

Hydraulic Science & Technology

水利科学与技术

Volume 3 Issue 5 October 2020 ISSN 2661-4790



 AOSCI
Asia-Pacific Science Citation Index

 creative commons

 CNKI 中国知网
www.cnki.net
中国知识基础设施工程

 Google
scholar

 Crossref

 My ScienceWork

ISSN 2661-4790



9 772661 479204 05 >

Price: S\$30.00

《水利科学与技术》是一本报道世界水利先进技术，介绍全球水利科技工程规划、勘测、设计、施工、运行管理的科学研究和技术经验的开放获取的国际学术期刊。

以水利领域的技术研究人员、管理人员和建设人员为主要读者对象，以水利项目技术的创新和实施全过程的优化为宗旨。本刊是一本拥有高水准的国际性同行评审团队的学术期刊出版物，编者鼓励符合本刊收稿范围的，有理论和实践贡献的优质稿件投稿。

为满足广大科研人员的需要，《水利科学与技术》期刊文章收录范围包括但不限于：

- | | | | |
|--------|--------|--------|-----------|
| · 水文资源 | · 水工建筑 | · 工程施工 | · 水环境与水生态 |
| · 工程基础 | · 水力学 | · 机电技术 | · 水利现代化 |
| · 泥沙研究 | · 国际水利 | · 运行管理 | · 水库移民 |
| · 试验研究 | · 工程地质 | · 水工材料 | · 水土保持 |
| · 金属结构 | · 水利经济 | · 水利规划 | · 农村水利 |
| · 防汛抗旱 | · 城市水利 | | |

编委会

主 编

江 艳 北京师范大学

编 委

杜 春 保 西安石油大学

周 雄 雄 大连理工大学

程 翔 武汉大学

段 凯 中山大学

王 佳 俊 天津大学建工学院

吴 震 宇 四川大学水利水电学院

王 伟 云 沈阳航空航天大学

刁 增 辉 仲恺农业工程学院

颜 枫 南方科技大学环境科学与工程学院

戴 志 军 华东师范大学河口海岸学重点实验室

欧阳顺利 内蒙古科技大学

陈 曦 北京大学

沈 亚 威 七台河市水务局

赵 明 杰 山东省水利勘测设计院

马 海 刚 山东省水利勘测设计院

水利科学与技术

Hydraulic Science & Technology

October 2020 | Volume 3 · Issue 5 | ISSN 2661-4790

主编

江艳

北京师范大学，中国

SYNERGY PUBLISHING PTE. LTD

12 Eu Tong Sen Street

#07-169

Singapore 059819



SYNERGY
PUBLISHING PTE. LTD.

《水利科学与技术》征稿函

期刊概况:

中文刊名: 水利科学与技术

ISSN: 2661-4790 (print)

出刊周期: 双月刊

出版语言: 华文

期刊网址: <https://ojs.s-p.sg/index.php/slkyjs>

出版社名称: 新加坡协同出版社

出版格式要求:

- 稿件格式: Microsoft Word
- 稿件长度: 字符数 (计空格) 3000以上; 图表核算200字符
- 测量单位: 国际单位
- 论文出版格式: Adobe PDF
- 参考文献: 温哥华体例

出刊及存档:

- 电子版出刊 (公司期刊网页上)
- 纸质版出刊
- 出版社进行期刊存档
- 新加坡图书馆存档
- 中国知网 (CNKI)、谷歌学术 (Google Scholar) 等数据库收录
- 文章能够在数据库进行网上检索

作者权益:

- 期刊为 OA 期刊, 但作者拥有文章的版权;
- 所发表文章能够被分享、再次使用并免费归档;
- 以开放获取为指导方针, 期刊将成为极具影响力的国际期刊;
- 为作者提供即时审稿服务, 即在确保文字质量最优的前提下, 在最短时间内完成审稿流程。

评审过程:

编辑部和主编根据期刊的收录范围, 组织编委团队中同领域的专家评审员对文章进行评审, 并选取专业的高质量稿件进行编辑、校对、排版、刊登, 提供高效、快捷、专业的出版平台。

- 1 浅谈水利水电工程施工中的防水截渗技术
/ 孙昱
- 4 烟气脱硫脱硝技术在火电厂大气污染中的应用分析
/ 杜建英
- 7 大黑汀水利枢纽金属结构的防腐蚀保护
/ 员会超
- 11 水利公司 QC 活动小组管理活动的实践措施研究
/ 周政
- 14 水利工程招标投标工作中存在的问题及其对策
/ 周巧 李天润
- 18 水利水电施工中防渗处理施工技术分析
/ 文祥
- 21 持久性有机污染物的治理措施研究
/ 王飞
- 24 水利工程施工中导流施工技术分析
/ 王双才
- 27 农村生活垃圾处理现状及优化分析
/ 高东 李万鹏
- 30 中国大黑汀水库水资源管理与环境治理研究
/ 刘笑源
- 33 水利水电施工与管理技术探究
/ 高建
- 36 水利信息技术在工程管理中的应用分析
/ 刘勇 郝新宇
- 39 沂入沐水道行洪能力分析应对措施
/ 李兴德 董友龙 刘泰维
- 42 老挝南俄 5 水库大坝加高方案可行性初步探讨
/ 陈志超
- 46 分散式农村生活污水治理技术分析
/ 李万鹏 高东
- 49 核电厂电解制氯系统 E 型容器开裂原因及消除措施分析
/ 刘斌 陈方连 谭文慧
- 52 污水处理厂机械设备的安全运行与维护
/ 侯宏良
- 55 水轮发电机导轴承冷却系统探究
/ 崔娟娟 王攀科
- 58 中国包头机场地面风和大风的特征分析及其风对飞行的影响
/ 赵小飞
- 61 三种无线通信技术性能研究及应用
/ 王树宝 朱南 张健夫

-
- 1 Discussion on the Waterproof and Seepage Interception Technology in the Construction of Water Conservancy and Hydropower Projects
/ Yu Sun
- 4 Application Analysis of Flue Gas Desulfurization and Denitri-
fication Technology in Thermal Power Plant Air Pollution
/ Jianying Du
- 7 Corrosion Protection of Metal Structure of Daheiting Water
Control Project
/ Huichao Yuan
- 11 Research on Practical Measures of QC Activity Group Man-
agement Activities in Water Conservancy Company
/ Zheng Zhou
- 14 Problems and Countermeasures in Bidding of Water Conser-
vancy Projects
/ Qiao Zhou Tianrun Li
- 18 Analysis on Construction Technology of Anti-Seepage Treat-
ment in Water Conservancy and Hydropower Construction
/ Xiang Wen
- 21 Research on Treatment Measures of Persistent Organic Pol-
lutants
/ Fei Wang
- 24 Analysis on Construction Technology of Diversion in Hy-
draulic Engineering Construction
/ Shuangcai Wang
- 27 Current Situation and Optimization Analysis of Rural Do-
mestic Waste Treatment
/ Dong Gao Wanpeng Li
- 30 Research on Water Resources Management and Environmen-
tal Treatment of Daheiting Reservoir in China
/ Xiaoyuan Liu
- 33 Research on Water Conservancy and Hydropower Construc-
tion and Management Technology
/ Jian Gao
- 36 Application Analysis of Water Conservancy Information
Technology in Project Management
/ Yong Liu Xinyu Hao
- 39 Analysis of Flood Discharge Capacity and Countermeasures
of Dividing Yi River into Shu River Waterway
/ Xingde Li Youlong Dong Taiwei Liu
- 42 Preliminary Research on the Feasibility of Raising the Dam
of South Russia 5 Reservoir in Laos
/ Zhichao Chen
- 46 Analysis of Distributed Rural Domestic Sewage Treatment
Technology
/ Wanpeng Li Dong Gao
- 49 Analysis of Cracking Reasons and Elimination Measures of
E-Type Container of Electrolytic Chlorine Production Sys-
tem in Nuclear Power Plant
/ Bin Liu Fanglian Chen Wenhui Tan
- 52 Safe Operation and Maintenance of Mechanical Equipment
in Sewage Treatment Plant
/ Hongliang Hou
- 55 Research on the Cooling System of Guide Bearing of Hy-
dro-generator
/ Juanjuan Cui Panke Wang
- 58 Analysis of Characteristics of Surface Wind and Gale at
Baotou Airport, China and the Influence of Wind on Flight
/ Xiaofei Zhao
- 61 Performance Research and Application of Three Wireless
Communication Technologies
/ Shubao Wang Nan Zhu Jianfu Zhang

Discussion on the Waterproof and Seepage Interception Technology in the Construction of Water Conservancy and Hydropower Projects

Yu Sun

Anhui Water Conservancy and Hydropower Project Construction Supervision Center, Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract

With the continuous development of Chinese society, the continuous improvement of economic strength and the better and better living standards of the people, water conservancy and hydropower projects are also booming. Water conservancy and hydropower engineering is a very complex and highly technical work, which is related to the safety of the country and the people, so the safety of water conservancy and hydropower projects is very important. The paper studies and analyzes the waterproof and seepage interception technology in the construction of water conservancy and hydropower projects.

Keywords

water conservancy and hydropower projects; waterproof and seepage interception; strategy

浅谈水利水电工程施工中的防水截渗技术

孙昱

安徽省水利水电工程建设监理中心, 中国·安徽 合肥 230000

摘要

随着中国社会不断发展, 经济实力不断提高, 人民的生活水平越来越好, 水利水电工程也在蓬勃发展。水利水电工程是一项非常复杂、技术性很高的工作, 这关系到国家和人民的安全, 所以水利水电工程的安全问题非常重要。论文对水利水电工程施工中的防水截渗技术进行研究和分析。

关键词

水利水电工程; 防水截渗; 策略

1 引言

防水截渗技术既是水利水电工程施工中的核心部分, 也是广受大家关注的问题。渗水会造成水利水电工程存在安全问题, 所以对工程中的防水截渗问题的解决尤为重要。这不仅保证了水利水电工程的安全性, 还对社会发展和进步起到了保护作用。

2 水利水电工程施工中渗水原因

防水截渗技术是通过一定技术对水利水电施工中的渗水现象进行处理, 从而保证水利水电工程的质量与安全。渗水问题一定程度上反映的是施工中存在的某些问题, 笔者对渗

水原因做了如下总结。

2.1 施工缝引起的渗水

由于水利水电工程施工程序复杂, 施工时间比较长, 通常情况下都是将整个水利水电工程分成好几个区域进行施工作业。虽然这样施工大大缩短了施工时间, 提高了施工的工作效率, 但是却无法确保施工质量符合设计要求。在施工过程中, 施工队伍的工作要求也不尽相同, 这样就容易造成大量施工缝的出现, 而这些施工缝是最容易出现渗水问题的, 对工程后续的施工带来很大的安全隐患。

2.2 穿墙管引起的渗水

在水利水电工程前期有时由于工程的特殊性, 需要在工程中使用运输管、水管等工具, 这些管道在施工过程中需要穿墙, 可能会导致管子的焊接不结实, 出现渗水现象, 或者

【作者简介】孙昱(1982-), 男, 中国安徽亳州人, 本科学历, 工程师, 监理工程师, 从事水利水电工程施工监理工作研究。

在施工辅助工作中的孔洞由于施工填补不完善出现渗水问题,这些都对工程的质量安全带来隐患。

2.3 变形缝引起的渗水

在水利水电工程建设中,有可能因为施工工作人员的技术水平不过关,导致工程表面出现变形缝的现象,由于工人原因,出现渗水问题和事故后,还未必能解决问题,因为出现拖延施工时间的情况,在后期由于时间一拖再拖,要求必须完成时又因为时间原因,草草完事儿,没能按照规范的施工原则进行施工作业。随着时间的增长,变形缝会越来越大,后期工程出现渗水现象也会越来越严重。

3 水利水电工程施工中防水截渗技术的应用

3.1 灌浆防渗施工技术

灌浆是水利工程中不可缺少的防水防渗工序,根据施工实际条件,多样化的选择合适的灌浆方法,能对墙坝产生巨大的灌浆压力,在雨水或地质水侵入墙坝时,墙坝中会自动涌入大量泥浆,将水流堵塞在缝隙中,防止水利工程渗漏^[1]。

3.1.1 单极法

单极法是灌浆施工中较常见的方法,是指把灌浆的液体一次性倒入缝隙中。这种方法适用范围受局限性,一般适用于小裂缝,渗透情况较小的情况。

3.1.2 逐段法

逐段法是灌浆施工中较专业的方法,是指对渗水工程进行分段施工,从而达到较好的防渗效果,这种方法比较适用于岩层破碎的地方。这一方法也有其局限性,那就是耗时太长,需要先针对渗水部位进行钻孔,然后再进行灌浆,需要多次使用灌浆设备,并且在不同部位进行灌浆设备的移动,耗时又费力。

3.1.3 孔塞法

孔塞法为灌浆施工中较成熟的方法,该方法更有针对性且更加省时。该方法需要在灌浆之前,一次性钻好孔,再进行分段式灌浆,不需要像逐段法一样移动灌浆设备,加快了施工速度。但是有时候在质量上无法保证,所以在施工完成之后要认真检查。

3.2 堵漏防渗施工技术

3.2.1 点渗水

在堵漏防渗施工过程中,对堵漏材料的断则尤为重要。点渗水是水利水电过程中常见的渗水方式,当基面出现点渗

水的时候,可以用RG涂料进行涂抹,解决点渗水问题。但是当基面表面有RG涂料的时候,可用较为柔性的涂料进行防水工作,改善施工中的水渗现象。

3.2.2 变形缝渗水

变形缝渗水的处理方式,主要是运用综合处理施工法,将“堵”“注”“涂抹”等方式都结合起来,进行渗水处理。

3.2.3 施工缝渗水

在水利水电过程中对于施工缝深水技术应用,应该以堵漏,或者涂抹为主。在把水堵住的情况下,在施工缝的两边进行涂抹,可以涂抹RG材料,增强施工缝整体的抗水渗性能。

4 水利水电工程施工中防水截渗问题

随着水利水电工程技术的不断发展,人们的施工技术也在不断提高,但是仍有一些问题存在。

4.1 松散式混凝土施工难

在水利水电施工过程中,遇到松散式混凝土施工是不可避免的问题,土体较为松散,在施工过程中难免出现各种问题。例如,劈裂或者坍塌等现象,都会对施工造成困难。

4.2 槽内漏失地施工难

在水利水电施工过程中,槽内漏失地处理也是非常重要的一个环节,是施工防渗过程中的重点和难点。在进行挖槽工作的同时,遇到漏失层或者覆盖层就是槽内漏失地的实质,泥浆在上述情况的影响下会大幅度流失,孔壁坍塌现象就是泥浆流失所带来的直接影响^[2]。

5 水利水电工程施工中防水截渗技术的应用建议

5.1 有根可循,确保原则

在水利水电工程施工中,为了能做好防水截渗技术,必须从前期做起,认真对待施工过程的每一个环节。在施工过程中每一个环节都要进行把控,出现问题及时应对,不要推脱。要确保施工的原则,在出现问题时按照原则处理问题,提出合理解决方案,保证施工的正常运行。

5.1.1 加强施工质量控制

水利水电工程施工过程中,防水截渗工程师其中的重要组成部分,施工的材料是基础,施工的质量才是核心所在。因此,在施工过程中,提高施工质量非常重要,这就需要施工人员拥有较强的技术能力,并且施工人员自身要具备较高

的专业知识,不能忽视施工过程中的任何问题。施工单位也要对施工质量提出更高的要求,对施工过程中的每一个环节严格把控,保证施工顺利进行。

5.1.2 施工材料数据监督

施工材料是施工质量的保证,在施工过程使用更安全有效的材料非常重要。市场上有很多防水截渗的施工材料,不同的材料有着不同的防渗效果,为了达到施工要求,要采购与工程设计要求相符的材料。因此,在检测工程中的防水截渗情况后,要对数据进行实时监测和记录,在防水截渗工程中,使用优质工程材料,根据工程的实际需求快速解决渗水问题,节省水利水电工程的施工时间。

5.2 多项兼顾,综合防治

水利水电施工作业是一项很复杂的工作,涉及了许多问题,实现时间与工程质量、材料与施工问题等多方面的整体统一是一项非常重要的工作。因此,要在施工工程中坚固全局,制作有针对性的施工方案,才能更好地进行水利水电工程的施工作业。

5.2.1 合理设置变形缝

变形缝在施工过程中常常容易被忽略,因为施工难度较复杂,需要更多的时间和功效。变形缝是堵、注、涂抹等多项优化综合的工程,需要较强的技术性,虽然中间工作时断时续,但是在呈现上要有一定的整体感。因此,在针对变形

缝这一问题时,在变形缝的中间要粘贴一层隔离层,这样加宽了防水层的厚度,并且让防水层和变形缝的表层进行了隔离,改变了其表面的结构和连接状态,增强变形缝的抗渗水性。

5.2.2 运用涂刮刚性材料

在水利水电施工过程中,要增强缝隙质量的检测,结合施工过程中的需要,对材料进行合理的选择。刚性防水涂料是比较实用的一种材料,属于水泥基类型材料,可以用作缝隙表面的防水渗工作中。刚性防水材料防水性能很好,涂抹时改变了它的厚度,并不影响它的抗渗水性能。因此,刚性防水材料也有一定的美观性,在建筑表面出现凹凸不平的现象时,可以用刚性涂料进行涂抹,从而使建筑表面美观的同时,抗渗水性能更好。

6 结语

中国水利工程的防渗技术还存在一些问题,工程中的渗水问题目前还不能完全解决。因此,对于防渗工作仍需不断改善,这不仅是为了加快施工速度、提高施工质量,更是为了人民的生命安全,所以建筑企业必须予以高度重视。

参考文献

- [1] 王丽生,浅谈水利工程防渗施工处理技术应用[J]. 环球市场,2019(02):264-265.
- [2] 符宝涛,水利工程中混凝土防渗墙施工技术的应用探究[J]. 民营科技,2018(09):100.

Application Analysis of Flue Gas Desulfurization and Denitrification Technology in Thermal Power Plant Air Pollution

Jianning Du

Jiangsu Fangzheng Environmental Protection Group Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract

In recent years, the social economy has developed rapidly, and science and technology have sprung up like mushrooms after a rain. The process of industrialization has accelerated further than before. While promoting social and economic development and solving people's livelihood problems, it also brings certain ecological and environmental problems. In order to effectively solve the problem of ecological pollution in thermal power plants, the paper analyzes the application of flue gas desulfurization and denitration technology in the treatment of air pollution in thermal power plants, and proposes effective measures to ensure that the production activities of thermal power plants meet the requirements of ecological construction.

Keywords

flue gas desulfurization and denitrification; air pollution; prevention and cure strategy

烟气脱硫脱硝技术在火电厂大气污染中的应用分析

杜建英

江苏方正环保集团有限公司, 中国·江苏·徐州 221000

摘要

近年来, 社会经济飞速发展, 科学技术也如雨后春笋般呈现迅猛发展的态势, 工业化进程较以往进一步加快, 在推动社会经济发展、解决民生问题的同时也带来一定的生态环境问题。为有效解决火电厂生态污染问题, 论文对烟气脱硫脱硝技术在火电厂大气污染治理中的应用进行分析, 并提出有效的措施, 确保火电厂的生产活动满足生态建设要求。

关键词

烟气脱硫脱硝; 大气污染; 防治策略

1 烟气脱硫脱硝技术应用的重要性

1.1 烟气脱硫脱硝技术的应用是生态环保对火电厂提出的新要求

现如今, 社会经济快速发展, 城市化进程也在进一步加快, 随之而来的是工业企业也较以往不断增多, 无论是从规模上还是从数量上都较以往出现巨大变化。但是工业企业在发展过程中也存在诸多问题, 如对废水、废气、废渣处理不当, 容易产生水污染、大气污染、土壤污染, 严重破坏生态平衡, 对民众身心健康带来诸多负面影响, 损害着民众呼吸道、皮肤等, 与科学发展观中“以人为本”的理念背道而驰。因而, 要对火电厂的硫硝进行有效处理, 将其危害程度降到最低, 提高民众生活质量, 维护生态平衡, 最终实现绿色发展、环保发展^[1]。

1.2 有利于推动火电厂结构优化升级

当下, 工业企业发展步伐加快, 对电力的需求不断增多, 火电厂竞争日趋激烈。为确保其在激烈的市场竞争中占据有利地位, 需要自身结构不断优化升级, 减少硫化物的排放。清洁生产, 提高单位产量, 形成自身特有的竞争优势, 凭借优质、高产、惠民、便民的特点获得充足的市场份额, 继而在激烈的市场竞争中获得优质资源, 立于不败之地。因此, 火电厂必须进一步优化产业结构, 实现内部资源有效整合, 确保电厂稳定发展, 为各行各业源源不断地输送内驱力^[2]。

2 烟气脱硫脱硝技术在火电厂大气污染中的应用现状

2.1 缺乏专业技术人员

火电厂在发电过程中需要燃烧一定的煤炭, 燃烧后的煤

炭产生的硫化物等污染物混杂在空气中容易污染大气环境,也对民众的身心健康极为不利,导致民众生活质量大打折扣。为有效解决火电厂大气污染这一问题,引入烟气脱硫脱硝技术,由于其技术具有一定的复杂性,需要高精尖人才对其进行合理操作。然而,从实际发展情况来看,大部分火电厂在生产过程中缺乏专业的烟气脱硫脱硝技术人才,不利于该技术深层次的推广应用。总而言之,烟气脱硫脱硝技术在火电厂大气污染治理的应用中存在专业人员数量少、现有技术人员专业素质较低等问题,为该技术的推广应用带来诸多负面影响^[3]。

2.2 软硬件设施不齐全

烟气脱硫脱硝技术在火电厂大气污染中应用时,需要相应的软硬件设备,才能确保含硫气体和含氮气体的分离,亦或液态固态的相互转化,这一化学反应实现离不开硬件设施为其提供的物质基础。但是从目前发展情况来看,现实条件不容乐观,部分火力发电厂在对烟气脱硫脱硝技术进行应用时,由于资金不足,财政拨付额度有限,因而无法提供更加完备的硬件装置,导致烟气脱硫脱硝技术在实际操作中检测装置不齐全、硫硝气体无法完全分离、设备应用性能得不到充分发挥的问题,最终的生产效果与预期目标相差甚远,不利于烟气脱硫脱硝技术更全面得推广应用^[4]。

2.3 节能措施不到位

烟气脱硫脱硝技术在火电厂大气污染治理领域推广应用时,会耗费一定的能源资源。能源资源的使用量与烟气量和NO_x浓度息息相关,倘若对两者的把控力度不足,将导致烟气脱硫脱硝技术在实际操作中会浪费更多能源,这与科学发展观中稳定可持续发展理念相违背,不仅不利于火电厂结构优化升级,而且在一定程度上增加了电厂运行成本,从长远发展趋势来看,不利于烟气脱硫脱硝技术在火电厂中持续的推广^[5]。

3 烟气脱硫脱硝技术在火电厂中的应用策略

3.1 采用烟气脱硫脱硝技术解决技术人员数量不足的问题

为有效解决烟气脱硫脱硝技术在火电厂中推广应用时技术人员少、素质参差不齐这一问题,火电厂应加大对烟气脱硫脱硝技术的推广,可以将干法脱硫技术、半干粉脱硫技术、湿法脱硫技术等贯彻落实于生产的各个环节。就干法脱硫技

术而言,可以对专业人员的技能进行培训,就干粉喷砂脱硫法、高能电子活化氧化法等应用原理、操作技能进行全面透彻的掌握,将硫化物以干粉的形式呈现在空气中。半干粉脱硫技术是将硫化物通过蒸发最终以硫酸钙的形式呈现。湿法脱硫技术在当前的火电厂中应用较为广泛,通过钠碱法、石灰石法、海水脱硫法较为普遍,与空气中的氧气发生相应的化学反应,最终以硫酸盐的形式呈现,继而将其排入海水中,这种技术不仅利于推动产业结构优化升级,而且也在促进火电厂经济效益提升的过程中实现生态效益的统一^[6]。

3.2 基于“节能降耗”理念处理脱硝设备,解决硬件不齐的问题

火电厂在发电过程中存在诸多问题,在很大程度上导致脱硫设备损耗不断增加,风压和蒸汽带来的损失在能量损耗中表现较为突出。蒸汽吹灰、液氨加热蒸发等问题会加剧吹灰现象,因而以低能耗、高质量产出的理念对脱硝设备进行优化,能推动其产业结构不断升级,从而降低催化灰的挤压,在提高质量的基础上能提高节能效率。除此之外,应在现有基础上对硫化系统进行改进,对引风机规模进行扩容,严格把控增压风机的数量,充分发挥增压风机与引风机的协调统一性,将火电厂的价值最大化彰显,不但能降低能源损耗,而且有利于环保政策的落实。

3.3 落实高能辐射技术

为确保烟气脱硫脱硝技术在火电厂治理大气污染领域持续性推广应用,仅仅依靠专业的人才、完备的硬件设施还远远不够,还需要将其细化到能源资源使用、节能措施落实等方面。将高能辐射技术应用于火电厂发展的全过程是烟气脱硫脱硝技术发展的必然趋势,高能辐射技术通过自身所具备的烟气净化功能,将烟气脱硫脱硝技术贯穿于火电厂的各个生产环节,充分利用电子照射法、脉冲电晕等离子法,通过电子加速器来对火电厂生产过程中存在的烟气进行净化,使其以硝酸铵、硝酸氮的无害形式排出,达到净化空气、环保的目的^[7]。

4 结语

社会经济的快速发展,城市化进程的进一步加快,工业企业生产规模的不断扩大,在为民众解决就业、惠及民生的同时也带来了诸多问题,表现较为突出的便是生态环境污染问题。火电厂作为重工企业,其生产过程中需要燃烧一定

的煤炭资源,并产生硫化物等污染物,威胁着民众生命财产安全,解决火电厂大气污染这一问题刻不容缓。而烟气脱硫脱硝技术在火电厂中的应用推广是社会发展的必然趋势,是明智之举,火电厂负责人要加大对这一技术专业人才的招录和培养力度,加大财政拨付,有效融资,完善软硬件基础设施,对于能源资源损耗问题采用节能方案,多渠道并行,确保烟气脱硫脱硝技术在火电厂大气污染治理中得到充分应用,缓解生产与生态保护之间的矛盾,还民众一片蓝天,从而将科学发展观中“以人为本”的理念真正意义上落到实处^[8]。

参考文献

- [1] 赵新莹,雷华.对火电厂大气污染物烟气脱硫脱硝的技术研究[J].山东工业技术,2019(04):196.
- [2] 郭良河.火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保措施分析[J].科学技术创新,2019(03):163-164.
- [3] 韩冰.火电厂大气污染物烟气脱硫脱硝技术[J].工程建设与设计,2018(23):170-171.
- [4] 郝正.烟气脱硫技术及脱硫脱硝除尘与环保策略研究[J].资源节约与环保,2018(06):54-55.
- [5] 范薇薇.火电厂烟气脱硫脱硝一体化技术分析[J].工程建设与设计,2020(20):116-117.
- [6] 吕玮.关于火电厂烟气脱硫脱硝技术的节能环保问题[J].科技创新与应用,2020(30):157-158.
- [7] 王春杰.火电厂锅炉烟气脱硫脱硝协同控制技术研究[J].化工管理,2020(15):118-119.
- [8] 张洪剑.烟气脱硫脱硝技术在火电厂大气污染中的应用分析[J].科技风,2020(14):167.

Corrosion Protection of Metal Structure of Daheiting Water Control Project

Huichao Yuan

Luanhe River Diversion Project Management Bureau, Maritime Commission, Ministry of Water Resources, Tianjin, 300384, China

Abstract

According to the operating environment of the metal structure of the dam of the Daheiting Water Conservancy Project, the paper provides suitable anti-corrosion protection measures. At the same time, the coating anti-corrosion process and the metal spraying process are analyzed and compared, and it is pointed out that for underwater metal structures, the use of metal spraying and paint-enclosed anti-corrosion protection technology is reasonable.

Keywords

metal structure; anticorrosive coating; metal spraying

大黑汀水利枢纽金属结构的防腐蚀保护

员会超

水利部海委引滦工程管理局, 中国·天津 300384

摘要

论文针对大黑汀水利枢纽金属结构的运行环境, 给出了适宜的防腐蚀保护措施。同时, 对涂料防腐工艺和金属喷镀工艺进行了分析比较, 指出对水下金属结构来说, 采用金属喷镀加涂料封闭的防腐蚀保护工艺是合理的。

关键词

金属结构; 防腐涂料; 金属喷镀

1 引言

随着中国经济建设进程发展速度的不断加快, 水利枢纽工程技术也有了长足的进步, 主要体现在水利枢纽工程对于金属结构的腐蚀的分析上。笔者认为, 中国大黑汀水利枢纽金属结构的防腐方法和一系列措施行之有效, 值得借鉴, 因此通过下文对其防腐处理措施做一个简要介绍。

大黑汀水利枢纽位于中国河北省迁西县城北 5km 的滦河干流上, 距上游潘家口水利枢纽 35km, 是开发利用滦河水资源的大型水利枢纽工程。大坝右侧建设有两座坝后式水电站, 装机容量 24MW。大坝安装有各类闸门、拦污栅 57 扇, 启闭机械 34 台, 坝上金属结构防腐面积总和超过 60000m², 见表 1。

面对如此众多的金属结构, 运行环境又不尽相同, 如何找到一种工艺成熟且经济合理的防腐蚀保护措施, 以延缓金属结构的腐蚀损坏程度、延长其防腐蚀保护年限是管理单位必须面对的一项重要课题。

表 1 大黑汀水利枢纽大坝金属结构概况表

设备名称	数量	运行环境	防腐面积(m ²)	备注
溢洪道弧形闸门	28	动水启闭	34972	
各类平面工作闸门	12	动水启闭	4896	含闸门拉杆
水电站快速闸门	5	动水启闭	896	含闸门拉杆
浮动式检修闸门	2	静水托运	5995	弧形闸门专用
各类平面检修闸门	5	静水启闭	2078	含闸门拉杆
拦污栅	5	静水启闭	1338	
坝顶门式起重机	1	室外大气	2460	双吊点
卷扬式启闭机	33	室内大气	7888	双吊点
坝顶金属结附件	1	室外大气	2655	门槽盖板等附件
合计	92	/	63178	/

2 涂料防腐

涂料防腐是指对金属结构进行表面处理以后,涂刷防腐涂料对其进行防腐保护的一种施工工艺。涂料防腐工艺根据闸门、启闭机械等金属结构的运行环境,采用合理的涂层系统,确保构成涂层系统的底漆、中间漆、面漆等涂料配套性能良好,是金属结构防腐保护方案设计中需要首先考虑的问题。

2.1 大气运行环境的金属结构

大黑汀水利枢纽坝上金属结构中,弧形闸门背水面、底孔闸门背水面、门式起重机、固定卷扬式启闭机等结构处于大气环境中,金属结构遭受的腐蚀属于大气腐蚀,相对水腐蚀来说,腐蚀损坏程度较轻。对于大气环境下的金属结构,SL105-2007《水工金属结构防腐规范》^[1]给出了不同的涂料配套方案,见表2。

表2 水上设备及结构涂料配套参考表

序号	涂层系统	涂料种类	涂层厚度 (m)
1	底层	醇酸底漆	70
	面层	醇酸面漆	80
2	底层	环氧酯底漆	60
	面层	丙烯酸树脂漆	80
3	底层	无机环氧富锌底漆	60
	中间层	环氧云铁中间漆	80
	面层	氯化橡胶面漆	70
4	底层	无机环氧富锌底漆	60
	中间层	环氧云铁中间漆	80
	面层	丙烯酸聚氨酯面漆	80
5	底层	无机环氧富锌底漆	60
	中间层	环氧云铁中间漆	80
	面层	氟碳面漆	60

在工程管理实践中,我们对处于大气环境的启闭机械采用两遍醇酸底漆、两遍醇酸面漆的防腐工艺;对于弧形闸门背水面和底孔闸门背水面,采用的是环氧富锌底漆、环氧云铁中间漆、氯化橡胶面漆各两遍的防腐工艺,见表3。

表3 大气环境金属结构现行涂料防腐方案

设备类别	环境作用	防腐方案	配套涂料名称	涂膜厚度
弧形闸门背水面	露天大气	涂料	环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+氯化橡胶面漆	环氧富锌底漆 60 μ m+环氧云铁中间漆 80 μ m+氯化橡胶面漆 70 μ m
底孔闸门背水面	露天大气	涂料	环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+氯化橡胶面漆	环氧富锌底漆 60 μ m+环氧云铁中间漆 80 μ m+氯化橡胶面漆 70 μ m
门机及抓梁	露天大气	涂料	醇酸底漆+醇酸面漆	醇酸底漆 70 μ m+醇酸面漆 80 μ m
卷扬式启闭机	室内大气	涂料	醇酸底漆+醇酸面漆	醇酸底漆 70 μ m+醇酸面漆 80 μ m

2.2 水下运行环境的金属结构

对于水下运行环境的金属结构,SL105-2007《水工金属结构防腐规范》^[1]也给出了不同的涂料配套方案,见表4。

表4 水下结构涂料配套参考表

序号	涂层系统	涂料种类	涂层厚度 (m)
1	底层	环氧富锌底漆	60
	中间层	环氧云铁中间漆	80
	面层	厚浆型环氧沥青面漆	200
2	底层	无机富锌底漆	60
	中间层	环氧云铁中间漆	80
	面层	厚浆型环氧沥青面漆	200
3	底层	无机环氧富锌底漆	60
	中间层	环氧云铁中间漆	80
	面层	氯化橡胶面漆	80
4	底层	无机环氧富锌底漆	60
	中间层	环氧云铁中间漆	80
	面层	改性耐磨环氧涂料	100
5	底层	环氧沥青防锈底漆	120
	面层	厚浆型环氧沥青面漆	200

对处于水下运行环境的检修闸门和拦污栅,我们采用的

是环氧富锌底漆、环氧云铁中间漆、氯化橡胶面漆各两遍的防腐工艺,见表5。

表5 水下环境金属机构现行涂料防腐方案

设备类别	环境作用	防腐方案	配套涂料名称	涂膜厚度
检修闸门	干湿交替	涂料	环氧富锌底漆 + 环氧云铁中间漆 + 氯化橡胶面漆	环氧富锌底漆
拦污栅	水下			60mm+ 环氧云铁中间漆 80mm+ 氯化橡胶面漆 80mm

3 金属喷镀

金属喷镀是在闸门表面处理合格后,先喷镀一层金属镀层,而后再涂刷涂料,对金属结构进行防腐蚀保护的一种施工工艺。在大黑汀水利枢纽金属结构防腐蚀保护施工中,我们对弧形闸门迎水面、底孔闸门迎水面等关键的水下金属结构采用的就是金属喷镀的防腐工艺,见表6。

表6 水下环境金属结构现行金属喷镀防腐方案

设备类别	环境作用	防腐方案	配套涂料名称	涂膜厚度
底孔闸门迎水面	水下	喷锌 + 涂料封闭	环氧富锌底漆 + 环氧云铁中间漆 + 氯化橡胶面漆	锌镀层 200m+
水电站快速闸门	水下			环氧富锌底漆 60mm+
弧形闸门迎水面	干湿交替			环氧云铁中间漆 80mm+ 氯化橡胶面漆 80mm

金属喷镀结合涂料封闭的防腐蚀保护工艺,适用于弧形闸门迎水面、底孔闸门迎水面和水电站快速闸门等长期处于水下环境的金属结构防腐蚀保护,一次性投资大,但防腐蚀保护年限长,防护效果好。根据我们多年的防腐经验,采用喷锌结合涂料封闭的防腐工艺,金属结构的防腐蚀保护年限基本达到20年以上,对金属结构进行了很好地防腐保护。

4 表面处理

在金属结构涂装前,要对其进行表面处理,以清除结构表面旧漆、铁锈等杂物,利于金属喷镀或涂料涂装。根据GB8923-88《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》的规定,在进行涂料涂装或者金属喷镀前,必须先对金属结构进行表

面处理。表面处理的质量好坏,往往直接决定了涂料涂装或者金属喷镀效果。

GB8923-88《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》^[2],对金属结构表面处理提供了几种除锈等级,见表7。

表7 涂装前钢材表面常用除锈等级

除锈等级	质量标准	备注
St2	钢材表面应无可见的油脂和油污,并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈、油漆涂层等附着物。	手工和动力工具除锈
St3	钢材表面应无可见的油脂和油污,并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈、油漆涂层等附着物,底材显露部分的表面应具有金属光泽。	手工和动力工具除锈
Sa2.5	钢材表面应无可见的油脂和污垢、氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物,任何残留的痕迹应仅是点状或条纹状的轻微色斑。	喷砂除锈
Sa3	钢材表面应无可见的油脂和污垢、氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物,该表面应显示均匀的金属光泽。	喷砂除锈

在大黑汀水利枢纽金属结构防腐蚀保护工作中,对于门机及抓梁、启闭机械等设备来说,由于带有机传动结构和电气控制系统,不适用于喷砂除锈,我们采用的是手工和动力工具除锈,除锈等级St2,而后再涂装涂料。但对于闸门类设备来说,不管喷锌与否,为增强涂层与金属机构的结合性能,我们采用的都是喷砂除锈,除锈等级Sa2.5,较好的满足了施工需求。这里顺便提一下,喷砂除锈时如果用普通的河砂或者石英砂,施工时会引起扬尘,对周边环境造成污染。我们所用的是经过水洗过的金刚砂,这种砂料基本不会引起扬尘,对周边环境污染很小,能够满足地方环保部门要求。

5 金属喷镀工艺经济性分析

根据我们的经验,采用底漆+中间漆+面漆的防腐工艺,防腐保护期限可达到8年。而采用喷锌防腐工艺,防腐保护期限可达到20年。对大黑汀枢纽弧形闸门来说,我们是在1995年对其迎水面进行的喷锌结合涂料封闭的防腐工艺,到2020年再次检查时发现,结构表面基本完好,仅有个别部位有少许点状锈蚀,且锈蚀程度较轻,不影响继续使用。

以2020年市场价位,对涂料防腐和金属喷镀防腐这两种工艺进行经济分析,见表8。

表8 涂料防腐和喷锌防腐经济分析比较表

防腐方案	保护期限(年)	施工工艺	单价(元/m ²)	合价(元/m ²)	年均合价(元/m ²)
涂料防腐	8	喷砂除锈 Sa2.5	25	110	13.75
		环氧富锌底漆 60μm	30		
		环氧云铁中间漆 80μm	27		
		氯化橡胶面漆 80μm	28		
喷锌	20	喷砂除锈 Sa2.5	25	240	12
		喷锌 0.2mm	130		
		环氧富锌底漆 60μm	30		
		环氧云铁中间漆 80μm	27		
		氯化橡胶面漆 80μm	28		

由上表可知,金属喷镀工艺虽然一次性投资大,但保护期限长。在与涂料防腐相同的使用年限下,金属喷镀防腐单位面积年投入费用为12元,少于涂料防腐的13.75元,在经济上

是合理的。同时,由于金属喷镀大大延长了金属结构防腐保护期限,管理单位不必再每年都投入大量精力在防腐工作上,相对来说还提高了管理效率。

6 结语

根据大黑汀水利枢纽金属结构的类别和运行环境,给出了适用但不尽相同的防腐蚀保护方案。同时,对涂料防腐和金属喷镀两种防腐工艺进行了经济行分析,提出采用“喷锌+涂料封闭”的防腐工艺时合理的。虽然一次性投入大,但防腐期限长,防护效果好,减少了日后维护费用,值得推广应用。

参考文献

- [1] 中华人民共和国行业标准 .SL105-2007 水工金属结构防腐蚀保护规范 [S].2008.
- [2] 中华人民共和国行业标准 .GB/T8923-1988 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级 [S].1988.
- [3] 倪清钊,林德源,周笑绿,等 .Zn 的大气腐蚀与寿命预测研究 [J]. 腐蚀科学与防护技术 ,2018(01):15-20.

Research on Practical Measures of QC Activity Group Management Activities in Water Conservancy Company

Zheng Zhou

Sinohydro Foundation Engineering, Tianjin, 301700, China

Abstract

The effective development of QC group activities can maximize the enthusiasm of the staff, tap the inner potential in depth, improve the overall quality of the staff, and make a great contribution to the improvement of the quality management of the water conservancy company. The paper mainly describes the application strategy of QC group activities in water conservancy company quality management, aiming to further improve the efficiency of QC group activities, create conditions for the improvement of water conservancy company quality management level and competitive strength, and promote the steady development of water conservancy industry.

Keywords

water conservancy company; QC activity group; management activities; practical measures

水利公司 QC 活动小组管理活动的实践措施研究

周政

中国水电基础局有限公司, 中国·天津 301700

摘要

QC 小组活动的有效开展, 能在最大程度上提升职员的工作积极性, 深度挖掘内在潜能, 提升职员的综合素质水平, 为水利公司的质量管理的提升做出巨大贡献。论文主要讲述了 QC 小组活动在水利公司质量管理中的应用策略, 旨在进一步提升 QC 小组活动效率, 为水利公司质量管理水平及竞争实力的提升创造条件, 促进水利行业稳步发展。

关键词

水利公司; QC 活动小组; 管理活动; 实践措施

1 引言

QC 小组是指在生产或工作岗位上从事各种劳动的职工, 围绕企业的经营战略、方针目标和现场存在的问题, 以改进质量、降低消耗、提高人的素质和经济效益为目的, 运用质量管理的理论和方法开展活动的小组形式^[1]。QC 小组既是企业中全员质量管理活动的一种的有效组织形式, 又是企业民主管理方法与现代科学管理方法相结合的产物。随着社会的不断发展, 全社会对水利公司的质量管理要求越来越高, QC 小组活动在提升企业质量管理效率、强化全员责任意识、增强企业综合实力方面做出了巨大的贡献。因此, 加强对水利公司 QC 小组活动的实践应用策略的研究具有重要意义。

2 水利公司开展 QC 小组活动的意义

水利公司开展 QC 小组活动以来, 取得了不错的研究成果, 为企业的全面质量管理做出了重要贡献, 为企业质量管

理目标的实现起到了重要的推动作用。同时, QC 小组活动研究成果在社会上得到了普遍认可, 并为企业带来了一定的社会荣誉, 对于提升水利公司的社会知名度和社会影响力、提升企业市场竞争力具有重要意义。通过 QC 小组^[2]活动的开展, 进一步激发了全体职工的工作积极性和主动性, 增强了企业员工之间的凝聚力, 从而使全体员工为提升企业质量管理水平共同奋斗。

3 水利公司 QC 小组活动实践策略探究

3.1 领导要予以重视

领导的大力支持是提升 QC 小组活动顺利开展的重要保障。质量管理对于提升整体水利公司的质量水平和经济效益具有重要意义。因此, 企业领导要对 QC 小组活动的开展予以充分的支持, 对小组成员的付出给予一定的精神和物质奖励, 以提升他们的工作积极性和主动性, 进一步提升 QC 小组活

动的开展效率。各级领导要注重在会议中对QC小组予以可能,促进他们在企业的认可;各级领导要对质量管理给予足够的重视,形成质量第一的管理观念,并进一步提升自身的综合素质,为QC小组活动的开展给予更加专业和科学性的指导。强化对QC小组活动的制度管理,实现QC小组活动的规范化,对QC小组活动的全过程进行实时管理,确保其课题选择,登记注册等环节的规范性和有效性,确保活动主题的可行性,提升活动小组的效率。建立完善的质量管理机构,为QC小组活动的有效开展提供制度保障。遵循PDCA循环,由于小组研究成果。如图1所示。

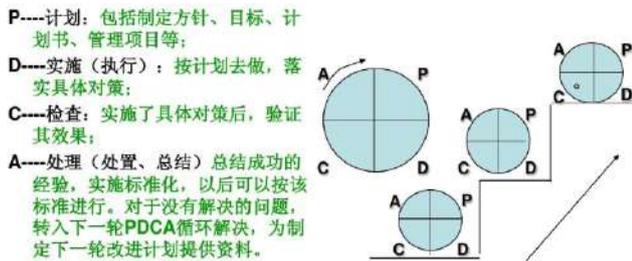


图1 PDCA循环

3.2 提升小组成员的综合素质

质量管理人才是提升QC小组活动效率,强化质量管理水平的关键因素。质量管理是水利公司综合管理水平的重要反映,一定程度上体现了企业管理层的质量观念。特别是在知识经济时代,对企业质量管理人才的需求更加突显。因此,水利公司要注重对质量管理人才的培养,提升质量管理队伍的综合素质水平,积极应对时代发展带来的挑战和机遇,满足水利行业发展的新需求。企业要注重对人才的培训和教育,提升职员的质量管理专业知识,掌握一定的管理方法。此外,要时刻关注时代发展动态,引进先进的管理思想和管理新技能,实现QC小组成员素质的全民提升,适应新时期水利事业发展需求。要不断提升QC小组活动的深度和广度,扩大课题选择的范围,对水利生产服务的方方面面深化研究,为解决实际问题提供正确的方法。

另外,还要结合公司内部的职员结构采取分层培训模式,开展有针对性的素质提升活动,强化各个层次职员之间的工作水平,鼓励成员之间多沟通、多交流,以便促进职员的全面发展和共同提升^[3]。培养小组骨干,进行人才储备计划。制定一定的培训考核机制,形成人才激励机制。

3.3 不断推进QC小组活动管理方式的创新

在QC小组活动实践过程中,部分水利公司由于质量管

理理念和模式比较落后,管理方法守旧,客观上不利于QC小组活动顺利开展,小组活动也就无法获得预期效果。因此,为了确保QC小组活动顺利开展,进一步提升QC小组活动效率,必须对小组活动的管理方式进行创新研究和改革,不断丰富小组活动内容和活动形式,为小组活动的注入新的活力,切实提高小组活动的效率。

3.3.1 创新质量管理手段

随着科学技术的不断发展,越来越多的现代化管理手段在水利公司的质量管理工作中得到应用。为此,作为公司管理者,应该审时度势,不断增加小组活动的科技含量,大力推进现代化的管理手段与小组活动管理措施的融合。另外,要注重对QC小组活动主题的优化选择,充分运用新技术、新设备、新工艺等提高主题活动的实施水平,鼓励全体成员积极参与活动,并在活动中大胆提问,踊跃发言,深度挖掘全体成员潜在的聪明才智,充分发挥全体成员的积极性和主动性,群策群力,为提升QC小组活动的效率和质量做出贡献^[4]。

3.3.2 扩大小组活动课题研究范围

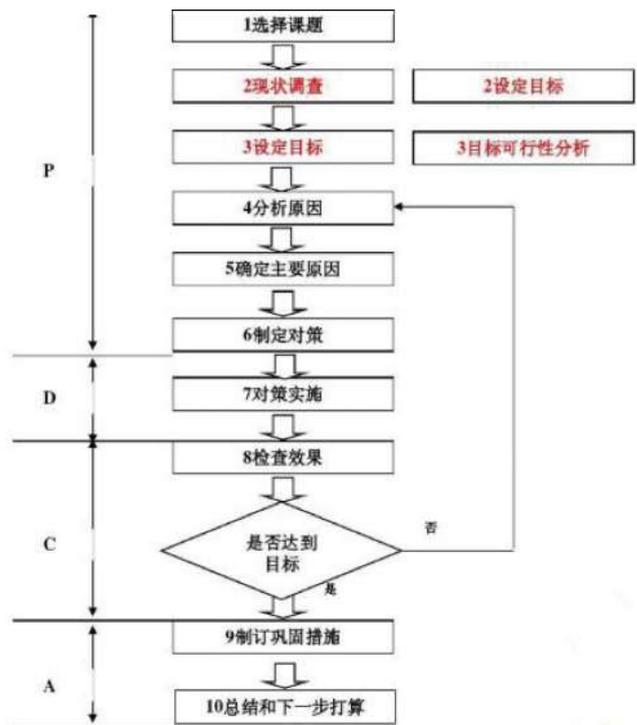


图2 QC小组活动选题流程

随着市场经济的不断发展,市场竞争日益加剧,对水利公司全面质量管理工作提出了更高的要求。因此,为了提升水利公司的整体管理效率,QC小组活动要紧跟时代发展要求,

逐渐扩大研究的范围,注重对产品质量的提升,同时在改善和提升服务质量、工程质量、服务质量以及环境质量等方面展开研究,通过提升全面质量管理水平来夯实公司的综合实力,确保公司在紧张的市场竞争中谋得一席之地。

就目前来看,贯彻执行 ISO9000 质量管理标准,获得质量体系认证,成为水利公司提升综合实力和市场竞争力的关键路径^[5]。QC 小组活动选题流程如图 2 所示。

在开展 QC 小组活动中,要鼓励全体职工充分发挥自身的主观能动性,积极参与活动,并就改革和创新质量管理方法踊跃建言献策。QC 小组活动选题不能局限于思想观念层面,而是要在实践层面通过公司制度引导全体员工树立“质量第一”的意识,在行动中全面贯彻落实质量管理措施,提高质量管理效率,从而为公司的长远发展贡献自己的一份力量。

3.3.3 QC 小组活动规范化

水利公司要给予一定的时间和资源上的保障,确保小组活动有效开展。把小组活动的研究成果作为企业绩效考核的重要内容。展开全面的调查活动,对相关受益人的满意程度进行跟踪调查。对小组活动成果进行积极推广,为提升水利公司的质量管理效率提供依据和支持,从而进一步提升企业的市场竞争力。

3.3.4 拓展多元化小组活动形式

强化小组成员和其他行业之间的交流和学习,互相沟通,就活动开展的经验和方法进行全方位的分享,拓展活动开展

的思路,为水利公司的 QC 小组活动的开展注入新的生命力。构建“小、实、活、新”的多元化小组活动形式,综合运用现代化的科学科技手段,促进小组活动开展的效率^[6]。

4 结语

综上所述,在水利公司积极开展 QC 小组活动,对于进一步提升企业质量管理,服务管理等多方面的管理效率具有重要作用。水利公司要对 QC 小组活动给予足够的重视,强化领导的组织领导作用,提升小组成员的综合素质,对管理方法和思路进行积极创新,不断优化 QC 小组活动的管理效率和模式,为水利公司的全面质量管理做出贡献。

参考文献

- [1] 杨健. 如何开展黏土心墙堆石坝 QC 小组活动[J]. 云南水力发电, 2019(S1):130-133.
- [2] 康志宏. 在水利工程行业质量管理小组活动中应注意的问题[J]. 山西水利科技, 2008(01):92-94.
- [3] 刘学鹏. 水利水电工程施工监理中 QC 小组活动方法探讨[J]. 水利水电施工, 2003(02):49-50.
- [4] 樊路琦, 汪庆元. 水利勘测设计行业 QC 小组活动中几个问题的探讨[J]. 水利技术监督, 2002(06):13-15.
- [5] 张波. 扎实有效地开展水利公司 QC 小组活动[J]. 水利技术监督, 2001(05):30-31.
- [6] 马春磊. 水利水电工程有限公司工会开展“夏送清凉”活动[J]. 兵团工运, 2017(08):44.

Problems and Countermeasures in Bidding of Water Conservancy Projects

Qiao Zhou¹ Tianrun Li²

1. Chongqing Tiandiren Construction Group Co., Ltd., Chongqing, 401147, China

2. Chongqing Hongyu Water Conservancy Consultative Co., Ltd., Chongqing, 401147, China

Abstract

With the rapid development of China's economy in recent years, the construction market is constantly being standardized, and corresponding laws and regulations have been promulgated to regulate the bidding and bidding of the construction market. In order to punish the violations and violations of discipline in the process of bidding and bidding, and solve them from the source, this paper analyzes the problems existing in the bidding and bidding work in detail, and formulates targeted measures for the actual problems, so as to improve the quality of water conservancy project bidding.

Keywords

water conservancy project; bidding; problems; countermeasures

水利工程招标投标工作中存在的问题及其对策

周巧¹ 李天润²

1. 重庆天地人建设集团有限公司, 中国·重庆 401147

2. 重庆市弘禹水利咨询有限公司, 中国·重庆 401147

摘要

随着近些年来中国经济的快速发展,对于建筑市场也在不断进行规范化建设,并且出台了相应的法律法规,对建筑市场的招标以及投标工作进行规范。为了对招标以及投标工作过程中所存在的违规以及违纪行为进行惩处,并且从源头上进行解决,论文针对招标以及投标工作中所存在问题进行细化深入分析,并就实际问题进行针对性措施制定,以提高水利工程招标投标工作质量。

关键词

水利工程; 招投标; 问题; 对策

1 水利工程招标投标工作存在的问题

水利工程招标投标工作存在的问题,论文主要总结了四点:第一点是水利工程投标单位存在的问题;第二点是水利工程招标单位存在的问题;第三点是标底编制及评标工作存在的问题;第四点是招投标工作制度及监督管理存在的问题。

1.1 水利工程投标单位存在的问题

1.1.1 串标

在投标过程中,投标人与投标人之间会进行串标,并且进行提前约定对投标价格进行拔高或者是压低从而获取到最终的中标资格,使整个招标以及投标工作变成一纸空谈,通过内幕交易获得最终的中标资格,丧失了招投标工作的公平以及公正和公开原则。

1.1.2 划地为界,招投标形式化

在投标工作过程中,县级区域以及市级区域之间互不侵犯,在形式上来看是进行招标工作,但是在实际上招标方与投标方已经私下达成了相应的协议,公开招投标只是为了向社会展示“公开、公平、公正”的形象而进行的形式化的操作。

1.1.3 暗箱操作,扰乱市场竞争秩序

为了中标,有的投标企业违规操作,联合多家企业共同投标,通过私下达成协议让其他企业陪标,从而达到低价中标的目的。在这种投标模式下,最终无论哪家企业获得中标资格,实际上都是控制这些企业的“幕后玩家”最终获得中标利益。

从客观层面来看,这种中标操作扰乱了当前“公平、公

正、公开”的竞争环境，属于恶性竞争行为。随着当前建筑市场的规范化以及市场化，在招投标工作过程中，都大力倡导公平以及公正和公开，但是仍然有一些施工企业为了能获得工程建设资格，在招投标工作过程中，通过低价进行抢标，从而使整个正常的投标工作秩序被扰乱，最终导致的后果就是施工企业在施工过程中，因为报价低，所以无法保证最终的施工质量。而另一种结果就是中标人在获得建设许可之后毁标，从而使投标工作流产。

1.1.4 隐蔽转包现象

隐蔽转包指的是企业获得中标资格之后，将所获得工程转包给其他施工单位，实际施工过程中的经费，仍然是由未转包之前的中标单位进行结算，项目经理也是由该单位进行委派，所以这种转包现象无法进行查证。但是转包后的施工企业本身资质可能并不够，而且也没有相应的施工经验，所以最终导致水利工程建设存在大量质量问题^[1]。

1.2 水利工程招标单位存在的问题

1.2.1 对投标企业的资质审查不到位

对于参与招投标工作的企业并未进行严格的资质审查，使一些不具有施工经验和建设资质的施工队伍参与到招投标工作当中，埋下了工程质量隐患。

1.2.2 暗箱操作，扰乱正常招投标秩序

招标单位自行确定预审资格，通过设置高门槛排斥一些潜在的投标人，有失公允。也就是说，招标单位自行确定投标单位的资质条件，将一些符合投标资质却并未与招标单位进行合作的投标人拒之门外。

1.2.3 层层转包，敷衍了事

在招标工作初期，招标单位对于招投标工作的重视程度还比较高，并且在招投标工作过程中都严格按照相关规定进行操作，招标结束后不再对中标单位进行监督，有的中标单位将工程项目层层转包，只关注谁的报价最低，谁的工期最短，完全不考虑承包单位是否具备相关建设资质。

1.2.4 合同条款不能如约履行

对于当前的工程施工来讲，在施工过程中工程款应该根据工程实际建设进度进行支付，但是实际施工过程中招标单位并未严格按照施工进度及时支付工程款项，导致有的项目因资金链断裂而成为“烂尾”工程。

1.3 标底编制及评标工作存在的问题

1.3.1 标底编制不规范

在标底编制工作过程中，编制工作并未按照操作规范进行。有些地方财政对工程概算进行审核，审核时为了使建设过程中的成本降低，大幅度压低工程预算，导致标底价格远低于工程建设初期所批准的投资额。表面上确实节省了资金，但从长远来看，这种刻意压低预算成本的操作往往不利于后续的施工质量控制。

1.3.2 评价标准不统一

进行招投标评价时，各利益主体所采用的评价标准并不一致。业主以及代理机构可以根据自己的利益诉求进行评价标准的制定，使评价标准中融入了过多的主观要素，所以评价标准并不能做到真正的公平、公正、科学、合理。

1.3.3 评标工作不规范

在评标工作过程中，需要由专家团队对招投标工作进行评价。但是，在当前的许多评标工作中，专家组的组成并不合理，评标工作过程中熟人过多，导致最终评标工作的保密性大大丧失。还有许多评标专家本身对于评标工作并不是特别熟悉，所以最终评标工作的准确性和公平性会大大降低。

1.4 招投标监督机制存在的问题

1.4.1 制度尚不完善

在中国经济发展过程中，为了对建筑市场进行规范和管理，虽然出台了相应的招投标法律法规，但是相应的配套设施却还在不断探索和完善之中。就目前的招投标市场监管情况来看，市场对于招投标法律法规的执行仍然有不到位之处，许多地方单位在招投标制度执行过程中，根据自己实际需求额外制定了地方性的制度，但是这些制度的规范性有待考量。

1.4.2 招投标监督不力

在招投标工作过程中，许多工作人员并不愿意接受纪委监委部门以及其他监理部门的监督，甚至产生了抵触情绪。还有一些招投标工作部门以及工作人员将监督作为一种形式化的工作，在招投标工作开始之前，通知纪委监委部门人员参加招投标活动，但是在活动结束后就不再继续进行后续跟进。

2. 水利工程招投标工作问题的对策

2.1 招投标工作规范化

2.1.1 加强业务培训，重新梳理招投标工作流程

招投标管理部门需要对招投标工作人员进行业务培训，

规范其日常工作流程。在招投标工作开展之前,需要对相应的工作人员进行全面的业务培训,确保其掌握基本的工作技能。此外,要进一步加强招投标工作流程,尤其是重点环节的工作方法,并有针对性地开展业务辅导,使招投标工作逐步规范化。

2.1.2 加大招投标环节的监督管理力度

监督管理部门应当切实履行监管职责,不能直接参与招投标工作的管理当中,也不能参与招投标工作的组织与实施环节,而是从自身的监督角度履行招投标监管职责,对招投标工作过程中的各环节进行全面的监督,当发现违规操作现象时,一定要及时制止并进行上报。如果对某些问题存在疑虑,也要及时与上级领导进行请示,对疑点进行及时梳理,为招投标工作规范运行贡献自己的一份力量。

2.1.3 标书编制规范化

招投标工作过程中所涉及的招标文件编制、招标公告和邀请书的发布以及资格预审等相关工作,都需要进行明确的规定,还要对各项工作内容进行详细制定,从制度层面对招投标工作的操作程序进行规范,真正实现公开透明地招投标。

2.1.4 组建领导小组,强化监督管理职能

由招标单位牵头组建由分管领导和纪检以及财政和审计等部门共同形成的招投标工作组,该工作组的主要工作职责就是对水利工程的招投标工作进行全面的负责。同时要建立招投标综合监管机制,强化监督管理职能^[2]。

2.2 全面落实招投标“三项制度”,严禁虚假招标

随着招投标工作的不断规范化以及透明化,在招投标工作过程中要积极响应招投标工作的“三项制度”,“三项制度”即工程量清单计价制度、合理低价招标制度、工程担保制度。

2.2.1 设定最高投标报价,打击虚假招标

在招投标工作过程中,需要确定投标报价最高限价,并且提倡投标企业通过合理低价中标,使招投标工作当中所存在的虚假招标现象能被价格因素消除。

2.2.2 进一步完善工程担保制度

要对工程担保制度进行全面完善。依据市场规律进行风险防范机制的建设,从而实现对工程担保机制的逐步完善。

2.2.3 提升评标质量

对招投标评标工作进行质量提升。在评标工作队伍建设

时,需要进行培训以及考试,通过考试来对评标工作队伍当中的不合格人员进行清理。在实践中,对于一些评标工作中所遇到的规模较大并且存在复杂技术要求的工程,需要执行资深专家评审制度,从而保证评标工作能科学合理而且公正。因此,还需建立专家等级制度,对评标工作过程中的资深专家的聘用办法进行不断完善。

2.2.4 规范代理行为

对代理行为进行规范化管理。因为在招投标工作过程中,存在非常多的代理机构,这些代理机构对于招投标工作的规范化造成了严重的影响,所以需要建立招标行业的自律机制,对招标代理机构进行全面的日常管理。可以通过建立现代化的招投标交易管理系统对代理机构本身的业绩进行录入,从而实现对代理机构的科学管理,并对其资质进行评价,保证在招投标工作过程中的代理机构符合相关资质,不扰乱招投标工作秩序^[3]。

2.3 推行阳光工程,实现公平交易

招投标工作的透明化,对于招标单位以及投标企业来讲都是非常重要的,有助于招投标工作的规范化以及合理化,促进整个建筑市场良性运转。因此,在招投标工作过程中,可以通过阳光工程对招投标工作各项流程进行规范以及透明化管理。首先,对于招投标工作的最终评标环节,可以在评标室内增加录音、录像和通讯屏蔽系统,保证整个评标环节保密,而且封闭不会存在信息泄露问题。其次,对专家进行规范,使其在评标工作过程中,能始终保持严肃提高评标的结果真实性以及公平性。最后,对评标工作进行全面的监督,通过透明化的监督以及结果展示来保障招投标工作的透明化。

2.4 加强监督管理

对于招投标工作来讲,所参与的投资主体以及招标项目规模是具有很大差别的,所以要进行差别化的管理。首先,如果招投标工作所面对主体是国有投资或者是国有投资占据主导地位的工程项目,需要对整个招投标工作环节进行强化的监督管理,对各项工作流程进行严格的审批以及审核。其次,如果是由非国有投资进行投资的工程项目,需要在进行招投标工作时,对程序进行适当简化,提高服务质量。最后,在实际监督过程中,需要将监督工作的重点转移到重大的投资项目当中,并且在监督过程中在各环节进行强化,实现公

正以及公平。

2.5 做好调研, 合理报价

投标方编制报价时一定要秉承务实的态度, 前期做好工程调研, 合理报价, 不能为了承揽工程而不顾工程质量而低价中标。编写报价的过程中, 必须对建设单位公布的招标文件进行全面审读, 了解工程的建设要求, 基于施工图纸和设计资料对影响工程造价的各方面因素进行全面考虑, 结合现场勘查情况准确计算工程量。工程最终报价可视建设单位和参标竞争对手情况, 做好充分的调查, 在了解和掌握竞争对手的企业规模、技术等级、所有制性质、技术力量、管理水平、装备状况、资金等综合情况下, 对于资金来源比较紧缺的公益性建筑, 以对水利事业的奉献精神进行适当的让利。投标单位应建立报价数据库系统, 不断收集分析各工程报价资料, 不断丰富投标报价的经验。

3 结语

综上所述, 水利工程对中国社会经济的发展至关重要,

目前随着中国工业工程技术水平的提升, 水利工程也逐步迈向新的发展阶段。水利工程在建设过程中, 建设单位通过招投标可以选择最优投标人, 并实现对工程成本、质量和施工进度的有效控制。对水利工程招投标工作来讲, 虽然中国现如今对于招投标工作已经进行了规范化的法律条文出台, 但是在实际执行过程中仍然存在非常多的问题, 这些问题对于招投标工作的透明、公平、公正和公开都产生了非常严重的影响, 对整个建筑市场的良性运行造成了破坏。因此, 需要基于当前的招投标工作问题进行针对性措施制定, 提高水利工程招投标工作质量。

参考文献

- [1] 代雪兵. 浅谈水利工程招投标工作存在的问题[J]. 内蒙古水利, 2012(04):129-130.
- [2] 张延乐, 牛家盈, 沈方. 水利工程招投标工作存在问题浅析[J]. 科技信息, 2011(11):657.
- [3] 张末先. 水利工程施工招投标工作中存在的问题和建议[J]. 湖南水利水电, 2008(04):85-86.

Analysis on Construction Technology of Anti-Seepage Treatment in Water Conservancy and Hydropower Construction

Xiang Wen

Guizhou Xinzhongshui Engineering Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 550000, China

Abstract

With the development of the times, China's economy and society have made great progress, and the country has also invested a lot of resources in ensuring people's livelihood, so the number and scale of China's water conservancy and hydropower projects are also further increasing. In the actual water conservancy and hydropower projects, there are often some problems in the construction process, among which the most serious one is the leakage problem. Taking the anti-seepage work as the core, this paper discusses the construction technology of anti-seepage treatment in water conservancy and hydropower projects.

Keywords

water conservancy engineering; anti-seepage engineering; treatment technology; matters needing attention

水利水电施工中防渗处理施工技术分析

文祥

贵州新中水工程有限公司, 中国·贵州 贵阳 550000

摘要

随着时代的发展,中国的经济和社会有着很大的进步,国家在民生保障上也投入了大量的资源,所以中国的水利水电工程的数量和规模也在进一步的增大。在实际的水利水电工程中,其施工过程中常常会出现有一些问题,其中最为严重的一项就是渗漏问题,论文以防渗工作为核心,探讨了水利水电工程中防渗处理施工技术问题。

关键词

水利工程; 防渗工程; 处理技术; 注意事项

1 引言

随着社会经济的快速发展,中国的工程领域也得到了非常好的发展,无论是建筑工程、公路桥梁工程还是水利水电工程,都为人们的日常生产生活带来极大的便利。水利水电工程是社会各行各业正常运转的基础,也是目前中国政府比较重视的一类工程。而现阶段在水利水电工程中常常出现渗漏的现象,极大地影响了水利水电工程的安全运行,并且降低了其使用性能,所以针对于水利水电施工中防渗处理施工技术进行分析具有重要的意义。

2 防渗处理技术的应用意义

水利水电工程的意义在于为中国社会运转与经济发展提供充足、稳定的水资源和电能,并且承担着抵御自然灾害、

保护当地环境的重要生态责任,是人们生产生活的重要保障。可以说,水利水电工程的建设十分重要,其质量问题所带来的影响也十分明显。近年来,中国的水利水电工程建设和使用过程中,都或多或少出现了渗漏问题,这对于施工单位和水利水电设施管理单位造成了非常大的困扰,而渗漏问题带来的经济损失也无法估量。根据研究发现,水利水电工程在长期的渗漏情况下,将直接导致墙体、地基等多结构的受损,严重的还将引发倒塌,最终造成安全事故发生。与此同时,水利水电工程自然也无法提供稳定的电力与水利,更无法承担起其生态责任,并危及周边居民的生命财产安全。所以说,防渗漏工作本身就具有非常重要的意义,防渗处理技术则是防渗路工作中最为重要的关键所在,对其研究和应用的意义十分重大^[1]。

3 水利水电工程渗漏原因

3.1 施工问题

在水利水电工程施工过程中,其不同于一般建筑工程的特性导致其施工范围比较大。为了加快施工进度,保证工程如期完成,在施工的过程中,通常都会把施工区域分为几个部分,分别进行施工,而这种做法下必然会存在有边界和连接点,一旦处理不好这些连接点就很有可能会造成施工缝隙的问题,这就会导致后续渗漏部位的生成。因为施工缝部位的结构本身就与其他的施工区域结构不同,一旦受到河流的冲刷或者一些外力,就很有可能会导致渗漏问题,当水流从缝隙间流入后也会不断地作用在缝隙上,致使缝隙增大^[2]。

3.2 结构问题

在水利水电工程中,穿墙结构是一类非常常见的结构,其一般是将管道结构深入到墙体结构中去,所以在施工过程中一般都需要对这类穿墙结构进行特殊处理,确保结构具有密封性。可以说,由于穿墙结构的特殊性质,其发生渗漏问题的可能性相较其他结构要大得多,一方面穿墙的管道是通过焊接来固定的,而焊接工艺如果质量不高的话,就很有可能会导致管道结构的松动,或者是在焊接的过程中存在有孔洞或者缝隙,这都将导致运输介质的渗漏。另一方面是由于管道结构处的墙体大多都是混凝土结构,混凝土施工也是一类敏感度较高的工程,一旦不到位就会导致混凝土的材料分布不均匀,最终引发渗漏问题。

3.3 环境问题

环境问题导致的水利水电工程渗漏的情况也不在少数。水利水电工程十分敏感,在其施工区域内有很多因素都可以影响工程的质量,比如说气候、环境、地质条件等多方面的因素,而这些因素将为水利水电工程的运行带来巨大的影响。

在水利水电工程中,其排水系统十分重要,也是水源管理中最为基础的系统,一旦存在有排水结构分布不合理或者排水效果不好的情况,就会导致大量的水囤积,水位的上涨也对水利工程结构造成巨大的冲击,并且存在一定程度的腐蚀现象,这最终就会导致墙体被破坏,并且出现渗漏问题。

在中国广东、江苏等一些降雨量很多的省份,一旦进入多雨季节就会导致河流的大幅度上涨,而这将直接对水利水电工程造成影响,大幅度的冲击将对水利水电工程造成一定程度的损伤,在施工的过程中的影响则更为强烈,可能会导

致工程机械设备出现故障,最终不仅耽误了工程的进度,还有可能会导致已经建成的水利水电工程结构受到影响,造成渗漏问题。

4 水利水电施工防渗处理技术

4.1 灌浆技术

水利水电工程项目的防渗处理工作中一般都会用到灌浆工艺。在具体的应用工艺上,施工人员必须要能注意好灌浆过程的最大压力,要确保该压力值能抵御灌浆塞的最大承载压力,这是灌浆工艺具体应用过程的关键所在,关系到具体的施工质量。施工人员必须要明确工程的具体情况,根据工程整体的模型数据来计算出相应的压力,并针对于灌浆压力进行调整,从而却保施工的质量。目前,灌浆技术大致可以分为高压喷砂灌浆和控制性灌浆两种。高压喷砂灌浆可以通过旋喷、定喷或者摆喷的形式,以高压枪作为主要工具来完成,水泥浆液在高压下喷砂到地层,并且与沙土相混合,从而形成壁状的坚硬固体,达到防渗的效果。而控制性喷浆则是目前在水利水电工程中新兴的一类灌浆方式,目前正在普及使用^[3]。

4.2 下管堵防渗技术

下管堵防渗技术也是在水利水电工程中非常常见的一类防渗技术,这类技术一般都是由两步进行。在具体的施工中,施工人员第一步就是要针对于水利水电工程漏水的项目进行勘察,分析其具体情况,并采取相应的措施进行临时性的堵漏处理。而第二步就是在确定好渗漏部位之后,施工人员应该要在渗漏孔洞的底部铺垫一些碎石,从而减缓渗漏情况和孔洞直径。

4.3 防渗墙技术

在水利工程中,通过防渗墙的方式来处理渗漏十分普遍,其一般会分为两种技术类型,分别是多头深层搅拌水泥法以及薄型抓斗法。多头深层搅拌水泥法就是通过多头深层搅拌机以及多个探头来将水泥和土搅拌均匀,而这些被搅拌均匀的水泥和土在冷却之后可以形成一定强度的水泥石柱,通过多个水泥石柱的互相搭接从而达到防渗漏的效果。这种技术的成本并不是很高,施工也不难。而薄型抓斗法则是一种浇筑工作,通过薄型抓斗机器来将土方石挖开,并浇筑混凝土。由于混凝土自身具有较强的塑性,所以在与土石结合的过程中会逐渐形成薄壁,从而达到防渗作用。在实际的工程中,

薄型抓斗法十分普遍,效果也非常好。另外,防渗墙的施工还有链斗法、锯槽法、射水法等,不同的方法采用的是不同的设备,在实际施工过程中需要依照实际情况来挑选。

4.4 水源信号跟踪

防渗处理技术要建立在精确的渗漏位置的基础上,而现阶段随着技术工艺的不断改进,传统的跟踪方式已经无法再准确的找到水利水电工程中的渗漏位置了,所以为了能精确的找到渗漏位置,可以采取水源信号跟踪法。所谓水源信号跟踪法,就是根据水声信道计划来对水信号进行全面综合的分析,从而有效判断出水利水电工程的渗漏点,并确定其具体位置。可以说,水源信号跟踪技术使技术人工更快更精准的找到渗漏位置,并且其提供的数据也可以有效的帮助施工人员选择正确的防渗措施。

4.5 在水利水电工程中强化防渗材料的应用

在水利水电工程中,建筑材料的质量与特性直接影响其防渗能力,所以在具体的施工过程中必须要正确使用一些防渗材料,并且确保材料的质量能符合国家的相关要求。论文以土工膜材料为例展开阐述。

所谓土工膜材料,就是一类由多个物质复合而成的复合型材料,其优势就在于其质量很轻,并且延展性要高于一般的材料,所以在施工的过程中,能较好的防渗透以及抗氧化。在水利水电工程的施工过程中,在很多的环节中都应用到了土工膜材料,并且其造价也十分低廉。当然,在具体的

使用过程中,施工人员要注意其并不能直接使用,而是要根据实际的工程情况再判断是否要使用。比如说,在一些起警示性的建筑结构中,如果用到土工膜将会因为土工膜的透明性而常常被人们所忽略,这也就无法达到建筑目的,甚至因为土工膜的透明性还会导致对人们的危险。另外,在应用土工膜的过程中,施工人员需要对其接缝情况进行判断,并做好有效衔接,保证其衔接质量^[4]。

5 结语

综上所述,论文分析水利水电工程中防渗处理技术的相关应用。可以说,在水利水电工程这类对国家和社会做出巨大贡献的工程中,工程人员更加应该要钻研并应用好防渗技术,从而确保其使用质量,使其为国家的发展与人们的安居乐业贡献力量。

参考文献

- [1] 朱丽想. 水利水电基础工程施工中不良地基的处理技术 [J]. 建材与装饰, 2020(15):290-291.
- [2] 聂美平. 论水利水电工程中防渗施工技术要点 [J]. 工程建设与设计, 2019(20):157-158.
- [3] 许瑞由. 地基处理技术在水利水电工程施工中的应用 [J]. 四川水泥, 2019(08):268.
- [4] 肖志华. 在水利施工中土坝防渗的技术处理措施 [J]. 建筑技术开发, 2019(14):44-45.

Research on Treatment Measures of Persistent Organic Pollutants

Fei Wang

Liaoning Qingyuan Environmental Energy Technology Co., Ltd., Fushun, Liaoning, 113001, China

Abstract

Persistent organic pollutants have many characteristics, such as high toxicity, bioaccumulation and so on, and this pollutant will persist in the environment, with the characteristics of long-distance diffusion, migration, human health and ecological environment will have a large range and long duration of major hazards, so the application of persistent organic pollutants treatment measures is very important. This paper takes this as the starting point, carries on the detailed research to the persistent organic pollutant treatment measures.

Keywords

persistent; organic pollutants; treatment measures

持久性有机污染物的治理措施研究

王飞

辽宁清远环境能源科技有限公司, 中国·辽宁抚顺 113001

摘要

持久性有机污染物具有毒性高、生物积累性等诸多特点,并且这种污染物会持久存在于环境中,具备远距离扩散、迁移诸多特点,对人的身体健康和生态环境会产生大范围且持续时间长的重大危害,因此持久性有机污染物治理措施的运用便显得非常重要。论文以此为出发点,对持久性有机污染物的治理措施展开详细研究。

关键词

持久性; 有机污染物; 治理措施

1 引言

近些年来,随着科研水平的进步,众多科学研究表明持久性有机污染物对生物体和环境都会产生非常大的危害,因此采取一些有效的治理措施是非常有必要的,但是在实际应用中仍然存在许多困难,这使持久性有机污染物的治理方面产生很大局限。下面我们详细分析一下持久性有机污染物的具体治理措施。

2 电化学降解治理措施

电化学降解技术属于在独特的环境下具有环境兼容的特性,在治理的过程中基本不会产生二次污染物,而且整个治理过程也不会产生污染物,治理条件是可控的。这种技术在环境治理方面的应用受到越来越广泛的青睐和重视,此项技术也成为近几年来处理持久性有机污染物的一种全新的技术

手段。

电化学水处理技术的基本原理是在特定的条件下对持久性污染物外加电场作用,让污染物在特定的电化学反应器内发生相应的化学反应,在此环境下通过发生一系列的电化学过程或者促使其发生特定的物理过程,以此来去除污水中持久性有机污染物,或者将污水中持久性有机污染物转化为可回收利用的物质。

根据去除废水中持久性有机污染物的原理不同,可以将电化学法分为直接电化学法和间接电化学法,而直接中的电化学法又可以分为阳极反应过程和阴极反应过程,具体指的就是持久性污染物在两端的电极上被直接氧化或还原,以此实现将污染物从水中彻底消除的目的^[1]。而间接电化学法指的就是利用电化学反应过程中的氧化还原物质,将这种物质作为整个化学反应中的催化剂或反应剂,以此来减少污水中持久有机污染物的毒性,最终使其转化为毒性更小的物质,而间接电化学法可以分为可逆和不可逆两种过程。其中,可

【作者简介】王飞(1986-),男,中国安徽省阜阳人,中级工程师,从事环境保护方面的研究。

逆过程具体是指整个化学反应过程中的氧化还原物质，在电解过程中实现可见化学再生和物质的循环使用；与之相对应的不可逆过程是指整个化学反应过程中的氧化还原物质，在电解过程中利用不可逆电化学反应产生物质，如图1所示。



图1 电化学降解示意图

3 光催化氧化治理技术

运用光化学反应治理持久性有机污染物，主要是通过光化反应促使化合物发生以异构化、化学键的改变，或者是通过光化反应促使有机物分子发生相应的化学反应，在这种特定的化学反应下产生新的化合物，以此原理实现环境持久性有机污染物的降低或消除，同时这也是转变环境中持久性有机污染物的重要途径之一。

国际上对水体中持久性有机污染物可发生的光化学反应降解，尤其是对污染水体中持久性有机物的直接光解、或者是可发生的光敏化降解、光催化降解和光降解机理和定理结构性关系等诸多方面给予高度关注。持久性有机污染物在自然水环境中通过吸收太阳光，或者因为水体中的腐植质、悬浮颗粒我走路的催化作用下，进而致使其发生相应的光降解反应^[2]。

除此之外，持久性有机污染物在半导体催化剂的作用下，使其在相应的化学反应过程中迅速发生催化反应，进而实现降解持久性有机污染物的最终目的。目前现阶段已经研究过的半导体催化剂主要包含 ZnS、TiO₂ 等材料，在所研究的诸多半导体催化剂材料中，以 TiO₂ 半导体催化剂材料的稳定性最

好，因为这种半导体催化剂材料具有催化活性高、氧化能力强、排量价格低等诸多优点，因此这种材料也被称为治理自然环境中持久性有机污染物最可行的半导体光催化剂材料。

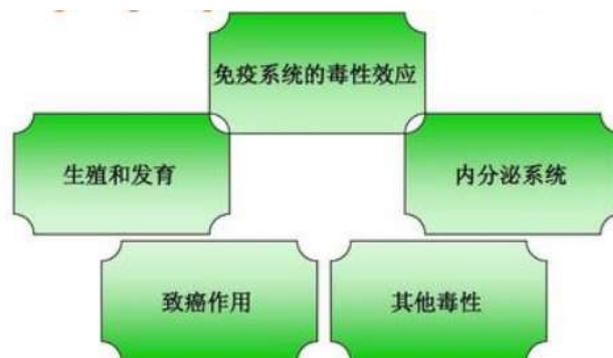


图2 POPs的生态毒性

近些年来，科研人员进行了大量实验，研究结果表明，光催化剂能有效降解存在于水体中的持久性有机污染物，但是由于化学实验中所选用光催化剂的总体效能较为低下，而且应用于化学反应的催化剂难以分离等诸多问题，使催化剂的广泛应用受到了较大的阻碍和限制，因此开发一种稳定且高效的催化剂，这对于降解水体环境中持久性有机污染物具有非常重要的意义。

4 电解氧化—生物耦合治理技术

电解氧化—生物耦合治理技术是20世纪90年代刚开始用于水体环境中持久性有机污染物的治理，并且此技术属于一种新型技术。这项技术是在同一个化学反应容器内将电化学反应和微生物反应耦合在一起，通过这两个过程所具有的耦合作用，以此为基础来完成对目标持久性有机污染物的有效处理。

现今，很多情况下，这项技术是被利用在有毒且难降解的工业废水处理中，这项技术的利用可以将工业废水中的持久性有机污染物浓度和毒性降低至可接受的范围内，然后再运用相应的生物处理方法，然后将工业废水中的持久性有机污染物降低至可排放标准。电解氧化—生物耦合治理技术的应用棘手的产生二次污染现象，再加之其相对较低的费用、简单的操作等诸多优点，因此这种技术在现阶段的工业废水处理技术的选用中具有主导地位。因此将电解氧化与生物技术有机的耦合在一起，可以有效地去除工业废水中部分难以降解的持久性有机污染物，这也是当下最为有效的一种治理措施。

5 光电催化氧化治理技术

光电催化氧化治理技术是将特定条件下发生的光化学氧化和电化学氧化有效的结合在一起,以此来达到良好协同效应的一种光电结合技术。按照这种原理可以将此技术分为两大类,其一是光催化电分解工艺,其二是基于 TiO_2 非均匀光催化剂基础上的电降解工艺。光电催化氧化治理技术的运用能将污染水体中的持久性有机污染物完全矿化,或者控制化学反应条件将持久性有机污染物分解为可再次利用的成分,这种技术在持久性有机污染物治理中具有无法比拟的优势。因此在当今水污染日益严重的情况下,把光电催化氧化治理技术应用于废水污染中持久性有机污染物的治理,将会产生很好的治理效果,因此光电催化氧化治理技术在未来的持久性有机污染物治理中具有很好的推广价值^[3]。

6 声助电解氧化治理技术

声助电解氧化治理技术治理持久性有机污染物的机理主要为:在发生电解反应的过程中,通过电解反应产生氧气和外界环境可为化学反应提供的氧气,通过化学反应中催化剂的表面捕获生成的过氧基离子 $\text{O}^{\cdot-}$,之后通过溶液发生一系列的化学反应,最终形成 H_2O_2 等活性较高的物质。之后在电化学反应过程中导入超声波,此时化学水溶液在超声波的影响下会产生超声空化作用,超声空化可以通过相应的高温热解、

自由基反应、超临界水氧化三种途径,实现污染水体中持久性有机污染物的降解。

7 结语

综上所述,传统工业的兴起和发展,将大量的污染物排放到自然环境中,为人们的健康和自然环境产生了很多不良影响,因此人们对化学品应用的警惕性也在不断升高。持久性有机污染物是国际上公认的一项难题,这项难题的解决是一项全球性且需要长期合作的系统性工程。为了维护我们的生存环境,保护我们赖以生存的家园,这就需要我们采取行之有效的长久性,有机污染物治理措施,制定完善的环境保护管理机制。积极宣传长久性有机污染物治理的必要性,充分提高人们的环保意识,为构建和谐美好的生存环境贡献自己的一份力量。

参考文献

- [1] 邵勇.持久性有机污染物在中国的环境监测[J].科技经济导刊,2017(08):130.
- [2] 雒建伟,高良敏,陈一佳,等.持久性有机污染物(POPs)的环境问题及其治理措施研究进展[J].环保科技,2016(06):51-55+60.
- [3] 刘飞.包头市二恶英类持久性有机污染物污染状况及防治对策研究[D].呼和浩特:内蒙古大学,2016.

Analysis on Construction Technology of Diversion in Hydraulic Engineering Construction

Shuangcai Wang

The Fourth Engineering Co., Ltd. of China Railway 18th Bureau Group, Tianjin, 300350, China

Abstract

The construction environment under the construction of water conservancy projects is more complicated, and the application of diversion construction technology can improve the level of water conservancy projects. Based on this, the paper analyzes the overview of diversion construction technology, the application of diversion construction technology in water conservancy project construction, and the improvement of the application value of diversion construction technology in water conservancy project construction.

Keywords

water conservancy project; diversion construction; technical analysis

水利工程施工中导流施工技术分析

王双才

中铁十八局集团第四工程有限公司, 中国·天津 300350

摘要

水利工程建设下施工环境较为复杂,做好导流施工技术的应用能提高水利工程建设水平。基于此,论文对导流施工技术概述、导流施工技术在水利工程施工中的应用以及导流施工技术在水利工程施工中应用价值的提升进行了分析。

关键词

水利工程; 导流施工; 技术分析

1 导流施工技术概述

导流施工技术是在施工中控制水流流向的一种技术,将其应用于水利工程中,可将水流按照既定轨迹引导到下游区域内,降低水源过多堆积对水利工程结构带来的威胁。同时,导流施工技术也可控制水利工程施工中汛期净流量增大问题,推动水利工程的顺利开展。

2 导流施工技术在水利工程施工中的应用

2.1 全段围堰导流施工

全段围堰导流一般应用在难以实施分段导流处理的施工作业中,由于该方法较好的拦截效果,在很多大型水利工程建设中得到广泛应用。全段围堰导流施工可做到一次拦截,且通过两侧泄水建筑的修建,快速将水流引入到下游区域内。但由于施工工程量较大,施工中需应用较多大型机械设备,很容易受到河床结构及宽度的影响,导致围堰导流施工受到较大阻碍,相关人员需加以重视。全段围堰导流施工形式有

明渠导流、涵管导流和隧洞导流三种。

2.1.1 明渠导流

明渠导流适用于河道较宽的滩地或水流平缓的河道内。在使用该方法时,工作人员需要在河岸开挖一条沟渠,在下游部位修建围堰,将水流引入到沟渠内,向下游排泄。虽然操作简单,不过实际施工中仍需注意三点内容。

(1) 适应性。该方式的应用需保证河道具有较好的排水和通航功能,对净流量予以了解,未达标的区域禁止使用明渠导流。

(2) 沟渠开挖中,要对进出口位置、高程、导流轴线等内容予以准确计算和标注,科学控制开挖作业。

(3) 沟渠设置中,需对其深度、长度、转弯半径实行控制,以提高泄水流畅性。

2.1.2 涵管导流

一般被应用在土坝和堆石坝内,在枯水期或净流量较小

的阶段内,利用钢筋混凝土材料实施围堰结构搭建,以加大坝体的抵抗能力,改善拦截效果,降低水流对坝体的冲击。该方法应用优势是性价比高、资金成本低廉、材料消耗小,不过由于混凝土材料的影响因素较多,对施工人员的专业能力有着较高要求。

2.1.3 隧洞导流

隧洞导流技术是在山区河流水利工程施工中最常使用的一种围堰技术。尤其是针对地势险峻区域的水利工程建设有着显著优势,不仅可控制净流量,完善工程施工结构,还可降低恶劣环境对水利工程施工带来的影响,提供科学有效的保护措施。通常情况下,隧洞导流相对于上述两种全段围堰导流技术来说,需要更高的建设成本,且其导水能力一般,所以在这种情况下,对于需要汛期泄水的水利工程来说,可以选择淹没基坑的方法开展施工,不必应用导流施工技术^[1]。

2.2 分段围堰导流施工

有全段围堰导流施工,自然也有分段围堰导流施工,两者间存在着明显差异性。分段围堰导流施工是将工程按照空间要求分隔处理,设置围堰导流结构的一种方式。分段围堰导流的应用要求为施工周期长、河流量和槽宽较大的区域。在空间分隔及围堰结构设置上,以河道和泄水建筑物两种为主,前期先通过束窄河道水流达到下泄目的,后期使用下泄建筑物改善下泄效率,降低水流冲击的影响。开展分段分时导流,人员不仅需提前了解河流的流量,尤其是泄水建筑物的设计和建造,而且还要根据整个水利工程的时间差异完成有效分工,以推动水利工程项目施工的顺利开展,防止水流对建筑设备的冲刷^[2]。

2.3 主体结构施工

确定导流施工技术后,按照方案及流程要求,实施分层开挖作业,厚度控制在3~8m。对存在较大石块或不良地势结构,可利用潜孔钻孔及爆破施工的方式,推动施工作业顺利进行。基坑开挖中,应利用围堰结构有效排出基坑内多余的水分,并做好地层加固处理,加强地基稳定性。基层面岩开挖中,需注重保护层质量,减少后续施工对结构造成破坏。

2.4 闸坝混凝土施工

闸坝混凝土施工中,一般会使用多卡悬臂模板。不过在实际作业开展前,要做好现场勘查,确定多卡悬臂模板的位置及尺寸,注重浇筑连续性。另外,还需实施闸墩

混凝土的浇筑作业,一般利用人工拼装的小型钢模来控制混凝土成形的形状,用平仓机在仓内平仓,严格控制水和水泥的质量比^[3]。

2.5 船闸施工

船闸施工涵盖的内容较多,如上下闸首、闸室、上下导航墙等,一旦出现质量问题,则会直接影响水利工程建设整体质量,引发危险事故的发生。因此,在实际作业中,一方面应严格按照方案要求及流程开展施工作业,一方面要改善技术水平,根据现场实际情况,调整施工内容,提高船闸施工质量^[4]。

2.6 基坑排水与船闸施工

基坑排水是借助抽水机等设备实现基坑的排水,排除基坑中存在的降水和渗水,这样做的目的是在闸坝过流时可以减少基坑的渗水,通过选择20m的扬程、20kW的抽水机,则能确保抽水机是备用的。船闸施工的步骤比较复杂,通常主体结构进行主要部分的施工,施工的过程要根据实际的水利工程状况进行不断的调整^[5]。

3 导流施工技术在水利工程施工中应用价值的提升

3.1 更新和优化施工技术

目前,社会对水利工程建设质量提出了较高要求,导流施工技术作为水利工程施工中不可或缺的重要技术,在新形势影响下,应不断予以优化和创新,以适应现阶段水利工程建设施工要求,缩短施工工期,提升工程建设价值。在对导流施工技术革新和优化中^[6],应对技术功能及核心要点实行了解,通过对产业发展要求的分析与研究,采取合理方式做到技术的更新和优化,推动技术改革升级。如今,中国水利工程的规模越来越大,应用的技术也越来越先进,但在技术创新和转换上还有一定差距,需要工作人员进一步努力^[7]。

3.2 强化技术人员的素质能力

在目前中国水利工程施工中,普遍存在着技术人员专业能力和素质不高的现象,这不仅体现在技术理念的滞后上,技术革新及新技术普及也受到诸多阻碍和制约,再加上技术操作上的失误,导致水利工程施工中漏洞百出,病害问题加剧,降低围堰导流施工质量,不利于水利工程性能的发挥。因此,必须加大对专业水利技术人才的培养,可以适当提高其薪资待遇,升高就业门槛,招收更为专业的人才^[8]。

3.3 建立健全的管理体系

健全管理体系,不仅可对施工作业实行科学管控,在保证施工质量的同时,缩短工期,还可为企业节省更多的经济成本,推动企业的良好发展。导流施工技术作为水利工程施工中的重要技术,对其科学管理有助于施工效率的提升,进而实现经济效益的最大化。为此,工程人员需结合导流施工内容,对管理内容进行科学筹划,完善管理体系,保障技术的高效落实,进而有效强化水利工程整体建设效果,维护施工安全性,为企业竞争实力的增强贡献力量,为行业的可持续发展奠定基础。

3.4 强化施工人员的技术水平

施工人员的专业能力和技术水平与导流施工技术的应用效果有着密切关系,要想实现这项技术的合理应用,提高技术的应用效果,必须加强对施工人员的重视,对人员进行针对性培养,提高施工人员的综合能力和素质水平。在人才招聘阶段,要聘请技术型人才,使其可以熟练运用各项施工技术,同时还需要具有施工管理意识,确保能将各岗位工作人员的作用和能力充分发挥出来,形成一支高质量的施工队伍。还需要对人才进行考核,确定达到相关标准的工作人员才能胜任这项工作。施工单位管理人员需要根据人才的能力实现工作任务的合理分配,保证施工作业的顺利完成^[9]。

4 结语

综上所述,在水利工程建设阶段,为了避免水流对工程施工的影响,需要设计科学严谨的导流技术方案,合理地疏导水流和积水,确保工程施工的质量与安全。合理采

用导流技术能提高导流工作水平,为水利工程建设奠定稳定的基础^[10]。

参考文献

- [1] 于倩.水利工程施工中导流施工技术的应用分析[J].农业与技术,2018(10):92.
- [2] 曹卓辉.水利工程施工中导流施工技术的应用分析[J].珠江水运,2018(14):51-52.
- [3] 姜文玉.水利工程施工中导流施工技术的应用分析[J].农业与技术,2018(21):79-80.
- [4] 赵东阳.阐述水利工程施工中导流施工技术的应用分析[J].市场周刊·理论版,2018(32):185-185.
- [5] 岳志强.试论水利工程施工中导流施工技术的应用[J].内蒙古水利,2018(04):33-34.
- [6] 陈亚光.导流施工技术在水利工程施工中的应用研究[J].中国新技术新产品,2018(09):103-104.
- [7] 靳飞.水利工程施工中导流施工技术的应用[J].建材与装饰,2020(20):294-296.
- [8] 李明.水利工程施工中导流施工技术的应用[J].水电水利,2019(11):11-12.
- [9] 李海珍.水利工程施工中导流施工技术的应用研究[J].水能经济,2018(02):193-193.
- [10] 王超.水利工程施工中导流施工技术的应用分析[J].中国室内装饰装修天地,2020(02):384.

Current Situation and Optimization Analysis of Rural Domestic Waste Treatment

Dong Gao Wanpeng Li

Yulin Xiongshixia Environmental Protection Technology Development Co., Ltd., Yulin, Shaanxi 719000, China

Abstract

There are many sources of rural domestic waste, and the composition is relatively complex. If the rural waste is not treated effectively, it will seriously affect the health of surrounding residents and cause damage to the surrounding environment. The paper is mainly based on the analysis of the current situation of rural domestic waste treatment, the optimization path of rural domestic waste and the current prospects for the treatment of rural domestic waste, so as to promote the further improvement of rural domestic waste treatment technology.

Keywords

rural domestic waste; treatment situation; optimization analysis

农村生活垃圾处理现状及优化分析

高东 李万鹏

榆林市雄石峡环保科技有限公司, 中国·陕西 榆林 719000

摘要

农村生活垃圾产生的源头众多,且成分较为复杂,如果不对农村垃圾采取有效的处理方式,会严重影响周边居民的身体康,对周围环境产生破坏。论文主要基于农村生活垃圾处理现状分析,农村生活垃圾的优化路径以及目前农村生活垃圾的处理展望三个方面进行探究,促使农村生活垃圾处理技术得到进一步完善。

关键词

农村生活垃圾; 处理现状; 优化分析

1 引言

中国农村常见的垃圾有三类,主要是重金属垃圾、塑料制品垃圾以及生活类垃圾。对于不同的垃圾来说,它们产生的危害也是不同的。重金属垃圾中的汞和铅一般是通过土壤、水分进入到人体,在人体富集引发人体中毒。塑料制品垃圾不易分解,掩埋后也会对周围的土质产生破坏,会严重损坏周围植物的生长率。除此之外,生活类垃圾会滋生细菌,不利于农村防疫工作的进行。因此,现阶段需要考虑到农村生活垃圾对农村生活环境产生的影响,加大控制和处理,减少对环境产生的破坏。

【作者简介】高东(1983-),男,中国陕西子洲人,工程师,从事生态环境工程 生态环境保护、森林土壤碳通量和生态水文研究。

2 农村生活垃圾处理现状分析

目前,在经济和科学技术的推动之下,农村生活方式发生翻天覆地的变化,农民生活水平的提升也在无形之中制造了更多农村垃圾。在人们生产生活中会产生塑料、厨余垃圾、废旧家居用品等多种废弃物。一般情况下,农村生活垃圾主要堆放在村庄路口或者是居民较为集中的区域,使农村生活垃圾源头过度分散。绝大数的居民垃圾分类意识较为淡薄,会将各类生活垃圾混杂在一起,使农村生活垃圾成分更加复杂,绝大部分的生活垃圾是没有经过处理的,直接堆放在路口,严重影响城镇居民的生活环境。

除此之外,垃圾中还有很多有害气体。这些有毒、有害气体主要是有机物在降解时产生的,严重影响人们的身体健康安全。在阴雨天气,随意堆放的垃圾被雨水冲沙,流入江河湖泊、渗透到土地中,会给周围的生态环境带来二次威胁,

加大农村生活垃圾的处理和控制工作迫在眉睫^[1]。

目前,在农村生活垃圾处理过程中,常见的有堆肥技术。堆肥技术主要有耗氧堆肥、厌氧堆肥两种。前者是将微生物在含有氧气的条件下,分解有机物,产生二氧化碳和水,而后者则是有机物通过微生物分解生成甲烷等气体。堆肥技术在使用过程中经济成本较低,能够加大生活垃圾的处理量,实现资源的回收。绝大部分农村区域在进行生活垃圾处理时,60%以上使用的都是堆肥处理技术。

然而,对非技术在使用过程中,对于一些塑料、石块等这些物质无法分解,会给土壤带来板结等危害。如果使用敞开式处理方式,会严重影响周围的卫生条件。除此之外,常见的垃圾处理技术还有焚烧技术,焚烧技术是将生活垃圾放置在焚烧炉中,将其转化成残渣和气体,释放热量。焚烧技术在使用过程中,需要有较多的可燃成分,燃烧时还需要达到一定的热值,如果垃圾不充分燃烧,会产生苯、二恶英等有毒有害气体。同时,常见的还有卫生填埋的方式,主要是将收集来的生活垃圾埋入地下,经过长时间的物理、化学等作用,使生活垃圾达到稳定状态。在此过程需要做好生成气体的收集、处理工作,对垃圾掩埋场进行封场覆盖,能最大程度降低垃圾的危害。卫生填埋技术在使用时也有一定的局限性,为了有充足的垃圾填埋容量,需要的土地面积较大,且在填埋处理过程中周期长。在长时间作用下,生活垃圾会产生甲烷气体,如果甲烷气体的浓度过大,也会产生爆炸,对周围土壤和水源产生二次污染^[2]。

3 农村生活垃圾优化路径

3.1 实现源头控制

为了对农村生活垃圾进行源头控制,需要加大垃圾分类工作的实施。可以将农村的生活垃圾划分为轻质混合物、重质混合物、有毒有害、可回收等,通过机械人为分选,提高垃圾资源化,利用效率减少垃圾量,可以在人工分类的基础上,做好垃圾的机械筛选工作,提高工作效率,还能有效地降低人工分解产生的弊端^[3]。

3.2 加大信息化管理

在中国经济的推动之下,农村建筑垃圾也有所增加,在运输过程中会产生粉尘,加大空气污染,损害居民的身体健康。为了有效地抑制建筑垃圾在运输过程产生的污染问题,可以使用云互动的模式,充分使用信息技术。对建筑过程进行实

时监管,能够减少道路上产生的遗撒、乱倒乱放。使用大数据、云计算技术不仅能够对建筑垃圾运输过程进行全过程监管,而且也可以用在距离较偏远的山区^[4]。

3.3 提高资源的使用效率

为了全面提高资源的使用效率,可以将农村生活垃圾进行有机成分的划分,做好垃圾分类收集工作。一方面,能够变废为宝,提高资源的使用效率。另一方面,也能够加大生态文明建设,在进行农村源头分类资源管理过程中,可以按照下述农村生活垃圾处理模式进行治理,详细如下图1。使用此种模式,不仅能够改善农村环境,还能够提高居民的环保意识^[5]。

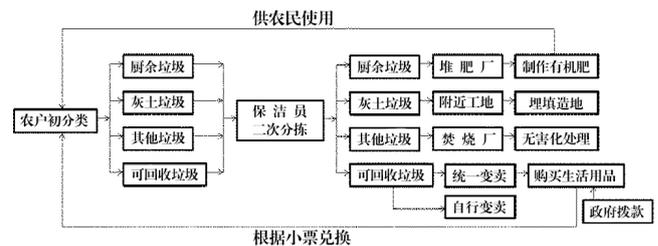


图1 农村生活垃圾处理模式

3.4 建立完善的垃圾治理体系

为了加大农村的生态屏障建设,推进农村生活垃圾治理工作。需要以法治为基础、实现全民参与,加大垃圾分类的宣传工作,可以做墙体画、发放垃圾分类指导手册,让更多的村民维护公共环境。对于不同区域来说,垃圾治理的方式有所差异,这时可以采用因地制宜的模式,根据区域自身情况实现垃圾分类,加大垃圾无害化处理,考虑到农村的分布、经济条件,将生活垃圾搬运到终端设施进行处理。除此之外,可以拓宽资金的来源,形成多元化的垃圾治理体制,引入市场机制,做好生活垃圾的分类收集和运输工作,也可以给村民发放带有二维码的环保袋,对垃圾进行溯源记录。此外,也可以使用计量称重的方式。将垃圾重量和积分相挂钩,使用积分兑换生活用品。让更多的群众参与到垃圾分类中,详细如下表1^[6]。

表1 不同类别垃圾回收重量表

类别	可回收利用的	不可回收利用的
名称	塑料、废纸、橡胶等	烟灰、旧电池、果皮等
重量		

4 农村生活垃圾处理展望

纵观整个农村生活垃圾处理现状,无论是在未来的农村

建设,还是当下的农村建设中,应该强化生活垃圾处理工作,加大垃圾系统分类,将不可降解的垃圾分类处理,全面提升垃圾的处理速度。还需要做好垃圾处理地点、处理周期的控制工作,全面提高垃圾处理的时效性,最后也要融入科学信息技术相关的环保部门,应该加大农村生活垃圾处理技术的推广,综合使用各种新型技术,提高垃圾处理效果^[7]。

5 结语

综上所述,在目前农村生活垃圾处理过程中,要以美化农村环境,促进农村经济发展为主。协调农村生活垃圾处理现状和处理技术之间的联系,做好规划和讨论工作,在源头上抑制生活垃圾对农村环境产生的污染。

参考文献

[1] 谢凯宁,李世平,王瑛.农村居民生活垃圾集中处理支付意愿研究——基于拓展计划行为理论[J].生态经济,2020(02):177-182.

[2] 杜焱强,刘瀚斌,陈利根.农村人居环境整治中PPP模式与传统模式孰优孰劣?——基于农村生活垃圾处理案例的分析[J].南京工业大学学报(社会科学版),2020(01):59-68.

[3] 赵楠,萧彤.基于PPP模式的农村生活垃圾处理问题研究——以河南省为例[J].企业经济,2020(04):155-160.

[4] 蔡红梅,高明,谭化,等.吉林省农村生活垃圾的处理模式及存在的问题分析[J].现代农业科技,2020(14):172+174.

[5] 谢晓晓.PPP模式如何填补农村生活垃圾处理资金缺口——基于两个国家级示范项目的分析[J].武汉交通职业学院学报,2020(02):58-63.

[6] 张书赫,王成军.农户参与农村生活垃圾分类处理行为机理研究[J].生态经济,2020(05):188-193+199.

[7] 吴东彪,李彬.安徽省皖北地区农村生活垃圾分类处理模式初探——以亳州市谯城区农村垃圾分类试点为例[J].智慧城市,2019(23):140-141.

Research on Water Resources Management and Environmental Treatment of Daheiting Reservoir

Xiaoyuan Liu

Daheiting Reservoir Management Office, Maritime Commission, Luanhe River Diversion Project Management Bureau, Ministry of Water Resources, Tangshan, Hebei, 064300, China

Abstract

Starting from the current situation of water resources management of Daheiting reservoir in China, the paper summarizes the current problems of water resources management and environmental governance of Daheiting Reservoir, and explores the optimal countermeasures of water resources management and environmental governance, which has certain practical guiding significance.

Keywords

Daheiting reservoir; Tailings Reservoir; water resources management; environmental governance

大黑汀水库水资源管理与环境治理研究

刘笑源

水利部海委引滦工程管理局大黑汀水库管理处, 中国·河北唐山 064300

摘要

论文从中国大黑汀水库水资源管理的现状出发, 总结归纳了目前大黑汀水库水资源管理及环境治理方面的问题, 探究了水资源管理及环境治理优化对策, 具有一定的实践指导意义。

关键词

大黑汀水库; 尾矿库; 水资源管理; 环境治理

1 大黑汀水库水资源概况

1.1 水库简介

大黑汀水库位于中国河北省迁西县滦河干流上, 呈条状, 犹如卧龙盘卧在山川沟壑当中, 由兴城镇大黑汀村至洒河桥镇大关庄村, 总长度约 25km, 属年调节水库, 总库容 3.37 亿 m^3 , 正常蓄水位 133m。大黑汀水库以高程 135m 以下为管理范围, 主坝为混凝土宽缝重力坝, 全长 1354.5m, 最大坝高 52.8m, 水库两侧多为山川沟壑, 部分是河滩地。

1.2 水库周边水污染环境

近年来, 中国经济不断发展, 中国工业化水平也不断提高, 城市化进程加快。然而, 在这样的背景下, 中国水污染现象却十分突出, 大量工业废水、生活污水以及其他废水在未经处理的情况下被排入江河湖泊, 严重污染了中国的水资源的同时, 工业废水的排放量占据较大的比例, 生活污水排放量也不容小觑, 其排放量伴随着中国人口的增多和城市化进程的加快, 成为城市发展亟待解决的一个重要问题。在建设大

黑汀水库初期, 滦河周边进行移民工作, 部分村民搬迁至迁西其他乡镇或者其他县市, 部分村民将房屋沿山体后靠, 生活在水库边, 至今水库周边约有 4 个乡镇 34 个自然村 2 万余人^[1], 其生产生活用废水亦向库区中排放; 迁西是铁矿业大县, 工矿企业较多, 所以出现了大量大小不一的铁矿选厂, 由于建设铁选厂需要大量的水资源, 大黑汀水库周边尾矿库较多, 给水库周边环境治理带来一定的隐患。从 2017 年以来, 在“河长制”工作的引领下, 水库周围进行环境治理工作, 拆除违建房屋 400 余间, 清除大小垃圾聚集点数十个, 30 多个铁选厂被拆除, 但随着工厂的拆除, 还剩下很多尾矿库, 经调查, 体量较大的尾矿库共有 11 处之多, 均为五等库。

2 大黑汀水库水资源管理存在的问题

2.1 工作层面的投入和宣传不到位

首先, 工作人员的激励和处罚机制不完善, 任务不明确, 容易出现怠惰问题。其次, 宣传不到位, 环境保护部门缺乏

环境保护宣传,群众没有树立环境保护意识,不能积极对水库周边环境进行保护。最后,资金投入少,各级政府对水库管理工作的投入不足,水库维护资金不足、水源地保护管理及水源环境治理工作的资金保障不足,严重影响水库水资源管理工作的进行。

2.2 相关法律制度不健全

作为一名水政监察工作人员,水政监察队伍被授予的法律法规只有《防洪法》,而《防洪法》^[2]中相关的条款并不多,适用的法律法规太少,导致水政监察工作难以高效开展,甚至需要水政监察队伍自己确定职责,造成水政监察工作开展非常被动。

2.3 污染物处理不到位

废水排放和生活垃圾是水库的主要污染源,水资源受污染后水质下降,水环境平衡破坏,导致水生生物出现死亡,水中悬浮物侵入水库,造成大黑汀水库周边居民的生活用水收到威胁,对居民的健康也造成威胁。水库管理人员应对污染物进行分类治理,针对废水污染和生活污染分别治理污染物,对水库水资源负责,对居民的健康负责^[3]。

2.4 水政执法疲软

水库周边百姓在水库管理范围内种树、挖鱼塘、占地等等非法行为,大多数情况实在地方政府默许的状态下进行的,地方政府为了民生,减轻政府压力,允许村民种树、挖鱼塘等进行自我生产,提高收入;且水库执法部门人员少、执法范围大、授权法律少,无法有效对村民产生威慑力,常常出现村民见到执法人员时蛮横无理、转身就走、拒绝回答问题等现象。种种原因至执法人员执法力度差,无法有效遏制违法行,维护水库权益。

2.5 水库水资源管理的重点把握不准

在水库的日常管理工作中,各方人员都要加强对水库水资源的监督和管理。特别是水库的重点部分,要进一步加强管理力度。在大黑汀水库的管理过程中,对生态环境保护不够重视,在执行相关水库生态环境保护工作时不能正确执行,对生态环境产生不利影响,管理和保护工作不能同时进行。在实际实施水库生态环境保护工作时,由于管理制度不完善、生态环境保护意识不足,导致对水库环境污染控制的效果不好^[4]。因此,要抓住重点,制定健全的制度,提高水库水资源的管理水平。

3 大黑汀水库水资源管理的优化对策

3.1 加强对污染物处理

为了响应国家可持续发展的号召,保护水库的生态环境,大黑汀水库要大力改善工作人员的思想,积极处理水库污染问题。一般来说,主要是对以下几方面的治理和保护。

3.1.1 严控水库周围农药使用情况

大黑汀水库离农田更近,农药是最大的有害物质污染,因此要加强对大海汀水库附近农民过度使用农药的监督。

3.1.2 严控重工业污水排放行为

重工业废水排放也对水资源造成一定的污染,一些企业为了降低成本,不遵守国家规定排放废水,污染水资源。在进行水库管理时,企业要监督废水处理,只有废水指标达到标准时才能排放。水库周围严禁捕捞,避免在捕捞过程中有毒鱼类对水资源造成危害。严格控制餐饮服务楼等水库周边建筑的排污,严格控制污染物排放,保护水库周围的生态环境^[5]。

3.1.3 严控水库周围倾倒垃圾的行为

严格控制水库周围的垃圾处理情况,防止垃圾堆积过多,影响水质。水库周围不能有养殖业,要防止养殖导致的粪便和养殖垃圾对水库周围环境的影响。另外,大黑汀水库周边的人们要注意环境保护,节约水资源,减少生活废水的排放。大黑汀水库的治理要与当前社会发展相适应,不仅要防止河流污染,还要加强污染物的管理。

3.2 从国家层面加强水法律法规体系建设

加快实施配套性水法律法规体系建设,完善水行政执法程序,依法明确水管单位和地方水行政主管部门、流域管理与区域管理的行政职权关系,提高水行政执法的可操作性。有机结合水行政执法、水法律法规宣传、工程管理工作,主动遏制水事违法行为案件的发生,逐步实现水事案件由事后查处向事前预防模式转变^[6]。

一方面,加强水政执法队伍建设,提升执法能力水平,壮大队伍,增加执法人员数量;另一方面,每周需要定期开展学习活动,全体执法人员都需要积极参与进来,认真学习国家相应的法律法规,分析现阶段执法中容易出现的问题,找出解决对策,提升水政监察工作质量。

3.3 种植水源涵养林

水资源在循环过程中实现自我净化的同时,在大黑汀水库附近种树,通过光合作用加快水的循环与自我净化,同时,种植水源涵养林提高土壤治理,防风固沙,有助于改善空气

质量,还能进一步稳定大黑汀水库附近的生态环境。水库水资源管理更重要的是协调空间内的平衡^[7]。

3.4 建立健全的水库管理制度

水库管理单位要建立健全的管理体制,建立奖惩机制,激发员工的积极性。在确保工作人员做好自己的工作的基础上,也要注意水库水质的变化。此外,水库管理人员要注意提高自身专业素质能力,培养员工对生态环境保护及水资源管理的热情。

3.5 有效发挥河长制的作用

根据水利部规定,结合水库管理与保护现状,制定水库管理与保护问题清单,以视频、图文、表格、地标等方式详细记录水库水资源管理方面存在的问题,如水库区域内的牛和家禽繁殖、旅游设施、工厂污水、居民生活垃圾以及采矿、尾矿库等污染问题。为加强水资源管理,保护水库提供了基本参考信息。加强与当地河长办公室的沟通与协调,并寻求当地政府的大力支持,以保护水库水源。

水库管理部门应该主动组织开展“清四乱”整治行动。首先,根据水利部的“清四乱”行动部署要求,引滦工程管理局应该积极与地方政府沟通,共同推进“清四乱”行动,并立即将大黑汀水库地区的“四乱”问题通告河北省和唐山市政府,并将相关情况上报主管部门上级机关,特别是包括违法建筑、垃圾、网箱、养鱼场、鱼塘和其他影响水库水质的问题。其次,水库管理部门应建立与迁西县人民政府有关部门的对接和沟通机制,积极参加县政府召开的乡镇领导专题会议,统筹执行各项“清四乱”任务。最后,水库管理部门应该积极组织开展水库周围的环境改善活动,以彻底解决水库管理中的“四乱”问题,包括水面、水坝区域、生活区域、办公区域的垃圾处理,制定合理的处理计划并建立垃圾污染和生活污水处理的长效机制。

3.6 加强水库水质监测,及时把握水库水质情况

积极引入先进的监测设备,建立水库自动水质监测站,同时着力提升移动水质监测能力,构建实验室监测、自动在线监测、移动监测在内的水质监测系统,从而及时记录水库水质变化数据,为水库水源保护和环境治理提供详细数据参考。例如,水库管理部门为了全面评估禁止网箱养殖后水库的水质情况,以便全面了解水源保护效果,2017年开始对整

个水库进行了多层次的水质变化监测工作。

3.7 及时处理水污染事件,保护水源安全

为了及时处理水库突发水污染事故,适时修订突发性水污染应急预案,并每年组织演练。例如,2017年8月,水库蓝藻爆发,引滦工程管理局立即启动了应急计划,全面监测藻类暴发情况和成因,制定相应的治理方案,并总结治理经验。又如2018年7月中旬,水库爆发蓝藻,引滦工程管理局立即从潘家口水库取水以补充大黑汀水库水源,为大黑汀水库降温,对于遏制大黑汀水库中蓝藻爆发起到了关键作用。

3.8 积极与国内外科研机构合作

积极与中国和国际上的科研机构合作,为水库水源保护提供有力的技术支持。例如,大黑汀水库先后和南开大学、天津大学,中国科学院等多家高校和研究机构合作开发多种水资源保护技术,针对水库污泥对水库水质和环境的影响、生活污水处理、水质遥感监测等进行合作研究,为水库水源保护和环境治理提供了强有力的技术支持。

4 结语

论文从水库周边环境治理的角度出发,结合大黑汀水库的水资源管理现状重点论述了如何加强大黑汀水库水源保护和环境治理,对于提高水库水资源管理水平具有一定的实践指导意义。

参考文献

- [1] 李向敏,王薪涓,姜磊,等.尾矿治理中植物修复技术研究进展[J].环境科技,2019(05):71-75.
- [2] 李元奇,曹磊芳.尾矿库边坡失稳原因及处理措施[J].东北水利水电,2019(08):23-24+29.
- [3] 张瑜.水库管理与生态环境保护存在的问题及对策[J].科技创新导报,2019(13):147+153.
- [4] 郭晓冬.尾矿地下水污染治理方案的设计研究[J].山西化工,2018(06):201-203.
- [5] 李欣欣.水库管理与生态环境保护存在的问题及对策[J].江西建材,2017(08):116+118.
- [6] 王章.浅析水库控制运行管理及影响生态环境的防范措施[J].资源节约与环保,2016(01):164.
- [7] 汪艳芳.水库工程水资源论证方案研究[D].成都:西华大学,2014.

Research on Water Conservancy and Hydropower Construction and Management Technology

Jian Gao

Water Resources Bureau of Kazuo County, Chaoyang City, Liaoning Province, Chaoyang, Liaoning, 122300, China

Abstract

With the continuous development of China's social economy, the process of infrastructure construction is also accelerating. The paper combines the overall characteristics of water conservancy and hydropower engineering construction, and explores how to further promote the optimization of more construction and management techniques to help China's infrastructure construction and water conservancy and hydropower projects continue to develop.

Keywords

water conservancy and hydropower; construction management; construction

水利水电施工与管理技术探究

高建

辽宁省朝阳市喀左县水利局, 中国·辽宁 朝阳 122300

摘要

随着中国社会经济的不断发展, 基础设施的建设进程也在不断的加快脚步。论文通过对水利水电工程施工的整体特征来进行结合, 探讨怎样能进一步推动优化更多的施工和管理技术的措施, 来帮助中国基础设施建设和水利水电工程事业不断发展。

关键词

水利水电; 施工管理; 建筑

1 水利水电建筑类型

水利水电工程建筑大致包括水库枢纽建筑物、坝与地基两岸的连接、坝体与混凝土建筑物的连接。其中, 水库枢纽建筑物还包含泄水建筑物、灌溉引水建筑物等建筑。通常泄水建筑物是由土石坝来构成的, 这种材质构成的建筑物, 泄洪能力强大, 水流平缓, 结构相对来说比较简单, 安全可靠, 便于施工。

2 水利水电工程施工管理的主要内容

2.1 建立组织

在新型水利水电工程的施工过程中, 项目经理要做到对各项目当中的不同人员的职责与权力进行明确的划分, 将每个人的责任与权力落实到位。项目部要对项目合同进行充分的了解, 明确工程实施的具体要求和建设标准, 并且按照相

关的标准推出合理的流程和工程计划。组织内部成员应该按部就班地履行各自的责任义务, 在此基础上建立健全相关的运行制度, 这是整个项目顺利进行并确保后续工作得以稳定运行的一个重要保证, 因此建立组织是水利水电工程建设中的一个必不可少的环节^[1]。

2.2 制定计划

制定水利水电工程的整个施工计划, 同样是能保证工程顺利进行的关键一部分。项目工程部需要对施工的对象及相关信息进行及时的梳理, 将这些内容转化成为实际执行的各个组分, 同时根据各组分来制定出相关的施工管理制度, 并且制定出一定的施工目标和施工流程。施工项目组还要确保整个施工工程严格按照施工计划来进行, 并且进行统一的安排, 通过健全各方面的管理流程来统一保证整个施工项目的顺利开展。

3 施工技术和管理工作在水利水电工程建设方面的重要性

3.1 施工技术的重要性

无论是哪一个施工项目, 施工技术的技术质量是决定整个工程质量的关键部分。施工技术是组织生产的技术水平, 对于整个企业在市场上的竞争力有着非常重要的决定作用。同时还要注意到在一定程度上去降低环境污染造成的影响。通过提升水利水电工程的施工技术还可以更加充分地发挥出水利水电工程项目所应具备的防洪、蓄水、发电的多项功能, 充分发挥水利水电工程巨大的社会效益。一个好的工程质量自然而然离不开施工技术的有效推行和有效改进。因此, 加强水利水电工程施工技术的研究探索, 对于整个水利水电工程的整体质量来说有着非常重要的作用, 同时也关系整个工程的施工周期和施工效率。

3.2 管理技术的重要性

水利水电工程在管理层面上是否有效进行, 同样决定了整个工程的施工生产质量。水利工程的特点在于整体性和动态性, 每一个施工环节都会直接影响整个施工工程的整体质量。各项目的施工人员应该将责任落实到位, 严格按照相关规定来开展对应的各种工作。只有将各组分通过管理来进行统筹协调, 才能充分地发挥整个组织的灵活性, 满足施工生产所具备的整体推动力。同时, 要做到对机械设备的定期维修和保养工作, 这也是水利水电施工工程管理技术当中一个重要的部分, 决定着项目整体的施工效率^[2]。

4 水利水电工程特点

4.1 复杂性

水利水电工程的施工包含多个方面的技术项目, 比如防洪发电灌溉等项目, 就是水利水电工程当中的一些重要项目。所以说, 这些项目的繁多直接决定了水利水电工程施工的过程相对复杂以及工程量的巨大, 同时各种工种也比较繁多。如果不能保证施工过程的稳定性, 将会使各个不同时间段的工种作业产生一定的干扰, 影响整个工程的施工。因此, 应该加强管理工作, 对施工操作及流程给予相应的统筹规划, 从而能保证水利水电工程施工的过程顺利进行。

4.2 施工动态性

由于水利水电工程一般有着较长的施工周期, 并且设有多个方面的环节, 其中包含投标、人力准备、合同施工管理

和项目验收等多个方面, 所以在实行水利水电工程的各个环节的过程中会出现一定的动态性。能及时地解决突发情况, 并根据一些施工的具体状况来有效地改善当前的施工进度和施工环节, 推行动态化管理是水利水电工程施工的一个重要保证, 从而能进一步保障整个项目的整体施工效率^[3]。

5 水利水电工程的相关施工技术

5.1 施工导流及围堰技术

在水利水电施工的过程中, 上游来水会对工程产生一定的影响, 阻碍工程的开展, 是工程需要解决的一大重要问题。要想对上流来水进行科学有效的把控, 就要通过围堰技术和施工导流来对上流河道水进行有效的控制, 这样才能为项目的顺利进行提供有效的支持。围堰工程作为一种科学性的引导工程, 能在上流河流来水对河道进行科学的控制, 从而有效地避免对周围居民的一些影响, 也为水利水电工程的顺利施工做好了一定的保障。我们在进行相关的施工导流和围堰技术时, 要充分结合当地的地理环境特点, 并且围绕所在的地理区域, 设计好相关的施工环节, 并且充分把握好相关的施工条件, 以保证工程项目的顺利完成^[4]。

5.2 土坝防渗加固技术

在水电工程施工的过程中, 容易发生渗水等安全事故。这些无论是人为还是自然的突发事件, 都会影响水利水电工程的整体施工质量, 使工程的安全性没有一定的保障。所以说土坝的防渗加固技术便显得尤为重要, 它对于维持整个水利水电工程的整体稳定施工及保证水利水电工程的安全性有着非常重要的意义。对水坝进行加固处理, 保证其稳定性和牢固性, 能进一步加强其防水防渗能力, 并能有效提高工程的施工效率, 保证工程的整体质量。

6 水利水电施工管理优化策略

6.1 完善相关管理制度

在进行水利水电施工的过程当中, 应该严格按照相关规定来进行施工操作, 这样才能有效避免出现一些不必要的问题, 影响施工的正常运行, 从而保证施工的整体质量。在完善管理制度内容的过程中, 还要充分考虑在施工中存在的问题, 并结合相关的技术施工技术来进行施工管理制度的有效完善, 保证能满足水利水电施工工程的动态性。在考虑足够实际情况的前提下, 促使管理制度内容更加的优化完善, 才能满足整个项目施工要求及保证工程的整体质量^[5]。

6.2 加强组织管理

在水利水电工程的施工管理的过程当中,虽然技术内容是较为重要的一部分,但是对于组织的整体管理也是非常重要的一部分。对各管理组分之间进行充分的交流和沟通,才能保证整体运行的连贯性,满足技术组织管理的基本制度要求,进一步保障制度的完善性。水利水电施工同样是一项规模大、需要考虑非常多因素的一项工程,它的复杂性对于工程质量要求来说也是非常高。通过对水利水电工程相关各项目管理工作进行充分的分析,从而有效规划好整个施工项目的施工流程。要充分明确水利水电工程施工的特征,从目前施工过程中存在问题入手,去探讨怎样有效地改善施工工程的施工技术和管理技术,进而推动中国水利水电事业的不断发展^[6]。

参考文献

- [1] 锦岚. 水利水电工程建设施工监理控制探究[J]. 工程技术研究,2017(04):161+166.
- [2] 周湘庚. 水利水电工程管理及施工质量控制的相关问题研究[J]. 现代经济信息,2016(21):35-36.
- [3] 张严. 水利水电工程施工与管理技术研究[J]. 吉林农业,2017(24):59.
- [4] 何斌. 水利工程施工中常见的质量问题及控制措施[J]. 中国高新科技,2020(05):99-100.
- [5] 刘哲. 探析水利水电工程的管理问题及施工质量控制措施运用[J]. 价值工程,2020(05):80-82.
- [6] 吕志刚. 论水利工程施工中常见的质量问题及控制措施[J]. 工程建设与设计,2019(10):159-160.

Application Analysis of Water Conservancy Information Technology in Project Management

Yong Liu Xinyu Hao

Heilongjiang Province Hydraulic Research Institute, Haerbin, Heilongjiang, 150000, China

Abstract

Today, China's science and technology has made unprecedented progress, in addition to the continuous improvement of the level of technology, information means have also been comprehensive popularization and promotion. As one of the national basic engineering management projects, water conservancy management involves people's livelihood and is closely related to people's life, which naturally attracts people's wide attention. The application of information technology can better manage water conservancy projects, highlight technical advantages, ensure the improvement of water conservancy management efficiency and promote intelligent development. Combining the current situation of water conservancy management, this paper expounds the application of information technology in depth, laying a foundation for further improving the level of water conservancy management.

Keywords

water conservancy information; water conservancy management; application

水利信息技术在工程管理中的应用分析

刘勇 郝新宇

黑龙江省水利科学研究院, 中国·黑龙江哈尔滨 150000

摘要

如今, 中国的科学技术取得了前所未有的进步, 除了技术水平的不断提高之外, 信息手段也得到了全面的普及和推广。水利管理作为国家基础工程管理项目之一, 涉及民生, 与人们的生活息息相关, 自然引起了人们的广泛关注。信息技术的应用可以更好地管理水利项目, 突出技术优势, 保证水利管理效率的提高, 促进智能化发展。论文结合水利管理的现状, 深入阐述了信息技术的应用, 为进一步提高水利管理水平奠定了基础。

关键词

水利信息化; 水利管理; 应用

1 引言

在中国基础产业建设中, 水利工程一直是一个重要的项目, 直接关系到中国国民经济的命脉。水利工程在实际应用中可以防汛抗洪, 还可以解决水资源短缺的问题, 具有改善周边水资源的作用, 水利工程可以有效地保证水作物的顺利生长。完善水利工程建设是中国社会发展的重要保障。

2 信息技术与水利管理概述

信息技术是管理信息设备为主要项目内容的载体, 它可以充分突出技术优势, 辅助水利管理, 了解工程环境、气候、地形和其他基本特征, 并分析数据信息、数据统计, 提高科学管理的有效方法。一方面可以提高信息的准确性, 有助于

做好分析工作; 另一方面, 也可以减少不必要的开支, 实现信息和资源的共享, 为协调各部门的工作和实施良好的管理提供保障。随着信息技术的飞速发展, 信息技术与水利管理相结合具有明显的优势。

首先, 有助于使地图绘制更加精确。在对水利管理区进行调查的过程中, 对其特点的全面了解使数据更加全面和系统。此外, 测绘地图的制作可以保证精度和准确性, 细化细节, 克服复杂地形的影响, 保证工程安全^[1]。

其次, 有助于改善水资源的管理方式。克服过去手工管理调查的不足, 突出技术特色, 尽量缩短工期, 深化技术改革, 提高水利管理的包容性。

最后, 有助于做出准确的决定, 以往的数据信息精度低,

手工测量误差大。信息技术与水利管理相结合,可以降低出错概率,提高工程决策的准确性。此外,还可以为水管理决策提供准确的信息,从而实现有效的决策。

3 信息化技术在水利管理中的应用

3.1 GPS 技术在水利管理中的应用

GPS 是全球卫星定位系统,是水利管理中最常用的技术之一,能全面掌握水利工程数据,获得准确的定位信息。传统的定位信息依赖人工采集,精度差,无法获得准确的数据。GPS 技术与水利管理相结合的应用,可以提高信息采集的准确性,增加数据采集的范围,对水利工程进行实时、全面、系统的监测。同时,它可以将静态变为动态,更及时的了解水的信息,确保测量点的相互访问。当然,为了进行更精确的测量,突出 GPS 的技术优势,需要建立环形控制网,使基准点和流点保持在 20km 以内,从而获得完整的封闭图像。

3.2 地理信息技术的应用

地理信息技术 (GIS) 通过模式分析技术、数据分析技术和空间数据的应用,可以建立水利工程的三维空间图形,获得相应的动态地理信息。地理信息技术有很多功能。它不仅能综合处理地理信息,还能对地理空间进行动态预测和深入分析。它在水利工程建设管理中的应用具有重要意义。例如,在地理信息技术的作用下,可以完成空间数据的管理、分析、传输和输入。通过科学合理的手段对数据进行处理,才能为管理者提供相应的决策依据,从而提高水利工程的防灾减灾功能^[2]。

3.3 数据库技术在水利管理中的应用

数据库是大数据融合战略下最有效的信息技术手段。它可以整合海量信息,分析和应用数据,建立完善的数据库。水利工程数据库中通过程序设计,有效提高数据的敏感性和灵活性,同时在数据库技术也融入了抽象思维,提高整个过程的安全系数,通过数据库系统的使用,可以实现正确分类,改正和存储数据等功能,提供了方便的信息咨询方式,需要应用数据的同时,利用关键词和快速准确的数据分类编号。此外,数据库保证了信息共享,使水利工程管理部门能更有效地整合数据资源。

3.4 计算机仿真技术的应用

计算机仿真技术是计算机仿真模拟,是通过计算机技术以及其他技术,对水利工程施工进行管理技术,它可以提高

水利工程施工管理效率,使施工过程更加高效和方便。例如,在水利工程施工前,对施工过程中可能遇到的各种问题进行预测,得到相关参数。通过对这些值的分析,可以采取有效措施解决实际问题,并优化施工方案,提高施工方案的科学性。同时,根据可能出现的突发问题,制定相应的解决方案,有助于建设单位及时应对突发情况。通过计算机技术的运用,可以有效地降低技术人员的计算强度,提高技术人员的计算水平,简化计算过程,为水利工程技术的开发和研究节省更多的时间^[3]。

4 信息化技术在水利工程管理中的应用现状

从水利工程信息管理系统在中国现阶段,由于信息管理需要大量的专业软件,但是现在许多软件脆弱性存在于开发,缺乏视觉分析技术,使管理对象将无法管理的抽象数据和分析,这不仅削弱管理者的工作热情,也将直接影响施工的进度。目前,信息管理主要基于 C/S 结构,但这种管理结构实际上不能满足现阶段水资源开发日益增长的需求。面向水资源共享为导向的 B/S 结构开发管理,满足了中国现阶段大量水利工程的需求。目前,中国水利建设项目的信息管理,引入的技术因素和环境影响人力资源质量的高低等,在软件开发方面未能实现统一,标准化、项目施工管理直接专业化,需要各种各样的产品,专业信息系统在水利工程建设过程中面临着诸多问题,管理难度很大。

5 水利工程施工中存在的问题

5.1 施工安全问题

为了满足水利工程的蓄水需求,水利工程建设通常是在相对蜿蜒的滨江地区进行,这就要求施工人员在施工过程中要加强安全要求。施工过程中,人员因素是主要的安全隐患,施工安全问题往往是由于施工管理人员安全意识不强、监测仪器陈旧、灵敏度不高等原因造成的。施工人员在使用已配备的安全设备时,往往认为没有太大的质量问题,忽视了对安全设备的检查,因此容易产生施工安全问题。

5.2 施工管理人员素质

在信息时代的今天,水利设施的相关管理和技术也在迅速发展和完善,这就要求施工管理者需要根据信息时代的要求,建立一种新的管理理念和管理模式,以满足水利工程的要求,但是现在的施工管理人员缺乏相应的管理素质,难以有效解决项目管理中存在的问题^[4]。施工管理部门正在逐步

引进一批高学历的专业管理人才,但这些人才还处于教科书阶段,不能将课本知识结合到实际应用中,很难根据所遇到的管理问题,制定出正确的管理措施。

6 未来发展方向

首先,要保证信息发展方向的准确性。水利工程信息化的发展,应该从信息技术的优势出发。随着网络、通信等技术的不断发展,为水利管理的发展提供了契机。其次,在发展过程中,有必要提高水利工程信息化建设水平,确保有效利用信息技术。同时,要从环境建设入手,保证各项工作的有效性。最后,利用好专业模型技术,为信息技术的应用提供支撑,在满足发展要求的基础上,建立专业模式,提高工作质量。

7 结语

总体而言,信息技术与水利管理的有机结合已成为必然

趋势。充分突出技术特点,挖掘信息化优势,对水利管理的各种数据进行准确计算和分析,提高决策的科学性。因此,在新时代背景下,水利管理应不断创新,提高技术管理水平,充分利用GPS、RS、地理信息技术和数据库技术,进一步提高水利管理水平。

参考文献

- [1] 黄开春. 微探信息化系统在水利技术标准管理工作中的应用[J]. 低碳世界,2018(01):159.
- [2] 王树成. 信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用[J]. 江西农业,2019(08):61.
- [3] 马学文,郝玉良. 探讨水利工程管理中信息技术的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版),2017(27):49.
- [4] 侯婷. 如何以水利技术创新提高水利管理[J]. 科技风,2016(17):44.

Analysis of Flood Discharge Capacity and Countermeasures of Dividing Yi River into Shu River Waterway

Xingde Li¹ Youlong Dong¹ Taiwei Liu²

1. Liujiadaokou Water Conservancy Project Administration, Linyi, Shandong, 276024, China

2. Liujiadaokou Hydrological Station, Linyi, Shandong, 276024, China

Abstract

By comparing several typical flood processes of dividing Yi River into Shu River waterway after 2012, this paper selects the observation data of Liujiadaokou hydrological station, analyzes the relationship between water level and discharge, and draws the conclusion that the flood discharge capacity of dividing Yi River into Shu River waterway decreases. On this basis, the reasons for the decline of flood discharge capacity are preliminarily analyzed, and countermeasures are proposed to restore the flood discharge capacity of dividing Yi River into Shu River waterway.

Keywords

dividing Yi River into Shu River waterway; flood carrying capacity analysis; countermeasures

分沂入沭水道行洪能力分析应对措施

李兴德¹ 董友龙¹ 刘泰维²

1. 刘家道口水利枢纽管理局, 中国·山东 临沂 276024

2. 刘家道口水文站, 中国·山东 临沂 276024

摘要

通过对比分沂入沭水道 2012 年以后的几次典型洪水过程, 选取刘家道口水文站观测数据, 分析水位流量关系, 得出分沂入沭水道行洪能力下降的结论, 在此基础上初步分析行洪能力下降的原因, 提出应对措施以恢复分沂入沭水道的行洪能力。

关键词

分沂入沭水道; 行洪能力分析; 应对措施

1 工程概况

分沂入沭水道是为减轻沂河下游洪水压力, 分泄沂河洪水东调入沭河而开挖的人工河道。上起彭家道口闸, 流经中国临沂市河东区、郯城县、临沭县至大官庄枢纽入沭河, 河道全长 20.0km, 区间流域面积 256.1km² (其中黄白沟汇水面积 170km²)。堤防长度 38.58km, 其中左堤 18.58km, 右堤 20.0km。1957 年 7 月 20 日行洪流量 3180m³/s, 为历史最大流量。分沂入沭水道防洪标准为 50 年一遇, 设计流量 4000m³/s, 相应控制站水位分别为: 彭家道口 (中泓 19+940) 60.41m, 大墩 (中泓 12+534) 58.01m, 后河口桥 (中泓 1+736) 56.48m。

2 近期分沂入沭水道典型洪水过程

分沂入沭水道历史上发生多次洪水, 最大一次发生在

1957 年 7 月 20 日, 最大流量 3180m³/s, 近期比较典型的有 2012 年 7.10 洪水、2018 年 8.20 洪水、2019 年 8.11 洪水。

2.1 2012 年“7.10 洪水”

2012 年 7 月 9 ~ 10 日, 受华北冷空气南下和西南暖湿气流共同影响, 临沂出现连续强降雨的天气, 沂河迎来近二十年最大洪水。沂河干流临沂站于 7 月 10 日 13 时 30 分观测到洪峰 8050 m³/s, 为 1993 年以来最大洪峰流量。分沂入沭水道最大分洪流量 983 m³/s, 发生在 7 月 10 日 14 时。

2.2 2018 年“8.20 洪水”

受 18 号台风“温比亚”影响, 8 月 19 日, 沂沭泗流域继续出现强降水天气, 其中, 沂沭河中上游、南四湖大部地区降大到暴雨, 局部大暴雨, 沂沭河出现较大洪水过程。沂河干流临沂站于 8 月 20 日 9 时观测到洪峰 3220m³/s, 为 2012 年以来该站最大洪峰流量。分沂入沭水道最大分洪流量

1560m³/s, 发生在8月20日10时。

2.3 2019年“8.11洪水”

受今年第9号台风“利奇马”及冷空气的共同影响,10日—11日,沂沭泗流域区出现连续强降雨,沂沭河水系普降大暴雨,局部特大暴雨,沂河临沂以上8月10日降水量已经超过“1974.8”洪水降水量,8月11日,沂河发生2019年第1号洪水,洪峰流量达到7300 m³/s。8月11日16时,沂河2019年第1号洪水洪峰顺利通过临沂水文站,最高水位62.28m,低于警戒水位1.77m。分沂入沭水道最大分洪流量1420m³/s,发生在8月11日14时^[1]。

3 分沂入沭水道行洪能力分析

选取上述三次典型洪水的分沂入沭水道刘家道口水文站观测资料绘制水位流量关系曲线如图1所示。

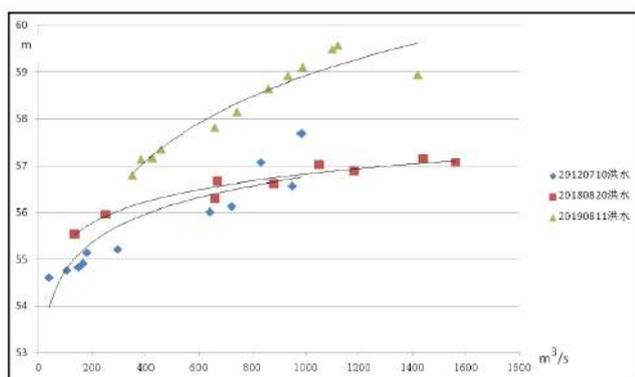


图1 近期典型洪水水位流量关系曲线

从上面的水位流量关系曲线不难发现,曲线整体上移,以同水位57m为例,2012年、2018年流量近乎为1300m³/s,而2019年仅为400 m³/s;以同流量800 m³/s为例,2012年水位为56.5m,2018年为56.6m,2019年为58.4m,相差近2m,通过比较发现,分沂入沭水道行洪能力有逐年下降的趋势,且2019年下降明显。

4 行洪能力下降原因分析和应对措施

4.1 原因分析

行洪能力与过流面积、糙率等因素有关。造成分沂入沭行洪能力下降的原因主要有河床淤积、芦苇等水生植物阻水等。

4.1.1 河床淤积

分沂入沭水道自扩建成后除2010年局部清淤外,未开展全线范围的清淤,至今沿线河床断面有不同程度淤积,论文

选取断面编号为N1S1(中泓桩号19+780)、N4S4(中泓桩号17+170)、N7S7(中泓桩号14+780)三个断面1997年、2017年、2019年三年的断面的观测资料绘制断面图并进行比较,如图2、图3、图4所示。

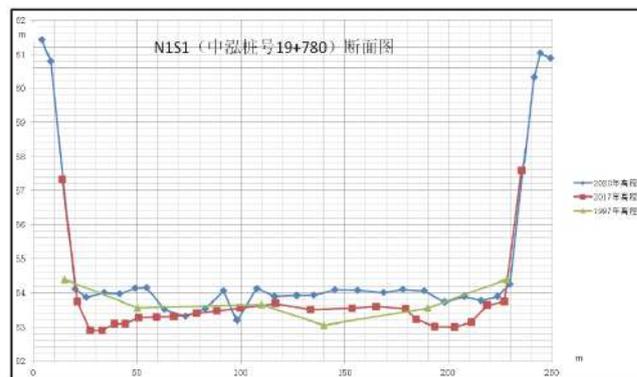


图2 N1S1(中泓桩号19+780)断面图



图3 N4S4(中泓桩号17+170)断面图



图4 N7S7(中泓桩号14+780)断面图

如图2所示,N1S1断面2020年高程普遍高于2017年高程,河床淤积,最大淤积厚度1.1m,2020年高程高于1997年高程,河床淤积,最大淤积厚度1m左右;如图3所示,N4S4断面2020年高程大部分位置高于2017年高程,河床整体淤积,最大淤积厚度约0.6m,2020年高程大部分位置高于1997年高程,河床整体淤积,最大淤积厚度约0.7m;如图4所示,N7S7断面2020年高程大部分位置高于2017年高程,河床整体淤积,最大淤积厚度约0.8m,2020年高程大部分位

置高于 1997 年高程,河床整体淤积,最大淤积厚度约 0.6m。综上可知,分沂入沭水道河床存在普遍淤积现象,淤积导致河床过流断面减小,是导致行洪能力下降的原因之一。

4.1.2 河道内芦苇等水生植物阻水

分沂入沭水道河床内现有大量芦苇等水生植物,十分茂盛浓密,如图 5、图 6 所示。芦苇等水生植物增大了水流的阻力,增大了河床糙率,河道水流部分能量被迫转换成植被附近产生的紊流脉动动能,使水流动能得到消耗,水流流速降低,缩窄了河槽过水断面,导致河道水位的攀升,过多的芦苇等水生植物更会拦住泥沙,进一步加剧河床淤积。因此,从这两方面考虑,可得知芦苇等水生植物降低了河道的行洪能力。



图 5 2019 年河道内芦苇等水生植物情况



图 6 行洪后的分沂入沭水道

4.2 应对措施

4.2.1 清淤

目前,较为普遍使用的有两种方式:一是挖掘机清淤;二是吸泥船清淤。挖掘机清淤的方式需打造围堰,形成相对

干的施工环境,造价较高,吸泥船清淤方式需在有水且水深达到一定的要求的情况下进行,施工简单,造价较低。

4.2.2 灭苇

目前,灭苇采用的方式主要有手工割除清理、机械清淤灭苇和化学制剂灭苇,三种方式各有优缺点:手工割除清理方案在当年汛前实施,可为当年汛期行洪起到作用。但人工割苇难组织、易复生,解决不了根本问题,年年清障、年年有障;机械清淤灭苇方案可以彻底铲除芦苇的生长环境,起到彻底根除的目的,但清淤费时、费力,需要大量经费;化学制剂灭苇:易施工,经费省,能起到一定的灭除效果,但最大的弊端是污染环境,在当前环保大形势下,一般不予考虑。

4.2.3 优先考虑大流量开闸分洪。

通过 2018 年和 2019 年两次分洪过程来看,大流量能冲刷水草,有效削弱水生植物的阻水影响。比较两次洪水过程中,分沂入沭上游彭家道口粉红闸分洪情况,不难发现两次分洪中最大的差别是 2018 年开启彭家道口分洪闸分洪 $1000\text{m}^3/\text{s}$,而 2019 年开启彭家道口分洪闸分洪 $500\text{m}^3/\text{s}$,两次分洪开启时流量的不同直接导致了 2018 年的 $1000\text{m}^3/\text{s}$ 开启流量将大量水生植物冲离河床,削弱了水生植物的阻水影响,而 2019 年的 $500\text{m}^3/\text{s}$ 开启流量这种削弱作用不明显。

5 结语

论文根据现有资料对分沂入沭水道行洪能力下降的原因进行了初步分析,要想真正弄清河床淤积、芦苇等水生植物、分洪流量的影响机制和影响程度,尚需通过模型试验进一步探究。为恢复分沂入沭水道行洪能力,综合应对措施 1、2,在经费能得到保障的前提下,优先考虑挖掘机清淤灭苇,满足环保要求的前提下既清淤又灭苇,一举两得。

参考文献

- [1] 赵师印,江洵,倪培桐,等. 芦苇类典型挺水植物对水流的影响模拟研究[J]. 广东水利电力职业技术学院学报,2017(01):5-9.

Preliminary Research on the Feasibility of Raising the Dam of South Russia 5 Reservoir in Laos

Zhichao Chen

China Power Construction Group Overseas Investment Co., Ltd., Beijing, 100048, China

Abstract

The heightening of the dam of the South Russia 5 Hydropower Station cannot solve the problem of insufficient water in the reservoir basin. Changing the characteristics of the reservoir and through the power station frequency and peak regulation can increase the power generation revenue. However, only changing the characteristics of the reservoir and increasing the dam will cost more to construct. Based on the hydrological data of the South Russia 5 Hydropower Station, this paper discusses ways to improve the frequency and peak regulation capabilities of the power station without increasing project investment, and solve the problem of insufficient water supply from the reservoir through scientific dispatch.

Keywords

reservoir characteristic frequency modulation; peak regulation scheduling; storage capacity coefficient

老挝南俄 5 水库大坝加高方案可行性初步探讨

陈志超

中国电建集团海外投资有限公司, 中国·北京 100048

摘要

南俄 5 水电站大坝加高不能解决水库流域来水不足的问题, 改变水库特性, 通过电站调频调峰, 可以增加发电收益。但是只改变水库特性而增高大坝, 建设成本较高。论文基于南俄 5 水电站水文资料, 探讨不增加工程投入的前提下提高电站的调频调峰能力的方法, 通过科学调度解决水库来水不足的问题。

关键词

水库特性调频; 调峰调度; 库容系数

1 引言

老挝南俄 5 水电站在来水量不足、实际库容较设计库容偏差大的情况下, 电站管理者提出了增高大坝的想法, 以此来改变库容特性, 使电站具备调峰调频能力。基于此, 假定了三种增高大坝的方案, 对方案的可行性和经济性进行的评价。

2 工程概况

老挝南俄 5 水电站以发电为开发目标, 坝址控制流域面积 483km², 占全流域面积的 2.9%, 多年平均流量 22.6m³/s, 年径流量 7.13 亿 m³, 总库容 3.03 亿 m³, 为多年

调节水库; 电站设计水头 337m, 引用流量 42.9m³/s, 装机容量 2×60MW, 保证出力 45.5MW, 多年平均发电量 5.07 亿 kw.h, 年利用小时数 4225h。

工程为 II 等工程, 工程规模属大(2)型, 首部枢纽的大坝为 2 级建筑物, 引水系统和发电建筑物为 3 级建筑物, 其他次要建筑物为 4 级建筑物。

拦河坝为碾压混凝土重力拱坝, 大坝按 1000 年一遇洪水设计, 10000 年一遇洪水校核, 相应设计洪水位为 1100.61m, 校核洪水位为 1101.84m; 水库正常蓄水位 1100.00m, 坝顶高程 1103.00m, 坝底高程 1004.00m, 最大坝高 100.50m, 坝顶宽度 6.0m, 拱冠梁底宽 42.00m, 拱冠梁厚高比 0.424, 坝顶中心线弧长 234.8384m, 弧高比 2.42, 顶拱中心角 92.794°。

【作者简介】陈志超(1983), 男, 工学学士, 工程师, 从事大坝安全监测及水雨情测报系统、水利水电工程施工研究。

3 大坝加高的背景

3.1 水库库容设计存在较大偏差

水库设计库容系数为 34.5%，为多年调节的水库，其中调节库容 2.46 亿 m^3 ，设计多年平均来水量 7.13 亿 m^3 。电站自 2012 年 12 月商业化运行 5 年以来，南俄 5 水库更符合年调节运行。根据 2018 年中国电建昆明勘测设计研究院完成的库容复核成果，水库调节库容为 1.51 亿 m^3 ，为设计调节库容的 61.3%。计算库容系数为 21.1%，属于完全年调节水库，库容复核成果如表 1：

表 1 老挝南俄 5 水电站水库库容复核成果

序号	水位高程(m)	面积(m^2)	水位库容(万 m^3)	备注
1	1102.00	8164199.15	18037.3802	
2	1101.84	8127067.52	17907.3973	校核洪水位
3	1101.00	7932126.45	17232.7451	
4	1100.61	7831599.23	16925.2035	设计洪水位
5	1100.00	7674364.35	16451.7832	正常蓄水位
6	1060.00	1043002.08	1384.3601	死水位

3.2 来水量不足

水库运行五年以来，仅有 2013、2015 年达到了设计多年平均发电量（5.07 亿 $kw \cdot h$ ），运行以来的降雨量见表 2，入库水量统计见表 3：

表 2 南俄 5 水电站 2013-2017 年降水统计表

(单位: mm)

时间	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
1 月	50.60	41.30	68.90	120.10	70.20
2 月	3.30	2.00	8.60	1.50	6.75
3 月	57.00	34.40	81.50	17.10	78.30
4 月	57.90	83.90	179.40	95.10	185.63
5 月	180.90	119.50	172.00	197.30	126.23
6 月	183.50	207.50	101.70	300.90	172.80
7 月	338.60	387.00	420.90	288.00	415.00
8 月	450.40	505.80	761.50	489.70	174.60
9 月	172.50	412.70	341.10	156.80	140.00
10 月	82.80	110.00	178.90	62.00	155.00
11 月	45.00	103.10	50.90	140.50	20.00
12 月	61.50	5.00	134.20	3.50	51.20
小计	1684.00	2012.20	2499.60	1872.50	1595.70

2013 年 -2017 年的降雨量中仅有 2015 年达到了南俄

5 设计坝址年平均降水量 2200mm，其五年平均降雨量为 1932.8mm。

表 3 南俄 5 水电站 2013-2017 年入库水量统计表

(单位: MCM)

时间	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	平均值
1 月	9.26	16.50	15.97	26.75	22.95	18.29
2 月	0.28	10.86	10.31	17.71	10.78	9.99
3 月	6.20	10.18	9.52	12.89	9.05	9.57
4 月	7.89	9.43	11.18	10.85	13.63	10.60
5 月	16.41	9.45	12.25	12.10	19.89	14.02
6 月	48.63	24.87	12.07	28.21	27.09	28.17
7 月	129.02	89.68	77.13	80.99	173.04	109.97
8 月	218.13	177.42	216.31	237.66	113.36	192.58
9 月	101.86	156.19	142.57	127.30	62.65	118.11
10 月	45.02	64.55	55.82	56.89	57.34	55.92
11 月	24.91	46.97	28.64	27.09	27.32	30.99
12 月	21.00	24.48	31.74	14.98	20.345	22.51
小计	628.61	640.58	623.51	653.42	557.45	620.71

从 2013 年 -2017 年的入库水量统计表看出，其五年平均入库水量为 6.21 亿 m^3 ，小于设计多年平均径流量 7.13 亿 m^3 。此外，电站多年平均发电量较设计值偏差较大，如表 4：

表 4 南俄 5 水电站历年电力生产数据统计表

年份	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
发电量 (GWh)	32.721	511.236	395.192	527.401	461.126	398.106
上网电量 (GWh)	32.304	504.5948	390.1679	520.8293	455.1424	393.1617
年底库水位 (m)	1097.88	1090.49	1098.17	1081.46	1081.51	1077.33
年底库存水量 (MCM)	175.05	114.2	177.17	61.73	62.02	43.9
年底可发电量 (GWh)	123.41	79.31	123.46	42.57	42.77	30.17
2013-2017 年累计上网电量 (GWh)	2263.8961		2013-2017 年累计发电量 (GWh)			2293.061
2013-2017 年来水上网电量 (GWh, 扣除库容差对应的发电量)	2170.6561		2013-2017 年来水发电电量 (GWh, 扣除库容差对应的发电量)			2199.821
2013-2017 年来水平均年上网电量 (GWh)	434.1312		2013-2017 年来水平均年发电量 (GWh)			439.9642

注：上述来水量和电力生产数据统计结果基于 2.0 亿 m^3 有效库容，发电耗水率按 1.40-1.47 ($m^3/kw \cdot h$) 计算。

从上表5可以看出2013-2017年平均发电量为4.40亿kw.h,为设计多年平均发电量5.07亿kw.h的86.8%。

3.3 老挝电网电力调度的实际情况

随着老挝境内上网投产的装机容量越来越大,电网面临着雨季电量严重过剩,而旱季电量短缺的实际情况。电力供需日益不平衡,各发电企业将面临更加严峻的电力竞争市场,发电负荷申请将更为困难。南俄5同样面临雨季库水位较高的情况却很难申请满负荷运行^[1]。

4 加高的意义

南俄5水电站来水量不足,多年平均发电量为设计发电量的86.8%,上网电量为PPA协议上网电量的86.8%,完成PPA协议基础电量还有较大缺口。同时,雨季高水位时向老挝EDL申请电站机组高负荷运行难度逐步加大,而南俄5水库库容较设计值出入较大,达不到多年调节水平。对于上述困难,南俄5发电有限公司建议通过加大水库调节能力,即在雨季少发电来蓄水,旱季高负荷发电消纳雨季来水。

5 加高方案比选

加高有两种方式,一是鉴于来水量不足的实际情况,原设计洪水标准可能过于保守的设想,在不改变库容特性、设计洪水位和校核洪水位的情况下,提高正常蓄水位。即将一部分调洪库容压缩,转变为有效库容,在一定程度上可以在汛期多蓄水。另外一种选择是改变库容特性。增加坝高,增大有效库容。将年调节水库变为多年调节水库。

5.1 不改变库容特性的加高方式

考虑到水电站以上流域无水文气象观测资料,原设计水文计算采用了临近流域水文资料,与实际偏差较大。因此,建议在现有水文资料的情况下校核工程防洪能力与特征水位。确定原设计洪水位和校核洪水位是否过于保守,是否可以减少调洪库容,以提高正常蓄水位。如能提高,则可考虑通过改变泄洪闸门顶部高程的方式改变正常蓄水位。方案如下:

方案一:提高溢流堰顶(闸门底坎)高程

通过复核结果确定堰顶高程,溢流堰面仍采用WES实用堰型,提高堰顶高程,改变堰面曲线。实施前完成以下设计复核工作:

(1) 水文与设计洪水复核。

(2) 工程防洪能力与特征水位的复核。

(3) 溢洪道结构稳定性复核。

(4) 泄洪能力复核及消能防冲复核。

(5) 新旧混凝土结合处的防渗。

方案二:增高泄洪闸门高度

基于复核成果确定的正常蓄水位来确定闸门顶部高程,通过对闸门进行加高以达到提高正常蓄水位的目的。实施前完成以下设计复核工作:

(1) 水文与设计洪水复核。

(2) 工程防洪能力与特征水位的复核。

(3) 溢洪道结构稳定性复核。

(4) 泄洪能力复核及消能防冲复核。

(5) 闸墩结构稳定性、启闭机室结构承载力的复核。

(6) 闸门启闭设备承载能力复核。

5.2 改变库容特性

方案三:大坝整体加高

对2013年-2017年采用水量平衡原理计算数据详见表5。

表5 2013-2017年来水量计算表

时间	水位	库容 (亿 m ³)	发电量 (亿 Kw.h)	度电 耗水率 (m ³ /kw.h)	泄洪水量 (亿 m ³)	年蒸发 损失 (亿 m ³)
2013/1/1	1097.88	1.489	22.93	1.2258	0.0474	0.0128
2017/12/31	1077.33	0.4724				
入库水量(亿 m ³)			27.2	平均入库水量 (亿 m ³)		5.44

注:表中采用了中国电建昆明勘测设计研究院的库容复核成果,耗水率参照机组额定耗水率计算,蒸发损失按设计进行参考取值。

从上表5可以看出年径流量较设计差异较大,取用上表平均入库水量和复核成果计算得库容系数为27.7%,为完全年调节水库。计算采用了机组额定度电耗水率,但大部分情况下机组发电在额定水头以下,因此计算平均入库水量偏小。将库容系数增大到多年调节水库库容系数的下限30%,因此有效库容最小为 $5.44 \times 0.3 = 1.632$ 亿 m³。

基于改变水库库容系数以改变水库运行方式的原则(取多年平均径流量5.44亿 m³,调洪库容不变取1456万 m³),

且在洪水等级与设防标准不变的前提下,加高水库大坝。加高方案参数如下:

有效库容: 1.632 亿 m^3

死库容: 0.1384 亿 m^3

正常蓄水位以下库容: 1.7704 亿 m^3

库容系数: 30%

调洪库容: 0.1456 亿 m^3

正常蓄水位: 1100m+1.59m=1101.59m

校核洪水位: 1101.84+1.79m=1103.63m

坝顶高程为 1104.79m

大坝加高: 1.79m

最大坝高: 102.3m

按插值法(基于库容复核成果)计算正常蓄水位为 1101.59m,校核洪水位为 1103.63m,大坝安全超高按 1.16m 计算,坝顶高程为 1104.79m,故大坝需加高 1.79m,最大坝高 102.3m,工程等别不变。拱冠梁厚高比 0.41,泄洪闸门顶部高程由 1100 加高至 1101.28m。大坝由 234.84m 延长至 239.07m(弧高比 2.42)。

筑坝材料考虑 RCC 碾压混凝土。大坝加高前需开展的设计复核工作如下:

- (1) 库区淹没面积及相应的征地、移民安置等。
- (2) 设计洪水标准复核。
- (3) 坝基承载力复核。
- (4) 两坝肩结构稳定性复核及左右岸灌浆平硐封堵。
- (5) 引水系统(电站进水口、压力管道、引水隧洞、调压井)结构稳定性的复核。
- (6) 泄洪能力复核及消能防冲复核。
- (7) 闸墩结构稳定性、启闭机室结构承载力的复核。
- (8) 闸门启闭设备承载能力复核。
- (9) 新老大坝结合及结合部位的防渗措施。
- (10) 调保计算复核。

5.3 方案比较

三种方案对比结果详见表 6。

表 6 方案比较

加高原则	方案	特点	工程量	调节能力
不改变库容特性	提高溢流堰顶高程	方案不明确,复核工作量小。	改变溢流堰结构,对金属结构影响小,工程量小。	有效库容增加小,对汛期调蓄作用小。
	增加闸门高度	方案不明确,复核工作量较小。	改变金属结构,对启闭机室、闸墩结构及泄洪能力影响较大。工程量较小。	有效库容增加小,对汛期调蓄作用小。
改变库容特性	大坝整体加高	改变库容特性,方案明确。复核工作量较大。	改变坝体结构,金属结构部分需要重新制作,工程量较大。	有效库容增大,提高了汛期调蓄作用。改变了水库调度方式。

6 大坝增高的思考与建议

从 2013-2017 年来水情况来看,每年 7 ~ 10 月份的来水占全年的 72.9% ~ 78.9%,按平均 77% 计,则 7 ~ 10 月来水平均为 4.13 亿 m^3 ,在此期间发电用水 2.52 亿 m^3 才能不弃水,即月平均发电量为 5140 万 kwh,为月满负荷运行的 59.5%。如果不增加坝高,则此期间发电用水为 2.62 亿 m^3 才能确保不弃水,即月平均发电量为 5343 万 kwh,为月满负荷运行的 61.8%。因此,增高大坝虽然在一定程度上缓解了雨季上网负荷,但增加了汛期防洪度汛压力,另外对水库调度提出了极大的要求^[2]。大坝加高不能解决水库流域来水(核心)的问题,因此水库依然面临来水量不足的情况,大坝运行五年来仅有 2016 年弃水 474 万 m^3 的记录,说明坝高在合理范围内,增高大坝对雨季弃水的作用并不明显。

在不增加工程投入的情况下,通过优化水库调度运行方式,使电站成为调频调峰电站是可行的。相较大坝加高方案,通过科学调度,加大水工建筑的安全监测和巡视检查力度,作好汛期防洪度汛工作,使电站水库在旱季维持高水位运行,雨季少发电或不发电蓄水,这将比大坝加高更加经济可行。

参考文献

- [1] 中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院. 老挝南俄 5 水电站水文及工程规模复核专题报告 [R]. 2012
- [2] 中国水电建设集团国际工程有限公司. 南俄 5 水电站工程基本设计报告 [R]. 2008.

Analysis of Distributed Rural Domestic Sewage Treatment Technology

Wanpeng Li Dong Gao

Yulin Xiongshixia Environmental Protection Technology Development Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract

In the face of the construction of new countryside, the living standard of rural residents has been significantly improved, but the living environment is under increasing pressure. It is necessary to analyze the current situation of rural domestic sewage treatment, clarify the application advantages of decentralized sewage treatment technology, and elaborate the basic practical situation, so as to lay a solid foundation for the long-term progress of the new countryside.

Keywords

distributed; rural domestic sewage; treatment technology

分散式农村生活污水治理技术分析

李万鹏 高东

榆林市雄石峡环保科技有限公司, 中国·陕西 榆林 719000

摘要

面对新农村的建设, 农村居民的生活水平明显提升, 但是生活环境承受压力日益增大, 需要结合当前农村生活污水治理情况加以分析, 明确分散式污水治理技术的运用优势, 阐述基本的实践情况, 为新农村的长远进步稳固基础。

关键词

分散式; 农村生活污水; 治理技术

1 引言

农村生活污水排放量呈现出逐年递增的趋势, 重点是村内学校和居民日常生活中产生的废水量。近些年, 生活污水总排量以及化学需氧量的排放量均反映出不断攀升的趋势, 需要积极地关注科学化的手段以及方案, 适当地控制污水排放的情况。城市生活污水的处理效率明显提升, 但农村污水治理情况不尽人意, 需注重当前的实际情况, 运用科学的举措, 促使农村地区的生活污水有效的排放, 避免影响农村地区的土壤环境和水源环境, 导致流域水体氮、磷富营养化。

2 目前农村地区生活污水处理概况

2.1 基本情况

因农村人口相对密集, 且居住环境相对集中, 使生活污水极易发生聚集的情况, 在实际处理的过程中, 常常采用了

直接排放的方式, 直接影响附近的水源, 同时还对水系统的循环产生了干扰^[1]。农村地区种植的农作物较多, 污水的直接排放使农作物的产量受到影响, 甚至导致部分农作物直接死亡, 威胁到自然生态的平衡性。农村周边常常会修建较大的工厂, 工业废水的处理不到位, 使人们的正常生活受到影响, 还存在着部分灌溉污水及畜牧业污水的侵蚀, 威胁到人们的正常生产和生活。

2.2 处理方式

当前, 很多农村多是运用了明渠以及自然渠的手段, 实现对污水的合理化处理与排放。但是这种处理方式极易影响人们的认知, 他们将洗菜、洗衣的水直接的泼至地面上, 或者是泼洒至周边农田里, 影响周围环境的稳定性, 在夏季容易滋生诸多的细菌, 引发大面积的病毒感染。水分一般是直接通过土地进行渗透, 引发了非常严重的污染问题, 造成了极为严重的破坏。

【作者简介】李万鹏(1990-), 男, 中国陕西横山人, 工程师, 从事环境工程、农村环境保护及水源污染防治研究。

3 分散式农村生活污水治理系统概述

3.1 分散式地理处理系统

如图1所示,通过合理的运用分散式地理处理系统,让污水处理设备合理的发挥出作用,将其适当的埋设于地下,使基本的作用充分的体现出来,保证地表结构不会受到任何的干扰,还可适当的节省部分土地资源,达到相对理想的污水处理成效,设备的基本操作过程简易,处理效果十分有效,可以满足农村生活污水处理的实际需求^[2]。

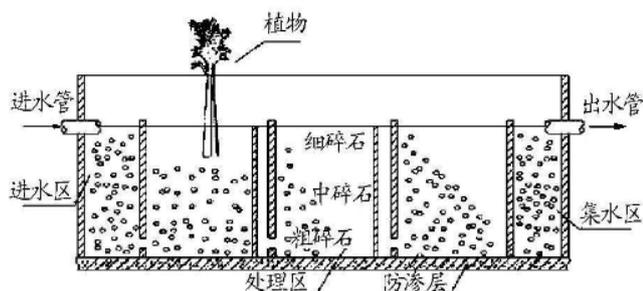


图1 分散式处理污水治理技术示意图

3.2 分散式处理的混合处理系统

混合处理系统重点是通过多种多样的途径,将污水合理的集中起来处理,此类手段的运用使污水得以有效的混合,保证了对废水的科学稀释,使污水处理质量和水平更加明显,减少了对土地质量的破坏,对农村用水起到了保护作用。因此,需要大力推广分散式处理的混合处理系统。

4 分散式处理农村生活污水治理技术

4.1 人工湿地处理技术

此项技术属于分散式处理技术中的一种类型,通过合理的使用人工手段,构建相应的湿地空间,模仿自然湿地的基本情况,实现对多种物质的有效整合,借助污水形成生物反应和物理反应等,对污水进行科学的处理。

对于污水积极的落实基本的过滤处理时,应该及时的开展沉淀和交换离子的实践模式,借助湿地本身的性质,实现对污水的科学净化与合理归置。通过适当的使用该类技术,确保污水得到科学化的处理,还可适当的控制相应的经济成本,促使多数地区可以得到有效的推广。

在运用此种手段的时候,涉及的形式共包含着三种:一是表面流;二是潜流;三是垂直流,农村处理生活污水时重点运用了前两种方式。污水检测相关物质指标详见表1。

表1 污水检测相关物质指标分析

指标	限值
1、微生物指标	
菌落总数 (CFU/mL)	500
2、毒理指标	
砷 (mg/L)	0.05
氰化物 (mg/L)	1.2
硝酸盐 (以N计, mg/L)	20
3、感官性状和一般化学指标	
色度 (铂钴色度单位)	20
浑浊度 (NTU-散射浊度单位)	3, 水源与净水技术条件限制时为5
pH (pH单位)	不小于6.5且不大于9.5
溶解性总固体 (mg/L)	1500
总硬度 (以CaCO ₃ 计, mg/L)	550
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以O ₂ 计, mg/L)	5
铁 (mg/L)	0.5
锰 (mg/L)	0.3
氯化物 (mg/L)	300
硫酸盐 (mg/L)	300

4.2 稳定塘处理技术

该项技术具体运用的时候,重点是使用了菌藻类植物,实现了对污水中相关杂质的合理化处理,借助科学的吸附效果,确保有机物的处理更加的到位,通过微生物降解处理,保证生活污水的过滤和沉淀更佳,维护生活污水的净化效果。此种方式实际需要占据的面积较大,过程中需要耗费较多的时间。目前,依照基本研究的逐步深入,反映出多种类型的稳定塘,其实际的应用价值趋向明显,可以适当的控制水源中的有害物质,将水中的污臭味及时的解决。

4.3 生态滤池处理技术

生态滤池处理技术是将部分碎石和塑料物品相互结合到一起,实现对自然环境生态原理的合理模仿^[3]。通过将过滤池内部的生物膜以及微生物等充分的彰显出价值,使过滤池内部的生物膜和微生物等对生活污水合理的净化处理,确保污水的颗粒物可以适当的减少。借助生物模拟手段,使污水内部的可溶性污染物得到有效的解决,起到明显的净化污水的作用。当前,农村对于生态滤池的处理技术多是采用了曝气以及塔式等手段的生物滤池,发挥出积极的作用。

4.4 生态浮岛处理技术

此项技术重点是通过氧元素的作用,使化学反应得以发生,使污水内部的有机物质得到合理的减少。借助微生物脱氧和植物吸收的举措,保证水中的氮能及时的清除。微生物降磷以及化学效果相对显著,实现对水中磷元素的降解处理。

5 分散式农村生活污水治理技术的应用

5.1 膜生物污水处理反应器

当前,很多技术相对发达的农村区域,开始积极的运用

膜生物污水的处理方式,实现了对污水的科学化处理,保证生活污水的排放更加彻底。膜生物污水处理反应器重点运用先进的技术手段,通过膜组件以及生物反应器的作用,使污水合理的引入反应器中,保证对污水中的物质科学化的降解,将微生物留于反应器当中,当达到了理想的污水处理效率,反应器的实际占地面积有限,可以适当的处理好污水问题。

5.2 蚯蚓生态滤池

借助该类措施,可以将蚯蚓以及微生物的生存环境及时的模拟出来,将污水适当的引入至滤池中,通过蚯蚓的作用,使污水中的淤泥合理的分解,保证滤床清扫得当,以免出现滤池堵塞的问题。生态滤池的手段,建造过程相对简易,便于后续的维护和管理,在农村污水处理工作中受到了广泛的关注,更适合农村生态环境的建设需要。当前,很多农村污水处理工作中运用了重力法收集,南方水系相对发达的地区,雨季易产生倒灌和回流的情况,应该结合实际的情况分析,设计时充分考虑河道雨季水位上涨的情况,及时检查井和止回阀等,根据实际情况设置污水收集井和提升泵,避免出现该类问题^[4]。

5.3 落实保障措施并监管

某些村庄的污水处理设施选址定位果园或者是农田。村委会以及镇政府需要将环保宣传落实到位,将苗圃迁移和补偿工作落实到位,协调建设期施工单位与周边村民的关系,确保顺利施工。农村生活污水处理设施在运营管理的阶段存

在着责任主体不明确的情况,加之运营费支付不到位、出水水质判断依据不足等问题的干扰,直接影响水污染的处理情况。需要适当的拓宽资金的渠道,将运营期管理和付费等细节合理的纳入至招标文件或合同中,强化其本身的可操作性。此外,还需重视监督管理办法,构建科学的目标考核机制以及责任追究制度。

6 结语

农村生活污水治理中,需要积极地结合“因地制宜、经济适用”的原则,充分融合地方特色,并逐渐优化投资、运行和监督管理制度,打造出相对完善的管理方案,使农村环境治理呈现出市场化的模式,推动农村经济和环境的稳步发展。

参考文献

- [1] 贾小梅,赵芳,董旭辉.日本农村生活污水治理设施行业管理经验对中国的启示——以净化槽为例[J].环境与可持续发展,2019(06):90-93.
- [2] 黄好通.一体化污水处理装置在分散式农村生活污水处理中的应用[J].中国资源综合利用,2019(05):45-47.
- [3] 胡光楠.乡村振兴背景下农村污水治理技术应用现状及发展研究[J].中国资源综合利用,2019(03):99-101.
- [4] 王学文,李世军.农村分散式生活污水一体化处理设备研究现状与设计要点[J].科技创新与生产力,2017(05):117-120.

Analysis of Cracking Reasons and Elimination Measures of E-Type Container of Electrolytic Chlorine Production System in Nuclear Power Plant

Bin Liu Fanglian Chen Wenhui Tan

SunRui Marine Environment Engineering Company Ltd., Qingdao, Shandong, 266101, China

Abstract

E-type container is the core equipment of the electrolytic chlorine production system. Due to the particularity of its structure and material, its cover plate is easy to be impacted by water hammer of sea water pump, resulting in water leakage, cracking and even collapse, which greatly affects the stability of the system operation. Taking the electrolytic chlorine system of a nuclear power plant as an example, through dismantling the repaired vessel, this paper analyzes the cracking causes from the aspects of system design, type selection calculation, structural design, assembly implementation and field operation, and thus obtains a feasible scheme for fault elimination.

Keywords

E-type container; cause of cracking; elimination measures

核电厂电解制氯系统 E 型容器开裂原因及消除措施分析

刘斌 陈方连 谭文慧

青岛双瑞海洋环境工程股份有限公司, 中国·山东 青岛 266101

摘要

E 型容器是电解制氯系统的核心设备, 由于其结构及材料的特殊性, 在现场调试及使用过程中, 其盖板容易受到海水泵水锤冲击导致漏水、开裂甚至崩坏等故障, 极大地影响了系统运行的稳定性。论文以某核电厂电解制氯系统为例, 通过对其返修的该容器进行拆解, 从系统设计、选型计算、结构设计、装配实施及现场操作等方面对其开裂原因进行分析, 并据此得出了切实可行的故障消除方案。

关键词

E 型容器; 开裂原因; 消除措施

1 引言

水锤又称水击, 是水(或其他液体)在输送过程中, 由于阀门、水泵等突然开启或关闭、骤然启闭导叶等原因, 使介质流速发生突然变化, 同时压强产生大幅度波动的一种现象。其中, 原先导通的流道突然关闭时产生的水锤被称之为正水锤, 其破坏力极大; 原先关闭的流道突然导通时产生的水锤被称之为负水锤, 其破坏力相比正水锤较小。

由水锤产生的瞬时压力可达正常工作压力的几十倍甚至于数百倍, 压力过高, 将引起流道的破裂。反之, 压力过低又会导致流道的瘪塌, 这种压力的冲击波会沿管道传播, 极易导致管道局部超压而造成管道破裂、损坏设备及阀门接头等。因此, 水锤效应防护设计是流体系统设计中关键性的工艺技术之一。

2 核电厂电解制氯系统及容器结构概述

中国淡水资源有限, 人均水资源量仅为世界人均水平的 28%, 在核电厂冷却循环系统中采用海水代替淡水已成共识, 而海水用于核电厂冷却系统存在生物滋生堵塞管道以及在蒸汽冷凝器中形成生物膜影响冷却效率的问题, 综合考虑经济、安全及稳定运行, 电解海水制取次氯酸钠对循环冷却水进行氯化处理是解决这两个问题的有效手段。

2.1 系统概述

如图 1 所示, 核电厂电解制氯系统流程一般为海水经过海水泵升压后, 进入自动反冲洗过滤器, 除去海水中的较大颗粒物后进入电解装置。整流变压装置将高压交流电转化成直流电供给电解装置。流经电解装置的海水被直流电电解

产生次氯酸钠溶液及氢气进入次氯酸钠储罐。氢气在次氯酸钠储罐顶部通过空气稀释至 1% 以下并排入大气中。次氯酸钠溶液通过加药泵或重力自流进入加药点，典型系统流程如下图所示。



图 1 核电厂电解制氯系统

2.2 容器结构概述

E 型容器壳体从上到下共分 4 层，依次命名为 1 层板，2 层板，3 层板及 4 层板，通过螺栓连接组合而成，其中，1 层板、2 层板和 3 层板为受水锤冲击形成造成损坏的部件。

3 故障分析及消除措施

3.1 故障描述

某核电电解海水制氯系统自 2013 年 5 月份开始运行，至 2013 年 11 月份陆续出现了 E 型容器 1 层板开裂。出现此问题后，工程人员至核电现场对问题容器进行解体更换维修及更换作业。如图 2~3 所示，在解体更换维修过程中，发现问题容器除 1 层板有开裂问题外，2 层板和 3 层板同样存在损坏的现象。维修时使用扭力扳手对容器紧固螺栓的力矩进行测试，发现已存在力矩不均的现象，如图 2、图 3 所示。



图 2 损坏现象

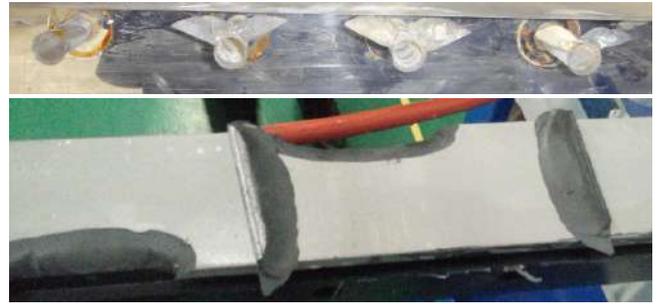


图 3 损坏现象

3.2 故障分析

E 型容器 1 层板材料采用某透明塑料，它的优点是具有较高的透光度，相对密度小，绝缘性能良好，有一定的强度和韧性，加工成型工艺比较简单；它的缺点是使用温度低，表面硬度小，不耐磨损，在受到较大的应力或在某种有机溶剂作用时会产生微裂纹，这种微裂纹在光线照耀下闪烁着银光，故称银纹。严重的银纹会影响材料的透明度。另外，高分子透明材料在长期使用中，由于受到紫外线和湿热环境的影响，会发生降解反应，使表面发黄。采用原料生产的情况下，其物理性能为：密度 $1190\sim 1200\text{Kg/m}^3$ ，硬度 M-100，拉伸强度 $50\sim 77\text{MPa}$ ，弯曲强度 $90\sim 130\text{MPa}$ ，杨氏模量 2.74GPa ，断裂伸长率 $2\%\sim 3\%$ ，从物理性能参数来看，它属于硬度较大，韧性较小的材料^[1]。

2 层板和 3 层板材质为某硬质塑料，工业生产中，其物理性能为：密度 1400Kg/m^3 ，无固定熔点， $80\sim 85^\circ\text{C}$ 开始软化， 130°C 变为粘弹态， $160\sim 180^\circ\text{C}$ 开始转变为粘流态，抗拉强度 60MPa ，冲击强度 $5\sim 10\text{KJ/m}^2$ 。

E 型容器出现开裂问题，首先考察其运行压力是否超过了容器的设计压力，经过对现状进行考察，该核电电解海水制氯系统中，海水泵扬程为 0.5MPa 、流量为 $200\text{m}^3/\text{h}$ 。一期系统海水母管压力为 0.35MPa 左右，二期系统海水母管压力为 0.3MPa 左右，一期二期 E 型容器入口压力均稳定在 $0.22\sim 0.23\text{MPa}$ ，运行压力并未超过容器设计压力。

电解制氯系统是典型的流体系统，因此必然可能存在水锤冲击的问题，经过前期分析，排除其他故障可能性后，最终确定水锤冲击及容器结构设计不合理是导致 E 型容器出现开裂问题的主要原因，结合电解制氯系统的特点，对系统参数及设计进行分析，确定以下几个方面为导致故障产生的主要因素并制定对应的消除措施。

3.2.1 E型容器前母管未开启泄水阀门

E型容器前母管设计有1/2排水泄水管路,该管路原设计作用为解决实际运行机组所需水量与海水泵流量的匹配问题,在解决水锤问题对系统进行分析时,发现此泄水管路在系统中的设计位置及能力可有效起到如调压井或泄压管的作用^[4],通过在项目现场进行对比试验,当海水泵(工频)开启时,观察E型容器前压力表的瞬时压力,开启泄水阀门与未开启泄水阀门相比,前者约为后者的3倍^[2],前者的瞬时压力已大大超过了E型容器的设计压力,极易导致盖板产生裂纹,继而引发更大的裂纹。

3.2.2 海水泵工频启动,未采用变频设计

异步电动机在全压启动时,从静止状态加速到额定转速,水的流量从零猛增到额定流量,在极短时间内流量的巨大变化将引起对管道和设备的较大冲击,通过对海水泵采用变频设计,延长流量从零增大到额定流量的时间,可以有效的减小海水泵启动时对管道和设备的冲击^[3]。通过对采用工频海水泵和变频海水泵的两个项目进行对比试验,采用变频海水泵时,E型容器前压力表的压力升高平稳,压力跳动值未超过容器的设计压力。

3.2.3 E型容器结构设计未考虑长期运行的变形影响

经现场实测,长期运行的2层板与新加工的2层板相比较,两侧螺栓孔的横向间距扩大了1~2mm,平均每侧扩大了0.5~1mm,2层板螺栓孔与盖板边缘距离为15mm。2层板板材的断裂伸长率为2%~3%,即0.3~0.45mm,即使是0.5mm

的平均最小形变量也已经超出其断裂伸长量的极限。

针对此情况,对2层板螺栓孔的开孔尺寸进行调整,考虑长期运行产生的变形影响,将螺栓孔直径尺寸扩大1.2mm,从设计源头提高容器的耐冲击能力。

4 结论

(1)水锤本质上是由大量流体在短时间内的冲击造成的,开启泄水阀门与海水泵采用变频设计,是从流体的量和流体到达额定流量的时间两个方面对水锤现象进行消除。

(2)E型容器的1层板、2层板及3层板均为高分子聚合物材质,固定螺栓材质为316L,两者的物理强度相差较大,在进行容器装配时,紧固力矩应严格控制,不能过大,否则可能会对容器板造成不可逆的损伤。

(3)E型容器结构设计时,应结合材料特点充分考虑长期运行的影响。

参考文献

- [1] 马占鏢,甲基丙烯酸酯树脂机器应用[M].北京:化学工业出版社,2002.
- [2] 李青青,黄仕元,王艳辉,等.加压排水系统水泵启动工况瞬态分析[J].水利规划与设计,2019(11):137-141.
- [3] 王娜.泵站压力管道的水锤研究[J].水利规划与设计,2016(01):85-88.
- [4] 李都望.长距离污水压力管道系统的设计[J].给水排水,2015(51):361-362.

Safe Operation and Maintenance of Mechanical Equipment in Sewage Treatment Plant

Hongliang Hou

Guodian North Shenyang Wastewater Treatment Plant, Shenyang 110035, Liaoning, China

Abstract

In the traditional extensive economic development model, only focusing on economic growth has caused serious pollution and damage to the ecological environment, and has a very negative impact on people's health and normal life. With the development of the social era, people have gradually realized the importance of protecting the environment, and have conducted more in-depth research on the treatment of sewage and other wastes. The normal operation of machinery and equipment in sewage treatment plants plays an important role in sewage treatment. It is of great significance to improve the quality of sewage discharge and the efficiency of ecological environment protection. Therefore, it is of great practical significance to ensure the safe operation of the mechanical equipment of the sewage treatment plant and strengthen the repair and maintenance efforts. This paper mainly describes the problems existing in the operation and maintenance of the mechanical equipment in the sewage treatment plant, and focuses on the measures to ensure its safe operation and strengthen the maintenance, aiming to further improve the working effect of the sewage treatment plant and make a significant contribution to China's environmental protection.

Keywords

sewage treatment; mechanical equipment; safe operation; maintenance

污水处理厂机械设备的安全运行与维护

侯宏良

国电沈阳北部污水处理厂, 中国·辽宁 沈阳 110035

摘要

在传统的粗放型经济发展模式中, 只重视经济增长, 对生态环境造成了严重的污染和破坏, 对人们身体健康和正常生活带来了非常不利的影响。随着社会时代的发展, 人们逐渐意识到保护环境的重要性, 从而对污水等废弃物的处理进行了更加深入的研究。污水处理厂机械设备的正常运行对污水处理具有重要的作用, 为提升污水排放质量, 提升生态环境保护效率具有重要意义。因此, 保障污水处理厂的机械设备的安全运行, 加强维修和保养力度, 具有重要的实际意义。论文主要讲述了污水处理厂机械设备运行和维护过程中存在的问题, 并重点阐述了确保其安全运行和强化维护力度的措施, 旨在进一步提升污水处理厂工作效果, 为中国环境保护做出重大贡献。

关键词

污水处理; 机械设备; 安全运行; 维护

1 引言

随着中国经济水平的迅速提升, 生态环境污染情况也日益严重, 引起了社会各界的广泛重视, 越来越多的先进技术和设备在环境防治过程中发挥了重要积极作用。在这个过程中, 污水处理厂的机械设备的运行对提升环境保护效率和质量做出了重大的贡献, 是环境污染防治重要的途径。由此可见, 加强对污水处理厂机械设备的安全运行和维护对于具有重要的实际意义。相关人员要加大管理力度, 保障机械设备的稳定运行, 提升污水处理的工作效率和质量。

2 污水处理厂机械设备维护存在的问题

2.1 缺乏运行管理观念

机械设备是污水处理厂进行工作的主要动力。在长期的运行过程中, 机械设备受到各种因素的影响, 往往出现设备故障等问题, 影响污水处理工作的正常运行。这是因为在机械设备运行过程中, 工作人员对机械设备的运行管理和维护不到位, 不能及时发现运行过程中的问题, 没有采取及时有效的措施进行整改, 从而导致引起更大的设备故破损等现象。污水处理厂设备管理人员缺乏运行管理观念和意识, 对机械管理不重视, 工作缺乏规范性^[1]。

此外,随着科学技术的发展,现代化的先进设备和技术投入使用,但是管理人员专业水平不足,不能满足设备维护需求,导致设备运行管理不到位。

2.2 设备维护不到位

污水处理机械设备的维护和维修是一项系统性的工作,需要具备完善的规划和维修方案,才能确保设备的稳定运行。但是在实际的运行过程中,由于管理人员理念落后,专业技术水平较低,不能对设备的运行状况进行科学判断,更加不能制定科学完善的维护体系,往往是设备出现故障之后才进行一定程度上的维修,而对设备整体的运行状况不了解,导致设备故障层出不穷。污水处理设备在整体的污水处理流程中发挥着重要作用,因此要强化对其科学维护。

2.3 设备零件储备不足

污水处理厂的正常运行,需要综合考虑运营成本和维修时间等,在不影响正常工作的基础上,对机械设备进行高效维修和维护。因此要对设备零件进行充足的储备,以便在维修中进行及时应用。但是在实际的运行过程中,部分污水处理厂缺乏零件储备观念和意识,零件储备不足,在设备维修时不能及时更换,不但影响了设备维修的时间,增加了运行成本,而且导致设备不能及时的恢复运行,极大程度上降低了污水处理厂的工作效率。

3 污水处理厂机械设备运行维护优化策略

3.1 完善设备管理制度

完善的设备管理制度是提升污水处理厂设备运行可靠性和稳定性的重要保障。相关部门要结合实际情况,制定健全的设备管理制度,对日常维护工作内容,检修频率和维修规划进行科学设置,确保对机械设备的规范化管理和维护,最大程度上增加设备的使用寿命,降低设备故障发生几率。其中,设备维修管理制度包括:

(1) 制定科学的管理方式,减少设备磨损程度,最大程度上降低机械失常问题的出现。

(2) 要对设备运行过程进行实时的监测,及时发现故障问题,并采取有效措施进行解决,保证设备无误之后才能准许恢复运行使用,防止带有故障的设备在运行生产中出现更大的问题。

设备巡检制度包括:

(1) 形成以企业领导为主的污水处理设别的巡视小组,

对设备运行状况进行定期巡检^[2]。

(2) 采用面检和点检的巡检制度。

(3) 保持科学的日常巡检频率,一般间隔时间不超过2h。

3.2 促进设备精细化管理

在进行污水处理厂机械设备管理和维护过程中,要充分发挥现代化的计算机信息技术的优势,实现机械设备的信息化管理。要结合实际情况,构建完善的信息化管理系统,提升管理人员的信息化管理和信息素质,以便能对设备运行状态进行实时监测,并采取自动化和信息化的处理手段对设备故障问题进行处理。利用信息自动化技术,大数据技术以及设备状态看板等,实现设别精细化管理,进一步提升污水处理厂机械设备管理的高效性^[3]。

3.3 提升设备管理人员的综合素质

污水处理厂设备管理人员的综合素质对于提升设备管理效率和质量具有直接的影响。因此,污水处理厂管理层要对提升设备管理人员的综合素质予以足够的重视,强化人才的培养和培训,加大资金投入,提升设备管理人员专业能力水平和管理水平,为提升设备维护效果提供保障。结合实际情况,开展定期的专业培训,展开内部人员的专业交流活动,对管理经验和进行交流,促进整体管理队伍专业水平的提升。对新员工要保障先培训后上岗的原则,在确保其熟练掌握基本的设备管理知识和流程的基础上才能准许进行设备管理。

此外,要极大资金投入,创建优越的条件,吸引行业内优秀的管理人才,从而提升整体管理队伍的综合水平。增加企业的福利待遇,提供公平的员工晋升机制,为管理人员工作热情提供动力,保障管理人员的稳定性。

3.4 优化技术管理水平

污水处理系统是一项综合性的项目,不仅包括物理知识和化学知识,还在一定程度上涵盖了生物知识。如此看来,污水处理设备管理中对管理人员的综合素质提出了更高的要求。不仅需要管理人员具备一定的机械设备维修和保养技能,而且还需要提升自身的综合素质,扩大知识面,从而能对污水处理设备进行全面管理和维护。

因此,在设备运行之前,要求管理人员参与污水处理厂设备的安装,调试等各个环节,从而对设备性能具有一个整

体性的了解和掌握,从而进一步提升管理人员的管理技术水平,熟悉污水处理流程,对运行薄弱环境进行重点管理和维护,制定相应的应急预案,制定完善的设备管理维护规划,对污水处理设备进行科学合理的管理。

3.5 加强对设备零件的计划管理

充足的设备零件储备是保障设备管理效率和维修速度的重要基础。因此,污水处理厂要对零件储备进行定期的盘点,并结合实际情况进行采购,保障零件储备数量能满足设备维修需求。在进行零件采购过程中,要注重对采购成本的合理控制,尽量在中国进行采购。如果市场上找不到相应的零件或者替代品时,可以联系厂家进行定制^[4]。

4 结语

综上所述,污水处理厂机械设备的正常运行对于提升环境保护效率具有重要推动作用。因此,要确保对机械设备的合理使用,及时发现故障问题,并采取科学措施进行维修,

保障污水处理工作的正常运转。要制定完善的污水处理设备管理制度,提升管理人员的综合素质水平,在信息化基础上实现精细化管理,保障零件储备的充足性。工作人员要对实际工作中的问题进行细致研究和正确对待,从根本上解决机械故障问题,为污水处理提供保障,积极推进中国的环境保护效率的进一步提升。

参考文献

- [1] 方天宇. 污水处理厂机电设备调试及技术应用 [J]. 中外企业家, 2020(10):146.
- [2] 王志彪. 污水处理厂机械设备的安装及维护管理探讨 [J]. 清洗世界, 2019(12):8-9.
- [3] 张洪方. 污水处理厂设备管理存在的问题及改进措施 [J]. 设备管理与维修, 2019(22):38-40.
- [4] 杨卫国. 污水处理厂机械设备的运行与维护 [J]. 当代建设, 2002(06):36.

Research on the Cooling System of Guide Bearing of Hydro-generator

Juanjuan Cui Panke Wang

Yellow River Survey, Planning, Design and Research Institute Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450003, China

Abstract

In the entire power system, the hydropower unit is mainly responsible for peak regulation and frequency regulation, with the purpose of ensuring the stable operation of the power system. Therefore, whether to ensure the safe and stable operation of hydropower units has become the primary task of hydropower workers. Based on actual cases, the paper analyzes the operation problems of the cooling system of the guide bearing of the hydro-generator and proposes reasonable technical measures.

Keywords

hydropower unit; failure; technical measures

水轮发电机导轴承冷却系统探究

崔娟娟 王攀科

黄河勘测规划设计研究院有限公司, 中国·河南 郑州 450003

摘要

在整个电力系统中,水电机组主要承担着调峰、调频作用,目的是保障电力系统的稳定运行。因此,能否确保水电机组安全稳定运行成为水电工作者的首要任务。论文结合实际案例,分析水轮发电机导轴承冷却系统运行问题,提出合理的技术措施。

关键词

水电机组;故障;技术措施

1 引言

一般来讲,水电机组的故障大致分为三种类型:机组电气故障、机组机械故障、机组水力故障。据以往的调研表明,水电机组非正常运行工况多是机械方面的原因所造成的,其中尤以机组轴承问题居多。而水电机组多发的“烧瓦”现象,是电厂稳定运行的严重隐患,能否确保水电机组安全稳定运行成为水电工作者的首要任务。

随着大型机组的不断投入,水轮发电机组导轴承散热问题也越来越严重,2008年1月27日在对金岩水电站1、2号机组运行监测中发现,两台机组导轴承瓦温均不能在允许温度范围内运行,给机组的安全稳定运行造成严重威胁,停机检修后发现引起水导轴承瓦温高的根本原因是轴承的发热量大于轴承的散热量,也就是说水导轴承及其冷却系统没有达到预期的设计效果^[1];株树桥水电厂1号水轮发电机组在运行

过程中由于油槽内少油和缺油引起导轴承推力瓦烧毁,造成机组停机^[2]。因此,研究水轮发电机导轴承冷却系统十分有必要。

2 导轴承结构介绍

水轮发电机导轴承主要承受机组转动部分的径向机械和电磁的不平衡力,使机组在规定的摆度和振动范围内运行。小型水轮发电机或一些老机组曾采用过套筒型导轴承。现在大部分中、大型发电机都采用分块式扇形瓦导轴承,这种轴承具有较大的承载能力,容易调整且结构紧凑。导轴承可以布置在推力轴承镜板工作面或推力头工作面的外圆处^[3,4]。

导轴承的结构布置和数量与发电机的容量、转速及机组总体布置有关。通常是满足轴系刚度和临界转速的要求,一般要求机组的第一阶临界转速至少为最大飞逸转速的125%。

对于轴系较长的高速悬式机组,发电机般采用具有上、下两个导轴承的总体结构布置;中、低速的伞式或半伞式机组可根据轴承的临界转速和轴法兰处的摆度要求,选择导轴承的数量。大容量(400MW及以上)发电机,电磁负荷高,各种难以预见的因素多,因此导轴承数量的设置不能单从轴系的稳定性考虑,还需从整个机组的安全和可靠运行全面考虑。

根据发电机总体布置,导轴承主要有以下两种结构型式。

2.1 具有独立油槽的导轴承

此种结构型式的导轴承为一个独立的油槽。一般有滑转子,导轴承瓦直径较小,瓦块数也少,导轴承结构,如图2-1所示,这种结构的导轴承具有良好的运行条件,而且轴承损耗也小。独立油槽的导轴承一般适用于大、中型悬式发电机或半伞式发电机的上导轴承。

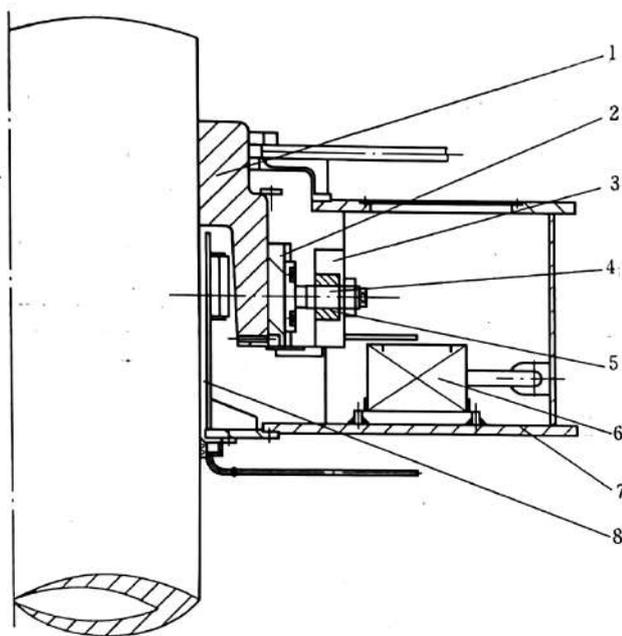


图1 独立油槽的导轴承

- 1-滑转子; 2-导轴承瓦; 3-座圈; 4-支柱螺钉;
5-套筒; 6-油冷却器; 7-机架; 8-挡油管

2.2 合用油槽的导轴承

导轴承与推力轴承合用一个油槽,如图2-2所示,推力头兼作导轴承的滑转子,结构紧凑,但是导轴承直径较大,瓦块数较多,轴承损耗较大。合用油槽的导轴承结构适用于全(半)伞式发电机的下导轴承和中、小型悬式发电机的上导轴承。

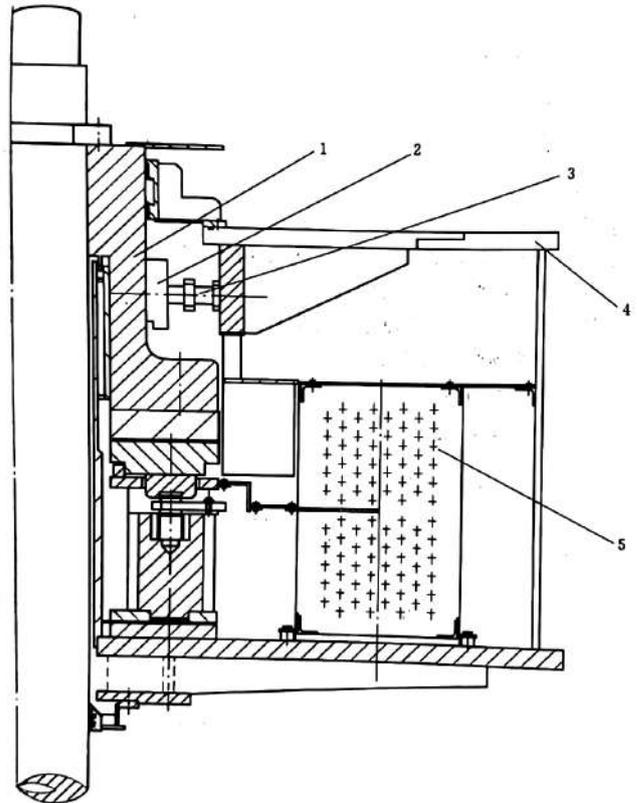


图2 合用油槽的导轴承

- 1-推力头; 2-导轴承瓦; 3-支柱螺钉;
4-机架; 5-油冷却器

3 导轴承油循环冷却系统

3.1 独立油槽导轴承油循环冷却系统

独立油槽导轴承是采用自身泵油循环冷却系统。为了向轴瓦供油,在滑转子下缘开有径向供油孔。导轴承运行时,在径向孔的离心力作用下,使上浮的热油通过座圈上的孔流向冷却器进行循环和冷却。一些中、小型水轮发电机的导轴承,也有采用在滑转子上开有斜向孔的结构。冷却油靠离心力作用向轴瓦供油后,油靠自重流向冷却器进行循环和冷却^[5,6]。

3.2 独立油槽导轴承油循环冷却系统

导轴承的油循环冷却系统与推力轴承油循环冷却系统合用一个油槽。为了加强导轴承的润滑冷却,常在镜板(或推力头)上加工若干个径向孔,向瓦而注油。对于这种结构,应特别注意轴系的甩油。导轴承的油面,一般在1/2导轴瓦高度附近(最低不能小于1/3导轴瓦高)。润滑后的热油通过座圈上的孔流向推力轴承油槽内的冷却器进行循环和冷却。在一些大型伞式(或半伞式)水轮发电机中,与推力轴承同一油槽的导轴承润滑后的热油直接通过油管进入推力轴承油槽

内的冷油区,混合后再重新进入导轴瓦进行润滑,此时油温较高,可能会影响导轴承的瓦温,合用油槽的导轴承油循环冷却系统,其冷却器是与推力轴承共用一个油冷器,一般导轴承不单独设有油冷却器^[7]。

4 导轴承散热效果计算与模拟

目前,研究水轮发电机组导轴承散热系统的散热效果主要是通过布置测点以及计划检修^[8],但测点的数据只能反映该处的温度变化情况,对整个油槽以及导轴承瓦的温度不能完全把握,且无法得知内部润滑油以及瓦面温度变化情况,对冷却器的布置及优化提供参考价值不大。综合以上分析可以运用目前市场上比较流行的 CAE 前处理软件以及后处理软件,通过建立导轴承散热系统的物理模型进行模拟分析,此方法对研究散热具有指导意义,但工程实际中,对已投产的导轴承也可以通过计算的方法进行估计散热效果,下面简单介绍计算的主要内容。

4.1 水导瓦摩擦功发热量计算

$$W = K \frac{0.616\eta u L}{\varphi}, \quad \mu = \frac{\pi N D}{60}, \quad \varphi = \frac{\delta}{D}$$

式中:

δ ——轴瓦间隙。

K ——间隙比沙麦尔德系数。

u ——圆周速度。

L ——轴承高度。

δ ——计算间隙。

D ——水导轴直径。

η ——运动粘度系数。

4.2 冷却器冷却铜管计算

冷却器冷却铜管的计算主要包括冷却铜管的容量,以及由它所关联的冷却水的流速。该项主要是通过经验计算,这里不再赘述。

4.3 上油量计算

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

式中:

Q_1 ——由轴承两端压差引起的沿轴承间隙的流量。

Q_2 ——由轴承两端压差引起的沿润滑油槽的流量。

Q_3 ——由旋转的主轴表面和润滑油槽作用而造成的沿油槽的流量。

当 Q_3 远远大于 Q_1 和 Q_2 时,可以忽略 Q_1 和 Q_2 。那么,

$$Q = Q_3。$$

$$Q = \frac{\pi D N a c Z \cos \beta}{2(1 + \frac{a}{c})[1 + (4\frac{a}{c} + 1)\frac{S}{a}]} * 10^3$$

式中:

D ——水导轴承的轴领直径。

N ——机组额定转速。

a ——螺旋槽槽口深度。

c ——螺旋槽槽口宽度。

β ——设计上油升角。

S ——设计瓦单边间隙。

4.4 进油量计算

$$H = 0.56 a n^2 (R^2 - r^2) * 10^{-5}$$

式中:

H ——油柱高度, cm。

R ——轴承进油孔外端到轴中心, cm。

a ——系数。

n ——机组额定转速。

r ——转动油箱中油的自由表面,被通过个进油孔的平面所截成的面的半径, cm。

参考文献

- [1] 唐鹏程. 水轮发电机组水导轴承瓦温过高原因分析及技术改造 [J]. 水电站设计, 2011(01):112-114.
- [2] 徐治淮. 水轮发电机组下导轴承烧毁原因分析与修复 [J]. 湖南水利水电, 2009(03):86-87.
- [3] 谢斐, 郭勇, 姚文俊, 李权. 水轮机水导油循环系统优化 [J]. 水电与新能源, 2018(05):54-57.
- [4] 张志勇. 水轮发电机组下导轴承瓦温偏高的处理 [J]. 机电信息, 2018(12):66-67.
- [5] 瞿吉国. 水轮发电机导轴承温度升高原因分析 [J]. 数码设计, 2017(06):120-121.
- [6] 陈锡芳. 水轮发电机结构运行监测与维修 [M]. 中国水利水电出版社, 2008(02):220-250.
- [7] Xu Zhang, Bangcheng Han, Xu Liu, Yulin Chen, Luxin Zhai. Prediction and experiment of DC-bias iron loss in radial magnetic bearing for a small scale turbomolecular pump [J]. Vacuum, 2019, 163.
- [8] 王昆. 葛洲坝大江电站水轮发电机导轴承结构优化方案 [J]. 防爆电机, 2018(03):24-25.

Analysis of Characteristics of Surface Wind and Gale at Baotou Airport, China and the Influence of Wind on Flight

Xiaofei Zhao

Baotou Branch of Civil Aviation Airport Group Co., Ltd. of Inner Mongolia Autonomous Region, Baotou, Inner Mongolia, 014040, China

Abstract

Based on the conventional meteorological data of the airport, this paper analyzes the average ground wind direction, wind speed and gale in recent years at Baotou airport, China finds out the month and period of gale occurrence, the main weather phenomena causing gale and the weather conditions of gale occurrence, and summarizes its characteristics, so as to provide reference for the prediction of future strong wind and wind shear which may affect flight safety according to.

Keywords

Baotou airport; gale; flight safety

中国包头机场地面风和大风的特征分析及其风对飞行的影响

赵小飞

内蒙古自治区民航机场集团有限责任公司包头分公司, 中国·内蒙古 包头 014040

摘要

利用机场气象常规资料, 论文对中国包头机场近年来的地面平均风向风速及大风进行分析, 找到影响飞行安全的大风出现的月份、时段以及引起大风的主要天气现象和大风出现的天气状况, 并总结其特点, 为以后可能出现的影响飞行安全的大风和风切变的预测提供参考依据。

关键词

包头机场; 大风; 飞行安全

1 引言

1985年8月2日, 达美航空191号航班在达拉斯-沃斯堡国际机场因风切变失事, 造成了机上130多人全部死亡的惨剧。此后, 风切变对飞行的影响迅速成为了一项国际课题。2001年, 美国航空公司587喷气式飞机在空中突然失速, 冲进纽约一个居民区, 造成265人死亡, 这个事故被认为是本世纪最大的由风切变引起的飞行事故; 2009年3月23日, 联邦快递80号班机在日本成田国际机场降落时, 因风切变坠毁, 2名驾驶员遇难。

据有关资料统计, 美国1993年共有180起飞行事故与各种风有关, 其中38起飞行事故造成人员死亡或严重受伤, 25架飞机毁坏, 138架飞机实质性损坏。可见风也是影响飞机起飞和进近着陆的一个危险因素, 它严重危害航空活动的安全。

论文通过对中国包头机场近五年的地面风和大风的观测统计资料, 对风特别是大风的特点进行分析, 对以后保障飞行安全和提高大风的预报准确率十分有益。

2 资料的选取

在资料的选取过程中, 论文主要选取了包头机场2010-2014这五年的机场平均风速值, 最多风向以及对飞行安全影响较大的大风出现的次数、月份和大风出现时的天气状况的资料统计。

3 风对飞行的影响

3.1 逆风、顺风对飞机起飞着陆的影响

近地面的风, 对飞机起降时的安全有直接影响。飞机的起飞和着陆, 应尽量在逆风条件下进行。飞机顺风起飞、着

陆要增长滑跑距离,减少上升率和下滑率,当风速超过规定值时,就有可能冲出跑道或撞击障碍物的危险,特别是单向起降的机场就特别注意;逆风起落能使离地速度和着陆速度减少,可以缩短滑跑距离,故一般情况下均采用逆风起降。但如果逆风超过一定限度也可使飞机操纵困难,使着陆下滑角和下滑率加大,有可能使飞机在跑道头提前接地。

3.2 侧风对飞机起飞着陆的影响

在有侧风或者侧风分量很大时,飞机的起飞和着陆会变得很复杂。当飞机在侧风中起降时,飞机除向前运动外,还顺着侧风方向移动,如不及时修正就会偏离跑道方向。飞机接地后,在滑跑过程中,侧风对飞机垂直尾翼的侧压力,会使机头向侧风方向偏转,有可能造成飞机打地转等不良后果。

3.3 大风对飞行的影响

大风是影响航空飞行安全的重要天气因子之一,特别是在飞机起飞和着陆时,容易造成操作不当,引发严重后果,对地面上的停放飞机和其他设施等会造成破坏。大风引起的沙尘能使能见度在短时间内急剧下降,造航班延误或返航备降^[1]。因此,大风预报也是航空预报的一个重点。

3.4 风切变对飞行的影响

风切变是指离地约 600 m 高度以下风的水平或垂直切变现象。风矢量(风向、风速)在空中水平和(或)垂直距离上的变化。对飞机和着陆安全威胁最大的是低空风切变,即发生在着陆进场或起飞爬升阶段的风切变。它不仅能使飞机航迹偏离,而且可能使飞机失去稳定。如果驾驶员判断失误和处置不当,则常会产生严重后果。

4 中国包头机场地面风的特点

由表 1、图 2 可以看出包头机场全年风向的季节变化不明显,冬季盛行西北风,夏季盛行东南风。包头机场累年平均风速为 3.9 m/s。其中春季的平均风速最大,为 5.8m/s,冬季最小,其平均风速为 3.0 m/s,夏季和秋季的平均风速分别为 3.5m/s 和 3.1m/s。最大风速为 24 m/s(2010 年 3 月 19 日)。瞬时风速大于等于 17 m/s 的大风现象在一年四季中均有可能出现。年均大风日数为 12d,累年 4 月份出现大风日数最多,为 16 d,2、10、12 月份出现大风日数最少,为 1d。累年平均春季出现大风日数最多,为 12.7d,冬季出现大风日数最少为 1.3d。从大风类型看,包头机场大风可分为冷锋大风、高压大风、低压大风和雷雨大风这几类。

表 1 包头机场 2010~2014 年盛行风向统计

盛行风向 (≥5m/s)	330	330	360	360	360	110	110	110	110	110	310	320
频率	6	4	7	8	8	10	10	11	7	7	5	5



图 2 包头机场累年各月平均风速

5 大风的统计及其分析

大风是指风速大于等于 17m/s 的地面风,由于大风对飞机的起降有着不可忽视的影响,并且容易造成飞机的颠簸,近几年机组反映,在包头机场偶尔会出现严重颠簸,使飞机操作困难,所以对这个潜在的危险因素进行分析就显得尤为重要。

5.1 大风出现的次数和月份

根据对包头机场 2010-2014 年实况天气资料统计,从表 2 和图 2 中可以看出,大风主要集中在 3~5 月份,占总数的 62.3%^[2]。在 3~5 月份,上午到中午,由于地表因辐射条件增温而产生湍流,上层风的动量易于下传,导致午后风速加大,并常伴有大风出现,大风出现频率最高一般在下午。

2010 年 11 月 10 日,天气现象: BLSA(高吹沙)
GA09:28-11:00 24(1017)270。

2013 年 5 月 18 日,天气现象: -SHRA(小阵雨)
GA07:49-08:03 24(0755)290。

2013 年 9 月 13 日,天气现象: SHRA(中阵雨)
GA09:59-11:22 24(1051)300。

以上 3 次风速都达到了 24m/s。

表 2 大风出现的次数及月份

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2010	1	0	1	3	2	0	1	0	0	0	1	0
2011	0	0	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0
2012	0	0	1	2	1	0	0	0	3	1	2	1
2013	0	1	3	8	4	3	1	0	1	0	0	0
2014	1	0	1	1	6	1	1	1	0	0	0	0
合计	2	1	7	16	15	5	4	2	4	1	3	1

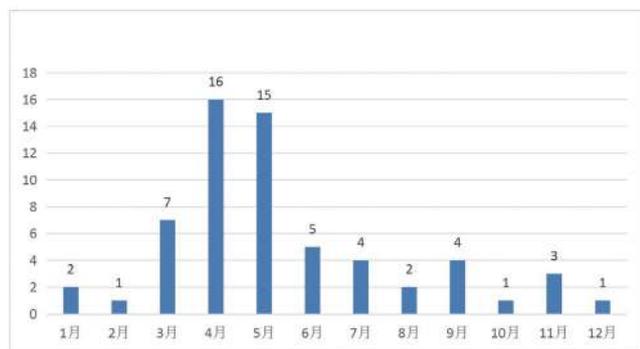


图2 包头机场出现大风的次数

5.2 大风出现时的实况天气

通过对出现大风时的实况资料进行统计, 出现大风时 83.6% 是多云和无云天气, 16.4% 是雷暴和阵雨天气。

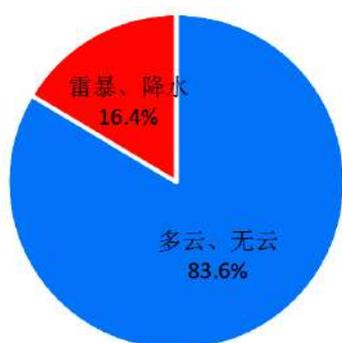


图3 包头机场大风时的天气状况

论文对包头机场大风的特点和规律进行总结, 可以得到这样的启示: 在机场出现大风的天气现象时, 我们可以提前做好准备, 防患于未然。当出现大风时, 要求观测员严密注意风向、风速的变化, 包括温度、场压的波动, 随时和预报员、管制员保持联系^[3]。此外可以看出, 出现雷雨天气时, 我们很容易观测到大风的出现, 但是大多数情况下本场天气都比较好, 这应该引起工作人员的重视。

6 风的特选报发布

在两次例行观测之间, 当地面风要素出现特殊变化, 达到气象部门与相应的空中交通服务部门、运营人及其他用户的发布条件时, 应进行特殊观测, 增发特选报 (SPECI)。

其中, 包头机场地面风特选报标准包括以下几点:

(1) 当平均地面风向与最近报告中的风向相比有 $\geq 60^\circ$ 的变化, 且平均风速在变化前或后 ≥ 5 m/s 时。

(2) 当平均地面风速与最近报告中的风速相比有 ≥ 5 m/s 的变时。

(3) 当阵风与最近报告中的相比已增加 ≥ 5 m/s 或以上, 且平均风速在变化前或变化后 ≥ 8 m/s。

(4) 平均地面风速由 ≥ 12 m/s 变为 < 12 m/s, 或由 < 12 m/s 变为 ≥ 12 m/s。

通过 2010-2014 年的实况资料统计, 五年中共发布了 526 份特选报, 有关风的特选报一共 171 份, 占 32.5%。其中 2010 年 34 份、2011 年 27 份、2012 年 37 份、2013 年 48 份、2014 年 25 份, 发布风的特选报次数均占每年特选报的 32%, 足见风对飞行安全的重要性。

7 结语

通过对近几年包头机场观测实况资料的分析, 表明对飞行比较有影响的地面风、大风主要出现在 3~5 月份, 主导风向以西北风为主, 对飞行影响很大, 大风一般在午后开始出现。这就要求观测员在平时工作中加强对风的特殊观测的记忆, 使我们深刻认识到风的特殊变化对飞机飞行安全的影响, 提高观测人员风隐患的风险意识, 增强工作人员对风特殊变化工作的责任心, 做好对天气的实时监测, 以便在出现影响飞行安全的地面风、大风时, 做到心中有数, 观测员要在地面风达到 SPECI 标准时及时的发布特殊报, 同时还要通知预报员和管制员, 随时提供第一手天气实况, 更好地为飞行安全提供服务。

参考文献

- [1] 周建华. 民用航空气象地面观测技术手册 [M]. 北京: 中国民用航空总局空中交通管理局, 2007.
- [2] 杨红子, 王贵明, 姚建丽等. 2005-2010 年乌海机场正侧风对飞行的影响分析 [J]. 内蒙古气象, 2016(03):43-45.
- [3] 王胜利. 内蒙古包头机场风对飞行的影响及地面大风的形势分析与预报 [J]. 北京农业, 2013(30):161-162.

Performance Research and Application of Three Wireless Communication Technologies

Shubao Wang Nan Zhu Jianfu Zhang

China Water Northeast Survey Design and Research Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130061, China

Abstract

The long-distance linear water conservancy project is affected by the geographical location or construction cost, so the communication optical cable can not cover all the safety monitoring stations. The safety monitoring data needs to be transmitted by wireless mode, especially when the number of monitoring points is small and scattered. This paper mainly explores the performance of wireless transmission technology of wireless WAN, ZigBee LAN and wireless bridge, so that designers can put forward a more reasonable system structure and better economic indicators when designing the automation system networking.

Keywords

dam safety monitoring; wireless communication technology; application

三种无线通信技术性能研究及应用

王树宝 朱南 张健夫

中水东北勘测设计研究有限责任公司, 中国·吉林 长春 130061

摘要

长距离线状水利工程受现场地理位置限制或建设成本影响, 通信光缆不能覆盖所有安全监测站, 安全监测数据需采用无线方式传输, 尤其是监测点数量少且比较分散的情况下无线通信传输的优势更加明显。论文主要针对无线广域网、Zigbee 局域网、无线网桥三种无线传输技术性能进行探究, 使设计人员进行自动化系统组网设计时能提出系统结构更加合理、经济指标更优的设计方案。

关键词

大坝安全监测; 无线通信技术; 应用

1 引言

当前的安全监测自动化数据采集系统是由传感器、前端数据采集装置(简称MCU)、通信网络、后端计算机(即上位机或数据采集工作站)组成。传感器是将各种物理量转换成电信号或光信号, 可以是模拟信号也可以是数字信号; MCU是采集一支或多支传感器输出的信号, 并将其转换为数字信号暂存其中以备上位机读取; 通讯网络是将孤立的设备进行物理链接, 实现数据交换; 上位机是数据采集系统的数据终端, 各MCU采集的数据在它的协调下保存到数据服务器中。

本项目主要研究的是无线通信网络和MCU的通信接口, 中国和国际在长距离通信上均使用的是电缆通信、光缆通信、无线电波通信这三种方式。其中, 无线广域网、Zigbee 局域网、无线网桥是目前比较先进的三种无线网络通信技术, 均可实现低功耗, 有各自的技术优势和局限性。

2 无线通信技术简介

2.1 无线广域网

LoRa 主要在全球免费频段运行(即非授权频段), 包括433、868、915 MHz等。LoRa 网络主要由终端(内置LoRa 模块)、网关(或称基站)、服务器和云四部分组成, 应用数据可双向传输。LoRa 的优势主要体现在以下几个方面。

2.1.1 大大改善了接收灵敏度, 降低了系统功耗

高达157db的链路预算使其通信距离可达15km(与环境有关)。其接收电流仅10mA, 睡眠电流200nA, 这大大延迟了电池的使用寿命。

2.1.2 基于该技术的网关/集中器支持多信道多数据速率的并行处理, 系统容量大

网关是节点与IP网络之间的桥梁(通过2G/3G/4G或者Ethernet)。每个网关每天可以处理500万次各节点之间的通

信(假设每次发送 10Bytes,网络占用率 10%),如果把网关安装在现有移动通信基站的位置,发射功率 20dBm(100mW),那么在建筑密集的城市环境可以覆盖 2km 左右,而在密度较低的郊区,覆盖范围可达 10km。

2.1.3 基于终端和集中器/网关的系统可以支持测距和定位

LoRa 对距离的测量是基于信号的空中传输时间而非传统的 RSSI (Received Signal Strength Indication),而定位则基于多点(网关)对一点(节点)的空中传输时间差的测量。其定位精度可达 5m(假设 10km 的范围)。这些关键特征使 LoRa 技术非常适用于要求功耗低、距离远、大量连接以及定位跟踪等的物联网应用,如智能抄表、智能停车、智慧农业、智慧工业、智慧水利等应用领域。

LoRa 易于建设和部署,目前在中国已得到越来越多的应用。

2.2 Zigbee 局域网

Zigbee 局域网是一种便宜的,低功耗的近距离无线组网通讯技术,其特点是近距离(2.5km 以内)、低复杂度、自组织、低功耗、低数据速率^[2]。

2.2.1 低功耗

在低功耗待机模式下,2 节 5 号干电池可支持 1 个节点工作 6 ~ 24 个月,甚至更长,这是 ZigBee 的突出优势。相比较,蓝牙能工作数周、WiFi 可工作数小时。

2.2.2 低成本

通过大幅简化协议(不到蓝牙的 1/10),降低了对通信控制器的要求,按预测分析,以 8051 的 8 位微控制器测算,全功能的主节点需要 32KB 代码,子功能节点至少 4KB 代码,而且 ZigBee 免协议专利费。每块芯片的价格大约为 2 美元。

2.2.3 低速率

ZigBee 工作在 20 ~ 250kbps 的速率,分别提供 250 kbps(2.4GHz)、40kbps(915 MHz)和 20kbps(868 MHz)的原始数据吞吐率,满足低速率传输数据的应用需求。

2.2.4 近距离

传输范围一般介于 10 ~ 100m 之间,在增加发射功率后,亦可增加到 1 ~ 3km。这指的是相邻节点间的距离。如果通过路由和节点间通信的接力,传输距离将可以更远。

2.2.5 短时延

ZigBee 的响应速度较快,一般从睡眠转入工作状态只需 15ms,节点连接进入网络只需 30ms,进一步节省了电能。相比较,蓝牙需要 3 ~ 10s、WiFi 需要 3s。

2.2.6 大容量

ZigBee 可采用星状、片状和网状网络结构,由一个主节点管理若干子节点,最多一个主节点可管理 254 个子节点。同时,主节点还可由上一层网络节点管理,最多可组成 65000 个节点的大网。

2.2.7 高安全

ZigBee 提供了三级安全模式,包括无安全设定、使用访问控制清单(Access Control List, ACL)防止非法获取数据以及采用高级加密标准(AES 128)的对称密码,具有灵活确定及安全属性。

2.2.8 免执照频段

使用工业科学医疗(ISM)频段,915MHz(美国),868MHz(欧洲),2.4GHz(全球)。

2.3 无线网桥

无线网桥是无线网络的桥接,它利用无线传输方式实现在两个或多个网络之间通信的桥梁。无线网桥工作在 2.4G 或 5.8G 的免申请无线执照的频段,因而比其他有线网络设备更方便部署。无线网桥传输标准常采用 802.11b 或 802.11g、802.11a 和 802.11n 标准,802.11b 标准的数据速率是 11Mbps,在保持足够的数据传输带宽的前提下,802.11b 通常能提供 4Mbps 到 6Mbps 的实际数据速率,而 802.11g、802.11a 标准的无线网桥都具备 54Mbps 的传输带宽,其实际数据速率可达 802.11b 的 5 倍左右,目前通过 turb 和 Super 模式最高可达 108Mbps 的传输带宽;802.11n 通常可以提供 150Mbps 到 600Mbps 的传输速率^[1]。

现在市场可采购到的普通的无线网桥产品可实现无障碍 8km ~ 10km 以内的数据传输,如配上高增益抛物面天线可实现 50km 内的传输,传输速率 160Mbps,可点对点、点对多点无线数据传输,组成企业无线局域网。

3 现场组网方案

3.1 无线网桥组网方案

数字监控技术和无线网络技术在现代数据监控中正日益紧密的结合在一起。在很多情况下,监控点和中央控制中心

相距较远并且位置较分散,利用传统网络布线的方式不但成本非常高,而且一旦遇到河流山脉等障碍时,有线网络更是束手无策,且可扩充性、灵活性差,一旦要增加或者减少被监测点,将会带来新的施工周期。此时,无线数字监控无可比拟的优势就体现了出来,利用无线数字监控技术,可以将多个监测点与中央控制中心连接起来,且搭建迅速,可以在最短的时间内迅速建立起无线数字监控系统。

无线网桥功能就是实现有线到无线、无线到有线的转换。根据南水北调现场情况,由于服务器在各个管理处的综合机房,不方便进行试验。所以接收端选择在光纤通讯的独立测站。按照这一原则接收端选择安装在郑州测站,该站为太阳能供电光纤通讯测站。发射端选择与接收端临近的测站。具体选择的测站情况如表1所示。

表1 测站情况统计表

序号	测站	类型	桩号	供电方式	通讯方式	备注
1	郑州测站28	独立测站	K423+112	太阳能	无线通讯	
2	郑州测站29	独立测站	K423+860	太阳能	无线通讯	
3	郑州测站30	独立测站	K424+210	太阳能	有线通讯	
4	郑州测站31	独立测站	K424+754	太阳能	无线通讯	
5	郑州测站33	独立测站	K425+902	太阳能	无线通讯	

系统的组网拓扑图如图1所示。安全监测站采集单元采集的数据经过串口服务器经无线网桥调制后发射出去,同时,天线将接收的射频信号传输到网桥,解调恢复成数据信号到光端机,然后通过业务内网传输至管理处服务器。同时,如果服务器发送的指令也是通过业务内网传输至接收端测站的光端机,然后通过无线网桥传输至采集单元,采集单元按照服务器的指令执行相应的采集任务。

无线网关选用的是 TP-LINK S5G-5km 型设备。

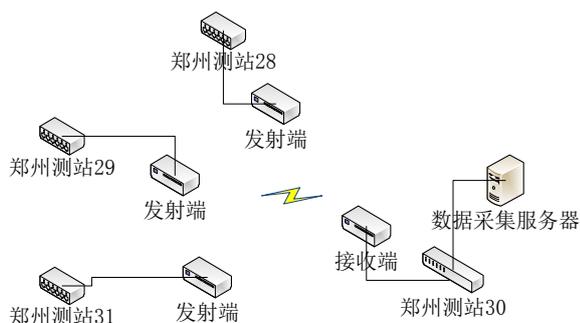


图1 无线网桥组网拓扑图

无线网桥的安装最好测站之间是视通的,这样传输的距

离才能更远,根据现场的测试情况将无线网桥安装在太阳能的立杆上。安装调试完成后,在接收端每天测试上传是否有延迟,系统工作是否稳定,上传的数据是否真实可靠。

3.2 无线广域网采集系统组网方案

无线广域网采用无线网关与无线采集终端配合组成采集系统。无线采集终端与无线网关采用 LoRa 技术进行数据传输。选用的是北京基康 GL2 型无线网关与无线采集终端。

无线广域网采集系统如图2所示。



图2 无线广域网采集系统

为了无线传输方案具有可比性,无线广域网采集设备也布置在郑州测站28、郑州测站29、郑州测站30和郑州测站31。无线网关安装在郑州测站30,无线采集终端安装在其他3个测站。无线采集终端通过 LoRa 技术将采集到的数据传输到无线网关,无线网关通过网线与郑州测站30内的光端机进行连接,然后通过业务内网将数据传输至管理处采集服务器。

无线采集终端安装在太阳能立杆上,安装调试后,同样在接收端每天测试上传是否有延迟,系统工作是否稳定,上传的数据是否真实可靠。

3.3 Zigbee 无线通信系统组网方案

由于 Zigbee 无线模块传输距离限制,在郑州测站31安装1台连接现场安全监测采集单元,在郑州测站30安装1台作为主站连接笔记本进行数据采集。采集单元采集的数据通过串口径 Zigbee 无线模块发射出去,在主站将接收的信号解调后传输到监测笔记本上实现数据的传输。选用的是宇泰高科 UT-930 型 Zigbee 网关模块。

Zigbee 无线模块安装在太阳能立杆上,安装调试后,同样在接收端每天测试上传是否有延迟,系统工作是否稳定,上传的数据是否真实可靠。

4 现场测试结果

通过现场测试,对无线网桥、无线广域网以及 Zigbee 通信系统三种通信组网方式进行技术性能性比选(包括设备功

耗、传输距离、及抗干扰能力等), 测试结果如表2所示。

表2 现场测试结果

序号	技术指标	无线广域网	Zigbee局域网	无线网桥	备注	
1	设备功耗	5W	2W	12W		
2	传输距离	1.5km	0.8km	1.2km		
3	抗干扰能力	郑州测站 28	0.00%	86.67%	6.67%	数据上传缺失率衡量, 距主站 1.09km
		郑州测站 29	0.00%	0.00%	0.00%	数据上传缺失率衡量, 距主站 0.35km
		郑州测站 31	0.00%	0.00%	0.00%	数据上传缺失率衡量, 距主站 0.54km
		郑州测站 33	0.00%	90.00%	10.00%	数据上传缺失率衡量, 距主站 1.15km

(1) 从现场测试结果看传输距离无线广域网大于无线网桥、无线网桥大于 Zigbee 通信方式, 建议在今后无线方案设计时使用无线广域网或者无线网桥的通信方式。

(2) 无线网桥适合在一个小区域性范围内进行布置, 如

果有多个接收端, 接收端之间、接收端与管理站或者中心站预先进行配置保持网络联通。

(3) 随着物联网技术的发展, 在长距离调水项目中无线通信方式无线广域网更适合。无线局域网的接收端无线网关可以配置多个无线终端进行一个区域内数据采集, 无线网关接收盖区域内的采集数据直接将上传到相应的云平台, 无线网关相互直接无需布线。

5 结语

综上所述, 在安全监测自动化等信息化建设过程中, 可以结合现场实际情况使用不同无线通信技术解决现场实际问题, 不断提高现场自动化程度, 提升安全监测专业工作效率, 为大坝安全决策提供重要保障。

参考文献

- [1] 田世中. 无线网桥通信技术在远程监控系统中的应用 [J]. 硅谷, 2013(09):75-76+36.
- [2] 孙建国. 无线网桥通信技术在远程监控系统中的应用 [J]. 中小企业管理与科技 (下旬刊), 2011(02):274.

About the Publisher

The Nan Yang Academy of Sciences (NASS) is an international publisher of online, open access and scholarly peer-reviewed journals covering a wide range of academic disciplines including science, technology, medicine, engineering, education and social science. Reflecting the latest research from a broad sweep of subjects, our content is accessible worldwide – both in print and online.

NASS aims to provide an analytics as well as platform for information exchange and discussion that help organizations and professionals in advancing society for the betterment of mankind. NASS hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the science community, and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

Database Inclusion



Asia & Pacific Science
Citation Index



Creative Commons



China National Knowledge
Infrastructure



Google Scholar



Crossref



MyScienceWork



Tel: +65 65881289

E-mail: contact@s-p.sg

Website: www.s-p.sg