机构监督管理是水利工程造价预结算审计中的重要对策之一。审计机构是预结算审计的核心力量，其监督管理工作的质量和效果，直接影响到预算审计工作的质量和效果。为了确保审计机构能够有效地履行监督管理职责，应从以下几个方面进行加强：加强对审计机构的考核和评价。对于审计机构的业务能力、工作质量、诚信度等方面进行全面的考核和评价，及时发现问题并加以整改。同时，要及时表扬业绩突出的审计机构，激发其工作热情和创造力。建立健全审计机构的管理制度。制定并完善审计机构的管理制度，明确审计机构的权责和工作程序，加强对审计机构的日常管理和指导，提高审计工作的规范

性和效率。加强审计机构的培训和管理。加强对审计机构人员的培训和管理,提高其业务水平和工作能力,确保审计工作的专业性和有效性。加强与审计机构的沟通和协作。建立健全与审计机构的沟通协调机制,加强与审计机构的合作和协作,保证审计工作的顺利进行和有效完成。总之,加强审计机构的监督管理是水利工程造价预结算审计工作的关键环节,只有通过建立健全的管理制度,加强对审计机构的考核和评价,加强对审计机构的培训和管理,加强与审计机构的沟通和协作,才能够保证审计工作的规范性和有效性,从而确保水利工程的建设质量和造价合理性。

#### 2.4 建立技术标准严格执行机制

在水利工程造价的预结算审计中,技术标准的执行情况往往直接关系到工程质量与造价的合理性,因此建立严格的技术标准执行机制是十分重要的。建立技术标准和规范的统一规划和编制机制,明确标准的适用范围和实施细则,避免不同标准间的重复和矛盾。加强对技术标准的宣传和培训,让各方了解标准的重要性和执行的具体要求,应建立技术标准的检查和评估机制,对工程项目的技术执行情况进行检查和评估,发现问题及时进行整改和优化。最后,应建立技术标准的追溯机制,对出现问题的工程进行回溯分析,找出原因,形成经验教训,并对标准的制定和执行进行优化和完善。在实施技术标准严格执行机制的过程中,还需注意以下几点。一是应根据不同的水利工程类型和特点,制定相应的标准和规范,使其更加符合实际需求。二是应严格遵守技术标准和规范的执行流程,确保各项工作按照标准的要求顺利进行。三是应建立技术标准的变更机制,及时修订和完善标准,以适应不断变化的工程需求。四是应加强对技术标准的监督和管理,确保标准的执行质量和效果。因此,建立技术标准严格执行机制是水利工程造价预结算审计中必不可少的一项工作,对提高工程质量与造价的合理性具有重要意义。

#### 2.5 完善施工图设计审核制度

在水利工程建设过程中,施工图设计是工程建设的重要环节,关系到工程的安全、质量和效益。而施工图设计审核得不规范、不严格,容易造成工程质量问题和造价增加,影响水利工程的可持续发展。因此,建立健全的施工图设计审核制度是保证工程建设质量和有效控制工程造价的关键措施。首先,建立专业的施工图设计审核机构,

确保审核的专业性和独立性。在机构建设方面,选择具备相关专业资格和经验的审核人员,并定期对其进行培训和考核。建立相应的质量保证机制,确保审核结果的准确性和可靠性。其次,建立明确的审核标准和程序,规范审核流程。施工图设计审核标准应该与国家、行业和地方相关技术规范和标准相一致,并结合实际情况进行调整和完善。审核程序应该包括审核前、审核中和审核后的各个环节,具体内容包括资料准备、审核范围、审核要点、审核结果等,应该建立审核结果公示机制,保证审核的透明度和公正性。最后,加强施工图设计的质量控制和监督管理。工程建设单位和监理单位应该对施工图设计进行全过程的监督和管理,特别是对设计单位的设计质量和设计过程进行把控。同时,应该建立相关的违规处罚机制,对设计单位和设计人员的违规行为进行惩戒,维护良好的行业生态和市场秩序。所以,完善施工图设计审核制度是保证水利工程建设质量和控制工程造价的重要措施。建立专业的审核机构、明确的审核标准和程序以及加强监督管理,将有助于提高施工图设计的质量水平,减少工程变更和投资浪费,促进水利工程可持续发展。

#### 3 结语

水利工程建设是我国现代化建设的重要组成部分,水利工程造价的预结算审计质量的高低直接关系到水利工程建设的经济效益和质量水平。因此,应加强对水利工程造价的预结算审计的管理和监督,不断提高审计质量,为水利工程建设的顺利进行提供有力的保障。

#### [参考文献]

- [1] 李超, 刘鹏. 水利工程造价预算控制与分析 [J]. 科技风, 2021(3): 80-81.
  - [2] 王亚飞, 赵辰. 浅谈水利工程造价预算及审计控制 [J]. 价值工程, 2021(5): 121-122.
  - [3] 陈庆华, 李华. 水利工程造价预算审计中的问题与对策 [J]. 工程造价, 2022(1): 78-79.
  - [4] 钱志强, 周志远. 浅谈水利工程造价预算审计中的技术规范问题 [J]. 工程建设, 2022(4): 63-64.
- 作者简介: 赵斌珠 (1988.2—), 毕业院校: 甘肃农业大学, 所学专业: 水利水电建筑工程, 当前就职单位: 新疆卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局, 职务: 合同管理科干部, 职称级别: 专业技术九级。

# 农田水利施工中土方工程的质量控制策略

乔江鹏 袁亚敏

渭南市东雷抽黄工程管理中心，陕西 渭南 714000

**[摘要]**农田水利工程是国家基础建设的重要组成部分，土方工程的质量控制是农田水利施工过程中至关重要的一环。基于此，本文针对农田水利土方工程的特点和质量控制问题，提出了一系列的质量控制措施，以保证工程质量和安全，提高工程效率和成本效益。

**[关键词]**农田水利；土方工程；质量控制策略

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9181

中图分类号: TV93

文献标识码: A

## Quality Control Strategies for Earthwork Engineering in Farmland Water Conservancy Construction

QIAO Jiangpeng, YUAN Yamin

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

**Abstract:** Agricultural water conservancy engineering is an important component of national infrastructure, and the quality control of earthwork engineering is a crucial part of the agricultural water conservancy construction process. Based on this, this article proposes a series of quality control measures for the characteristics and quality control issues of agricultural water conservancy earthworks to ensure project quality and safety, improve project efficiency and cost-effectiveness.

**Keywords:** farmland water conservancy; earthwork; quality control strategy

### 引言

农田水利工程是国家基础建设的重要组成部分，涵盖了灌溉、排水、水库等多个方面。其中，土方工程是农田水利施工过程中不可或缺的一部分。土方工程包括挖、填、平整等工作，施工过程中需要对土方工程的质量进行严格的控制，以确保工程的安全和质量。

### 1 农田水利施工中土方工程注意要素

土方工程主要是指开挖、填筑、回填等与土方有关的工程，这些工程的施工质量关系到土体的稳定性、排水条件、耕作条件以及灌溉和排水效果等多个方面。如果土方工程质量不合格，可能导致坍塌、滑坡、渗漏等问题，对工程后续的使用和运行产生不利影响，增加了维护成本和使用风险。因此，提高土方工程质量是保证农田水利工程安全运行和提高效益的关键。

在施工过程中，要注意的要素有：(1) 土方开挖的深度和范围：在进行农田水利施工时，施工人员要根据实际情况和设计要求，确定土方开挖的深度和范围，以确保所建水利工程的稳定性和可靠性；(2) 土方开挖的坡度和形状：土方开挖的坡度和形状对土方工程的稳定性和安全性有着重要的影响。施工人员需要根据设计要求和土壤特性，合理设计土方开挖的坡度和形状；(3) 土方开挖的安全措施：在进行土方开挖时，施工人员要注意安全措施的落实，如进行边坡加固、采取合理的防护措施、加强现场管理等，以确保施工人员的安全性；(4) 土方填筑的压实度和均匀

度：在进行土方填筑时，施工人员要注意土方的压实度和均匀度，以确保填筑的土方能够达到设计要求的承载力和稳定性；(5) 土方工程的质量检测：在进行土方工程施工过程中，检测人员要根据施工的实际情况以及工程的相关规定进行质量检测，以及时发现和解决施工过程中出现的问题和缺陷，最大程度上保证水利工程质量。

### 2 农田水利施工中提高土方工程质量的重要性

农田水利工程中土方工程的施工质量直接影响到后续工程的建设和运行效果。

#### 2.1 保证工程的安全和稳定性

在农田水利工程中，土方工程扮演着至关重要的角色，因为它是建造后续其他工程的基础和支撑。因此，加强土方工程施工质量控制是确保工程长期安全和稳定运行的必要措施。如果土方工程质量控制不到位，就会发生土方坍塌、滑坡等事故，不仅会导致工程质量下降，而且会对周围的环境和社会造成严重的影响和危害。因此，加强土方工程施工质量控制，不仅可以确保农田水利工程的长期稳定运行，而且可以保障人民群众的生命财产安全，维护社会和谐稳定。

#### 2.2 提高工程的使用寿命

农田水利工程是农业生产中不可或缺的基础设施，其长期稳定运行对于农业生产的发展至关重要。而土方工程作为农田水利工程中最基础的工程之一，其施工质量直接影响着整个工程的稳定性和使用寿命。如果土方工程的质

量不过关,也会导致工程在运行过程中出现上述安全问题,严重威胁到人民群众和农业生产的安全。因此,提高土方工程施工质量控制,可以有效避免土方工程在施工过程中出现质量问题。例如,加强土方工程的勘察和设计,合理控制土方开挖的深度和坡度,保证土方施工的稳定性;加强现场管理,严格执行土方施工操作规程和标准,确保土方施工质量符合要求。这些措施可以有效降低土方工程施工质量问题的发生率,从而提高工程的使用寿命。

### 2.3 提高工程的经济效益

在农田水利工程建设中,土方工程是整个工程的基础和前提,一旦土方工程出现问题,整体的工程施工工作都会受到影响,不仅会影响施工进度,增加人工成本、设备成本、材料成本、修缮成本,还可能会降低工程的使用寿命,甚至可能引发灾害事故。因此,加强土方工程的施工质量控制,可以有效提高工程的经济效益。首先,通过科学的施工设计和严格的施工管理,避免土方工程的二次投资和修缮成本,减少浪费,提高施工效率。其次,加强土方工程的施工质量控制,可以确保工程的质量和稳定性,提高工程的使用寿命,降低维护成本,从而最大限度地保障工程的经济效益。

### 2.4 提高工程的美观性

除了工程的安全、使用寿命和经济效益,土方工程的施工质量也与工程的美观性紧密相关。土方工程是农田水利工程的重要组成部分,其外观美观程度直接影响着工程的整体效果和形象。如果土方工程施工不当,可能会导致土壤塌方、裂缝等问题,影响工程的美观性和观感,对周边环境造成一定的影响。因此,加强土方工程的施工质量控制,对于提高工程的美观性,塑造工程的形象也具有重要的作用,使工程更好地服务于农村经济建设和农民生产生活。

## 3 农田水利施工中土方工程的质量控制策略

### 3.1 建立科学合理的施工方案

在土方工程施工前,土体勘察和设计工作是非常重要的环节。这是因为不同的土体具有不同的物理和力学特性,对土体的性质和变形特性的了解有助于制定合理的施工方案和施工工艺。在进行土体勘察时,工作人员要严格按照国家有关规范和标准,需要对土体的密实度、含水量、可塑性等进行分析和测试,以评估土体的稳定性和可行性。在开展设计施工方案过程中,设计人员应根据勘察的实际情况,结合地质条件、土壤类型、施工方法、施工工艺、机械设备的选择等因素,制定土方开挖和填方的深度和数量,并考虑到环境保护和安全生产等因素。例如,在梯田工程的设计中,需要根据地形和坡度合理设置梯田和排水设施,以达到最佳节约土地资源和节水的效果;在节水灌溉工程的设计中,需要选择合适的灌溉方式和灌溉设备,合理控制灌溉量,达到节水效果。此外,在土方工程施工

中,还需要合理选择施工方法和机械设备,并按照规范要求对其进行维护和检修,以保证施工过程的安全和有效性。在土方开挖时,施工人员要注意土方的坡度和角度,避免土方滑坡或坍塌。在填方时,要控制填方土体的含水量和密实度,以避免土体的塌陷和变形。同时,还要对施工过程中的安全和环保等问题进行有效的控制和监督,确保施工过程的安全、卫生和环保。

### 3.2 建立完善的土方工程质量控制体系

建立完善的土方工程质量控制体系是保证工程施工质量的重要手段。土方工程施工过程中,工作人员应该按照规范和标准制定相关的施工质量控制程序,并根据不同的施工阶段和工序制定相应的检查和验收标准。质量控制体系应包括相关标准、检查和验收流程、质量问题的处理和整改措施、记录和报告等内容。此外,应明确责任和分工,确定各个环节的责任人员和职责,以确保质量控制工作有序进行。在施工过程中,各参与方之间需要保持沟通和协作,如果出现施工质量问题,需要及时进行整改和改进,防止问题扩大影响工程质量。同时,在工程施工结束后,需要进行全面的验收和评估,并对工程的质量和效果进行评估和分析,总结经验教训,为今后的工程施工提供参考和借鉴。

### 3.3 采用先进的施工技术和设备

如今,科学技术日新月异,设备的研发和技术的更迭十分迅速,为了确保土方工程的施工效率和质量,采用先进的施工技术和设备是非常关键的因素,不仅可以提高土方工程施工的速度和效率,还可以保证土方工程的稳定性和安全性。

在施工技术方面,施工团队可以采用一些先进的土方工程施工技术,如GPS定位技术,可以帮助施工人员准确地确定施工位置和深度,避免因施工位置或深度错误导致的工程质量问题;采用3D建模技术可以在设计阶段预测土方工程的施工难度和风险,优化设计方案,减少施工变更和工期延误;激光测量仪可以精确测量土方工程的高度、深度和坡度等参数,提高施工质量。以上这些技术都能够提高土方工程的施工效率和精度,减少施工过程中的人为错误和安全事故发生的可能性。

在施工设备方面,也应该采用先进的设备,如各种大型挖掘机、平地机、推土机等。这些设备具有高效、精准、可靠等特点,能够大幅度提高土方工程施工效率和质量,同时降低人力劳动强度,改善工人的工作条件。切记,施工人员在选择施工设备时,应根据施工工程的特点和要求,选择合适的施工设备和技术,并熟练掌握操作技能,避免发生工程事故,威胁生命安全。

### 3.4 加强检测控制

土方工程作为基础设施建设与农田水利工程的质量息息相关,所以,必须对其进行质量检测。在施工中,土

方工程的质量检测应该聘用专业的质量检测人员严格按照设计要求进行，采用无损检测技术、抽样检测、现场实验等多种方法进行现场质量检测，对土方工程施工的每个环节进行质量监控和检验，包括土方工程的平整度（土方表面是否平整）、坡度（土方的倾斜度）、强度（土方的承载能力）等方面，这些方面的检测必须采用专业的测量仪器和设备进行，如平整仪、倾斜仪、压力计等，以确保土方工程的精密性和实用性，提高土方工程施工合理性和安全性。同时，应有质量安全管理人员，加强现场施工管理，严格遵守施工规范和标准，防止施工中出现质量问题。但如果发现有不符合要求的部分，应当根据问题的具体情况及时进行整改，例如，对于平整度不达标的部分，可以采用加铺填方、夯实压实等措施进行整改，以确保土方表面平整。对于强度不达标的部分，可以采用增加填方厚度、加强夯实等措施进行整改，以提高土方的承载能力。整改过后，施工人员需要对整改后的部分进行复测，以确保土方工程的质量和安全，保障基础设施建设的可持续发展。此外，还应做好施工记录和档案管理，记录施工过程中的各项数据，包括施工时间、施工人员、施工设备、施工工艺等，为质量监督和评估提供数据支持。

### 3.5 加强施工队伍建设

土方工程是一项复杂而又精细的工程，其施工需要一个专业的施工队伍来保障工程的质量和安全。因此，加强施工队伍建设是土方工程质量管理的重要组成部分。

施工企业要组织施工人员进行培训和技能提升，确保施工队伍中的每位工人都了解土方工程的施工要求和操作规程，具备相应的职业资格和技能证书，并且定期进行考核，保证施工队伍的专业素质和技能水平。特别是对于一些高级技能，如操作大型挖掘机、推土机等机械设备，需要进行专门的技能培训，避免其出现操作失误的情况发生，最大程度地降低人为因素带来的伤害。同时，施工队伍必须建立起一套科学、严格的管理制度，包括制定安全生产方案、进行人员考勤、建立健全的安全保障体系等，规范施工过程，确保施工质量和安全。如果是对于大型的土方工程，施工队伍可以分为若干个班组进行管理。每个班组应该有明确的工作任务和工作计划，并且配备必要的设备和工具。同时，队伍管理应该注重团队建设，增强团队协作意识，提高施工效率，降低工程成本，促进土方工程的可持续发展。

### 3.6 慎重选择土方工程施工材料

土方工程的施工材料主要包括填土、砂石、混凝土等。这些材料的选择直接关系到土方工程的施工质量和工程寿命，因此管理人员应该慎重选择，详细地选型和评估。

首先，选择施工材料应该考虑材料的性能和质量。例如，填土材料应具有一定的稳定性、承载能力和排水性能；砂石应具有一定的硬度和耐磨性；混凝土应具有一定的强度和耐久性等。在选型过程中，管理人员应根据工程要求和设计要求，选择性能和质量优良的材料，以确保土方工程的施工质量；其次，选择施工材料应考虑当地的气候和地质条件。不同气候和地质条件下，材料的性能和质量可能会有所不同。例如，在潮湿的气候条件下，填土材料的排水性能和稳定性非常重要，因此应该选择排水性能较好的填土材料；而在地质条件较差的地区，应该选择耐磨性和抗压强度较高的砂石和混凝土等材料；另外，施工材料的供应和价格也是考虑的因素。在材料供应比较紧张的情况下，应提前储备材料，并对材料的价格进行评估，以确保施工材料的充足性和成本控制；最后，施工材料的选择还应考虑环保和可持续发展因素。选择环保、可再生的施工材料可以有效减少对环境的影响，促进土方工程的可持续发展。

## 4 结束语

综上所述，农田水利工程的土方工程是整个工程的重要组成部分，其质量的好坏直接影响到整个工程的效果。因此，在土方工程施工中，施工人员应当重视土方工程质量的控制，从设计、施工、检测、材料、设备、人员等各方面加强质量管理，确保土方工程的质量。

## 【参考文献】

- [1] 陆伟. 水利土方工程机械化施工的管理经验分析 [J]. 工程建设与设计, 2021 (3) : 218-220.
- [2] 李义伟. 试论小型农田水利工程矩形渠道施工技术 [J]. 建材与装饰, 2019 (14) : 293-294.
- [3] 郝俊峰. 农田水利工程中应用防渗渠道施工技术 [J]. 珠江水运, 2018 (16) : 61-62.
- [4] 李青松. 对小型农田水利工程建设施工技术的探讨 [J]. 南方农机, 2017, 48 (23) : 51-61.
- [5] 姜大强, 丁永康. 浅谈农田水利土方工程机械施工质量控制 [J]. 治淮, 2013 (5) : 49.

作者简介：乔江鹏（1978.1—），所从事专业：农业水利，职称：工程师。

# 水利水电工程中施工技术及管理措施

翟翰林

安徽水安建设集团股份有限公司, 安徽 宿州 230000

**[摘要]**水利水电工程的建设是我国当前十分重要的一项工程, 它在我国经济发展中起到了非常重要的作用。在当前, 水利水电工程在我国社会发展中也发挥出了非常重要的作用。水利水电工程是我国基础设施建设中的重要组成部分, 它在保证人民正常生产和生活以及促进社会经济发展等方面都有着非常重要的作用。因此, 做好水利水电工程建设工作显得十分关键, 文章就水利水电工程中施工技术以及管理措施进行分析, 希望能给相关人士一些参考。

**[关键词]**水利水电; 工程; 施工; 技术

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9180

中图分类号: TV512

文献标识码: A

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

ZHAI Hanlin

Anhui Shui'an Construction Group Co., Ltd., Suzhou, Anhui, 230000, China

**Abstract:** The construction of water conservancy and hydropower projects is currently a very important project in China, playing a very important role in the economic development of our country. At present, water conservancy and hydropower projects have also played a very important role in the social development of our country. Water conservancy and hydropower engineering is an important component of Chinese infrastructure construction, playing a very important role in ensuring normal production and life of the people, as well as promoting social and economic development. Therefore, it is crucial to do a good job in the construction of water conservancy and hydropower projects. The article analyzes the construction technology and management measures in water conservancy and hydropower projects, hoping to provide some reference for relevant personnel.

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

### 引言

水利工程是我国经济发展过程中非常重要的基础设施建设, 在国民经济中占有十分重要的地位, 其施工质量对于国民经济的发展也有着至关重要的影响。由于水利工程是一项复杂、庞大的系统工程, 为了保证其施工质量, 就必须采用先进、科学、合理的施工技术和管理措施, 根据我国水利工程发展现状和实际需要来开展相应工作。从而保证工程的顺利进行。

### 1 水利水电工程中的施工技术

#### 1.1 土坝碾压混凝土筑坝技术

碾压混凝土筑坝技术主要是利用拌和机械将混凝土连续地均匀地拌合在一起, 并且用压路机对其进行碾压, 从而形成一个密实体。这种密实体具有很好的防渗性能, 在水利水电工程中广泛应用。主要应用在土石坝施工中, 利用该技术可以有效地提高坝体的防渗能力和耐久性。具体的应用过程中主要包括以下两方面: 一方面, 对坝体进行分层填筑, 同时采用碾压技术进行填筑, 这是当前水利水电工程中应用最广泛的一种施工技术。这种施工技术主要是利用振动碾对坝体进行连续碾压, 并形成一个密实的坝体。这种方法在实际应用过程中能够有效地提高坝体的防渗能力和耐久性, 特别是能够有效地降低坝体内的含水

量, 从而提高坝体的稳定性<sup>[1]</sup>。另一方面, 要控制好碾压混凝土的配合比。因为这种施工技术比较复杂, 而且需要利用到大量的水泥, 在实际施工过程中需要保证其水灰比符合相关要求。在利用碾压混凝土筑坝技术进行施工时需要对不同材料之间进行充分的融合, 只有这样才能更好地提升碾压混凝土筑坝技术在实际应用中的效果。

#### 1.2 地下工程施工技术

在水利水电工程施工过程中, 地下工程的施工技术是非常重要的, 这项技术的应用能够有效地提高水利水电工程的建设质量, 保障施工人员的生命财产安全, 并促进城市基础建设的发展。当前我国地下工程施工技术主要有以下几种: 首先是钻孔灌注桩, 在水利水电工程施工中应用范围比较广, 这种方法是通过钻凿出一定尺寸的钻孔来进行灌注混凝土作业, 具有较强的适用性。在进行钻孔灌注桩作业时, 施工人员要根据施工现场的实际情况来选择合适的钻机以及钻具。其次是深基坑支护技术, 主要包括了两种: 一种是预应力锚杆支护技术, 这种方法在水利水电工程中应用比较广泛, 这种支护技术不仅能够对开挖面进行支撑, 还能够起到加固作用。另一种是无支撑支护技术, 无支撑支护技术主要包括了锚杆+喷混凝土、锚杆+钢筋网、锚杆+钢支撑等三种方式。在实际进行施工时需要根据现

场实际情况来选择合适的支护方式。最后是地下工程开挖与支护施工技术,在水利水电工程施工中经常会遇到各种不同类型的地下工程,这就需要施工人员要根据具体情况来选择合适的开挖与支护方式。在进行开挖作业时要注意控制好开挖尺寸以及开挖顺序等问题。同时还要注意对周边环境进行保护,这样才能有效地保障周边环境与建筑物安全。在进行支护作业时要选择合理的支护方案以及支护材料。在进行混凝土浇筑作业时要注意保证浇筑质量,这样才能有效地提升水利水电工程施工质量。

### 1.3 垂直防渗技术

垂直防渗技术主要适用于坝体或坝基防渗,但由于坝体及坝基结构复杂,而且一般的施工设备及施工条件又很差,故在施工中常需采用特殊的施工技术,具体包含以下几点:(1)槽孔法:槽孔法适用于砂卵石、黏土、砂壤土等地层中的防渗。采用钻机在槽内凿孔,成孔成槽后,用高压灌浆管将防渗墙和地基连成一体<sup>[2]</sup>。(2)摆锤冲击钻法:摆锤冲击钻法是在冲击钻的基础上发展起来的一种高效率、高效率的造孔技术,是一种“三抓”技术。其基本原理是在冲击钻的动力作用下,使钻头上的锤头以极高的速度向下冲击土块,使土粒脱离土中,从而形成一个圆形土柱。利用这个土柱向四周挤压、切割和破碎土体,使土体形成一个整体,达到防渗效果。(3)水泥黏土充填防渗墙法:该方法是利用水泥将黏土填充于基岩和砂砾石中,从而提高基岩和砂砾石的抗渗性能。

## 2 水利水电工程管理措施

### 2.1 建立健全管理制度

在进行水利水电工程施工过程中,管理制度起着重要作用,施工企业要建立健全科学合理的管理制度,加强对施工技术的管理,从而提高工程质量。具体来说,就是要做好以下几个方面的工作:第一,要建立健全质量管理制度,将质量管理作为重点内容。通过建立健全质量管理制度可以对施工人员进行合理的分工和明确的职责,使施工人员能够更好地进行工作。在建立健全质量管理制度过程中要制定好质量目标和责任制度,对于工程施工中的每一个环节都要制定相应的目标和责任制度,从而保证每个环节都能够得到有效控制。第二,要对材料进行科学合理的配置。首先要根据工程设计方案对材料进行采购。在采购过程中要选择具有较高信誉度和较好质量保障体系的材料供应商来作为主要采购对象。在施工过程中所使用到的材料还要符合国家相关规定。第三,要对水利水电工程施工人员进行专业培训工作,保证施工人员具备较高的专业知识水平和专业技能,对施工人员进行严格的管理工作,通过对施工人员进行培训和管理能够提高施工人员的工作素质和能力。第四,在进行水利水电工程建设过程中要建立健全监理制度,通过建立监理制度来保证水利工程质量和服务。同时还要加强对监理工作的监督和管理工作,

确保监理工作能够切实有效开展起来。

### 2.2 加强施工材料管理

水利水电工程的施工材料是影响水利水电工程施工质量的重要因素,因此要加强对施工材料的管理,保证施工材料的质量。要加强施工材料管理,具体可以从以下几点展开:首先,要对施工材料进行分类管理。水利水电工程中使用的材料种类繁多,因此要将不同种类的材料进行分类,保证不同种类的材料能够实现相互替代,这样能够提高材料使用效率。其次,要做好水利水电工程中所使用的原材料、设备等的管理工作。在进行水利水电工程建设时,施工人员会使用到各种原材料和设备,因此在对这些原材料和设备进行管理时,要对其质量进行严格把关,保证原材料和设备能够符合要求。最后,在进行水利水电工程施工时还会使用到一些辅助材料,这些辅助材料是影响水利水电工程质量的重要因素之一。因此在对这些辅助材料进行管理时,要保证这些辅助材料能够满足水利水电工程需要。通过对这几个方面的管理工作来保证水利水电工程的施工质量。

### 2.3 重视施工现场的质量管理

在水利水电工程施工中,施工现场是工程质量的基础,因此要加强对施工现场的质量管理。施工现场的质量管理要从以下几个方面着手:(1)合理设置施工现场。在进行水利水电工程建设时,要合理设置施工现场,这样能够使施工人员可以按照科学合理的方式来进行工作,也能够使工作效率得到提升。同时还要对工作人员进行专业技术培训,提高他们的专业技术水平,使他们能够按照科学合理的方式来进行施工,从而提高工作效率和质量。(2)加强对材料质量的管理。在进行水利水电工程建设时,要对材料质量进行严格控制,这就需要工作人员对材料质量进行严格检查,如果发现材料的质量不合格要及时处理,确保工程的顺利建设。同时还要做好监督工作,对施工材料进行严格检查,确保其符合相关的规定标准<sup>[3]</sup>。(3)做好设备管理工作。在进行水利水电工程建设时,要对设备进行有效管理,这样能够避免出现设备损坏和使用不当等情况出现。同时还要对设备的性能以及使用情况进行分析,保证设备能够正常运行。此外还要对设备的维修和保养工作进行分析和研究,这样能够保证设备处于良好的工作状态中。(4)在工程建设中还要加强对施工现场的安全管理工作,保证施工现场的安全和稳定。总之在进行水利水电工程建设时要加强对施工现场的质量管理,只有这样才能促进我国水利水电工程建设朝着正确方向发展。同时也要保证工程质量和服务。

### 2.4 做好项目成本控制工作

水利水电工程建设成本的控制工作是工程项目管理的重要内容,做好成本控制工作对保障工程项目的顺利进行具有重要意义。在水利水电工程建设过程中,必须要根

据实际情况做好成本控制工作,这样才能保证水利水电工程的顺利进行。要做好项目成本控制工作,具体可以从以下几点展开:(1)在水利水电工程施工过程中要对工程质量进行控制,这样才能确保工程项目施工顺利进行。在实际的工程建设过程中,还需要加强对施工材料的管理工作,以保证材料能够正常使用。(2)还要做好机械设备和人员的管理工作。其中机械设备的管理工作包括对机械设备的购置、使用、保养等工作进行管理。人员的管理工作主要包括对施工人员的培训和管理等方面内容。(3)需要做好资金预算和成本控制工作。资金预算是项目建设过程中必须要做好的一项重要工作,通过合理控制资金预算可以保证水利水电工程建设顺利进行<sup>[4]</sup>。(4)还需要对施工人员进行培训和管理工作,以保证施工人员能够按照正常标准进行施工活动。只有这样才能保证施工材料不会浪费。与此同时还需要对现场人员进行培训和管理工作。(5)还需要加强对施工现场机械设备和人员等方面的工作,以此来确保水利水电工程建设能够顺利进行。

## 2.5 加强工程安全管理

安全管理是水利水电工程建设管理的重要内容,它是工程建设顺利开展的重要保证,是水利水电工程质量的重要保障,也是施工人员人身安全的保证。因此,加强水利水电工程的安全管理工作显得十分必要。要加强工程安全管理,具体可以从以下几个步骤展开:(1)在施工开始前要做好相关的准备工作。在施工过程中要对相关技术进行严格控制,如:对一些特殊工程要采取特殊技术等。(2)还要在施工过程中对相关人员进行安全培训,以提高施工人员的安全意识和自我保护意识,从而有效降低意外事故发生概率。(3)在水利水电工程建设过程中要建立健全各项安全管理制度,并将其有效地落实到施工管理工作中。

(4)加强对材料供应环节的监督和管理。水利水电工程建设所需要的材料都是非常重要的,所以在这个环节一定要严格控制好各种材料质量和数量,加强对各种材料供应、使用情况以及资金使用等方面进行监督和管理。(5)要加强对施工人员的安全教育工作。水利水电工程建设是一项高难度、高技术含量和高风险的工程项目。所以在工程建设过程中要对施工人员进行必要的安全教育工作,让他们充分认识到安全生产对于自身和他人生命财产安全的重要性。

## 2.6 提高工程监督水平

要提高工程监督水平,具体可以从以下几点展开:(1)检查施工单位是否严格按照设计文件、工程设计文件和国家有关工程建设的法律法规组织施工,并对施工过程中的质量、安全、进度、成本和合同进行控制。通过监督,可以及时发现问题并加以纠正,以确保工程质量和工期的顺

利完成。(2)要严格监督施工单位按照设计文件和国家有关工程建设的法律法规组织施工,确保按照设计文件要求进行施工。只有这样,才能保证工程质量、安全和进度,实现预期目标。同时,还要按照法律法规对工程质量和安全进行监督,以确保工程质量和安全。(3)监督人员必须熟悉国家有关法律法规以及地方有关的规定和规范,掌握并严格执行工程建设的法律法规以及地方有关规定和规范。在监督过程中,监督人员要严格执行施工程序、技术规程和操作规程,监督工作要全面细致,还要不断提高自己的专业水平,确保自己能够顺利完成工作<sup>[5]</sup>。(4)加强施工现场的管理工作,对于一些影响工程质量的关键部位以及重点部位要重点监督。对于关键部位要特别注意施工工艺、材料质量、机械设备、劳动力使用等方面管理。同时还要做好对现场施工环境的监督管理工作。在实际施工中要随时注意施工环境变化以及存在的问题。通过及时发现问题并解决问题,确保施工环境能够符合相应规范要求。

## 3 结束语

随着我国社会经济的不断发展,城市化建设的进程也在不断地加快,在城市发展巾水利水电工程是非常重要的基础设施,对其进行不断的优化与完善能够有效地提升城市基础建设的质量。而水利水电工程在施工过程中经常会遇到各种各样的问题,这就需要施工人员要具备较强的综合素质,在施工中积极地运用先进的施工技术与管理措施。只有这样才能有效地提高水利水电工程施工质量,从而更好地促进城市基础建设与发展。

## [参考文献]

- [1] 张巍.企业数字化转型业财融合的理论和实践探讨[J].中国总会计师,2022(7):112-114.
  - [2] 龙益辉,梁刚毅,唐玉峰,等.水利水电枢纽工程涉水型弃渣场处置方案[J].中国水土保持科学,2022,20(1):91-98.
  - [3] 赵静,卢陈涛.水利水电工程移民调产安置规划与实践——以宁波市葛岙水库工程移民安置为例[J].人民长江,2022,53(3):225-229.
  - [4] 刘丹,滕彦,周争,等.基于IFC的水利水电工程信息模型存储标准研究[J].人民长江,2022,53(1):240-247.
  - [5] 胡煜斌.水利水电工程建设对生态环境的影响[J].环境工程,2022,40(4):106-107.
- 作者简介:翟翰林(1995.10—),男,单位名称:安徽水安建设集团股份有限公司;目前职称:助理工程师;毕业学校和专业:专科安徽水利水电职业技术学院 水利工程专业。

# 水利工程隧道开挖施工技术与质量控制

盛恩惠

浙江水专工程顾问有限公司, 浙江 杭州 310051

**[摘要]**水利工程隧道开挖施工是水利工程建设中不可或缺的一环, 隧道开挖施工技术及其质量控制是保证整个施工过程安全、规范和高效的重点环节。本篇文章结合实际工程案例, 探讨了水利工程隧道开挖施工技术和常见的质量控制方法, 包括前期勘探及施工准备、施工方案设计、开挖工艺的选择、安全施工、疏浚和支护等方面。通过对各个环节的探讨, 强调了施工过程中的各种因素必须得到合理的运用和掌握, 以保证隧道开挖施工的质量、速度和安全。

**[关键词]**水利工程; 隧道开挖; 施工技术; 质量控制

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9178

中图分类号: TV554

文献标识码: A

## Construction Technology and Quality Control of Tunnel Excavation in Water Conservancy Engineering

SHENG Enhui

Zhejiang Shuizhuan Engineering Consulting Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310051, China

**Abstract:** Tunnel excavation construction in hydraulic engineering is an indispensable part of hydraulic engineering construction, and tunnel excavation construction technology and quality control are key links to ensure the safety, standardization, and efficiency of the entire construction process. This article combines practical engineering cases to explore the construction techniques and common quality control methods for tunnel excavation in hydraulic engineering, including preliminary exploration and construction preparation, construction plan design, selection of excavation techniques, safe construction, dredging and support, etc. Through the exploration of various links, it is emphasized that various factors in the construction process must be reasonably utilized and mastered to ensure the quality, speed, and safety of tunnel excavation construction.

**Keywords:** water conservancy engineering; tunnel excavation; construction technology; quality control

### 引言

隧道工程开挖施工是水利工程建设中的重要环节之一, 是保障水利工程建设质量、顺利进行和安全运行的关键步骤。隧道开挖施工技术及其质量控制是整个施工过程中最重要的一环, 因此必须采用合理的开挖技术和科学的质量控制措施, 以保证施工的质量、速度和安全。

本文将围绕着水利工程隧道开挖施工技术及其质量控制展开, 分析目前常用的隧道开挖技术和工艺流程, 理论分析不同技术方案的特点和优劣, 探讨施工中发生问题的原因和解决措施, 并结合实例介绍隧道开挖施工的质量控制方法和实践经验, 以期为隧道工程开挖施工提供一些有益的参考和借鉴。

### 1 隧道开挖技术及工艺流程

#### 1.1 常见的隧道开挖技术

隧道开挖技术是隧道工程建设过程中最为重要的环节之一, 常用的划分方式是按照开挖方法进行分类。目前, 主要的隧道开挖方法有爆破法、机械法、掘进法和非开挖法等。

##### 1.1.1 爆破法

爆破法是一种传统的隧道开挖方法。常用于在地质条件较差、岩石硬度较高的情况下开挖隧道。该方法采用高能量的炸药爆炸作用来破坏固体物质的方式, 实现对隧道的大面积、高效率开挖。爆破法在开挖速度和效率方面具

有优势, 但同时也存在一定的安全隐患和环境污染问题。

##### 1.1.2 机械法

机械法是指利用机械设备对隧道进行开挖。常用于强度较低、稳定性较差的地质条件下的隧道开挖。此方法具有施工风险小、适用范围广等优点, 但其开挖效率较低且在复杂地形下难以实现。

##### 1.1.3 掘进法

掘进法是一种在地下进行开挖、支护、装修的技术, 其比爆破法和机械法更加安全和环保。掘进法的方式主要有顶进法、底部掘进法、压力隔膜法和液压劈裂法等。掘进法适用于较软的地质条件, 其开挖质量相对较高, 但是施工周期较长。

##### 1.1.4 非开挖法

非开挖法是指通过施工机械设备从地面或横向对隧道进行开挖, 同时进行地下隧道壁面的支护和加固, 其主要包括盾构法和钻爆法。相对于传统的隧道开挖方法, 非开挖法具有施工环境干净、噪音小、环保性好等优点, 但其成本较高、施工周期较长也是其相对劣势。

综合来看, 不同的开挖方法适用于不同的地质条件和施工环境, 其优缺点需要评估后选择最为适合该地段施工条件的方法。同时, 在隧道开挖施工过程中, 必须严格遵守相关规范, 加强质量控制和安全管理, 确保施工质量和进度。

## 1.2 典型的隧洞开挖工艺流程

隧洞开挖工艺流程是指隧洞工程从准备工作到最后的竣工验收的整个流程。一般而言，隧洞开挖工艺流程包括前期施工准备、钻孔爆破、岩体支护和排水、掘进施工以及竣工验收等环节。

### 1.2.1 前期准备

前期准备是隧洞工程中至关重要的环节。在施工前，必须对施工现场和周围环境进行勘查和评估，确定隧道的位置、长度、标高、断面大小等技术要求。同时，还需要制定施工进度表、方案编制、人员配置和材料设备采购等一系列工作，以确保施工的质量、进度和效率。在评估隧道工程时，需要特别考虑地质和水文条件。需要深入了解隧洞开挖范围内的地质构造、地质构造类型、岩土工程特征、岩石变形、地下水情况及其水化学特征等，这些信息对隧洞开挖工艺的选择和支护方案的设计至关重要。

测量工作也是前期准备的一个重要环节，要准确测量隧道工程的长度、断面大小和其他关键参数，以确定隧道的设计特征和施工参数。这些参数是确定开挖进度和支护方案的依据。在前期准备中，还需要密切关注资金和安全生产问题。需要建立科学的预算和定期计划，确保项目能够顺利进展和完成。同时，还需要建立一套科学的施工规范和安全生产规定，确保施工过程中的安全、质量和进度。这些规定和规范将有效减少隧洞施工中的安全事故，提高施工质量，保障工程无事故、高质量建设。

### 1.2.2 预备工作

现场布置是前期准备中的一个重要环节，需要将施工现场布置好，确保施工过程顺利进行。布置现场时需要考虑到施工设备和材料的运输和储存问题，施工道路是否可以通行，施工作业区域是否设置清晰等等。这些工作的顺利布置将为施工过程带来便利。

进场 investigations 包括进场前景观检查、环境影响评估、质量控制等一系列调研工作，旨在听取相关人员的意见建议和评估施工过程中的环境影响。这些调研工作有助于提高隧洞施工过程的透明度，增强工程的可持续性和社会接受度。清理场地是确保施工顺利进行的另一重要环节。场地清理包括清除沙石、石头、杂草、野草、果树、作物、废弃物、垃圾等杂乱的杂物，使施工区域的地面平整、整洁，为施工做好准备。设备检查和修理工作是确保施工过程中施工设备工作正常的必要环节。设备检查需要对施工中使用的设备进行全面检查，保证设备正常运作，且满足施工需要。如有需要，需要对设备进行修理和维护保养，以保证设备具有良好的工作性能，提高设备寿命。

成功的隧洞工程还需要确认材料的质量，检查支护工艺和方案以及安全生产设施。质量控制不仅能够确保施工材料的质量，而且能够保证支护工艺和方案的质量可靠，提高施工过程中的安全性，并减少出现问题的可能性。

### 1.2.3 开挖施工

隧洞工程的开挖施工是隧洞建设的重要环节。在确认好前期准备后，开始进行隧洞的开挖施工。隧洞开挖的方

式一般包括爆破、钻孔、掘进、挖掘机械开挖等操作。这些操作需要根据隧道的地质条件、施工进度等不同因素选择最为适合的施工方式。

隧道施工中的爆破操作是最常用的开挖方式之一，它是通过在岩石中注入爆炸物，并在安全的范围内引爆爆炸物，使岩石破碎从而达到开挖目的。爆破操作常用于隧道中的固结岩、泥质岩和软岩层等硬度较大的地层中。

钻孔主要应用于开挖隧道中较硬的岩石层。它通过使用钻孔机在岩石中挖出孔洞，然后在孔洞里注入水压或冰冻液体，将岩石剥落，以达到开挖目的。

掘进适用于隧道施工中由于地鼠或锤击钻机等工具的使用而无法开挖的较硬岩石层。掘进是通过使用隧道掘进机自动挖掘岩石，同时使用掘进液压支架，以确保隧道施工的稳定性。

挖掘机械开挖是运用大型挖掘机械对岩石进行机械开挖的方式，适用于隧道施工中的较松软地层。

除此之外，在隧道施工中，为了避免施工过程中的积水问题，还需要进行抽水排水操作。这个过程主要通过设置井筒，在井筒里建立水泵来降低隧道施工中的水位，以确保施工过程中的安全性和施工效率。

综上所述，隧道施工中的开挖操作需要根据不同的地质条件和其他环境因素来选择最适宜的开挖方式，从而确保隧道的施工安全、质量和进度。

### 1.2.4 隧道支护

为了保证隧道施工的稳定性和安全性，需要在隧道的各个部位进行支护工程。支护方式根据地质条件和不同的隧道使用要求而定，常见的支护方式包括喷锚支护、钢架、管片衬砌、拱形钢筋网、梁板等。支护工程部位包括顶板、侧墙、底板等。

在隧道施工中，喷锚支护是一种常见的支护方式，它主要用于多种非破碎性、固结性地质环境中。喷锚支护是通过在隧道壁面上钻孔设置锚杆，然后在孔洞中注入水泥浆，使锚杆与混凝土形成紧密的结合，从而增强隧道的强度和稳定性。钢架支护是通过使用钢框架和钢筋混凝土墙进行加固的方式，实现对隧道的支护和强化。钢架支护常用于高速公路、铁路等通车量较大的隧道工程中，以提高隧道的抗变形能力和承载力。管片衬砌在公路、铁路和地铁等交通工程中被广泛使用。管片支撑是一种通过在隧道壁上安装倒角的环形混凝土管片来支撑和固定隧道壁和顶板的方式，从而增强隧道的稳定性。

拱形钢筋网是一种常用的地下工程支护材料，拱形钢筋网可以构造出连续的地下承重体系，通过提供受压强度来改变地下土体的应力水平，从而保持隧道的稳定性和安全性。

梁板是一种常用的隧道支护方式，它通过梁板的连接和支撑来实现对隧道的支护和加固。梁板系统是一种新型的隧道支护系统，其优点是施工简单、成本低、支撑能力强等，因此在隧道工程中被广泛应用。

综上所述，针对不同的地质情况和隧道的使用要求，隧道工程采用不同的支护方式来保证施工过程中的稳定

和安全,常见的支护方式包括喷锚支护、钢架、管片衬砌、拱形钢筋网、梁板等。

### 1.3 隧洞洞口及尾矿坝的处理

在隧道施工完成后,为了保证隧道的安全和美观,需要对洞口和尾矿坝进行处理。处理的步骤包括开挖和砌筑洞口壁、门型矿石堆置等,主要如下:

**开挖和砌筑洞口壁:**洞口的开挖和砌筑是一个关键步骤,通过对洞口进行清理、砌石或混凝土墙体来保证洞口的结构牢固和外观美观。在开挖和砌筑之前,需要先对洞口进行测量和摸底,确认洞口的尺寸和形状,然后确定砌筑方案和材料使用。

**门型矿石堆置:**门型矿石堆是为了保证洞口外观美观和安全而做的装饰,也可以用来划分不同的施工区域。门型矿石堆可以使用不同的石材和造型进行设计,但一定要保证其稳固性和安全性。在门型矿石堆置的时候,需要根据不同的要求和设计方案,挖掘坑底、放置门型矿石和填充土石料等,从而构建出美观、实用和安全的门型矿石堆。

### 1.4 隧道验收

验收是保证隧道质量和使用安全的重要措施,施工结束后由相关部门进行验收,确认隧道的质量和使用效果。隧洞开挖施工中容易出现的问题,隧洞开挖施工中,常见的问题包括隧洞施工进度超期、隧道断面形状失调、隧洞岩体起伏性较大、隧道掘进过程中岩体垮塌、隧洞内水位过高、隧道内外空气流动失调等等。这些问题的出现,除了一些外在因素的影响外,更严重的是由施工过程中存在的技术和工艺问题所引发的。为了避免这种情况的发生,施工团队应集中优势资源,建立科学合理的施工团队、清晰的施工规划和熟悉的施工技术流程,加强施工现场安全监管,实现施工质量的有效控制。

## 2 隧洞开挖施工质量控制

### 2.1 质量控制的重点

隧洞开挖施工的质量控制是确保施工过程中各项作业的准确性、协调性、适度性、稳定性和持续性,同时保证开挖施工过程的安全性的重要保障。隧洞开挖施工的质量控制工作应以合理时间表为基础,制定详细、严格的控制计划,并将其实施到施工过程中。重点之一是保证施工作业的准确性。施工作业的准确性是保证隧洞工程建设质量的首要任务。控制计划应首先明确每个作业的施工标准和要求,制定相应的作业指导,对作业人员进行必要的培训和技术支持。同时,应建立有效的监管机制,实现施工过程中的实时监测和质量反馈,及时发现问题并解决。

其次,质量控制要保证施工过程中的协调性。在隧洞开挖施工过程中,涉及到的施工环节和单位较多,各个环节之间的关系错综复杂。为保证施工过程的顺利开展,需要建议严格的协调措施,包括加强施工协调人员的配备,优化施工流程,明确各方责任,并建立紧密的沟通机制,及时解决各类问题。此外,质量控制的重点之一是保证施工过程的适度性。隧洞的开挖过程中涉及到许多细节问题,因此需要针对各种不同情况制定适度的控制措施,以保证

施工过程的质量。同时,应建立良好的现场管理机制,进行必要的现场检查和调整,确保施工过程中的细节问题得到妥善解决。此外,质量控制重点还包括保证施工过程的稳定性和持续性,并保证开挖和施工过程的安全性。在实施质量控制的过程中,要建立可靠的安全保障机制,建立健全的事故应对和处理策略,加强安全意识和防范意识的培养,为施工过程的顺利开展和安全实现提供保障。

总之,隧洞开挖施工质量控制是建设重要的保证。要加强质量管理,制定详细、严格的控制计划,并确保施工过程中质量标准的实现,不断提高施工质量水平,为隧洞工程建设提供保障。

### 2.2 主要控制方法

隧洞开挖施工的质量控制方法主要包括:质量管理制度、工艺流程控制、技术标准制定、质量检测与监测等。

#### 2.2.1 质量管理制度

在隧洞开挖施工过程中,应建立起科学规范的质量管理制度。该制度通过规范管理行为、促进组织效率、优化施工流程、强化质量教育和培训等,来保证隧洞工程的质量。

#### 2.2.2 工艺流程控制

在隧洞开挖过程中,应精细化地控制各个施工环节的工艺流程。通过科学规范的流程控制,能够确保施工过程中各个环节的质量、速度和安全。

#### 2.2.3 技术标准制定

隧洞工程建设需要建立科学合理的技术标准制度。制定合理的技术标准能够确保施工过程中各项工艺流程和设备受到科学的控制,达到质量标准要求。

#### 2.2.4 质量检测与监测

隧洞开挖施工质量的检测和监测是保证隧洞工程建设质量的重要措施。在施工过程中,对各工程环节、设备和工作人员进行严格的检测和监测,来发现和解决可能存在的质量问题。

## 3 结束语

隧洞工程开挖施工是水利工程等大型工程建设中不可或缺的重要工作,本文通过介绍隧洞工程施工的主要步骤和工艺流程,以及各种支护方式和洞口尾坝的处理工作,强调了施工过程中的质量控制和安全管理的重要性。只有严格执行施工规范和标准,精心制定施工计划和方案,加强施工现场管理,扎实做好支护施工和通风排水等工作,方能确保隧洞工程施工质量和施工安全。

### 【参考文献】

- [1] 刘敏. 水利水电工程隧洞开挖支护施工质量控制——基于产权社会学的视角 [J]. 农业经济问题, 2016, 36(4): 178-186.
- [2] 杨颖岚. 观音阁水库输水隧洞施工质量控制探析 [J]. 内蒙古水利, 2015(1): 151-152.
- [3] 刘辉, 陈思羽. 水利水电工程隧洞开挖支护施工质量控制 [J]. 中国农村观察, 2016(2): 154-166.

作者简介: 盛恩惠(1975—),男,浙江新昌人,本科,从事水利工程管理研究。

## 水库灌区节水配套改造工程的施工管理探讨

全家园

桐城市牯牛背水库管理处, 安徽 安庆 231400

**[摘要]**我国水资源缺乏, 要想保证农业的正常发展, 必须对水资源进行合理利用。水库灌区作为一种重要的灌溉水源, 在农业生产中发挥着不可替代的作用, 其节水配套改造工程的建设能够有效促进农业生产发展。随着我国经济建设速度的不断加快, 对水资源的需求量也越来越大, 为了缓解水资源供需矛盾, 实现农业可持续发展目标, 需要对水库灌区节水配套改造工程进行优化设计, 并且在施工过程中做好相应的管理工作, 避免所使用的灌溉方式出现比较明显的浪费情况。以下首先对水库灌区节水配套改造工程施工管理中存在的问题进行分析, 然后提出了几点提高水库灌区节水配套改造工程施工管理水平的策略, 以期为相关人员提供参考和借鉴, 进而促进水库灌区节水配套改造工程的可持续发展。

**[关键词]**水库灌区; 节水改造; 技术改造

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9175

中图分类号: S27

文献标识码: A

## Discussion on Construction Management of Water-saving Supporting Renovation Projects in Reservoir Irrigation Areas

QUAN Jiayuan

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

**Abstract:** China lacks water resources, and in order to ensure the normal development of agriculture, it is necessary to make reasonable use of water resources. As an important irrigation source, reservoir irrigation areas play an irreplaceable role in agricultural production, and the construction of water-saving supporting renovation projects can effectively promote the development of agricultural production. With the acceleration of Chinese economic construction, the demand for water resources is also increasing. In order to alleviate the contradiction between supply and demand of water resources and achieve the sustainable development goals of agriculture, it is necessary to optimize the design of water-saving supporting reconstruction projects in the reservoir irrigation area, and do the corresponding management work in the construction process to avoid obvious waste of the irrigation methods used. The following first analyzes the problems in the construction management of water-saving supporting renovation projects in reservoir irrigation areas, and then proposes several strategies to improve the construction management level of water-saving supporting renovation projects in reservoir irrigation areas, in order to provide reference and reference for relevant personnel, and further promote the sustainable development of water-saving supporting renovation projects in reservoir irrigation areas.

**Keywords:** reservoir irrigation area; water saving renovation; technical transformation

### 1 工程概况

#### 1.1 某市水库灌区工程举例

拿某市水库举例, 某水库灌区位于某城市, 是一座大型的水库, 其灌溉面积有 10800 亩, 有效灌溉面积有 9600 亩, 该水库灌区是一座以灌溉为主的大型水库灌区。随着我国社会经济的发展, 农业生产对水资源的需求量也越来越大, 因此需要加强对水资源的合理利用。水库灌区节水配套改造工程作为一项重要的水利工程项目, 具有重要的意义, 不仅能够促进农业生产发展, 而且能够有效缓解水资源供需矛盾, 为农业发展提供充足的水源。该工程于 2012 年开始进行施工建设, 计划到 2013 年底全面完工。在工程施工期间, 需要做好工程管理工作, 保证施工质量达到要求。

#### 1.2 工程施工方法

该水库灌区节水配套改造工程施工采用的是明渠方式, 利用浆砌石等材料, 对渠道进行衬砌, 并且在衬砌期

间采用土工膜进行保护, 从而提高渠道的防渗能力。在进行衬砌施工的时候, 要严格按照设计图纸要求进行施工, 保证施工质量符合设计要求。在对渠道进行衬砌施工时, 要保证防渗材料的质量。对于浆砌石防渗墙体的施工, 需要将浆砌石砌筑成灰缝与砌体结合在一起的方式, 在灰缝中设置一定的灌缝料。为了提高防渗效果, 需要在防渗结构中设置排水孔以及泄水孔, 并对排水孔和泄水孔进行合理的设计。另外在防渗结构中, 需要将钢筋混凝土材料作为防渗结构中的基础材料, 以提高防渗效果<sup>[1]</sup>。

#### 1.3 主要建筑物

该工程主要建筑物包括: 渠道、渡槽、倒虹吸、引水渠、支渠、斗渠和农渠。渠道总长为 14.9 公里, 其中新建渠道长 6.94 公里, 改建渠道长 9.13 公里, 新建渡槽长 1.46 公里, 改建渡槽长 2.84 公里, 新建支渠长 7.19 公里。该工程主要建筑物有: (1) 新建倒虹吸工程; (2) 新

建混凝土渠道防渗工程；（3）新建斗渠防渗工程；（4）新建农渠支渠防渗工程；（5）修复更新现有老化损坏的管道设备；（6）对现有灌溉排水设施进行维修养护，提高灌溉排水效益；（7）对现有灌区建筑物进行维护和更新。经过此次改造，将进一步提高该灌区的水资源利用率。

## 2 存在的问题

### 2.1 主要问题分析

尽管近年来我国的水库灌区节水配套改造工程建设取得了一定的成效，但是在实际施工过程中依然存在一些问题。首先，工程施工人员在进行项目管理工作时，由于缺乏相应的专业知识，在具体施工过程中很难将各项工作做到位，并且管理工作不到位，导致工程建设质量得不到保障。其次，由于水库灌区节水配套改造工程规模较大，涉及的内容较为复杂，在进行项目管理时会存在一定的困难和阻力，并且在具体施工过程中很难做到对每个细节都进行把控。最后，水库灌区节水配套改造工程的管理体制不完善，导致施工人员没有明确的施工任务和目标，从而导致管理工作无法顺利开展。综上所述，针对上述问题，需要采取相应的解决办法。

### 2.2 加强项目管理，保障工程质量

水库灌区节水配套改造工程规模较大，施工过程中涉及的内容较多，并且每个环节都存在一定的风险。因此，为了保障工程建设质量，需要加强项目管理，制定明确的管理制度和管理措施。首先，在进行工程项目建设时，要加强对工程建设各个环节的监管力度，提高工作人员的责任意识和法律意识，对其在施工过程中不按要求施工、偷工减料等行为进行严肃处理。其次，需要对各个施工环节进行合理安排，根据工程项目建设特点和实际情况制定合理的施工计划。同时需要定期开展施工安全检查工作，确保每个环节都符合施工规范要求。最后，需要建立健全工程质量管理制度和监督体系，并积极邀请外部专业人员进行检查。此外还要加强对监理人员的培训和技术培训工作，提高监理人员的专业水平和综合素质。同时还需要加强对工程建设各个环节的质量监督工作。

### 2.3 完善管理体制，提高施工效率

针对当前水库灌区节水配套改造工程管理体制不完善的问题，相关部门应该根据具体情况进行针对性的调整，并制定出更加合理的管理体制。例如，在水库灌区节水配套改造工程施工过程中，可以建立完善的施工项目管理组织，明确各部门的职责和任务，并制定出详细的施工方案和施工计划，从而确保工程建设进度。同时，还可以建立有效的项目质量监管机制和科学合理的质量监督制度，从而保证工程建设质量。此外，为了提高工程建设效率，还需要加强对施工人员的培训力度。只有将施工人员的专业素质和职业素养提高到一个新的水平，才能够在实际施工过程中顺利地开展各项工作，从而保证水库灌区节水配套改造工程建设的顺利进行。

## 3 施工管理

### 3.1 施工管理的主要内容

水库灌区节水配套改造工程施工管理中，主要的内容包括：首先，要做好前期准备工作，根据施工计划和工程设计方案，做好施工组织设计。在施工前需要对施工环境进行勘测，掌握施工现场的实际情况，根据施工现场的具体情况确定施工方案，确保施工方案的合理性和可行性。其次，要对施工质量进行监督管理。在进行工程建设时，需要对各个环节进行严格控制和监督，对每一个环节都要做好质量监督和管理工作。在建设过程中，要严格按照相关标准要求进行设计和施工。最后，要做好后期维护和管理工作。在工程建设完成后需要对其进行合理维护和管理工作，确保其正常运行。在进行后期维护时，要定期对工程中存在的问题进行分析总结，制定出相应的解决措施。同时需要对后期运行情况进行严格控制，确保其能够发挥出最大的作用<sup>[2]</sup>。

### 3.2 前期准备工作

在水库灌区节水配套改造工程施工管理中，前期准备工作是非常重要的，这对工程的建设起着至关重要的作用。在进行前期准备时，需要根据实际情况和具体要求来确定施工方案，做好施工组织设计工作。在进行前期准备时，还需要做好人员培训工作。在进行人员培训时，需要对参加工程建设的相关人员进行技术培训和安全教育工作。在对人员进行技术培训时，要让施工人员了解到相关技术标准和安全标准要求，同时还需要让施工人员了解到现场存在的危险因素和问题。在对工程建设人员进行安全教育时，需要让施工人员了解到工程建设中可能会出现的危险因素和问题。在进行现场安全教育时，需要对施工现场存在的危险因素和问题进行详细分析，并提出解决方案。

### 3.3 施工质量管理

水库灌区节水配套改造工程施工中，需要对工程质量进行严格控制和监督管理，对工程质量进行全面监督和管理，确保工程质量符合设计标准。具体的施工质量管理工作包括以下几个方面：首先，要对施工图纸进行仔细审查，确保其准确性和完整性。同时还需要对工程设计图纸中的细节进行详细查看，确保其符合工程设计标准。其次，要对施工材料和设备进行严格检查。最后，要做好施工工序质量控制工作。在每个环节的质量控制中都需要做好相应的工作，确保其能够按照相关要求完成。具体的质量控制工作包括：第一，对原材料和设备进行严格检查；第二，在每道工序施工完成后进行质量检查；第三，做好后期维护和管理工作<sup>[3]</sup>。

### 3.4 后期维护和管理

在对水库灌区节水配套改造工程进行后期维护和管理时，需要做好以下几个方面的工作：首先，要对水库灌区节水配套改造工程中存在的问题进行总结和分析。通过分析问题产生的原因，制定出合理的解决方案，对施工过程中存在的问题及时进行解决，确保工程能够发挥出最大

的作用。其次，要对工程中存在的安全隐患进行排查。在对工程进行施工时，会在施工现场出现各种安全隐患问题，这就需要施工人员在进行施工时做好安全管理工作。最后，要对水库灌区节水配套改造工程中存在的管理人员水平不高的问题进行解决。由于水库灌区节水配套改造工程在投入使用后会长期运行，因此需要对管理人员进行定期培训和考核，提高管理人员的水平和能力。在培训或考核过程中，要从多个方面考虑问题，确保培训或考核内容能够满足实际需求。通过培训或考核能够提升管理人员的专业知识和技术水平，确保工程能够正常运行。

#### 4 施工管理过程中需要注意的几个方面

##### 4.1 严格按照施工设计要求进行施工

在水库灌区节水配套改造工程施工管理过程中，还需要注意要严格按照施工设计要求进行施工，在水库灌区节水配套改造工程施工过程中，必须要严格按照相关规定和标准进行，从而保证施工质量。在具体施工过程中，需要对相关标准进行严格的执行，将工程建设中出现的质量问题及时解决。在对工程施工过程进行管理的过程中，需要将监理工作落实到位，从而保证水库灌区节水配套改造工程的顺利实施<sup>[4]</sup>。

##### 4.2 强化监督管理，做好质量控制工作

在具体实施过程中，需要加强对施工现场的监督和管理。在施工前，需要对监理人员进行专业技术培训；在施工过程中，需要对监理人员进行全面培训；在竣工后，需要对监理人员进行全面考核。通过这种方式能够有效提高监理人员的素质和专业技术水平。

##### 4.3 加强资金管理，保证资金投入充足

资金管理是工程建设的重要内容之一，也是工程建设顺利实施的基础。首先需要按照实际情况制定详细的资金计划，同时根据计划对项目资金进行合理分配；其次在具体实施过程中要对每一笔支出进行详细记录；最后要严格按照合同要求进行资金支付。

##### 4.4 重视工程施工安全问题

具体实施过程中需要制定详细的安全措施，并且将其落实到实处；同时还需要做好工程的安全检查和记录工作；最后要按照相关标准对工程质量进行严格检测和验收工作。

##### 4.5 加强技术管理工作

在具体实施过程中需要对技术方案进行科学设计；同时还需要根据实际情况制定合理的施工方案。同时还需要做好工程质量检测和验收工作，确保每个环节都能够按照相关要求进行操作。

#### 5 提高施工管理水平的策略

##### 5.1 明确施工管理目标

首先，在水库灌区节水配套改造工程施工前，相关人员需要明确施工管理目标，并制定相应的管理方案，明确水库灌区节水配套改造工程施工中的各个环节和环节的工作重点。其次，在施工过程中，相关人员要做好进度计划安排工作，根据实际情况制定详细的施工进度计划，并对整个施工

过程进行有效控制。最后，在施工结束后，相关人员要做好检查工作。通过检查能够及时发现并解决在施工过程中出现的问题，保证水库灌区节水配套改造工程能够顺利完成。

##### 5.2 构建完善的管理制度

要想提高水库灌区节水配套改造工程施工管理水平，相关人员需要建立完善的管理制度和工作流程，并对其进行严格的执行。例如，在施工过程中需要制定完善的安全生产管理制度和安全生产管理流程。为了提高水库灌区节水配套改造工程施工效率和质量，相关人员需要加强对其监督和控制工作。

##### 5.3 重视相关人才的培养工作

通过培训能够使员工的综合素质得到提升。最后，要充分发挥出员工的主观能动性。通过培训能够使员工了解到更多关于水库灌区节水配套改造工程的知识和技术，并且能够提高员工对水库灌区节水配套改造工程建设的积极性和主动性。因此要加强对相关人才的培养工作，保障其能够充分发挥自身优势和潜能，为水库灌区节水配套改造工程建设作出贡献。

##### 5.4 做好成本管理工作

水库灌区节水配套改造工程建设规模较大、资金投入多、时间跨度长等特点决定了成本管理在整个工程中非常重要。结合灌区的实际，为灌区改革做好硬件，配套完善调控水等渠系建筑物，以新材料的应用为主进行后期渠系防渗建设<sup>[5]</sup>。

#### 6 结束语

综上所述，在水库灌区节水配套改造工程的施工管理中，相关人员应从实际情况出发，通过完善制度体系、强化施工人员培训等方式，提升工程的质量和水平。并且在我国，节能减排已经成为社会发展中积极倡导的一种理念，在水库灌区的建设和发展中也应该坚持这一原则，所以在水库灌区运行的过程中，我们一定要采取有效的措施对其进行节水和节能改造，只有这样，才能更好地保证其运行的质量和运行的效益。从而也为其发展提供更多有利条件，保证其能够充分发挥出作用，满足农业生产发展需求。

#### 【参考文献】

- [1] 马文君. 混凝土渠道防渗节水灌溉技术应用 [J]. 农业机械, 2023 (3): 89-92.
- [2] 鄢琼. 大渡口灌区节水改造工程效果评价 [J]. 海河水利, 2023 (2): 9-12.
- [3] 刘文萍. 水库灌区节水配套改造工程的施工管理探讨 [J]. 水利科学与寒区工程, 2022, 5 (12): 82-84.
- [4] 张亮. 基于王石灌区水资源供需时序关系研究 [J]. 黑龙江水利科技, 2022, 50 (10): 17-21.
- [5] 崔亮. 水利工程渠道衬砌施工技术探讨 [J]. 四川水泥, 2022 (5): 137-139.

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。

## 屯溪区河长制工作成效与建议

余美玲

黄山市屯溪区水利局, 安徽 黄山 245000

**[摘要]**对屯溪区推行河长制的现状进行探究, 通过总结屯溪区河长制现状和屯溪区开展河长制取得的工作成效, 针对屯溪区推行河长制过程中存在的河长履职尽责、农村河道基础设施、公众参与等问题, 提出强化河长履职尽责、细化考核问责机制、数字赋能、推进幸福河库建设、畅通社会参与渠道等具体建议, 为今后屯溪区河长制工作提供参考。

**[关键词]**屯溪区; 河长制工作; 工作成效; 建议

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9173

中图分类号: TV213

文献标识码: A

## Achievements and Suggestions of the River Chief System in Tunxi District

YU Meiling

Huangshan Tunxi District Water Conservancy Bureau, Huangshan, Anhui, 245000, China

**Abstract:** This paper explores the current situation of Tunxi district's implementation of the river leader system, summarizes the current situation of Tunxi district's river leader system and the work achievements of Tunxi district's implementation of the river leader system, and proposes to strengthen the river leader's performance of duties, rural river infrastructure, public participation and other issues in the process of Tunxi district's implementation of the river leader system, refine the assessment and accountability mechanism, digital empowerment, promote the construction of Xingfu reservoir. The specific suggestions such as unblocking the channels for social participation will provide reference for the work of the river governor system in Tunxi district in the future.

**Keywords:** Tunxi district; river chief system work; work effectiveness; suggestions

### 引言

全面推行河长制是落实绿色发展理念、推进生态文明建设的内在要求, 是解决我国复杂水问题、维护河湖健康生命的有效举措, 是完善水治理体系、保障国家水安全的制度创新。通过对屯溪区推行河长制现状进行分析, 探究屯溪区推行河长制过程中存在的问题及下一步具体措施, 对今后屯溪区河长制推深做实有着一定的推动作用。

### 1 屯溪区河库现状

屯溪区, 是安徽省黄山市市辖区, 位于安徽省南部。地处白际—天目山、黄山之间的休屯盆地, 括横江、率水与新安江汇合处。全区水系都属钱塘江流域新安江水系, 区级河长管护河流 6 条, 分别是新安江干流屯溪段、横江屯溪段、占川河、朱村河屯溪段、佩琅河屯溪段、篁墩河, 覆盖全区 191 平方公里; 列入区、镇、村三级“河长制”管理的 1km 以上的河流有 24 条, 小二型水库 12 座、万方以上大塘 119 座, 以上河流、水库构成屯溪区“河长制”工作的河库管理体系。随着社会经济快速发展, 河道污水直排问题、河道倾倒垃圾问题等河库“四乱”问题依然存在整治盲点和不彻底的地方。全面落实河长制要求, 加快推进河道水环境改善, 必须正确认识河流治理成效, 深刻把握面临的问题挑战, 解决好水安全、水生态、水环境问题, 满足人民群众对优质水资源健康水生态的需求。

### 2 全面推行河长制成效

屯溪区从 2013 年开始实施新安江生态补偿机制开始,

实行了河长制, 从 2017 年 3 月份开始全面推行河长制工作, 坚持高起点、高标准、高效率, 立足区情水情, 不断夯实工作基础、强化责任落实, 高位推动河长制落实落地, 新安江屯溪段以 99.3 分高分通过水利部验收, 成为全国首批命名的示范河湖, 河长制工作成为全国创新样板。屯溪区佩琅河、占川河先后通过省级验收, 成为省级幸福河。河道水质稳步提升, 逐步实现“河畅、水清、岸绿、景美、人和”的目标。

屯溪区水清岸绿, 新安江水质持续保持 II 类, 每年向千岛湖输送近 70 亿立方米干净水, 占千岛湖年均入库水量的 70%, 是杭州市千万居民的生活用水, 是长三角的战略水源。屯溪区空气质量位居全省前列, 森林覆盖率达 82.9%, 人均生态指标居全国前列, 城乡居民收入等主要人均经济指标居全省前列, 绿水青山正加速向金山银山转化。

#### 2.1 抓制度体系建设, 推进河长制从有名到有实

全面推行河长制以来, 以“一河一策”为抓手, 找准每一条河流存在的具体问题, 研究制定科学的治理措施, 围绕河长制“六项”重点任务, 扎实推进河长制工作。区委、区政府高规格成立由党政主要负责同志任组长的区、镇两级河长制工作领导小组, 下设办公室, 由区政府分管副区长担任办公室主任。固化河长制工作区委工作例会汇报制度、重点工作总河长令推进机制, 将河长制工作纳入“一把手”工程, 强化“党政同责、一岗双责”。全面建立以区委、区政府主要负责同志为总河长的区、镇、村三

级河长体系，实现河长制向小微水体延伸，全区现有区级河长 8 人、镇级河长 43 人、村级河长 52 人，民间河长 48 人，聘请 8 名河长制社会监督员，主动接受社会监督。各级河长累计巡河 5 万余人次，办结问题 1000 余个。建立《河长制工作会议制度》《河长制工作巡河制度》《河长制工作暗访制度》等 9 项河长制工作制度。竖立“河长公示牌”89 块，向社会公开河长姓名、电话、具体责任人、工作职责、环保热线等接受社会监督。全面建立跨区域河流联防联控机制，组建区县、镇街之间联合河长制。不断深化“河长+警长”“河长+检察长”工作机制。将河长制工作考核纳入政府目标管理绩效考核，创新开展上下级河长点对点考核，形成了各级河长守水有责、守水尽责的工作格局。

## 2.2 抓流域系统治理，推进河长制从有职到有责

屯溪区加强规范水域岸线管控，完成全域主要河流、所有水库管理范围线划定，编制完成新安江、横江屯溪段岸线保护与利用规划。坚持水岸同治、标本兼治，扎实开展城市污水处理提质增效三年行动，完成市政雨污管道清淤检测 69.56 公里，雨污分流改造 34.84 公里，管道修复更新 9.16 公里。投入 3.52 亿元完成 172 个老旧小区雨污分流改造工程和阳台污水混排整治，有效解决雨污水分流不彻底问题。实施农村生活污水综合整治，投入 1.3 亿元完成 36 个行政村农村污水处理设施建设，实现 101 个自然村污水纳管集中收集处理；推进农村“厕所革命”，投入 1533 万元完成农村户厕无害化改造 7665 户，无害化厕所普及率达 92.5%。建成运行餐厨垃圾处理厂、建筑垃圾处理厂，餐厨、建筑垃圾无害化和资源化利用率持续提升。通过农村生活垃圾 PPP 项目市场引入中环洁保洁公司，负责村庄环境和河道的日常保洁工作；建成 18 家“生态美超市”，投入奖补资金 23.5 万，收集对换生活垃圾 15 吨，走出农村垃圾源头治理新模式。深化农村人居环境整治，开展农药集中配送、农药化肥减量以及秸秆粪污“两利用”专项行动，化肥利用率达 41.3%，实现农作物秸秆综合利用率达 95.2%。全面推进中央长江“十年禁渔”的重大决策，中心城区河道水域禁止洗涤游泳垂钓，开展增殖放流活动，累计投放各类鱼苗近千万尾。实施“全国最干净城市”水域清洁三年行动，创新开展河长制“两月一主题”专项行动，组织“清洁家园、清洁河道”志愿服务活动 40 余次。实施朱村河、佩琅河、占川河较差水体治理和水生态环境综合整治，实施篁墩河、横江中小河流治理，启动实施率水流域黎阳河河滨缓冲带、油汀河和兰水河水污染环境治理项目，持续推进地表水断面生态补偿和水环境治理。屯溪区按照“统一部署、分段负责、长效管理”的原则，将新安江干流的保洁任务分解落实到具体部门，确保 23 公里境内新安江干流水清岸洁，水环境持续向好，从全市地表水水质监测结果通报情况来看，朱村河、佩琅河水质有较大提升，瑶里河黑臭水体明显变清。

## 2.3 抓智慧河长建设，推进河长制从有基到有色

屯溪区强化技术支撑，开启“掌上治水”，发挥“互联网+”治水优势，搭建河长制信息化管理平台，将河长制六大任务纳入河长制信息管理平台，定期开展全区主要河流水质监测，监测数据通过平台实现共享，第一时间掌握河流水质变化情况，保障新安江干流 3 个国控断面地表水 II 类水标准、4 个市控断面地表水 III 类水标准，全区地表水水质达标率 100%。各级河长运用手机巡河 APP 开展河道巡查，巡河率均保持 100%，巡河中发现的问题通过手机巡河 APP 上传至平台，确保问题得到快速解决。推行电子眼巡河模式，在所有水库、重要屋顶当家塘以及重点河段安装视频监控 26 处，实现远程精准监控水面情况。

## 2.4 抓水资源保护，推进河长制从有治到有效

屯溪区水资源管理围绕水资源开发利用控制、用水效率控制和水功能区限制纳污，细化城市和镇村指标，完成我区水资源管理指标控制任务。建立较为完善的水资源消耗总量和强度“双控”措施有效落实，初步实现城镇发展规模、人口规模、产业结构和布局等经济社会发展要素与水资源承载能力相协调，用水总量控制在 5405 万元立方米以内，万元国内生产总值用水量下降 28.05%，工业增加值用水量降到 13.93 立方米，下降 10.13%；灌溉水的有效利用率达到 0.58 以上；水功能区达标率控制指标达到 100%。全面落实最严格水资源管理制度，强力推进“1+1+N”突出生态环境涉水问题排查整治，高标准完成中央和省生态环境保护涉水督察反馈意见整改销号。全面推进中央长江十年禁渔的重大决策，在中心城区水域全面实行禁止洗涤、游泳、垂钓，统筹推进保护新安江专项整治，持续加大宣传、治理和水行政执法力度。常态化开展增殖放流活动，每年投放鱼苗百万尾。规范化推进河道“清四乱”，在所有水库、重要屋顶当家塘以及重点河段安装视频监控，精准监控水面情况，“四乱”得到根本治理。创新开展河长制月度主题专项行动，结合季节性特点，定期组织开展主题志愿服务活动，大力宣传河长制工作，进一步推进涉河问题解决。

## 3 存在的问题

### 3.1 河长巡河履职不到位

各级河长主动履职能力有待进一步加强，巡河方法单一，巡河质量不高，发现问题不多，存在部分河长不按规范巡河，打卡式巡河、“公路式”巡河、偏离河道巡河等现象。

### 3.2 农村河道基础设施薄弱，常态化保洁不到位

农村河道基础设施薄弱，重建轻管现象比较普遍，常态化保洁不到位，导致部分农村河道淤积堵塞，有的河流被阻断或填埋，河流之间的水力联系被割断。

### 3.3 公众参与度较低

河长制工作的推进和落实离不开公众的积极参与。屯

溪区在开展了一系列的措施引导和鼓励群众参与河库管理,但仍存在公众参与率较低的现象。

#### 4 建议

##### 4.1 全面提升河长巡河履职实效

围绕河长“干什么、谁来干、怎么干、干不好怎么办”的要求,进一步明确河长的职责、主要任务和履职方式,持续开展河长培训,严格落实《河长制工作督查制度》《河长制暗访工作制度》,通过四不两直方式加强对河长履职情况的监督检查,督促河长履职尽责,及时发现报告解决河湖问题,推进河湖水域环境持续向好。进一步完善河长制奖惩工作机制,严格奖惩。

##### 4.2 细化考核问责机制

进一步完善河库长制考核内容及指标,根据屯溪区河长制重点工作,精准制定考核指标。合理分配考核指标分值权重,体现屯溪河库现状差异性。通过激励和问责相结合的方式,健全鼓励先进、鞭策落后的奖惩制度,对河长制工作成效明显的镇街给予资金奖补,明确责任追究具体形式,对不作为、慢作为的给予严肃问责。结合屯溪实际,细化会议成员单位、协助单位考核细则,压实河长制成员单位工作职责,推动各级河长、成员单位形成主动作为的工作态势。

##### 4.3 以数字化赋能河长制推进水治理提质增效

充分发挥区河长办组织、协调、督查、督办的作用,加快实现对河湖管理保护基础数据的信息化管理,整合卫星遥感、视频监控、移动端App(应用程序)等技术监测监控数据及成果,提高发现问题、整治成效和日常管护等河湖监管信息化水平。

##### 4.4 聚力打造全国“最干净河道”

结合屯溪区打造“全国最干净城市”水域清洁三年行动方案,推进全域范围内乡村河流建成“全国最干净河道”。常态化开展“清四乱”行动,修复农村河道空间形态及其水域岸线,增加行洪能力。重点打击在江河、湖泊内弃置、堆放阻碍行洪的物体和种植阻碍行洪的林木及高秆作物;在河道、湖泊管理范围倾倒垃圾、渣土,从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动;围湖造地、圈圩养殖等乱占乱建、乱围乱堵的情况等。

##### 4.5 持续推进幸福河库建设

结合屯溪区水利实际,因地制宜开展幸福河库建设,规划建设河库长制主题公园等。大力宣传幸福河库建设的经验、做法和成效,挖掘可复制、可推广的优秀幸福河库

案例进行案例评比宣传,为河库治理及河库管护长效机制提供样板。

##### 4.6 畅通社会参与渠道

充分发挥公众监督、社会团体监督、舆论监督等社会监督形式的作用促进河长制提档升级。利用世界水日、中国水周、安徽水月等重要宣传节点,深入开展河湖管理保护法律法规宣传,通过线上线下有奖征文、摄影大赛、知识竞赛等丰富多彩的活动引导和鼓励社会公众充分认识全面推行河长制的重要意义。利用社会组织和团体来对河长进行监督,加大各级工会、共青团、妇联等群众团体的沟通与协调,依法维护和落实河长制执行社会团体的知情权、参与权和监督权。利用各级传播媒介采取多种形式宣传河长制工作的意义,加强对河长制工作的连续追踪报道,展现河长制工作发展进程,让人民群众及时了解河长制发展状况并进行监督。健全舆论监督信息反馈和责任追究机制,发挥舆论监督在河长制中的威力。加大河库保护及先进典型的宣传,鼓励社会参与和媒体监督。

#### 5 结语

屯溪区坚持以“持久水安全、优质水资源、健康水生态、宜居水环境、先进水文化”为目标,引导社会公众充分认识全面推进河长制的重大意义,全区形成“河长带动、区镇推动、部门联动、媒体鼓动、群众自动”的管河护水新格局。但要推动河长制从“有名有实”到“有能有效”,必须坚持问题导向,充分发挥制度机制优势,强化河长履职尽责,加强统筹协调、严格考核问责激励,才能充分发挥河长制作用,切实推进全区河流建设成为人民满意的幸福河。

#### 【参考文献】

- [1]中共黄山市屯溪区委党史和地方志研究室.改革开放实录汇编.改革开放新时期屯溪区水利工作纪实[Z].2021
- [2]黄山市水利局.黄山市水利系统打造“全国最干净城市”行动方案(2022-2024)[Z].2022
- [3]安徽省水利厅河长制工作处.安徽推进河湖长制 建设幸福河湖[J].中国水利,2020(24):164-167.
- [4]李国英.强化河湖长制 建设幸福河湖[J].中国水利,2021(23):2-1.

作者简介:余美玲(2005.6—),毕业院校:南昌工程学院,专业:水利水电建筑工程,当前就职单位:黄山市屯溪区水利局,职称级别:助理工程师。

# 水利工程渡槽施工技术分析

石宝全

新疆交通建设集团股份有限公司，新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**随着社会经济发展，社会生产力不断提高，越来越多的水利工程相继投入建设，实现了对水资源的高效利用和有效保护。在水利工程中，渡槽施工是其重要工程类型，通过建设渡槽工程能够为引水用水提供基础条件，从而为地方经济的发展提供必要的水资源保障。对于渡槽工程施工而言，也涉及到众多复杂的施工技术工艺，需要通过对施工方案的科学规划，严格把控施工技术内容，以确保渡槽工程的顺利施工建设。基于此，根据水利工程建设需求，结合渡槽施工内容要点，对相关施工技术问题进行了全面分析。

**[关键词]**水利工程；渡槽；施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9176

中图分类号: TV672.3

文献标识码: A

## Analysis of Aqueduct Construction Technology in Water Conservancy Engineering

SHI Baoquan

Xinjiang Communications Construction Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** With the development of social economy and the continuous improvement of social productivity, more and more water conservancy projects have been put into construction, achieving efficient utilization and effective protection of water resources. In water conservancy projects, aqueduct construction is an important type of engineering, and the construction of aqueduct projects can provide basic conditions for water diversion and provide necessary water resources guarantee for the development of local economy. For the construction of the aqueduct project, it also involves numerous complex construction techniques and processes. It is necessary to scientifically plan the construction plan and strictly control the construction technology content to ensure the smooth construction of the aqueduct project. Based on this, a comprehensive analysis was conducted on relevant construction technical issues based on the construction requirements of water conservancy projects and the key points of aqueduct construction.

**Keywords:** water conservancy engineering; aqueduct; construction technology

### 引言

在水利工程中，渡槽作为水利输水 和排水的重要设施之一，能够跨越河流、湖泊、道路等交通干线，其建设不仅要求渡槽具有良好的承载能力和稳定性，还需要满足环保、节能、安全等多重要求。对于渡槽施工而言，需要重点把控施工技术，根据实际情况选择科学合理的施工技术可以提高施工效率，降低施工成本，更好地保障渡槽的建设质量。在三坪水库至金龙湖连通工程中，渡槽项目的施工面临着众多技术难题，需要不断加强施工技术控制力度，全面了解相关技术的应用要求，以保证工程项目的有序建设。

### 1 水利工程渡槽施工概述

渡槽是水利工程中重要的交通设施，是为了河流、渠道、堤岸等防洪工程通过大面积淹没区域而建设的通道。渡槽是一种特殊的人工结构，具有较高的技术难度和施工风险，要求其建设具备高水准的技术和管理。一般情况下，渡槽应该是与河床相垂直的结构，以便水流可以自由地通过渡槽。渡槽是防洪工程中重要的交通设施，其作用是允许水流在河流、渠道或堤岸上方穿过，避免大面积的淹没。按照渡槽形式分类通常可以划分为隧道渡槽、明渡槽、涵

洞渡槽、浅水渡槽等。按照结构形式分类主要分为架结构渡槽、管状结构渡槽、板式结构渡槽、箱式结构渡槽、拱式结构渡槽等。渡槽施工技术主要包括渡槽开挖、材料安装、地基处理、施工安全、质量控制等方面，需要做好严格的技术控制，提高工程施工质量与施工效率<sup>[1]</sup>。

### 2 工程概况

三坪水库至金龙湖连通工程第二标段位于克拉玛依市，主要任务是满足金龙湖湿地、南湖供水及穿城河岸景区用水的需要，提供生态用水及绿化灌溉用水。该工程的施工内容包括风克干渠 4+500~5+650 段渠道改造工程、渡槽工程、渡槽前节制分水闸工程、渡槽后挡水闸工程、应急退水闸工程和 2 座涵洞改造工程。其中，新建渡槽设计流量为  $Q$  设计=16 $m^3/s$ ，加大流量为  $Q$  设计=18 $m^3/s$ 。渡槽由进、出口连接段和渡槽槽身两部分组成，总跨度为 100m，单跨 10m，槽身横断面尺寸为  $B$ (宽)× $H$ (高)=3.5m × 2.8m，渡槽下部为钢筋砼排架结构，独立基础。

### 3 水利工程渡槽施工方案流程

#### 3.1 基础施工

基坑开挖是建筑工程施工中一个重要的环节，其开挖的方式和方法，直接关系到工程的质量和安全。渡槽基础

的开挖要先进行基础的定位放样，确定基础开挖线。基底开挖尺寸比设计平面尺寸各边增宽 1.0m 左右，为后续的工程施工提供方便。渡槽基础的边坡开挖应采用 1: 0.75 的比例，这样可以保证边坡的稳定性和安全性。在开挖完成后，要及时使用推土机等设备进行土方平整，确保基础面的平整度和稳定性。在进行基础砌筑之前，需要对基础面进行洒水夯实，以确保基础面的密实度和平整度<sup>[2]</sup>。

### 3.2 槽墩施工

槽墩混凝土施工前，必须要进行仔细复核槽墩纵横中心线，以确保墩身垂直于水平面，以及墩身之间的距离符合设计要求。同时，由于槽墩高度一般都比较大，因此需要分两次进行混凝土浇筑，每次浇筑高度为 4.4m 左右，以减少施工过程中的压力，确保混凝土的质量和施工的安全性。在槽墩混凝土施工过程中，还需要注意墩台帽上的支座垫板的施工。为了确保支座垫板的准确安装和稳定性，可以采用预埋方法，将焊有锚固钢筋的钢垫板安装在支座准确位置上，这样可以保证支座垫板与墩台帽之间的连接牢固可靠。另外，在混凝土入仓时，也需要采取缓降措施，并设专人看护模板，以确保混凝土流动平稳，避免产生空洞和裂缝。浇筑完成后，还要及时覆盖养护，以保证混凝土的强度和耐久性。

### 3.3 拱肋施工

在拱肋施工时，首先需要在渡槽顶部搭设好拱肋模板，模板应按照设计要求的尺寸和形状制作，并保证牢固稳定。在拱肋模板上，按照设计要求制作拱肋，使用合适的钢筋和混凝土材料进行加固，确保拱肋的强度和承载能力。待拱肋制作完成后，需要利用起重设备将其逐一升至预定位置，并将其调整至水平状态，确保拱肋与上部结构的配合。当所有拱肋全部升到预定位置后，需要按照设计要求进行拱肋的连接工作，包括连接钢筋、焊接等。在完成连接后，需要对拱肋进行固定，使其与渡槽上部结构紧密连接，防止拱肋在使用过程中移位和变形。为避免拱架变形开裂，各浇筑段间需要留间隔槽，尺寸为 0.5-1.0m，对称浇筑段长度取 6-15m，以保证拱变形均匀和最小。待拱肋完全固定后，需要拆卸拱肋模板，清理施工现场，以便进行下一步施工<sup>[3]</sup>。

### 3.4 排架施工

排架施工环节对渡槽工程而言至关重要，设计排架时需要考虑到水利工程渡槽的类型、规模、流量等因素，选址确定并深化设计。施工时需要选择适用的材料，如钢管、钢板等，并对材料进行验收，确认材料质量符合要求。做好充分的施工准备后，需要在渡槽的两侧设置支架，并用钢管等搭建排架支撑架，以便于排架施工。将已经加工好并验收合格的排架件逐一安装到支架架上，并进行校正和加固，确保排架的位置和水平度符合设计要求。在排架上安装好管道，在接头处进行连接，保证密封性。排架安装

完成后，进行检查验收，确保排架的牢固性和稳定性。需要注意的是，排架的安装顺序应按照设计要求进行，并加强对排架的校正和加固。同时在排架施工中应注意安全措施，对施工现场进行安全管理，避免发生安全事故。

### 3.5 槽身施工

槽身施工是渡槽工程建设的关键部分，在基础施工完成后，需要按照设计要求进行模板的搭设，模板应保持牢固和水平稳定。待模板搭设完成后，应当按照设计要求在模板中设置钢筋和钢筋网，以加强槽身的承载能力。在钢筋安装完成后，需要进行混凝土浇筑，确保浇筑密实、均匀，并在浇筑过程中检查模板和钢筋位置的准确性。在混凝土浇筑完成后，还需要进行凝固养护，以确保混凝土强度的达标，养护期一般在 28 天左右。待混凝土凝固养护完成后，逐步拆卸模板，并对施工现场进行清理，以便于下一步施工。现场施工时，需要重点加强混凝土浇筑质量的控制，做好混凝土振捣、散热与检测工作，防止槽身出现缺陷问题，以保证渡槽整体施工质量<sup>[4]</sup>。

## 4 水利工程渡槽施工技术要点

### 4.1 施工测量

水利工程渡槽施工是一项复杂的工程，需要严格按照设计要求和施工规范进行操作。其中，测量技术是施工过程中不可忽视的一环，在施工前、中、后都需要对相关位置和尺寸进行准确测量，以确保工程质量符合设计要求。在施工前需要进行场地勘察，根据实际情况测量并记录场地地形、地貌、地质情况等信息。同时，还需要对渡槽的规模、尺寸、位置等进行测量，以制定合理的施工方案。在施工中需要对渡槽的槽身、拱肋、排架等进行测量，以确保渡槽各部分位置和尺寸符合设计要求。在施工过程中还需要对相关结构和材料的质量进行监测，及时发现问题并进行处理。此外，在施工完成后还需要对渡槽的各部分进行综合测量，并进行验收。测量内容包括渡槽的尺寸、形状、位置和姿态等，以确保施工质量符合设计要求，满足工程使用要求。对于渡槽工程而言，施工中的测量精度要求较高，一般要求控制点精度达到毫米级别，而对于槽身、拱肋等的测量精度则一般要求控制在厘米级别。在进行测量时，需要使用精密测量仪器，并严格按照相关测量规范和标准进行操作<sup>[5]</sup>。

### 4.2 施工前准备

水利工程渡槽工程的建设需要在施工前精心进行准备工作，以确保施工过程顺利进行，施工质量符合设计要求。工程单位在施工前需要详细了解渡槽的设计方案，包括渡槽的类型、规模、尺寸、材料和施工要求等，熟悉施工图纸和技术文件，制定合理的施工方案。渡槽施工需要选用优质材料，包括混凝土、钢材、水泥等，需要对材料进行质量检查，确保材料符合相关标准和要求。同时，施工前需要布置施工场地，包括搭建临时工棚、设置工地围

挡、确定施工道路和运输路线等,以保证施工现场的安全和有序进行。在此基础上,渡槽施工也需要使用各种机械设备,包括挖掘机、混凝土搅拌车、起重机、压路机等,应当在施工前对机械设备进行检查和调试,确保设备的正常运转。另外,针对施工现场还需要制定相关的安全管理制度和方案,对施工安全风险进行评估和控制,确保施工过程中的安全和健康。

#### 4.3 支护施工

支护施工是渡槽施工中的重要环节,主要是为了保护渡槽周围的土体不受到破坏,同时还可以防止施工现场发生塌方等危险情况。支护施工一般可以选择激光焊接钢板桩、喷射混凝土桩、拱形拉杆等多种形式,根据施工现场和土质条件选择合适的支护形式。支护施工需要进行细致的设计,包括支护结构的形式、尺寸、材料和固定方式等。支护结构应符合渡槽施工和使用的要求,同时还需要充分考虑周围土体的承载能力和变形情况。同时,支护施工需要精心组织,包括先进行基础处理,然后进行支护施工。支护施工过程中需要注意施工质量,保证支护结构的稳定和牢固。在此基础上,还需要对支护结构进行监测,以及时发现问题并进行处理。监测数据包括支护结构的沉降、变形、裂缝、渗漏等情况,以确保支护施工质量,保证渡槽施工的顺利进行。

#### 4.4 钢筋工程施工

在水利工程渡槽施工中,需要做好对钢筋工程施工的技术控制。在现场施工时,钢筋材料应符合相关标准要求,进行验收前需要对材料进行检测,如拉伸试验、化学成分及探伤等检测,确保材料质量符合设计要求。同时,按照设计要求对钢筋进行加工,加工过程中应注意加工误差和钢筋的长度、直径、弯曲度等要求,确保钢筋符合设计要求。钢筋连接方式根据实际需要进行选择,常见的钢筋连接方式有机械连接、焊接、搭接等,钢筋连接方式的选择应根据结构要求、施工现场条件、施工工艺等考虑。在进行钢筋连接前,钢筋的连接部位需要进行清理、除锈等前期工作,保证钢筋表面光洁无锈蚀,并能与构件接触均匀。在连接完成后,应进行保护和加固,保护钢筋不受到损伤,防止钢筋受到外力的影响,加固钢筋连接点,确保连接点的牢固性。

#### 4.5 模板支撑施工

在模板施工前,需要根据设计要求对模板支撑的结构进行设计,包括支撑的形式、支撑的高度和位置、支撑的布置等,确保模板支撑能够承受施工过程中的重量和外力。模板的材料应该按照设计要求和相关标准进行选择,常见的材料有木材、钢材和铝合金等,根据不同材料的特点进行选择。安装前,需要对渡槽结构进行测量和标记,然后按照设计要求和施工图纸进行模板支撑的安装,确保支撑牢固、稳定。模板安装后,需要进行调整以保证支架的平

稳和水平,同时要注意支架间的竖向和横向支撑,确保支架之间的距离和高度相等。除此之外,还需要注意模板拆除过程的要点,需要做好拆模前的检查,尤其是对于混凝土的强度、梁的变异和渡槽的变形进行检查,以确定是否可以拆模。在拆除模板时,需要做好控制,确保拆除过程中不会对渡槽结构造成影响。

#### 4.6 混凝土浇筑施工

混凝土施工是渡槽工程中的关键环节,其质量和稳定性直接影响到渡槽的安全性和可靠性。混凝土配比应按照设计要求进行制定,根据不同的强度等级和耐久性要求选择不同的配合比和水胶比,确保混凝土质量符合设计要求。混凝土搅拌应选择合适的搅拌设备和搅拌时间,混凝土的均匀性和稠度要符合设计要求。搅拌完毕后应及时运输浇筑,避免混凝土坍落失去流动性。运输过程中要注意混凝土的温度和稠度,避免混凝土的缩水和分层,保证混凝土在运输过程中不受损坏。在浇筑时需要选择合适的浇筑方式,避免混凝土出现空鼓、夹渣等现象,保证混凝土密实度和质量。在混凝土浇筑完成后,需要进行振捣处理,确保混凝土的密实度和排气性能。振捣过程中应注意振捣的时间和力度,避免混凝土在振捣过程中受到损坏。除此之外,还需要重视混凝土养护工作的开展,采用湿养和覆盖养护等方式,做好养护处理,保证混凝土的硬化和强度,防止出现裂缝和缺陷问题,以全面保障渡槽工程的建设质量。

#### 5 结语

渡槽施工作为整个工程的关键环节之一,直接关系到水利工程安全性和可靠性,对其施工技术的严格把控有助于保证工程顺利建设。因此,渡槽施工需要严格按照设计要求和相关标准进行,相关工程单位应当注重每个细节和环节的控制和把握,从而保证工程质量与安全性,切实保障水利工程渡槽施工的质量与效益。

#### 【参考文献】

- [1] 刘文军. 水利渡槽工程上承式肋拱桁架的肋拱预制施工技术探讨[J]. 建材发展导向, 2023, 21(4): 112-114.
  - [2] 包正丽. 浅谈水利工程渡槽施工技术[J]. 建材发展导向, 2022, 20(16): 148-150.
  - [3] 张鹏. 水利枢纽高大跨渡槽施工与安全研究[J]. 陕西水利, 2022(3): 167-168.
  - [4] 黄永平. 供水工程渡槽混凝土施工技术探讨[J]. 黑龙江水利科技, 2021, 49(10): 119-121.
  - [5] 刘国中. 坡老寨 3~#渡槽工程施工技术[J]. 河南水利与南水北调, 2021, 50(4): 41-42.
- 作者简介: 石宝全 (1986.8—), 毕业院校: 新疆农业职业技术学院, 所学专业: 水利工程, 当前就职单位名称: 新疆交通建设集团股份有限公司, 职务: 项目经理, 当前职称级别: 中级。

## 水工大坝混凝土配合比试验讨论

林俊鸿<sup>1</sup> 武利强<sup>2\*</sup> 钱虹<sup>3</sup>

1 浙江钱塘江水利工程有限公司, 浙江 杭州 310018

2 浙江省水利河口研究院, 浙江 杭州 310020

3 浙江钱塘江海塘物业管理有限公司, 浙江 杭州 310018

**[摘要]**水工大坝混凝土属于全级配混凝土, 与普通二级配混凝土有一定差异。以混凝土配合比为切入点, 讨论了配合比设计中的几个概念和注意事项。结合全级配混凝土强度尺寸效应问题, 讨论了大坝混凝土结构安全系数问题, 最后对全级配大坝混凝土配合比设计注意事项进行了建议。

**[关键词]**大坝混凝土; 全级配; 配合比; 尺寸效应; 抗压强度

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9170

中图分类号: TV431

文献标识码: A

## Discussion on Concrete Mix Ratio Test for Hydraulic Dams

LIN Junhong<sup>1</sup>, WU Liqiang<sup>2</sup>, QIAN Hong<sup>3</sup>

1 Zhejiang Qiantang River Water Conservancy Construction Engineering Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310018, China

2 Zhejiang Institute of Hydraulics & Estuary, Hangzhou, Zhejiang, 310020, China

3 Zhejiang Qiantang River Haitang Property Management Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310018, China

**Abstract:** Hydraulic dam concrete belongs to fully graded concrete, which has certain differences from ordinary second graded concrete. Starting from the concrete mix ratio, several concepts and precautions in mix ratio design were discussed. Combined with the size effect of full graded concrete strength, the Factor of safety of dam concrete structure is discussed.

**Keywords:** dam concrete; fully graded; mix ratio; size effect; compressive strength

### 1 问题的提出

水工大坝混凝土是水利坝工建设中的主要材料, 在混凝土重力坝、拱坝等建筑物中使用量非常大, 其基本力学性能对大坝的安全有重要影响。同时, 大坝混凝土在配合比、施工工艺、施工环境等方面, 与普通混凝土相比, 具有独特的要求。

大坝混凝土通常采用三级配或四级配的全级配混凝土。

《水工混凝土试验规程》(SL/T 352-2020)<sup>[1]</sup>中关于全级配混凝土定义如下: 通常指骨料最大粒径为80mm的三级配混凝土, 及骨料最大粒径为150(或120)mm的四级配混凝土。全级配混凝土中骨料粒径分为四级: 5mm~20mm(小石)、20mm~40mm(中石)、40mm~80mm(大石)、80mm~120mm(150mm)(特大石)。全级配混凝土多用于混凝土重力坝或拱坝等大体积混凝土结构中, 对温控要求较高的部位。

本文主要讨论大坝混凝土配合比试验时的一些问题。

目前, 工程上大坝混凝土配合比试验基本采用湿筛法, 即将混凝土拌合物中粒径大于40mm的骨料筛除后, 成型各种混凝土试件, 进行相应的抗压强度、抗冻、抗渗、抗拉等力学性能试验。然而, 湿筛后的混凝土由于缺少40mm以上的粗骨料, 导致骨料级配发生改变, 相应的, 抗压强度等力学性能也与全级配混凝土有一定的差异<sup>[2~7]</sup>, 这种差异的存在, 使得在评价大坝混凝土实体质量时产生一定

的困惑, 本文针对这些问题进行详细的讨论。

### 2 配合比设计时的几个概念

#### 2.1 大坝混凝土强度等级

《混凝土重力坝设计规范》(SL 319-2018)中关于大坝混凝土强度等级定义如下: 设计龄期150mm立方体试件的抗压强度(MPa), 强度保证率为80%, 表示符号为“C<sub>龄期</sub>强度”。

《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010)中关于混凝土强度等级定义如下: 混凝土强度等级应按立方体抗压强度标准值确定。立方体抗压强度标准值系指按标准方法制作、养护的边长为150mm的立方体试件, 在28d或设计规定龄期以标准试验方法测得的具有95%强度保证率的抗压强度值。对比发现, 大坝混凝土强度等级与普通混凝土不同的地方主要是试验龄期和强度保证率。大坝混凝土的设计龄期一般为90天, 强度保证率也小于普通混凝土。主要原因是大坝混凝土为大体积混凝土, 对温控要求较高, 过高的强度反而不利于温度控制。另外, 混凝土坝安全性较高, 因此, 相比普通混凝土结构, 强度保证率要求也低一些。强度保证率不同, 会直接影响配制强度, 进而影响配合比设计, 后文将进一步论述。

#### 2.2 配制强度

配制强度为混凝土配合比试验时抗压强度目标值, 是

关键参数, 具体计算见下式:

$$f_{cu,0} = f_{cu,k} + t \sigma \quad (1)$$

式中:  $f_{cu,0}$  为混凝土配制强度 (MPa);  $f_{cu,k}$  为混凝土强度等级标准值 (MPa);  $t$  为强度保证率系数, 强度保证率与概率度系数之间的关系见表 1;  $\sigma$  为混凝土强度标准差 (MPa)。

表 1 混凝土强度保证率与保证率系数之间的关系

强度保证率 %	80.0	84.1	85.0	90.0	95.0	97.7	99.9
概率度系数	0.840	1.0	1.040	1.280	1.645	2.0	3.0

由表 1 可知, 普通混凝土强度保证率为 95%, 对应的保证率系数为 1.65; 大坝混凝土强度保证率为 80%, 对应的保证率系数为 0.84。以 C25 强度等级为例,  $\sigma$  取 4.0MPa, 则普通混凝土配制强度为 31.58MPa, 大坝混凝土配制强度为 28.36MPa。

### 2.3 混凝土容许应力

混凝土坝设计时, 抗压强度等级是一个非常关键的参数, 往往抗拉强度、弹性模量等也与之正相关, 直接影响混凝土结构承载力及变形性能。《混凝土重力坝设计规范》(SL 319-2018)和《混凝土拱坝设计规范》(SL 282-2018)中, 均明确了坝体主应力或坝趾垂直应力不超过坝体混凝土容许应力。

混凝土容许应力值等于坝体混凝土极限强度除以安全系数。《混凝土重力坝设计规范》(SL 319-2018)中明确了坝体混凝土极限强度即设计龄期 150mm 立方体强度, 强度保证率为 80%。可见, 此处的极限强度即混凝土抗压强度等级。抗压安全系数的取值: 混凝土重力坝, 基本组合荷载不小于 4.0, 特殊组合荷载(不含地震工况)不小于 3.5; 混凝土拱坝, 基本组合荷载, 1、2 级拱坝为 4.0, 3 级为 3.5, 特殊组合荷载(不含地震工况), 1、2 级拱坝为 3.5, 3 级为 3.0。安全系数范围为 3.0-4.0。

## 3 大坝混凝土抗压强度尺寸效应问题

### 3.1 尺寸效应试验研究

由于全级配混凝土试件尺寸大(抗压强度试件为 450mm 立方体), 试验难度高(需要 1000 吨以上的压力机), 试验成本高等原因, 目前大坝混凝土配合比试验及质量评定时, 抗压强度试件均为 150mm 立方体试件, 混凝土拌合物为湿筛后的拌合物。这种湿筛后标准立方体试件抗压强度与全级配混凝土抗压强度之间的差异称为抗压强度尺寸效应, 通常以全级配混凝土抗压强度与 150mm 标准立方体试块强度比值来反映尺寸效应大小。

杨忠义<sup>[2]</sup>研究了溪洛渡拱坝和三峡重力坝全级配混凝土抗压强度和劈裂抗拉强度的尺寸效应, 得到以下有意义的结论:

(1) 全级配大尺寸混凝土试验研究进展缓慢, 原因有: ①试件尺寸变化范围较大, 对试模、压力试验机要求

较多; ②试验结果离散型随着尺寸增大而加剧, 消除离散型的样本数量难以确定; ③“环箍效应”的存在。压力钢板与混凝土试件承压面之间存在摩擦力, 由于钢板模量要远大于混凝土, 因此, 钢板对混凝土有横向约束作用, 即“环箍效应”, 导致强度测定值和真实值存在一定误差。

(2) 强度换算系数随着龄期增长呈现降低趋势, 7 天龄期时 45cm 尺寸试件强度值甚至大于 15cm 尺寸试件。混凝土强度尺寸效应主要受试件尺寸缺陷和骨料-砂浆界面缺陷综合影响。界面缺陷可通过粗骨料比表面积指标近似反映。湿筛法小试件粗骨料比表面积较大, 界面缺陷也较多。

(3) 混凝土振捣频率对强度影响。振捣频率会影响到混凝土含气量, 从而影响混凝土强度。高频振捣会强制排除混凝土拌合物内部分气泡, 引起含气量降低, 从而使得强度升高。

(4)“环箍效应”的存在也对强度尺寸效应带来影响, 尺寸不同, 影响程度不同。

陈文耀, 郑丹<sup>[3]</sup>研究发现早期全级配混凝土试块抗拉强度与标准试件比值为 0.5-0.7, 抗压强度比值为 0.7-0.9, 均小于 1.0。但, 近年来抗压强度比值出现了大于 1.0 的现象, 其比值出现随着龄期增大而逐渐降低的趋势, 且不是个案。作者针对此现象进行了分析, 认为有以下几个原因:

(1) 混凝土原材料变化。高性能减水剂、优质掺合料的使用, 增强了混凝土工作性和密实性, 尤其加强了界面过渡区的密实度, 对于大尺寸试件效果更为显著, 因此, 出现强度增强的情况。

(2) 混凝土设计强度等级提升, 水胶比降低。引气剂的掺入, 增加了混凝土含气量。对于大尺寸试件, 含气量损失较大, 含气量较小, 从而强度较高。

(3) 成型条件改进。包括模具刚度增加, 使得试件平整度增强; 振捣频率加大; 等这些因素也促进了大尺寸试件强度的提升。

文献<sup>[5]</sup>统计了多个工程的大坝混凝土抗压强度尺寸效应, 见图 1。由图可见, 全级配混凝土抗压强度小于湿筛后的抗压强度, 平均值 0.83。

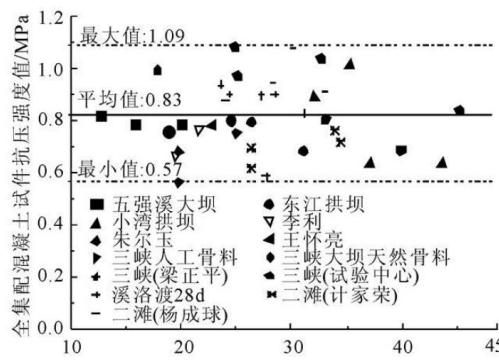


图 1 四级配大坝混凝土抗压强度与 150mm 立方体试块抗压强度比值<sup>[5]</sup>

对浙江省内永宁水库重力坝和潜明水库重力坝也进行了全级配抗压强度试验,抗压强度比值分别为0.758和0.769。相比三峡大坝等大型水利工程,中小型水利工程在原材料品质方面要求相对较低,对抗压强度尺寸效应有一定影响,全级配混凝土抗压强度要更低。

大坝在运行过程中,实际承受荷载的为全级配混凝土结构,因此,严格意义上讲,坝体混凝土容许压应力计算时应取全级配混凝土抗压强度除以安全系数。换个角度讲,如果采取湿筛后的混凝土抗压强度作为极限抗压强度,则安全系数会打折扣,根据上述尺寸效应统计分析,折扣系数在0.75~0.83之间,安全系数则降为2.25~3.32。

### 3.2 尺寸效应理论解释

大量的理论研究证明了混凝土尺寸效应的存在。Bazant<sup>[8-9]</sup>从能量释放引起尺寸效应的角度进行理论研究,认为材料尺寸的改变不会导致材料破坏时表面消耗的能量所占总能量的比例发生变化,但是在材料破坏时随着材料尺寸的增大,内部释放到表面能量的比例会减小;Carpinteri<sup>[10]</sup>从裂纹分形的角度对混凝土的尺寸效应进行理论研究,认为混凝土产生尺寸效应的主要原因是裂纹在分形上的差异造成的;徐积善和何浙浙等人<sup>[11, 12]</sup>认为Weibull的尺寸效应统计理论是在应用统计角度开展的尺寸效应研究,是比较可靠的。

尺寸效应的统计理认为大尺寸材料比小尺寸材料中存在低强度小单元的概率大,因而在宏观上材料尺寸越大强度越低。

### 4 结语

水工大坝混凝土为全级配混凝土,受限于试验技术和试验成本,目前在配合比试验和质量评定时,通常采用湿筛后的150mm立方体试块抗压强度作为判定依据,然而由于抗压强度尺寸效应的存在,全级配混凝土抗压强度低于湿筛后的试块抗压强度,一定程度上会降低大坝结构安全系数,因此,在配合比设计和试验时需引起注意,保留一定的安全裕度。

基金项目:浙江省水利厅科技计划项目(RC2059),

浙江省水利河口研究院院长基金项目(质检A20003)。

### [参考文献]

- [1] 中华人民共和国水利部.水工混凝土试验规程(SL/T352-2020)[S].北京,中国水利水电出版社,2020.
- [2] 杨忠义.全级配混凝土强度的尺寸效应研究[J].水电站设计,2008(3):11-14.
- [3] 陈文耀,郑丹.全级配与湿筛混凝土抗压强度比值问题的探讨[J].长江科学院院报,2010,27(8):58-60.
- [4] 肖延亮.高拱坝混凝土真实抗压强度试验研究[J].水力发电,2010,36(1):103-105.
- [5] 郑丹,韩巍巍,张寅.水工全级配与湿筛混凝土强度关系的研究[J].水利与建筑工程学报,2011,9(5):10-14.
- [6] 宋玉普,徐秀娟,刘浩.冻融循环后全级配混凝土及其湿筛混凝土的力学性能比较[J].水利学报,2012,43(1):69-75.
- [7] 唐天国,段绍辉,段云岭.锦屏一级拱坝混凝土全级配与湿筛试验分析[J].人民黄河,2012,34(1):111-112.
- [8] Bazant ZP, Xiang Y. Size effect in compression fracture: splitting crack band propagation[J]. Journal of Engineering Mechanics, ASCE, 1997, 123(2): 162-172.
- [9] Bazant ZP, Yavari A. Is the cause of size effect on structural strength fractal or energetic-statistical[J]. Engineering Fracture Mechanics, 2005, 72(1): 1-31.
- [10] Carpinteri A, Chiaia B. Multifractal nature of concrete fractures surfaces and size effects on nominal fracture energy[J]. Materials and Structures, 1995, 28(8): 435-443.
- [11] 徐积善,何浙浙.混凝土构件体积(尺寸)效应及抗塑性系数 $\psi$ 值的初步分析研究[J].力学学报,1986,18(4):364-368.
- [12] 何浙浙,徐积善.混凝土拉压强度尺寸效应的研究[J].河海大学学报:自然科学版,1997,25(4):47-53.

作者简介:林俊鸿(1975.10—),男,西北工业大学,土木工程,浙江钱塘江水利建筑工程有限公司,职员,工程师。

# 水利工程建设与保护生态环境可持续发展探究

张爱令 张金朋 王磊

杭州天创环境科技股份有限公司, 浙江 杭州 310000

**[摘要]**随着时代的飞速发展,生态资源的消耗日益增多,而且人类的能源消耗也日益增长。因此,为了应对这一现状,政府正积极推动水利基础设施的改造和完善,努力实现可持续的可再生能源供应。随着水利工程的持续扩张,它们给当地的生态带来了严重的破坏,因此,为了更好地保护当地的自然环境,以及实现可持续的水利资源开发,需要更多的科学技术支持,以减少它们给当地生态环境的危害。

**[关键词]**水利工程;生态环境;可持续发展

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9169

中图分类号: TS5

文献标识码: A

## Exploration on Sustainable Development of Water Conservancy Engineering Construction and Ecological Environment Protection

ZHANG Ailing, ZHANG Jinpeng, WANG Lei

Hangzhou Tianchuang Environmental Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

**Abstract:** With the rapid development of the times, the consumption of ecological resources is increasing, and human energy consumption is also increasing. Therefore, in response to this situation, the government is actively promoting the transformation and improvement of water infrastructure, striving to achieve sustainable renewable energy supply. With the continuous expansion of water conservancy projects, they have caused serious damage to the local ecology. Therefore, in order to better protect the local natural environment and achieve sustainable development of water resources, more scientific and technological support is needed to reduce their harm to the local ecological environment.

**Keywords:** water conservancy engineering; ecological environment; sustainable development

通过实施水利工程,不仅可以充分利用自然界的水资源,而且还能够有效地抑制水害,从而改善社会的经济状况,并且还能够减轻洪涝灾害的危害。此外,通过实施可持续的水利工程,还可以减少其带来的不良后果,从而实现人类与大自然的和谐共存,从而推动生态环境的健康发展。

### 1 水利工程概述

水利工程无疑是一个不可或缺的组成部分,它不仅可以帮助维护和改善的环境,而且还可以为的未来提供强大的支撑,它不仅可以帮助解决洪灾难题,还可以为人们的日常生活提供安全可靠的保障,因此,它的重要性不容忽视。鉴于水利工程的规模通常都相当庞大,因此必须修筑多项的水利设备,如溢流管、堤岸、入海口、水闸、河流、渔网、渡河和船只航行系统,从而达到对水资源的有效管理,这就意味着它们的面积将会非常大,并可能会对本地的自然产生无法扭转的危害。由于当今社会越来越注重环保,传统的建筑理念已经不再适用于当前的需求。想要获得可持续的发展,企业必须从根本上解决污染的难题,以便达到良好的施工效率,减少污染物的排放,从而使水利工程的效益达到最高。因此,需要仔细研究和评估不同的环境因素,以便制定更加科学、更加可持续发展的解决方案,以防止这些不利的环境因素的蔓延,确保项目的可继续开发<sup>[1]</sup>。

### 2 水利工程项目和生态环境可持续发展的联系

通过水利工程建设项目的实施,可以有效地调节地下水和地表水的流量,从而解决水资源的短缺,优化水资源的管理模式,解决分布不均衡的问题,最终实现自然灾害的有效预防和应对。因此,水利工程建设项目的建立和运行必须符合环境发展的要求,既要满足自然条件的要求,又要进行综合分析和集中处理,以确保建设方案能够达到最佳效果。水利工程建设是实现生态环境可持续发展的必要手段,它必须考虑到生态环境的定位,并结合当地的生存和发展状况,以便有效地抵抗自然灾害的威胁,因为大多数的生态环境破坏都是由人类活动引起的。管理人员需要采取有效的措施来合理利用水利工程项目的资源,以及建立完善的生态控制模型,以及有效的管理模型,以确保水利工程的顺利实施,减少水旱灾害的发生,同时也能够有效地解决水资源的分配不均衡,从而实现生态环境的可持续发展<sup>[2]</sup>。

### 3 水利工程建设对生态环境的影响

#### 3.1 保证基本用水, 优化资源配置

由于中国的人口规模庞大,而且每个家庭的平均淡水消耗量也比其他国家要高,因此,由于人们的渴望日益提高,以及一些不当的开发与管控,许多地方面临严重的缺

水危机。这些地方的用水极其紧张,从而导致了工业、农业、生活等领域的供应短缺,而且连普通老百姓的饮用水也受到了严重的威胁,严重危害了他们的身体、精神及生命安全。通过修建水利工程,可以拦截部分流入该地区的洪流,从而给当地经济社会带来稳定、安全、可持续的发展。此外,由于水资源分布不够均衡,导致部分地区经济社会发展滞后,因此,必须采取措施,加强水资源管控,确保其可持续发展。

### 3.2 生态平衡

保护和恢复生态平衡至关重要,每个地方都有其独特的自然环境。但是,水利工程的建造却极大地破坏了这种平衡。例如,水利工程的施工过程中,水体往往会变得过度污染,从而引发严重的水质污染,并且也会使得土壤中的有机物含量大幅提升,从而给生态系统造成严峻的挑战。除了可能引发环境污染,水利工程的建设也可能给当地的生态系统带来严重的危害,例如,它可能改变水体的水质,使得水体内的生物数量急剧减少,从而破坏当地的自然环境,严重地破坏当地的生物多样性和生态系统的稳定。

### 3.3 对气候条件的影响

(1) 随着水利工程的进行,其所带来的环境变化也不容忽视,其中包括:随着储水量的不断提升,以及水域面积的不断拓展,这将使得施工区域的季节性变化变得更为复杂,比如冬季的气温比正常要升,夏季的气温则比正常要降。(2) 另外,随着工程的完成,施工现场的空间也将变得更为开阔,这将使得风的强度也随之提升。(3) 因为工程建设所在的地方有丰富的水资源,日间的水汽蒸发速度比周围的地方快,所以在那很可能会出现大范围的干旱,给整个建筑物带来巨大的挑战<sup>[3]</sup>。

## 4 水利工程建设与保护生态环境可持续发展措施探究

### 4.1 制定和实施完善的法律法规,加强水利工程的环境保护

科学的法律法规和政策对于我国水利工程建设的发展至关重要,尽管当前我国的水利水电工程建设技术已经达到了世界领先的水平,但是由于缺乏相应的法律法规和政策,使得水利工程建设的发展受到了限制,政府部门也无法充分发挥其应有的作用。为了解决这个问题,必须制定完善的法律法规标准,以便在水利工程建设过程中形成一个有效的推动力。一方面,必须完善相关的法律法规,并结合实际情况制定适当的条款,以便随着工程的发展而不断更新技术、方法和材料。为了确保水利水电工程的施工质量,施工单位应当采取全面的措施,加强环境保护,建立完善的环保责任管理制度,同时,积极引导全社会参与到施工过程中,共同推动环境保护的发展。

### 4.2 做好规划设计工作

水利工程是一项极具重要意义的社会发展项目,它不

仅关系到民众的生活,而且还能够有效地保护当地的水资源,并且能够更好地利用这些资源,因此,在进行水利工程设计时,相关工程人员必须全面考虑各个方面,以确保其可持续发展。研究人员应该仔细调查当地的水文情况,并根据分析结果制定详尽的规划。此外,他们还应该与当地的相关部门保持密切的沟通,以便更好地了解河流和河道的信息。最后,在开始施工之前,必须采取一系列的安全措施,以避免工程事故的发生。

### 4.3 应用先进科学技术

为确保水利工程的顺利实施,建议采取一系列措施,包括开展详细的调查研究,深入洞悉该流域的河道、土壤、植被、气象状况,并结合实际,综合考虑各种因素,提出合理的施工方案,从而最大限度地降低施工风险,保护当地的自然资源,并最大限度地改善当地的社会经济状况。为了更好地维护和改善当前的生态状况,应该构建一个完善的生态环境监控体系,对该地区的生态状况进行实时的跟踪,从而有效地防止和恢复已经损害的自然资源,同时也有助于维护当前的自然状态,减少自然灾害。为了更好地实施对生态环境的监督,必须确认测试数据的可靠性,从而使得测试结果更具可操作性,从而更好地指导和控制水利工程和生态环境的发展。另外,还应该建立完善的水利工程和生态环境保护管理体系,提高施工者的责任感,积极应对施工过程中可能出现的各种生态环境挑战,从而更好地实施和维持这些措施。通过严格的监督管理,建议能够有效地防止任何形式的破坏性活动,并且严格执行相关的规定,使得所有的水利工程的施工过程都能够符合相关的要求,这样才能够有效地提高施工的效率,并且能够达到良好的质量标准<sup>[4]</sup>。

### 4.4 健全生态环境补偿体系

由于水利工程的建设涉及巨额的财力,使得当地的财务状况变得更为艰难,而且,这种建设活动还伴随着巨额的费用支出,因此,它对当地的经济发展、社会稳定以及当地的生态环境都产生着极为不可忽视的影响。通过“谁破坏,谁治理”规定,应该尽可能地减少水利工程所带来的不良后果,并且在此过程中,应该建立一个完善、可持续、可行的生态环境补偿体系,来保护共同拥有的自然资源,并且可以通过这一体系来实现可持续发展。为了保护地自然资源,并减少人类活动造成的污染,必须认真研究如何通过合理的技术、经济、安全等措施,有效地实施生态保护措施,并采取有效的措施,确保水资源的可持续使用。同时,为了保护自然资源,必须完善有效的监管机构,并严格执行有关的监管政策,确保水资源的可持续使用。

### 4.5 完善生态环境发展评价体系

当前水利工程建设中,生态环境管理在内的各项工作主要集中在施工和项目竣工的审核阶段,对生态环境可持续发展的评价和控制工作要贯穿建设全过程。要在水利建

设工程的设计、规划、施工到后续的使用中始终贯彻对于生态环境可持续发展的影响评价工作,建立并健全一套流程完整、机制完备的环境考核评价系统,实现全面、综合、科学的环境监控,及时发现每个可能导致环境污染的隐蔽点,坚持可持续发展的建设原则与标准,在必要时实施规范化、强制性的控制措施。此外,在评价体系的建立过程中,加强对现代化信息技术的应用范围,准确评估水利工程对生态环境的影响程度,更好制定有效防治策略。

#### 4.6 实现环保施工技术的创新应用

环保施工是工程建设的关键步骤,它不仅可以帮助更好地运用最先进的环保技术、设备和材料,还可以有效减少设施运行过程中可能造成的污染,确保它们的安全可靠,为社区创造更多的福祉。针对当前的环保问题,各施工公司必须采取措施,大力推广和采用最新的环保施工技术,并且根据实际的经济状况,采购更加节能、更加安全、更加可持续的新型材料,以尽可能地减少水利工程施工给自然环境造成的污染<sup>[5]</sup>。为了确保工程质量,各公司必须根据实际的工程设计,精心挑选最佳的施工方案,同时,也必须考虑到传统的施工方法存在的不足,以确保其可持续发展。通过采取精心策划的综合应用,将传统的技术与先进的环境友好的技术完美融入,以达到最佳的施工效果,进而实现可持续的项目目标。同时,为了确保工程项目的顺利完成,还应当进行全面的实时监测,确保所采取的地基加固、防渗等安全防护措施得以贯彻执行。

#### 4.7 实现河流科学规划与水土保护

目前,许多水利工程的施工缺乏对本土环境的全面考量,未能正确识别、评估、把握本土的自然资源,从而影响到后期的可持续发展。因此,必须加强对本土自然资源的全面考量,以确保本土的长期稳定、安全、高效地运行。为了确保项目的顺利实施,相关部门应该对当地的气象、河道等自然资源进行全面的考察,并且及时制定出合理的环境管理方案,以确保项目的实施不会破坏自然资源,同时又能够促使项目的实施,从而实现双方的长期稳定发展。以环境友好为原则,必须加强对本区域的水土资源的管控,以防止水土的大量消耗,维持下游河道的稳定,并且维持植物的良好发育。

#### 4.8 慎重考虑水利工程建设位置

水利工程的实施将会极大地影响河流的流向,因此必须仔细调查周边的生态环境,并组织专家对河流的状况进行全面的评估,以确定是否可以进行工程建设。在确定建

设位置时,应以保护生态环境为出发点,综合考虑多种因素,确保不会对周边居民的生活造成影响,并尽可能减少对植被和土壤的破坏。专业部门应该密切关注水利工程的建设,并且要确保其成本和质量符合标准,以便及时了解河流的变化,从而实现可持续的生态发展。

#### 4.9 完善专业人才队伍

为了实施绿色建设,应该大力推动人员科学技术的教育,不断增强人才的素质,改善人员工作氛围,坚定不移地贯彻绿色的理念,加强环保,实施绿色建设的战略,并且不断改善水利工程的施工质量,以期达到绿色建设的目标。针对当前的水资源环境,应该加强对水利研究和勘探设计领域的专业技能的培育,组织多种形式的学习、交流、合作,以及举办各种类型的技能比赛,以期让技术人员掌握更多的技能,并且能够更好地运用所学的技术。为了促进水利工程的可持续发展,必须坚持执行先进的管理体系,并且加强对施工队伍的监督和考核,以确保其符合环保的标准,并且能够有效地构筑一个绿色、可持续的管理体系<sup>[6]</sup>。

### 5 结束语

总之,在水利工程施工中,应当加强环境保护和生态治理,采取有效的措施,严格控制可能影响生态环境的各种因素,以确保工程质量的提升,并增强生态保护的意识和能力,从而实现经济发展和生态环境的双赢。

#### 【参考文献】

- [1] 董大雷. 水利工程建设对保护生态环境可持续发展的影响分析[J]. 新农业, 2022(12): 94-95.
- [2] 戴娟. 水利工程建设对保护生态环境可持续发展的影响分析[J]. 四川水泥, 2021(1): 79-80.
- [3] 尚文韬. 浅析水利工程建设对保护生态环境可持续发展的影响[J]. 四川水泥, 2019(7): 333.
- [4] 胡亲玲. 水利工程建设、保护生态环境可持续发展关系思考[J]. 科技风, 2019(16): 141.
- [5] 李沁璇. 水利工程建设对保护生态环境可持续发展的影响分析[J]. 现代物业(中旬刊), 2018(8): 265.
- [6] 彭世寿. 水利工程建设与生态环境可持续发展探究[J]. 黑龙江水利科技, 2018, 46(5): 236-238.

作者简介: 张爱令 (1984.9—), 毕业院校: 北京理工大学, 所学专业: 机械制造与自动化(电气工程与自动化模块), 当前就职单位: 杭州天创环境科技股份有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 无职称。

# 水利工程钻孔灌注桩施工工艺及技术特点

丁敏敏

江西省水投建设集团有限公司, 江西 南昌 330224

**[摘要]**水利工程的施工建设过程中, 钻孔灌注桩技术是一种常见的施工技术, 该技术可以有效地提升工程建设质量。在实际的水利工程施工过程中, 钻孔灌注桩技术也是应用最广泛的一种施工技术。由于水利工程建设的复杂性, 该技术在实际应用中还存在一定的问题, 这就需要相关部门对其进行不断完善, 才能够更好地提升水利工程施工质量。以下对钻孔灌注桩技术进行了分析和研究, 希望可以为相关工作人员提供一定的借鉴。

**[关键词]**钻孔灌注桩技术; 水利工程; 施工工序; 技术要点分析

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9168

中图分类号: TV52

文献标识码: A

## Construction Technology and Technical Characteristics of Bored Pile in Water Conservancy Engineering

DING Minmin

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

**Abstract:** During the construction process of water conservancy projects, the drilling and grouting pile technology is a common construction technology, which can effectively improve the quality of engineering construction. In the actual construction process of hydraulic engineering, the bored pile technology is also the most widely used construction technology. Due to the complexity of water conservancy engineering construction, there are still certain problems with this technology in practical application, which requires relevant departments to continuously improve it in order to better improve the quality of water conservancy engineering construction. The following analysis and research have been conducted on the bored pile technology, hoping to provide some reference for staff.

**Keywords:** bored cast-in-place pile technology; water conservancy engineering; construction process; analysis of technical points

### 1 施工准备

#### 1.1 在进行施工之前, 需要做什么准备

在进行水利工程钻孔灌注桩施工之前, 需要对施工现场的土质进行了解, 以便更好地掌握施工所需要的施工参数。在进行土质分析时, 需要考虑到地下水位以及地下土质状况。如果地下水位较高, 则需要对施工现场进行抽水处理, 并在地面上设置围堰, 将水引入围堰中。此外, 还需要根据相关规定对钻孔灌注桩的数量、类型以及成孔方式进行选择。如果地质条件较差, 则可以适当增加钻孔灌注桩的数量。在确定好钻孔灌注桩的数量之后, 还需要根据设计图纸确定工程所需的钻孔灌注桩类型。在进行钻孔灌注桩类型选择时, 需要将钻孔灌注桩分成不同的类型。并将其按照不同的分类标准进行分类。

#### 1.2 施工场地

施工场地是钻孔灌注桩施工的主要场所, 其对施工效率有着直接影响。因此, 需要将钻孔灌注桩施工场地进行合理规划, 以便更好地满足工程需要。在进行场地规划时, 需要注意以下几点: (1) 确保场地平整、压实, 减少地面沉降; (2) 对施工场地进行规划, 方便施工机械设备的使用; (3) 保证钻孔灌注桩施工现场的整洁, 以免影响到施工进度; (4) 将钻机设备放置到合适的位置, 避免钻孔灌注桩出现碰撞现象; (5) 将施工机械设备放置在便于操作的位置; (6) 将钢筋笼放置在钢筋笼支架上, 避免钢筋笼发

生位移现象。此外, 还需要注意的是, 在进行钻孔灌注桩施工时, 需要先确定好孔位, 然后再对桩位进行准确定位。

#### 1.3 机具设备

在进行水利工程钻孔灌注桩施工时, 需要使用到的机具设备主要有以下几种: 第一, 桩锤。桩锤是一种大型的钻孔灌注桩施工工具, 其主要作用是将钻机钻头打穿土层, 以达到钻孔的目的。第二, 成孔设备。成孔设备是指钻机的切削部件和钻头等机械设备。其中, 钻机的切削部件主要有钻头、钻杆、钻杆接头、滑轮组等; 钻头的作用是对土体进行切削; 钻杆则起到连接钻具并传递钻压的作用。清孔设备主要有泥浆泵、泥浆池、泥浆搅拌装置等。第三, 钢筋笼制作设备。钢筋笼制作设备主要包括钢筋笼制作生产线和混凝土搅拌站等。第四, 导管、量具及其他机具设备。导管是用于连接钻孔灌注桩与灌注混凝土的工具, 量具和其他机具设备主要包括量具等<sup>[1]</sup>。

#### 1.4 施工材料

在进行钻孔灌注桩施工时, 需要使用到混凝土、水泥、黏土等材料。其中, 水泥是钻孔灌注桩中不可缺少的材料之一。在进行钻孔灌注桩施工时, 需要使用到的水泥类型一般为普通硅酸盐水泥, 而在进行混凝土浇筑时, 需要使用到的水泥类型为普通硅酸盐水泥。在进行混凝土浇筑时, 需要对混凝土的质量进行控制。具体来说, 需要控制好混凝土中所含的水、砂以及石子的量。如果混凝土中的水、

砂、石子含量过多，则会对钻孔灌注桩施工质量造成影响。所以，在进行钻孔灌注桩施工前，需要对混凝土原材料中所含的水、砂、石子含量进行检查。如果水、砂、石子含量过高，则需要采取有效措施降低这些材料的含量。

## 2 钻进成孔

### 2.1 钻机就位后，要将护筒立稳，并检查其是否水平

在钻进过程中，要对钻机进行必要的调整。如发现钻机运转不平稳或有振动现象时，应及时处理或更换钻具。钻孔施工时，要始终保持孔位中心和垂直度，防止偏孔。钻孔时应控制钻头的转速和进给速度，使泥浆的密度控制在设计要求范围内，避免发生塌孔。在终孔时，要用测绳测量孔深和直径。孔径应大于设计桩径 10~20cm，以便浇注混凝土后桩底沉渣厚度符合设计要求。钻孔直径应大于桩径 10~20cm。用冲击钻进时，冲击钻头的冲击角一般为 30° ~50°。钻孔过程中出现孔斜和塌孔现象时，可采用以下措施进行处理：①停钻检查；②利用原钻具重钻；③清除孔底沉渣；④更换钻头继续钻进。当出现塌孔、缩径或扩径现象时，应在孔口护筒内加水泥浆或泥浆泵送泥浆冲密孔壁，控制水头高度和钻进速度，避免产生新的塌孔；⑤用冲击钻头进行冲孔作业时，当其工作压力大于钻头自重时，应停止钻进，更换新钻头继续钻进。

### 2.2 泥浆的制备

钻孔灌注桩用泥浆护壁，是通过泥浆的循环，在孔壁形成一层泥皮，从而减少孔壁的坍塌和防止孔内事故的发生。因此，泥浆制备是否合理直接影响着钻孔质量。制作泥浆时，首先要确定所用的主要材料及其用量，并根据地层条件和钻进方法选择泥浆的种类。目前钻孔灌注桩用的泥浆主要有：黏土浆、膨润土浆、水玻璃浆液和高黏粒含量的水玻璃浆液等。

黏土浆：黏土浆主要是由水、黏土及添加剂经人工混合后拌制而成。其质量要求是：密度不大于  $1.2\text{ g/cm}^3$ ；黏度为 18~25s；含砂率小于 3%；pH 值小于 8。

膨润土浆又称膨润土泥浆，是由水、膨润土、外添加剂及添加剂等按一定比例混合而成。膨润土泥浆一般可采用手工制备，也可采用机械制备，其质量控制要点如下：(1) 制备的泥浆应满足清孔及护壁的要求；(2) 应使泥浆具有一定的黏度和良好的沉淀性能；

### 2.3 钻孔

首先钻孔前，先将护筒内泥浆面保持在护筒中心位置，并使护筒中心与桩位中心重合，然后开动钻机。开始钻进时，应缓慢转动钻具，以防止缩径。当孔壁出现明显塌孔时，应停止钻进并采取有效措施处理。钻孔过程中，要随时用测绳检查孔深和孔径，发现异常应及时处理。钻进过程中要经常检查钻机的工作状态，保证钻机钻杆垂直和导向装置正确无误。钻孔时应及时测定孔的垂直度，以保证桩的垂直度符合要求。当遇有倾斜地层时，可采用人工挖孔桩方式处理。钻孔过程中遇到坚硬土层和流沙层时，可用冲击或回转钻进法。在流砂层中钻孔时，应防止冲击钻头和钻杆磨损而产生的坍孔和缩径现象。当发生坍孔、缩径或扩

径时，可在孔口加水泥浆或用泥浆泵将泥浆泵送至井底再冲孔；当坍孔严重、缩径处深度超过 3m 时，可采用加大钻具长度或降低钻进速度等方法进行处理。对于流砂层中的孔桩，如发生塌孔和缩径现象时，应采用反循环清渣方式处理。如果当地层中含有孤石、岩渣等杂物时，可采用回转钻进法处理。在钻孔过程中要注意掌握回转钻进速度和钻头的磨损情况。当钻头磨损严重、钻进困难或钻机出现故障时，应停止钻进并及时处理。在孔内出现泥浆溢流或混凝土面低于护筒底 20 cm 时，应及时采用反循环清渣方式处理<sup>[2]</sup>。

## 2.4 清孔

用泥浆泵将泥浆压入孔内，使孔内泥浆密度控制在 1.1~1.3 之间，并将沉渣用吸泥机吸出。当孔内泥浆比重和含砂率符合要求后，即可进行清孔工作。清孔的方法有以下几种：①反复清孔；②正循环清孔；③循环清孔；④下套管清孔。在一般地层中，采用第一种方法即可满足要求。在淤泥质土层或易坍塌地层中，应采用第二种方法，即正循环清孔。当钻进到设计标高后，应立即进行下一步施工。清孔过程中，如发现孔底沉渣厚度过大时，可采用以下方法进行处理：①用提钻头法清孔；②在孔底投进泥浆块或粘土球等材料，待沉渣厚度达到规定要求后，再继续钻进。如果孔底沉渣厚度大于 100 mm 时，应采用下导管法清孔。

## 3 清孔

### 3.1 完成钻孔灌注桩的施工，需要对其进行清孔处理

在清孔过程中，要遵循相关的技术规范，将清孔工作做好。在清孔之后，需要对孔内的泥浆指标进行检测，确保其符合相关标准要求。而在实际的检测过程中，主要是通过声波测试、钻孔深度测量、孔口检测等方式，从而判断泥浆是否达到了标准要求。如果存在着不合格的情况，就需要及时采取措施进行处理。而在实际的处理过程中，主要是通过向孔内注入清水来进行处理。而在清孔完成之后，需要对其进行二次清孔，从而确保孔内泥浆的质量符合标准要求。

### 3.2 清孔环节

在钻孔灌注桩施工中，清孔是非常重要的环节，也是整个钻孔灌注桩施工质量的重要保障。因此，在进行清孔时，需要遵循一定的技术规范，确保其达到标准要求。在清孔时，需要按照相关技术规范进行操作。首先，需要根据所施工的实际情况，对泥浆指标进行控制。如果孔内泥浆指标过高，就会影响到成桩质量。因此，在对泥浆指标进行控制时，要结合实际情况进行分析和判断，确保符合标准要求。其次，需要做好清孔工作。如果在检测过程中发现孔内泥浆指标不符合标准要求时，就要及时采取措施进行处理。

### 3.3 二次清孔

在完成了二次清孔工作之后，需要对钻孔灌注桩进行检查，确保其符合标准要求之后，才能够进行下一步工作。在完成了二次清孔之后，需要对孔口位置进行检查，如果发现孔口位置存在着杂物，就需要及时地进行清理。而在清理孔口的过程中，主要是采用气举法来进行操作，其具体的操作步骤如下：首先，将气举管接在钻杆上，然后利用钻杆的动力来带动气举管下降。而在下降的过程中，要不断的对孔口

位置进行观察,确保孔内没有杂物。而当到达孔底位置之后,需要将气举管内的水全部抽出。而在抽出气举管内水时,需要按照一定的顺序进行操作,主要是由下往上进行操作。而在完成二次清孔之后,需要及时地将导管放入孔内<sup>[3]</sup>。

#### 4 钢筋笼制作与安放

##### 4.1 钢筋笼概要

首先是钢筋笼制作:钢筋笼宜采用机械加工成节,机械加工的节数应按钢筋的设计长度和直径确定,并按设计要求制作。在钢筋笼制作前,应根据桩长,进行试拼,合格后再进行钢筋笼制作。再有就是钢筋笼吊放:钢筋笼制作完成后,应由专职测量人员对其进行检查,合格后才能吊放。在吊放过程中应采取措施防止钢筋笼变形。然后是水下混凝土浇筑:为了保证混凝土质量,必须将导管埋入混凝土中一定深度,并保持一定的灌入量。因此在混凝土灌注过程中必须控制好导管的埋深及混凝土的灌注速度。导管埋入深度一般为2~5m,以防止混凝土从导管中顶出而产生离析现象。最后是混凝土浇筑:水下混凝土浇注时应保证导管能顺利埋入混凝土中。在水下浇筑时,为保证导管能顺利埋入混凝土中,必须保证导管埋入的深度不小于2m。在灌注过程中应确保导管埋入混凝土深度不小于2m;若超过2m时,则应采取相应的措施保证其埋入深度不小于2m。

##### 4.2 桩的施工

(1)钻机就位时,应根据设计图纸及场地平整情况,在地面上标出钻机轴线的位置,并埋设控制点。为保证桩位偏差符合要求,在钻机就位时必须先复核桩位。当发现桩位偏差超过允许值时,应及时纠正。(2)钻进成孔:钻进时要控制好孔径、孔深、泥浆比重及沉渣厚度等技术参数。泥浆的比重控制在1.1~1.3之间;孔径控制在1.2~1.5m;沉渣厚度控制在30cm以内。(3)清孔:成孔后,应及时清孔,严禁将沉渣留在孔内。清孔的方法有机械清孔和人工清孔两种,清孔方法应根据地质情况选用。(4)钢筋笼下放:成桩后,应立即进行钢筋笼下放,为保证钢筋笼的垂直度,必须设置两个控制点,并应加强对桩位的测量。(5)水下混凝土灌注前应对导管进行检查和试压,导管的安装应严格按照有关规定进行。

##### 4.3 钻孔灌注桩的检测

钻孔灌注桩是水利工程中的主要桩型之一,其质量状况对整个水利工程的安全运行起着至关重要的作用。因此,应对其进行质量检测,以保证施工质量。一般采用超声波法和钻芯法来检测。第一超声波检测:钻孔灌注桩的混凝土浇筑完成后,应立即进行超声波检测。一般情况下,可采用两种方法同时进行:一是用超声波检测法对混凝土质量进行检测,其方法是对已灌注完的混凝土面用超声波检测仪进行检测,然后根据声波透射法对桩身混凝土强度进行测试;二是用钻芯法进行测试。第二钻芯法检测:钻芯取样是通过钻机钻孔取出混凝土桩的芯样。取芯时,应注意在取样点的选择上应具有代表性。一般选择在桩长较大、桩内存在软弱层或夹层的地方<sup>[4]</sup>。

#### 5 混凝土灌注

##### 5.1 混凝土的灌注可以采用导管法或者是吊斗法

其中,在混凝土灌注的过程中,一定要严格按照相关的要求进行操作,严格控制好导管的埋入深度,这对于提升工程质量有着十分重要的意义。在灌注混凝土前,应该对施工现场进行仔细的检查,保证相关设备和人员都处于正常状态,才能够更好地完成混凝土灌注工作。在灌注过程中,一旦发现导管出现了漏水现象,就应该及时进行更换。进行混凝土灌注的时候,应该根据施工设计要求来对混凝土的配比进行科学合理的控制。同时进行混凝土灌注后,一定要对其进行仔细的检查,确保混凝土没有出现问题之后才能够继续开展后续工作。最后在混凝土灌注完成之后,一定要对其进行认真的清理和检查。

##### 5.2 加强灌注桩质量问题

在解决了桩孔问题之后,需要进一步加强的便是对于灌注桩质量问题的优化,从而更好地保证施工工程的整体质量。为此需要对进口原料的质量进行严格验收和审查,并对其检查质保书等进行仔细核对,如果发现实际货物与质保书上规定的不同,或者相关质量状况不相符,应该立即进行复检,同时对复检不合格的材料坚决不予采用。而在灌注桩的水下混凝土施工过程中,施工人员需要做到的是避免离析现象的产生,为此需要进行良好的现场配合比配置,便于更好地减少离析程度,进而保证灌注桩自身的质量。这其中至关重要的便是对于水泥品种和石料规格的设计变化。最后在混凝土灌注时,还需要加强对于混凝土塌落度与搅拌时间的控制,以防止出现堵管或者断桩等现象,进而保障混凝土灌注桩的质量<sup>[5]</sup>。

#### 6 结语

随着我国经济的快速发展以及水利工程技术的优化,当前我国钻孔灌注桩技术的实践越来越成熟,相关的应用技术越来越复杂,为此需要相关的施工人员能够加强对钻孔灌注桩技术和施工质量的检查与应用管理,只有对各个环节的施工都给予足够的重视,才能够更好地保证钻孔灌注桩施工的质量,进而实现对于水利工程质量的保障。

#### [参考文献]

- [1]赵广福,周灵杰,都意.混凝土灌注桩旋挖钻头新的打捞方法[J].人民黄河,2022,44(2):211-212.
- [2]胡小峰.土木工程施工中桩基础施工技术应用研究[J].工程建设与设计,2022(12):228-230.
- [3]李洪勋,尚增弟,雷斌,等.灌注桩锥形潜孔锤硬岩钻进施工技术[J].施工技术(中英文),2022,51(2):106-109.
- [4]吴广清.水利施工钻孔灌注桩技术应用探究[J].工程建设与设计,2019(21):131-133.
- [5]李明星.水利工程基础施工中冲击钻钻孔灌注桩技术的应用[J].内蒙古水利,2019(4):70-71.

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,当前就职单位: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。

# 水利工程施工管理影响因素及应对策略

杨 猛

北京华水新源生态环境科技有限公司, 北京 102100

**[摘要]**水利工程施工管理是确保水利工程施工质量的关键。在水利工程施工管理中, 技术、材料、人员、安全是影响工程质量的关键因素, 要提高工程的施工质量, 必须加强工程的管理工作, 尤其是要重视对这些因素的控制。当前水利工程施工管理中存在很多问题, 如技术力量不足、人员素质不高、安全意识薄弱等。为了确保水利工程的施工质量, 必须加强对这些问题的控制, 提高工程施工管理水平。文章从当前水利工程施工管理影响因素入手, 提出了水利工程施工管理策略, 以供参考。

**[关键词]**水利工程; 施工管理; 影响因素; 策略

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9165

中图分类号: TV512

文献标识码: A

## Factors Influencing and Corresponding Strategies of Construction Management of Water Conservancy Projects

YANG Meng

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

**Abstract:** Water conservancy project construction management is the key to ensuring the quality of water conservancy project construction. In the construction management of water conservancy projects, technology, materials, personnel, and safety are key factors that affect the quality of the project. In order to improve the construction quality of the project, it is necessary to strengthen the management work of the project, especially to pay attention to the control of these factors. There are many problems in the current construction management of water conservancy projects, such as insufficient technical strength, low personnel quality, and weak safety awareness. In order to ensure the construction quality of water conservancy projects, it is necessary to strengthen the control of these issues and improve the level of engineering construction management. The article starts with the influencing factors of current water conservancy project construction management and proposes water conservancy project construction management strategies for reference.

**Keywords:** water conservancy engineering; construction management; influencing factors; strategy

### 引言

水利工程施工管理的影响因素很多, 主要包括环境因素、资金因素以及设计因素等。这些影响因素都会对水利工程施工产生重要的影响。对于水利工程来说, 施工管理的工作直接影响到工程的整体质量与进度。在实际的操作过程中, 管理人员要对工程的质量进行严格把控, 对其进行认真细致的检查与处理。同时, 在施工过程中也要做好监督工作, 对于可能存在安全隐患的地方及时进行处理, 保证工程在安全、科学、有效的基础上顺利进行。

### 1 水利工程施工管理的影响因素

#### 1.1 建环境因素

环境因素是指工程项目在建设过程中由于自然和社会环境等因素的影响而产生的不利影响。它是影响水利工程施工管理工作开展的主要因素之一, 主要包括工程项目周边的自然环境、工程项目施工现场的外部环境以及工程项目自身所处的内部环境。具体来说, 水利工程建设项目建设项目周边的自然环境主要包括气候、地质、地形地貌、水文、地质等自然因素, 以及建筑材料和施工机械设备等外部环境, 工程项目自身所处的内部环境主要包括施工技术、施工组织管理、管理制度等因素<sup>[1]</sup>。水利工程施工管理工作

开展所面临的外部环境主要是指由人为因素导致的工程项目周边自然或社会环境对工程项目建设造成影响, 包括各种自然灾害、意外事故和人为破坏等。由于水利工程施工管理工作涉及到多个部门和单位, 所以, 外部环境因素是影响水利工程施工管理工作开展的重要因素之一。

#### 1.2 资金因素

水利工程施工项目管理中的资金管理是指为实现工程项目施工目标, 对资金的投入、使用和回收等活动的计划、组织和控制。资金是工程项目的血液, 是工程项目成功与否的重要条件之一。一个工程项目从开始到完工, 需要有足够的资金保障, 才能保证施工项目顺利进行。但在实际操作中, 由于建设单位和施工单位对资金管理不重视, 以及地方政府财政困难等原因, 致使很多水利工程施工项目都存在资金短缺和周转困难等问题, 影响了工程建设进度, 使水利工程施工项目面临着巨大的资金压力和财务风险, 对工程项目建设产生了严重影响。因此在水利工程施工管理中必须充分重视资金问题, 确保工程项目顺利进行。

#### 1.3 设计因素

在工程项目建设过程中, 设计是保证工程施工质量的一个重要环节。设计的好坏直接影响到整个工程的质量和

进度,因此,在工程建设中,我们必须高度重视设计环节。在设计过程中必须认真按照国家规定和工程实际要求,做好各阶段的设计工作,确保工程建设的顺利进行。在实际工作中,要不断提高自身水平和素质,同时要注重与监理和施工单位之间的沟通与协调<sup>[2]</sup>。

## 2 水利工程施工管理策略

### 2.1 建立健全施工管理制度

建立健全的施工管理制度,是提高水利工程施工管理效率的基础。在进行水利工程施工管理时,需要制定一系列的规章制度,对各个施工环节进行具体的安排。要建立健全施工管理制度,具体可以从以下几点展开:首先,要对水利工程施工管理的要求与标准进行明确的规定,按照规定严格执行。在具体实施时,需要根据水利工程施工的实际情况,制定具体的管理制度,并按照相应的制度对施工人员进行监督与管理。对于一些特殊岗位,需要设置专门的岗位进行人员管理。在实际实施时要严格按照相关的制度与流程进行操作。其次,在进行水利工程施工时,要对各个环节进行详细的划分。在水利工程施工中,工程人员、技术人员、材料设备以及机械设备等都需要严格地按照相应的规范与标准进行操作。对于工程中可能会出现的问题要及时发现并及时处理。针对可能出现的质量问题要提出相应的解决方案,并严格按照规定实施。再次,要对施工人员进行严格的管理。在水利工程施工中,相关管理人员要对每个人的实际情况有一个全面的了解。对于那些可能会出现偷懒、耍小聪明等情况的人要及时进行处理,避免其影响整个工程项目的进度与质量。最后,要对机械设备进行维修保养。在实际操作中,机械设备都有一定的使用寿命与年限,在使用过程中如果出现问题需要及时更换与维修,避免影响水利工程整体质量。同时也可以根据具体情况对机械设备进行保养与维修,保证工程正常、顺利地运行下去。

### 2.2 加强施工技术管理

在水利工程施工中,技术管理的工作是非常重要的。要加强施工技术管理,具体可以从以下几点展开:第一,在进行工程施工前,要进行施工方案的设计。设计方案的合理性与科学性对工程的顺利进行有着重要的影响,因此,在实际的施工过程中,必须要对施工方案进行科学合理的设计。在设计时要根据实际情况选择合适的设计方法,对工程的主要技术参数以及可能存在问题进行深入分析,并采取有效措施对其进行处理。第二,施工人员要根据工程实际情况选择适合该工程施工的技术方法与技术措施,保证工程在整体质量以及安全性能等方面都能够满足要求。在实际的工作中,施工技术人员要根据实际情况及时与相关部门进行沟通交流,做好与各方面工作之间的协调,确保各项工作能够按照要求顺利进行。第三,在对水利工程进行施工时,应加强对材料、设备以及机械等方面管理

与控制。对材料质量、设备质量以及机械质量都要进行严格把关,做好监督工作。在水利工作中所使用到的材料都是非常重要的,要保证其符合工程要求以及技术标准,确保材料在使用过程中不会发生任何问题<sup>[3]</sup>。第四,相关管理人员也要做好监督工作。在实际操作过程中,如果发现材料不符合要求时要及时采取相应措施对其进行处理。如果施工现场中存在着一些机械设备比较落后的情况时,相关管理人员要及时更换设备。在设备管理方面要做好监督工作,确保所有设备都处于良好的工作状态下。

### 2.3 重视安全质量管理

施工安全是项目建设管理中的重要环节,也是施工项目能否顺利实施的前提条件。水利工程作为一项公益性、基础性工程,具有很强的社会性和公益性,其安全管理工作具有很强的特殊性,这就对工程管理人员提出了更高的要求。在水利工程施工过程中,应重视安全质量管理。要做到这一点,具体可以从以下几点:首先,要做好安全质量管理工作。在实际的施工过程中,要加强对现场作业人员、机械设备以及材料等方面的安全管理与控制。对于那些可能会影响到工人安全生产、机械设备安全使用以及材料安全使用的环节,要及时采取措施加以处理。要全面做好安全管理工作,在整个过程中不能有丝毫懈怠之心。其次,严格控制质量标准。在工程建设过程中,一定要对质量标准进行严格控制,其标准主要包括工程设计、材料采购、施工过程以及完工验收等方面。对于施工单位来说,要按照相关标准进行施工管理,确保工程在高质量、高水平完成。最后,加强质量控制。在施工过程中要对各项工艺和技术进行严格把关和控制,并且要重视对材料、设备等方面检测。工程建设部门也要加强对工程质量的检查与监督工作。同时在实际的操作过程中,要采取相应措施来保证工程的质量标准符合要求。通过加强管理与控制工作来保证水利工程的整体质量水平不断提高。

### 2.4 做好现场材料管理

在水利工程施工过程中,施工材料占据了很大的比重,这些材料的质量直接影响到工程的整体质量。所以,在进行现场材料管理时,要确保施工材料的质量符合要求,具体可以从以下几点展开:首先,要做好材料进场前的检验工作。在工程建设前,相关的管理人员要对所用的材料进行检验,确保其符合质量要求。在检验过程中,要严格按照相关规定执行,对于不合格的材料要及时进行处理。其次,要做好材料的保管工作。施工现场所用到的材料种类很多,但是对于工程来说,不同类型的施工材料在保管方式上存在着差异。对于工程施工来说,如果保管不当会影响到工程质量。因此,在进行施工现场管理时要严格按照相关规定进行操作,防止出现违规操作现象。在材料使用过程中要根据相关规定与要求来进行使用,避免出现不合理使用现象。最后,在管理中还要做好成本控制工作。

在施工现场管理中,需要合理控制工程造价与成本支出问题。相关管理人员需要按照实际情况对工程造价进行合理控制和预算,同时还需要做好成本分析工作,对施工成本进行详细分析和统计。

## 2.5 优化设计方案

在水利工程施工管理中,设计方案的优劣对工程质量有很大的影响。优化设计方案是提高工程质量的重要措施之一,它可以使水利工程施工管理更加科学合理,可以避免各种不必要的问题,确保工程项目能够顺利实施。在水利工程施工管理中,需要做好设计方案的优化工作,通过优化设计方案,可以减少工程施工管理中出现的各种问题。具体来说,在进行水利工程施工管理时,要充分了解工程的实际情况和业主的需求,根据实际情况选择合适的设计方案。在选择设计方案时,要注意以下几点:一是要充分考虑工程本身的特点,如地形地貌、地质条件等;二是要根据施工现场实际情况选择合适的施工方案;三是要充分考虑水利工程实施后所产生的经济和社会效益;四是要综合考虑设计单位和施工单位的资质和水平。通过对设计方案进行优化,可以有效降低工程成本。在水利工程施工管理中,优化设计方案需要做好以下几个方面:一是要做好充分调研工作;二是要重视对已有设计成果的利用;三是要加强对施工现场情况和资料情况的调查分析<sup>[4]</sup>。通过以上措施可以提高水利工程设计方案的科学性、合理性,减少各种不必要的问题。

## 2.6 优化施工组织设计

在水利工程施工管理中,要优化施工组织设计,提高工程的施工质量,保证施工的顺利进行。在具体的操作中,应做好以下几点:(1)在进行施工组织设计时,必须要充分考虑到工程质量与工期、投资之间的关系。在制定施工组织设计时,要综合考虑技术因素和经济因素,将两者结合起来,选择最优方案。(2)要加强对施工环境的调查和分析,为制定施工方案提供依据。在制定施工组织设计时,必须要了解工程所在地的地质情况、水文条件、气候条件等。(3)加强对工程进度和费用的管理。在进行施工组织设计时,要明确工程进度计划、投入劳动力数量、机械设备数量等。在编制工程进度计划时,要考虑到现场的实际情况和各个环节之间的关系。在确定每一环节的投入和完成时间时,需要充分考虑到时间上的关系。(4)加强对材料和设备管理。在进行施工组织设计时,要对所用材料进行统筹考虑,尽量采用经济合理的材料和设备。对于工程

需要使用到的机械设备等资源,要做好计划和管理工作。对于不同的工程项目和不同种类的工程项目应制定不同的措施,保证工程质量与工期。

## 2.7 加强工程质量监督

在工程建设过程中,监督机构应采取有效措施,对工程质量进行监督。针对影响工程质量的因素,应制定出针对性的措施,以提高工程质量。要加强工程质量监督。具体可以从以下几个步骤展开:(1)加大对水利工程质量监督的监管力度,确保水利工程项目顺利进行<sup>[5]</sup>。(2)要加强对水利工程质量监督工作人员的培训力度,提高其业务水平和工作能力。(3)严格遵守相关规定和要求。施工单位应遵守国家相关法律法规以及水利工程建设的相关规定和要求,及时上报工程进度和工程质量情况。(4)加强对水利工程施工单位、监理单位以及勘察设计单位等责任主体进行监督管理。施工单位要严格按照相关规定和要求进行施工。

## 3 结束语

水利工程施工管理工作是一项重要的工程项目,在进行工程建设时,必须要对整个施工过程进行严格的质量管理,只有这样才能够保证工程的质量。在实际施工过程中,因为受到各种因素的影响,可能会出现质量问题,为了保证工程的顺利进行,就需要在实际工作中加强对工程施工管理工作的重视程度,采取合理的措施来提高工程施工管理水平。

## 【参考文献】

- [1]康青建. 水利工程建设施工中的全面质量管理及安全 生产研究——评《水利工程质量与安全管理》[J]. 人民黄河, 2022, 44(10): 7.
  - [2]王子勋. 新时代下水利工程管理与生态环境的创新融合路径——评《基于生态环境的水利工程施工与创新管理》[J]. 灌溉排水学报, 2022, 41(10): 159.
  - [3]杨国才. 水利工程施工管理研究——评《水利工程概论(第2版)》[J]. 人民黄河, 2022, 44(11): 8.
  - [4]曾曲波. 水利工程水闸施工管理与质量控制研究——以广东省兴宁市三金拦河闸改建工程为例[J]. 工程技术研究, 2022, 7(15): 149-151.
  - [5]綦玉芹. 浅议水库水利工程施工现场管理存在的问题及应对措施[J]. 中国设备工程, 2022(16): 181-183.
- 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。

## 浅谈加强水利工程管理养护工作的措施

热依拉·艾则孜

塔里木河流域和田管理局, 新疆 和田 848000

**[摘要]**水利工程作为国家重要的基础设施建设, 在维护人民群众的生产生活安全方面发挥着至关重要的作用。然而, 长期以来, 由于管理养护工作不到位等原因, 水利工程常常出现损坏、事故等问题, 严重影响了人们的日常生活。因此, 文章分析了加强水利工程管理养护工作的重要性, 并从提高水利工程管理能力、制定科学的管理养护计划、加强技术人员培训和提高养护经费投入等方面提出了具体的措施, 以期提高水利工程的安全稳定性和使用效率, 保障人民群众的生产和生活。

**[关键词]**水利工程; 管理养护; 计划; 技术人员培训

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9162

中图分类号: TV5

文献标识码: A

## Brief Discussion on Measures to Strengthen the Management and Maintenance of Water Conservancy Projects

REYILA Aizezi

Tarim River Basin Hotan Authority, Hotan, Xinjiang, 848000, China

**Abstract:** As an important infrastructure construction in the country, water conservancy projects play a crucial role in maintaining the production and living safety of the people. However, for a long time, due to inadequate management and maintenance work, water conservancy projects often encounter problems such as damage and accidents, seriously affecting people's daily lives. Therefore, the article analyzes the importance of strengthening the management and maintenance of water conservancy projects, and proposes specific measures from improving the management ability of water conservancy projects, formulating scientific management and maintenance plans, strengthening technical personnel training, and increasing maintenance funding investment, in order to improve the safety, stability, and efficiency of water conservancy projects, and ensure the production and life of the people.

**Keywords:** water conservancy engineering; management and maintenance; plan; technical personnel training

### 引言

水利工程是我国基础设施建设中的重要组成部分, 然而, 由于管理养护工作不到位等原因, 水利工程常常出现损坏、事故等问题, 导致安全隐患和经济损失。为此, 加强水利工程管理养护工作具有重要的现实意义。本文将以下几个方面来探讨加强水利工程管理养护工作的措施: 提高水利工程管理能力、制定科学的管理养护计划、加强技术人员培训和提高养护经费投入。通过这些措施, 将有助于提高水利工程的安全稳定性和使用效率, 保障人民群众的生产和生活。

### 1 水利工程管理养护工作重要性

水利工程是保障国家经济安全和人民生活必需的公共项目, 其规划和建设关系到国计民生。然而, 水利工程建成后的运行维护也是至关重要的。管理养护工作能够保障水利工程的正常运行, 提高水资源的利用效率, 同时也能够促进水利工程的可持续发展, 下面详细论述一下水利工程管理养护工作的重要性。

#### 1.1 保障水资源的有效利用

在管理养护工作的保障下, 水利工程能够实现高效的水资源利用。对于水利工程来说, 一个完备的管理养护体系能够及时发现和消除设备故障, 保证设备设施能够正常

稳定地运行。这样就能够避免水资源的浪费和损失, 实现水资源的科学管理和高效利用<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 提高水利工程的使用寿命

水利工程是大型工程, 在使用过程中必定会有损耗和老化。管理养护的主要任务就是对其设备、设施和环境进行监控、检测、维修和保养, 保证水利工程能够在长时间内正常运行。在对水利工程进行管理养护的过程中, 可以有效延长水利工程的使用寿命, 提高了其经济和社会效益。

#### 1.3 确保水利工程的安全运行

随着水利工程的运行时间增长, 对水利工程设备的检修和保养变得越来越重要。一旦设备失效或损坏, 会产生一系列严重后果, 如人员伤亡、物质财产损失等。通过管理养护工作, 能够及时修复损坏的设备, 发现潜在的风险因素, 并及时修复, 提高水利工程的安全运行水平。

#### 1.4 保障民生和基础设施运转

水利工程是保障国家经济发展和人民生活的基础设施。无论是城市还是农村的居民, 都需要水利工程为生活和生产提供保障。水利工程的正常运行, 关系到人民的饮水、灌溉和运输等方面, 尤其对于农村地区农业生产灌溉事业的影响更为明显。因此, 进行科学的管理养护工作, 能够确保水利工程向广大民众提供可靠、及时、稳定的基

基础设施服务。

## 2 水利工程管理养护工作的主要问题

### 2.1 水利工程管理能力偏低

水利工程管理能力偏低的表现主要包括以下几个方面：第一，由于管理能力不足，水利工程建设进度会被拖延，甚至超过计划时间。这可能会导致招投标、资金分配、技术支持等问题，影响整个工程项目的效能。第二，水利工程的质量控制与安全管理是至关重要的，因为工程可能会影响到周围的水环境和生态环境。如果管理能力不足，可能会导致建设质量不稳定，未达到预期效果。在加强管理能力的情况下，对质量控制和安全管理的关注度也会提高<sup>[2]</sup>。第三，水利工程建设完成后，还需要长期的维护和管理。如果管理能力不足，可能会导致后期维护不到位，增加了维护成本和难度。提高管理能力将有助于建立有效的维护计划和工作流程，从而使维护工作得到更好地实施。水利工程管理能力偏低的表现主要涉及到工程建设进度、质量与安全控制及后期维护等方面。加强管理能力可以解决这些问题，确保水利工程项目顺利实施和长期效益。

### 2.2 水利工程管理养护缺乏计划

水利工程建设是我们国家重要的基础建设项目之一，包括水库、大型灌溉工程、防洪等。然而，水利工程建设完成后，需要进行养护。由于缺乏计划，水利工程管理养护就会面临困难。首先，缺乏计划会导致养护效果难以达到预期。水利工程在使用过程中，可能受到各种因素的影响，如人为破坏、气候变化等。缺乏养护计划，将导致无法预测和及时应对这些影响，进而导致水利工程性能下降，影响其正常运行。其次，缺乏计划会导致养护成本增加。水利工程是一项长期的投资项目，需要不断投入资金进行养护维护工作，确保其正常运行。缺乏计划的养护工作，将导致对维护人员的专业知识要求不高，因此可能会进行重复工作或者低效工作，增加了养护成本。再者，缺乏计划会导致基础设施损坏加重。水利工程建设就是为了改善社会生产和生活水平，同时也是一个公共基础设施，如果缺乏养护计划，则会导致基础设施的损坏和加重，给公民带来不便和财产上的损失。最后，缺乏计划会导致事故难以避免<sup>[3]</sup>。水利工程长期的使用过程中，无论从自然和人为因素上都难以避免各种问题的出现。如果缺乏养护计划，事故的概率和影响就更容易加大，可能出现很严重的后果，如短期内需进行大规模修复或者人员伤亡。养护缺乏计划的问题导致难以及时解决工作中的问题，难以切实保证养护工作的高效和效率。此外，缺乏计划的管理养护会导致一系列的问题，解决这个问题就必须制定科学和合理的养护计划，使其更好地服务于社会和人民的生产生活水平。这样，水利工程才能更好地为社会服务、为人民造福。

### 2.3 水利工程管理养护技术人员素质偏低

水利工程是国家基础设施建设领域的重要组成部分

之一，在工程的建设及养护管理过程中，需要有技术精湛、素质高、责任心强的管理养护技术人员。然而，目前市场上面对高需求，却出现了技术人员素质偏低的现象。这种现象的出现不仅会影响水利工程的建设和管理，同时也会给社会带来一定的隐患，首先，教育培养体系的不完善是造成技术人员素质偏低的原因之一。现在的职业教育建设相对滞后，大部分学校在水利工程相关专业中的教育设置过于单一，过于理论化，而缺乏实际的操作技能的培养，存在着就业与实际工作存在巨大的不适应性。其次，市场竞争激烈，招聘标准不明确。现在，水利施工公司的快速发展，使该领域的招聘需求越来越大，大部分的施工公司都缺乏完善的招聘标准与专业的人力资源管理，仅凭个人的经验与资历，缺乏完整的考核手段加以审核。另外，缺乏现场实践经验，不能满足高质量的水利工程建设和管理要求，误操作等，给养护管理带来安全隐患。管理养护人员必须掌握广泛的专业知识，对水利工程组成部分、设备参数以及其规模类型、设计标准等方面有深入的了解和把握能力，同时还需要高质量的示范操作能力和现场管理经验，以保障水利工程的长期运行效能，以及给行业注入更多科学与专业化元素<sup>[4]</sup>。

### 2.4 水利工程管理养护经费短缺

水利工程管理养护经费短缺的情况已经成为一种常见的现象。管理养护经费的短缺主要是因为相应的调配不合理。在一些地区，政府部门将资金投入建设投入更多的领域，导致水利工程的管理养护经费不足，难以满足工程的日常维护和长期运营，给水利工程带来了诸多隐患和安全问题。此外，一些政府部门将水利工程管理项目作为奖励的对象，而不是将其纳入长期可持续性考虑，此时养护经费的来源往往只是有限的，长期可持续性缺乏实际的保证。水利工程是为保障国家经济安全和保障民生所建设的公共服务设施，它对国家建设和人民生活有着至关重要的作用。然而，在管理养护经费短缺的情况下，水利工程的维护管理难以得到保障，会影响水利工程的正常使用。出现不能正常引水、供水问题，不仅会给农田生产和城市生活带来严重损失，而且还会引起社会情绪的不稳定，影响经济的正常运作和社会的和谐发展。

管理养护经费短缺会导致水利工程的安全风险增大。有的水利工程的建设已经相当久远，设备设施磨损严重，部分水利工程没有得到有效监控和管理，这些都给安全隐患较高的水利工程带来了一定的风险。当缺乏足够的经费进行管理维护时，水利工程的安全性将会更加容易出现事故和隐患，这会带来严重的人员伤亡和财产损失。养护经费短缺将导致管理部门无法及时进行维护，修缮所需费用将变得异常的昂贵。管理部门为了避免出现这种费用缺口，可能会采取拖延下去的方式，以期在经济条件变好之后再加以解决。然而这种做法会使水利工程很快变得无法正常

运转,而修复的费用将会比预想要更大,这就形成了恶性循环,造成资源的浪费<sup>[5]</sup>。

### 3 加强水利工程管理养护工作的措施

#### 3.1 提高水利工程管理能力

管理能力是加强水利工程管理养护的重要保障。要想提高管理能力,需要从以下几个方面入手:(1)建立健全的管理机制。要想确保管理工作的顺利开展,必须建立健全的管理机制。这个过程不仅要有完善的制度和规范管理程序,还需要有足够的管理人员,以及积极的沟通交流机制。只有这样,才能为管理工作提供强有力的组织和保障。

(2)优化管理流程。管理流程是基于管理机制和管理程序的执行而来的。要想优化管理流程,必须从工作流程、制度流程、信息流程等多个方面进行分析,通过合理的流程设计,实现资源的最优化配置,提高管理效率和质量。

(3)加强管理者的市场化培训。水利工程管理者的市场化培训,不仅能提高管理者的管理能力和素质,更能够帮助他们了解市场的需求和变化,进而更好地服务于市场,做出更好的管理和决策。

#### 3.2 制定科学的管理养护计划

管理养护计划是水利工程管理养护的基石。科学、合理地管理养护计划不仅能够确保养护工作的顺利开展,更能提高其效果和质量。(1)全面检查工程。要制定一个科学的管理养护计划,首先必须对水利工程进行全面检查。这个过程需要从工程基础、工程设施、管理机制等多个方面进行分析,识别和发现工程的所有问题和隐患<sup>[6]</sup>。(2)合理规划管理养护任务。合理规划管理养护任务是制定科学的管理养护计划的重要基础。在制定管理养护计划时,必须根据检查结果,确定管理养护任务的优先级、内容、方式和进度。(3)制定详细管理养护方案。制定详细的管理养护方案是实现科学管理养护计划的具体步骤。这个过程需要根据养护任务的具体情况,制定详细的养护方案,包括养护具体措施和使用的设备、材料等详细信息。

#### 3.3 加强技术人员培训

技术人员是水利工程管理养护的中坚力量。为了提高技术人员的水平和素质,必须加强技术培训。(1)定期组织技术培训。定期组织技术培训可以让技术人员及时了解最新的技术动态和知识。在培训过程中,同时可以加强技术交流和研究,提高管理养护的技术水平和素质。(2)建立技术培训机制。建立技术培训机制可以有效地推进技术

培训工作。技术培训机制需要建立规范的培训流程、制定科学的培训计划,同时要加强对培训效果的评估和跟踪。

#### 3.4 提高养护经费投入

养护经费是保障管理养护工作的重要保证。提高养护经费投入是加强水利工程管理养护的核心措施。(1)优化养护经费使用。优化养护经费使用是提高养护经费投入效果的有效手段。这个过程需要从养护任务的优先级、养护具体措施、设备和材料的选择等方面进行合理规划和使用,确保养护经费得到最大化的利用。(2)积极争取经费支持。养护经费来源复杂,除了通过政府财政拨款外,还可以通过向社会募集资金、引进社会投资等多个途径获取。在这个过程中,必须积极争取经费支持,推进养护工作的有序进行<sup>[7]</sup>。

### 4 结语

水利工程是促进国民经济发展、维护社会稳定、保障人民生命财产安全的重要基础设施。然而,随着时间的推移,水利工程的老化、损坏、失修问题越来越突出。因此,水利工程管理养护成为了保证水利工程正常运行、维护国家经济发展、保障人民生命财产安全的重要保障。加强水利工程管理养护工作的规范化、专业化和科学化,将有助于提高水利工程管理养护工作的效率和质量。

#### 【参考文献】

- [1] 刘超雄. 加强水利工程管理养护工作的措施浅析 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(8): 128-130.
  - [2] 郭慧敏. 加强水利工程管理养护工作的措施浅析 [J]. 南方农业, 2019, 13(32): 180-181.
  - [3] 方柏林. 采取切实有效的措施加强水利工程水库施工管理工作 [J]. 科学咨询(科技·管理), 2017(8): 44.
  - [4] 杜利胜. 论新形势下加强水利工程建设管理工作的措施 [J]. 黑龙江水利科技, 2016, 44(11): 161-163.
  - [5] 眭峰. 加强水利工程质量管理工作措施研究 [J]. 水利水电技术, 2014, 45(12): 44-45.
  - [6] 王亚梅. 浅谈加强渭河下游水利工程维修养护项目行业资料管理的措施 [J]. 陕西水利, 2014(3): 49-50.
  - [7] 艾力克木·司拉音. 新形势下加强水利工程管理工作的有效措施 [J]. 水利科技与经济, 2013, 19(5): 56-57.
- 作者简介: 热依拉·艾则孜(1991.7—), 毕业院校: 中国·对外经济贸易大学, 所学专业: 行政管理, 当前就职单位: 塔里木河流域和田管理局。

## 水利工程施工技术研究

田忠园

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

**[摘要]**随着人口和城市化的增加,水利工程的重要性越来越凸显。全球范围内的水资源日益紧张,水利工程的再利用和再分配变得更为重要。河道堤防护岸工程是水利工程中的重要组成部分,可以保护水利工程不受水害的影响,保证其正常运行和发挥作用。堤防的施工质量直接关系到水利工程的防水效果,它的施工技术对于保障河道的安全和稳定具有重要的意义。文章对河道堤防工程的相关概述进行了阐述,针对当前河道堤防护岸工程中存在的问题进行了分析,并围绕着其工程施工技术进行了讨论,旨在提高水利工程施工技术的质量和水平。

**[关键词]**水利工程; 河道堤防; 护岸工程; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9160 中图分类号: TV861 文献标识码: A

## Research on Construction Technology of River Embankment and Revetment Engineering in Water Conservancy Engineering

TIAN Zhongyuan

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

**Abstract:** With the increase of population and urbanization, the importance of water conservancy projects is becoming increasingly prominent. The global water resources are becoming increasingly scarce, and the reuse and redistribution of water conservancy projects have become more important. River embankment protection engineering is an important component of water conservancy projects, which can protect water conservancy projects from water damage, ensure their normal operation and effectiveness. The construction quality of precautions is directly related to the waterproof effect of water conservancy projects, and its construction technology is of great significance for ensuring the safety and stability of river channels. The article elaborates on the relevant overview of river embankment engineering, analyzes the problems existing in the current river embankment protection engineering, and discusses its construction technology, aiming to improve the quality and level of river embankment protection engineering in water conservancy engineering.

**Keywords:** water conservancy engineering; river embankment; revetment engineering; construction technology

### 引言

水利工程是为了调节、保护和利用水资源而建造的工程。在国家经济发展中扮演着至关重要的角色。它们可以用于灌溉农田、发电、运输、供水、调节河流水位和水质等。水利工程也可以用于保护自然资源并防止洪水和干旱等自然灾害。河道堤防是为了防止河水泛滥而修建的工程设施,主要目的是保护周边的居民和建筑不受水害影响,具有重要意义。为了能进一步提高工程的施工水平和质量,保障人民的生命财产安全,维护生态环境,提高工程效益,因此,研究水利工程施工技术是非常必要的。

### 1 河道堤防护岸工程

河道堤防工程是指对河流周围的河堤进行加固和修建的工程。其目的在于防止河流水位上涨时发生洪水灾害,保护沿岸地区免受洪涝灾害的侵害,保障周边居民和建筑的安全。河道堤防工程的建设需要充分考虑到地质条件、水文条件和环境保护等方面因素,才能保障工程质量和安全性。首先需要对治理范围内的河道进行勘测和测量工作,确定堤防的位置和高程。然后根据勘测和测量的数据,制定合

理的堤防设计方案,包括堤顶宽度、高度、坡度等。在进行堤防施工前,需要对工程地点进行地基处理,以保证后期施工的稳定性。在材料的选择和调配上需要根据堤防设计方案要求选择合适的材料进行施工,如土石材料、混凝土等。常用施工工艺包括挖掘、支护、垫层、填筑等。在施工过程中还需要进行日常监理和现场验收,确保工程质量符合要求<sup>[1]</sup>。

#### 1.1 提防结构

提防结构主要是指在河道旁建造的墙体、堤坝等结构物,用来防止河水冲刷河道岸边,提高河道堤岸的耐冲蚀性和抗灾能力。其中包括了防护体系、陡缘、草皮坡、十字墙、堤面护砌以及各种滚石、混凝土块和泥砂包等。这些结构在整个提防系统中起到了承托、缓冲和固化防护的作用。常用的提防结构有石头堤坝、混凝土堤坝等,其设计原则是在满足安全性要求的前提下,尽量保持自然地貌和生态环境的完整性。

#### 1.2 提防护岸工程

河道堤防护岸工程可以主要分为水面下护脚和水面上护坡两个部分。

水面下护脚是指在河道岸边的水面下部分铺设一定厚度的筛石或其他防冲材料,起到护脚减少水流侵蚀的作用。在水流较大的情况下,水流会对河床产生冲刷,水流冲刷力量突然增大,为了保证护岸工程的稳定性,需要在护脚之上灌注固化土工格栅等材料,形成坚固的基础结构。还可以采取沉井装置,将防冲锤和液压缓冲器附着在钢板桩中,然后通过深埋在水面下的方式,确保其在洪水冲刷下的稳定性。同时,对于复合工程而言,还可以选择设置相应的渗流网/瞬时过滤器、渗流带和岸段来提高固化效果。

水面上护坡是指在河道岸边的水面以上部分加固堤岸,通常使用石块、混凝土、水泥等强度较高的材料进行护坡,形成功力学稳定和防止岸边水土流失的保护层。另外,为了增强防护岸工程的抵抗水力冲击的能力,可以在砖墙和混凝土护坡之间加入钢筋混凝土桩、土工布等加固材料,以提高工程的可靠性。还可以采用径向压实技术、加强草皮结构和拦沙网等方式来进行保护。其中,径向压实技术是指在对草皮施工前,通过设备对其进行无限制压实,使其基底达到 60%~80% 的压实密度,进而保证其稳定性和耐冲刷性。同时,在进行加强草皮结构方面,我们可以采用蓄水层、加筋结构等方式来进行加强,从而增强其稳定性和抗冲刷能力。此外,通过选择合适的拦沙网,我们也能够达到一定的固化效果,从而在一定程度上减少水流的冲刷力度,保护堤坝不受到损坏。

在护岸工程的设计和施工中,需要根据河流的水流速度、水位变化、泥沙淤积等不同因素进行合理选择和使用,以确保工程的效用和稳定性。

### 1.3 提防功能

河道堤防工程作为一项重要的水利工程,具有多种功能。

从缓解交通压力的角度来看,河道堤防工程可以将原本不规则的河道修整成为一条整齐流畅的通航水道。这样一来,船只可以顺畅地行驶,物资运输也会变得更加方便快捷。随着城市的发展,城市人口日益增多,交通压力也在增加,河道堤防工程将河道两侧拓宽,河道两岸可以建立交通道路,将不同区域进行联系,为城市交通道路提供空间,缓解城市各个区域的交通压力,提高城市通行效率。

从减轻洪水灾害的角度来看,河道堤防工程可以防止洪水泛滥进入城市,减轻洪涝灾害带来的损失。一些地区常年面临洪涝灾害,在洪水来袭时,河道堤防可以起到防洪作用,防止河道水位上涨,阻拦洪水流经城市,减轻洪水对周围环境的影响,保护城市和居民安全。

从维护生态环境的角度来看,河道堤防工程可以防止河道淤积,改善河道水质并增加水生态系统的生态多样性。河道两岸的绿色植物可以为生态系统提供生境和栖息地,保护水生物种群的多样性和数量。河道堤防工程可以保护河道两侧的树木、植被等生态资源,减少土地侵蚀,保护野生动物栖息地,维护生态平衡。

从美化城市的角度来看,河道堤防工程可以美化城市风景线,为城市增添自然和历史文化的元素。河道两岸可以建设公共步道和公园,为市民提供休闲娱乐的空间,同时也可以为城市的旅游业作出贡献。通过灌木、草坪等绿化手段,让河道两侧的景观更加优美,使人们可以在此休闲、娱乐,增加城市文化内涵。同时,新型建材的运用也可以让河道堤防工程更加美观。

## 2 当前河道堤防护岸工程存在的问题

### 2.1 受自然因素影响大

河道区域所处的地理环境十分复杂,常常受到各种自然因素的影响。自然灾害都会严重影响工程的运行效果和安全稳定性,例如洪水、地震、泥石流、风浪等。因此河道堤防护岸工程的实施受到自然因素限制较大,如水流速度、水位变化等影响。这些自然因素会导致堤防护岸的稳定性受到威胁,一旦在工程实施过程中考虑不周,就容易造成工程质量不稳定。而且由于自然因素的不可预测性和突发性,可能会经常出现堤防决口、护岸倒塌等安全事故。

### 2.2 危险指数高

河道堤防护岸工程存在着较大的危险性,如坍塌、决堤等问题,一旦出现意外,会给周围区域带来极大的危害,对经济和社会发展造成严重影响。由于河道堤防护岸工程的建设需要涉及水文、地质、土力学、结构等多个方面的知识,对专业度、工程精度要求都非常高,工程复杂且量大,如果在施工过程中出现质量问题、材料问题、设计问题等,就会影响河道堤防护岸工程的质量和安全性,对周边的居民和生态环境造成安全隐患<sup>[2]</sup>。而且河道堤岸与人们生活息息相关,涉及到生命财产安全等重要问题,因此,一旦发生事故或者安全事故,都会产生重大的影响和后果。

### 2.3 管理模式有所欠缺

在河道堤防护岸工程的建设实施中,管理模式没有得到良好的关注,在项目管理、监理和质量控制等方面存在一定的欠缺,一些地方甚至存在着管理漏洞、监管空白等情况,造成对工程质量的监控不足,对问题的规范处理不彻底。缺乏专业的管理团队和技术手段,失去对工程进程和工程品质的有效掌控,不够规范化、精细化,致使出现质量问题的风险极大,不仅给工程带来了一定的安全隐患,还会导致施工进度延误和质量不稳定问题。

### 2.4 其他因素影响

很多河道堤防护岸工程在施工技术上存在技术缺陷,对于新兴技术运用缺乏了解和掌握,面临着施工周期长、质量难以保证、工程成本高等问题。如此一来,不但耗时较长,对环境、自然资源的破坏也比较严重,同时也容易导致工程质量的不可控性,影响了工程的安全稳定性和工程的整体效益。同时,河道堤防护岸工程需要使用先进的工程设备和材料,一些河道堤防护岸工程设备更新不足,技术含量低。由于长时间的使用,老旧的设备机器无法满

足施工工期,较大程度地影响了工程质量。此外,设备本身的老化也容易引起设备损坏,从而对工程进度造成了不良影响。设备的老旧还会增加施工的难度和安全风险,不能满足施工的需求和安全要求,这也会影响工程的进度和质量。在河道堤防护岸工程的实施中,需要有一支专业的施工队伍来保障工程的顺利进行,但有些工人技术水平不高,素质不稳定,操作不规范,甚至缺乏安全意识,这会给工程带来较大的安全隐患。人员内部的协调性也比较差,缺乏合适的分工协作,致使灾难的可能性大大增加。同时,工人的素质不高也会影响工程的质量和效率,使工程成本增加。

### 3 水利工程中河道堤防护岸工程施工技术分析

#### 3.1 材料选择

在河道堤防护岸工程中,材料的选择是非常重要的。应该根据工程的具体要求来进行,在选择时应考虑到其强度、耐久性、抗冲击性和稳定性。施工前需要进行地质勘测,对当地的气候、地形、土壤和水域环境等因素进行充分考虑,以确定土质情况和地形地貌特征,为材料选择提供依据。一般来说,主要材料包括填充材料、护岸材料和草皮等。填充材料应该选择质地良好、能够耐受水流冲刷和风蚀的沙子、卵石等物。护岸材料一般选择石块、混凝土构件等。草皮主要用于沟槽两侧和堤面覆盖,应该选择浅根、丰茂、抗冲蚀、耐水浸的草种,较好的选择是柳枝草、乌蔹莓等<sup>[3]</sup>。严格按照相关标准和规范进行选材,选择的材料应能够抵御洪水和水流的冲击和侵蚀。

#### 3.2 填筑

填筑是河道堤防护岸工程的基础,也是重要环节,它直接影响到工程的稳定性和寿命。在填筑前需要做好充分的土方勘探工作,需要根据设计要求、当地的地形和土壤情况来选择填筑材料。首先对施工区域进行清理,然后开展表层处理,对地面进行整平、夯实、平整等工作,然后根据设计要求,分层填筑,每层厚度不应超过30cm,填筑材料最好是经过筛分的砂土或砾石,这样可以使材料密实度更高,所填筑的堤防更稳固<sup>[4]</sup>。填筑斜坡的坡度要适宜,否则容易出现滑坡等问题,同时注意夯实,确保填筑密实,防止堤坝失稳。一般来说,应该先填筑坚硬、压实性能好的材料,再填筑松软、有机质含量高的材料。填筑过程中要注意不同填充层之间的紧密性,做好防渗处理,对填筑材料的均匀性和密实度要进行监控。

#### 3.3 压实

填筑完成后,需要进行科学合理的压实,这是确保填筑物有足够的密实度的关键步骤。首先需要对各填充层进行分类压实,每层材料的厚度应适当,同时每层也要进行充分的夯实,然后对整个填方区进行整体压实。压实要求达到一定的密实度和稳定性。常用的压实方法包括轮压和震动压实。这里需要注意选择合适的机械设备,具体根据填筑土的种类和厚度来选取适当的压路机。压路机的行驶速度

的控制也很重要,过快或过慢都会导致夯实效果不理想。

#### 3.4 修坡

修坡是为了增强堤防护岸的稳定性和形状美观。修坡工作需要根据实际情况,设计合适的坡度并进行加固。常见的修坡方式主要有撇角坡、抛弧坡、直角坡和弧形坡等。坡脚是易发生滑坡的地方,需要加固,常见的方式包括加固石垫,连接墙,也可以使用钢筋混凝土或深层搅拌桩等加固手段。坡面材料的使用可以选用天然植被,作为环保、经济、易于维护的坡面保护材料,天然植被可以缓解烈阳、风雨的侵蚀,防止土体滑坡。在修坡时应注意河流水流流向、水流速度和岸坡坡度等因素,进行适当的调整。

#### 3.5 生态护岸

现代河道堤防护岸工程需要综合考虑社会、经济、环境和工程等多方面的因素,以实现可持续发展的目标。在设计和施工过程中,河道堤防护岸工程越来越注重生态保护。通过选择天然材料、建造植物屏障等方式,来达到在保护堤防的同时,尽量减少对河道生态环境的影响。生态护岸不仅可以美化环境,还能增强生态系统的稳定和生态功能。生态护岸的构造方式主要有植被护岸、生态岸坡和加筋半生态护岸等。还可以建造植物屏障,在护岸设计中将植物屏障与护堤结合起来,通过植被根系和底部结构的相互作用来达到保护河床和堤坝的目的<sup>[5]</sup>。

### 4 结语

综上所述,河道堤防工程不仅是城市建设的重要组成部分,也是推动城市可持续发展的必要条件。河道堤防护岸工程的施工涉及广泛,需要严格把握各个环节,确保工程能够达到预期的效果,这样才能够有效地对抗自然灾害,保护人民生命财产安全,同时也能够保护河道生态环境的完整性,促进河道可持续发展。

#### [参考文献]

- [1] 陈忠,付建利,陈怡宁.某河道堤防及护岸加固中施工导流设计技术研究[J].地下水,2022,44(6):3.
  - [2] 刘桂兰.河道堤防工程浆砌石挡土墙施工要点与质量控制[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(2):4.
  - [3] 唐娟.探究堤防工程施工技术在水利工程建设中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(6):2.
  - [4] 李淑.浅谈堤防护岸工程施工风险及技术要点[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(4):4.
  - [5] 姜成堃,李璐珊,高雪.生态护岸技术在河道堤防治理工程中的应用[J].长江技术经济,2022(1):6.
- 作者简介:田忠园(1991.8—),毕业院校:新疆交通职业技术学院,所学专业:道路桥梁工程技术,当前就职单位名称:新疆鸿源润泽建设工程有限公司,职称级别:中级职称,职务:项目经理。

## 水利工程运行管理中的问题及对策探析

耿嘉遥 卓寒

徐州市水利工程运行管理中心, 江苏 徐州 221000

**[摘要]**近年来, 随着我国经济的快速发展和人民生活水平的提高, 人们对水资源的需求不断增加。然而, 由于气候变化等因素的影响, 水资源的质量和数量都面临着严峻挑战。因此, 加强水利工程的建设与运营管理显得尤为重要。文中旨在探讨水利工程运行管理中存在的问题及其解决方案。

**[关键词]**水利工程; 管理; 运行方式; 策略

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9158

中图分类号: TV698

文献标识码: A

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

GENG Jiayao, ZHUO Han

Xuzhou Water Conservancy Engineering Operation Management Center, Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

**Abstract:** In recent years, with the rapid development of Chinese economy and the improvement of people's living standards, the demand for water resources has been increasing. However, due to factors such as climate change, the quality and quantity of water resources are facing serious challenges. Therefore, strengthening the construction and operation management of water conservancy projects is particularly important. This article aims to explore the problems and solutions in the operation and management of water conservancy projects.

**Keywords:** water conservancy engineering; management; operation mode; strategy

### 引言

在当前社会发展过程中, 水利工程作为重要的基础设施, 对于保障人民群众的生活水安全具有至关重要的作用。但是, 由于种种原因, 如自然灾害、人口增长以及环境污染等, 导致了水利工程的建设和运营管理面临许多困难和挑战。在这样的情况下, 如何有效地开展水利工程的建设和运营管理就成了一个亟待解决的问题。首先, 我们需要深入了解水利工程的运作模式。目前, 我国的水利工程主要分为水库、堤防、渠道等不同类型。这些水利工程都有各自的特点和功能。其次, 我们要分析出现有的水利工程运营管理存在哪些问题并提出相应的解决方案。最后, 我们还需要探索新的水利工程运营管理模式以适应未来的需求和发展趋势。

### 1 水利工程运行管理方式改革的必要性

#### 1.1 是发展市场经济的必然要求

随着我国经济发展不断加快, 市场经济已经成为了不可逆转的趋势。在市场经济中, 事业单位也需要对自身运营管理方式进行转变, 才能够跟得上市场经济的发展速度。而水利工程作为国家重要的基础设施建设项目, 其运营管理也面临着诸多挑战。目前, 我国水利工程的运营管理主要采用传统的模式, 即政府部门直接负责规划设计、施工监理以及后期维护等工作。这种模式虽然可以保证工程的质量和安全, 但是存在着许多弊端。由于政府部门缺乏专

业人才和技术支持, 导致工程进度缓慢且成本高昂, 由于政府部门的工作效率较低, 使得工程周期较长且难以满足社会需求, 政府部门的决策过程较为复杂且缺乏透明度, 容易引发公众质疑和社会不满。为了适应市场变化和发展的需求, 我国水利工程的运营管理必须做出改变。当前, 一些发达国家已经成功实现了水利工程运营管理的转型升级。例如美国通过引入第三方机构来承担部分或全部的运营管理任务; 英国则采用了混合所有制的方式, 将运营管理权交给私人公司或者合资公司共同经营。这些做法不仅提高了水利工程的运作效率, 还降低了成本并增强了事业单位的竞争力。因此, 我国水利工程的运营管理应该采取类似措施, 引进先进的运营管理理念和方法, 以提高水利工程的效益和服务水平<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 是实现水利工程建设可持续发展的内在要求

随着人口和经济的发展, 人们对于水资源的需求不断增加, 而水资源的质量却越来越差。因此, 如何有效地利用水资源, 保障人民的生活需要, 成了一个迫切的问题。水利工程作为重要的水资源开发和治理手段, 其运营管理也面临着诸多挑战。目前, 我国的水利工程运营管理主要采用传统的模式, 即政府部门直接负责规划设计、施工监理等方面的工作, 并通过招标的方式选择承包商实施。然而, 这种模式存在着许多弊端。由于缺乏市场竞争机制的支持, 承包商往往无法充分发挥自身的优势资源和技术创

新能力。由于政府主导的运作模式,导致了项目进度缓慢、质量不高等问题。为了解决这些问题,有必要从根本上改变现有的水利工程运营管理模式。只有建立科学合理的水利工程运营管理体系,才能更好地发挥水利工程的作用,促进水利事业的可持续发展。

## 2 现存在水利工程实际运行管理工作中的问题

### 2.1 缺乏完善的管理制度

水利工程是国家重要的基础设施建设项目,其运营管理对于保障水资源安全和经济社会发展具有重要意义。然而,目前在水利工程实际运行管理中存在着一些问题,其中最主要的是缺乏完善的管理制度。由于水利工程涉及多个部门和利益相关方的利益关系复杂多变,因此需要建立一套完整的管理制度来规范运作流程。但是,现行的水利工程管理制度并不完整,缺少必要的法律依据和社会认可度。水利工程管理人员的专业水平参差不齐。虽然有些管理人员具备一定的专业知识和经验,但大多数管理人员却缺乏相关的专业技能和知识储备。这导致了水利工程的日常维护工作难以得到有效执行。水利工程管理人员的工作压力过大。由于水利工程涉及复杂的技术和管理问题,管理人员需要承担大量的责任和风险。同时,由于水利工程的特殊性质,管理人员还需要时刻关注各种突发事件的风险控制。这些因素都使得水利工程管理人员的压力越发增大,从而影响了水利工程的正常运转<sup>[2]</sup>。

### 2.2 员工综合能力水平差

在水利工程的实际运营中,员工综合能力的水平是一个重要的因素。由于水利工程涉及多个领域和技术知识,需要具备较高的专业知识和技能才能胜任工作。然而,目前很多水利工程项目所雇用的员工缺乏相应的专业背景和实践经验,导致其综合能力水平较低。首先,对于一些基础学科的专业人员而言,他们可能只是通过学习相关理论知识而掌握了这些知识点,但实际上并没有进行相关的实践操作。这样的情况很容易导致他们在实际工作中出现各种错误或失误。其次,对于那些没有经过专业的培训和教育的人员来说,他们的综合能力也相对较低。这些人员往往只能依靠自己的自学来提高自身的综合能力水平,但这种方式很难达到与正规教育体系相同的效果。因此,加强员工的综合能力培养是解决这一问题的关键之一。为了提升员工的综合能力水平,可以采取多种措施。一方面,可以通过提供更多的职业发展机会和晋升空间来激励员工不断学习和发展自身素质。另一方面,也可以通过开展针对性的培训课程和讲座等形式来帮助员工提高综合能力水平。此外,还可以鼓励员工参与到实际的工作中去,这样能够更好地锻炼他们的综合能力和解决问题的能力。

### 2.3 运行管理工作急需系统的执行制度和监管标准

在水利工程的运营过程中,运行管理工作是非常重要的一环。然而,目前在实践中存在一些问题,这些问题需

要及时解决以保证工程的正常运转。其中一个重要问题是缺乏有效的执行制度和监管标准。对于水利工程的运行管理来说,制定一套完善的执行制度非常重要。这包括了从规划到实施的所有环节都需要有明确的规定和规范。例如,在施工期间,应该严格遵守安全规定和环保法规;在设备维护方面,也需要定期检查并进行保养维修。还需要建立相应的监管机制来确保执行制度得到贯彻落实。只有这样才能够有效控制各种风险因素的影响,保障工程的稳定运行。同时,还需加强对管理人员的专业能力培训和考核体系建设,提高他们的专业素质和责任心。还要注重与社会各方面之间的沟通交流,积极听取各方意见建议,不断改进和优化现有的运行管理方案。通过以上措施的综合应用,可以有效地提升水利工程的运行质量和效益水平<sup>[3]</sup>。

### 2.4 应急能力不足

在水利工程的日常运营中,突发事件和紧急情况不可避免。因此,应急能力是保障工程正常运转的重要因素。然而,目前我国水利工程在应急能力方面存在一些问题。首先,缺乏统一的标准和规范。不同地区的应急预案制定不尽相同,甚至有些地区没有制定相应的应急预案。其次,应急响应机制不够完善。虽然各地区都有了应急救援队伍,但其配备和培训水平参差不齐,且反应速度较慢。此外,应急物资储备也存在着一定的问题。部分地区的应急物资准备工作尚未到位,导致在发生灾害时物资供应不及时或者数量不足。最后,应急处置能力还需进一步加强。当前,许多地方对于应对突发事件的能力还有待提高,需要加大投入力度进行提升<sup>[4]</sup>。

## 3 改进水利工程现行的运行管理工作弊端的应对策略

### 3.1 加强水利工程运行管理重视度,丰富管理方法

在水利工程运营中,水资源的重要性不容忽视。然而,由于各种原因,如技术水平不足、管理体制不完善等,导致了水利工程的运行管理存在诸多问题和缺陷。因此,如何提高水利工程的运行管理重视度,并采取有效的措施来改善其管理方式是当前亟待解决的问题。首先,需要加强水利工程运行管理的重视程度。目前,水利工程的运行管理往往被认为是一种辅助性的工作,缺乏足够的关注和支持。这不仅影响了水利工程的正常运转,也降低了管理人员的工作效率和质量。为了改变这种情况,应该加大投入力度,提升水利工程的运行管理重视度。其次,要丰富水利工程的管理方法。传统的管理模式已经无法满足现代社会的需求和发展趋势。因此,有必要引入新的管理理念和方法,以适应不同时期的发展变化。例如,可以采用信息化手段进行数据分析和决策制定;也可以通过团队合作的方式实现资源共享和协同创新。这些新方法的应用将有助于提高水利工程的运作效率和效益。最后,还需要建立健全的监督机制。只有严格执行监管制度,才能确保水利工

程的安全稳定运行。同时,还需注重人才培养和激励机制建设,鼓励优秀人才参与到水利工程的运营工作中去。

### 3.2 加强运行管理宣传, 发挥群众力量

在水利工程运营中,宣传和群众的力量是非常重要的。通过有效的宣传,可以提高公众对于水利工程运作的理解和认识,从而增强其参与度和支持力度。同时,充分发挥群众的力量也是非常重要的。在实际操作过程中,需要充分调动广大人民群众的支持与帮助,以确保水利工程顺利进行。一是要加强宣传教育工作。可以通过多种形式的方式来开展宣传教育活动,如举办讲座、组织参观游览、发放宣传资料等等。这些方式能够有效地传递相关知识和技能,让公众更好地了解水利工程的功能和作用。二是要积极引导群众参与到水利工程建设和维护工作中,鼓励他们提供宝贵的意见和建议。这不仅能激发群众的热情和创造力,还能够促进社会和谐发展。三是建立健全群众监督机制。通过设立专门的工作机构或人员,定期检查和评估水利工程的运行情况,及时发现并解决问题。这样才能保证水利工程正常运转,保障人民的生命财产安全和社会稳定。加强宣传教育、积极引导群众参与以及建立健全群众监督机制都是推进水利工程运行管理工作的重要举措<sup>[5]</sup>。

### 3.3 加强水利工程运行管理责任的明确

在水利工程运营过程中,责任是非常重要的一个方面。只有当各方都清楚各自的责任时,才能够更好地保证项目的质量和效益。因此,加强水利工程运行管理责任的明确是一项非常重要的工作。第一,要建立健全的组织机构体系,确保各部门之间的沟通顺畅。例如,可以设立专门负责水利工程运行管理的人员或团队,以便及时发现并解决出现的问题;第二,制定详细的任务分工表,明确每个成员的角色定位和职责范围;第三,定期进行考核评估,以激励员工积极参与到工作中来。例如,每月进行考核,并对表现优异的员工给予表扬,提升员工工作积极性。最后,需要加大对责任人的监督力度,对于出现问题的责任人给予相应的处罚措施。这样不仅能够提高整个系统的效率和质量,还能够增强责任感和使命感。

### 3.4 提高水利工程运行管理人员素质水平

在当前水资源短缺和生态环境恶化的情况下,水利工程建设的重要性日益凸显。然而,由于缺乏有效的运营管理措施,许多水利工程存在着诸多问题,如资金不足、技术落后、人员流失等问题。这些问题的出现不仅影响了工

程的正常运转,还给社会带来了负面影响。因此,如何有效地改善水利工程的运营管理成了一个迫切需要解决的问题。为了提高水利工程的运营效率和质量,必须从根本上加强水利工程管理人员的专业素养和综合能力。一方面,要注重培养水利工程师的专业技能和实践经验,使其具备较强的理论基础和实际操作能力;另一方面,也要重视水利管理人员的人际交往能力和领导力,使他们能够更好地协调各方面资源并推动项目进展。此外,还需要建立健全的考核机制和激励制度,以激发水利管理人员的工作积极性和创造性思维。通过不断提升水利管理人员的素质,可以有效降低水利工程运营成本,提高工程效益和社会满意度,为水利事业的发展作出更大的贡献。

## 4 结束语

综上所述,通过对水利工程运营管理中存在的问题进行分析和探讨,提出了相应的解决方案。在实践过程中,我们发现这些问题的解决需要从多个方面入手,包括政策法规的完善、技术手段的应用以及人员素质的提升等方面。同时,也需要注意到不同地区和项目的特点差异,制定出更为具体的解决方案。总之,只有全面深入地研究和探索水利工程运营管理的问题所在,才能够更好地保障水资源安全和可持续发展。

## [参考文献]

- [1]古丽娜·艾合买江. 水利工程运行管理的现状分析及对策探析 [J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(1): 3.
  - [2]容拴平. 水利工程建设管理中存在问题及对策探析 [J]. 新农民, 2021(4): 43-43.
  - [3]马秀芳. 水利工程运行管理中的问题及其对策 [J]. 水电水利, 2021(22): 22-23.
  - [4]罗强. 水利工程运行管理中的问题及其对策 [J]. 水电水利, 2021, 5(5): 9-10.
  - [5]王志平. 水利工程管理中存在的问题及对策 [J]. 明日, 2021(5): 1-2.
- 作者简介: 耿嘉遥(1981.7—), 毕业院校: 天津大学, 所学专业: 工程造价, 当前就职单位: 徐州市水利工程运行管理中心, 职务: 安全科科长, 职称级别: 中级; 卓寒(1990.1—), 毕业院校: 安徽工业大学, 所学专业: 电气工程, 当前就职单位: 徐州市水利工程运行管理中心, 职务: 工程师, 职称级别: 专技 10 级。

## 路堤结合海塘运行管理的一些思考

梁佳春 孟海南 胡明明

杭州市西湖区钱塘江江堤管理服务中心，浙江 杭州 310000

**[摘要]**当前在新一轮海塘建设中，把建设安全可靠、绿色生态、功能综合、运行高效的海塘工程作为目标，不少海塘结合指标融合了诸如交通、绿道等等功能。工程建成后如何有效地管好此类复合海塘，应从功能定位、设计要求入手，从加强行业管理与强化专业管理来做好融合海塘的综合管理。本篇文章以西湖区南北塘路堤结合海塘为例，简要阐述南北塘建成后管理的一些设想。结合南北塘多重的功能需求、特别的设计要求，从建立与行业管理相匹配的管护体制、与专业要求相符合的养护制度与运行机制，特别是做好与结构特点相适应的养护工作等几个方面作了详细阐述。

**[关键词]**路堤结合；运维；体制；养护；监测；协调

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9155

中图分类号: TV61

文献标识码: A

## Some Thoughts on the Operation and Management of Embankments Combined with Seawalls

LIANG Jiachun, MENG Hainan, HU Mingming

Hangzhou Xihu Qiantang River Embankment Management Service Center, Hangzhou , Zhejiang, 310000, China

**Abstract:** In the current round of seawall construction, the goal is to build safe, reliable, green ecological, functional, and efficient seawall projects. Many seawalls integrate functions such as transportation and greenways in conjunction with the upgrading of standards. How to effectively manage such composite seawalls after the completion of the project should start with functional positioning and design requirements, and strengthen industry management and professional management to achieve comprehensive management of integrated seawalls. This article takes the combination of embankment and seawall in the North South Pond of West Lake District as an example to briefly elaborate on some ideas for management after the completion of the North South Pond. Combined with the multiple Functional requirement and special design requirements of the Nanbei Pond, this paper expounds in detail the establishment of a management and protection system matching the industry management, a maintenance system and operation mechanism matching the professional requirements, and especially the maintenance work matching the structural characteristics.

**Keywords:** embankment bonding; operation and maintenance; system; maintenance; monitoring; coordination

各地在海塘建设中，不少海塘需在功能上综合融通，既要承担防洪潮功能又要承担诸如交通通行功能，同时建设时又受生态红线、永久农田等要素的制约，征地拼宽难度较大，这样路堤结合就成了上述海塘建设指标的结构形式。由于路与堤两者功能需求不同，对断面结构各层位的具体功能要求也不尽相同，甚至在层位材料要求上有所冲突，所以在设计时，就需考虑海塘结构与道路结构的融合，及两者设计指标的兼顾。路堤结合海塘多重的功能需求、特别的设计要求、兼容的断面结构，对此类工程运行管理也提出了特殊的要求，应该建立与行业管理相匹配的管护体制、与专业要求相符合的养护制度与运行机制，并做好与结构特点相适应的养护工作，以保障工程的正常运行。下面以杭州市西湖区南北大塘为例，谈谈路堤结合海塘建成后运维的一些设想。

### 1 工程基本概况

南北塘海塘安澜工程位于钱塘江海塘北岸钱塘江、富春江、浦阳江三江交汇处，是杭州市西湖区防洪防潮重要的水利工程，保护着西湖区双浦镇、转塘街道及之江旅游度假区人民生命财产安全。工程设计防洪标准 100 年一遇，工程等别为 I 等，主要建筑物级别为 1 级。现工程是在原 50 年一遇基础上进行提标改建。由于海塘沿线村庄密布、企事业单位

位众多，加之区域交通路网不完善，沿线出行大多依靠南北塘，海塘指标需在重点解决 100 年一遇防洪潮能力的基础上，同时按四级公路标准解决沿线交通出行功能。工程分二期实施，拟于 2027 年全部竣工，目前正在一期项目施工。一期原海塘断面为：塘身为高 5-6m 均质土堤斜坡式结构（堤顶路面高程为 10.53-10.00m），堤顶设宽 7.2m 沥青防洪道路，迎水坡设两级砼护坡，堤脚设板桩或沉井防冲，背水坡为 1:2.5 草坡。指标后断面基本保留原塘身主体结构，在原塘身基础上进行加高改建。具体是拆除原塘顶简易防洪道路结构，按设计洪水位要求对原均质土堤（防渗体）整体加高 1m 左右，迎水面进行生态化改造，局部堤身进行抗滑加固，堤顶根据现状交通要求，设 7-10m 宽的四级沥青公路，交通等级属中轻交通，堤顶高程为 11.4-11.02m。

海塘塘身以粉质黏土、黏质粉土及砂质粉土为主，0.005-0.075mm 颗粒占 70.1%（细粒为主），液限 29.3%，塑性指数为 10.8，最优含水率  $\omega_{op}=17.0\%-18.3\%$ ，海塘塘身压实度为 0.92-0.95。工程区域常水位 5.2m，百年一遇设计洪水位为 10.68-10.32m 左右，地下水位主要受河道水控制。

### 2 建立权责明晰的路堤管理体制

南北大塘作为路堤结合工程，既是防洪大堤又是通车

公路，分别承担防洪水利功能与交通通行功能。为更好地做好路堤工程的管理，建立权责清晰的管理体制是此类复合工程得到有效管理的根本。

首先，明确行业管理部门。应根据工程功能属性与行业属性来确定其行业管理部门，做到行业管理不缺位、专业的事由专业部门来做。根据南北大塘工程实际情况，其防洪水利部分职能应由水利部门来管理，其交通部分职能应由交通部门管理。其次，明确部门管护内容。路堤结合工程分属两个不同的行业管理部门，如何做到两家管理全覆盖不越位，这里就要明确两个部门的具体管护内容，分清两家的管理界线，使工程得到全面有效管理。由于路堤工程结构的特殊性，很多结构部位(层位)是路堤相互兼顾、重叠的，比如堤顶既是防洪道路也是公路路面，堤身既是堤塘的均质防渗体也是公路的路基(路堤、路床)。这里应从工程各部位的主要功能入手，从有利于行业管理与专业管护，更能保障工程整体安全角度来划分两者的管护内容。根据南北塘路堤工程的实际，主要服务于交通功能的相关结构如道路路面(各路面结构层)、背坡绿化及交通辅助设施等由交通部门来管护。其他主要服务于防洪功能的结构，如堤身防渗体、迎水坡护面、堤脚防冲等由水利部门来管护。

### 3 建立符合专业管理要求的养护制度

路堤结合工程明确了管理部门与管护内容后，两家部门应从行业要求出发加强工程管理，从专业角度做好工程的维护，并建立相关的养护制度，保障工程运行长效安全。

水利部门应该按照海塘(堤防)工程管理规程、办法来做好工程的日常管护与维修养护。制定符合本工程管理需要的如岗位责任、工程检查、工程观测、安全鉴定、维修养护、防汛安全、物资管理、险情报告、档案管理等一系列制度，并按制度要求开展工程的检查、观测、维修养护及定期安全鉴定等工作，确保海塘工程运行安全。

交通部门也应该结合自己管理的工作内容，参照公路路基、路面、交通设施养护技术规范做好工程的日常养护与养护工程，特别是强化日常监测与预防性维修工作，制定工程相关的巡查、调查、评估、评级、维修等管护制度。

### 4 做好适应工程特点的管护工作

路堤结合工程特殊的结构设计，特别的环境条件，除了常规养护要求外，对其管护应有特别的要求，必须采取适应其设计特点与环境条件的管护措施，避免结构过早损坏，以维持路堤正常功能。

#### 4.1 路堤工程设计特点

南北塘路堤结合海塘的设计在具体堤身断面拟定、道路类型选择、结构材料选择及各结构层设计等方面都综合考虑了路堤两者功能需求，兼顾了两者的设计标准。一是考虑到原海塘经过多年运行，海塘总体比较稳定，尽量保留了原海塘主体结构，提标后海塘仍采用斜坡式均质土堤结构，新建海塘在原海塘基础上进行加高加固。二是考虑到土质路基(堤身)回弹模量较低，上部道路结构层需尽可能适应土质路基的变形，道路类型选用了刚度相对较低的沥青道路。三是在海塘加高填筑即路基土的选择上，

公路路基土主要需考虑土的承载能力(回弹模量)，优先选用砂性土(粗粒土)料来填筑，而均质土堤其填筑材料则要求具有一定的黏性与足够的防渗性能，以利于新老堤结合及防渗需要，并尽量可能满足路基均匀密实的性能，在加高部分填土选择上仍采用与原堤塘一致的粉质黏土、黏质粉土、砂质粉土作为填料。

#### 4.2 路堤工程环境特点

一是气候方面。工程地处长江中下游，属亚热带季风气候区，四季分明，多年平均降雨量约为1567mm，降水时空、年内分布不均，4-7月为传统降雨季，这4个月降水量占全年降水量的40%~45%，尤以5-7月梅雨期为甚。这个季节连续降雨，加之空气湿度大，将影响路基土含水量的上升。出梅后长江中下游天气往往连续晴热高温，日最高气温38℃以上日数平均达20多天，此时晴热高温天气易使沥青发生蠕变。二是洪潮方面。钱塘江流域受梅雨或台风影响，易发生洪水，几乎每年都会有1-2次洪水。此时堤身受高水位影响，浸润线会明显抬高，直接影响路基土的含水量，同时洪水会对堤脚造成冲刷。另外，钱塘江为感潮河道，7-11月份受大潮汐影响，也会对河床及滩地造成淘刷。

#### 4.3 路堤工程非常规管护

堤身(路基)选择了均质黏土质砂作为填料，路基回弹模量本身不高，且路堤长期处于临水环境，偶然还需经受高水位的影响，路基含水量(湿度)除了受大气降水、蒸发、地下水、温度影响外，还受河道水位升降等因素的影响。根据不同含水率下应力级位对黏性土动回弹模量的试验表明，在压实度一定，当含水量大于最佳含水率时，回弹模量随着应力级位的增大而减小。如果路基处于全饱和时，路基的稳定性将降低一半以上。因而路堤工程管理中对于如何保证路基土的稳定性，控制含水率是一大因素。

类似于此类特殊使用功能、特别设计要求、又处于相对不利环境的路堤工程，应根据设计特点结合气候、水位、洪潮等条件变化，因地制宜采取相应措施，主要围绕路基土含水量这一主要指标开展相关工作。

(1) 结合季节优化管护。梅雨季，应尽量控制雨水的影响。此时如果路面存在车辙、裂缝等情况，往往会造成路面积水及雨水的下渗，路基容易处于过湿、潮湿状态，导致黏土质砂路基的强度与回弹模量减小，路基的承载能力降低。从现状看，梅雨季节往往是本地区沥青道路易损时期，所以应加强此时段的路面管护，重点是控制好雨水的下渗。一是要做好路面的预防性养护，强化路面裂缝、车辙的及时维修，提高路面防水性能，减少路面积水，减少雨水下渗。二是要检查路面结构的排水通畅情况，对局部沉陷、横坡不平、路肩石相对抬高、路肩侧草皮爬升等引起的排水不畅，要及时采取处理，保持路面排水正常。三是要做好背坡雨淋沟的修复，出现雨淋沟时，及时进行回土复绿，控制背坡雨水的入渗量。另一方面，出梅后的高温季节，路面极易发生车辙、波浪、拥包等现象。连续高温时宜适当控制车辆流量，特别是重载车辆的管制。或者采取限时通行，避开白天高温时段，避免沥青面层挤压变形。

(2) 结合水位细化管护。在洪水期,路堤受高水位影响,浸润线以下的路基土基本处于饱和状态,在汽车荷载和水的耦合作用下,黏土质砂容易液化,路基的性能将严重衰变,此时路面路基极易产生变形破坏。为保障洪水期路堤安全,应根据外江水位与浸润线高程,及时做好道路管控措施,必要时禁止车辆通行。

另外当洪水退去,水面消落时,路堤内部的水会向坡面渗透,对外侧路堤边坡产生渗透压力,路堤易产生局部滑坡,不利于路基稳定,此时也要做好堤身的稳定监测,根据现状是否采取车辆管控。

(3) 结合洪潮强化管护。在洪水及大潮汛期间,抛石、护坦、板桩(沉井)等路堤护脚防冲结构易受淘刷,会出现抛石下沉、板桩(沉井)埋深不足等现象,可能影响堤脚稳定,甚至影响堤塘主体结构安全。每次洪水及大潮汛后应做好专门检查,观察防洪结构情况,出现异常及时采取措施。

## 5 做好适合控运要求的监测工作

路堤工程特别的设计、复杂的运行工况,工程建成后,必须结合设计制定完善的监测制度,并强化日常的运行监测,及时感知水雨情、交通流量等实时数据,监控工程沉降、位移等变化情况,为工程的管理和运行调度提供必要的科学依据。

### 5.1 做好水工相关检测

一是水雨情监测。充分利用工程智能水位仪,实时掌握河道水位情况;利用自动雨量计,及时掌握工程区实时降雨情况。同时利用天气预报与已建流域防洪平台,了解近期天气,掌握上下游洪潮水位情况,综合研判工程区水雨情发展趋势,为防洪提供决策。二是堤塘表面沉降监测。按一定间距布设沉降观测断面,根据需要在外坡脚、堤顶、堤顶路肩和内坡脚等位置布置自动化测点,全天候实时监测沉降,及时掌握海塘表面变形情况。三是堤身内部安全监测。主要包括深层土体水平位移观测、浸润线观测等的监测,采用自动化感知设备和自动化采集装置,实现上述监测项目的自动化与数据传输的实时化,并及时分析相关数据,根据设计预警值,采取诸如车辆管控、堤身加固等措施。四是堤外滩地观测。按一定间距定期做好滩地断面观测,重点是防冲设施的观测,监测防冲结构的沉降变化,观察滩地的冲刷情况,并强化成果分析,出现异常时及时采取加抛块石等措施。

### 5.2 做好交通相关监测

一是车辆超载监测。加强重载车辆的监测,必要时设置称重系统进行抽测,对超过设计标准的车辆严格按规定处理。二是堤顶视频监控。通过沿塘顶设置的配备热成像摄像头及音柱的视频监控系统,实现视频监控的全覆盖,对发现明显超载、破坏设施等违规行为及时进行处理。三是路基湿度监测。做好路基湿度监测,掌握路基湿度及其变化情况,根据需要预埋土体含水量监测仪,综合根据浸润线高程与路基工作区深度等数据,提出路堤车辆管控的水位指标。

### 5.3 强化信息系统集成

建设工程数字化管控平台,包括路堤的基础物联感知、

硬件服务设施、网络通信设施等建设。强化数据整合,相关水利监测成果数据与交通监测运行数据,均应统一纳入管控平台系统。强化系统集成,除了整合本地交通水利系统外,平台系统要外接省市流域防灾减灾、水工程管理等外部系统,为工程智慧化管控提供全面基础保障。

## 6 建立满足运行要求的协调机制

要做好路堤结合海塘的管护,仅仅明确管理责任主体、管护工作内容及运维要求还是不够的。由于路堤工程结构的特殊性,一家管护不到位可能会影响另一家工程的运行,比如路面部分不及时维修,雨水的下渗就会影响防渗体结构安全,所以必须建立路堤工程管理的沟通协调机制。

### 6.1 建立定期会商制度

水利交通两家部门应建立定期会商制度,交流各自管护工作情况,研究商量涉及工程安全重大事项,便于双方更好地开展下阶段管护工作。

### 6.2 建立信息公开制度

做好各自监测数据、工程工况等信息的相互公开,便于双方全面地了解路堤整体工况。

### 6.3 制定联合应急预案

南北塘作为防洪堤,应按照水行业管理要求做好汛期的防洪应急预案。同时作为公路,也应做好强降雨或高水位时的控运预案。必须制定路堤联合应急预案,并健全汛情、险情通报和应急处置机制。当汛情来临时,根据预案分工要求,服从统一调度指挥,做好雨情、水情、汛情和工情的监视,落实巡堤查险、车辆控制、物资准备等工作和措施,发挥联合管控的作用。

## 7 结论

(1) 路堤结合海塘由于其功能的多重性,既是水工建筑物,也是交通公路,两者管护既有共同目标要求,也有不同专业管理要求,势必增加管护的复杂性,必须健全相关行业管理,建立权责明确的管理体制。(2) 路堤结合海塘结构设计特点与所处环境的特殊性,决定了其管护的特殊性,应结合季节、天气与水位等条件,因地制宜做好路堤的管护,并采取相应的措施,重点围绕路床湿度控制这一主要指标来做好相关工作。(3) 路堤结合海塘水利交通部门除了合理分工、明确职责并做好各自管护外,还应强化双方的信息畅通、管理协商、应急协调的渠道,建立并健全双方的协调沟通机制与统一的防洪调度机制。并强化系统集成,努力实现管理的数智化。

## 【参考文献】

- [1]DB33/T 596-2019. 海塘工程管理规程[S].
- [2]SL/T 171-2020. 堤防工程管理设计规范[S].
- [3]JTG 5150—2020. 公路路基养护技术规范[S].
- [4]JTG 5142-2019. 公路沥青路面养护技术规[S].
- [5]徐艳玲,唐伯明,谢国栋,等. 不同含水率下应力级位对黏性土动回弹性模量的影响 [J]. 中外公路,2011(12): 103.

作者简介: 梁佳春 (1976.2—), 男, 浙江水利水电专科学校, 水利水电建筑工程, 高级工程师。

# 水利工程输水渠道的运行管理关键探析

麦合木提·麦麦提

新疆维吾尔自治区塔里木河流域喀什管理局, 新疆 喀什 844700

**[摘要]**输水渠道是水利工程中的重要组成部分, 其作用是保障城市和农村用水, 促进社会经济发展, 增加生产效益等, 是现代化水利工程的重要组成部分。文章通过对水利工程输水渠道运行管理的意义与原则、当前输水渠道运行管理的存在的问题进行阐述, 对水利工程输水渠道运行管理的关键性问题进行探讨, 主要分析了管理优化、输水能力和水渠养护问题, 旨在为输水渠道运营管理提供有益的参考和启示, 以实现输水渠道长期稳定运行, 提高其经济效益和社会贡献。

**[关键词]**水利工程; 输水渠道; 运行管理

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9153

中图分类号: TV672

文献标识码: A

## Key Analysis of Operation and Management of Water Delivery Channels in Water Conservancy Projects

MAIHEMUTI Maimaiti

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

**Abstract:** The water conveyance channel is an important component of water conservancy engineering, which plays a role in ensuring urban and rural water use, promoting socio-economic development, and increasing production efficiency. It is an important component of modern water conservancy engineering. The article elaborates on the significance and principles of water conveyance channel operation management in hydraulic engineering, as well as the existing problems in current water conveyance channel operation management. It explores the key issues of water conveyance channel operation management in hydraulic engineering, mainly analyzing management optimization, water conveyance capacity, and water channel maintenance issues. The aim is to provide useful reference and inspiration for water conveyance channel operation management, in order to achieve long-term stable operation of water conveyance channels, and improve its economic benefits and social contribution.

**Keywords:** water conservancy engineering; water conveyance channels; operations management

### 引言

水利工程输水渠道通常包括开挖沟渠、建造河道、建设水库等, 由于渠道的管道材料、渠底测量、交通运输、电子技术等技术快速发展, 渠道的建设和管理也得到了极大的改善。而随着城市化和工业化的进程加速, 对水资源的需求也越来越大, 输水渠道的运行管理也日益成为水利工程发展中的重要环节。水利工程输水渠道的建设和优化也成为全球各国经济发展和社会稳定的先决条件, 为保证输水渠道的可靠性和安全性, 进行输水渠道的运行管理是至关重要的一环。

### 1 水利工程渠道运行管理的重要性

#### 1.1 保障渠道安全稳定运行

水利工程渠道的安全稳定运行是保障水资源供应的基础, 也是防止渠道灾害发生的关键。输水渠道的运行管理可以对渠道的运行情况进行实时监测、数据采集和分析, 及时发现渠道存在的问题, 如漏水、断裂和水位超标等, 提前采取措施解决问题, 避免出现渠道事故, 确保渠道安全稳定运行<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 提高渠道的运行效率

渠道的运行管理可以通过提高渠道的效率, 节约水资

源的使用量, 降低渠道的运行成本, 通过对渠道进行精细化管理, 优化渠道运行方案, 提升渠道的输水能力和使用效率, 有效地提高渠道的生产力和经济效益。同时, 科学地进行输水渠道的运行管理, 可以有效地减少水资源的浪费。通过渠道运行数据监测分析和精细化管理, 及时回收渠道泄漏的水量, 减少渠道的漏失和挥发损失, 降低水资源的浪费程度, 提高水资源利用率和经济效益。

#### 1.3 促进渠道可持续发展

渠道运行管理还可以通过减少渠道输送过程中对水环境的污染, 提高河道生态保护水平, 根据渠道运行情况采取相应的减排措施和污染治理技术, 对渠道水质进行监测, 及时发现渠道环境问题, 通过联手协作实现保障河道生态环境的目标。科学地运用前沿技术, 对渠道的设施和运营进行升级改造, 探索新方法, 制定新的可持续发展方案, 增强渠道的抗风险能力和适应性, 推进渠道向高技术、高效益和高质量的目标, 为促进渠道可持续发展奠定坚实基础。

#### 1.4 加强渠道管理和维护

渠道的运行管理可以加强渠道的管理和维护。规范渠道管理流程, 制定渠道管理制度和维护计划, 加强防汛、检修等日常维护工作, 提高渠道的完整性和可靠性, 增强

渠道的安全性和稳定性，缩短维护工期、降低维护费用，可以降低损失。

## 2 水利工程输水渠道运行管理的原则

### 2.1 统一性

统一性是水利工程输水渠道运行管理的重要原则之一。在进行渠道的运行管理过程中，必须要有一个较为完整的管理流程、管理制度和管理标准，以保证渠道的管理工作的一致性。例如，对于渠道的运行、维护和管理工作都应该统一到某个平台进行，以减少管理漏洞和管理不规范的情况的出现。

### 2.2 稳定性

输水渠道直接影响到国家重大经济利益，一旦出现意外事故，不仅会影响社会的平稳运行，而且也对农业生产、人民生活带来极大影响。因此，必须保持管水道的长期和平稳运营。稳定性主要表现在管理目标的贯彻、基础设施的稳定和运维方式的连续稳定。运营商在制定管理计划时要充分考虑费用和管理基础设施的影响，提高稳定性。

### 2.3 控制性

控制性是指在输水渠道的运行管理中，必须控制好各类风险，掌控好渠道的整体运营，渠道管理运营风险源于误操作、设施故障和人为的天灾，或传输环境变化等，运营商在管理过程中要特别关注这些风险和问题，及时调整管理计划和方案，必要时，可采取措施来加强对场地、环境、耐用性和运营效果的监测和分析，以优化渠道的性能、确保安全和可靠的运行管理。

### 2.4 早期预警

在输水渠道运行管理中，应该着重关注管水道的各类异常情况、运营状况和相关问题，通过管控等办法及时启动应急响应，避免突发状况发生。早期预警需要处在实时状态，通过机器监测、数据分析等手段来确定警戒线，及时发现出现异常，及早报警处理，早期预警将发现问题的所需时间降到最低，从而确保管水道的安全，减少不必要的损失。

## 3 当前水利工程输水渠道运行管理存在的问题

### 3.1 缺乏完善的管理制度

#### 3.1.1 管理规范方面

水利工程输水渠道的管理规范制度，是确保渠道长期稳定运行和维护的基础。但由于地区间的差异性和管理机制不同，导致建立的管理规范也各异。例如，管水渠道的资金使用、设施运行和管理标准，所涉及的条款、定义和规定并不完全一致，地区间还无统一的管理体系来构建管理模式。各地正在试图构建如水平台这样的信息交互平台，通过网上平台来统一提交各地爆管、水位开机等信息，但该平台尚未形成全国范围的推广和应用<sup>[2]</sup>。

#### 3.1.2 任务分工方面

水利工程输水渠道涉及到的机构和人员较多，任务分工和职责划分不清，可能导致责任不明确和工作任务交叉。例如，管水渠道的管理任务涉及到农村公路、物流配送等相关部门，但由于相关职能部门之间存在衔接不畅，

导致分工不明确和管理中出现盲区。

#### 3.1.3 监督机制方面

水利工程输水渠道的管理体系中，缺乏完善的监督机制。在一些地方，渠道管理责任人可能并不熟悉行政法规，监管部门的监管效力也较低，在隐患排查和安全维护方面，存在盲点和疏漏。此外，由于一些管水渠道的投入和运营成本过高，导致一些已经建成的渠道管理存在流于形式的现象。

#### 3.1.4 信息沟通方面

水利工程输水渠道管理所涉及的信息量较大，但由于信息交互平台的缺乏和相关管理人员对技术、信息和沟通管道的缺乏，目前信息沟通存在不畅的现象。例如，管水渠道的爆管、停电、卡渠等情况无法及时反馈，导致事故的发生和处理效率低下。

### 3.2 输水效率低

#### 3.2.1 渠道设计不合理

部分输水渠道的设计、建设和维护未能考虑到地理环境及地形特点，以及水流速度、水压等因素。这可能会导致水流过程中存在多次旋涡、悬沙现象等，影响了输水效率。当水流过程中遭遇不合理的设计时，如过度弯曲、直径过窄一类的设计，就会在水流中形成旋涡，并带动着颗粒物，这些颗粒物随之沉积在渠道底部，降低了渠道的通畅性。

#### 3.2.2 渠道狭窄

输水渠道的宽度有限，会影响输送水量及速度，降低输水效率。在渠道内部，夹杂着较多的沙石、泥沙等杂质，容易堵塞渠道，导致水流缓慢，影响输水效率，主要表现在不同地点的渠道宽度不一致，或者在渠道内部缺乏适当的放大结构以提高水流的速度。此外，水渠内可能存在大量的颗粒物沉积，使得管道内径变窄，造成输水效率降低。

#### 3.2.3 水体流量分配不均

输水渠道的流量分配不均，有些区域的水流量过大，有些区域过小，导致了水资源的浪费。流量分配不均会导致整个输水系统的瓶颈效应，造成资源浪费和管道设施失衡，同时也会带来社会和环境问题<sup>[3]</sup>。

### 3.3 渠道冻害

#### 3.3.1 渠道结冰阻塞

在冬季气温较低的地区，水利渠道容易被冰雪覆盖并结冰，导致水流受阻，严重时可能会阻塞输水渠道。这对于整个供水系统会造成影响，使城市居民和农田灌溉受到严重影响，造成重大的经济损失。

#### 3.3.2 渠道破裂漏水

冬季低温时，处于渠道内部的水遭到冰冻而膨胀，渠道的压力变化很大，如果渠道本身不够强硬并且管壁较为脆弱，就容易产生裂缝，导致渠道漏水和破裂。

#### 3.3.3 渠道冰流侵蚀

冬季结冰的水流瞬间形成接触线，并且这个接触线位置在水流中频繁变换，这样会给渠道壁面带来巨大的摩擦作用，形成冰流的侵蚀现象，在严重的情况下会导致渠道壁面被磨损。

## 4 水利工程输水渠道运行管理的关键问题分析

### 4.1 管理优化

#### 4.1.1 渠道规划

渠道规划是渠道管理工作中不可忽视的一个环节。它影响渠道的几何形态、水力特性、泥沙输沙特性等多个方面,具体表现在以下三个方面:首先,科学计算渠道几何形态、水力特性和泥沙输移特性。在渠道规划阶段,根据计算结果,制定合理的渠道设计方案,确保渠道的畅通,提高输水效率;其次,选择合适的材料进行渠道建设。渠道建设主要分为三个阶段:设计阶段,施工阶段和验收阶段,这些阶段都需要选择合适的材料和工艺,需要选择耐久性好、轻量化的水泥、混凝土、石材、钢筋、塑料管等材料;最后,规范建设、维护、管理责任。在规划中,应规范建设、维护、管理职责,实行责任明确、科学合理的赔偿和保险制度,实现渠道公正、透明、高效的管理模式。

#### 4.1.2 渠道监测

现代化的监测手段和技术使渠道的监测工作具有良好的效率和效果。随着现代化技术的发展,各种传感器、监测仪器等现代监测设备可极大地提高渠道监测的精度和稳定性。如渗流计、压力计、浮标漂流等设备都可以实现渠道的实时监测,保证渠道的安全运行。另外,渠道的现场巡视是一个传统的渠道监测方式,它可以帮助对渠道的物理属性进行观察和检修,是渠道监测不可缺少的环节。还需要建立渠道信息化管理系统,建立统一的渠道监测平台,通过定时定点的数据采集和分析,建立渠道的稳定性评价和快速预警机制,以及实施在线渠道管理等措施,实现渠道安全运行。

#### 4.1.3 渠道管理

渠道管理是渠道运行中最为繁琐和重要的环节,合理的管理模式是渠道正常运行必不可少的条件。一是根据需要,统筹配置人力、物力、财力等各类资源,实行分类管理、专人管理等操作,来确保渠道的正常运营。二是提高管理模式的智能化水平,可以在较大程度上提高渠道管理效率。通过物联网、云计算、大数据和人工智能等现代技术,实现渠道智能监测、预测和运维,提高管理效率。三是加强渠道安全管理,定期检查渠道各项指标是否合理、流量是否稳定、压力是否正常、堤岸是否稳定。

## 4.2 水渠养护

水渠养护是水利工程输水渠道运行管理的一个重要环节,主要包括渠道日常养护、渠底淤积清淤、渠岸护坡、渠道结构的修缮等多个方面。水渠的养护工作不仅可以延长渠道使用寿命,而且可以提高渠道的运行效率和输出能力。

#### 4.2.1 渠道日常养护

渠道日常养护是水渠养护的基础性工作,它主要包括以下几个方面:第一,清除渠道积水。渠道长期积水不仅会形成淤泥,还会滋生蚊蝇等害虫,对环境和人体健康存在较大威胁。因此,渠道日常养护中清除渠道积水是十分重要的一项工作,可以减轻渠道运行的负担;第二,清理渠道淤泥、

垃圾等杂物。渠道淤泥、垃圾等杂物不仅会影响渠道的正常使用,还会对渠道的运行及其稳定性造成潜在威胁。因此,定期清理渠道淤泥、垃圾等杂物是渠道日常养护的重要内容之一,可以有效提高渠道的正常运行水平。第三,检查渠道附属设施、工程物资等的完好性。为了保证渠道附属设施、工程物资等的完好性,需要定期检查、维护和更新这些设施和物资,及时进行维护和加固,确保渠道的稳定运行。

#### 4.2.2 渠底淤积清淤

渠底淤积会影响渠道的排水能力和输水效率,甚至导致渠道的阻塞和灾害。因此,渠底淤积清淤是水渠养护中的一个重要内容。一方面,在清淤过程中,清淤工具和设备的选用需要依据渠道的淤积程度、淤泥的类型和环境等条件来进行选择,比如挖掘机类型、吸污车吸污能力等。另一方面,对于渠道淤积清淤而言,不仅需要保证清淤的彻底性,还需要注意保护渠道的结构,防止因清淤过程中引发渠道灾害。常用的清淤保洁方法主要包括化学清淤、机械清淤等方法,在清淤过程中,应该结合不同的方法,选择适合的清淤方法,确保达到良好的清淤效果。同时,应该根据渠道的季节性变化和输水量等因素,合理选择清淤时机,保证清淤工作的效益。

#### 4.2.3 渠岸护坡与渠道结构的修缮

渠岸护坡和渠道结构的修缮是渠道养护的重要内容之一。渠岸护坡是保护渠道的基础性工程之一,能够有效防止渠岸坍塌、溜冲等情况的发生。如果渠岸护坡失效,需要及时进行修缮,采取合适的加固措施,恢复渠岸的稳定性。渠道结构出现缺陷、老化或损坏会严重影响渠道的正常运行,甚至导致渠道事故的发生。因此,需要定期对渠道结构进行检修和修缮,如渠道壁面、弯头、防浪墙等等,确保渠道良好的使用状况。

## 5 结语

随着经济与社会的快速发展,水资源的需求量不断增加,水利工程输水渠道作为水资源运输的重要载体,其稳定运行对于社会的发展至关重要。输水渠道的运行管理不是一次性事件,而是需要长期的管理和维护,应对管理制度、输水效率、渠道冻害等问题采取相应的技术手段和管理措施。此外,科学有效地运用先进技术手段,提高渠道的信息化水平和智能化水平,也是实现输水渠道长期稳定运行的必要手段。

## 【参考文献】

- [1] 李春霞. 水利工程渠道运行管理与维护存在的问题及解决对策 [J]. 农村经济与科技, 2023, 34(6): 64-67.
  - [2] 吕旌赤. 水利工程输水渠道安全维护探究 [J]. 南方农业, 2018, 12(2): 130-131.
  - [3] 郭勇. 输水渠道运行管理的关键问题探析 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(17): 110.
- 作者简介:麦合木提·麦麦提(1990.12—),毕业院校:重庆交通大学,水利水电工程专业,当前就职单位名称:新疆维吾尔自治区塔里木河流域喀什管理局。

# 水利工程运行管理中水资源浪费因素与解决对策

柳苗

靖边县水资源调度中心，陕西 榆林 718500

**[摘要]**水利工程运行管理是确保水资源高效利用的关键。在面临日益严峻的水资源压力下，采取技术措施来减少水资源浪费至关重要。文章将探讨智能化监测与调度、高效节水技术应用、精细化管理和监测手段缺乏以及水资源再利用等方面的重要性，以期提供可行的解决方案，实现可持续水资源管理的目标。

**[关键词]**水利工程；运行管理；浪费；对策

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9152

中图分类号: TV512

文献标识码: A

## Water Resource Waste Factors and Solutions in the Operation and Management of Water Conservancy Projects

LIU Miao

Jingbian County Water Resources Dispatching Center, Yulin, Shaanxi, 718500, China

**Abstract:** The operation and management of water conservancy projects is the key to ensuring the efficient utilization of water resources. In the face of increasingly severe water resource pressure, it is crucial to take technical measures to reduce water resource waste. The article will explore the importance of intelligent monitoring and scheduling, the application of efficient water-saving technology, the lack of refined management and monitoring methods, and the reuse of water resources, in order to provide feasible solutions and achieve the goal of sustainable water resource management.

**Keywords:** water conservancy engineering; operation management; waste; countermeasures

文章讨论了水利工程运行管理中的关键问题：水资源浪费。通过分析智能化监测与调度、高效节水技术应用、缺乏精细化管理和监测手段以及水资源再利用等四个方面的技术措施，展示了如何减少水资源的浪费。这些措施旨在提高水资源利用效率、保护环境和促进可持续发展，为水利工程管理者和决策者提供了有益的指导和思路。

### 1 水利工程运行管理中水资源浪费因素

#### 1.1 水利设施老化和损耗

随着时间的推移和长期使用，水利设施如水渠、水管、水泵等会逐渐出现磨损、腐蚀和疲劳等问题，导致水资源的泄漏和浪费。水渠漏水是水利设施老化和损耗的常见问题之一。由于长期使用和自然因素的影响，水渠的渠壁会出现破损、开裂或渗漏等情况，导致大量的水资源在输送过程中流失。这不仅减少了实际可利用的水量，还会导致周围土壤水分不足和地下水位下降等问题。其次，水泵的老化和损耗也是水资源浪费的因素之一。水泵作为水利工程中的关键设备，用于提供水源供给或提升水位，如果水泵失效或效率降低，会导致水资源的浪费和能源的浪费。例如，老化的水泵存在漏水、堵塞和效率低下等问题，会导致供水不稳定、用水压力不足，从而造成浪费。

#### 1.2 不合理的灌溉方式

在农业和园林等领域，一些地区仍然采用传统的灌溉方式，如泛灌和漫灌，这种方式存在较大的浪费，导致大量水资源被浪费。泛灌是指将水源泛洪到农田或植物周围，

让水自由分散渗透的灌溉方式。这种方式由于缺乏有效的控制和调节，使得大量水资源无法被植物有效吸收利用，而是流失到周围环境中，造成了明显的水资源浪费。其次，漫灌是指将水源以喷淋或喷洒的方式均匀洒在农田或植物表面的灌溉方式。虽然相对于泛灌来说，漫灌能够更好地控制水量和灌溉范围，但其仍存在一定的浪费。由于水被喷洒到植物的表面，一部分水会因蒸发、风吹散或滞留在地表而无法被植物吸收，造成水资源的浪费<sup>[1]</sup>。

#### 1.3 缺乏精细化管理和监测手段

在水利工程运行管理中，如果没有先进的管理技术和监测手段，就无法实时了解水资源的供需情况和用水效率，从而难以有效地管理和利用水资源。缺乏精细化的水资源管理手段使得难以进行科学的水资源调度和分配。在没有精确的水量监测和评估系统的支持下，往往只能依赖经验和估算来决定水资源的调配和分配。这可能导致一些地区水资源过度分配或不足分配的情况，造成资源的浪费或不合理利用。其次，缺乏先进的水资源监测技术和设备限制了对水资源的实时监测和评估能力。在没有精确的监测手段的情况下，很难准确了解水资源的流量、水质和用水效率等关键信息。这可能导致对水资源的浪费情况无法及时发现和纠正，进一步加剧了水资源的浪费问题。

### 2 水利工程运行管理中水资源技术管理要点

#### 2.1 智能化监测与调度

智能化监测系统可以实时获取水资源的关键信息，包

括水位、流量、水质和水温等指标。传感器和监测设备可以被安装在关键位置，例如水库、河流和灌溉系统中，能够自动记录和传输数据。这种实时监测使得管理者能够及时了解水资源的变化情况，从而更好地把握水资源的供需状况和用水效率。其次，智能化调度系统利用收集到的数据和先进的算法，能够精确控制水量分配和用水计划。通过综合分析和模型预测，可以根据需求情况进行灵活调整和优化，实现水资源的合理配置和最大程度的利用。例如，在干旱季节，可以根据作物需水量和土壤湿度来自动调节灌溉水量，避免过度灌溉和浪费。此外，智能化监测与调度还能提供实时预警和故障诊断的功能，帮助管理者及时应对突发事件和设备故障。当水位异常升高或超过警戒线时，系统能够自动发送警报，提醒管理者采取相应措施，如减少水库放水或加强堤防巡查等。同时，通过监测设备的故障诊断和维护提醒，可以及时发现设备问题，减少停机时间，保障系统的稳定运行<sup>[2]</sup>。

## 2.2 高效节水技术应用

推广和应用高效节水技术，可以最大限度地减少水的浪费，提高用水效率，实现可持续的水资源利用。滴灌技术是一种高效的灌溉方式。它通过在植物根部附近直接滴送水源，使水分直接被植物吸收，减少水分蒸发和流失。与传统的泛灌或漫灌相比，滴灌技术能够减少用水量，提高水的利用效率，同时还可以防止土壤侵蚀和养分流失。其次，微喷灌技术是另一种高效的灌溉方式。它通过微型喷嘴均匀喷洒水源，将水雾化为细小的水滴，使其均匀分布在植物周围。这种方式减少了水的蒸发和风吹散的情况，提高了水的利用效率。微喷灌技术适用于不同类型的土壤和作物，可以根据实际需求调整喷洒量和频率，实现精确的灌溉。此外，精确农业灌溉技术是利用先进的传感器和控制系统，根据植物的实际需求和土壤的水分状况，精确控制灌溉水量和时间。通过实时监测土壤湿度、气象条件和作物特性等因素，精确决定灌溉时机和量，避免了过度灌溉和浪费。这种技术能够根据不同的生长阶段和需水量，为作物提供准确的水量，提高水的利用效率。

## 2.3 资源回收与再利用

合理处理和利用废水，可以减少对淡水资源的需求，实现水资源的循环利用，从而减少水资源的浪费。废水处理是实现资源回收与再利用的关键环节。通过先进的废水处理技术，如生物处理、膜分离和化学沉淀等，可以有效去除废水中的污染物，提高水质。处理后的水可用于农田灌溉、工业用水或环境补水等用途，最大限度地回收和利用水资源。其次，废水中的营养物质和有机物质可以通过生物处理过程进行资源回收。利用生物处理技术，如厌氧消化和好氧处理，废水中的有机物质可以被微生物分解产生沼气，用于能源生产。此外，通过营养物质的回收利用，如氮、磷的提取和转化，可用于农业肥料的生产和循环利用。此外，废水中的热能也可以进行回收利用。通过采用

热能回收技术，如余热回收和热泵系统，废水中的热能可以被回收利用于供热或供能。这不仅提高了能源利用效率，还减少了对传统能源的依赖。

## 3 水利工程运行管理水资源浪费的应对措施

### 3.1 智能漏损监测

利用传感器和智能监测系统实时监测水渠、管道等的漏损情况，能够快速发现和修复漏水问题，从而减少水资源的浪费。智能漏损监测系统通过布置在水渠、管道和水泵等关键位置的传感器，实时监测水压、流量和水位等参数。这些传感器能够感知漏水迹象，如压力下降、流量异常等，及时反馈给监测系统。通过对传感器数据的分析和比对，系统能够准确判断是否存在漏损问题。其次，智能漏损监测系统配备了智能算法和数据分析模型，能够对监测数据进行实时处理和分析。通过与正常工况数据的对比，系统能够准确识别和定位漏损点，判断漏损程度，并生成报警和异常提示。这使得管理人员能够迅速获知漏水情况，采取及时的修复措施，减少水资源的浪费。此外，智能漏损监测系统还可以结合地理信息系统（GIS）和远程监控技术，实现对广域水利网络的监测和管理。通过将传感器数据与地理空间信息结合，系统能够生成漏损分布图、管网模型和网络优化方案，为漏损检修和管理决策提供有力支持。通过应用智能漏损监测技术，水利工程可以及时发现和修复漏损问题，从而减少水资源的浪费。及时的漏损修复能够防止水资源在输送过程中的流失和渗漏，保障水资源的正常供应<sup>[3]</sup>。

### 3.2 高效灌溉控制

采用智能灌溉系统结合土壤水分传感器和气象数据，实现对灌溉量和频率的精确控制，以提高用水效率，减少水资源的浪费。智能灌溉系统通过安装在土壤中的土壤水分传感器，实时监测土壤水分状况。传感器能够测量土壤水分含量、温度和盐度等参数，为决策者提供准确的土壤水分信息。这样，灌溉系统可以根据植物需水量和土壤水分状况，精确调控灌溉量和灌溉时间，避免过度灌溉和浪费。其次，智能灌溉系统还结合气象数据，如降雨量、蒸散和气温等，进行灌溉决策。通过对土壤水分数据和植物需水量的综合分析，系统能够根据气象条件调整灌溉量和频率，确保灌溉与自然降水的协调。这种智能化的调控方式能够更加准确地满足作物的需水量，减少不必要的灌溉，从而节约水资源。此外，智能灌溉系统还可以采用水文模型和灌溉优化算法，对灌溉进行动态优化。通过综合考虑土壤类型、植物特性、水资源供需状况等因素，系统能够制定合理的灌溉策略，实现最优的水资源利用效率。灌溉优化算法能够根据实时监测数据和预测模型，自动调整灌溉计划，以最小的水量满足植物的需水量。通过应用高效灌溉控制技术，水利工程能够实现精确的灌溉管理，减少水资源的浪费。减少过度灌溉不仅可以节约水资源，还能避免土壤侵蚀、养分流失等问题，提高农作物的产量。

和质量。并且高效灌溉控制还可以减少能源消耗和减轻环境负担,对可持续农业发展具有重要意义<sup>[4]</sup>。

### 3.3 智能调度与优化

应用先进的调度算法和模型,结合供需情况和用水效率,优化水资源调配,实现水的合理利用,从而降低水资源的浪费。智能调度与优化利用数据分析和模型预测技术,对水资源的供需情况进行动态评估和优化调整。通过收集和分析水资源的相关数据,如降雨量、流量、库水位等,结合气象预报和用水需求预测,系统能够预测和评估未来的水资源供应状况。基于这些信息,系统可以制定合理的水资源调度方案,优化水的分配和利用,确保供需的平衡,避免水资源的浪费和不足。其次,智能调度与优化技术还可以综合考虑不同水源的可利用性和优先级,实现灵活的水资源调配。通过建立水资源模型和水权交易机制,系统可以根据不同水源的特性和水权的归属,制定合理的水资源调度策略。这样,水资源可以根据需求优先分配,确保关键用水领域的供应,最大程度地利用水资源。此外,智能调度与优化还可以利用智能算法和优化技术,对供水系统进行优化调控。通过综合考虑供水网络的结构、水源水质、用水需求等因素,系统可以确定最佳的供水路径、泵站调度和水压控制策略,以提高供水系统的效率和稳定性。最后,优化供水系统的运行,可以减少能源消耗、降低泵站压力损失,并优化供水的水质和水压,从而减少水资源的浪费和损耗。通过智能调度与优化技术,水利工程运行管理能够实现对水资源的精细化管理和优化调控,减少水资源的浪费。合理的调度和优化策略能够提高供水的可靠性和效率,确保水资源的合理利用,同时减少对环境的影响。这对于提高水资源的利用效率、实现可持续水资源管理具有重要意义。

### 3.4 水资源再利用

运用先进的废水处理技术,将废水进行净化处理后再利用,可以实现水资源的循环利用,从而减少水资源的浪费。废水处理是水资源再利用的关键环节。通过应用生物处理、化学处理、膜分离等先进的废水处理技术,能够有效去除废水中的污染物、悬浮物和微生物等,提高水质。经过处理后的水可以被用于农田灌溉、工业用水、景观水

等多个领域,实现水资源的再利用。其次,废水处理过程中,营养物质和有机物质的回收利用也是水资源再利用的重要方面。通过适当的处理技术,如厌氧消化和好氧处理,废水中的有机物质可以被微生物分解产生沼气,用于能源生产。并且通过营养物质的回收和转化,如氮、磷的提取和转化,可以制备农业肥料,实现废水中的养分循环利用。此外,水资源再利用还可以通过热能回收实现能源的再利用。在废水处理过程中,废水中的热能可以被回收利用,用于供热或供能。通过采用热能回收技术,如余热回收和热泵系统,废水中的热能可以被捕获和转化为有用的能源,提高能源利用效率。最后,水资源再利用不仅可以减少对淡水资源的依赖,还能带来多方面的好处。它可以降低对自然水源的开采和消耗,减轻对水资源供应的压力。也有助于保护水体和生态环境,减少废水对环境的污染和生态破坏。此外再利用废水也为产生新的经济机会,如废水处理行业的发展和废水资源的交易等,创造就业机会。

## 4 结语

水利工程运行管理中的技术措施是减少水资源浪费的关键。智能化监测与调度、高效节水技术应用、缺乏精细化管理和监测手段以及水资源再利用都是提高水资源利用效率的重要途径,推动可持续水资源管理。通过科技创新和综合管理,我们能够更有效地保护和利用宝贵的水资源,实现可持续发展的目标。

## [参考文献]

- [1] 赵伟. 水利工程运行管理中水资源浪费成因和对策[J]. 河南水利与南水北调, 2021, 50(1): 47-48.
  - [2] 刘辉. 水文水资源管理在水利工程中的应用[J]. 造纸装备及材料, 2021, 50(2): 121-122.
  - [3] 张伟. 农业水利工程灌溉中节水措施的应用[J]. 南方农机, 2019, 50(10): 97.
  - [4] 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.
- 作者简介: 柳苗 (1988.7—), 女, 毕业院校: 四川农业大学, 专业: 水利水电工程, 就职单位: 靖边县水资源调度中心, 职称级别: 助理工程师。

## 农田水利灌溉管理存在的问题及对策研究

解 宏

昌吉市三屯河流域管理处，新疆 昌吉 831100

**[摘要]**农田水利灌溉管理是农业生产的重要保障，但昌吉市农田水利灌溉管理存在着诸多问题，如水资源分配不公、领导机制发挥不够等。针对这些问题，提出了加强统调、坚持保灌和弹性配置、发挥领导机制、常态化用水调度等对策。这些措施有望改善昌吉市农田水利灌溉的现状，促进农业生产的发展。

**[关键词]**农田水利灌溉；管理；问题；对策

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9185

中图分类号: S274

文献标识码: A

## Research on the Problems and Countermeasures of Farmland Water Conservancy and Irrigation Management

XIE Hong

Changji Santun River Basin Management Office, Changji, Xinjiang, 831100, China

**Abstract:** The management of farmland water conservancy and irrigation is an important guarantee for agricultural production, but there are many problems in the management of farmland water conservancy and irrigation in Changji City, such as unfair distribution of water resources and insufficient play of leadership mechanisms. In response to these issues, measures have been proposed to strengthen unified regulation, adhere to irrigation conservation and flexible allocation, leverage leadership mechanisms, and normalize water use scheduling. These measures are expected to improve the current situation of farmland irrigation in Changji City and promote the development of agricultural production.

**Keywords:** farmland water conservancy irrigation; management; problems; countermeasures

### 引言

农田水利灌溉是农业生产中不可或缺的一环，对于提高农业生产效益、保障农民生产生活具有重要作用。但在昌吉市，农田水利灌溉管理存在着种种问题，制约了农业生产的发展。因此，文章将针对这些问题提出相应的对策，以期为昌吉市农田水利灌溉管理的改善提供参考。

### 1 昌吉市农田水利灌溉的基本情况

#### 1.1 灌溉面积

昌吉市是新疆的一个重要的农业区，灌溉是农业生产的关键环节之一。据 2023 年的计划，昌吉市的灌溉面积为 102.48 万亩，其中包括耕地、园地和林草地。从水源类型来看，昌吉市的灌溉面积主要分为河灌区、井灌区和混灌区三种类型。河灌区的灌溉面积为 38.52 万亩，其中耕地面积为 23.21 万亩，园地面积为 4.95 万亩，林地面积为 10.36 万亩。这些地区主要依赖于周边的河流和水源进行灌溉，灌溉水源的稳定性和水质的优劣对于这些地区的农业生产有着至关重要的影响。井灌区的灌溉面积为 14.98 万亩，其中耕地面积为 11.53 万亩，园地面积为 1.12 万亩，林地面积为 2.33 万亩。这些地区则主要依赖于地下水进行灌溉，需要对井水进行适当的处理和管理，以确保其水质和水量的稳定性。混灌区的灌溉面积为 48.98 万亩，其中耕地面积为 39.85 万亩，园地面积为 2.95 万亩，林地面积为 6 万亩。这些地区则既有地下水资源，

也有河流等表水资源，需要进行合理的规划和管理，以保证灌溉水的有效利用和生产效益的最大化<sup>[1]</sup>。另外，昌吉市还有一个重要的灌溉区域，即客水受水区，其灌溉面积为 26 万亩。这个区域的灌溉水源主要来自于客水库，对于昌吉市的农业生产和发展有着重要的作用。

#### 1.2 供需情况

供需情况是评估农田水利灌溉系统运行效果的重要指标之一。据 2023 年的计划，昌吉市的灌溉周期需水量为 3.62 亿方，其中耕地的需水量为 2.74 亿方，园、林地的需水量为 0.88 亿方。同时，预测可供水量为 3.55 亿方，与总需水量相比，存在 0.07 亿方的缺水现象。对于昌吉市的农业生产来说，缺水问题是一个严峻的挑战。缺水不仅会影响作物的生长发育和产量，还会导致土壤盐碱化等问题。因此，昌吉市需要采取一系列的措施，确保农田水利灌溉系统的供水能力和稳定性。一方面，可以采用节水措施，如加强管理、推广高效灌溉技术、改良土壤等，减少灌溉用水量，提高灌溉水利用效率。另一方面，也需要加强水资源管理，如加大水资源调配、优化供水结构、加强污水回用等，以提高水资源利用效率和保护水资源环境<sup>[2]</sup>。

### 2 农田水利灌溉管理存在的问题

#### 2.1 缺乏保灌和弹性配置原则，导致水资源分配不公

农田水利灌溉管理是保证农业生产、水资源可持续利用的重要手段，但在昌吉市，存在一些问题影响了灌溉

管理的有效性。其中,缺乏保灌和弹性配置原则是一个突出的问题,导致水资源分配不公。首先,缺乏保灌原则意味着在干旱或水资源短缺的情况下,优先保障灌溉用水的农田面积不足,从而导致农业生产受到严重影响。这种情况下,由于水资源分配不当,可能导致一些农民无法获得足够的灌溉水,从而无法实现丰收的目标,这不仅会损害农民的利益,还会对整个农业生产和经济发展产生负面影响。其次,缺乏弹性配置原则也会导致水资源分配不公。弹性配置原则是指在不同地区和不同农田之间,根据不同的需求和用水效益,动态调整和分配水资源。如果缺乏弹性配置原则,就难以根据实际需求和用水效益进行灵活调整和分配,这样就可能导致一些农民在灌溉用水方面得到不公平待遇<sup>[3]</sup>。另外,缺乏保灌和弹性配置原则也会导致水资源的浪费和损失。由于缺乏保灌原则,可能会出现灌溉水资源的滥用和浪费,而由于缺乏弹性配置原则,可能会导致一些地区的农田过度灌溉,从而导致水资源的损失和浪费。这样一来,不仅影响了水资源的可持续利用,还会浪费宝贵的水资源,增加了农业生产的成本。

## 2.2 水资源配置管理领导机制发挥不够

在农田水利灌溉管理中,水资源配置的领导机制发挥着重要的作用。然而,目前在昌吉市农田水利灌溉管理中,存在着水资源配置管理领导机制发挥不够的问题。首先,昌吉市在水资源配置管理领导机制上缺乏有效的政策制定和执行力度。目前,农田水利灌溉管理部门尚未制定出完善的水资源配置政策和实施方案,导致管理工作缺乏明确的指导和规范,水资源配置也缺乏统一的标准和管理模式。同时,对于一些非法占用水资源、超量用水的行为,相关部门缺乏有效的惩罚机制,导致管理难度增大,难以维护公正的水资源配置。其次,水资源配置管理领导机制在组织协调上存在不足<sup>[4]</sup>。昌吉市农田水利灌溉管理部门与其他相关部门之间协调不畅,缺乏有效的信息共享和资源整合,导致水资源配置的信息不对称,难以实现最优的资源配置效果。同时,对于一些重大事件的处理,决策机制不够明确,管理层面的组织协调也存在欠缺,导致在紧急情况下不能及时、有效地处理事件。最后,水资源配置管理领导机制在监管和评估方面存在不足。昌吉市农田水利灌溉管理部门缺乏有效的监管措施,对于一些擅自占用、挪用水资源的行为无法及时发现和处理。同时,缺乏有效的评估机制,难以对水资源配置管理的效果进行评估和改进,也无法及时对管理工作的不足进行纠正。综上所述,水资源配置管理领导机制发挥不够是昌吉市农田水利灌溉管理中存在的一个重要问题。解决这个问题需要在政策制定和执行、组织协调、监管评估等方面进行改进,提高水资源配置的效率和公正性,保障灌溉水资源的可持续利用。

## 2.3 用水调度机制缺乏常态化管理,存在不稳定因素

农田水利灌溉是农业生产的重要基础设施,灌溉水资

源的合理配置和有效调度对于保障农业生产和提高农民收入具有重要作用。然而,在农田水利灌溉管理中,存在着用水调度机制缺乏常态化管理的问题,这给灌溉水资源的合理利用和调度带来了不稳定因素。首先,用水调度机制的缺乏常态化管理是导致问题的主要原因之一。在一些地区,用水调度多是临时性的,只在遇到缺水或洪水等紧急情况下才会进行。这种调度方式缺乏前瞻性和长远性,难以有效应对各种复杂情况,造成了灌溉水资源的浪费和不合理分配。因此,需要建立常态化的用水调度机制,将灌溉用水的分配和调度纳入管理的日常工作中,以实现灌溉水资源的高效利用,用水调度机制缺乏科学性和公正性,也是导致不稳定因素的原因。

在一些地区,灌溉水资源的分配往往受到某些利益集团的影响,导致资源分配不公。这种情况下,用水调度机制需要建立科学的评估体系,考虑到各种因素,如土地类型、作物种类、水资源情况、地形地貌等,从而制定科学公正的用水调度方案,确保每一片土地都能得到公平的灌溉水资源。另外,缺乏信息共享和通信协调机制也是导致用水调度机制不稳定的原因。各个管理部门之间缺乏有效的信息共享和通信协调机制,导致用水调度难以协调。为了解决这个问题,需要建立信息共享平台和通信协调机制,将各个管理部门纳入同一个信息网络,以实现实时信息共享和协调统一的用水调度。最后,缺乏技术支持也是导致用水调度机制不稳定的原因,由于技术力量不足,用水调度难以进行精细化管理,无法充分利用现代化技术手段对用水情况进行监测和预测。

## 3 昌吉市农田水利灌溉的对策

### 3.1 坚持保灌和弹性配置原则

昌吉市是新疆维吾尔自治区昌吉州的一个县级市,由于地处干旱缺水区域,农田水利灌溉一直是当地农业生产的重要问题。为了有效解决农田水利灌溉问题,需要坚持保灌和弹性配置原则,实现农田水利灌溉的可持续发展。下面将重点介绍弹性配置原则。在农田水利灌溉中,经常会受到天气、气候、水源等不稳定因素的影响。为了保证农业生产的顺利进行,需要建立弹性的供水和灌溉系统。弹性供水原则是指在供水过程中,保持供水的稳定性和连续性,同时根据需求进行灵活调整。弹性灌溉原则是指在灌溉过程中,保持水资源的利用效率和经济性,同时根据作物需水量、土壤水分情况等因素进行灵活调整。

在农田水利灌溉管理中,需要建立弹性的管理原则。弹性管理原则是指在管理过程中,保持灵活性和适应性,根据不同的情况进行灵活调整。例如,当水源紧张时,可以通过合理配置水资源,减少灌溉面积,保证作物的正常生长;当水源充足时,可以增加灌溉面积,提高水资源的利用效率。弹性管理原则可以帮助管理者更好地应对变化,保证农田水利灌溉系统的正常运转。在农田水利灌溉技术

中,需要建立弹性的技术原则。弹性技术原则是指在技术应用过程中,保持灵活性和适应性,根据不同的情况进行灵活调整。例如,根据土壤类型和作物品种等因素,选择合适的灌溉方式和灌溉量;根据天气情况和水质状况等因素,选择合适的水源和供水方式。弹性技术原则可以帮助技术人员更好地应对变化,提高农田水利灌溉技术的适应性和实用性。总之,弹性配置原则是指在农田水利灌溉中,保持灵活性和适应性,根据不同的情况进行灵活调整,从而实现农田水利灌溉的可持续发展。在实际操作中,需要根据当地实际情况,采取相应的弹性配置措施。例如,在干旱地区,需要建立灌溉水源调配系统,根据水资源情况和作物需水量等因素,合理调配水源;在农田水利灌溉建设中,需要注重灵活性和适应性,根据实际情况选择合适的灌溉方式和技术措施,保证农田水利灌溉的可持续发展。弹性配置原则是保证农田水利灌溉可持续发展的重要原则。在农田水利灌溉的建设和管理中,需要坚持弹性配置原则,根据不同情况进行灵活调整,从而实现农田水利灌溉的高效、可持续发展。

### 3.2 发挥水资源配置管理领导机制

在昌吉市,农田水利灌溉的对策十分重要,其中发挥水资源配置管理领导机制是其中的一个关键因素。为了实现这个目标,需要采取一系列措施,使水资源得到合理的利用和保护。首先,必须建立科学的水资源配置管理机制。这包括加强对水资源的调查和监测,建立科学的水资源配置评价体系和制定水资源的利用和保护的法律法规等,只有建立这样的机制,才能更好地管理水资源,从而促进农田水利灌溉的发展。其次,优化农田水利灌溉设施建设也是非常重要的。需要科学规划农田水利灌溉设施建设,加强设施的维护和管理,同时推广高效节水灌溉技术,如滴灌、喷灌等,从而降低灌溉用水量,提高灌溉效率。最后,市场调节也是一个重要的因素,建立水资源交易市场,通过价格、供求关系等手段调节资源的配置,促进水资源的合理配置。这将有助于实现农田水利灌溉的可持续发展,同时提高水资源的利用效率。所以,发挥水资源配置管理领导机制需要采取一系列综合性的措施,从不同的角度出发,加强水资源的管理和保护,促进农田水利灌溉的发展,为昌吉市的农业生产和社会经济发展作出贡献。

### 3.3 坚持用水调度机制常态化

在昌吉市,农业是重要的经济支柱,而农业生产离不开灌溉水资源的支持。随着城市化进程的加速和人口增长,

水资源日益紧张,如何合理利用水资源,成为农业生产发展的瓶颈问题。为了解决这个问题,昌吉市需要坚持用水调度机制常态化,从而保障农业生产的可持续发展。建立科学的用水调度机制,这需要以水资源的供应和需求为基础,制定合理的水资源调度计划和措施,为农业生产提供充足的水资源保障,加强对水资源的监测和预测,及时调整用水计划,确保水资源的合理利用和保护。应该采用先进的水资源管理技术和灌溉设施,如滴灌、喷灌等,降低灌溉用水量,提高灌溉效率,加强灌溉设施的维护和管理,及时检查修复设施故障,确保设施的正常运行。

另外,应该加强水资源的节约和保护,制定相关的法律法规,建立相应的责任机制等。同时,应该推广节水灌溉技术,加强农民的节水意识,从源头上减少用水量。建立水资源交易市场,通过价格、供求关系等手段调节资源的配置,促进水资源的合理配置。这将有助于实现农田水利灌溉的可持续发展,同时提高水资源的利用效率。总之,昌吉市需要坚持用水调度机制常态化,制定科学合理的水资源调度计划和措施,优化用水管理和技术,加强水资源的节约和保护,以及加强市场调节等措施,从多个方面保障水资源的利用和保护,实现农业生产的可持续发展。

### 4 结语

农田水利灌溉管理是昌吉市农业生产的重要保障。本文提出了加强统调、坚持保灌和弹性配置、发挥领导机制、常态化用水调度等对策,以期解决农田水利灌溉管理中存在的问题。希望这些措施能够得到有效实施,推动昌吉市农业生产的发展。

### 【参考文献】

- [1] 王晓娟.农田水利灌溉现状及对策[J].现代农业,2021(5):78-80.
- [2] 张博.农田水利灌溉管理存在的问题与对策研究[J].水利经济,2022(2):58-60.
- [3] 赵宏伟.农田水利灌溉问题与对策分析[J].农村现代化,2020(10):92-94.
- [4] 李云鹏.加强农田水利灌溉管理的对策研究[J].中国水利,2023(1):32-35.

作者简介:解宏(1974.2—),毕业院校:新疆农业大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位名称:昌吉市三屯河流域管理处,职务:灌溉科科员,职称级别:高级工程师五级。

# 水库灌区节水灌溉信息化的管理办法

田 健

桐城市牯牛背水库管理处, 安徽 安庆 231400

**[摘要]**随着我国水资源短缺和生态环境恶化问题的日益凸显, 水利工程建设成为了一个重要的战略性任务。其中, 水库灌区的节水灌溉技术是一项具有重要意义的技术手段。通过对水库灌区节水灌溉的管理进行规范化、标准化和信息化, 可以有效地提高灌溉效率, 降低用水成本, 保护环境, 实现可持续发展目标。文章旨在针对以上问题, 提出一套基于信息化的方法来管理水库灌区节水灌溉工作, 以期能够促进我国水库灌区节水灌溉工作的顺利开展, 建立高效率的节水灌溉管理平台, 实现信息化管理的目标。

**[关键词]**水库灌区; 节水灌溉; 信息化; 管理办法

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9174

中图分类号: S274.3

文献标识码: A

## Management Measures for Water Saving Irrigation Informatization in Reservoir Irrigation Areas

TIAN Jian

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

**Abstract:** With the increasingly prominent issues of water resource shortage and ecological environment degradation in China, water conservancy engineering construction has become an important strategic task. Among them, water-saving irrigation technology in reservoir irrigation areas is a significant technical means. Through the standardization, standardization and informatization of water-saving irrigation management in reservoir irrigation areas, irrigation efficiency can be effectively improved, water use costs can be reduced, the environment can be protected, and the sustainable development goals can be achieved. The article aims to address the above issues and propose a set of information-based methods for managing water-saving irrigation work in reservoir irrigation areas, in order to promote the smooth development of water-saving irrigation work in reservoir irrigation areas in China, establish an efficient water-saving irrigation management platform, and achieve the goal of information management.

**Keywords:** reservoir irrigation area; water saving irrigation; information technology; management measures

在水资源日益短缺的情况下, 节水灌溉已经成为了当前水利工程领域的热点问题。近年来, 随着信息技术的发展和应用, 信息化管理逐渐成为实现节水灌溉的重要手段之一, 因此旨在探讨水库灌区节水灌溉的信息化管理方法。

### 1 水库灌区节水灌溉概述

#### 1.1 水库灌区

水库灌区是指利用水利工程中的蓄水池塘或水库, 通过引水渠系将水源输送到农田中进行灌溉的一种农业生产方式。在现代农业发展过程中, 水库灌区的建设和使用越来越受到重视。水库灌区作为一种高效、可持续的水资源利用模式, 能够有效地提高农作物产量和质量, 改善生态环境, 促进农村经济发展和社会进步。目前, 我国水库灌区面积已经达到了数百万亩, 其中大部分属于小型水库。这些小型水库虽然数量众多, 但其规模较小, 难以实现大规模的自动化控制和管理。因此, 对于水库灌区而言, 信息化管理已经成为了必不可少的一部分。信息化管理可以帮助水库灌区实现自动化控制和监测, 从而更好地保障灌溉用水量、水质等方面的要求<sup>[1]</sup>。同时, 信息化管理还可以提供更加全面的数据分析和决策支持, 为水库灌区的规划和发展提供了有力的支持。总之, 水库灌区是现代化农

业的重要组成部分之一, 而信息化管理则是保证水库灌区正常运转的关键因素之一。在未来的发展中, 需要不断加强对水库灌区信息化管理的研究与实践, 以期推动我国农业现代化进程的进一步推进。

#### 1.2 节水灌溉

节水灌溉是指在保证作物生长发育和产量的基础上, 通过优化灌溉方式、调整施肥量和时间以及改善土壤水分状况等多种手段来减少水资源的浪费。节水灌溉是现代农业中不可或缺的一部分, 其应用可以有效地提高农业生产效益, 降低生产成本, 保护环境资源, 实现可持续发展。节水灌溉的主要措施包括: 合理规划灌溉面积、控制灌溉水量、改进灌溉技术、加强监测与调控等方面。其中, 合理规划灌溉面积是最为重要的一步, 它直接关系到灌溉用水量的大小。合理的灌溉面积不仅能够有效避免过度灌溉导致的土地侵蚀和地下水污染问题, 还能够最大限度地利用有限的水资源进行高效的农作物种植。此外, 节水灌溉还涉及到对灌溉水源的科学分析和研究。只有深入了解不同地区的水质特征及其变化规律, 才能更好地制定相应的灌溉方案, 以达到最佳的效果。同时, 还需要注重对灌溉设备的质量和维护工作, 确保它们始终处于良好的状态,

从而保障了灌溉系统的正常运行。总之，节水灌溉是一个综合性的概念，需要从多个方面入手，采取一系列有效的措施来实现水资源的最大化利用和最小化的浪费。随着科学技术的发展和社会经济水平的不断提升，节水灌溉将会成为未来水利工程建设的重要方向之一。

## 2 灌区信息化管理的现状

我国灌区信息化管理的发展历程可以追溯到 20 世纪 90 年代，当时随着信息技术的迅速发展和普及，国家开始大力推进水利信息化建设。经过多年的努力和发展，目前我国已经形成了较为完善的水利信息化体系，包括水资源监测系统、水土保持系统、防汛应急指挥系统等方面。其中，灌溉系统的信息化管理是水利信息化的重要组成部分之一。在实际应用中，灌溉系统的信息化管理主要涉及到以下几个方面：一是对灌溉设施进行数字化改造，实现自动化控制；二是建立灌溉用水量预测模型，提高水资源利用效率；三是对灌溉方案进行优化设计，降低浪费率并保障农业生产效益；四是在灌溉过程中实时监控数据，及时发现问题并采取措施加以解决<sup>[2]</sup>。然而，尽管我国灌区信息化管理取得了一定的进展，但仍存在一些不足之处。例如，部分地区的信息化管理水平相对较低，缺乏必要的技术支持和资金投入；同时，由于各区域气候条件不同，灌溉方案的设计也需要因地制宜，而这一过程往往比较复杂且耗时较长。因此，在未来的工作中，应该进一步加强灌区信息化管理的研究与实践，探索更加高效、科学的方法来促进灌溉系统的信息化管理工作。

## 3 灌区信息化管理存在的问题

我国灌区信息化管理存在着诸多的问题，其中最主要的是缺乏统一的标准和规范。目前，各地区之间对于灌区信息化管理的具体做法并不一致，导致信息化管理的效果参差不齐。此外，在实际操作中，由于技术水平不高以及对信息化管理的理解不足等因素的影响，灌区信息化管理也存在许多问题。例如，一些灌区在实施信息化管理时没有充分考虑实际情况，盲目追求数字化，导致信息化系统运行不稳定且效果不佳；还有一些灌区在信息化管理过程中忽略了用户体验，使得信息化系统的使用难度较高，影响了灌区的生产效率。为了解决这些问题，需要制定一套完整的灌区信息化管理标准和规范，并加强培训和宣传工作，提高灌区工作人员的技术素质和信息化意识。同时，还需要加大资金投入力度，完善基础设施建设，提升信息化系统的稳定性和可靠性。只有这样才能够真正实现灌区信息化管理的目标，促进灌区高效发展。

## 4 灌区信息化管理存在问题的原因分析

我国灌区信息化管理存在诸多的问题，其中最主要的原因是缺乏统一的标准和规范。目前，各灌区的信息化管理标准不一，导致信息化系统的建设成本高昂且效果不明显。此外，灌区管理人员对信息化技术的应用还不够深入

了解，对于信息系统使用的方法和技巧掌握不够熟练，这进一步加剧了信息化管理的难度。另一个原因是信息化管理的投入不足。虽然近年来政府加大了对水利信息化管理的支持力度，但是由于财政预算有限，灌区信息化管理的投资仍然相对较少。因此，灌区在信息化管理方面的投入远远不能满足实际需求，这也直接影响了信息化管理的效果<sup>[3]</sup>。另外，灌区信息化管理还存在着人员素质不高的问题。灌区管理人员大多没有接受过相关培训或者专业教育，对于信息化技术的理解程度较低，这就使得灌区信息化管理面临着更大的困难。同时，灌区工作人员的工作压力大，工作时间长，往往无法及时更新信息化管理的信息，这也是造成灌区信息化管理效率低下的主要原因之一。综上所述，我国灌区信息化管理存在的问题主要是标准化缺失、投资不足、人员素质不高以及工作压力大等多个方面。这些问题需要认真对待并加以解决的。只有通过加强灌区信息化管理工作的宣传和推广，提高灌区工作者的技术水平，制定更加科学合理的信息化管理政策，才能更好地促进灌区信息化管理的发展与进步<sup>[4]</sup>。

## 5 水库灌区节水灌溉信息化的管理办法分析

### 5.1 加强组织领导

在水库灌区节水灌溉信息化管理中，加强组织领导是非常重要的一环。首先需要明确各级领导干部的责任和职责，建立科学合理的工作机制，确保各项工作的有序进行。其次要注重人才培养，提高水利管理人员的专业素养和综合素质，增强其决策能力和执行力。此外，还需要加强与相关部门之间的沟通协作，形成良好的合作关系，共同推进节水灌溉信息化管理的工作。为了更好地发挥组织领导的作用，可以采取以下措施：一是完善制度建设，制定相应的政策法规和标准规范，保障信息化管理工作的顺利开展；二是加大宣传力度，向广大农民群众普及节水灌溉的知识和技能，提高他们的认识和参与度；三是强化监督检查，及时发现问题并加以解决，保证信息化管理工作的有效实施。总之，加强组织领导对于水库灌区节水灌溉信息化管理具有重要意义，只有充分发挥组织领导作用，才能够实现信息化管理的目标和效果。

### 5.2 建立健全管理制度

在水库灌区节水灌溉信息化管理中，建立健全管理制度是非常重要的一环。为了实现高效率地实施节水灌溉措施，需要制定一系列相关的管理制度和规范。这些制度应该包括但不限于以下几个方面：（1）明确职责分工。在水利部门内部，应当将节水灌溉工作划分为不同的职能部门进行负责，并明确每个部门的具体职责和任务。这样可以避免因责任不清而导致工作的不协调和浪费资源的情况发生。同时，还需要加强各部门之间的沟通协作，确保各项工作能够顺利开展。（2）完善考核机制。对于节水灌溉工作的执行情况，要及时进行评估和考核。通过定期检查

和分析数据,发现问题所在,及时调整和改进相关政策和措施。此外,还要设立相应的奖惩制度,以激励工作人员积极参与到工作中来,同时也能起到一定的约束作用。(3)强化监督力度。在实际操作过程中,需要严格落实监管制度,对违规行为予以严肃处理。同时,也要加大对管理人员的责任追究力度,保证节水灌溉工作的有效性和可持续性。(4)注重宣传教育。除了制定好各种管理制度外,还需要大力开展宣传教育活动,提高公众意识和认识。只有广大群众理解和支持节水灌溉的工作,才能更好地推进这项事业的发展进程。综上所述,建立健全管理制度是水库灌区节水灌溉信息化管理的重要环节之一<sup>[5]</sup>。只有充分考虑各方面的因素,制定出符合实际情况的管理制度,才能够有效地推动节水灌溉工作的有序发展。

### 5.3 完善管理机制

在水库灌区节水灌溉信息化管理中,完善管理机制是非常重要的一环。为了更好地实现水资源高效利用和节约的目的,需要建立科学合理的管理制度和规范化的工作流程。具体来说,可以从以下几个方面入手:首先,加强监管力度。水库灌区节水灌溉信息化管理需要政府部门的支持和监督。通过制定相关法律法规和政策措施,加大对违规行为的处罚力度,提高公众意识和参与度,从而形成良好的社会氛围。同时,也可以采用科技手段进行监控和分析,及时发现问题并采取有效措施加以解决。其次,优化管理模式。水库灌区节水灌溉信息化管理需要充分考虑不同区域的特点和发展需求,灵活调整管理方式和方法。例如,可以通过引入市场化竞争机制,鼓励企业和社会组织积极参与到水利资源开发和保护工作中来,促进各方合作共赢的局面。此外,还可以结合实际情况,探索新的管理模式和技术手段,如智能农业、精准灌溉等,以达到更好的效果。再次,强化人才培养。水库灌区节水灌溉信息化管理需要具备专业的人才队伍支持。为此,应该注重培养和引进高素质的人才,不断提升管理水平和能力,为水利事业的发展作出更大的贡献。最后,加强宣传教育。水库灌区节水灌溉信息化管理还需要广泛开展宣传教育活动,增强公众的认识和理解,营造良好的社会环境。可以通过多种形式的信息传播渠道,如电视、广播、网络等,向广大群众普及知识和技能,引导其正确使用和管理水资源,共同推动水利事业健康发展。

### 5.4 强化技术支撑

在加强水库灌区节水灌溉信息化管理的过程中,技术

支持是非常重要的一环。本节将从以下几个方面来探讨如何更好地实现技术支撑:首先,要建立完善的技术体系和标准规范。目前我国水利工程建设中存在着很多问题,例如缺乏统一的标准规范、技术创新不足等等。因此,需要制定一系列的技术标准和规范,以确保技术应用的质量和效果。同时,还需要加强技术研发和推广工作,不断提高技术水平和能力。其次,要注重人才培养和引进。人才是一项不可替代的重要资源,对于水利工程建设来说尤为重要。因此,应该加大对水利专业人员的培养和引进力度,鼓励他们参与到水利工程建设中的各项工作中去,为项目的发展作出贡献。此外,还应积极开展科技交流合作,借鉴国外先进的经验和技术成果,推动国内水利工程建设向更高层次迈进。最后,要加强信息技术的应用与开发。信息技术已经成为现代社会发展的重要驱动力之一,也是水利工程建设中的关键因素之一。因此,应该大力推进信息技术的应用和发展,提升水资源利用效率和效益,促进水利事业可持续发展。具体而言,可以采用物联网、大数据分析等方面的新兴技术手段,优化水资源配置和调度方案,提高水资源利用率和效益。

## 6 结束语

综上所述,我国在实现水利信息化、智能化方面还处在一个崭新的阶段,尽管在理论方面已经有了较多的探讨,但在实践中仍有许多缺陷。在过去几年中,我国灌区的传统灌溉管理体制已经实施了多年,引入全新的管理体制,必然会引发诸多争论。这需要我们创新工作思路和手段,让灌区节水灌溉工作走上一个新台阶。

## 【参考文献】

- [1] 何志刚. 论灌区节水灌溉工程水利信息化技术应用 [J]. 湖南水利水电, 2019 (3): 103-104.
- [2] 郭泽生. 灌区节水灌溉工程中水利信息化的应用分析 [J]. 乡村科技, 2020 (34): 91-92.
- [3] 潘佳佳, 李东明, 张嘉芮, 等. 我国节水灌溉的现状、特点及未来发展趋势 [J]. 江西农业, 2019 (14): 52-53.
- [4] 张万宇. 水利信息化技术在农业灌溉用水精准计量中的应用价值 [J]. 现代农业研究, 2019 (8): 29-30.
- [5] 程江. 农田水利节水灌溉中的常见问题及解决思路 [J]. 农村实用技术, 2021 (10): 141-142.

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

## 基于 matlab 实现溢洪道过流能力分析

李 荣

招商局生态环保科技有限公司, 重庆 400067

**[摘要]**开敞式 WES 型实用堰在水利工程中因其流态好, 过流能力强而得到广泛应用<sup>[1]</sup>。因堰上水头发生变化时, 相应的流量系数  $m$  随之改变<sup>[2]</sup>。故准确分析出 WES 实用堰的过流能力, 对合理选择堰高, 提高堰体安全性极为重要。文中基于 Matlab 的强大运算能力<sup>[3]</sup>, 利用二维双线性插值算法, 动态求解出准确的实用堰流量系数。最终以拟定的算法, 同步求解出不同水位下开敞式 WES 型实用堰的过流流量。为水利工程设计提供更加安全可靠的技术支持。

**[关键词]**Matlab; 双线性插值; 过流能力

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9167

中图分类号: TV65

文献标识码: A

## Analysis of Flow Capacity of Spillway Based on Matlab

LI Rong

China Merchants Ecological and Environmental Protection Technology Co., Ltd., Chongqing, 400067, China

**Abstract:** The open WES type practical weir is widely used in hydraulic engineering due to its good flow pattern and strong flow capacity. When the water on the weir changes, the corresponding flow coefficient  $m$  changes accordingly [2]. Therefore, accurately analyzing the flow capacity of WES practical weirs is extremely important for selecting the reasonable height of the weir and improving the safety of the weir body. Based on the powerful computing power of Matlab [3], the accurate practical weir discharge coefficient is dynamically solved by using the two-dimensional bilinear interpolation algorithm. Finally, the proposed algorithm was used to synchronously solve the overflow flow of open WES type practical weirs at different water levels, so as to provide safer and more reliable technical support for water conservancy engineering design.

**Keywords:** Matlab; bilinear interpolation; overcurrent capacity

### 1 模型简介

根据《溢洪道设计规范》(SL253-2018), 关于开敞式 WES 型实用堰的泄流能力推荐公式如下:

$$Q = cm\sigma_s B \sqrt{2g} H_0^{3/2} \quad (1)$$

$$\epsilon = 1 - 0.2[\xi_k + (n-1)\xi_0 \frac{H_0}{nb}] \quad (2)$$

$$H_0 = H + \frac{v^2}{2g} \quad (3)$$

式中:  $Q$ —流量,  $m^3/s$

$B$ —溢流堰总净宽,  $m$

$b$ —单孔宽度,  $m$

$n$ —闸孔数目

$H_0$ —计行进流速水头的堰上总工水头,  $m$

$G$ —重力加速度,  $m/s^2$

$m$ —二维水流 WES 实用堰的流量系数, 由表 1 查得

$c$ —上游堰坡影响修正系数

$\epsilon$ —闸墩侧收缩系数

$\xi_k$ —边墩形状系数

$\sigma_s$ —淹没系数

其中, 公式 (1-2) 适用于  $\frac{H_0}{b} \leq 1.0$ , 当  $\frac{H_0}{b} > 1.0$  时,

$\frac{H_0}{b}$  仍取值 1.0。

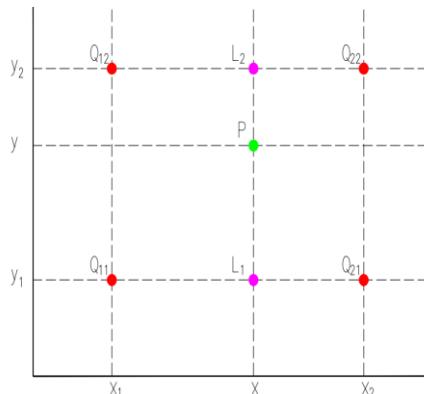
分析公式 (1)、(2)、(3) 可知, 针对一特定的项目而言, 对计算结果引起变化的主要变量是流量系数  $m$  的取值。而流量系数  $m$  的取值与  $\frac{H_0}{H_d}$ 、 $\frac{P_1}{H_d}$  两个比值同时有关。因

而当计算水位发生细微改变时, 相应的流量系数  $m$  也会发生改变。由于水位发生改变则需重新计算相应的流量系数, 这将大幅度增加计算工作。传统的做法是, 选取一个偏小的流量系数用于不用水位下的过流能力计算。传统做法较快捷地解决了过流能力分析, 但是由于选取的流量系数过于保守, 对整个工程而言造成了较大的浪费, 不利于水利工程项目效益的最大化。

### 2 Matlab 的程序化实现

#### 2.1 二维双线性插值法原理

我们想得到未知函数  $f$  在点  $P=(x, y)$  的值, 假设我们已知函数  $f$  在  $Q_{11}=(x_1, y_1)$ 、 $Q_{12}=(x_1, y_2)$ ,  $Q_{21}=(x_2, y_1)$  以及  $Q_{22}=(x_2, y_2)$  四个点的值。首先在  $x$  方向进行线性插值, 然后再在  $y$  方向上进行线性插值, 最终得到双线性插值的结果。具体分析过程如下:


**图1 双线性插值算法原理图**

x 方向上线性插值:

$$f(L_1) = f(x, y_1) \approx \frac{x_2 - x}{x_2 - x_1} f(Q_{11}) + \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} f(Q_{21})$$

$$f(L_2) = f(x, y_2) \approx \frac{x_2 - x}{x_2 - x_1} f(Q_{12}) + \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} f(Q_{22})$$

y 方向上线性插值:

$$f(P) = f(x, y) \approx \frac{y_2 - y}{y_2 - y_1} f(L_1) + \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} f(L_2)$$

将上式整理得:

$$\begin{aligned} f(x, y) \approx & \frac{f(Q_{11})}{(x_2 - x_1)((y_2 - y_1)} (x_2 - x)((y_2 - y)) \\ & + \frac{f(Q_{21})}{(x_2 - x_1)((y_2 - y_1)} (x - x_1)((y_2 - y)) \\ & + \frac{f(Q_{12})}{(x_2 - x_1)((y_2 - y_1)} (x_2 - x)(y - y_1) \\ & + \frac{f(Q_{22})}{(x_2 - x_1)((y_2 - y_1)} (x - x_1)(y - y_1) \end{aligned}$$

## 2.2 二维双线性插值法 Matlab 程序化的实现

根据二维双线性插值原理推导出的求解公式较为冗长, 工程实践中不便于数据分析求解。本文利用 Matlab 的 `interp2` 函数模块实现二维线性插值计算。

二维插值函数 `interp2`, 其基本格式为 `CZ = interp2(X, Y, Z, Cx, Cy, 'method')`; 其中 X 和 Y 可以看作是横纵坐标, 且 X 和 Y 的值必须是单调递增的。Z 值是相应  $(X_i, Y_i)$  坐标处的函数值。 $(Cx, Cy)$  是待求插值点的坐标, CZ 是对应插值点的函数值。表示为可选参数, `interp2` 函数的 `method` 有 4 个值可以任选一个。其中'nearest' 表示采用最近邻点插值; 'linear' 表示采用线性插值, 当采用线性插值法时可以进行缺省处理; 'spline' 表示采用三次样条插值; 'cubic' 表示采用三次插值。

将实用堰流量系数分块, 采用矩阵进行存储。具体保存方式为:  $X=[0.2 \ 0.4 \ 0.6 \ 1.0 \ 1.33]$ ;  $Y=[0.4 \ 0.5 \ 0.6 \ 0.7 \ 0.8 \ 0.9 \ 1.0 \ 1.1 \ 1.2 \ 1.3]$ ;  $Z=[0.425 \ 0.430 \ 0.431 \ 0.433 \ 0.438 \ 0.442 \ 0.445 \ 0.448 \ 0.451; 0.450 \ 0.455 \ 0.458 \ 0.460 \ 0.464; \dots]$ 。当插值求解  $(0.42, 1.13)$  处的值时, 利用主函数 `CZ = interp2(X, Y, Z, 0.42, 1.13, 'linear')`, 即可求得  $CZ(0.42, 1.13)=0.4927$ 。

0.431 0.433 0.436; 0.438 0.442 0.445 0.448 0.451; 0.450 0.455 0.458 0.460 0.464; .....]。当插值求解  $(0.42, 1.13)$  处的值时, 利用主函数 `CZ = interp2(X, Y, Z, 0.42, 1.13, 'linear')`, 即可求得  $CZ(0.42, 1.13)=0.4927$ 。

**表1 实用堰流量系数值<sup>[4]</sup>**  
(适用于二圆弧、三圆弧及椭圆堰头曲线)

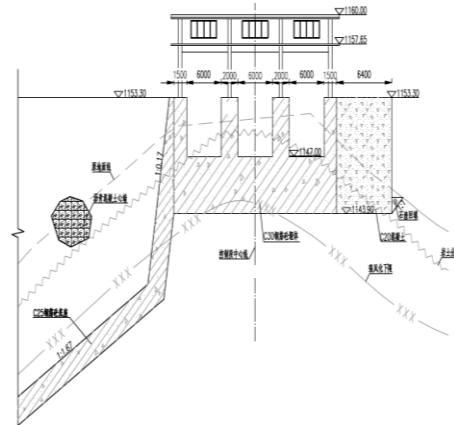
$\frac{h_0}{H_d}$	$\frac{P_1}{H_d}$				
	0.2	0.4	0.6	1.0	$\geq 1.33$
0.4	0.425	0.430	0.431	0.433	0.436
0.5	0.438	0.442	0.445	0.448	0.451
0.6	0.450	0.455	0.458	0.460	0.464
0.7	0.458	0.463	0.468	0.472	0.476
0.8	0.467	0.474	0.477	0.482	0.486
0.9	0.473	0.480	0.485	0.491	0.494
1.0	0.479	0.486	0.491	0.496	0.501
1.1	0.482	0.491	0.496	0.502	0.507
1.2	0.485	0.495	0.499	0.506	0.510
1.3	0.496	0.498	0.500	0.508	0.513

该表数据出自《溢洪道设计规范》(SL 253-2018) 中表 A.2.1-1 实用堰流量系数值

## 3 实例分析

### 3.1 实例计算

本文以位于重庆市石柱县洗新乡保合村, 以村镇供水和农业灌溉为主的小型水库保合水库为分析实例。保合水库推荐坝址为狮子沟与过河溪汇合口下游 140m 处, 根据坝址处地形地质条件、枢纽布置、施工组织设计、工程量及投资等多方面进行综合比较, 选定坝型为埋石混凝土重力坝, 最大坝高 43.00m, 坝顶长度 117m; 溢洪道布置在 4#坝段, 为无闸表孔自由溢流, 设 3 个溢流孔, 单孔净宽 6m, 采用 WES 溢流堰堰型, 堤顶高程 1147.00m, 消能方式为底流消能。溢洪道断面型式见图 2、图 3。



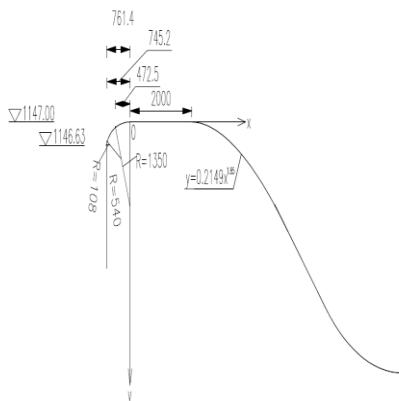


图 3 WES 堤面曲线详图

调洪计算方法采用静库容调洪法。根据前述水库正常蓄水位、设计洪水过程线、库容曲线、泄流曲线等基本资料从水库正常蓄水位起调，其调洪结果见表 2。

表 2 堡合水库洪水调节成果表

频率	洪峰流量 ( $m^3/s$ )	最大下泄量 ( $m^3/s$ )	调洪水位 (m)	相应库容 (万 $m^3$ )
p=3.3% (设计)	123	114	1149.10	138
p=0.5% (校核)	184	172	1149.73	147

### 3.2 泄洪能力曲线

堡合水库推荐采用埋石混凝土重力坝，溢流坝段采用开敞式 WES 实用堰泄洪，溢洪道总净宽 18m (3\*6m)；水库正常蓄水位 1147.0m。堡合水库溢流坝过流能力曲线见表 3。

表 3 堡合水库溢流坝过流能力曲线表

水位 (m)	流量 ( $m^3/s$ )		增减幅度
	传统分析结果	基于 Matlab 分析结果	
1147.00	0	0	0.00%
1147.40	8.72	8.72	0.00%
1147.80	24.45	24.51	+0.23%
1148.20	46.01	46.22	+0.46%
1148.60	73.92	74.60	+0.93%
1149.00	104.97	106.67	+1.62%
1149.40	141.23	147.77	+4.63%
1149.80	178.96	192.22	+7.41%
1150.20	218.02	239.22	+9.72%

### 3.3 结果分析

从上述结果分析可以看出，基于 Matlab 编程的算法所得到的溢洪道过流能力与传统算法有一定的差异性。水利工程计算中传统算法的流量系数一般取固定值，存在主观的偏差。而采用基于 Matlab 的算法，可动态计算出各水位下的流量系数值，一方面消除了主观因素造成的误差，另一方面提高了结果的计算精度，在相同条件下，基于 Matlab 的算法得到的分析结果表明溢流堰过流能力得到

了显著提高。因此基于 Matlab 计算得出的过流能力结果是可以应用于工程实践中的。<sup>[5-7]</sup>

## 4 溢洪道工程处理措施

(1) 加固溢洪道结构：对溢洪道的结构进行强化和加固，包括增加钢筋混凝土的厚度、加设加固板或钢梁等，以提高其承载能力和抗震性能。

(2) 设置溢洪道闸门：根据实际需要，在溢洪道中安装闸门，以便控制洪水流量和调节水库水位。闸门的安装能够提高对洪水的调控能力，减轻对坝体的压力。

(3) 防冲刷设计：溢洪道出口处的水流冲击会导致坝体的冲刷和破坏。为防止冲刷，可以设置护坡、铺设防冲刷材料等，以增强溢洪道出口部分的稳定性。

### 4.1 输水洞工程处理措施

(1) 加固输水洞结构：对输水洞的结构进行加固，以提高其承载能力和抗震性能。加固措施可以包括增加钢筋混凝土的厚度、加设钢梁或钢板等，以增强输水洞的结构稳定性。

(2) 防渗设计：输水洞的防渗处理至关重要，以确保输水洞的密封性。防渗措施可以包括选用防水材料、施加涂层或衬砌防渗层等，以防止水流渗漏和洞壁侵蚀。

(3) 冲刷防护措施：输水洞出口的水流冲击可能导致冲刷和侵蚀。为了保护输水洞出口，可以采取护坡、加设防冲刷结构等措施，以减轻冲刷的影响并保持输水洞的稳定性。<sup>[8]</sup>

### 4.2 坝坡设计

(1) 考虑地质条件：坝坡设计需要综合考虑大坝所在地区的地质条件，包括土质类型、地层结构、地下水位等。通过地质勘察和分析，确定坝体的稳定性参数，以确保坝坡的稳定性。

(2) 确定坡度和坡面处理：根据地质条件和工程要求，确定适宜的坝坡坡度。常见的坝坡坡度包括水平坡、缓坡和陡坡。此外，还需考虑坝坡的表面处理，如草皮覆盖、混凝土护坡或土工合成材料的使用，以提高坝坡的防冲刷和抗侵蚀能力。<sup>[9]</sup>

(3) 边坡稳定分析：进行坝坡设计时，需要进行边坡稳定性分析，以评估坝坡的稳定性。通过计算边坡的安全系数，确定坝坡的稳定性状况，并根据需要采取相应的加固措施。

### 4.3 防渗设计

(1) 渗透性参数确定：通过实验室试验或现场测试，确定坝体材料的渗透性参数，如渗透系数、渗透能力和水头损失系数等。这些参数是进行防渗设计的基础。

(2) 防渗材料选择：根据渗透性参数和设计要求，选择适合的防渗材料。常用的防渗材料包括聚合物材料、混凝土、沥青等，可根据具体情况进行选择。

(3) 防渗结构设计：根据水库的渗透性要求，设计

相应的防渗结构。常见的防渗结构包括防渗墙、渗漏控制帷幕和防渗层等。这些结构的设计需要综合考虑渗透性参数、工程条件和施工技术等因素。<sup>[10]</sup>

## 5 结语

基于 matlab 双线性插值算法比传统的分析结果更加精确，并且可以程序化应用。

基于 matlab 的双线性插值算法能取得比较合理的结果，可用于工程实践中。

基于 matlab 编程，双线性插值算法能在极短时间里分析得到准确的计算结果，当应用于工程实践中时，可大幅度节约工作时间，提高设计人员工作效率。

## 【参考文献】

- [1] 贺懋茂. WES 型复合堰过流特性研究与工程应用 [D]. 河南: 华北水利水电大学, 2013.
- [2] 任西平, 李欢, 刘善均. 从多角度对 WES 实用堰泄洪能力的深入分析 [J]. 四川水力发电, 2009(6): 94-97.
- [3] 向万里, 安美清. 《MATLAB 程序设计》 [M]. 北京: 化学

工业出版社, 2017.

[4] 《溢洪道设计规范》 [S]. 北京: 中国水利水电出版社, 2018.

[5] 姜英芳. 交汇式溢洪道模型试验研究和数值模拟 [D]. 河南: 郑州大学, 2010.

[6] 肖对勇. 黑石罗水库溢洪道水力计算分析研究 [J]. 水利技术监督, 2021(11): 97-102.

[7] 李熙. 百色市那坡水库溢洪道设计及其三维流场数值模拟研究 [J]. 中国水能及电气化, 2021(7): 45-48.

[8] 黄华. 某水库溢洪道过流能力的研究 [D]. 湖北: 湖北工业大学, 2016.

[9] 刘玲玲, 腾英超. 丽江古城区金足水库溢洪道水力设计 [J]. 云南水力发电, 2021(1): 108-112.

[10] 傅长锋, 季保群, 韩李明, 等. 洋河水库溢洪道水工模型试验研究 [J]. 水科学与工程技术, 2020(2): 35-38.

作者简介: 李荣 (1990.9—), 男, 民族: 汉, 学历: 硕士研究生, 职位: 工程师, 研究方向: 水利水电。

# 地下水可开采资源的综合分析方法与应用

海日姑·阿布都热西提

塔里木河流域喀什管理局, 新疆 喀什 844700

**[摘要]**地下水作为重要的水资源之一,在人类社会的发展和生活中起着至关重要的作用。为了实现地下水资源的可持续开发和合理利用,需要进行综合分析和评估。在地下水可开采资源的综合分析中,文章将介绍数据收集与处理、地下水资源评估与预测、可开采资源潜力评估等关键内容。通过收集和分析地下水位、水质、地下水层参数等多源数据,并结合模型建立和模拟,可以全面了解地下水资源的特征、影响因素和潜力。基于此,将探讨地下水资源在农业、城市供水、工业用水和环境保护等领域的应用,并强调可持续开发和管理的重要性。

**[关键词]**地下水; 可开采资源; 综合分析方法; 应用

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9154 中图分类号: TV213 文献标识码: A

## Comprehensive Analysis Method and Application of Exploitable Groundwater Resources

HAIRIGU Abudurexiti

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

**Abstract:** Groundwater, as one of the important water resources, plays a crucial role in the development and daily life of human society. In order to achieve sustainable development and rational utilization of groundwater resources, comprehensive analysis and evaluation are needed. In the comprehensive analysis of exploitable groundwater resources, the article will introduce key content such as data collection and processing, groundwater resource assessment and prediction, and exploitable resource potential assessment. By collecting and analyzing multi-source data such as groundwater level, water quality, and groundwater layer parameters, combined with model establishment and simulation, we can comprehensively understand the characteristics, influencing factors, and potential of groundwater resources. Based on this, the application of groundwater resources in agriculture, urban water supply, industrial water use, and environmental protection will be explored, and the importance of sustainable development and management will be emphasized.

**Keywords:** groundwater; exploitable resources; comprehensive analysis method; application

### 引言

随着全球人口的增加和经济的快速发展,对地下水资源的需求日益增长,对地下水的开采和利用也面临着日益严峻的挑战。为了科学、高效地管理和利用地下水资源,需要对其进行综合分析,探索适合的方法和应用。本文旨在提出一种综合分析方法,以帮助决策者和水资源管理者更好地了解地下水可开采资源的特征和潜力。

### 1 地下水资源的重要性

首先,地下水是人类社会的重要饮用水源。地下水在地下岩石和土壤中形成并储存,相对较为稳定,且受到地表水源污染的影响较小。在许多地区,尤其是干旱地区或供水困难地区,地下水是人们获取清洁饮用水的主要途径。地下水的利用可以有效地满足人们的日常生活需求,保障人们的健康和生活品质。

其次,地下水是农业和工业生产的重要水源。农业是地下水利用的主要领域之一。地下水可以用于灌溉农田,提供植物所需的水分,促进农作物的生长和产量的提高。在干旱地区,地下水的灌溉系统起到了农业生产的支撑作用。此外,一些工业生产过程也需要大量的水资源,地下水的利用可以满足工业用水的需求,推动经济的发展和工业的繁荣<sup>[1]</sup>。

最后,地下水对地表水资源的补给具有重要意义。地下水在地表水源的补给中起着关键的作用。当地表水位下降或干旱时,地下水会通过渗漏和流动进入河流、湖泊和湿地等地表水体中,维持了水体的水量和流动性。这种地下水的补给机制对于地表水资源的可持续利用至关重要,保障了水生态系统的完整性和可持续性。

### 2 地下水资源的影响因素

#### 2.1 地质因素

地下水资源的形成和分布与地质条件密切相关。地质构造、岩石性质、岩性的垂直变化以及岩石中的裂隙和孔隙等因素都对地下水的储存和流动起着重要作用。不同的岩石类型具有不同的渗透性和储水性,例如砂岩和砾石层具有较高的渗透性,便于地下水的储存和补给。而页岩和火山岩等具有较低的渗透性,地下水的储存和流动相对较差。地下水资源的丰度和可利用性在不同地质条件下存在显著差异。

#### 2.2 水文因素

降水量、降水时段和降水强度直接影响地下水的补给量和补给速率。充足的降水量可以增加地下水的补给,提高地下水位和地下水储量。此外,地形起伏和土壤类型也会影响地下水的渗透和补给,如具有较高的渗透性和蓄水

能力的土壤可以增加地下水的储存和补给<sup>[2]</sup>。

### 2.3 水质因素

地下水的水质受到多种因素的影响，包括地下岩石和土壤中的溶解物质、地下水与地表水的相互作用以及人类活动的污染等。地下水在与岩石和土壤接触的过程中，会溶解岩石中的溶解物质，如钙、镁、铁等，从而影响地下水的硬度和矿化度。地下水与地表水的相互作用也会导致水质的变化，如地下水受到地表水污染的影响而受到污染物的污染。此外，人类活动也是地下水水质的重要影响因素，例如工业废水和农业排放物可以导致地下水的污染。

### 2.4 地下水位和压力

地下水位是指地下水水面的高度，地下水位的变化直接影响着地下水资源的可开采性和补给能力。地下水位高的地区通常具有更丰富的地下水资源，便于开采和利用。地下水位的变化受到降水量、地下水补给和地下水开采等因素的影响。过度开采地下水会导致地下水位下降和地下水资源的衰竭，因此合理管理地下水位对地下水资源可持续利用至关重要。

## 3 地下水可开采资源的综合分析方法

### 3.1 数据收集与处理

#### 3.1.1 数据收集

地下水观测井。地下水观测井是用于监测地下水位、地下水质量和地下水流动等信息的设施。通过在不同地点设置观测井，可以获取地下水位和水质的时空变化数据。

地下水泉眼和水源井。地下水泉眼和水源井是获取地下水资源量和水质信息的重要来源。通过对泉眼和水源井的调查和采样，可以了解地下水的储量和水质状况。

水文测站和气象站。水文测站和气象站提供了降水量、蒸发蒸腾、气温和湿度等气象和水文数据。这些数据对于评估地下水补给量和水文条件非常重要。

地质勘探数据。地质勘探数据包括钻孔数据、地质地球物理勘探数据等，提供了关于地下岩石和土壤的地质信息。这些数据对于确定地下水层的分布和性质非常有帮助。

空间遥感数据。卫星遥感数据可以提供大范围的地表信息，如植被覆盖、土地利用类型和土地覆盖变化等。这些数据对于研究地表和地下水之间的相互关系很有价值<sup>[3]</sup>。

#### 3.1.2 数据处理

数据校核和验证。对收集到的数据进行校核和验证，确保数据的准确性和可靠性。这包括检查数据的完整性、一致性和合理性。

数据质量控制。对数据进行质量控制，包括去除异常值、填补缺失值、调整数据单位和进行数据插值等。这些步骤可以提高数据的质量和可用性。

空间插值。对地下水观测数据进行空间插值，生成地下水位和水质分布的空间表达。常用的插值方法包括克里金插值、反距离加权插值和样条插值等，根据数据的空间分布特征选择适当的插值方法。

统计分析。通过统计分析方法，对数据进行描述性统

计、频率分析、相关性分析等，以了解地下水资源的特征和变化趋势。统计分析可以揭示地下水位、水质参数的概率分布、趋势和相关性等信息。

模型建立与模拟。基于收集到的数据，可以建立地下水模型来模拟地下水流动和储存情况。地下水模型可以通过数学方程和计算方法，模拟地下水位、地下水流速、地下水补给量等参数的变化。这可以帮助预测地下水资源的未来发展趋势和对不同开采方案的响应。

GIS 分析。地理信息系统 (GIS) 可以用于地下水资源的空间分析和决策支持。通过将地下水数据与地理空间数据集成，可以进行空间分析、叠加分析和决策评估，帮助确定地下水开采的最佳位置和方式。

### 3.2 地下水资源评估与预测

#### 3.2.1 地下水资源评估

地下水位分析。通过分析地下水位的时空变化，了解地下水资源的补给和消耗情况。这可以基于观测井数据、水文测站数据等，通过绘制地下水位剖面图、时空分布图和水位流量曲线等进行分析。

地下水平衡分析。地下水平衡分析是通过对地下水补给和开采进行量化，确定地下水资源的可持续利用潜力。该方法基于水文学原理，考虑降水补给、地表水补给、地下水流动和开采等因素，以确定地下水的平衡状态<sup>[4]</sup>。

地下水储量估算。地下水储量估算通过对地下水层的物理特性和地下水位数据进行计算，确定地下水资源的总量和可开采量。该方法可以基于地下水层厚度、孔隙度、渗透率等参数，结合地下水位和地下水流动模型进行估算。

#### 3.2.2 地下水资源预测

时间序列分析。时间序列分析可以利用历史地下水位和降水数据，建立数学模型，预测未来地下水位的变化趋势。常用的时间序列分析方法包括移动平均法、指数平滑法和自回归移动平均模型等。

水文模型模拟。水文模型模拟是基于地下水流动模型，通过输入不同的气象数据、水文数据和开采方案，模拟地下水位和水量的变化。常用的水文模型包括 MODFLOW、HEC-HMS 等，可以对不同开采方案的影响进行模拟和评估。

情景分析。情景分析是通过设定不同的发展情景和水资源管理策略，对地下水资源的未来供需情况进行预测。通过对不同情景下的人口增长、经济发展、水资源管理政策等因素进行模拟和分析，可以评估未来地下水资源的可持续利用性和可能的短缺情况。

### 3.3 可开采资源潜力评估

#### 3.3.1 地下水储量评估

地下水层参数分析。通过采集地下水井、钻孔等数据，分析地下水层的物理性质，如厚度、孔隙度、渗透率等。这些参数的分析可以提高地下水层的储水能力，从而评估地下水资源的潜力。

地下水位观测和分析。通过地下水位的观测和分析，

可以了解地下水层的补给和排泄情况。这些数据可以用来估计地下水层的储量和可开采资源量。

地下水流动模拟。利用地下水流动模型，可以模拟地下水的流动过程，预测地下水层的补给和排泄量。基于模拟结果，可以评估地下水资源的可开采潜力。

### 3.3.2 水质评估

水质采样和分析。通过采集地下水样本，进行水质分析，了解地下水中的溶解物质、微生物和污染物的含量。这些数据可以用来评估地下水的可用性和适用性。

水质模拟和预测。利用水质模型，可以模拟地下水中污染物的传输和分布，预测地下水质量的变化趋势。这些模拟结果可以用来评估地下水资源的可开采潜力和适用性<sup>[5]</sup>。

### 3.3.3 可持续开发评估

水平衡分析。通过分析地下水的补给和开采，计算地下水资源的平衡状态。这可以帮助评估地下水的可持续开发潜力。

系统动力学模型。系统动力学模型可以模拟地下水资源系统的动态变化，预测不同开采方案对地下水资源的影响。该模型可以考虑人口增长、经济发展、水资源管理政策等因素，并定量评估可持续开发的程度。

地下水资源潜力图。地下水资源潜力图是一种直观的工具，用于展示地下水资源的可开采潜力。该图通常使用地下水位、水质数据和地下水流动模型的结果进行绘制。潜力图可以通过颜色或等高线等方式显示地下水资源的潜力分布情况，帮助决策者识别潜在的地下水资源富集区域和潜力较低的区域。

敏感性分析。敏感性分析是通过改变输入参数来评估地下水资源潜力评估结果的可靠性和可持续性。通过变化不同参数的值，并观察其对潜力评估结果的影响，可以识别关键参数和不确定性，并提供不同情景下的潜力范围。

## 4 地下水可开采资源的应用

### 4.1 农业用水

地下水在农业用水中扮演着至关重要的角色。许多地区依赖地下水供应农业灌溉水源。地下水的可持续开发和利用可以提供稳定的灌溉水资源，促进农作物的生长和增产。例如，在干旱地区，通过地下水的开采和管理，实现了灌溉农田的持续生产和农业的可持续发展。

### 4.2 城市供水

地下水是许多城市的重要水源之一。通过开采地下水资源，可以为城市居民提供安全、可靠的饮用水。地下水的优势在于其相对稳定的水质和供水能力。许多城市通过建设地下水取水井和水处理设施，利用地下水满足城市的日常生活用水需求。

### 4.3 工业用水

地下水资源在工业生产中发挥着重要作用。许多工业

过程需要大量的水资源，如制造业、矿产开采等。地下水可开采资源的利用可以为工业生产提供稳定的水源，并满足工业生产过程中的需求。例如，地下水可供应给石油开采、制药、电力等行业，满足其冷却和生产需求。

### 4.4 环境保护与生态恢复

地下水的保护与恢复对于维护生态平衡和保护环境至关重要。地下水在维持湿地生态系统、河流生态系统和湖泊生态系统等方面发挥着重要作用。通过科学管理和保护地下水资源，可以维护生态系统的稳定性，促进生物多样性的保护。另外，地下水还可以用于环境修复和水源保护区的建设，减轻污染物对地下水的影响<sup>[6]</sup>。

### 4.5 地热能利用

地下水还可以作为地热能的重要载体，用于地热能利用。地下水的温度相对稳定，可用于供热和供冷。地下水地热能的开发利用不仅可以提供可再生的能源，还可以减少对传统能源的依赖，降低碳排放和环境影响。地下水地热能的应用包括供暖、制冷、温室农业和温泉疗养等领域。

## 5 结语

综上所述，地下水可开采资源的综合分析方法与应用是一个涉及多学科、多领域的重要课题。通过对地下水资源进行综合分析和评估，我们可以更好地了解其特征、影响因素和潜力，为其合理开发和可持续利用提供科学依据。本文通过介绍数据收集与处理、资源评估与预测、潜力评估等方法，展示了地下水资源综合分析的关键步骤和技术手段。地下水资源的应用广泛，涵盖农业、城市供水、工业生产、环境保护等多个领域。合理利用地下水资源可以满足人类社会的水需求，促进经济发展和社会进步。然而，我们也必须认识到地下水资源的脆弱性和有限性，需要采取措施加强其保护与管理。未来，随着技术的不断发展和需求的变化，地下水可开采资源的综合分析方法与应用将不断演进。

### 【参考文献】

- [1] 袁冬梅. 岩溶地下水水库可开采资源量评价及优化利用研究[D]. 北京: 中国矿业大学, 2021.
  - [2] 戴振宇. 基于数值模拟的呼和浩特城市规划区地下水位-水量双控研究[D]. 北京: 中国地质大学(北京), 2021.
  - [3] 姜德强. 内蒙古自治区多伦县地下水资源评价与开采潜力区划[D]. 北京: 中国地质大学(北京), 2020.
  - [4] 丁楠. 内蒙古察右翼前旗-集宁区地下水资源评价与开采潜力分析[D]. 北京: 中国地质大学(北京), 2018.
  - [5] 赵瑞科. 基于生态约束的保定市平原区地下水资源承载力研究[D]. 保定: 华北水利水电大学, 2018.
  - [6] 张达. 基于环境约束水位的华北平原地下水可开采资源量研究[D]. 北京: 中国地质大学(北京), 2017.
- 作者简介: 海日姑·阿布都热西提 (1973.7—), 就职单位: 塔里木河流域喀什管理局。

# 水资源状况与水资源安全问题对策分析

李志刚

昌吉市三屯河流域管理处，新疆 昌吉 831100

**[摘要]**水资源是推动社会经济发展和社会进步的重要基础。然而，由于我国水资源空间、时间分布不均，导致人口和生产力布局与水资源不匹配。为解决长期存在的问题，需打破现有的资源配置方式，并匹配未来经济社会发展的水需求布局，这是我国水资源发展面临的一项重大战略问题。目前，应对我国的水资源情况以及水资源的安全问题进行全面的分析与总结，制定相关的解决对策，从而提高我国水资源的利用率。基于此，文章就我国水资源状况与水资源的安全问题进行分析探究。

**[关键词]**水资源状况；水资源安全；问题分析；治理策略

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9151

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

## Analysis of Water Resource Status and Countermeasures for Water Resource Security Issues

LI Zhigang

Changji Santun River Basin Management Office, Changji, Xinjiang, 831100, China

**Abstract:** Water resources are an important foundation for promoting socio-economic development and social progress. However, due to the uneven spatial and temporal distribution of water resources in China, the layout of population and productivity does not match water resources. In order to solve the long-term problems, it is necessary to break the existing resource allocation mode and match the water demand layout of the future economic and social development, which is a major strategic issue facing Chinese water resources development. At present, a comprehensive analysis and summary should be conducted on the water resource situation and water resource security issues in China, and relevant solutions should be formulated to improve the utilization rate of water resources in China. Based on this, the article analyzes and explores the situation and security issues of water resources in China.

**Keywords:** water resource status; water resource security; problem analysis; governance strategy

### 引言

水资源关系人民健康和生命安全，涉及我国粮食、经济、文化、社会治理、生态保护和国家战略的安全。因此，必须学会平衡发展，保护生态安全，树立保障底线的思想，提高预防风险的认识。必须全面了解国家水资源系统在取、供、输、用、排等所有环节中所存在的生态风险问题，有针对性地采取措施来强化基础设施、填补短板、提升综合素质，在水资源风险专项防控中占据主动。只有这样，才能够有效地防治水资源风险，实现水资源保护，助力于区域经济发展。

### 1 中国现阶段水资源情况

#### 1.1 水资源不足利用不合理

最新调查数据显示，尽管我国水资源总量占全球近三分之一，但人均水资源并不富足。由于中国地区人口众多，每个人可用的年均水资源很少。因此，我国在人均可支配水资源占有方面落后于世界大部分国家。另外，我国大部分水资源系统都存在一种非常不均衡的分布规律。这表现为水资源在其时间、空间和地理位置上都表现出极不均匀特征，同时也反映在水流和季节性规律方面。中国东南及沿海地区水资源较为丰富，相反，西北和内陆区域的水资源较为匮乏。春夏季节的融雪水可用于农业灌溉，这种淡水资源非常充足。然而，在秋冬季节，冰节水灌溉利用

的资源非常稀缺。通过对全国水资源利用量的比较分析得知，水资源的分布区域非常不均匀。当前存在一个突出问题，即对于利用水自然资源的综合资源利用价值研究不够充分，导致水资源价值未能充分展现并带给社会全方位的价值。这种现象导致了中国许多水资源的浪费。再考虑到近十年来农业人口数量增长迅速，且成倍增加，导致目前中国水资源的利用问题日益复杂<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 水资源污染问题严重

中国各地面临严峻的环境问题，包括水资源短缺及被污染问题。针对生活污水和其他工业废水的处理，导致了环境生态方面的污染严重。作为社会主义国家，应该提倡绿色农业，致力于保护环境。农业中过量使用化学食品、饲料添加剂、化肥等物质，会导致有机成分的增加或吸收，这些都会对水资源质量、环境和自然生态环境产生极为不利的影响。我国农业用水已经成为总工农业用水的重要组成部分，占据了相当大的比重。在灌溉和灌溉田地时，水不仅含有必要的养分，还可能携带杂质。这些杂质可能包含多种对人体健康有害的化学物质。当水穿过地下河流或渗透至地下某些岩层时，它还可能对地下水环境造成直接污染。针对当前普遍存在的水资源稀缺问题进行实证分析，发现技术发展滞后是根本原因之一；同时，观念和水管理制度建设上的滞后也是导致水资源相对稀缺的深层次原

因。全国水资源长期可开发利用广度与深度失衡,研究方式和评价方式存在明显区域差异。我国水资源投入不足的问题,其社会根源包括劳动人民长期未形成全民节约用水、保护水资源的环保意识,导致人为浪费、滥用和污染宝贵水资源不断发生。由于缺乏严格的法律约束,水资源的重复利用率和利用效果均不理想<sup>[2]</sup>。

### 1.3 不合理的水资源开发

截至 2017 年底,国家已批准利用水资源的项目面积仍有 1.3 亿公顷。近年来,国家强调资源循环利用的开发模式,表明对高质量水资源需求增加。中国各地区的自然河流及其利用开发方式存在着巨大差异。在某些地区,河流对周边环境影响较小,几乎可以说不存在。但在其他地区,许多自然河流、江河水系已经被破坏得毫无原貌。这种破坏对生态系统和环境资源带来了极其严重而难以理解的影响。国家的民生工程,如南水北调,旨在科学平衡保护水资源,同时更加高效、合理地开发利用各类水资源。

## 2 水资源认识落后意识的危害

首先,水资源的概念及其意义认知比较保守,这在水资源管理和行政管理方面直接体现出来,通常情况下,流域水资源规划、控制总量政策和各种用水指标调度、控制策略都只考虑水量数据的含义,而没能完全关注地表水环境容量指标的综合涵义。滞后可能导致河道岸线控制和排污管理等应用于水域环境处理时决策缺乏可参考的实际依据,进而影响水域流域环境纠纷的解决。而在中国部分河流的上游岸线流域,对排污数量的控制比较单一,缺乏宏观整体性。

掌握水资源概念是水资源管理的基础,然而,没有掌握水资源概念的地区却无法统一管理缺水地区的水质和水量。这种现象不仅导致水价高昂,而且水质低下,例如,一些微污染地下水应用于工业生产,价格比优质地下水高出 4 倍。因此可以得出结论,水资源的收费是按照处理成本而非水质来确定的。为了节省生产成本,相关生产部门普遍采取了增加优质水源的利用率以及加强对地下水的开采,这导致了严重的水资源浪费。部分城市未经处理的污水直接排放到长江水系中,污染长江,每天还浪费 10 万 m<sup>3</sup> 的水资源,影响环境。这些水资源,可应用于上亿平方米的牧场灌溉,不仅节约水资源,还能缓解土地沙漠化现象,实现环境保护的目的。然而,该综合措施旨在开发和保护水资源。但是,如果无法充分理解水资源的内涵,那么的保护措施将失去效力<sup>[3]</sup>。

## 3 水资源安全问题

### 3.1 水资源过度开发及浪费

适度、合理、有效开发利用水资源可以实现地表水在地下水循环中及时补充修复和再生,同时不影响其他水资源系统的形成和能量存储。但是,若水资源因过度开发和浪费导致河流断流、湖泊干涸和地下水深度下降等问题,将会持续恶化地质环境。

许多国家过去虽然也走可持续发展的道路,但是往往由于人类观念方面的差异不同而造成国家在经济用水管理方面效率得太偏低,此时人类正处于又一个大规模发展水工业经济的发展阶段,在现代工业科技快速发展的背景下,珍贵的河流水资源大量被浪费和污染。这些河流接受了大量未经科学处理的有机污水排放,导致水体污染严重,国家水体功能逐渐减弱。目前,我国城市水资源状态堪忧,形势严峻。城市居民饮用水主要依靠自来水,而城市自来水管网则掌控着全国城市供水的日常运行,是决定大城市命运的根本所在。

### 3.2 自来水污染

随着我国经济高速发展,城市经济体系的全面现代化已经成为代表。今天的城市基本建设工作中,城市供水是不可或缺的重要组成部分,目前水管网已占据我国供水管道工程系统面积的约 60%。要提高城市水质,需要重点关注城市水系统的水质二次过滤净化系统和给水处理改造。同时,应注意避免在市政污水运输和水管铺设改造施工中导致的严重生活污染问题。目前,大多数国家的城市输水管道所使用的主要材料为铸铁管和冷镀锌钢管。然而,这些材料的种类繁多,且在实际运输水产品的过程中,会与残留的水中化学物质(如氯仿、四氯化碳等挥发性化学物质)产生大量化学反应,使得水中挥发性氯质成分含量相对提高,加长运输时间会影响水食品的质量。由于水管使用时间过长,管道内壁可能会氧化沉积产生污垢,被工业污水侵蚀。例如,冷镀锌钢管罐子使用时间过长可能会导致镀锌层老化或脱落,进而直接影响管道水质,其挥发性酚类、总氯和放射性指标也会增加<sup>[4]</sup>。

### 3.3 水质导致生态环境恶化

根据国家统计局相关机构监测数据,自 2000 年以来,全国每年向河道排放的污水总量已累计约达 498 亿吨,这些污水几乎完全未经过人工或自然处理。全国 90% 及以下地区的城市地表水已直接受到排污的影响,大约有 97% 的城市地下水及其周边地区受到了水体的直接污染,10% 地区的河道水资源也已遭受了严峻的水体直接污染,水体的污染情况已经到了水体完全失去正常使用价值的可能性,同时 75% 的国家湖泊都存在被富营养化污染的可能,除了少数地区的水质符合标准,西南、东南、内陆河、长江、珠江等河流及土壤中的农田地表水可能遭受特别严重的污染,许多偏远地区的农民使用未经过任何生物技术处理的河水进行农田灌溉或破坏农田,这种情况屡见不鲜,尽管过去国家致力于提高整体治水环境保护力度,但水污染与破坏依然对当地农产品质量产生了负面影响。治理情况虽有所改善,但我国水质环境持续恶化,难以短期内完全扭转趋势。

## 4 中国水资源安全问题对策

### 4.1 进一步加强社会管理和建立相对完整、统一的法律法规体系

相关部门需要综合考虑各地区水资源的分布不均衡

问题和当前各地区的用水需求,制定科学、可行的水资源开发利用计划,对各地区的用水配水情况进行宏观调控。此外,还需借助现有的信息技术,建立更为翔实的水资源开发利用管理数据库。另外,应当进一步完善水资源管理制度。从国家水资源管理部门到各地方管理机构,都应制定统一的水资源开发管理制度。依据各地经济发展状况,严格执行相关细则,特别是要加强对水资源浪费和污染情况的监管与处置,以确保水资源得到合理规划和利用,迈向水资源可持续发展的道路。

#### 4.2 加强河湖保护治理

要做好五个方面的工作:统筹安排部署,加强保护治理,防止过量和超采地下水,修复或重建受损湿地河湖资源生态功能。同时,保留现有的河湖湿地生态空间,扩大其利用。加强长江河湖治理规范化、湖泊整治和制定河湖标准,规范“清四乱”治理工作的法治化和执法工作的常态化,巩固和完善全国河湖水质注册管理以及小湖区水域综合治理的专项成果,在试点城市和长江重点河湖环境保扩综合专项执法整治大检查行动中,将开展新一轮全市河道水域违规越界采砂环境违法防治综合治理集中清理整治行动<sup>[5]</sup>。同时,重新审视长江流域现有重大河湖生态保护区管理,完善长效与保护协调运行协调机制。推进美丽文明的文明河湖、健康生态河湖岸线的加快改造建设,以不断提升和改善中心城区河湖面貌。科学而有效地进行城乡水土流失控制与土地综合治理,积极展开全县小江流域的水土保持工作,严格控制人为原因造成的城镇水土流失和新增重大灾害,同时积极推进旱作梯田的保护整治及城镇河道淤地坝闸的整治建设工作。

#### 4.3 建立长期监管机制

水资源管理是一个长期的社会工程,不仅要加强管理部门工作、严格落实各项水资源管理制度,还要采取各种手段,部门联动协同,让更多人参与进来。因此,需要建立一个长效的监督机制,以实现目标。具体来说,第一步是加大普法宣传力度,引导居民节约用水,号召农村群众积极投诉浪费和污染行为,第二步是科学配置城市水资源,提供更好的服务。在实践中,水资源管理应当遵循公平、可持续利用和综合效益统一的原则。以人为本的观念是重要的,须确保居民用水安全、充足、便利;其次,需合理分配公共生活用水和生产用水,兼顾各方面利益。

#### 4.4 集中管理水资源并保护水环境

三屯河流域水资源总量由两部分组成,一是地表水资源量,二是地下水资源量。地表水资源量为三屯河年径流量3.55亿m<sup>3</sup>,地下水补给量2.56亿m<sup>3</sup>,可开采量2.05

亿m<sup>3</sup>。三屯河地表水资源时空分布不均,2015年之前水库调节能力有限,春旱夏秋汛情况严重,2015年努尔加水库建成运行后,水库调节能力增大,春旱的问题得到了彻底解决。2016-2017年昌吉市安装地下水智能计量设施2267套,制定地下水控制指标,两水资源得到有效控制。

按照流域规划的方式,集中管理城市市政的水资源事务,能够更快、有效地提升城市水资源的节约利用和保障程度,提高水环境保护工作的效率。在城市水体生态环境格局中,水资源通常会形成一个动态的水循环生态系统,并保持自然平衡。但如果这种平衡被破坏,就会导致城市水资源系统发生大量地下水自然化流失的现象,并且可能会面临污染的风险。为了应对污水的随意排放和污染严重的问题,环保部门要求各地加强对饮用水源头的监管和处理,对违法、超标、无机物质排放等现象进行严格处罚,应当根据当地水资源承载能力以及水污染和超标危害程度,按照环保部门制定的程序制定不同级别的处罚标准来处罚违反相关规定者<sup>[6]</sup>。

#### 5 结束语

水资源是保障国家经济、科技的发展和国民身体健康的关键因素。为了更好地保护国家水源,降低环境水污染,利用水资源更加充分有效,需要采取行之有效的控制和防范措施。当前我国在工程建设中,依然面临着水资源形势相对紧张的局面,必须减少因环境水污染所引起的事故、人员死伤致残和公共财产损失等风险。政府需要更加积极主动,促进水资源业的公平和谐、绿色永续发展。

#### 【参考文献】

- [1] 金辉虎,韩健. “一带一路”建设沿线水资源安全问题及思考[J]. 环境科学与管理, 2019, 44(2): 76-78.
- [2] 张彦. 基于水资源安全管理的农村饮用水安全问题研究[J]. 时代农机, 2018, 45(5): 32.
- [3] 郑丽芬. 中国水资源状况及水资源安全问题的研究[J]. 黑龙江科技信息, 2015(20): 198.
- [4] 肖大威. 中国水资源状况与水资源安全问题分析[J]. 环境与生活, 2014(12): 102.
- [5] 葛磊. 中国水资源安全问题分析[J]. 北京农业, 2013(21): 190-191.
- [6] 邝建强, 王建生, 颜勇. 我国水资源安全现状与主要存在问题分析[J]. 中国水利, 2011(23): 42-51.

作者简介:李志刚(1973.8—),毕业院校:新疆农业大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:昌吉市三屯河流域管理处,职务:水情科科长,职称级别:副高级工程师。

## 带电作业工器具检查试验管理与技术分析

陆磊 杨伟辉 杨楠 尹敏 张王彪

云南均衡电力检测技术有限公司, 云南 昆明 650000

**[摘要]**带电作业是电力工作中常见的一种方式, 然而, 它也是一种高风险的作业方式, 要求作业人员必须具备专业技能和丰富的经验, 同时使用符合标准的带电工器具和电力安全工器具进行操作。本篇文章从带电作业工器具和电力安全工器具的检查试验管理和技术分析两个方面入手, 探讨了如何提高带电作业的安全性和可靠性, 保障电力生产的正常运行。

**[关键词]**带电作业工器具; 电力安全工器具; 试验管理; 技术分析

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9172

中图分类号: TP27

文献标识码: A

### Management and Technical Analysis of Inspection and Testing of Live Working Tools and Instruments

LU Lei, YANG Weihui, YANG Nan, YIN Min, ZHANG Wangbiao

Yunnan Junheng Electric Power Testing Technology Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

**Abstract:** Live working is a common method in electrical work, but it is also a high-risk operation that requires operators to possess professional skills and rich experience, and to use standardized electrical and electrical safety tools for operation. This article explores how to improve the safety and reliability of live working tools and electrical safety tools from two aspects: Inspection, test management, and technical analysis, in order to ensure the normal operation of electrical production.

**Keywords:** live working tools and instruments; electric power safety tools and instruments; test management; technical analysis

### 引言

电力工作是一项危险性很高的工作, 特别是在带电作业时, 一旦操作不当就会造成严重后果。因此, 带电作业必须由具备专业技能和丰富经验的作业人员进行, 并且必须使用符合标准的带电工器具和电力安全工器具进行操作。本文将重点探讨带电作业工器具和电力安全工器具的检查试验管理和技术分析, 以期能够提高带电作业的安全性和可靠性, 保障电力生产的正常运行。

### 1 带电作业工器具的检查试验管理

#### 1.1 带电作业工器具的分类

带电作业工器具是指在带电状态下使用的工器具, 其作用是完成与带电设备相关的操作, 如开关、接线、调试、维修等。根据其结构、用途和特点, 带电作业工器具可以分为以下几类: ①手持式工器具。这类工器具适用于小型设备和狭小空间的作业, 包括螺丝刀、扳手、钳子、螺钉批、钻孔机等。这些工器具主要用于完成设备的简单维修、调试、开关等操作。②隔离棒类。这类工器具主要用于带电设备的隔离和接地, 包括隔离开关、绝缘棒、接地棒、伸缩棒等。这些工器具具有良好的绝缘性能, 可以有效地保护电力工作人员的安全。③电缆接头工器具。这类工器具主要用于电缆的接头和接线, 包括电缆剥皮器、电缆夹、接线器、绝缘套管、电缆挤压工具等。这些工器具具有良好的电气性能和机械性能, 可以有效地完成电缆接头的操作<sup>[1]</sup>。④其他特殊工器具。这类工器具包括带电测量仪器、高压贴膜器、高压压接工具、高压压接钳、高压接地线等。

这些工器具主要用于高压设备的维护、检修和调试, 具有特殊的用途和特点。

#### 1.2 检查试验的目的和方法

带电作业工器具的检查试验是确保带电作业工器具安全性和可靠性的关键步骤, 其目的是检测工器具是否正常工作, 是否满足安全标准, 以及是否需要维修或更换。带电作业工器具的检查试验主要包括以下几个方面的内容: 第一, 外观检查, 主要是检查工器具的表面是否有破损、变形、腐蚀等问题, 以及是否有严重的污染或损坏。这些问题可能会影响工器具的机械性能和安全性。第二, 绝缘性能测试, 带电作业工器具需要具备良好的绝缘性能, 以防止电击事故的发生。因此, 绝缘性能测试是检查试验中必不可少的环节。通常采用的测试方法包括绝缘电阻测试、绝缘介质耐电压试验等。第三, 机械性能测试, 带电作业工器具需要具备良好的机械性能, 以保证其在使用中不会发生损坏或失效。机械性能测试的方法包括强度测试、耐磨损测试、耐腐蚀测试等。第四, 功能性测试, 带电作业工器具需要具备良好的功能性能, 以保证其在实际使用中可以完成预期的工作。功能性测试的方法包括负载测试、接通测试、断开测试等<sup>[2]</sup>。针对不同类型的带电作业工器具, 其检查试验的具体方法和周期也不同。通常情况下, 带电作业工器具的检查试验需要由专业的检测人员进行, 按照相关的标准和规范进行操作, 确保检测结果的准确性和可靠性。同时, 对于检测过程中发现的问题, 需要及时进行记录和处理, 确保工器具的安全和可靠性。

### 1.3 检查试验的周期和记录

带电作业工器具的检查试验周期是指对工器具进行检查试验的时间间隔。周期的长短根据不同类型的工器具以及使用环境和频率而定。一般来说，周期可分为日常检查、定期检查和专项检查三类。一是日常检查，是指每次使用前对工器具进行的简单检查，主要包括外观检查、功能性测试等。日常检查的目的是确保工器具在每次使用前都处于正常的工作状态。二是定期检查，是指按照一定的时间间隔对工器具进行检查试验，以确保其在使用过程中仍然能够满足相关的安全要求。定期检查周期的长短根据工器具的类型、使用环境和频率等因素而定，一般为3个月至1年不等。三是专项检查，是指对工器具在特定情况下进行的检查试验，比如在工器具经过修理或维护后、在工器具从一个环境转移到另一个环境时、在工器具遭受了异常使用或损坏时等。专项检查可以更全面地评估工器具的性能和安全状况。在检查试验过程中，应当进行详细的记录，包括工器具的型号、编号、检查日期、检查人员、检查结果等<sup>[3]</sup>。同时，对于发现的问题，也应该进行详细的记录和说明，以便进行后续的处理和跟踪。这些记录应该保存在相关的档案中，并根据规定的要求进行管理和保管。通过记录和管理，可以及时发现和处理工器具的问题，从而保障带电作业的安全和稳定进行。

## 2 电力安全工器具的检查试验管理

### 2.1 电力安全工器具的分类

电力安全工器具是指专门用于保护电工在进行带电作业时不受电击危害的安全工器具。根据其保护电工的部位和功能，可以将电力安全工器具分为以下几类：①手部保护类工器具。主要包括绝缘手套、绝缘手套套筒、绝缘手套架等。这类工器具的作用是保护电工手部不受电击危害。②脚部保护类工器具。主要包括绝缘鞋、绝缘橡胶靴等。这类工器具的作用是保护电工脚部不受电击危害。③身体保护类工器具。主要包括绝缘背心、绝缘衣裤等。这类工器具的作用是保护电工身体不受电击危害。④头部保护类工器具。主要包括绝缘头盔、绝缘眼镜等。这类工器具的作用是保护电工头部和眼睛不受电击危害。⑤其他类工器具。主要包括绝缘梯子、绝缘工具等。这类工器具的作用是保护电工在带电作业中使用的其他工器具和设备不受电击危害。根据国家标准和行业标准的要求，电力安全工器具需要经过严格的检测和测试，以确保其符合相应的安全标准和性能要求。在使用前需要进行检查和试验，以确保工器具在使用时能够有效地保护电工的安全。

### 2.2 检查试验的目的和方法

电力安全工器具检查试验的目的是确保工器具的安全性能符合国家标准和行业标准要求，并保证电工在使用工器具时不受电击危害，保护电工的人身安全。电力安全工器具的检查试验方法包括以下几个方面：第一，外观检查，主要是检查工器具的表面是否有损坏、磨损、变形、

开裂、老化、腐蚀等情况，以及标识是否清晰。第二，尺寸检查，主要是检查工器具的尺寸是否符合标准要求，包括长度、宽度、厚度等方面。第三，绝缘性能检查，主要是检查工器具的绝缘性能是否符合标准要求，包括绝缘电阻、绝缘强度、绝缘厚度等方面。第四，功能性能检查，主要是检查工器具的功能性能是否符合标准要求，包括机械强度、耐温性能、防火性能等方面。第四，标志标识检查，主要是检查工器具的标志和标识是否完整、准确，是否符合标准要求。第六，使用寿命检查，主要是检查工器具的使用寿命是否符合标准要求，包括工器具的生产日期、投入使用日期、报废日期等方面。电力安全工器具检查试验的周期是根据国家标准和行业标准的要求进行制定，一般是每半年进行一次检查试验。同时，对于新购买的工器具和在使用过程中受到了重大碰撞或损坏的工器具，需要进行一次全面的检查试验。检查试验的记录应当详细、准确，记录包括工器具的名称、型号、规格、检验日期、检验结果、使用寿命、下次检验日期等信息。

### 2.3 检查试验的周期和记录

电力安全工器具检查试验的周期一般是按照国家标准和行业标准的规定来制定的。一般情况下，电力安全工器具的检查试验周期为半年，即每半年进行一次检查试验。同时，在特殊情况下也可以根据实际需要进行调整。电力安全工器具检查试验记录的内容：包括工器具名称、型号、规格、生产厂家、出厂编号等。记录检验的具体日期和时间。记录参与检验的人员，包括检验人员和监督人员。以及记录检验结果，包括合格、不合格或待修复。记录检验的具体方法和操作步骤。记录检验的结论，根据检验结果判断是否符合标准要求，同时给出建议和处理意见。记录下次检验的具体日期，以便下一次检验时使用。电力安全工器具检查试验记录应当详细、准确、及时，确保记录的内容真实有效。对于不合格或待修复的工器具，应当及时进行维修或更换，确保工器具的安全性能符合标准要求，以保护电工的人身安全。

## 3 带电作业工器具和电力安全工器具的技术分析

### 3.1 工器具的选型和使用

在带电作业和电力安全工作中，正确选择和使用适合的工器具是非常重要的，这不仅能够保证作业质量，还可以有效地保障电工的人身安全。工器具的选型需要根据具体的工作任务来确定。对于带电作业，要选择具有足够绝缘能力的工器具，以防止电弧击穿，同时要考虑工作环境的特殊条件，如潮湿、高温等。对于电力安全工作，要选择符合国家标准和行业标准要求的安全工器具，如绝缘手套、绝缘靴等，同时还要考虑工作任务的特殊性，如需要进行高空作业、有爆炸危险等。除了选择适合的工器具外，正确使用工器具也非常重要。首先，要了解工器具的使用说明和安全注意事项，避免错误使用导致事故的发生。其次，要根据工作环境和工作任务的不同，选择正确的使用

方法,如对于需要进行高空作业的工作,应当选用绳索等辅助设备,以保证电工的安全。在工器具的选型和使用过程中,还需要根据实际情况进行技术分析。具体来说,需要对工作环境、工作任务、工器具的特性等进行综合考虑,并结合实际经验进行评估。在评估过程中,需要特别关注工器具的绝缘性能、耐压能力、机械强度等特性,以确保工器具的安全性能符合要求。总之,工器具的选型和使用需要综合考虑多个因素,以保证工作的顺利进行和电工的人身安全。技术分析在此过程中起到了重要的作用,帮助电工做出正确的决策和选择。

### 3.2 工器具的维护和保养

对于带电作业工器具和电力安全工器具,正确的维护和保养可以有效延长其使用寿命,保证其安全性能和工作效率。以下是维护和保养的几个方面:①定期检查和测试。定期对工器具进行检查和测试,以确保其符合国家标准和行业标准要求,特别是对于带电作业工器具和电力安全工器具的绝缘性能进行检查和测试。检查和测试的周期可以根据实际情况和标准要求来确定。②清洁和防腐处理。在工器具使用后,应当及时进行清洁和防腐处理,以避免工器具受到腐蚀和损坏。对于电力安全工器具,应当注意避免使用含有腐蚀性物质的清洁剂,以免对绝缘材料造成损害。③维护保养记录。对于每一个工器具,应当建立相应的维护保养记录,记录下检查、测试、清洁等情况,以便于日后进行跟踪和追溯。④更换和淘汰。当工器具达到使用年限或出现损坏时,应当及时进行更换或淘汰,以避免出现安全隐患。⑤储存和保护。对于不常用的工器具,应当妥善地进行储存和保护,以避免受到损坏和腐蚀。对于带电作业工器具和电力安全工器具,应当储存在干燥、通风、无腐蚀性气体和物质的环境中。总之,正确的维护和保养可以有效地延长工器具的使用寿命,保证其安全性能和工作效率。同时,维护和保养记录的建立也有助于管理和跟踪工器具的使用情况,确保其符合标准和要求。

### 3.3 工器具的更新和淘汰

在带电作业工器具和电力安全工器具的技术分析中,对工器具的更新和淘汰也是非常重要的一部分。随着科技

的不断进步,新型的工器具不断涌现,具有更高的安全性、可靠性、精度和效率。因此,在选择工器具时应该考虑到其先进程度和适用性。另外,随着使用年限的增加,工器具的性能和可靠性都会逐渐降低。因此,定期对工器具进行检修、维护和保养是非常必要的。如果发现工器具存在安全隐患或无法正常使用,应及时进行更换和淘汰。工器具的更新和淘汰应该按照制定的计划进行,遵循先进性、可靠性、经济性和可维护性原则。在更新和淘汰时,应对工器具进行严格的检测和测试,确保其符合相关的标准和规范,同时也应考虑到工器具的环保问题,采取适当的措施处理废弃工器具。

## 4 结论

综上所述,带电作业工器具和电力安全工器具是电力行业中必不可少的设备,其检查试验管理和技术分析对于保障电力生产安全、提高工作效率、减少安全事故发生具有非常重要的意义。在选择和使用工器具时,必须严格按照标准和规范进行,并注重工器具的维护和保养,定期进行检查试验,及时更新和淘汰老化和失效的工器具,确保工作的高效性、安全性和可靠性。同时,也要加强对带电作业和电力安全工器具的技术研究,推动工器具技术的不断创新和升级,不断提高电力行业的安全生产水平。

## [参考文献]

[1] 诸定生,徐文辉,陈一曼.带电作业工器具清洗机械设备的改进 PID 高精度控制 [J].自动化与仪表,2023,38(4):19-23.

[2] 章自胜,周程,黄静.±800kV 特高压直流输电线路带电作业工器具研制及应用效果分析 [J].科技创新与应用,2019(35):179-180.

[3] 弓旭强.基于物联网的带电作业工器具全生命管理技术研究 [J].机电信息,2020(3):55-56.

作者简介: 陆磊 (1984.9—),男,毕业院校: 云南科技信息职业学院,专业: 电子商务,就职单位: 云南钧衡电力检测技术有限公司,职务: 技术负责人,职称: 助理工程师。

## 储能技术在电力系统中的运用探讨

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]**随着可再生能源（如风力和太阳能）在电力系统中的不断应用，储能技术变得越来越重要。此文讨论了常用的储能技术以及这些技术在现代电力系统中的应用。此文总结了储能技术在电力系统中的重要性，并指出储能技术是实现清洁、高效、可靠能源供应的关键技术之一。未来的研究应该聚焦于储能技术的进一步创新和应用，以更好地满足电力系统的需求。

**[关键词]**储能技术；电力系统；可再生能源

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9177

中图分类号: TM614

文献标识码: A

### Discussion on Application of Energy Storage in Power System

DONG Naichao

Pingyang County Power Supply Company of State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325400, China

**Abstract:** With the continuous application of renewable energy (such as wind and solar energy) in the power system, energy storage has become increasingly important. This paper discusses the commonly used energy storage and their applications in modern power systems. This paper summarizes the importance of energy storage in power system, and points out that energy storage is one of the key technologies to realize clean, efficient and reliable energy supply. Future research should focus on the further innovation and application of energy storage to better meet the needs of the power system.

**Keywords:** energy storage; power system; renewable energy

#### 引言

随着全球经济的发展和人口的增长，能源需求不断增加。然而，传统能源资源已经逐渐枯竭，同时，环境问题也成为了全球共同面临的挑战。因此，可再生能源逐渐受到人们的关注，并在电力系统中得到广泛应用。与此同时，储能技术的发展也变得越来越重要。储能技术是将电能转化为其他形式的能量，以便在需要时重新将其转化为电能并释放出来。这些技术可以使电力系统更加灵活和可靠，提高能源利用效率。

#### 1 常用的储能技术

##### 1.1 抽水蓄能

抽水蓄能技术可以将电能转化为重力势能和动能，从而在需要时能够迅速释放出来，提高了发电效率。同时，抽水蓄能技术具有高效的储能能力，使得电力系统能够更加灵活地调节电网负载。抽水蓄能技术依赖于水的重力势能，因此与其他储能技术相比更加可靠且寿命更长。当电力系统需要大量电力时，抽水蓄能技术能够快速释放大量的储能，保障电力系统的运行稳定性和可靠性。抽水蓄能技术的储能设备通常由混凝土、钢筋等耐久材料组成，具有较长的使用寿命。同时，它也很容易进行维修和更新，使得其寿命延长。抽水蓄能技术中不需要燃料，并且可以通过利用低峰时段的电力来减少发电压力，从而减少对环境的影响。与传统火力发电等方式相比，抽水蓄能技术具有更优秀的环保性能。抽水蓄能技术储能设施的尺度和容

量可以根据需要进行调整。因此，该技术可以适应各种电力系统规模，从小型微电网到大型电网均可应用。抽水蓄能技术不仅可以提供储能服务，还可以作为备用电源、黑启动电源等多种应用。同时，它还可以与其他可再生能源技术，如风力发电、太阳能发电等协同运用，提高能源利用效率。抽水蓄能技术的储能介质是可再生的水资源，其储存和释放过程对环境影响较小。同时，抽水蓄能技术也可以为电力系统提供可持续的清洁能源支撑。

##### 1.2 飞轮储能

飞轮储能技术可以将电能转化为机械能，从而在需要时能够迅速释放出来，提高了发电效率。同时，由于飞轮储能设备没有充电和放电时间的限制，因此转换效率更高。飞轮储能技术具有较好的可靠性和耐用性，且寿命长达数十年。与其他储能技术相比，飞轮储能设备可以快速响应电力系统所需的能量输出或输入，从而保障电力系统的运行稳定性和可靠性。飞轮储能技术不需要燃料，能够减少对环境的污染，并且具有高效节能的特点。同时，它也能够提高电力系统的能源利用效率，减少碳排放等环境污染物的产生。飞轮储能设施的尺度和容量可以根据需要进行调整。因此，该技术可以适应各种电力系统规模，从小型微电网到大型电网均可应用。飞轮储能技术不仅可以提供储能服务，还可以作为备用电源、黑启动电源等多种应用。同时，它还可以与其他可再生能源技术，如风力发电、太阳能发电等协同运用。飞轮储能设备具有响应速度快的特

点,可以在毫秒级别内完成存储和释放电能。这使得它可以快速响应电力系统的能量需求和变化,改善电力系统的稳定性和可靠性。飞轮储能技术提供的储能容量可以通过增加或减少飞轮的大小、速度和数量等方式进行调整。因此,该技术可以快速适应电力系统的负载变化,保障电力系统的平衡和安全运行。飞轮储能技术使用惯性来存储和释放能量,不会产生化学反应和燃烧等危险条件。同时,由于其结构简单,飞轮储能设备也很容易维护和保养。可储存大量电能:堰塞水库具有较大的储水能力,可以储存数百万千瓦时的电能。可调性好,抽水蓄能系统能在数分钟内实现给电和取电。环保,抽水蓄能不会排放任何污染物。其缺点包括:无法分散部署,抽水蓄能需要大规模的水库和复杂的水厂系统,难以分散部署。地形限制,建设需要具备一定的地表地貌条件,而且项目建设需要大量投资、时间和技术支持。环境影响大,由于需要兴建水库或水塘,所以对环境造成的影响比较大,如环境景观、生态环境、水文环境等。抽水蓄能技术是一种广泛应用的储能技术。随着新兴技术的迅速发展,其应用范围将会进一步扩大,将有助于提高能源利用效率,加快新能源技术的开发和普及,进一步推动全球能源变革。

### 1.3 压缩空气储能

压缩空气储能技术使用空气作为储能介质,并且不需要燃料。因此,该技术可以减少对环境的污染,同时也能够提高电力系统的能源利用效率。压缩空气储能技术具有较好的可靠性和耐用性,且寿命长达数十年。与其他储能技术相比,压缩空气储能设备可以快速响应电力系统所需的能量输出或输入,从而保障电力系统的运行稳定性和可靠性。压缩空气储能设施的尺度和容量可以根据需要进行调整。因此,该技术可以适应各种电力系统规模,从小型微电网到大型电网均可应用。压缩空气储能技术不仅可以提供储能服务,还可以作为备用电源、黑启动电源等多种应用。同时,它还可以与其他可再生能源技术,如风力发电、太阳能发电等协同运用,提高能源利用效率。压缩空气储能技术可以将电能转化为压缩空气的压力势能,在需要时能够迅速释放出来,提高了发电效率。同时,该技术还具有高效的储能能力,可以存储大量的电能。压缩空气储能技术使用的是可再生的空气资源,其储存和释放过程对环境影响较小。同时,压缩空气储能技术也可以为电力系统提供可持续的清洁能源支撑。

## 2 电池储能

### 2.1 钠硫电池

钠硫电池具有极高的能量密度,比铅酸蓄电池和镍氢电池等传统储能技术的能量密度高出几倍甚至更多。这意味着它可以存储更多的电能,并能够满足更大的电力需求。钠硫电池的使用寿命长,可以达到数千次循环充放电。相比之下,其他储能技术的寿命通常在几百次循环内就已经

明显衰减。钠和硫等材料均为丰富可再生的资源,因此钠硫电池具有较高的可再生性和环保性,符合可持续发展的要求。钠硫电池具有高效的充放电转换率,可以将大部分电能转化为储能状态或输出状态,从而提高了电能转换效率。钠硫电池采用非易燃、不爆炸的液态材料,对人体和环境无害。同时,其运行过程中也不会产生热量和气体,因此在使用过程中安全性较高。钠硫电池可以在较高的温度下运行,因此可以应用于热地区或需要高温储能的场景。同时,在低温环境下,钠硫电池的性能也不会明显受到影响。钠硫电池技术具有较好的可扩展性,可以根据需求进行容量和能量的调整。因此,该技术可以适应各种电力系统规模,从小型微电网到大型电网均可应用。

### 2.2 钒液流电池

钒液流电池是一种可再生能源电池,可以通过充电反应进行再生,因此可以多次使用。由于钒液流电池具有较高的储能密度和大容量,因此可以用于储能系统,如太阳能和风能等不稳定能源的储存。钒液流电池的寿命相对较长,经过多年的测试,其寿命可以达到 20 年以上。钒液流电池采用无污染的材料制造,不会对环境造成污染,同时由于其高效率和低能耗,也可以节约资源并减少能源消耗。长寿命,极少性能下降,钒液流电池可以根据需要增加或减少电解质的数量,进而调整电池的能量和功率,并且使用稳定,可以扩展时间达到很长的寿命,因此可以作为较为经济的储能方案。安全性好,钒液流电池内部反应不易出现热失控、燃烧爆炸等危险,相对于其他化学电池更为安全。能量密度高,钒液流电池的能量密度比铅酸电池、镍氢电池和锂离子电池等传统储能方式更高,便于在大规模储能需求的场合中应用。操作和维护方便,钒液流电池的厂房面积比较小、设备简单,操作和维护相对方便,是近年来可再生能源电力储能系统中的一种十分抢手技术。钒液流电池的主要缺点是成本问题,其造价高于其他典型的化学

### 2.3 超导磁储能

超导磁储能技术可以实现高能量密度的储存,相比于传统的电池等储能技术,其能量密度更高,可以在单位体积内存储更多的能量。超导磁储能技术的使用寿命长,可以达到几十年甚至更长时间的循环充放电次数。相比之下,其他储能技术的寿命通常在几百次循环内就已经明显衰减。超导磁储能技术是一种无污染、零排放的能源储存方式,对环境没有任何负面影响。超导磁储能技术的能量转换效率较高,可以将大部分输入的电能转化为储能状态或输出状态,从而提高了储能效率。超导磁储能技术可以快速响应电力系统的需求,实现快速的能量储存和释放,能够在短时间内提供大量的电力,提高了电网的稳定性和可靠性。超导磁储能技术的设备结构简单,无需对储存设备进行常规的维护,因此具有较低的维护成本。

超导磁储能技术采用的是环保材料,同时在储存和释放过程中不会排放任何污染物,符合可持续发展的要求。

### 3. 储能技术在现代电力系统中的应用

#### 3.1 削峰填谷

储能技术可以在电网低谷期间进行充电,在高峰期间进行放电,平衡电力系统的负荷,从而提高了电网的稳定性和可靠性。储能技术可以通过在电网低谷期间充电,增加电网的无功功率,从而改善电网的功率因数,减少电网损耗。储能技术可以将多余的电力储存起来,并在需要时进行释放,提高了电网的效率。通过使用储能技术进行削峰填谷,可以减少电网运输和分配的成本,降低电网的运维成本。通过削峰填谷使用储能技术,可以减少火电厂等传统发电设备的使用频率,从而减少对环境的污染,实现节能减排。

#### 3.2 供给应急能源,确保系统的可靠性,提升供电质量

储能技术可以在短时间内实现充放电,快速响应电力系统的需求,满足电力系统在紧急情况下的能源需求。储能技术可以有效地将储存的电能释放出来,并保持高效稳定的电力输出,确保电力系统的供电质量。储能技术可以通过集中控制系统进行控制,使其在需要时立即启动,并能够精确控制电力输出。储能技术采用的是环保材料,同时在储存和释放过程中不会排放任何污染物,实现了环保节能的目标。储能技术可以长期存储电能,无需频繁检修和维护,因此具有较低的维护成本。当电力系统面临突发事件或其他故障时,储能技术可以迅速提供备用电力输出,确保电力系统的运行安全和可靠性。储能技术可以用于平衡电力系统中的电流和电压,避免电力系统受到过大的负荷和冲击,从而延长各种设备的使用寿命。

#### 3.3 分布式的储能系统选择

分布式储能系统可以将过剩的能量储存起来,在电网负荷峰值时释放,从而平衡电网负荷,减少对传统发电机组的依赖,提高了供电可靠性。分布式储能系统可以平滑可再生能源(如太阳能、风能等)的输出,避免因其波动性较大而对电网造成不利影响。分布式储能系统可以通过灵活地调整电网的电压和频率,提高电网效率,减少线路损耗,降低能源消耗。

分布式储能系统可以快速响应电力系统的需求,提供备用电力输出,从而改善电网的稳定性。

分布式储能系统可以根据需要进行扩展,并具有一定的灵活性调节能力,可以更好地适应电力系统的需求。分布式储能系统采用的是环保材料,并且不会排放任何污染物,在储存和释放过程中实现了环保节能的目标。分布式储能系统可以降低电网运营成本,减少电力系统的能源消

耗,提高经济效益。

#### 3.4 促进可再生能源系统的发展

可再生能源(如太阳能、风能等)的输出存在波动性较大的问题,在电网供需不平衡时会导致电网质量下降。储能技术可以将过剩的可再生能源储存起来,并在需要时释放,从而平滑可再生能源的输出,保证电网稳定运行。由于可再生能源的输出往往与天气等自然因素相关,难以预测和控制。储能技术可以将过剩的可再生能源储存起来,并在需要时释放,以提高可再生能源的利用率,减少浪费。可再生能源的接入门槛通常较高,需要配备大容量的备用发电机组,以应对不可预测的波动。储能技术可以通过提供备用电源,降低新能源接入门槛,促进可再生能源的普及。传统的发电机组往往需要消耗大量化石能源,对环境造成不利影响。储能技术可以降低对传统发电机组的依赖,从而减少能源消耗和环境污染。随着储能技术的不断创新和完善,将会进一步推动可再生能源的发展,引领新能源革命。

### 4 结语

能源需求的不断增长和全球环境问题的加剧,可再生能源已经逐渐成为人们关注的焦点。然而,由于可再生能源的波动性和不可预测性等特点,其在电力系统中的应用仍然存在一定的挑战。在这样的背景下,储能技术作为一个重要的支撑,正在逐步成为电力系统中的重要组成部分。随着技术的不断创新和完善,储能技术将会更加广泛地应用于现代电力系统之中,并为可再生能源的普及和发展提供更为坚实的基础。希望本文能够为读者对储能技术和可再生能源的发展有更深入的理解,为推动可持续发展作出贡献。

### [参考文献]

- [1] 朱宏亮,刘奎华.储能技术在电力系统中的应用及发展趋势[J].电气开关,2019(4):9-14.
  - [2] 王建国,赵洪岩.分布式储能系统在电力系统中的应用与发展[J].中国电力,2019(2):60-63.
  - [3] 杨松涛,付裕庆,邓建民.储能技术在可再生能源领域的应用研究[J].电子设计工程,2019(3):169-173.
  - [4] 吴禹峰,陈成龙,彭明.储能技术在智能电网中的应用研究[J].电力自动化设备,2019(5):1-5.
  - [5] 郭玉坤,郑昀,史金鸿.储能技术在电力系统中的应用研究综述[J].电力科学与工程,2021(11):11-15.
- 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。

## 基于大数据的新型电力系统网络信息安全防护策略研究

陈 健

内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电分公司，内蒙古 包头 014030

**[摘要]**随着科学技术的不断发展，电力系统的网络信息安全也面临着更大的挑战。电能是一种较为新型的清洁可再生能源，能够为人类的生活生产提供基础的物质保障。保证电力资源的稳定供应不仅是满足居民正常生产生活的需要，也是保证国家经济稳定发展的需要。在大数据技术不断发展的今天，应该不断加强电力系统的网络信息安全防护工作，保证居民的用电安全。居民用电安全得以保障，才能够进一步保障国家经济的发展。文中主要从大数据技术飞速发展的背景出发，探究电力系统网络信息安全的防护策略。主要阐述了电力系统网络信息安全面临的困境、电力系统安全防护的关键技术以及大数据技术在新型电力系统网络信息安全防护的策略，希望为新型电力系统网络信息安全提供一些有用的参考。

**[关键词]**大数据；电力系统；网络信息安全；防护

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9164

中图分类号: TP393.08

文献标识码: A

## Research on New Power System Network Information Security Protection Strategy Based on Big Data

CHEN Jian

Baotou Power Supply Company of Inner Mongolia Electric Power (Group) Co., Ltd., Baotou, Inner Mongolia, 014030, China

**Abstract:** With the continuous development of science and technology, the network information security of the power system is also facing greater challenges. Electric energy is a relatively new type of clean and renewable energy, which can provide basic material guarantee for human life and production. Ensuring the stable supply of electricity resources is not only to meet the needs of residents' normal production and life, but also to ensure the stable development of the national economy. With the continuous development of big data technology, the network information security protection of the power system should be constantly strengthened to ensure the safety of residents' electricity use. Only by ensuring the safety of residents' electricity use can we further ensure the development of the national economy. This paper mainly explores the protection strategy of power system network information security from the background of the rapid development of big data technology. This paper mainly expounds the difficulties faced by power system network information security, the key technologies of power system security protection, and the strategies of big data technology in the new power system network information security protection, hoping to provide some useful references for the new power system network information security.

**Keywords:** big data; power system; network information security; protection

### 引言

对于电力系统来说，网络信息安全是十分重要的，如果出现网络信息安全泄露的问题，就会导致较为严重的后果。电力企业在保证稳定的电力供应的同时，也应该注重新型电力系统网络信息安全的防护，保护网络信息安全。电力企业在实际运行过程中，只有充分保护新型电力系统网络信息的安全，才能够提高供电的工作效率以及提高所供电能的质量。随着大数据技术的发展，电力企业逐渐呈现出一种智能化的发展趋势，这就使得电力系统的稳定运行与电力系统网络信息安全具有很大的关联性，如果电力系统的网络受到不法人员的攻击，就很有可能对电力企业造成较为严重的后果。因此，基于大数据背景下，电力企业应该积极加强对新型电力系统网络信息的安全防护，积极探索新型电力系统网络信息安全防护的策略<sup>[1]</sup>。

### 1 大数据技术概念概述

大数据技术是指一种在信息获取、信息存储、信息管

理、信息分析与处理等方面能够同时进行的一种技术，大数据技术的特征主要表现在四个方面，数据规模大、数据流转速度快、数据类型十分多、数据价值密度低。在大数据诞生并被广泛运用到各个领域中之后，大数据具有的战略意义就不再仅仅是能够掌握海量的信息数据了，而是能够从获取的信息中分析、处理出企业所需要的信息内容，并进一步对这些企业需要的内容进行专业化的处理。简单来说，如果大数据作为一种产业，那么这一产业就是为了能够实现盈利的目的。从技术方面来看，大数据技术和云计算的关系可以说是一个硬币的正反面，大数据不能够简单地运用计算机实现信息处理，要实现有效的信息处理，就必须实现分布式架构。而从巨大的数据资源中挖掘出所需要的信息的这一过程也必须借助云计算的一些功能，例如分布式处理功能、云存储与虚拟化技术等。云计算和大数据的结合促进了云时代的到来，云时代的到来又进一步促进了大数据技术的发展<sup>[2]</sup>。

## 2 影响电力系统网络信息安全的因素

随着大数据技术的不断发展,电力系统的网络信息面临着许多的风险因素,因此,对于电力企业说,加强新型电力系统网络信息安全防护,是其当前的一个重点工作。影响电力系统的网络信息安全的因素主要有:管理因素、病毒因素、恶意攻击、操作失误等。要想进一步加强新型电力系统网络信息安全防护,就应该充分意识到这些影响新型电力系统网络信息安全的因素,最大程度上避免因这些因素导致的新型电力系统网络信息安全问题。以下是对影响电力系统的网络信息安全的因素的具体阐述。

### 2.1 电力系统管理不善

通过对电力系统管理过程的分析,可以从中分析出两个方面的风险因素,首先就是对网络信息管理者的有效管控。要保证电力系统的网络信息安全,首先应该要保证对电力系统网络信息管理者的有效管控。简单来说,就是应该要严格约束电力系统网络信息管理人员。对于电力企业来说,电力系统网络信息安全防护工作与电力系统网络信息管理人员的管理质量密不可分。在当前的许多电力企业中,还没有充分重视对电力系统网络信息管理人员的管控,没有对其进行合理的工作分配,这就导致一些电力系统网络信息管理人员以及一些系统使用者都能够随意进入核心机房。另外,一些电力系统网络信息管理人员不具备相应的安全管理意识,在对电力信息系统的网络进行管理时,操作较为随意,从而导致一些信息风险。其次就是在一些电力企业中,存在网络账号随意转借的情况,由于没有建立起较为严格的管理制度,一些电力系统网络信息管理人员为了工作方便,有时会将自己的网络账号转借给其他人,从而导致一些网络安全问题<sup>[3]</sup>。

### 2.2 病毒因素引发电力系统网络信息安全问题

随着信息技术的进步,网络病毒也发展得更加快速,许多电力企业的电力系统经常会出现一些病毒,往往导致电力系统网络信息安全受到威胁。由于计算机病毒是以代码的形式存在的,传播方式比较多,例如U盘、网络、软件等都可能会导致病毒的传播,当电力企业的电力系统受到计算机病毒的影响,就很可能出现一些信息泄露的问题。目前,我国的电力企业采用的网络模式是双网双机模式,采用这种模式将能够将电力系统的内网和互联网有效隔绝,从而能够有效避免计算机病毒的感染。但是,如果计算机病毒是处于一种可移动的存储载体中,那么当这一可移动的存储载体被运用于电力系统中之后,还是会使得电力系统遭受计算机病毒的入侵。如果电力系统遭受了计算机病毒的入侵,可能会使电力系统的一些大型文件夹遭到破坏,导致一些重要的网络信息丢失<sup>[4]</sup>。

### 2.3 恶意攻击引发电力系统网络信息安全问题

对于电力企业来说,电力系统的网络还会遭受恶意攻击,这也是一种影响电力系统网络信息安全的重要因素。

一些不法人员往往通过电力系统防护漏洞对电力系统进行攻击,攻击者可以从一些防护漏洞观察电力企业的一些重要网络信息,还可以通过防护漏洞,对电力企业的内网进行连接,做出一些盗取电力企业重要信息资源或者删除电力企业重要信息资源的行为。当电力企业遭受严重的恶意攻击时,往往会出现电力系统重要网络信息丢失的情况,对电力企业的发展造成严重威胁。当前电力企业遭受的恶意攻击模式主要有缓冲区溢出攻击模式、拒绝服务攻击模式等。

### 2.4 人为操作失误引发电力系统网络信息安全问题

对于电力企业来说,电力系统的网络信息安全还会受到人为操作的影响,如果一些电力企业的工作人员在操作电力系统时,出现一些失误,也可能会引发电力系统网络信息安全问题。比如,在配置电力系统的网络服务器或者网络设备时,出现配置不当,就可能会导致电力系统出现一些安全漏洞。另外,一些电力信息系统的使用者,在操作信息系统时,可能会因为操作失误,引发网络中断问题。以上所述都是因人为操作失误可能引发的电力系统网络信息安全问题。

## 3 基于大数据背景下的电力系统网络信息安全防范策略

基于大数据背景,电力系统的网络信息安全面临着较为严峻的挑战,因此,电力企业也应该随着信息技术的发展,采取一些积极措施,加强对电力系统网络信息安全的防护。根据影响电力系统网络安全的因素进行分析,笔者也提出了一些加强电力系统网络信息安全防护的措施,这些措施主要有:创建有效的数据采集层、保证数据存储设计效果、有效设计数据分析层、做好数据显示层的设计工作、加大安全管理力度、预防恶意攻击行为、科学防治计算机病毒等,以下是对加强电力系统网络信息安全防护的措施的具体阐述。

### 3.1 创建有效的数据采集层

要进行有效的电力系统网络信息安全防范,首先应该利用大数据技术在电力系统中创建出有效的数据采集层,保证数据采集层在充分发挥数据采集作用的同时还具有较高的安全性。要创建有效的数据采集层,在设计数据采集层时,就应该根据相关的网络信息安全要求进行设计,使数据采集层的设计充分满足网络信息安全的要求。构建了有效的数据采集层之后,采集到的数据就能够具有更高的安全性。在构建电力系统的数据采集层时,应该对采集层的结构数据、半结构数据、非结构数据这三种数据之间的关联效果进行充分地把握,进而保障各项数据的安全性。

### 3.2 保证数据存储层的设计效果

对于电力系统的网络信息安全来说,数据的有效存储是保证电力系统网络信息安全的重要因素。因此,在对电力系统的数据存储层进行设计时,使电力系统的数据存储

层具有较高的科学性和安全性，强化信息存储层的存储效果，最大程度上避免出现信息泄露。

在进行电力系统的数据存储层设计时，应该满足以下要求：数据存储层与数据库需要具有较高的关联性，从而能够使存储的重要数据信息进入数据库的时间最短，从而达到保护电力系统网络信息安全的目的。数据存储层与数据库需要具有较高的关联性，还能够使电力系统管理人员需要查询一些电力信息时，能够及时有效的查询到。

### 3.3 保证数据分析层的效果

在电力系统中，网络信息数据一般在经过采集、存储之后，还会进入数据分析层。数据分析层主要就是对采集到的网络信息数据进行分析，为相关人员提供较为准确有用的信息。因此，在设计数据分析层时，需要充分考虑到数据信息的安全，对数据分析层进行科学合理的设计。如果需要分析的数据较多，设计人员就应该拓宽数据分析层的数据处理空间，如果需要分析的数据比较复杂，设计人员应该使数据分析层的数据分析环节更加地精密。对于当前的许多电力企业来说，数据的分析内容主要包括数据学习方面、聚类分析过程、关联性分析等。为了保证数据分析法的有效性，在进行数据分析层设计时，应该充分保障涉及内容间的关联性。

### 3.4 保证数据显示层的设计效果

要进行有效的电力系统网络信息安全防范，还应该保证数据显示层的设计效果，使数据显示层达到相关的设计要求。电力系统对数据显示层的要求主要就是，显示层要能够全面展示出电力企业各个时期基础数据的全部信息，通过对全部信息进行分析，能够判断出这些信息是否具有相应安全性。在进行电力系统的数据显示层的设计时，应该充分重视人机交互效果，保证数据管理人员在对各项数据展开分析时，能够得出准确的判断。

### 3.5 加大安全管理力度

要进行有效的电力系统网络信息安全防范，还应该加强对电力系统网络安全的管理力度。可以从大数据技术出发，完善相应的电力系统网络安全管理制度，并组建相应的电力系统网络安全管理机构。创建完善的网络安全管理制度，首先就是要制定相应的安全指标，根据安全指标，加大对电力系统的网络账号的会影响网络信息安全的因素的管理力度。其次，还应该加强对员工的培训，提升员工的网络信息安全意识，规范员工的工作行为。最后，还应该严格禁止网络账号外借以及将工作之外的存储载体用于企业内部计算机上等行为，如果出现这些行为，就应该采取较为严厉的处罚措施。

### 3.6 科学防治计算机病毒

计算机病毒是随着计算机问世以来始终存在的问题，

对于电力企业来说，计算机病毒会对电力系统的网络信息安全造成严重的威胁。因此，电力企业要进行有效的电力系统网络信息安全防范，就应该科学防治计算机病毒，提升计算机病毒的防治效果。要提升计算机病毒的防治效果，首先可以引进专业人才，对电力系统的网络防火墙进行加固和维护。其次就是禁止网络账号外借以及将工作之外的存储载体用于企业内部计算机上等行为。最后就是不断提升电力系统网络信息的加密等级和防病毒等级，使电力系统网络信息在受到病毒入侵时，能够避免遭到破坏。

### 3.7 预防恶意攻击行为

电力企业要进行有效的电力系统网络信息安全防范，还应该对恶意攻击行为进行有效预防。要预防恶意攻击行为，可以关闭电力系统中一些不需要使用的服务端口，当发现电力系统防护系统存在漏洞时，应该及时对漏洞进行修补。要预防恶意攻击行为，还可以引进一些专业人才，对电力系统的网络防火墙和入侵检测系统进行加固和维护。防火墙能够有效阻止一些恶意攻击行为，入侵检测系统则能够及时识别出恶意攻击行为，并对其进行阻挡。防火墙和入侵检测系统能够避免很大程度上的恶意攻击行为，达到有效的电力系统网络信息安全防护。

## 4 结语

随着科学技术的不断发展，电力系统的网络信息安全也面临着更大的挑战。对于电力系统来说，网络信息安全是十分重要的，如果出现网络信息安全泄露的问题，就会导致较为严重的后果。电力企业在保证稳定的电力供应的同时，也应该注重新型电力系统网络信息安全的防护，保护网络信息安全。本文首先对大数据技术进行概念进行阐述，接着论述了影响电力系统网络信息安全的因素，随后提出了一些在大数据背景下进行电力系统网络信息安全防范的策略，希望能够为维护电力系统网络信息安全提供一些帮助。

### 【参考文献】

- [1]高雪松. 基于大数据的电力信息系统网络安全探究 [J]. 中国科技投资, 2020(1): 33-34.
  - [2]徐建梅. 基于大数据的电力信息系统网络安全探究 [J]. 今天, 2020(4): 0231-0232.
  - [3]李东耀. 基于大数据的新型电力系统网络信息安全防护策略研究 [J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2023(4): 4-5.
  - [4]李佳. 基于大数据的电力通信网的安全防护系统探讨 [J]. 中国战略新兴产业: 理论版, 2019(22): 1-2.
- 作者简介: 陈健 (1980—), 男, 汉族, 内蒙古包头人, 大学本科, 华北电力大学, 电气工程及其自动化专业; 副高级工程师, 现就职于内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电公司。

# 建筑电气设计中的漏电保护技术应用分析

张 帅

北京四达基业建设工程集团有限公司, 北京 100176

**[摘要]**在建筑工程中, 电气工程和其他专业紧密配合, 对建筑技术的应用也有更高的要求。在工程项目管理中, 施工企业应专注于电气施工过程, 根据施工条件制定有针对性的漏电保护措施, 降低发生安全事故的可能性。施工企业应立足于现有的漏电保护技术, 对其进行改进优化, 全面分析漏电问题的原因, 制定有针对性的解决方案, 提高电气施工的安全性, 为工程的成功施工提供充分支持。

**[关键词]**建筑; 电气设计; 漏电保护技术; 应用

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9163

中图分类号: TU85

文献标识码: A

## Application Analysis of Leakage Protection Technology in Building Electrical Design

ZHANG Shuai

Beijing Sidajiye Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100176, China

**Abstract:** In construction engineering, electrical engineering closely cooperates with other professions and has higher requirements for the application of building technology. In project management, construction enterprises should focus on the electrical construction process, develop targeted leakage protection measures based on construction conditions, and reduce the possibility of safety accidents. Construction enterprises should base themselves on existing leakage protection technologies, improve and optimize them, comprehensively analyze the causes of leakage problems, develop targeted solutions, improve the safety of electrical construction, and provide sufficient support for the successful construction of the project.

**Keywords:** building; electrical design; leakage protection technology; application

### 引言

从我国现代高层建筑的功能来看, 人们对建筑功能的空间布局和性能开始有了更加多样化的需求。对大多数人来说, 一个有限的生活空间往往有一个或多个功能, 这意味着同一个空间结合了多种功能。这些地方通常同时有更多的电气设备。尽管这类电气设备的普及和使用预示着人们生活水平的提高, 但在人们的日常生活中, 使用电气设备也会带来漏电身体损伤风险。特别是在厨房、厕所等其他有水的区域, 一些不安全的电气活动可能会导致人员伤亡和严重火灾。漏电保护系统的主要功能是确保人民的生命财产安全。目前, 漏电保护系统已在我国许多高层建筑中得到广泛应用, 具有重要的应用价值。

### 1 关于漏电保护原理的总体阐述

漏电保护器的具体功能是保护电流泄漏。这种漏电保护装置一旦遇到漏电或施工人员发生漏电事故, 系统可以及时自动断电, 确保电路和人员的安全, 降低了施工人员之间人身触电的风险。一般来说, 漏电保护包括但不限于断路器、零序电互感装置和漏电装置主开关。电流释放装置主要依靠电流接地装置来确定电流是否已达到最大额定值。一旦电流过载, 漏电保护装置自动切断电源, 以确保人员安全<sup>[1]</sup>。在正常运行期间, 电气设备每输出的总电流本应为零。在检查漏电保护装置时, 如果遇到零序装置中的电流互感器, 检测信号输出失败, 或者在保护操作

过程中接触到绝缘装置和人体组织, 则电流装置的显示和不能为零。一般来说, 在低压系统中, 配置漏电保护装置主要是为了防止电路系统发生火灾或电气事故。目前, 漏电保护装置可以提供直接保护, 包括带电保护部件和外部覆盖等。目前, 我国电气安全保护的主要手段是保护 N 线 (中性线、零工作线、单相系统零线)。检测的主要过程是检测 N 线断线、缺相等。目前, 我国几乎所有的 N 线都装有熔断器, 连接 N 线产生的热量是线路的数倍。线路会在短时间内熔断, 导致 N 线断开。N 线断线的另一种可能情况是由于电路本身的老化, 或者由于长期使用过程中的人为因素。此外, 在现代建筑中, 电力的正常状态是, 三相负载电流必须平衡<sup>[2]</sup>。在建筑电气设备的设计和安装过程中, 应对电气设备进行全面检查, 以检查其绝缘部件的效率。在安装过程中, 应提供接地保护和电气连接, 可以更好地控制电气系统中潜在的漏电风险。漏电保护系统是现代建筑中必不可少的标准设备。这种保护系统不仅有效地保护了人身安全, 为人们创造了安全保障, 而且有效地保护电气系统和电气设备的安全。

### 2 建筑电气漏电保护技术应用原则

#### 2.1 协同性原则

协作原则是安装漏电保护装置时必须遵循的原则。所谓协同原理, 就是对工程电气工程的各个方面有深入的了解, 并确保所有部件的良好施工。在这个过程中, 建筑商

需要对建筑的电气工程设计有详细的了解,以确保其合理性。同时,在安装漏电保护装置时,要充分考虑临时用电量,避免临时用电量过大,增加用电量,危及电气系统安全。

## 2.2 组织性原则

除了协作原则外,建筑公司在安装漏电保护装置时还应遵循组织原则。所谓组织原则是指建筑施工,包括对建筑的相关部分和电气部件进行分析,这样可以保证施工的有序进行,并保证良好的漏电保护安装。

## 2.3 关于漏电保护的接地保护原则

对于所有建筑和电气工程来说,几乎通过接地保护防止漏电是一项非常重要的保护措施。安装接地保护装置时,应注意以下原则:第一,裸出的金属不能带电。在接地装置的接地过程中,应将电流连续调整为零。原因是暴露地面上的接地金属部分,如果不接零或不接地,可能会导致紧急状态,并可能在与人体接触时发生电击<sup>[3]</sup>。第二,在施工现场的电气施工现场,需要布置两台以上的塔吊或起重机,以更好地完成接地导线的连接。采用钢轨接地等安装方式。第三,一般在施工现场,只要电梯停放位置离地20cm以上,就应安装接地保护装置,以更好地保护电梯内的吊杆、起重机、脚手架等相关装置。第四,施工现场有柴油或金属罐设备应配备良好的接地保护装置。第五,在涉及金属壳的电气设备的电线杆施工中,必须进行接地装置施工。

## 2.4 关于漏电保护的接零原则

目前,在施工现场的电气设备施工中,所有外部设备都应具有接零保护,包括以下相关内容:第一,一些设备,暴露的外部金属部件,如电气设备的金属传输。第二,建筑工程中的金属门、金属栅栏等金属框架配电箱构件。第三,电气设备的金属外壳,如开关和电气设备。第四,电动工具、变压器、照明、电机和其他设备中的金属外壳装置也必须连接到零保护。值得注意的是,在开启接零保护的过程中,始终需要将零保护线路分开。开关不能安装在保护线路的分支上,因为当开关安装在分支上时,漏电保护系统的保护性能会显著降低<sup>[4]</sup>。

## 3 对于漏电保护方案的选择

第一,在高层住宅的主配电柜中安装了中央防漏漏开关。选择不小于100mA的泄漏电流额定值。这种集中漏电保护开关具有安装成本低的优点。由于集中漏电保护,该开关安装在主线上,控制范围更广。一旦发生集中泄漏,系统的保护开关断路器的操作可能导致大规模停电。当泄漏电流超过一小时,漏电保护开关不工作,在一定条件下也可能发生人身安全事故。此外,这种集中漏电保护开关位于功率差较大的房屋中强电井的主配电柜中,通常需要物业经理或维修人员才能使用。在检查内部维修或泄漏后重新连接会带来许多不便。第二,在每层楼安装防护罩<sup>[5]</sup>。这种漏电保护可覆盖2至5户家庭,额定漏电流量为30mA,

断路器操作时间小于0.1秒。这种安装方式投资低,可以有效提高漏电保护范围的灵敏度和供电可靠性。整个漏电保护控制面积相对较小。即使需要停电,停电问题也只会影响两到五户家庭,但中央分配器分级管理的权力仍然有限。这仍然会给内部维护检查或漏电后的重新连接带来不便。第三,大楼里的每一栋房子都配备了防护装置。这种安装方法需要选择大约15mA到30mA的额定漏电保护电流。如果发生漏电,断路器应在0.1秒内断开。为了提高这种漏电操作的稳定性和可靠性,通常使用较低的额定电流。这种泄漏保护方案具有合理的成本和更精确的泄漏保护范围。在设计过程中,可以在家中的插座电路或主输入开关上安装漏电保护器。第四,每个家用电器都配备了保护装置。然而,由于这种设计的成本很高,通常不用于家用电器的常规设计。多年来,建筑电气工程的设计和开发一直专注于电力预防。大多数高层建筑将在每一层和每一户采用防漏装置的组合。在每个家庭安装漏电保护系统可以为电气用户提供更安全、更灵敏的保护。当家庭的电气保护无效时,可以通过多层漏电保护系统实施额外的保护措施,更全面地确保电气用户电气应用的安全性和可靠性。第五,在使用漏电保护装置的高层建筑中,设计师必须充分考虑高层建筑是采用三相四线供电系统还是三相五线供电系统。应根据建筑物的电气设计流程安装漏电保护装置。漏电保护系统在应用过程中无法检测电路系统中的不平衡电流,只能确定零序电流。将连续电流值与额定电流值进行比较,并根据比较结果闭合电流开关。在电气工作中,零线N和PE保护线不仅应在输入处联合接地和重复,而且应与输入处的保护线严格分开。严禁共用或混用零线的输入和保护线路。并在零线和输入线之间提供良好的绝缘。在正常情况下,不允许通过漏电保护装置的工作零线,零线必须与地面隔离。在正常情况下,不带电的工作保护线路不应穿过漏电保护装置,以避免因不带电工作保护而导致漏电保护装置操作不当或发生故障。如果在安装漏电保护装置的过程中,一旦电气设备在使用过程中出现漏电问题,电气设备外壳也会充电,当人体接近电气设备的外壳时,会对人体造成电击。泄漏电流必须通过人体才能催化漏电保护装置切断电流<sup>[6]</sup>。然而,这个过程可能会对人体造成一些伤害,甚至有危及生命的风险。因此,设计人员在设计过程中应重点将零线和地线分开。

## 4 建筑电气施工中漏电保护技术应用措施

### 4.1 对漏电保护器进行合理的选择

漏电保护是电气系统的重要组成部分,其质量将直接影响电气系统的安全。因此,作出合理的选择是非常重要的。在选择漏电保护器时,设计者必须充分了解漏电保护器包括哪些部件,即主要由哪些部件组成,然后选择漏电保护器并将其与相关设计要求相结合。首先,具有高短路和过载的漏电保护,是首选的漏电保护装置,以确保在发

生电气事故或火灾之前快速断开电路。其次，一般选择220V 单极供电方案，可配备两级双线漏电保护器。如果使用380V 三相电源，则需要使用三相漏电保护器。使用380V 和220V 混合电源后，应配备三相四线或单相三相四线电源，以更好地发挥漏电保护功能。

#### 4.2 关于漏电保护器的使用和安装

一是对漏电保护设备和仪表进行彻底检查，不仅要更好地了解漏电保护装置的情况，还要更好地检查漏电保护装置是否能保证手动操作的灵活性，外壳或密封结构是否损坏。二是在实际工作开始之前，应尽一切努力设置电器的保护技术参数，如额定电压、额定电流、电极数量等，以满足漏电装置的安装要求。三是仔细检查已安装的漏电保护装置是否经过专业测试。四是在现代建筑中，电气设备安装后，有必要对漏电保护装置进行彻底清洁和检查。这不仅提高了漏电保护的安全运行，而且在漏电保护装置的保护负载期内为电气设备提供了更好的保护，确保建筑电气设备的安全可靠运行<sup>[7]</sup>。

#### 4.3 在建筑电气设计及施工中引入建筑信息模型

BIM 包括开发智能三维模型，该模型包含存储在其他数据库中的建模对象的内部属性信息。BIM 的使用有助于降低和控制项目成本，并最大限度地减少结构变化引起的施工问题。特别是在防止建筑漏电方面，BIM 的实施使设计师和建筑商之间能够更好地进行数据交换。在实际实施过程中，必要的漏电保护装置与 BIM 编制的一套施工图纸一起交付到现场，以指导电工施工。这些 BIM 图通常包括等轴测图、平面图和横截面图，以及其他必要的细节。

#### 4.4 加强漏电保护技术应用管理

电气工程施工技术在施工中的应用相对专业，在施工过程中需要选择更多专业的施工人员，以保证各个施工环节的有序进行，提高电气施工的质量。施工企业在管理所有施工人员时，应进行统一的职业培训，提高施工人员的专业能力，确保施工人员严格遵守电气工程要求，选择合适的漏电保护技术，提高高科技应用的效率。在选择漏电保护技术时，要根据当地的实际施工情况调整该技术的应用形式，对现有的漏电保护技术进行改进优化，确保保护效果能够进一步提高。例如，在管理漏电保护技术的应用时，有必要确保所有电气施工过程符合行业标准，并通过潜在连接提高电源的连续性，以充分保护所有电气设备，建筑企业也可以选择引入电位耦合等技术手段，防止电气设备在使用过程中发生漏电<sup>[8]</sup>。

#### 4.5 提高接地保护技术应用水平

在进行电气接地保护工作时，施工人员需要连接防雷接地系统，以确保雷雨天气防止雷击。防雷接地系统可以将雷电电流快速传输到地面，避免对建筑物内电线和设备的应用造成不利影响。特别是在施工过程中，施工人员应做好接地系统的连接，可以采取公共接地或人工接地的形式，提高接地安全性。施工人员需要在适当的位置修建防雷线路，在施工过程中，要避免在施工现场意外更换，这可能会导致不利的接地效果。为了提高接地工作的质量，施工人员可以关闭环形钢筋，将其焊接到柱中的钢筋区域，严格控制下引线的数量，并调整下引线的跨度，以提高下引线应用的安全性。如果焊接区域出现裂纹，应立即解决相关问题。

#### 5 结语

总之，施工过程中电气设备漏电是社会普遍存在的严重问题。为了有效避免漏电，迫切需要在建筑工程的设计和施工中加强漏电防护。对此，本文以建筑工程设计和施工中的漏电保护技术原理为基础，指出在设计和施工时必须遵循漏电防护原则，提高漏电保护效果，它有助于降低建筑中的漏电频率，值得从业者在实践中关注。

#### [参考文献]

- [1] 林松涛. 浅析漏电保护技术在建筑工程施工中的应用 [J]. 中国设备工程, 2021(22): 259-261.
  - [2] 刘吉. 建筑电气工程施工中的漏电保护技术探讨 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020(8): 4.
  - [3] 吴洪鹏. 建筑电气工程施工中的漏电保护技术分析 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(8): 115.
  - [4] 黄文彪. 针对高层建筑电气设计中低压配电系统安全性分析 [J]. 居舍, 2021(23): 91-96.
  - [5] 周炎君. 建筑电气设计低压供配电系统的可靠性分析 [J]. 中国住宅设施, 2019(11): 66-67.
  - [6] 王岩. 高层建筑电气设计中低压配电系统安全性分析 [J]. 中国住宅设施, 2020(6): 62-63.
  - [7] 李多. 建筑电气设计中低压供配电系统的可靠性研究 [J]. 住宅与房地产, 2019(27): 78.
  - [8] 李德龙. 漏电保护技术在建筑工程施工中的应用分析 [J]. 绿色环保建材, 2020(3): 168-169.
- 作者简介：张帅（1992.2—），男，毕业院校：山东城市建设职业学院，专业：建筑工程技术，就职单位：北京四达基业建设工程集团有限公司，职位：施工员。

# 带电作业工器具机械性能预防性试验开展的问题及建议

尹敏 杨楠 陆磊 张王彪 杨伟辉

云南均衡电力检测技术有限公司, 云南 昆明 650000

**[摘要]**带电作业工器具及电力安全工器具是电力运维工作中的重要组成部分, 对于保障电力运维工作有效开展以及保护作业人员的生命安全具有重要作用。通过提高带电作业工器具及电力安全工器具的机械性能预防性试验的有效性, 能够强化电力运维人员的安全保障, 因此应当加强对机械性能预防性试验的体系建设, 从管理和规范两个层面出发, 探索在人员、设备、标准等方面缺陷, 并以此为基础构建更为科学完善的检测体系。

**[关键词]**带电作业工器具; 电力安全工器具; 机械性能; 预防性试验

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9171

中图分类号: TM08

文献标识码: A

## Problems and Suggestions for Conducting Preventive Tests on the Mechanical Performance of Live Working Tools and Instruments

YIN Min, YANG Nan, LU Lei, ZHANG Wangbiao, YANG Weihui

Yunnan Junheng Electric Power Testing Technology Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

**Abstract:** Live working tools and power safety tools are important components of power operation and maintenance work, playing an important role in ensuring the effective implementation of power operation and maintenance work and protecting the life safety of workers. By improving the effectiveness of preventive tests on the mechanical performance of live working tools and power safety tools, the safety guarantee of power operation and maintenance personnel can be strengthened. Therefore, it is necessary to strengthen the construction of a preventive testing system for mechanical performance, starting from two levels of management and standardization, to explore deficiencies in personnel, equipment, standards, and other aspects, and build a more scientific and comprehensive testing system based on this.

**Keywords:** live working tools and instruments; electric power safety tools and instruments; mechanical properties; preventive testing

### 引言

电力事业和社会民生具有重要关联, 同时也是保障社会经济发展的重要基础, 因此确保供电安全对于维护有序的社会生产环境具有重大意义。带电作业工器具以及电力安全工器具作为调节和检修电力生产的工具, 通过加强对其机械性能的预防性试验能够有效促进器具性能的进步, 构建积极的电力安全形势, 从而保障电力系统的稳定运行。

### 1 带电作业工器具及电力安全工器具的定义

带电作业工器具和电力安全工器具皆为输配电检修人员在输配电设备维护和修理过程中所使用的工器具, 具体而言, 带电作业工器具主要指用于带电作业的工具和器械, 通常经过特殊设计或改制, 同时其试验和保管也需要特别定制; 安全工器具则是指在输发变配电以及电气设备上进行检修以及测试的安全工具和器械的统称。

带电作业工器具包括绝缘工具、绝缘防护用具、绝缘手工工具、绝缘遮蔽用具、屏蔽用具、金属承力工具、检测及检修工具、清洗工具; 而电力安全工器具可以分为绝缘安全工器具和一般防护工器具两类, 其中绝缘安全工器具包括基本绝缘安全工器具和辅助绝缘安全工器具两种。

基本绝缘安全工器具的绝缘强度较大, 能够较大, 可以短时间接触带电体以及接触带电作业工器具, 这类电力

安全工器具也可称为带电作业工器具。辅助绝缘安全工器具的绝缘强度无法承受带电作业工器具和输配电线路的工作电压, 主要用于加强基本安全工器具的防护作用, 从而避免接触电压、跨步电压以及泄露电流对作业人员的伤害, 主要包括绝缘手套、绝缘靴以及绝缘胶垫等等<sup>[1]</sup>。

一般防护器具主要针对高空事故, 由于作业人员需要进行高空输配电作业, 因此需要一系列登高作业的用具, 比如脚扣、升降板以及梯子等, 同时还包括其他基础防护用具, 比如安全帽、安全带、护目眼镜等。

### 2 带电作业工器具及电力安全工器具机械性能预防性试验

带电作业工器具及电力安全工器具的试验类型有型式试验、出厂试验、抽样试验和预防性试验四种, 其中预防性试验的目的为排查电力安全工器具的安全隐患, 通过对器具的外观以及性能进行检查, 从而能够发现带电作业工器具及电力安全工器具在使用过程中由于老化损失而出现的问题, 防止在使用过程中出现安全事故。带电作业工器具及电力安全工器具机械性能预防性试验主要针对器具的机械强度, 考验器具能否承受输配电作业过程中的机械荷载, 其中尤其以作业过程中所受的冲击荷载为主, 包括静负荷试验以及动负荷试验两种。

### 3 带电作业工器具及电力安全工器具机械性能预防性试验开展的问题

相较于电气性能预防性试验,带电作业工器具及电力安全工器具的机械性能试验较为薄弱,在多个方面仍然存在可改进的空间,以下将从管理层面和规范层面出发,论述机械性能预防性试验开展的具体问题。

#### 3.1 管理层面问题

##### 3.1.1 忽略机械性能预防性试验

带电作业工器具及电力安全工器具机械性能预防性试验的目的在于能够在器具正式投入使用之前识别出其中的安全问题,从而提前发现并且解决其中的潜在风险,有效保证作业人员的生命安全<sup>[2]</sup>。但实际上存在较多企业忽视了对作业器具的机械性能预防性试验,从而导致以下现象:

①没有开展机械强度预防性试验。比如在对绝缘绳进行预防性试验时,常常出现仅检测其电气性能,而未能对其机械强度进行相关测试的情况。

②未能严格遵守带电作业工器具及电力安全工器具的检验周期,导致作业过程中使用已过试验周期的器具,增添了作业人员的安全隐患。

③相关检验数据记录不全。一般而言器具在完成机械性能预防性试验后,需要在器具表面粘贴试验合格证,并且在上面注明下次检验日期,同时在相关的工器具试验检测报告记录当中将试验结果和试验数据进行清晰记录。但在实际过程当中,能够将落实全项数据检验管理的企业并不多,导致出现管理混乱的问题,进而降低机械性能预防性试验对安全隐患的防控效能。

##### 3.1.2 未能严格遵照试验流程

在带电作业工器具和电力安全工器具机械性能预防性试验的开展过程当中,为保证试验的有效性,应当严格遵守相应的试验流程。但由于部分试验人员专业性不足,导致其在试验过程中出现疏漏,使得试验结果无法准确反映该器具的机械强度。其中,部分试验人员试图用自身经验替代标准化操作规程,从而导致关键试验流程被略过,比如在对安全帽进行冲击性能试验以及耐穿刺性能试验时,按照试验规程,需要一批内至少两顶以上安全帽抽查合格后才可投入使用,且若有一顶不合格则该批安全帽报废,而在实际的试验过程当中,部分试验人员所采用的试样少于一顶,或者用外观性检查替代机械性试验。此外,还存在部分试验人员试验操作细节不规范的问题,在试验过程中注意力不集中,导致无法将仪器中所显示数据准确记录,或者在使用拉力试验机时加载速度过快,从而降低了试验的有效性。

#### 3.2 规范层面问题

##### 3.2.1 未能建立统一的试验操作规范

关于带电作业工器具以及电力安全工器具的机械性能试验,我国的电力国家标准以及电力行业标准皆构建了

相应的试验标准体系表,同时在国标和行标之外,还存在诸多比如机械标准、计量标准、电子标准等相关门类标准体系,因此在安电力作业工器具的机械性能试验技术方面,存在大量相关技术标准,但此类规定并不统一,如表1所示,在不同规范下,复合绝缘子的机械性能预防性检验标准并不一致,因此将导致试验人员无法就机械性试验具体标准建立清晰的认知<sup>[3]</sup>。同时又由于机械性能试验本身作为一种有损检测,在试验过程中不可避免地会对设备的使用寿命造成一定损害,因此在标准不统一的情况下,当施加的试验荷重过大或试验次数过多,皆会造成对器具的无意义损耗,因此标准的统一性和科学性对于带电作业工器具及电力安全工器具的机械性能试验具有重要意义。

表1 同规范下复合绝缘子的机械性能检测标准

试验规范	型式试验		预防性试验	
	静荷载 试验倍 数	动荷载 试验倍 数	静荷载 试验倍 数	动荷载 试验倍 数
DL409—1991《电力行业 安全工作规程》	2.5	1.5	2.5	1.5
DL/T878—2004《带电作 业用绝缘工具试验导则》	2.5	1.5	1.2	1.0

##### 3.2.2 缺乏专业机械性能预防性试验设备

机械性能试验包括静荷重试验和动荷重试验两种,对于不同的作业器具,需要根据其实际使用情况选择不同的试验项目,比如对绝缘拉板和吊线杆这类在作业过程中主要受静荷载重作用的工具,则只做静负荷试验,对于操作杆、收紧器这类可能会在作业过程中受到冲击载荷重作用的器具,除在静负荷试验之外,还需要开展相应的动负荷试验。但无论是动负荷试验或静负荷试验,在实际的操作过程当中仍然存在关于试验方法和试验设备等技术性问题的欠缺。特别是动负荷试验,当前大多数企业和单位皆缺乏相应的动负荷试验设备,从而导致许多机械试验无法正常开展,而对于需要进行动负荷试验的器具而言,仅仅开展静负荷拉力试验难以真实反映工具在作业现场使用过程中可能出现的安全隐患,难以在试验场景中重现现场使用情况,导致检测数据缺乏可比性,因此降低了机械性能预防性试验的时效性。

### 4 带电作业工器具及电力安全工器具机械性能预防性试验开展的建议

#### 4.1 增强对机械性能预防性试验的重视

带电作业工器具以及电力安全工器具的机械性能预防性试验是保障电力运维检修作业人员安全的重要一环,唯有保证安全工器具自身能够对作业人员形成良好的防护作用或在作业过程中不会因为冲击、荷载过重等原因而发生安全事故,才能切实地维护作业人员的工作安全。因此,相关企业以及单位需要充分重视机械性能预防性试验,

应当结合试验流程以及实际工作要求,建立相应的检验制度和体系,细化要求相关试验内容以及试验标准,并且组建相应的监察小组,对试验工作进行随机抽查,对相关的试验数据记录情况、器具合格标签及合格信息情况、具体检验过程进行检查,并且以此为基础设立相应的奖惩规则,避免出现管理混乱的情况。对于不具备相关试验能力的企业和单位,则可以通过委托获得国家或地方CMA或CNAS检测资质的专业机构,从而落实对相关作业工器具的隐患排查工作。

#### 4.2 提高试验人员的专业素养

对于带电作业工器具及电力安全工器具机械性能预防性试验而言,试验人员的专业素养对于试验结果的真实性和有效性具有直接影响。因此,为保证试验结果有效,应当聘请专业人员开展相关试验工作,同时构建完善人员培训制度,通过引进先进的机械性能预防性试验经验以及技术,不断提高试验人员的专业素养,从而在整体上提高试验质量。此外,还应当在试验中推行责权制度,构建同试验结果直接挂钩的预防性检验体系,促使试验人员为检验结果的实效性负责,提高试验人员对试验细节的重视度。对在工作中失误率较高的试验人员,应当进行严厉惩处,构建谨慎的试验氛围,同时对工作表现优秀的试验人员进行奖励,提高其工作积极性,从而为电力运维活动提供切实的安全保障。

#### 4.3 落实不合格器具的更换以及报废工作

带电作业工器具及电力安全工器具的机械性能预防性试验的直接目的在于找出具有安全隐患的作业工器具,并且通过对试验不合格的器具进行维修和更换,确保电力运维人员能够拥有良好的设备条件,因此,在带电作业工器具及电力安全工器具的试验过程中若发现遗失、损坏以及实验不合格的情况,试验人员应当将相关情况进行准确记录,并且反映给管理部门或安全员,并且将不合格或遗失的器具进行替换。此外,还存在由于作业人员由于操作违规而导致电气工器具损坏情况,对此类由于人为因素而导致的工器具损耗,则应当由相关责任人承担设备的更新费用支出。同时在日常管理过程中,检验人员应当注重同作业人员的交流,一方面可以帮助作业人员养成正确规范地使用作业器具的良好意识,降低设备的损耗率,另一方面检验人员可以通过对实际作业过程的观察,从而可以对相关工器具的检验关键具有更为清晰的认识,能够有效提高检验人员的专业经验。

#### 4.4 构建科学统一的检验标准

当前,带电作业工器具及电力安全工器具始终处于不断更新的状态,因此为保证机械性能预防性试验的有效性,相关企业和单位应当加强对各类工器具的特点和性能分析,结合具体的操作方法和操作环境,不断细化试验流程,规范检测工作,提供科学统一的检验标准,从而保证检验

结果符合相关质量要求。在构建检测标准时,需要根据工器具的具体类型设立相应的检验规定,比如说在对安全带开展静负荷试验时,由于在电力运维作业中所使用的安全带主要有围杆作业安全带、区域限制安全带、坠落悬挂安全带,应当根据各类安全带在实际作业过程中所需承受的负载情况给出相应的静拉力值,并且每半年试验一次。同时以现行标准为指导,给出相应的加速度标准,在试验过程中严格遵守相应流程,避免由于操作原因导致试验结果出现失真。在具体试验过程中,若出现试验人员对标准意见不一的情况,则需要通过结合过往的试验结果进行分析,通过对相应试验标准同试验工器具间的适宜度和损耗性进行综合考虑,从而选择更为科学合理的机械性能检测标准,在确保该试验体系能够准确反映工器具的安全隐患基础上,尽量降低机械性能预防试验对工器具的无意义损耗。

#### 4.5 配备专业机械性能预防性试验设备

机械性能预防性试验设备的作用是通过模拟或加强作业环境当中工器具的受力情况,从而准确体现出工器具的性能状况,并且对工器具中所含的安全隐患进行提示。由于各种器具的用途和使用场所不同,因此所采取的试验标准、试验方法以及试验设备均有所差异,所以在带电作业工器具及电力安全工器具的机械性能预防性试验当中,设备的安全性对于试验结果的可参考性具有直接的影响。企业和单位应当根据试验项目的要求配备相应的试验设备,从而确保试验能够满足相关标准要求,同时该试验项目能够准确反映出工具在实际作业过程中的使用状态。若缺少足够预算或条件,则可以通过委托专业第三方开展相应的检测工作。

### 5 结束语

综上所述,随着带电作业工器具及电力安全工器具使用年限的提升,其机械性能呈现明显的下降趋势,因此需要通过开展一系列机械性能预防性试验从而确保作业人员能够得到具有良好安全保障的工器具,企业和单位应当积极探索成效更高的机械性能预防性试验体系,提高管理质量,健全试验设备,构建科学标准,促使试验能够满足安全第一、预防为先的目的。

#### 【参考文献】

- [1]蒲建宇,朱思杰.电力安全工器具检查试验管理与技术探讨研究[J].电气技术与经济,2019(2):53-54.
- [2]蒲建宇,柴从信.浅议电力安全工器具试验管控与方法[J].电动工具,2019(1):17-20.
- [3]王建军.电力安全工器具机械性能预防性试验开展的问题及建议[J].智慧城市,2016,2(7):77.

作者简介:尹敏(1989.1—),男,毕业院校:云南开放大学,专业:机电一体化,就职单位:云南钧衡电力检测技术有限公司,职务:质量负责人,职称:助理工程师。

## 电气工程及其自动化的质量控制与安全管理

余峙刚

福建省泉州市山美水库水资源调配中心，福建 泉州 362000

**[摘要]**随着社会经济的不断发展，电气工程在我国社会中的地位越来越重要，在电气工程及其自动化技术中，质量控制和安全管理中占据着重要的地位，是电气工程及其自动化技术中的两项重要工作。近些年，电气工程及其自动化技术发展速度十分的迅速，逐渐位于世界前列地位，我国各地电厂、变电站等数量不断增加，为我国的经济发展提供了重要助力。不过我国的电气工程及其自动化技术水平和国际上的先进水平相比，还有着一定的差距，因此相关技术人员应该积极提升电气工程及其自动化技术，做好电气工程及其自动化技术的质量控制与安全管理，从而促进电气工程行业的发展。文中主要对电气工程及其自动化的质量控制与安全管理措施进行阐述，希望能够对提升我国的电气工程自动化水平有所帮助。

**[关键词]**电气工程；电气工程自动化；质量控制；安全管理

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9166

中图分类号: TU85

文献标识码: A

## Quality Control and Safety Management of Electrical Engineering and Its Automation

YU Zhigang

Fujian Quanzhou Shanmei Reservoir Water Resources Allocation Center, Quanzhou, Fujian, 362000, China

**Abstract:** With the continuous development of the social economy, electrical engineering plays an increasingly important role in Chinese society. In electrical engineering and its automation technology, quality control and safety management play an important role, and are two important tasks in electrical engineering and its automation technology. In recent years, the development speed of electrical engineering and its automation technology has been very rapid, gradually ranking at the forefront of the world. The number of power plants, substations, and other facilities in various parts of China has been continuously increasing, providing important assistance for Chinese economic development. However, there is still a certain gap between the level of electrical engineering and its automation technology in China and the advanced international level. Therefore, relevant technical personnel should actively improve electrical engineering and its automation technology, do a good job in quality control and safety management of electrical engineering and its automation technology, and promote the development of the electrical engineering industry. The article mainly elaborates on the quality control and safety management measures of electrical engineering and its automation, hoping to be helpful in improving the level of electrical engineering automation in China.

**Keywords:** electrical engineering; electrical engineering automation; quality control; security management

### 引言

电气工程及其自动化技术就是在电气工程中加入对计算机技术的运用，加入对机械控制以及传感器技术的运用，在电气工程中，加入对自动化技术的运用能够实现电气设备的自动化控制。电气工程的定义就是指用于创造电气与电子系统的有关学科的总和。随着科技的快速发展，电气工程的外延得到了不断的扩大，在当前，电气工程几乎涵盖了所有关于电子和光子的工程行为。随着科技的进步，人类逐渐进入了信息时代，人类生产生活模式有了很大的改变。在电气工程中，电气自动化是一种各种技术的集成，在运用电气工程及其自动化技术时，必须对施工质量有所保障，必须要加强电气工程施工中的安全管理，保证电气工程及其自动化生产的综合效益。

### 1 加强电气工程及其自动化质量控制和安全管理的重要性

电气工程及其自动化主要的研究方向是电力电子技

术以及自动化控制技术、计算机技术等多领域的基本知识和基本技能。电气工程及其自动化主要是设计和制造相关电力设备，并对电力设备进行维护，还致力于开发自动控制技术和维护电力系统等。比如，电气工程及其自动化涉及的领域主要有冰箱、彩电等电气设备的制造，实现一些电气设备的自动化控制，以及对高压电网进行维护和管理工作。由于电气工程及其自动化技术涉及的范围十分的广泛，因此，对于电气工程及其自动化来说，质量控制与安全管理就显得尤其重要。加强电气工程及其自动化质量控制和安全管理，有助于提升电气产品的质量、有助于降低电气工程及其自动化企业的成本投入、有助于增强电气工程及其自动化企业的核心竞争力。以下是对加强电气工程及其自动化质量控制和安全管理的重要的具体阐述。

#### 1.1 有助于提升电气产品的质量

在电气工程企业中，电气工程产品的质量是提升企业竞争力的重要因素，要想提升电气工程企业产品质量，就

需要规范使用电气工程及其自动化设备。在运用电气工程及其自动化设备生产产品时,往往具有较高的精密度,符合相关的电气工程企业的发展需求。运用自动化控制设备进行产品生产,控制设备能够对生产的各个环节进行整体的把控,将产品的质量和产品参数始终保持在一个合理的范围内。加强电气工程及其自动化质量控制和安全管理,就是在电气工程生产过程中对电气产品生产质量进行严格控制,对电气工程及其自动化设备的安全进行有效保障。通过加强电气工程及其自动化质量控制和安全管理,能够保证电气工程自动化设备的可靠性,从而保证电气产品的质量。

### 1.2 有助于降低电气工程及其自动化企业的成本投入

电气工程相关企业的生产环节是一个较为集中、内容多且环节复杂的过程,如果不采用自动化设备进行生产,将会消耗大量的人力物力资源,并且生产出的产品质量还可能比较低下。加强对电气工程自动化技术的运用,可以降低电气工程及其自动化企业的成本投入。在运用电气工程及其自动化技术时,需要进行严格的质量控制和安全管理。电气工程及其自动化技术主要就是在电气生产设备中加入自动化技术,提高生产设备的自动化程度。当一些自动化设备在生产产品时,如果没有进行严格的质量控制,就可能会生产出较多质量低下的电气产品。因为自动化设备生产是一个较为固定的生产过程,生产出的电器产品质量也比较统一。加强对电气工程及其自动化的质量控制和安全管理,能够减少不必要的浪费,从而有效降低电气工程企业的成本投入。

### 1.3 有助于增强电气工程及其自动化企业的核心竞争力

随着科学技术的不断发展,自动化技术在电气企业中的应用变得越来越广泛,加强对电气工程及其自动化的质量控制和安全管理,能够提高电气自动化控制设备的可靠性,从而提升企业产品质量,提升企业的核心竞争力。随着电气工程自动化技术的不断发展,现阶段的电器企业之间的竞争变得越来越激烈,要提升企业的核心竞争力,就应该致力于加强对电气工程及其自动化的质量控制和安全管理。通过有效的质量控制和安全管理,使自动化电气设备在生产过程中变得更加的安全可靠,从而进一步增加产品生产的数量以及提升产品的质量,减少生产过程中出现瑕疵品的概率,节省原料与资金。加强对电气工程及其自动化的质量控制和安全管理,能够有效提升自动化电气设备的生产效率,提升电气企业的核心竞争力。

## 2 电气工程及其自动化质量控制与安全管理现状

在当前的电气工程及其自动化领域,产品质量控制与生产过程的安全管理还不够完善,存在着较多的问题。要想促进电气工程及其自动化行业的不断发展,就应该加强对电气工程及其自动化的产品质量控制和生产过程安全管理。电气工程及其自动化行业中存在的问题主要有节能

问题和电力自动化带来的安全问题,以下是对电气工程及其自动化行业中存在的问题的具体阐述。

### 2.1 电气工程及其自动化的质量控制现状

随着社会经济的快速发展,科学技术得到了快速发展,人类逐渐进入了信息化时代。在这样的背景下,电气工程及其自动化也在高速发展,这对我国的现代工业发展来说,具有十分积极的影响。在许多工业发展领域,电气工程都是其重要组成部分,可以说,电气工程是当前整个工业发展的基础。对于一些对电气工程设备的依赖程度较高的高新项目中,电气工程的运行效率,直接决定了整个项目的运行效率。这些现象就证明了,当今社会的工业发展越来越离不开电气工程及其自动化。当前电气工程及其自动化发展过程中,面临着较为严峻的节能问题,节能问题也是当前电气工程及其自动化发展面临的一个瓶颈问题,因为电气工程及其自动化设备对能源的消耗量比较大。随着国家可持续发展战略的实施,工业领域的能耗问题就引起了人们的广泛关注,工业领域的能耗很大一部分来自电气工程及其自动化。如何在实现节能的情况下,保障电气工程产品的质量,成为当前电气工程及其自动化发展的重要问题。

### 2.2 电气工程及其自动化的安全管理现状

“安全生产”是各行各业发展过程中都应该进行强调的一个准则,对于电气工程及其自动化生产来说,当然也不例外。随着电力生产技术的出现,人类就进入了一个全新的电力时代,电气工程及其自动化就是电力时代中的一个优秀产物。电气工程及其自动化的出现使社会生产方式变得更加地便捷,并且大幅度提升了工业生产效率。虽然电气工程及其自动化的发展为社会带来了更多的便利,但是也同时为社会带来了一些安全隐患。在采用自动化电气工程设备进行工业生产时,应该注重生产安全管理,保障工业生产的安全性。又由于电气工程在社会工业发展中的广泛运用,给电力系统带来了极大的压力,电力负荷现象时常发生。这种电力超负荷现象会对居民的生活生产带来严重的安全隐患。大幅度增加了电力安全事故的发生概率。因此,随着电气工程及其自动化的不断发展,相关部门应该加强电气工程及其自动化的安全管理。

## 3 电气工程及其自动化的质量控制措施

应对电气工程及其自动化的质量控制现状,各方都应该积极采取相应的电气工程及其自动化的质量控制措施,以促进电气工程及其自动化行业的持续健康发展。电气工程及其自动化主要的研究方向是电力电子技术以及自动化控制技术、计算机技术等多领域的基本知识和基本技能。要加强对电气工程及其自动化的质量控制,可以建设质量控制体系、优化施工设计,加强施工环节质量监控。以下是对电气工程及其自动化的质量控制措施的具体阐述。

### 3.1 建设质量控制体系

对于电气工程及其自动化来说,进行质量控制,不仅

要控制电气工程设备的质量还应该控制电气工程产品的质量。电气工程及其自动化主要是设计和制造相关电力设备，并对电力设备进行维护，还致力于开发自动控制技术和维护电力系统等。比如，电气工程及其自动化涉及的领域主要有冰箱、彩电等电气设备的制造，实现一些电气设备的自动化控制，以及对高压电网进行维护和管理工作。要想进行有效的电气工程及其自动化质量控制，就应该构建相应的质量控制体系，从电气工程及其自动化的源头入手。首先是要控制电气设备的质量，电气设备是电气工程及其自动化的基础，不管是电气工程还是电气工程的自动化都依赖电气设备来进行。其次就是要控制自动化控制系统的质量，电气工程自动化，就是利用自动化控制系统对相应的电气设备生产设备进行控制，因此，保证自动化控制系统的先进性就有利于保证电气工程及其自动化的质量。

### 3.2 优化施工设计，加强施工环节质量监控

对于电气工程及其自动化来说，电气工程的设计环节是十分重要的，进行有效的电气工程设计，就能够有效提升电气工程及其自动化质量控制效率。在设计电气工程时，应该对电气工程的材料进行合理设计，选择最合适的材料来生产电气设备，从而保证电气设备的质量。在设计电气工程时，确定合理的电气工程施工方案，例如，在电气设备中加入自动化技术的契机和方式；例如在制造和设计相关电力设备时，应该了解清楚相关电气设备企业对电气设备的需求等。优化电气工程及其自动化的设计环节，能够有效保障电气工程及其自动化设备以及生产质量，是一种有效的质量控制措施。

## 4 电气工程及其自动化的安全管理措施

对于电气工程及其自动化来说，由于相应的生产过程具有较高的自动化，因此电气工程及其自动化的安全管理是十分重要的。进行有效的安全管理，不仅能够有效保障电气工程及其自动化的质量控制效率，还能够减少电气工程及其自动化领域中，安全事故的发生频率。电气工程及其自动化的安全管理措施主要有：重视安全措施的落实、完善安全生产机制等，以下是对电气工程及其自动化的安全管理措施的具体阐述。

### 4.1 重视安全措施的落实

要进行有效的电气工程及其自动化的安全管理，最首要的就是要保障安全措施的落实，如果设置了较多的安全管理措施，但是却没有将这些措施落到实处，那么就相当于空谈安全管理。对于电气工程及其自动化来说，由于相应的生产过程具有较高的自动化，因此，要对电气工程

及其自动化进行有效的安全管理，首先应该要对电气工程设备的安全进行有效管理，这就要求相关电气工程及其自动化企业应该安排专门的人员对电气设备进行定期检修，以及安排专门的人员定期对电气设备的控制系统灵敏程度进行测试，保障电气工程中的电气设备和自动化控制系统始终保持一个高效的生产状态。其次就是要对电气工程中的电力系统进行定期的维护，最大程度上避免因电力系统出现超负荷或者老旧，导致的电气工程及其自动化的安全生产问题。

### 4.2 完善安全生产机制

要进行有效的电气工程及其自动化安全管理，还应该完善安全生产机制，使这一安全生产机制能够涵盖电气工程及其自动化生产的全过程。首先应该对电气工程及其自动化的生产过程进行严格的规范，这种严格的规范主要体现在规范生产操作过程，规范生产工艺，使电气工程及其自动化生产过程都处于这一安全生产机制下，最大程度上保证电气工程及其自动化生产过程的安全性。电气工程及其自动化的安全生产和相关企业的经济效益有着紧密的关系，只有充分重视电气工程及其自动化的安全管理，才能够使运用自动化电气设备进行生产的企业获得最大的经济效益。

## 5 结语

随着科技的快速发展，电气工程的外延得到了不断的扩大，在当前，电气工程几乎涵盖了所有关于电子和光子的工程行为。本文首先加强电气工程及其自动化质量控制和安全管理的重要性进行阐述，接着论述电气工程及其自动化的质量控制与安全管理现状，最后分别提出了一些电气工程及其自动化的质量控制和安全管理的措施，希望能够对提升我国的电气工程自动化水平有所帮助。

### 【参考文献】

- [1] 李伟芳. 关于电气工程及其自动化质量控制和安全管理的探讨 [J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2022 (10): 3.
- [2] 谷文彬. 电气工程及其自动化的质量控制和安全管理新策略研究 [J]. 中国设备工程, 2023 (8): 3.
- [3] 王文霞. 电气工程及其自动化的质量控制与安全管理 [J]. 山东工业技术, 2019 (24): 127-127.
- [4] 赵鹏军. 工程及其自动化的质量控制和安全管理 [J]. 建材与装饰, 2019 (5): 2.

作者简介：余峙刚（1979.2—），毕业院校：闽南师范大学，所学专业：电气工程及其自动化，当前就职单位：泉州市山美水库水资源调配中心，职称级别：中级。

## 一种单桅杆升降平台与绝缘斗连接方法的研究

薛靖祺 李云 黄友平 朱鹏明 康跃华

云南电网有限责任公司红河个旧供电局, 云南 个旧 661000

**[摘要]**在目前多种登高检修工具并存使用的情况下, 检修工作人员需来回搬运、装卸、贮存及使用前检查登高检修工具是否存在缺陷的各项繁琐工作, 进行现场检修时, 需再沿设备或者检修工具进行上、下攀爬劳动强度高, 一方面会对设备及人身安全产生重大威胁, 一方面浪费了大量的资金和人力物力。所以研发一种适合在变电站内使用, 具有自行走、电动升降、绝缘等功能, 既安全、通用, 又简单、易操作的绝缘登高检修设备, 代替原来繁多的检修登高工具, 提高作业效率、减轻作业强度、增强安全性, 消减库存、逐渐减少资金占用, 具有重大的现实意义。

**[关键词]**升降平台、绝缘斗; 连接方法; 单桅杆; 带电作业

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9182

中图分类号: TM755

文献标识码: A

### Study on the Connection Method between a Single Mast Lifting Platform and an Insulated Bucket

XUE Jingqi, LI Yun, HUANG Youping, ZHU Pengming, KANG Yuehua

Honghe Gejiu Power Supply Bureau of Yunnan Power Supply Co., Ltd., Gejiu, Yunnan, 661000, China

**Abstract:** In the current situation where multiple types of climbing maintenance tools are used simultaneously, maintenance personnel need to carry out various tedious tasks such as back and forth transportation, loading and unloading, storage, and checking whether there are defects in the climbing maintenance tools before use. When conducting on-site maintenance, climbing up and down the equipment or maintenance tools requires high labor intensity, which can pose a significant threat to equipment and personal safety, on the other hand, it wastes a large amount of funds, manpower, and resources. Therefore, it is of great practical significance to develop an insulation climbing maintenance equipment that is suitable for use in substations and has functions such as self-propelled, electric lifting, and insulation, which is safe, universal, simple, and easy to operate, replacing the original variety of maintenance climbing tools, improving work efficiency, reducing work intensity, enhancing safety, reducing inventory, and gradually reducing capital occupation.

**Keywords:** lifting platform, insulated bucket; connection method; single mast; live working

#### 引言

目前机械类的登高检修工具如高空作业车越来越受到现场检修人员的普遍欢迎, 不过, 高空作业车在现场使用时, 也存在很多问题, 如因为相间距离太小的限制无法作业; 因为临近设备带电而无法作业; 有些地方因为电缆沟, 石子路等情况无法到达设备旁边等。当在配网线路施工作业时, 一些特殊区域作业时如果需要使用高空作业车也比较困难。另外, 质量比较好的高空作业车动辄几十万甚至上百万的价格造成不仅一次性投入巨大, 而且后期维护、保养、维修的费用相当昂贵。而且, 目前还有一个很大的问题不容忽视, 那就是检修班组往往并不能直接调动高空作业车, 还需要上级部门进行协调, 给一些需要紧急抢修的工作带来难度。同时由于隶属于不同部门, 使现场的协同工作很难达到一致, 不符合“三集五大”要求的各部分协同高效运作的精神。而便携式绝缘单桅杆移动升降平台研发成功后将会直接配备给检修班组, 既有高空作业车的优点, 又会避免出现以上缺点, 堪称是一个完美的登高检修工具。

国内现和国外的情况差不多, 通常采用人力等电位检修或者使用登高工具检修, 检修过程繁琐, 既消耗操作人员的体力, 安全也得不到保障, 现阶段 10KV 检修用得

最多的就是高空作业车, 可是高空作业车也是危险颇多, 整个高空作业车只有绝缘斗是绝缘的其他的都是金属, 维护不好会造成极大的安全隐患。

#### 1 升降臂结构材料研究

材料结构强度满足升降需求, 伸降臂结构如图一所示, 每一个升降臂之间存在缝隙, 采用 POM (聚缩醛) 结晶性的工程塑料作为滑动块。POM 具有均衡的机械性质, 且具备优异的耐疲劳性、耐蠕变性、摩擦磨损特性和耐化学品性及良好的润滑性。

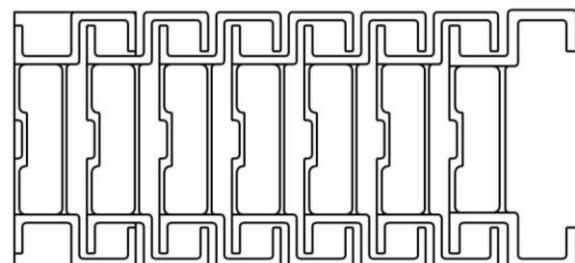


图 1 伸降臂结构

#### 2 实践依据

轻质高强铝基复合材料升降臂及结构的研究, 本团队

依托“国网公司电工新材料联合实验室”“国网公司输变电用碳纳米管改性铝合金及应用技术科技攻关团队”及昆明飞翔材料技术有限公司团队等平台,曾牵头实施项目《环保型轻量化线路用的高强碳纳米管铝合金及应用》,并获国网科学技术进步二等奖、中国电力科技进步三等奖。目前掌握了适用于批量化制备碳纳米管改性铝合金的熔炼工艺,提出了流水化快速成型技术,首次开发出节能、环保、轻质高强的纳米碳合金金具,并实现工程应用。经科技查新和中国电机工程学会技术鉴定,该技术目前仅本团队实现,处于国际领先水平。

#### 项目研究的关键和难点:

项目通过铝合金的配方强化、特种变形强化、处理强化、受力部位的局部强化等手段,制备出高强铝合金件;采用合理的升降结构减少升降阻力。

提出铝合金的全过程强化技术,解决铝合金材料配方强化、工艺强化和后处理强化工艺难题,形成电力铝合金部件的全过程强化路径。

升降臂的结构分析,解决升降臂形状以及滑动形式的难题。

升降方式的确定,绝缘升降方式的确定,伸降强度及升降疲劳强度的校核,液压系统的设计及选型。

#### 绝缘斗连接及净绝缘距离的设定。

### 3 项目研究内容和实施方案

#### 3.1 项目的研究内容

包括铝合金材料配方设计、增强相分散工艺、加工成形技术;微观组织与宏观服役性能的定量关系;铝合金强化机制与性能调控技术手段;成形件的力学性能测试。

通过纳米改性、微合金化技术,研究铝合金的复合强化技术,提出材料性能提升的技术路径;开展高压绝缘操作杆工作头部用铝合金材料制备工艺研究,改善纳米颗粒与合金基体的润湿性及分散均匀性;对比分析不同种类的纳米增强颗粒对铝基复合材料的力学性能影响,选出最优的纳米相种类、结构;研究纳米颗粒的预处理、添加方式及添加量对合金的微观组织以及抗拉强度、屈服强度、断裂延伸率等力学参数的影响;研究纳米改性合金的热处理温度和时间对材料组织和性能的影响规律;通过试验比较,优选出最佳的合金成分,测试材料的抗拉强度、延伸率、磁导率、密度等。开展高强度铝合金型材的铸造工艺研究,通过调整熔炼工艺和浇铸工艺,实现合金中元素成分、杂质含量、铸造晶粒大小的控制,表征与分析铝合金组织特征(晶粒大小、固体间化合物相的体积分数、溶质原子过饱和度和铸造缺陷)。

高强铝基复合材料加工成型技术研究,包括变形温度、压力大小、变形速率等因素对比分析,固体流变规律研究,以及缺陷控制措施。分析高压绝缘操作杆铝合金头部在实际生产过程中的荷载特性和应用场景,制定铝合金成型工艺;研究快速压力成型过程中变形温度、压力大小、变形

速率等因素作用,以及模具结构设计对成品性能的影响,确定最佳的压力成型工艺;通过合理的设计锻压工序和模具结构,提高成型件的表面质量、减小机加工量;通过大变形量促进铝合金的晶粒细化,研究铝合金材料的变形过程以及组织流变规律;研究快速压力成型件的后处理工艺(组织均匀化、消除内应力、析出强化相)对其机械性能的影响;开展成型铝合金件的表面处理工艺研究以及破坏载荷试验。

#### 3.2 结构及系统的研究

针对铝合金型材弯曲强度及拉伸强度等性能因素确定升降结构,结构增加滑块润滑,减少升降过程中的摩擦及阻力,保护型材的完整性。

升降结构采用链轮设计,选用合适强度的链条及链轮作为传动机构,其结构强度、疲劳强度都应满足需求。

控制核心选用51系列单片机进行控制,通过开关量型号执行相应的动作,为了保证设备工作的安全性,控制部分极简化。

#### 绝缘斗的连接方法研究

绝缘斗整体采用高分子复合绝缘材料,其强度应满足需求,结构采用的三角限位强度满足设计需求,其中安装位置净绝缘距离满足规范设计需求。

#### 3.3 项目的实施方案

##### 3.3.1 轻质高强铝基复合材料及成型工艺研究

进行轻质高强铝合金材料的配方研究,运用纳米改性、微合金化技术提升铝合金材料的机械性能,分析铝合金材料强度的影响因素,研究铝合金的制造缺陷形式及控制方法;开展轻质高强铝合金材料的塑性变形工艺研究,提出热处理强化制度,表征与分析铝合金材料的组织结构和增强相存在形态,以及其与材料性能的内在关系。

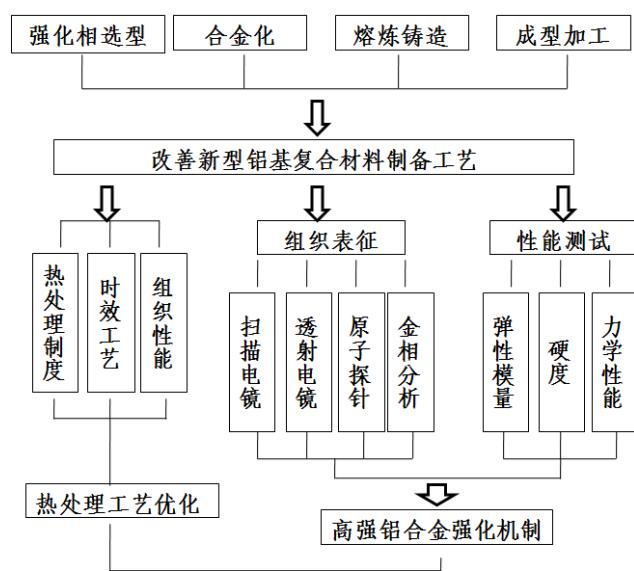


图2 轻质高强铝基复合材料及成型工艺研究方案

### 3.4 铝合金件的快速压力成型工艺研究

通过锻压坯料的计算和模具设计,使固体沿型腔槽均匀流动,确保铝合金件结构的完整性。锻压坯料设计遵循等截面积原则,将锻压过程中各部分的变形视为平面变形来计算锻压坯料各部分的形状并将每个部分连接在一起构成完整的锻压坯料,最后考虑锻压载荷和坯料尺寸的协调性,采用 Deform-3D 软件模拟锻压成形过程,优化锻压坯料尺寸。根据工作件的结构复杂程度设计锻压工序,采用一步锻压成型或多步锻压成型。

通过数值模拟对锻压件可能产生的缺陷进行预测,分析缺陷产生的过程和原因和工艺方法,并据此对成型工艺和模具进行改进。根据绝缘操作杆铝合金工作部位的结构特点和成型难点,重点研究压力成型工艺与模具设计。对等温锻压过程进行速度场、温度场、应力应变场多场模拟,分析压力成型过程中铝合金的变形规律,对过烧、折叠、流线紊乱等缺陷进行分析和研究,开展压力成型过程中变形最剧烈、复杂的部位取截面的截面速度、温度、应力场分析。并且对等温锻压过程中各工序铝合金材料晶粒度变化规律进行分析,预测成型过程中粗晶缺陷产生的部位和原因。对比等温锻压和非等温锻压试件的晶粒度分布情况,分析等温锻压对于改善粗晶缺陷所起到的作用。

采用空气锤制备预制坯,采用数控电动螺旋压力机进行铝合金部件的压力成型,研究成型压力、温度、速度等参数对锻压成品破坏载荷的影响,验证仿真得到工艺方案的可靠性;观察锻压件流线,分析不同部位组织与晶粒大小,试验锻压工艺的可行性,确定合理的成形方法与成形条件,验证等温锻压对调控变形组织性能的强化作用。

### 3.5 铝合金成型件的热处理工艺与性能测试分析

合理选择热处理工艺参数和淬火介质,制定合适的工艺规程、研究热处理制度、时效工艺参数,以及强化相、合金元素等对增强铝基复合材料综合性能的影响,建立高强铝合金材料的热处理工艺体系。

试验地点为南瑞集团有限公司、国网浙江省电力有限公司(浙江华电器材检测研究有限公司),将完成轻质高强铝基复合材料及成型工艺研究,解决增强相的分散及其与铝合金间的界面结合难题,掌握轻质高强铝基复合材料制备技术,建立新型铝合金组织成分、加工工艺与性能调控之间的理论依据,实现铝基复合材料抗拉强度超过 500 MPa,硬度≥90 HB,弹性模量≥90 GPa,形成铝复合材料的冶炼、压力成型工艺文件。

### 3.6 升降结构的研究

型材的结构和形状取决于下面几个因素:(1)型材上作用力的大小及其分布情况;(2)型材上零件的位置、配合性质及其联接固定的方法;(3)型材承的类型、尺寸和位。置;(4)型材的加工方法、装配方法以及其他特殊要求。可见影响型材的结构与尺寸的因素很多,设计型材时

要全面综合地考虑各种因素。

要求:①型材和型材上零件要有准确的工作位置;②型材上零件应有可靠的相对固定;③型材应具有良好的制造工艺性和安装工艺性等;④形状和尺寸应有利于避免应力集中。

一般而言,型材的强度是否满足要求只需对危险截面进行校核即可,而型材的危险截面多发生在当量弯矩最大或当量弯矩较大且型材的截面较小处。根据型材的结构尺寸和当量弯矩可知,该材料尺寸都一样,截面处弯矩相同,且截面尺寸相同。

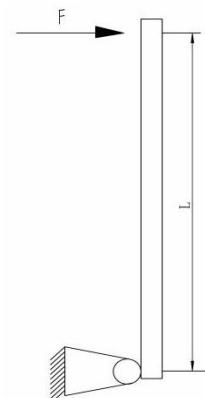


图3 型材受力分析图

最大弯曲应力为:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_z} \leq [\sigma] \quad (1)$$

式中  $[\sigma]$  为材料的需用应力,  $M_{\max}$  为所受的最大弯矩。 $W_z$  为危险面横截面积。

通过计算  $[\sigma_{\max}] = 144 \text{ MPa} \leq [\sigma]$ , 根据计算及受力分析得出该材料满足设计需求。

通过整体及局部受力分析,升降臂强度要求满足设计需求,其中升降臂之间带有滑动润滑滑块,限位位置,升降臂上升及下降通过链轮及链条带动,链条及链轮的设计参数为:

①选定链条节距及小链轮齿数

根据负载类型查表确定工作情况系数  $K_A=1$ , 根据单列链条查表确定多列修正系数  $K_p=1$ 。功率修正值为

$$P_0 = \frac{P_{KA}}{K_p} = 25 \text{ kW} \quad (2)$$

根据小链轮转速、功率修正值查表所示的滚子链条功率曲线图,确认应选定 CHE200 链条,小链轮齿数应为 17T 与 19T 之间,选择 17T, 即小链轮齿数  $Z=24$ 。根据链条样本资料得出链条节距  $p=22.7 \text{ mm}$ 。

根据链条速度,可以按一般情况下的设计选型步骤进行选型。

### ②计算链条理论节数

将计算出的理论节数调整为一个偶数, 所以确定链条节数为 68 节。

### ③计算实际中心距

根据链条实际节数对应的实际中心距为 805mm

### ④确定链条链轮型号

查阅 MISUMI 公司的样本资料, 选择材料为普通碳素钢的链条链轮, 根据安装结构, 小链轮安装轴孔径为 16, 大链轮安装轴孔径为 30。根据选定的链条链轮参数, 按制造商的命名方法确定链条链轮的具体型号规格为

链条: CHE20-68;

小链轮: SP40B14-N-16; 大链轮: SP40B40-N-30。

### ⑤校核链条最大张力

输送装置为低速传动, 故链条主要承受静载荷升降臂自重 60Kg, 承重 220Kg 运行阻力为:

$$F=mg \cdot S=280 \times 9.8 \times 2=5488N$$

单边链条受力为:

$$F=5488/2=2.74KN$$

式中:  $m=60+220kg=280kg$  可知 08A 单链抗拉强度  $F<F = 13.8KN$

故满足使用要求

最上一级为绝缘材质, 需要保证绝缘强度, 故最上一级采用绝缘绳作为动力传动机构, 由于升降为整体升降, 故需要保证净绝缘距离需要满足设计要求, 需要增设保证净绝缘距离的标识。

### 3.7 绝缘斗连接方式的研究

绝缘斗采用符合安全规定的规范进行设计, 所留空间应满足一个人的工作空间需求, 护栏高度满足《电力安全工器具管理规定》的要求。安装方式采用插接的形式, 插接板采用固体材料制作, 保证足够的安全系数, 站立板采用固体框架, 使用三角支撑增加稳固性。

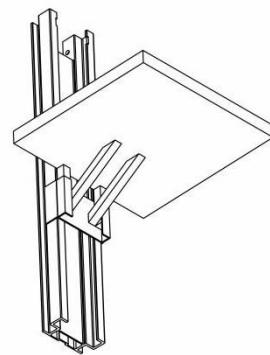


图 4 绝缘斗连接方式

## 4 成果形式

装置或系统

高模量铝合金材料抗拉强度不低于 500MPa, 硬度  $\geq 90HB$ , 弹性模量  $\geq 90GPa$ ;

带电作业绝缘平台一套, 功能及参数满足使用要求;

其他各项性能符合标准 DLT 1995—2019 变电站换流站带电作业用绝缘平台要求。

### [参考文献]

[1] 邢启风. 单桅杆单滑轮组起吊井架的设计思路与分析 [J]. 安装, 2015(9): 23-24.

[2] 王学勤. 单桅杆钻塔的稳定计算 [J]. 科技与企业, 2012(7): 325.

作者简介: 薛靖祺 (1984.12—), 男, 云南大学; 法律事务, 助理工程师; 李云 (1985.4—), 男, 云南民族大学; 电气自动化技术, 助理工程师; 黄友平, 男, (1995.2—), 昆明理工大学; 电气工程及其自动化, 助理工程师; 朱鹏明, 男, (1987.10—), 昆明理工大学; 电气工程及其自动化, 助理工程师; 康跃华, 男, (1983.12—), 云南大学; 法律事务, 助理工程师。

# 基于建筑给排水管道施工中防渗漏施工技术研究

屈慧智

北京四达基业建设工程集团有限公司, 北京 100176

**[摘要]**建筑给排水管道渗漏将降低整个建筑的稳定性和安全性, 人类健康无法得到有效保障。建设单位必须投入大量资金进行维护, 这也对自身经济发展产生负面影响。因此, 施工单位在实施给排水工程时, 应明确渗漏原因, 并提出有针对性的处理措施。这不仅有助于防止渗漏, 而且对给排水系统的施工质量也有积极影响, 从而提高人们生活质量。

**[关键词]**建筑; 给排水; 施工; 防渗漏施工技术; 措施

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9161

中图分类号: U45

文献标识码: A

## Research on Leakage Prevention Construction Technology in Building Water Supply and Drainage Pipeline Construction

QU Huizhi

Beijing Sidajiye Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100176, China

**Abstract:** Leakage of building water supply and drainage pipelines will reduce the stability and safety of the entire building, and human health cannot be effectively guaranteed. The construction unit must invest a large amount of funds for maintenance, which also has a negative impact on its own economic development. Therefore, when implementing water supply and drainage projects, the construction unit should clarify the reasons for leakage and propose targeted treatment measures. This not only helps to prevent leakage, but also has a positive impact on the construction quality of the water supply and drainage system, which improves people's quality of life.

**Keywords:** architecture; water supply and drainage; construction; anti leakage construction technology; measures

### 引言

工程建设是一项重要的民生基础设施。随着现代技术在行业中的应用给排水系统是建筑工程中不可或缺的施工部分, 其施工质量直接决定着工程建设的整体水平。给排水设施是确保人类生产生活的重要渠道。厕所区域的给排水方便了居民的用水, 而地下室的给排水则创造了一个干燥的区域, 以确保区域空间的有效运行。然而, 由于厕所和地下室的环境和功能限制, 这两个地方的水管和排水管存在许多渗漏问题。目前, 有必要总结相关经验, 为未来的建设提供理论和实践依据, 对提高居民生活质量具有现实意义<sup>[1]</sup>。

### 1 建筑给排水管道安装施工的具体流程

建筑给排水系统施工必须遵循以下流程: (1) 提前熟悉给排水施工各种要求和技术。(2) 严格按照设计图纸和相关标准进行放线测量和开挖沟槽。操作还必须保留孔洞, 并进行适当的预埋工作。(3) 根据给排水管的安装施工要求, 制作不同类型的管道, 并根据具体设计要求安装管道支架。(4) 连接给排水管, 并安装自调节装置。(5) 安装施工完成后, 应及时进行试运行, 达到施工标准后应进行管道清理回填<sup>[2]</sup>。

### 2 建筑给排水管道渗漏的主要原因

建筑给排水管道渗漏更为常见, 主要原因如下:

#### 2.1 施工操作不合理

施工过程中, 出现不合理操作, 相关人员未严格按照规定进行操作。他们没有及时对排水管道进行闭水处理。在预处理过程中, 一些人员减少了成本和工作量, 导致管道极易出现一系列渗水问题。

#### 2.2 施工人员技术管理问题

根据我国建筑业现行标准, 给排水管道的建设不仅与建筑工程有关, 而且与普通住宅建设相比, 在实际建设项目中具有一定的独立性。随着住宅建筑业的快速发展和新材料的不断涌现, 在市场需求和利益引导的驱动下, 给排水行业的管理体系在形成过程中相对滞后<sup>[3]</sup>。由于项目使用环境的影响, 潮湿封闭的厕所和地下室会出现质量问题, 主要是由于管道渗漏。

#### 2.3 各种管材和设备质量问题

对于建筑工程来说, 材料的选择直接关系到最终的质量。施工单位在实施给排水工程时, 必须考虑现场环境的特点, 明确用户用水需求, 并在此基础上完成施工工艺的选择。如果施工单位选择了不符合设计条件的材料, 而是依靠自己的经验和应用的经济需求, 可能影响整个项目的安全和稳定性, 从而对后续项目的内容产生负面影响。目前, 我国一些施工单位在给排水管道施工中没有考虑到环保节能问题, 选择的施工方法相对落后。而且, 在项目设

计过程中，基本上忽略了审美水平，忽略了材料和设备的特点，这导致管道的密封性不理想，在使用过程中渗漏更加明显。

### 3 建筑给排水管道施工中的防渗漏技术分析

#### 3.1 塑料材质管道连接技术

在连接塑料材料管道时，要从实际角度明确管道的匹配，及时调整接口装置，确保整个工程的质量得到有效保证。在接口处理过程中，可以根据实际情况完成加固方法的选择，例如使用金属管或橡胶接口进行应用。在这个过程中，管道阀门的装置将与管道紧密连接，密封也可以得到有效保护。但此时施工单位应明确塑料管使用要求，禁止出现丝线，避免破坏塑料管的密封性。一般来说，在施工管理中，施工单位将主要使用铝塑复合管来完成热水运输工作。在这个阶段，有必要弄清楚管道结构材料特性。塑料结构和铜结构具有不同的热膨胀系数和冷却系数。为了确保管道安装不渗漏，有必要对附件进行加厚处理，并确保水质符合正常标准。同时，制造商还必须按照相关标准控制管道内的水压，并提前完成附件结构的清洁，避免污染物或管道堵塞管道内壁，以确保管道的安全，水质可以得到有效改善<sup>[4]</sup>。此外，施工人员在完成管道接口的粘接工作时，也会对相关管道进行加固，尤其是在顶层排水系统中。因此，施工人员在选择排水管道时，需要综合计算整个区域的年平均降水量和暴雨风险系数，并利用信息工具完成精确管理，避免渗漏。此外，施工单位还应明确塑料管在施工过程中的黏附程度，并将其作为施胶的依据，加强材料管理，确保后续工作的顺利进行。

#### 3.2 管道穿墙面防渗漏技术

对于施工组织来说，在施工过程中，施工通常包括贯穿各个领域的施工内容。一般来说，在进行管道铺设工程时，施工单位会根据施工要求对内容进行调整。例如，外墙设计和内墙设计在管道技术和材料的选择上应该有更明显的差异。同时，施工单位在进行防漏施工时，还应明确穿墙风险的影响，对其外围结构进行泥浆密封工作，并在填充后进行检查，以避免渗漏。通过分析建筑物中给排水管的施工状况，可以发现管道施工过程中涉及到许多贯穿工程。施工人员必须在墙上预先预留足够的孔洞，当排水管道进入穿墙孔时，必须在管道上加上保护套管，然后必须封堵孔洞区域，以有效满足给排水管道的管道铺设要求。墙体渗漏是一个容易发生渗漏问题的地方。一旦排水管道受损，渗漏问题可能导致跨墙泄漏。使用防渗施工技术后，施工人员成功完成管道铺设工作，并必须完成管道修复。在存在位移问题的情况下，应采取加固措施。重力会导致错位问题，碰撞问题可能会导致墙壁防水和堵塞能力的丧失。工作人员应使用填充滞留孔管道和排水管的外围裂缝，将防水材料均匀填充在裂缝中，并用防水材料填充管道与排水管和保护套管之间的缝隙<sup>[5]</sup>。在管道通道的

位置，需要反复涂抹一些防水涂层，以顺利形成致密的防水膜。墙壁通道孔应使用混合良好的速凝材料，然后在通道区域喷涂乳胶涂层。在进行闭水测试时，工作人员应在测试过程中重点检查供水管道和下水道墙壁是否会有渗漏，并实时记录供水管道的渗漏情况。测试结束后，工作人员应检查供水管道上是否已经有湿点。工作人员应将闭水测试的结果与渗漏保护不良的位置结合起来，并及时处理，直到达到闭水测试预期结果，才能完成管道跨墙铺设。

#### 3.3 给排水管道安装、连接技术

给排水管道渗漏的主要原因是：管道接口位置连接不良，相邻给排水管道接口连接不准确。如果施工人员没有对管道接口的位置进行预处理，导致管道密封问题，在管道使用过程中可能会发生渗漏。为了进一步提高水管和给排水管的安装质量，降低管道渗漏的可能性，有必要严格控制给排水管道的安装质量并采用不同的防渗漏施工技术。首先，工作人员应根据施工图纸的要求，优化调整给排水管的安装角度，在给排水管道的连接位置均匀涂抹胶以固定管道，并对管道进行预处理，加强对管道表面铁锈和污渍的清理，用砂纸打磨不够光滑的管道接口，确保管道保持清洁，及时清理管道内壁的残留物，依次安装管道。其次，如果工作人员采用热熔工艺安装排水管道的膨胀节，则应调整管道接口面积，以确保相邻管道接口处于正常对接状态，并检查管道内壁位置的平整度，施工人员应及时清除异物，并清除管道内壁上的任何残留物<sup>[6]</sup>。施工人员应定期测量管道接口位置的温度，在管道接口位置进行预热，并在适当的准备工作后进行连接固定。根据管道材质选择合适的接口处理方法。如果排水管道由钢管制成，则应使用刚性接口法。如果排水管道材料为球形石墨铸铁钢管，则应使用柔性接口方法。

#### 3.4 厨卫给排水管道使用的防渗漏施工技术

厨卫在修建给排水管时，必须在容易进水的区域使用水泥石棉防水材料，并提前设计一些渗漏处，以确保渗漏处的高度明显低于其他地方。因此，水可以在重力的作用下顺利地通过排水管道流走，以防止水在侵蚀的影响下从厨房和浴室的给排水管道渗漏。管道施工前，施工人员应仔细检查排水管预留孔的尺寸、具体位置和边缘条件，并及时修复存在形状和边缘尺寸问题的预留孔。同时，施工人员应在厨卫地面区域和墙壁区域涂上一层防水层，然后在厨卫内部角落区域、管道根部的位置涂上一些刚性防水材料，以防水的顺序进行处理，然后根据防水顺序使用柔性防水进行进一步处理。工作人员应根据厨房的安全布局设计，不断优化和调整水管进水口和出水口的方向，以提高施工过程中的防漏效率。

#### 3.5 窃井连接控制

在施工过程中，水管必须连接到地下水井。在这个过程中可能会出现质量问题，因此必须采取有效的施工方法，

以确保达到预期的施工效果。通常,与窖井相连的区域可能会出现不均匀沉降或裂缝。为了防止相关情况的发生,技术人员必须进行有针对性的测试,以确定分析结果与标准之间是否存在严重差异。同时,橡胶圈和插管接头应进行集中控制,以确保与地下井砖墙的布局相同。在短管连接过程中,施工质量监理必须监控施工进度,并在施工缝处选择合适的短管,提高连接可靠性。在管道为钢筋混凝土的前提下,支座与窖井连接处存在不均匀沉降的可能性,容易导致窖井壁和管道在剪切力作用下断裂。因此,施工质量控制小组应采取一次性浇筑的方法,以保持基础混凝土结构的基本强度,并使用钢丝网完成固定,避免因不均匀沉降。此外,检测人员需要加强对连接区域的检测。支墩不仅可以取代传统管枕结构,还可以将一些压力分到支墩上,有效地降低了连接区域损坏的可能性<sup>[7]</sup>。在实际加工过程中,钢筋混凝土管道的类型与地下井的连接可能存在一些差异。因此,有必要以结构管道的特性为主要控制核心,确保相应的施工能够达到理想的操作标准,最大限度地减少承载接口意外砌入到地下井中的可能性,提高质量控制效果。

#### 4 提高建筑给排水管道防渗漏施工质量措施

##### 4.1 施工材料的选择

对于施工单位来说,在设计给排水系统时,必须考虑不同地区的环境条件、用水条件,并根据实际情况选择给排水系统的材料,以确保整个工程的质量能够得到有效保证。目前,我国市场上有不同类型的给排水管,可以满足不同建设单位的应用需求。施工人员在采购过程中必须首先明确材料规格,禁止追求美观,摒弃实用性。例如,在住宅建筑中,如你想完成给排水管道的设计和应用,由于其物理特性,单一选择塑料或不锈钢管道是不可能的。虽然价格相对较低,但受高温条件的影响,不同类型的微生物和有害物质会在整个管道中出现,它们在水流中的溶解会对居民的生活和健康产生更不利的影响。盲目选择不锈钢管道不仅成本高,而且会显著增加整个建筑的承受压力,缩短其使用寿命。为了避免类似情况的发生,施工单位应在工程施工中明确给排水管的重要性,根据相关标准完成管道系统设计,并合理实施管道组合应用。不仅需要满足热胀冷缩应用的标准,也需要确保员工的生命健康安全。

##### 4.2 加强闭环施工质量

在施工检查并施工过程中,在封闭水管接头处使用混凝土,有效避免了漏水问题。应严格按照要求调配水泥,并确保不同原材料的合理比例。在水泥砂浆比例分配的调配阶段,必须严格遵守具体的建筑标准。为了提高水泥砌

体的质量,封闭水管的接口必须密封,以避免渗漏。检查井还应进行适当的给排水测试,以确保管道底部干燥。同时,有必要有效地进行闭水试验。如果在测试期间发生任何泄漏,应根据需要修复。一旦管道严重渗漏,就必须更换。如果接口渗漏,必须在闭水试验后更换附件,然后才能开始下一阶段的施工。

##### 4.3 运用综合布管技术

在传统的管道安装过程中,由于给排水管的设计不合理,管道的连接位置和接口位置存在问题,工作状态过载的可能性相对较高,容易导致排水管渗漏。因此,施工人员在使用防渗施工技术时,应采用全面的管道铺设技术,不断优化和调整管道设计,重点优化管道转角、管道走向和预留孔洞面积。在设计给排水管道布局时,应采用线性管道设计方法,尽量减少管道的转角,排水管道应设计成45°或90°的曲率<sup>[8]</sup>。外部和内部排水管道的上限不应小于0.3m,可以改善管道的水利条件,防止管道渗漏。

#### 5 结语

在建筑工程施工过程中,必须进行给排水管的安装,以确保最终的施工质量。要认真了解给排水管的具体安装施工过程以及施工技术要点,确保施工有序。通过完成施工前准备、施工过程监控、施工质量检查等工作,可以高效、高质量地完成给排水管道的施工。

#### 【参考文献】

- [1]尉双平.房屋建筑给排水管道防渗漏施工技术的要点[J].四川水泥,2022(1):166-167.
- [2]支宇,高阳.建筑给排水管道施工中防渗漏施工技术研究[J].住宅与房地产,2021(25):234-235.
- [3]金洪旭.建筑给排水管道防渗漏施工技术[J].工程机械与维修,2022(2):250-252.
- [4]王荣幸.建筑给排水管道施工中防渗漏的施工技术探讨[J].建材与装饰,2020(14):35-36.
- [5]冀慧君,王东将.建筑给排水管道防渗漏施工技术要点探讨[J].城市建筑,2019,16(24):126-127.
- [6]苏接太.基于建筑工程给排水管道防渗漏施工技术要点分析[J].城市建筑,2021,18(17):190-192.
- [7]吴伟,蔡聪,柯燃.房屋建筑给排水管道施工中的防渗漏施工技术分析[J].居舍,2021(31):106-108.
- [8]冯君亮.房屋建筑给排水管道施工中的防渗漏施工技术研究[J].住宅与房地产,2021(22):192-193.

作者简介:屈慧智(1987.2—),男,毕业院校:北京农业职业技术学院,所学专业:水利施工技术,当前就职单位:北京四达基业建设工程集团有限公司,职务:项目经理。

# 关于电气控制中的 PLC 自动化应用研究

张俊岭

青海西矿建筑工程有限责任公司, 青海 西宁 810005

**[摘要]**在电气工程领域中, 想要使电气工程进行具体操作的安全性得到有效的提升, 可以使用科学有效的控制操作系统, 为电气工程的发展方向提出了新的可能。在以前的电气控制中, 一般经常会使用继电器控制, 不可否认的是, 继电器控制器是具有其自身的使用优势的, 在电气控制操作历史中发挥了重要的作用。但是随着时代的发展, 科学技术在不断进步, 使用继电器进行电气控制的缺陷也在不断暴露出来。所以, 一定会出现更加科学的电气控制系统。其中的 PLC 控制系统就是在科技的进步中出现的一种更加先进的电气控制系统, 拥有着较强的实用价值。文中将对 PLC 自动化展开研究, 简要概述 PLC 自动化及其在电气控制中的应用优势, 研究 PLC 自动化在电气控制中的具体应用, 并对它的未来应用趋势做出推测, 希望能为电气相关领域的从业人员提供一些参考价值。

**[关键词]**PLC 自动化; 电气控制; 优势; 具体应用; 发展趋势

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9157

中图分类号: TP273

文献标识码: A

## Research on the Application of PLC Automation in Electrical Control

ZHANG Junling

Qinghai Xikuang Construction and Installation Engineering Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810005, China

**Abstract:** In the field of electrical engineering, in order to effectively improve the safety of specific operations in electrical engineering, scientific and effective control operating systems can be used, which presents new possibilities for the development direction of electrical engineering. In the past, relay control was commonly used in electrical control. It is undeniable that relay controllers have their own advantages and have played an important role in the history of electrical control operations. With the development of the times and the continuous progress of science and technology, the defects of using relays for electrical control are also constantly exposed. Therefore, there will definitely be more scientific electrical control systems. The PLC control system is a more advanced electrical control system that has emerged in the progress of technology and has strong practical value. The article will conduct research on PLC automation, briefly outline its application advantages in electrical control, study the specific application of PLC automation in electrical control, and speculate on its future application trend, so as to provide some reference value for practitioners in the electrical related field.

**Keywords:** PLC automation; electrical control; advantages; specific applications; development trends

### 引言

在以前的电气控制中, 很少使用自动化控制程序, 控制电气设备一般是使用继电器, 但是由于继电器的组成零件很多, 只要其中任意一个零件发生问题, 直接就会造成继电器不能进行正常的使用, 严重的甚至会对整个电气设备的正常工作造成不良影响。所以, 在现阶段科学技术如此发达的背景下, 运用高新技术来支撑电气工程的发展, 使用自动电气控制来操控电气设备将会成为时代发展的主流趋势。PLC 控制器就是依托于计算机技术, 能够编程的一种电气控制器, 使用该技术能够将电气设备自动化控制发展的趋势进行有效的推动, 使得我国的电气工程能够进行更加科学的发展进步。一直到今天, 在我国的电气系统领域中, PLC 控制系统已经得到了广泛的应用, 比起继电器而言, PLC 控制系统拥有更好的应用效果口碑, 尤其是在电气自动化领域中, 它的高安全性和高效率等优点更能体现出来。

### 1 PLC 自动化概述

#### 1.1 PLC 系统的组成

与传统的继电器不同, PLC 系统是更加科学化和自动化的电气控制系统, 所以, PLC 和传统电气控制器的主要构成也存在一定的差异。PLC 是在计算机时代发展下的产物, 所以, 该电气控制系统的的主要组成部分有 CPU、接口电路、电源和存储器<sup>[1]</sup>。从上述的 PLC 系统组成成分来看, 它的科技型性会更强, 也要更多地使用到电脑, 其中, PLC 系统中的主要构成部件是 CPU 和程序存储器, 是该控制系统的核心之所在, 能够自动化控制相应的电气设备。除此之外, 保障 PLC 系统能够开始进行运作的部件是接口电路和电源, 是为系统供给进行运作的电能。在 PLC 系统的实际使用中, 控制该操作系统的关键部位是 CPU, 同时, CPU 还能全面控制控制器以及编写程序, 充分体现了智能化的电气控制。另外, 存储相应操作程序的是程序存储器, 在控制器的运作中发挥了存储程序的作用。

从 PLC 控制系统的组成来看,这已经不是简单的物理运作形式,控制电气设备时更多的情况是使用软件或系统的方式。采用此种电气控制技术进行控制电气设备就能更加地科学和高效,使得电气设备运行的合理程度被提高了,而且在先进科学技术的支持下,一旦电气设备发生故障,该系统就能进行智能化控制,以免发生因为电气设备故障而产生的电气设备损坏以及工作人员的安全风险。

### 1.2 PLC 的特点

在现今的工业生产中,PLC 系统已经得到了非常广泛的使用,这都是因为它有许多方面的优势,尤其是在控制电气设备方面,与传统的控制器相比而言,它具有更好的性能,能够使得电气控制变得更加可靠和便捷。因此,PLC 主要有以下两方面的特点,第一,拥有很强的适应能力。这种适应能力主要在电气设备的应用中体现,当有不同的工作环境时,PLC 控制系统就能改变它的系统,并且由于 PLC 控制电气设备时主要是依据它的系统,所以,在不同的工作环境中,只需要编写和调整 PLC 的控制系统,就能在更多的工业生产和工业领域中有效的控制电气设备。除此之外,因为 PLC 控制系统具备强大的计算操作能力,所以对于更多形式下相关工业控制领域它都能很好地应对,拥有非常广泛的应用范围。综上所述,PLC 的适应能力比较强。第二,拥有强大的便捷性。PLC 实际上是依托计算机技术来进行具体的应用的,并且它的控制系统组成不需要很多的零部件,所以,它还有便携性高、小巧灵活的特点,对它进行拆卸组装会更加地方便,使用非常的灵活<sup>[2]</sup>。同时,PLC 系统还具有非常简单的接口设计,在进行实际应用时能够对其快速的组装,而且该系统还能进行模块化的组装,因此 PLC 系统具有较高的便捷性。

### 2 电气自动化设备中 PLC 控制系统的功能

在电气自动化设备当中,其中使用的 PLC 控制系统的功能主要包含两个方面,分别是数据采集和顺序控制,是自动化控制和工艺过程的重要构成部分。其中数据采集主要有图形和文字等形式,通过对这些数据的收集和整合,使得这些数据变为进行工艺操作时所需用到的运行信号,能够让操作者全面地了解掌握该过程的操作情况。其中的顺序控制系统就是 PLC 控制系统在自动化设备的使用中,按照提前预订好的程序进行实际的加工作业。如果在此过程中任何一个操作步骤出现了任何问题,系统将会立刻终止发送运行信号,进而保证系统自身的可靠性和安全性。而且会导致自动化控制室中的显示屏幕会显示程序进行终止的信息。进而让相关操作人员进行相应的研究分析。

### 3 PLC 自动化在电气控制中的应用优势

#### 3.1 提高生产制造的水平和效率

在 PLC 自动化中结合了两种先进的科学技术,分别是自动控制系统和计算机编程技术,通过查阅电气机械控制的有关资料,对电气设备的内部具体情况进行充分的掌握,

进而全面控制住系统。在进行实际操作的过程中,依靠 PLC 自动化技术拥有的非常强的逻辑运算能力,不但可以使得系统的运算编程速率得到大大的提升,还能使得运算的准确度和效率得到极大的提高。将 PLC 自动化技术应用在电气控制系统中,能够使得对机器设备的操控水平得到提高,使得机械设备的自动有序化运转得到相应的保障,进而使得生产制造的水平和效率得到极大的提高。

### 3.2 简化生产制造的流程

PLC 自动化进行机器设备的操作是由它的控制系统来发出对应的指令的,能够更加直接地传递指令,相比于传统的人工控制而言,它会更加地简洁高效,还能使生产制造的难度降低,给予生产制造流程极大的优化。PLC 自动化还可以将进行人工操作过程中出现的各种失误进行有效的避免,还能避免发生由于设备运转出现问题而产生的安全事故,使得机器设备的使用寿命得到一定程度的延长,在对生产制造流程进行简化的同时还能保证生产制造过程中的安全性,使得生产效率得到提高<sup>[3]</sup>。

### 3.3 安全保障性能极高且功能齐全

在传统的自动化控制技术的基础上,对其进行不断地演化和发展就产生了 PLC 自动化这项新型自动化技术,所以,该系统极大地完善和补充了传统自动化控制系统的功能配置,也大大地提高了它的自动化水平和控制力。将 PLC 自动化技术应用在电气控制中不但能使机器工作和运转时的安全性能得到大大的提高,还因为 PLC 自动化技术拥有很强的抗干扰能力,能够使机器在运转时避免被外界所干扰,所以它拥有强大的适应环境的能力,给生产工作的有序进行提供了相应的保障。

### 4 PLC 自动化在电气控制中的应用

#### 4.1 在顺序控制中的应用

在电气控制系统进行实际的生产过程中,它将会面临着系统能耗大和机器运转时间过长的问题,这将直接影响到机器能否进行稳定的运行,也是给予生产有序进行的关键保障。此时就可以使用 PLC 自动化技术,它不但能降低系统的能耗,还能对系统的运转顺序进行有效的控制。PLC 技术能够发挥控制顺序的作用,在生产制造的实际流程中,想要大大提高生产效率就需要进行顺序流水作业,但是如果生产顺序出现混乱的情况,将会极大地影响到生产效率,而且还会产生一定的安全隐患。想要实现科学合理的自动化生产,就可以使用 PLC 自动化技术来对生产进行顺序控制,并且还能将生产过程中可能发生的问题有效的规避掉,进而使得生产效率得到有效的提升。

#### 4.2 在开关量控制中的应用

PLC 自动化技术想要实现系统的开关量控制可以依靠它的特定的逻辑,系统的编程逻辑在整个系统进行自动化控制的过程中是最关键的。应用 PLC 自动化可以有效保证控制系统的序列和逻辑,还能使得整个控制系统的相应

自动化水平得到大大的提高,进而使得系统的自动化水平和控制能力得到一定的提升。另外,使用 PLC 自动化还能使线控方式和多触点的开关量控制等这些传统电气控制系统中的相关接触不良的问题被规避掉,进而使得生产制造的安全性得到相应的保障。

#### 4.3 在闭环控制系统中的应用

将 PLC 自动化技术运用到闭环系统中能够将机器运转过程中可能发生的事故避免掉,能够及时处理发生事故,使得机器的正常运转得到相应的保障,以免发生由于机器运转故障而发生生产中断的情况,减少企业的经济损失,使得生产制造的高效有序进行得到相应的保障<sup>[4]</sup>。

#### 4.4 在集中式控制系统中的应用

想要通过使用 PLC 自动化技术来使控制系统的自动化程度得到提高,就需要将 PLC 自动化技术拥有的中央调控功能进行充分地发挥。特别是在集中式的控制系统中,使用 PLC 自动化技术会拥有特殊的优势,能够将成本大大地降低,同时使得系统的运行效率得到提高,如此使得集中式控制系统的核心变为 PLC 自动化。

#### 4.5 在分散控制系统中的应用

想要将 PLC 自动化技术运用在分散控制系统中,就需要结合实际的设计和编程来进行实际的实现,需要将 PLC 自动化技术和编程设计的特点进行综合,将分散控制系统中的所有控制对象的自动化程度和运转效率进行不断地提升,并且需要确保 PLC 自动化在出现故障问题时仍然能有效控制所有控制对象,使得自身运转出错而产生的问题能够得到及时地发现和解决。

### 6 PLC 自动化在电气控制中的应用趋势

随着时代的发展,各个领域的生产制造水平也在随之提高,将 PLC 自动化技术应用到电气控制中不但能使生产的自动化水平得到大大的提高,还能将该技术的特点和优势充分发挥出来。使用该技术还能对电气设备的功能进行不断地完善和拓展,创新机器的通信系统,进而使得生产的效率大大地提升,同时还使得它的环境适应能力得到了提升。在大型的工业电气设备的运行中,PLC 自动化技术会表现出更加明显的优势,但是在使用该技术的过程中仍然会遭遇各式各样的问题,特别需要加强结合输入信号、执行程序和输出结果等方面,加强对这些阶段之间的衔接。需要确保输入的指令和数据的精确性;同时在设定程序时还需要确保 PLC 自动化控制器顺序和程序拥有足够的科学性,使得能够拥有有效的运行结果和准确的输出;要结合来看之前设定的程序运行状况和输出和输入的结果,对控制器的运行状况进行相应的评估,进而判定是否达到了

预设的结果。通过对上述各个工作流程的完善,使得 PLC 自动化的应用效果和水平得到极大的提高。目前,越来越普遍使用 PLC 自动化技术,特别是在电气控制领域,在领域的应用也是 PLC 自动化技术在未来的主要应用领域和方向。在对该技术的使用中,也需要将人为因素的干扰进行充分地排除,使得该技术应用效果受到影响的主要环节就是人为因素,所以要使相关工作人员的技术水平得到相应的提高,想要使得生产制造效率得到提高就需要科学合理地使用 PLC 自动化技术,而且使用该技术还能给予生产平稳有序的进行相应的保障,使得生产制造水平得到极大的提高。

在接下来发展 PLC 控制系统的过程中,还需不断加强对其进行技术创新,同时还要依据国家的工业化发展进程和相关电气工程领域的发展对其不断的进行改革,使得该技术对环境的适应能力不断地进行提高。同时还要加大对该领域相关人才的培养,或者可以引进优秀的专业人才,这也是该技术的重要未来发展方向,要培养大量的 PLC 控制系统的操作应用型人才,为行业提供大量的人才储备。使得该技术的发展拥有足够的人才基础,有大量的高素质人才队伍,才能为该技术的创新发展打下坚实的地基,使得它向着正确的方向不断地进行发展。

### 7 结语

PLC 自动化技术是在新时代背景下出现的一项先进的自动化技术,其中融合了控制系统技术和计算机编程技术,对其的广泛使用能够将系统对电气设备的相关控制能力进行不断地提升。但需要将 PLC 自动化的特点和优势充分地发挥出来,不断完善 PLC 自动化技术,增强该技术的安全性和稳定性,使得生产效率得到有效的提高,让生产活动能够有序的进行。我国科技的发展正好体现在 PLC 自动化技术的应用上,并且该技术的性能也将再电气工程的应用中进行不断地深化。

### 【参考文献】

- [1] 郑荣,张菁华,焦言兵. PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的应用实践 [J]. 光源与照明, 2023 (2): 222-224.
  - [2] 汪金卡,周刚. 电气设备自动化控制中 PLC 技术的应用探寻 [J]. 中国设备工程, 2022 (23): 234-236.
  - [3] 邢西宁,郑杰. 论 PLC 技术在电气设备自动化控制中的应用 [J]. 矿业装备, 2022 (5): 4-5.
  - [4] 黄华武. PLC 技术在电气仪表自动化控制中的应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42 (10): 119-121.
- 作者简介: 张俊岭 (1992.8—), 毕业院校: 国家开放大学, 所学专业: 机电一体化技术, 当前就职单位: 青海西矿建筑工程有限责任公司, 职务: 维修电工。

## 水利工程管理中水闸安全运行与检查养护

王继超

伊州区水利局, 新疆 哈密 839000

**[摘要]**水利工程项目是我国农田灌溉、发电以及灾害防治的一项重点工程项目。作为国家发展建设之中不可或缺的重要一环,和人们的生活质量也有着紧密相关的联系。但同时水利工程相较于其余工程而言施工难度相对较大,施工情况复杂性强且变化较大。这导致后续的水闸养护工作开展难度较大。而水闸在水利工程的日常运作之中发挥着调节水位的重要功能,因此在水利工程项目的建设发展之中占据着关键位置。对于水闸部分的检查验养护效果也会对于该水利工程项目的整体使用效果有着直接的联系,所以在进行水利工程项目建设完成后应当格外重视对于水闸的运行检查以及养护。近年来我国的水利工程建设之中对于水闸质量的重视和关注度在不断上升,但不可避免的是水闸养护以及管理工作还有着一定缺陷和不足。因此文章就当前我国水利管理中水闸安全运行与检查养护展开分析和讨论,同时提出一定措施来强化水闸安全运行与检查养护,为相关工作者进行水闸安全运行和检查养护工作开展提供必要的理论支撑和技术参考,推动我国水利水电行业高质量发展。

**[关键词]**水利工程; 水闸安全; 检查养护

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9190

中图分类号: TV51-4

文献标识码: A

## Safe Operation, Inspection and Maintenance of Water Gates in Water Conservancy Engineering Management

WANG Jichao

Hami Yizhou District Water Conservancy Bureau, Hami, Xinjiang, 839000, China

**Abstract:** Water conservancy engineering projects are a key engineering project in farmland irrigation, power generation, and disaster prevention and control in China. As an indispensable and important part of national development and construction, it is also closely related to people's quality of life. At the same time, compared to other projects, the construction difficulty of water conservancy projects is relatively high, and the construction situation is complex and varies greatly. This makes it difficult to carry out the subsequent maintenance work of the water gate. Water gates play an important role in regulating water levels in the daily operation of water conservancy projects, thus occupying a crucial position in the construction and development of water conservancy projects. The inspection and maintenance effect of the water gate section will also have a direct connection with the overall use effect of the water conservancy project. Therefore, after the completion of the water conservancy project construction, special attention should be paid to the operation inspection and maintenance of the water gate. In recent years, the importance and attention paid to the quality of water gates in the construction of water conservancy projects in China have been continuously increasing. However, it is inevitable that there are still certain defects and deficiencies in the maintenance and management of water gates. Therefore, the article analyzes and discusses the safe operation, inspection and maintenance of water gates in current water conservancy engineering management in China, and proposes certain measures to strengthen the safe operation, inspection and maintenance of water gates. This provides necessary theoretical support and technical reference for relevant workers to carry out the safe operation, inspection and maintenance of water gates, and promotes the high-quality development of Chinese water conservancy and hydropower industry.

**Keywords:** water conservancy engineering; water gate safety; inspection and maintenance

### 引言

伴随着时代的进步以及社会的发展,水闸工程项目的建设作为我国基础水利设施建设中的关键一环,为我国国民经济的发展进步起到了不可磨灭的重要作用。近年来水闸工程项目的建设数量不断扩大,在稳定水利工程运转使用的同时,也为国家的经济发展以及民生稳定起到了巨大的作用。而与此同时水工程之中的水闸养护以及安全运行管理工作常常出现一定的问题。因此就需要对于目前水利工程之中的水闸安全运行以及检查养护工作中不足之处进行优化,探明可能会存在的所有安全隐患并且有针对性

地养护和维修,从而切实提升我国水利水闸使用效果、运行安全以及养护质量。

### 1 水闸运行中安全管理的必要性

水闸是我国基础设施建设中十分重要的一部分内容。尤其近年来水闸设备的安全稳定,运行使用,受到了社会各界的广泛关注和重视。其原因就在于水闸运行安全不但和人民群众的身体健康息息相关也一定程度上影响着我国经济建设以及社会发展。所以在水闸日常运行过程中一定要做好相应的安全管理,具体就体现在下列两个部分内容:首先来说,针对我国防洪工作的开展,并且水闸

有着极强的安全隐患。近年来我国十分重视,对于各类防洪工程项目的建设和发展在这一过程中。水闸防洪标准设置较低,亦或者出现各类病险情况就很容易致使水闸日常运作不够稳定流畅,一旦汛期来临,其能够实现的防洪效果就十分有限。除此之外,并且是水闸的使用安全,也是十分严重的一个问题,他这一条件下如果发生洪灾险情,亦或者格雷事故,就会对于防洪工作安全性有着极大的威胁,破坏社会和谐稳定。尤其是一些重要堤坝位置的病险水闸会成为我国防洪防涝工作中的突破点。其二,对水闸管理的标准也不断提升。在时代变迁与社会进步的历程中,对水闸运行中管理的需求也日渐增加,更加强调不但要充分发挥好水闸在保证防洪安全等领域的重要作用,还必须在水闸运行中同时适应城市排涝、供水、灌溉、航运、发电等诸多需求。水闸运行的安全情况将会直接关系到我国的经济建设,关乎社区的安定祥和与民众的生命财产安全。这正是出于这两个方面的考虑,需要加强水闸运行中的安全管理,完善补充安全控制方法和管理制度。

## 2 水闸运行中安全管理的现状和意义

### 2.1 现状

通常情况下,水闸分为引水闸、排水闸、分洪闸、节制闸等,每种水闸控制运用的要求是不尽相同的。(见表1)在国家防洪系统内,因为水闸的防洪要求低或者出现了各种各样的病险现象,导致水闸无法正常、安全工作,汛期无法按照防洪规定及时拦蓄或排泄洪水,严重干扰水闸防洪功能的充分发挥。病险水闸出现的重大安全隐患,如果产生严重危害并引起安全事故,会对国家防洪安全产生重大影响,对社会安全产生严重威胁。尤其是重要堤坝上的病险水闸,常常作为堤坝结构中最脆弱的部分,严重威胁堤坝整体安全,在汛期随时危害到当地人民群众生命财产安全和正常的生活秩序。同时随着中国经济的高速发展,对水闸的管理也有了很高的要求,除了保证水闸以及上下游地区的防洪安全之外,还必须符合排涝、挡潮、供电、灌水、发电、航运等基本条件。水闸运行的安全直接影响我国经济建设、社会和谐稳定和群众自身健康,如果出现事故所导致的伤亡、对城镇以及道路等重要基础设施的毁坏等直接损失和负面影响,远比普通公共设施失事的后果严重得多。

表1 水闸不同类型

水闸类型	建设目的
引水闸	用于灌溉、通航、供水
排水闸	排泄多余的水
分洪闸	控制洪水下泄流量
节制闸	调节上游水位,控制下泄流量

### 2.2 意义

水闸作为我国十分关键的一类水利工程基础设施。其运行使用的安全性和稳定性在许多方面有着较强的影响。因此水闸运行安全管理工作的重要性和必要性近年来也

引起了越来越多人的关注和重视。为了使得相应的水闸安全管理体系建设更好地建立以及实现,就需要相关工作者积极转变自身的工作态度和工作理念,充分认识到水闸运行中,安全管理制度建立的必要性。进而在科学有效的管理制度下,将自身的工作理念和工作方法,与实际行动结合起来。首先来说水闸安全稳定运行管理工作的,高质量开展,能够帮助我国水利部门,总水闸安全管理措施应用更加有效,同时也能够起到模范带头作用,鼓励其余单位转变自身水闸运行管理理念和工作态度,更加关注水闸运行安全的评估和治理。此外也使得各类并且水闸加固除险工程项目开展效果更好<sup>[1]</sup>。最大程度消除此类病险水闸导致的防洪危险和弊端,帮助水闸安全稳定持续运行,提高水闸寿命,维护整个水利工程项目的安全。第三,在水闸运行中的安全管理工作,更有利于企业提高管理队伍的技术素养,进一步增强管理人员自身的工作意识,在安全经营中积累更多成功经验,以后更为合理可行地开展管理工作,保障水闸安全、减少渠道泄漏、节水、合理进行水源供给等,从而一定程度上缓解了水资源供需矛盾,提升水资源的利用效率。

## 3 水闸运行中安全管理的有效措施

### 3.1 落实责任制度,完善安全管理制度

为了使得水闸运行使用中存在的各类安全隐患最大程度减少,防止各种水利工程安全事故的出现,就应当有着完善、科学、全面的管理机制以及组织方法来指导工作,并且组建专业部门来监督水闸安全管理效果。一方面来说要清晰划分工作职责,细化工作内容落到每个人头上,确保责任管理制度完整实现。另一方面而言还需要秉持着共同监督共同管理的基本原则,联合多个部门工作者对于已经发生的安全事故进行深入、多角度的分析和讨论,研究得出最为合理的事故原因和安全问题解决方法,并将措施加以迅速贯彻,处理好各种安全问题。在岗位责任制的设置和履行中,应该按照不同岗位和有关工作人员的具体职责特点进行设计,增强安全问题解决的科学、合理性。负责人需要足够熟悉水闸施工操作过程中的实际情况,有效了解重大安全事故的管理方式以及特殊事故的紧急处置对策,并做好现场指挥员的重要角色,起到领导的模范带头和榜样示范作用。

### 3.2 检查观测保障安全管理落实

水闸安全检查与观察是提前发觉而解决隐患的最佳方法,只有保证安全检查工作的开展质量,才可能最大限度地保证水闸的使用安全性,从而进一步提高水闸安全运行管理水平。一般而言,水闸安全检查大致应该分为以下三种情况(见表2):第一种,经常性安全检查。经常性安全检查首先包括的是对水闸闸门、机电设施器材、通信设备、观测设施、河道堤防等领域的巡视检测。频率一般是一个月一次,在检测流程当中需要记载检测情况,从而获取一手数据,为安全管理工作计划的制订和实施提供真实有效的数据信息<sup>[2]</sup>。第二种,定期检查。定期检

查是在每年汛期前后针对水闸的各个部位,实施全方位检测。如果在汛前排查活动中发现存在安全隐患的话,应该及时处理。假如在汛前不可以有效的完成,而又已经威胁到了汛期的安全时,需要及时采取度汛的紧急措施。当汛期结束以后必须及时检查水闸以及其他设施装置的受损情况,并及时进行申报修复。第三,特别检查。特别检查主要是指当水闸遭受特大地震、水灾、风暴、事故等冲击之后而进行的检验项目,要边开展特别检查边进行登记,健全和完善档案资料,为安全控制措施的建立和实施提供依据。

表 2 常见的三类水闸安全检查方式

三类检查方式	检查时间	检查内容
经常安全检查	一个月固定时期一次	基础设备检查
定期检查	汛期前后	全方位检查
特别检查	重大事故后	灾害受损检查

### 3.3 应用现代技术健全自动化监控体系

随着现代科技的高速发展,更多先进科学技术已经运用在了水闸运行管理当中,为安全管理工作现代化和智能化的实现提供了条件。现如今大部分的水闸都已经建立起了智能化监测体系,对水闸工作实施了信息化的智能控制,大大提高了效率,但同时也对安全管理提出了更多要求。而智能化监测体系的高效运行也离不开对整个体系的运行管理和维修,而且这个的工作量相对较大,专业性、综合性高,往往需要由专人管理。这就要求有关单位完善内部责任制,并根据具体情况制订安全管理工作和系统运行维修的具体规定,以完善维护档案记载、管理日常维修中的有关资料。系统内部的所有信息都必须进行定期备份,这样在系统发生问题时不至于威胁到数据信息的安全<sup>[3]</sup>。但自动化系统的维护工作难度较大、成本昂贵,对软硬件设备的需求也比较大,如处理不当则会提高工作成本,从而降低了水闸工作效率。所以必须更加重视平时的维护以及保养工作,以及时发现问题和存在的安全隐患,避免系统工作受不良影响,与此同时必还需要有专业人员进行保养和故障维修。

### 3.4 提升维修养护质量消除安全隐患

就水闸的安全运行使用而言,为了提高工作效率就需要进一步加强对水闸的保养和维修工作,提高维修与保养的工作效果就成为了一项必不可少的措施。对水闸的维修保养,重点是根据在相关检查和监测过程中了解到的实际情况和风险,进行必要的保养、维护、检修、改造更换或者是加固等作业,以确保水闸设施安全和完整。而对于具体的水闸维修保养工作,则需要结合实际情况提出相应措施,同时兼顾各个时期内水闸维修保养的不同特点<sup>[4]</sup>。每年防洪之前,必须根据检查监测得出的结论进行重点维修。尤其要注意,在这一阶段当中出现不能及时妥善解决,但又没有给安全度过汛期造成影响的情况,必须采取度汛紧急措施,并及时报告有关情况。等到汛期以后立即根据水

闸破坏状况进行养护或者修理。不管是进行修理或者进行保养工作,一定要注意方法的合理选用,在确保安全的前提下,选择合理方法。

### 3.5 做好人员培训构建安全管理屏障

水闸管理的实施一定要由专门管理人员进行严格监控和全面的维护,而安全管理也同样如此,再加上安全管理的工作难度大、复杂性强,于是就更加需要素质过硬的管理人员来承担重要职责。这就需要加强对管理者的教育以及培训,建立一支技术优秀、素质较高的专业化管理队伍,以发挥其在水闸安全管理工作当中的积极作用。而对于目前水闸管理者职业素养和技术参差不齐的实际情况,为了达到水闸现代化管理工作的基本要求,就需要组建一批专业、优秀的管理工作队伍。管理者的职业素养直接影响着规章制度贯彻的有效性,优秀的管理队伍,不但能严格依据法律规范化管理水闸公司各项工作,同时掌握着全面的管理知识,在出现突发状况时能迅速作出合理应对,防止问题进一步扩大。组建一支能持续成长的管理队伍需要有新人的积极参与,因此还需要重视对新人的培养,坚持以旧带新,使新人员迅速学会工作知识,满足工作要求。应经常对新员工开展技术培训,帮助其迅速熟悉先进化、现代化的仪器设备,以适应水闸现代化的运行以及管理。

### 4 结束语

综上所述,由于时间推移和外部环境的影响,水利工程中的水闸运行会受到各类安全威胁,因此在我国水利工程项目里的水闸运行管理以及检查养护工作中需要格外注重对于水流量以及水位的调节,帮助人民群众的日常用水要求得到满足,也能够在洪涝灾害发生的时候尽最大努力保障人民群众的生命安全。所以就需要不断强化对于水利工程项目之中的水闸运行使用安全管理工作,定期对其进行标准、规范、全面的检查以及养护,才可以保障水闸运行效果和安全性得到保障。

### [参考文献]

- [1] 赵宗轩. 水闸工程日常管理和维修养护方案编制[J]. 河北水利, 2022(8): 48.
- [2] 喻少平. 水闸工程运行管理及日常维护探析[J]. 珠江水运, 2022(1): 98-99.
- [3] 龙艺, 万忠海, 刘双美, 等. 水库(水闸)工程运行危险源辨识与风险评价的应用方法与技术[J]. 四川水利, 2021, 42(4): 161-164.
- [4] 孔令清. 水闸规范化管理中的难点与思路[J]. 江淮水利科技, 2020(1): 12-13.

作者简介: 王继超 (1986.4—) 毕业学校: 新疆塔里木大学, 专业: 农业水利工程, 单位名称: 伊州区水利局, 职称: 水管总站站长, 职称: 目前中级工程师, 计划高级工程师。

## 电网调度运行常见故障及预防处理措施

曹建业

内蒙古电力（集团）有限责任公司乌兰察布供电公司，内蒙古 乌兰察布 013650

**[摘要]**电网调度是保证电网安全可靠运行，为外部设施提供稳定供电，使各项电力相关生产工作有序运行的更有效的管理手段。它依靠各种信息采集装置的数据或人员提供的实时信息，结合电网运行实际，协调各项生产工作的运行，准确判断电网的经济安全运行状态，通过系统平台自动下达实施指令，调整自动控制设施或为现场人员提供指挥工作，保障电网安全稳定运行。

**[关键词]**电网调度；安全运行；安全隐患；处理措施

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9183

中图分类号：TM7

文献标识码：A

### Common Faults and Preventive Measures in Power Grid Dispatch Operation

CAO Jianye

Ulanqab Power Supply Company of Inner Mongolia Electric Power (Group) Co., Ltd., Ulanqab, Inner Mongolia, 013650, China

**Abstract:** Power grid dispatch is a more effective management method to ensure the safe and reliable operation of the power grid, provide stable power supply for external facilities, and ensure the orderly operation of various power related production work. It relies on the data of various information acquisition devices or real-time information provided by personnel, combines the actual operation of the power grid, coordinates the operation of various production work, accurately judges the economic security operation status of the power grid, automatically issues implementation instructions through the system platform, adjusts automatic control facilities or provides command work for on-site personnel, and ensures the safe and stable operation of the power grid.

**Keywords:** power grid dispatch; safe operation; safety hazards; handling measures

随着国民经济的不断增长，对电力的需求越来越大。为了满足人们日常生活和生产的基本需求，我们也开始相应地完善电网系统。但这也导致电网建设越来越多，运行方式越来越复杂。但是，如果电网系统在正常运行时发生故障，就可能发生连锁反应，给人们造成巨大的经济损失。此外，必须采取适当的预防措施来正确规划网络系统并确保其正常运行。简要介绍了电网规划和运行中存在的问题，并提出了相应的措施。

#### 1 电网调度运行中的故障分析

##### 1.1 母线故障

是一种常见的故障类型，可分为单相接地故障、金属接地故障和间歇性接地故障。客车故障的原因有多种，包括：(1) 人为因素引起的故障，包括事故和故障。(2) 母线上设备故障引起的故障，如：连接在母线上的电压逆变器和安装在母线与开关之间的电源开关，母线绝缘子和控制柜闪络等。

##### 1.2 自动化系统的缺陷

在电网规划中，综合自动化系统故障也是常见故障，如数据无法更新、主站关机、无法实现远程控制、通信中断等。综合自动化系统的故障会直接影响电网的调控水平，降低电网的性能。需要注意的是，一般在电网规划过程中，主 UPS 出现故障后，交流信号不会发出，主服务器会自动关机。这导致自动化系统故障，需要先关闭自动化系统的

隔离开关和 UPS 开关，再关闭相应工作站和服务器的开关；同时，在电网规划过程中，需要按照“工作站服务器”的顺序关机；如果电池电源反接，交流电流丢失，必须立即降低设备负荷，观察设备状态，以保证计划的最小运行。

#### 2 影响电网安全运行的主要原因

电网技术是受系统、气候、管理和运行等一系列电网调度、运行和管理环节影响的有机结合，也能在一定程度上影响整个电网的安全稳定，从而更好地了解电网的影响。

(1)受气候环境影响，电网安全运行受到严重影响，严重影响了电网稳定运行，恢复难度加大。比如，由于持续的冰雪天气，给我国北方、东部、西北地区带来了灭火现象，给当地居民的生活和经济带来了极大的不便和影响。除了人员因素外，影响供电安全运行的外部因素也很大。网络的实际运行体制、运营商的整体素质、网络企业的技术水平和整体管理模式都会影响运行的安全稳定。

(2) 内部因素的影响。输电线路、发电机、变压器等电网和系统的主要部件会导致硬件和系统故障、短路、磁化和过饱和，影响系统的正常运行。网络和系统的继电器、开关、保护开关等次要元件在设备故障时也会在一定程度上影响电力系统的运行和安全。供电通信网络主要是信息传输的一部分。通信网络不连续或不稳定会影响系统运行时的信息需求，一方面会造成信息短缺，另一方面会

阻碍供电中各种控制和管理功能的实现。电力系统中的网络或中心计算机,当硬件故障或软件崩溃时,会导致系统整体效果失控,也是最容易发生系统崩溃和损失惨重的时候。

### 3 电网安全运行中存在的问题

#### 3.1 电网故障

电网内部的问题主要体现在电网和电源上,电网系统由几个子系统组成,每个子系统之间都有着密切的联系。单个子系统的故障可能导致整个电网的故障。例如,通信网络系统的主要功能是信息传输。当通信网络系统发生故障时,将严重影响通信网络的稳定性和通信效果,导致电力运行信息缺失,严重影响电网系统的正常运行,无法保障电网的安全运行。其次是停电。电网的主要组成部分,包括发电机、变压器、输电线路等设备,如果这些设备发生故障,会引起饱和、短路、磁化等问题,严重影响电网的安全运行。网络二次组件设备,包括交换机、继电器、保护开关等设备,如果这些设备发生故障,将导致故障、拒动等问题,严重影响网络的安全运行。这个设备的重要性是显而易见的。如果中央计算机出现硬件或软件错误,可能会造成严重后果。

#### 3.2 网络的外部问题

网络的外部问题主要体现在外部环境和人为因素,这是外部环境的问题。网络中的许多设施和设备处于自由的环境中,并且受到外部环境的强烈影响。风、雨、雷、地震等外部环境因素会严重影响网络的安全运行,并可能导致安全事故。第二个方面是人为因素。网络的正常运行离不开相关人员的帮助,所以人员也是影响网络安全运行的外部因素之一。人员问题主要表现在:电网素质和专业技能不足,责任心不够,责任心不强,工作态度消极,实际工作不严格符合相关规定要求,严重影响电网安全运行。

### 4 提高管理有效性的方法

#### 4.1 网站管理

相关设备和工具是计划工作的基础,主要用于控制和保护设备。应用于各单位时,必须有明确的标识,并将商标标识置于吸引人的区域,为后续的检查、协调、处理和评价提供一定的便利。同时,必须重视DC系统及其各分系统的电流控制,做到定期检查与不定期检查相结合,充分了解各部件的实际工作情况,识别出存在运行安全隐患的部件,必须立即进行维护、维修或更换,以免影响线路整体运行。此外,应特别注意对这一要素的有效管理。尤其是在砧板或切割台的前期设计中,需要对操作的每一步进行彻底的检查,并将检查结果完整准确地写入操作单。同时需要保证极板两侧的电压值在正常范围内。针对供电、停电、突发事故等一系列情况,检验工作必须及时开展,实现继电保护管理的全面发展。

#### 4.2 制度建设

健全完善的工作规章制度和流程是各项业务高效稳

定发展的必要前提。在此基础上,必须保证相关制度的全面有效实施,才能充分实现其发展价值。因此,相关主体应明确各岗位的具体职责,落实岗位管理问责制的具体要求,积极推进包括绩效考核、运营安全、规划质量等要素在内的制度建设,为各项服务的实施创造良好的制度环境。

#### 4.3 加大数据库财政投入

随着信息时代和网络时代的发展,各种任务与计算机技术的有效集成已经成为各个领域的必然趋势。计划人员应有效运用计算分析方法,综合分析各生产线的具体运行状况,验证其在不同条件下的运行稳定性,为实际计划活动提供全面准确的指导。此外,数据库系统的容量必须足够大,以满足电网的实际需要,避免频繁故障。这也要求公用事业加大财政投入,积极引进先进的IT设备和平台,及时现场更换老旧设备,为提高供应质量和效率创造良好的外部环境。

#### 4.4 人力资源培训

人是所有工作的重要组成部分。为了更好地适应自动化和电网规划管理技术的发展趋势,电力企业必须招聘优秀人才,明确各个岗位的招聘标准和工作限制,保证员工的专业性。在此基础上,为了改进对调度员的培训,应以会议和研讨会的形式定期聘请电力领域的专家和研究人员。为全体员工提供理论指导和实践培训,让他们充分了解该领域最先进的理念,掌握最先进的技术,实现理论积累的不断提升,有效培养思维能力,不断提高实践水平,最终为实际回报而努力。

### 5 电网调度运行中的故障策略

#### 5.1 母线故障

一般是母线故障保护动作后,母线上失去所用电源,另一个接通。如果线路有故障,检查线路电源是否正常;快速隔离故障点,确保整个电力系统的安全。比如10kV母线故障后,必须采取各种措施隔离故障线路,短时间内无法识别故障线路(如母线分段)。可以考虑在开关上合上分段开关和故障母线,主低压开关在非特殊情况下不能通过外部脉冲母线来处理故障母线,而110kV和220kV的保护故障是由于母线故障引起的。技术上,母线故障时,母线注意母线上的电容器开关是否合上,注意观察后的布置,快速检查是否有相应的设备因母线故障而保护失灵。当发现相关性时,应关闭保护装置,正常带负荷后,母线应恢复正常运行。

#### 5.2 综合自动化系统的故障处理措施

综合自动化系统的故障处理应完全基于各种故障处理措施,主要包括:(1)主站故障。综合自动化系统主站主要发生在电源、前置机、网络等场所。如果应用程序失败,可以重新配置数据库或安装应用程序,与数据源的连接可以有效地处理故障。(2)服务器硬件故障。目前服务器硬件故障主要是一种快速识别故障硬件并更换故障部件的故障排除方法,从而有效解决问题。(3)前端故障主要

包括通信模块故障、监控模块故障和电源模块故障。如果通信模块出现故障，则需要遵守每个模块的规格，并在故障后更换相同型号的通信模块。证明系统正常。如果有故障，灯泡就不能正常点亮。对于故障监控模块，可以直接更换。如果出现电源故障，有必要观察LED。更换设备可以排除故障。

### 5.3 加强对错误的调查

为避免电网运行出现质量问题，相关人员必须转变工作观念，在故障初期仔细观察电气系统运行情况，检查仪器设备显示和运行情况；或者通过识别噪声的变化，对电网的状态做出科学的护理判断。对于一些复杂的故障，可以采用排除法，先排除看似正常的系统，再分别检查模块中是否存在疑似故障。

### 5.4 优化错误控制路径

为了有效防止故障的发生，相关部门必须制定详细的巡检制度，在科学合理的巡检方法的基础上，通过巡检系统记录电网的运行情况，完善故障区域，确保首先发现问题，制定处理措施，避免事故发生。同时，综合分析电网规划过程中的相关危险点，了解常见故障的表现特征，结合电网规划系统的功能特点和本单位的统计情况，制定科学有效的故障处理措施，是避免故障的有效途径。

## 6 电网安全运行的处理措施

### 6.1 优化电网规划

以电网规划运行管理模式为基础，结合电网实际情况，完善电网规划，采取相应措施解决电网规划中存在的问题，提高电网规划的细节、管理水平和技术水平，选择系统的方法和手段，进一步提高电网规划效率，既能有效防范安全问题，又能保障电网安全运行。在电网规划调整过程中，还应完善关键参数的配置和运行方式的计算，充分考虑电网规划的最不利情况，进而提前采取措施，避免电网规划失误，做好准备。完善和实施电网规划应急预案，电网规划体系和电网管理体系系统化、专业化。

### 6.2 预防电网故障

预防电网故障的发生，加大宣传力度，为电网规划创造良好的空间环境，宣传电网规划的重要性，使人们了解电网规划人员，掌握电网运行技术规划，提高他们的责任心，同时提高员工的安全意识，为预防电网规划故障的发生，打下坚实的基础。在实际工作中，相关管理人员应定期检查电网规划，及时发现规划不足和操作失误，及时处理和向全网报告事故。接下来，我们认真分析事故原因，吸取教训，积累经验，为电网规划的顺利运行奠定基础。此外，电力公司、发电公司和配电服务机构应定期遵守配电网法律法规，确保所有人员严格按照规定工作。

### 6.3 加强电网继电保护

加强电网继电保护是电网安全运行的重要保障，也是

防止电网安全事故的重要措施。因此，加强继电保护对电网的安全运行至关重要。在实践中，应加强继电保护装置的维护，定期对输电人员进行检查，确保其正常运行，为网络的安全运行提供可靠的保障。

### 6.4 改善电网管理

加强电网设备管理是提高设备运行水平，在设备运行过程中发现和排除设备故障，有效避免事故发生的前提。设备维护人员必须严格遵守规程，使用电气监控和红外图像测试仪对设备进行监控，及时准确地发现故障。一旦设备出现故障，维修人员必须采取积极措施妥善处理。

### 6.5 建立健全安全责任制

建立健全安全责任制，定期检查电网规划运行安全，有助于促进电网规划的实现和电网运行的正常化。在安全责任制的基础上，各级人员要做好检查和监督，不断创新和改进管理方法，运用各种方法提高员工的安全意识和工作积极性，签订责任书，如有违反要给予相应的警告和处罚，明确权责。

### 6.6 电网故障预测系统

电网事故预测和事故演练是提高规划人员应变能力的一种非常有力的培训手段，也是预防事故发生的有效手段。网络故障的预期场景是现实的，尽可能基于天气条件、网络运行模式和现有的安全风险。在网络出现故障的情况下，管制员可以根据现有的应急预案准确、快速地采取行动，防止事故蔓延或减少事故造成的损失。要加强对操作人员的培训和教育，让每个操作人员真正重视事故预测，有针对性地进行事故预测。

总之，电网调度必须与电力系统安全相结合。根据电网调度的实际情况，应将电力系统运行安全、电网调度和电力系统安全作为长期发展目标。电网调度是电网建设的关键。如何合理、科学地实施电网调度，确保电网更加安全运行，是电力行业创新发展的关键。因此，电力企业应不断完善电网调度和管理，加大人员培训和培训力度，防止故障发生，确保电网稳定安全运行。

### 【参考文献】

- [1] 杨清雄, 刘娟. 电网调度运行常见故障及预防处理措施 [J]. 电力工程技术, 2022, 4 (2) : 43-45.
- [2] 王成启. 电力电容器常见故障分析及预防措施 [J]. 自动化应用, 2023, 64 (2) : 4.
- [3] 黄毅杰. 新一代调度数据网网络管理系统研究 [J]. 电力安全技术, 2023, 25 (3) : 4.

作者简介：曹建业（1993.11—），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：乌兰察布供电公司，职务：工程管理员，职称级别：助理工程师。

## 电力输电线路运行维护中的故障排除研究

史其宁

国网冀北电力有限公司超高压分公司, 北京 102488

**[摘要]**输电线路的运行维护是保证电网安全运行的重要环节, 它能够保障供电质量和供电安全。当前我国电力行业正处在快速发展的阶段, 输电线路的规模不断扩大, 其运行维护中存在一些问题。在电力行业中, 输电线路属于重要的组成部分, 其运行状况直接影响着电网运行的稳定性。所以, 相关工作人员必须要加大对输电线路的运行维护力度, 提高电力企业的经济效益和社会效益。文章针对电力输电线路运行维护中的故障进行了分析, 并提出了一些改进措施, 希望能够提高输电线路的运行维护水平, 保证电网安全稳定运行。

**[关键词]**电力; 输电线路; 运行维护; 故障排除

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9179

中图分类号: TM7

文献标识码: A

## Research on Fault Removal in the Operation and Maintenance of Electric Power Transmission Lines

SHI Qining

Ultra High Voltage Branch of State Grid Jibei Electric Power Company Limited, Beijing, 102488, China

**Abstract:** The operation and maintenance of transmission lines is an important link to ensure the safe operation of the power grid, which can ensure the quality and safety of power supply. At present, Chinese power industry is in a stage of rapid development, and the scale of transmission lines is constantly expanding. There are some problems in their operation and maintenance. In the power industry, transmission lines are an important component, and their operating conditions directly affect the stability of the power grid operation. Therefore, relevant personnel must increase the operation and maintenance of transmission lines to improve the economic and social benefits of power enterprises. The article analyzes the faults in the operation and maintenance of power transmission lines and proposes some improvement measures, hoping to improve the operation and maintenance level of transmission lines and ensure the safe and stable operation of the power grid.

**Keywords:** electricity; transmission lines; operation and maintenance; troubleshooting

### 引言

随着社会经济的快速发展, 电力能源需求不断增长, 电力资源是推动我国经济发展的重要动力。目前我国正处于社会主义现代化建设进程中, 在社会生活中, 人们的生活、工作、娱乐、交通等各个领域都离不开电力能源。电力资源作为现代社会生活中不可或缺的能源之一, 对于电力资源的要求也越来越高。但是由于我国地理环境复杂, 气候条件多变, 给我国电力输电线路带来了一定的困难, 对电力输电线路的运行维护工作提出了更高要求。

### 1 电力输电线路运行维护中的故障

#### 1.1 雷击故障

电力输电线路作为电力系统的重要组成部分, 对于电力系统的安全稳定运行具有重要意义。近年来, 随着我国社会经济的不断发展, 电网系统规模也在不断扩大, 而我国幅员辽阔, 气候条件多变, 雷击故障频发, 对电力输电线路的运行维护工作提出了更高要求。雷击故障主要是指在雷电天气条件下, 对输电线路造成的损坏。从实际运行情况来看, 雷电天气主要对架空线路、杆塔以及相关设备造成破坏。雷击故障具有突发性、间歇性、连续性等特点,

并且在短时间内很难判断故障发生的原因和位置。因此雷击故障带来的危害很大, 会严重影响电力系统的安全稳定运行, 对社会生产生活造成严重影响, 对人们的生命财产安全构成威胁。

#### 1.2 外力破坏故障

外力破坏故障主要是指由于人为因素或者自然灾害等造成的电力输电线路故障。常见的外力破坏故障主要包括以下几点: (1) 机械伤害, 由于人为原因导致的外力破坏故障是最常见的一种。由于输电线路常常会遇到施工、采矿、农业等机械作业, 这些作业活动会对输电线路造成一定程度上的损伤, 从而造成电力输电线路发生故障。(2) 鸟类危害, 由于鸟类对输电线路具有一定程度的威胁, 导致鸟类危害输电线路。此外, 一些动物对树木有一定的破坏作用, 而输电线路又处于树木附近, 如果树木长时间生长会对输电线路造成损伤<sup>[1]</sup>。(3) 交通事故, 由于交通事故导致电力输电线路受损也是常见的一种外力破坏故障。

#### 1.3 覆冰故障

在冬季, 我国大部分地区都会出现不同程度的覆冰现象, 尤其是在地势比较高、海拔比较高的地区, 覆冰现象

更加严重,对输电线路造成的危害也更加严重。如果覆冰现象不能够得到有效解决,不仅会导致输电线路跳闸和短路,甚至还会造成整个线路停电故障。从覆冰对输电线路造成危害来看,主要是以下几个方面:首先,覆冰会导致输电线路发生不平衡负荷,对线路的安全运行构成威胁;其次,覆冰会导致导线和绝缘子间发生短路故障;再次,覆冰还会导致绝缘子串发生闪络,影响其正常使用寿命;最后,覆冰还会导致输电线路的机械故障,例如断线、导线和地线之间产生相互摩擦等。总而言之,覆冰故障对于输电线路造成的危害是十分严重的。因此我们需要对此引起高度重视,并采取相应措施对输电线路进行有效维护和管理。

#### 1.4 输电线路接地故障

输电线路接地故障的原因及危害随着我国电力事业的飞速发展,电网建设规模也在不断扩大,线路的架设数量和长度也在不断增加。特别是在近年来,随着我国经济的高速发展,各行业对电力的需求也在不断增加,因此电网建设的规模也在不断扩大,其输送电能的能力也越来越强。但是,由于输电线路长期暴露在外界环境中,其受环境影响因素较多,容易受到雷击、鸟害、污秽、冰冻等自然因素以及外力破坏等因素的影响,从而导致输电线路发生接地故障。近年来发生的输电线路接地故障主要有以下几种:(1)自然环境因素:包括雷击、大风、积雪、雷电等;(2)人为因素:包括机械损伤、人为破坏、外力破坏等;(3)设备自身因素:包括绝缘老化、污秽、受潮等。由于以上种种原因,影响了整个电力系统的安全和稳定<sup>[2]</sup>。

### 2 电力输电线路运行维护中的故障排除策略

#### 2.1 强化输电线路的防雷工作

电力行业是我国经济发展的重要支柱产业,在我国经济发展过程中,电力行业发挥着举足轻重的作用。电力行业中输电线路是最重要的组成部分,同时也是最容易出现故障问题的部分。因此,我们必须要对输电线路的防雷工作引起足够的重视,并采取有效措施减少雷击事故的发生。要强化输电线路的防雷工作,就要做好以下几点:首先,要提高线路的防雷水平。在对输电线路进行设计时,要结合当地的气候特点,采用相应的防雷技术措施,降低杆塔的接地电阻。其次,加强对输电线路的日常管理工作。定期检查杆塔和避雷线是否完好,防止其受到雷击,定期检查防雷引下线是否有开裂、腐蚀等问题;定期对杆塔进行清洁工作。对输电线路的绝缘子进行定期维护和检修,防止因绝缘子老化而引发故障。最后,提高输电线路防雷水平。在输电线路施工过程中,要严格按照设计图纸施工,防止出现错误或遗漏,加强对输电线路的巡视检查工作,及时发现问题并解决问题,提高工作人员的专业技能和综合素质。针对出现的输电线路故障要及时进行分析和排查,防止因为雷击而引发事故;定期检查导线和避雷线是否存

在锈蚀、腐蚀等问题。

#### 2.2 强化对输电线路的监控

输电线路运行过程中,要强化对其的监控,加强对其故障的分析,及时发现并解决输电线路运行过程中出现的问题。要强化对输电线路的监控力度,具体可以从以下几点展开:第一,要将输电线路纳入监控体系中,加大对输电线路的监控力度,落实责任制度,明确各个工作人员的职责。第二,要对输电线路进行巡视与检查,及时发现运行过程中存在的问题<sup>[3]</sup>。第三,要将输电线路监控系统应用到实际工作中,实现对输电线路运行过程中的监测。第四,要建立专门的巡检队伍。巡检队伍人员可以采取定期巡查与不定期巡查相结合的方式进行。定期巡查主要是指对输电线路进行检查、巡视。第五,要完善相关管理制度。完善管理制度可以确保输电线路正常运行、降低故障发生率、提高设备利用率、降低维修费用等。第六,要对输电线路进行特殊保护。特殊保护是指当输电线路在运行过程中发生故障时可以及时采取措施来减少损失或防止事故进一步扩大。比如可以在杆塔上安装避雷针来防止雷击中杆塔;可以在绝缘子上加装绝缘套来防止污闪;可以在导线上安装防鸟害装置来防止鸟害等。

#### 2.3 做好防外力破坏的工作

在输电线路运行维护过程中,外力破坏是一种常见的现象,它会对输电线路造成严重影响。因此,要采取有效措施预防外力破坏现象的发生,做好输电线路的防外力破坏工作,提高其运行维护质量。要做好防外力破坏的工作,具体可以从以下几个步骤展开:首先,电力部门要加强对输电线路周边环境的调查与分析,通过卫星定位技术、遥感技术等,对输电线路周边环境进行分析,查找破坏输电线路的人或物。电力部门可以通过安装摄像头的方式对输电线路周围的情况进行监控,一旦发现破坏行为立即采取措施加以制止。电力部门还可以在输电线路周围树立警示牌、宣传牌等进行宣传,使人们认识到输电线路运行维护工作的重要性以及保护电力设施的必要性。其次,在电力企业与当地政府联合建立电力设施保护区时,要加强对当地群众的宣传教育工作。当地群众要提高保护意识,如果在电力设施保护区内种植高秆植物等会对其造成影响。因此,电力部门可以通过在线路杆塔上悬挂警示牌、安装视频监控等方式对电力设施保护区内种植高秆植物等情况进行监控。最后,在输电线路运行维护过程中,电力部门要与当地政府合作共同建立电力设施保护区,通过地方政府来管理相关工作。相关部门要定期或不定期对当地居民进行电力设施保护方面的教育。政府还要对违法行为进行处罚,使人们认识到违法行为的危害性和违法性。

#### 2.4 防止覆冰造成的故障

电力输电线路在冬季经常会出现覆冰现象,它不仅会降低输电线路的输送效率,而且会降低输电线路的安全运

行性能。为了避免覆冰现象对电力系统的危害,相关部门要加强对输电线路的巡视工作,及时发现输电线路出现的故障问题。目前,防止覆冰现象造成的故障有以下几种措施:第一,利用避雷器和绝缘子串来降低覆冰造成的危害;第二,利用电力补偿装置来降低覆冰造成的危害;第三,加强对输电线路附近环境的治理。如果输电线路周围存在较多杂草、树木等障碍物时,需要将其清理干净;第四,电力企业可以加强对电力系统中设备的检查与维护工作,定期进行检修,及时发现并解决出现的问题;第五,相关部门可以利用融冰技术来清除输电线路上的冰层,设置绝缘子融冰器,利用人工融冰技术来清除电力系统中出现的覆冰现象,将人工融冰器放置在输电线上来清除覆冰。

## 2.5 保证输电线路接地良好

在输电线路的运行维护中,接地是其中一个重要的环节,对输电线路的安全运行起着重要的作用。所以,工作人员必须要保证输电线路的接地良好,从而提高电网运行的稳定性。目前,我国大部分地区都是采用中性点接地方式,这种方式在电力系统中应用比较广泛。但是在实际应用中,因为受多方面因素的影响,导致输电线路接地效果不是很好。所以,为了保证输电线路能够正常运行,工作人员必须要采取有效的措施,保证接地良好。要保证输电线路接地良好,具体可以从以下两方面入手:一方面,工作人员必须要加大对接地装置的管理力度。对于一些容易出现问题的地区或者是区域,工作人员必须要采取有效措施进行防治。例如:在城市建设中使用混凝土等材料时,必须要采取一定的措施进行防治<sup>[4]</sup>。另一方面,工作人员必须要做好接地装置的巡视检查工作。例如:在城市建设中经常会出现架空线和电缆等问题。当出现这些问题时,如果不及时处理就会造成严重的后果。所以工作人员必须要对架空线和电缆进行认真的检查和清理工作,这样才能保证输电线路接地良好。

## 2.6 提升电力工作人员的专业素质

电力工作人员的专业素质与输电线路运行维护效果具有直接关系,因此,相关管理部门要加大对电力工作人员的专业培训力度,通过组织学习、专题讲座等方式,不断提升工作人员的专业素养,让其能够熟练掌握输电线路运行维护技术,具备良好的安全意识。要提升电力工作人员的专业素质,具体可以从以下两方面展开:一方面,在培训中,要重点培养工作人员的工作积极性和主动性,让其能够主动参与到输电线路运行维护管理工作中去。对于一些在管理上存在困难的工作人员,要给予一定的倾斜政

策,让其能够充分发挥自己的作用。另一方面,相关部门还要对电力工作人员进行考核和评价,对于一些表现突出的电力工作人员要给予奖励,不断提高电力企业的综合竞争力和市场竞争能力。

## 2.7 建立健全输电线路应急预案

要建立健全输电线路应急预案,具体可以从以下几点展开:(1)供电企业要建立健全输电线路应急预案,制定详细的应急预案,对应急救援人员、设备等进行明确的分工,明确相关部门的职责。(2)在进行输电线路应急预案时,要做好风险评估工作,制定出详细的应急方案,在发生紧急情况时,能够迅速启动应急预案。工作人员在遇到紧急情况时要保持冷静,及时采取有效的措施进行处理。

(3)对输电线路中存在的重大安全隐患要进行全面排查,同时要积极与上级相关部门进行联系和沟通,采取有效措施对输电线路中存在的安全隐患进行治理<sup>[5]</sup>。(4)输电线路一旦发生故障需要停电检修时,供电企业必须要在第一时间切断输电线路的电源,同时还要做好宣传工作,避免出现误停现象。

## 3 结束语

电力输电线路是电力系统的重要组成部分,它不仅为电力企业生产与生活提供能源,而且为相关领域的发展提供动力。目前,我国输电线路运行过程中仍然存在一些问题,如果不及时解决,将会对电力企业的生产和人民的生活造成严重影响。因此,电力企业应该重视输电线路的运行维护工作,加强对其故障的研究与分析,采取科学、合理的措施加以解决,确保输电线路能够稳定运行。

## 【参考文献】

- [1] 倪文选. 浅谈电力输电线路的运行维护与故障排除技术[J]. 水利电力技术与应用, 2022, 4(8): 12.
  - [2] 马瑞海. 电力输电线路的自动化运行维护及故障排除[J]. 数字化用户, 2022, 28(11): 28-30.
  - [3] 杨芳, 唐小亮, 尹文阔, 等. 基于多参量分布式光纤传感的架空输电线路风振监测分析[J]. 电力系统保护与控制, 2022, 50(11): 169-177.
  - [4] 花明, 冯皓清, 关杰. 恶劣天气下高压输电线路设计与维护存在的问题思考分析[J]. 电气技术与经济, 2022(3): 112-114.
  - [5] 林建华, 张昆, 毛雕等. 一起 500kV 气体绝缘输电线路放电异响事件分析[J]. 电力设备管理, 2022(2): 152-154.
- 作者简介: 史其宁(1992.2—),男,河北省衡水市,本科,中级工程师,长期从事输电线路运维、检修方面工作。

## 提升无人值守变电站运维管理成效探究

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]**近几年来，电力工业快速发展，与变电站相关的新设备新技术愈发智能、稳定，相应的变电站自动化水平不断提升，故障发生率也大大减少。在这些基础上，变电所的无人值守，也必将成为港口未来电力发展的重要体现。如果能实现港区所有变电站无人值守，港口作业效率将会得到极大的提高，技术人才的短缺也将得到一定的缓解。目前港区内的变电站全部实现无人值守，还存在不同的问题，为此，本人就对如何提高无人值守变电站的运维管理进行了探讨，以期对日后该工作的开展有所帮助。

**[关键词]**无人值守；变电站；运维管理

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9156

中图分类号: TM63

文献标识码: A

## Exploration on the Effectiveness of Improving the Operation and Maintenance Management of Unattended Substations

YUE Xiaokun

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

**Abstract:** In recent years, with the rapid development of the power industry, the new equipment and technology related to substations are becoming more intelligent and stable, the corresponding substation automation level is constantly improving, and the failure rate is also greatly reduced. On this basis, the unattended electrical substation will also become an important embodiment of the future power development of the port. If all substations in the port area can be unattended, the port operation efficiency will be greatly improved, the shortage of technical talents will also be alleviated to some extent. At present, all substations in the port area are unmanned, and there are still different problems. Therefore, I have discussed how to improve the operation and maintenance management of unmanned substations, in order to be helpful for the future development work.

**Keywords:** unattended; substation; operation and maintenance management

### 引言

现如今，我们国家社会经济正在快速的发展，随之带动了变电站的自动化水平的极快提升，所以大大减少了电网故障在各个地区发生的频率，这将会使得电网在运行过程中无论是稳定性还是可靠性都获得了极大的增强，这在一定程度上也推动了现阶段变电站的运行质量。在过去传统模式中，需要高度借助电力工作人员的人力进行，而如今自动化的发展已经可以让变电站能够独立地进行，这也是我国信息化社会的一种高度进步的表现。虽然这样会给我们带来高度的便捷，同时对于从事电力工作的相关人员来说，是一种全新的挑战以及机遇，如何更好地对此调度，让其运行过程中的安全性和稳定性都能处于最佳的状态，这必然是今后工作的主要分析以及探究的重点，对于此笔者就通过下文对其展开了一系列的讨论。

### 1 变电站实行无人值守运维管理的必要性

对于无人值守变电站来说，其特点十分鲜明，其主要是能够在一定程度上改变了过去传统模式下的管理手段，尤其是在进行变电系统运作的时候，需要用 RTU 系统进行辅助监管，在此基础上再进行对应的状态判断，后续在对这个模块进行处理的过程中，可以在保持运行的基础上完

成对计算机系统的有效性输送，通过 CRT 对运行中的状态进行监测，在该过程中，值班调度人员可以根据实时的显示结果，对远程信息数据处理设备的工作状态进行分析。无人值守变电站的运作相对先进，能够最大化提升监测以及监控工作的效率，这样就能够很大程度地节约人力资源以及一定的物力资源。可是若设备中出现的故障无法展开远程修剪工作，就难以保持远程操作过程中的可靠性和精确度，所以在这种背景下，将无人变电站运维工作展开更加高效的管理是一项非常重要的事情。

### 2 无人值守变电站的特点与优势

一般来说，无人变电站的工作原理是利用综合计算机技术、自动化技术、图像处理技术等三项技术对变电站的值守系统展开整体性的体系构建。总的来说，无人值守变电站并不需要什么配置，也并不需要各个类型的工作人员进行工作，而整个运作过程都是通过检测设备以及无人值守工作站来展开有效的操控，无人值守工作站的主机会存在着非常多的接口，这些接口可以接上摄影设备，传感设备、温度测量设备、水浸设备、智能门控设备、电子围栏、红外射线设备以及短信设备等诸多设备，这可以在最大程度上实现工作管理者对站内监控的任何需求。采用无人值守

守工作站的监测模式，能够高效地保证其电站的运行<sup>[1]</sup>。

### 2.1 无人值守变电站的特点

对于无人值守电站来说，其最大的优势就是能够最大限度地降低人力资源，同时提升了技术应用的高效性。在我国，如今很多电网技术都在广泛地得到使用，并且国内的各个地区电力网络信息化都得到了很好的建设，现阶段已经基本满足了数据采集、能源管理、广域测量、自动化水调节、设备设施的建材以及线路监控等信息系统的各类建设工作等。电力系统能够在一定程度上高效化运行，离不开信息化的常态化以及智能监控检修系统。

### 2.2 无人值守变电站的优势

无人值守变电站是一个基于高科技技术的结合体，其所具备的功能以及性能都相对比较超前，这带来极大的运营量。无人值守变电站主要包含有视频、音频、动力、环境、警报以及门禁系统等等多方面，而且所组合而成的配置并不复杂，仅仅包括了一套软件以及一台主机，就能够实现多方面的管控工作，这么一来就能够很好地解决了目前市场上很多电站需要视频、动环、门禁以及警报系统这些链接多台主机的局限性，对于复杂性程度也减少了许多，可以在真正意义上实现多套系统的综合性管理体系的构建。一般来说变电站的设备种类都非常多，内容也比较复杂，在进行工作的过程中操作人员也会存在着一定的危险性，所以无人值守变电站的投入使用，能够最大化解决了操作过程中存在的安全隐患问题，很好地解决了成本过多投入以及效益较低等问题，推动了企业的发展<sup>[2]</sup>。

## 3 无人值守变电站系统组成内容

从目前阶段来看，无人值守变电站主要有两类，第一种类型是相关企业在进行生产的过程中需要的变电站，另一种就是在具体范围内提供给生产生活相关配电服务，其也叫区域变电站。

### 3.1 电力设备监控系统

变电站是转换电压的重要场所，在进行电压转换的过程中能够高效地转换电厂电能，并且按照相关需求进行高、低电压的调整或者转换等。对于变电站监控系统而言，无论是室内还是室外，都通过安装摄像机以及监控设备的方式，对变压器的开关或者变电站的运行状态进行监管<sup>[3]</sup>。以此为基础上，还运用了电力设备温度检测器等，主要目的是在变电站进行运作的过程中实现电力设备的实时监控，这样可以在最大程度上完成对特定故障问题的检测以及触动自动报警系统等，以此实现了辅助管理的作用，对管理过程中问题做出更科学的判断，从而更好地解决出现的问题。

### 3.2 网络传输设备

无人值守站的管理工作，主要是通过网络传输系统结合相关的设备进行实现的，具体的原理是通过变电站监控所得到的结果传输到综合控制室，控制室在用计算机技术

对这些结果产生的数据做一个分析，然后发出合适的指令，对变电站进行科学的调控工作。网络的喘息设备对于变电站的工作执行非常重要，其主要发挥的作用是可以完成实时的工作遥控、调控以及遥信等类型的工作。而网络传输系统的组成包括了宽带、无线网络以及相关的专用网络。这些类型的变电站在进行网络传送工作的时候，所需执行的作业包括载调压、解列调整以及并列调整等三个方面，这些都通过总控室来进行完成，不仅能够在很大程度上降低人工操作的工作量，大大减少了人力资源，还能够在另一方面不断增强工作的时效性<sup>[4]</sup>。

### 3.3 管理中心软件系统

无人值守变电站可以结合配电室的监控平台进行工作，可以实现对有关设备的实时监控，在监控过程中所获得的各类数据、信息以及信号等三个方面，通过网络传输到综合操控室，在室内通过相关的软件对这些获得的数据信息进行分析，分析完毕之后再进行指令反馈。无人值守服务器、网络终端和监控终端等这些部分，是构成管理中心平台的重要部分，在执行工作的过程中，相关工作人员可以对关键信息展开操控，以此就能最大化实现对变电站运行状态的实时监控。

## 4 现阶段无人值守变电站存在的不足

### 4.1 专业运维工作的质量低下

笔者在对无人值守变电站的研究过程中发现，其在运作的过程中，都会多多少少存在有一些安全隐患问题和消防问题，这些问题包括无人值守变电站的地面上常常会存在着很多杂物无人去进行清理，并且电站的相关设备上也存在着过多的灰尘，由于这些灰尘的覆盖，在设备上的一部分字体已经难以辨别。同时还存在的问题有消防配备数量有存在不足的现象，某些单位为了能够防止上级的检查，弄虚作假式地对这些消防设备进行突击性的整理和检查，就会在一定程度上影响了设备的使用效果，导致设备在使用过程中性能不能够完全的得到发挥。经过分析，这些现象出现的原因多是因为管理变电站的设备基数一般都比较多，同时这些设备的种类也非常的多，所以企业在派遣相关的管理人员过程中会存在着人手不够的情况，同时又因为工作的场所较为复杂，很多管理人员的工作不能做到周全，所以在具体展开工作的过程中会存在着一定的阻碍。

### 4.2 在设备监视和遥控率上也不能达到标准

对于目前来说，港区电网的运行时间都相对过长，超过使用年限的变电站比比皆是，所以就极其容易造成设备的老化却依然在进行使用的问题，更甚者有些电力设备在长时间的使用过程中存在着外表面的磨损或者漏气的不良情况出现，这就使得设备在使用过程中的精确度降低，极大地抑制了流畅的操作，安全性以及稳定性都会有降低。在这个过程中，目前很多变电站的自动化水准较低，无法完全符合正常的生产需求，在进行工作的时候就会与预想

中的结果有所差异<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 工作人员在素质上有待提升

自动化和智能化的发展目前是变电站的发展主要趋势。对于目前来说，很多变电站的运检人员较少，在企业岗位上进行工作的人员都是退休的人员，年轻人和老年人的比例相差过大，年轻人在企业内部不断的流失。尤其是目前很多的新入职年轻人，对于工作的态度不端正，缺乏热情，不够重视变电站的工作流程以及过程，这会造成工作在具体展开的过程中缺乏可靠性。

### 5 对变电站运维管理工作进行强化的建议

#### 5.1 高效落实责任制度

在变电站中工作，如果想要更好地增强自身的工作效率以及保证工作的质量，那么就必须要在具体的工作过程中进行每项工作的创新和改革，这样就能够最大程度保证每一项工作环节以及流程都能够得到落实。在展开优化工作内容的时候，每一个人的智能都必须要明确，不能够混乱，在此基础上，如果一旦发生一些不良问题，也能够及时地派遣相关人员去进行问题的解决，若存在某些人出现工作上的错误，责任也能够更好都落实到这个人身上，这样以来工作进行就会变得更加的流畅和顺利。责任制度对于变电站的发展过程非常的重要，可以最大化地提升人员的积极主动性，让他们在工作的过程中充满责任感和使命感，最大限度地增强工作人员的工作效率，对于变电站的问题处理也会变得更加的便捷<sup>[6]</sup>。

#### 5.2 保持对常规巡视工作和管理工作的开展

电网的运行质量对设备的工作正常开展起到了决定性的作用，也是保障其安全性和稳定性的前提，因此这就要求在进行无人值守的工作过程中必须要强化每项设备的运检工作，按时展开巡视工作，在此基础上，需要构建一个精明能干的工作小队，其主要职责是对安全隐患的检查、对系统存在漏洞的地方进行修复，这样就能够保证能够准确地摸清出现的问题，从而针对性找到更加高效的解决手段。此外，还应该构建一个按时巡检的队伍，这些队伍要有督检人员进行领导，细致地展开检查工作。还值得注意的是，如果处于季节交替的时间段，必须要保证检查制度的完善，更好地完成检查工作，采取科学的保护措施完成变电站的管理工作。

#### 5.3 采用更先进的技术水平

如果想要更好地进行无人值守变电站的管理工作，或者说对变电站出现问题的地方进行检修，必须要合理地利用先进的技术手段。GPS 技术作为目前较为先进且新颖的技术，该技术拥有较为明显的优势，比如操作相对便捷，并且在进行检修后的效果也能够得到很大的增强。科学地

利用 GPS 技术，能够更好地定位出现问题的区域，然后引导我们更加高效地去完成检修工作，确保变电站的稳定运作。因此我们在对无人值守变电站维运的时候，借助先进的技术手段进行相关的管理工作，这是明智之选。一般来说，有些线路在设置的过程中，通常会选择在一些相对偏的地区，在这些地区下进行运维管理工作就会变得非常的困难，面对这系列问题，可以对这个工作环节进行监控，如果在进行工作的过程中存在着不良问题，也能够通过监控的方式第一时间在终端发现问题，并实时地落实好工作的相关需求，除了缩短工作时间以外，还能够最大限度地解放工作空间。

#### 5.4 对工作人员的素质进行提升

对于目前来说变电站的发展趋势是朝着自动化和智能化在进行发展，人员相对较少，新老比例过大，并且在具体的工作过程中，如果想要极大地发挥出变电站的功能与作用，必须要着重强调人员的素质提升，只有如此，才能够实现各类管理工作的流畅开展。具体来讲，相关的管理人员可以定期且按时地进行相关学习，企业可以通过引入专家的方式对这些人员进行系统性的学习培训，确保每一位人员的能力和水平达到最高水准。

### 6 结束语

总的来说，现阶段集团在港区智能变电站建设发展的过程中已经取得了一些建树，但如果需要更好地增强变电站的高效性和质量，必须要结合具体的问题进行工作调整，不断强化维运管理工作，从而达成无人值守变电站运维管理技术的不断完善，这样才能够满足当前电力发展以及建设的需要。

#### [参考文献]

- [1] 陈晓翎. 关于无人值守变电站的运维管理技术的探讨 [J]. 电子测试, 2016, 89(20): 165-184.
  - [2] 刘大志, 马雪松. 浅论无人值守变电站的运维管理技术 [J]. 黑龙江科技信息, 2016, 34(32): 88.
  - [3] 吕学军. 浅析无人值守变电站的运维管理技术 [J]. 通讯世界, 2015, 16(23): 215.
  - [4] 马奔正, 黄宵宁, 葛乐, 等. 无人值守变电站最优运维策略的分析与建模 [J]. 电力系统及其自动化学报, 2015, 22(6): 83-87.
  - [5] 李新. 浅析如何提升无人值守变电站运维管理成效探究 [J]. 电子测试, 2016, 54(22): 127-128.
  - [6] 焦澎, 沈辉. 500kV 变电站无人值守运维管理问题及解决策略分析 [J]. 山东工业技术, 2016, 87(24): 186.
- 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商程有限公司，生产技术部副经理，电力工程师。

# 征 稿

《Hydroelectric Science & Technology》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、运行管理和科学的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。 (附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址, 如: 省、市、区、路)。

(3) 论文篇幅: 字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址: [www.viserdata.com](http://www.viserdata.com)



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,  
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

[www.viserdata.com](http://www.viserdata.com)