



www.viserdata.com

水电科技

月刊

HYDROELECTRIC SCIENCE & TECHNOLOGY 刊

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

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

中国知网（CNKI）收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

2023

12

第6卷 总第36期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

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

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



水电科技

Hydroelectric Science & Technology

2023年·第6卷·第12期（总第36期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2630-5291(online)

2717-5383 (print)

发行周期：月刊

出版时间：12月

数据库收录：中国知网收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地 址：21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编：余 亮

责任编辑：金 星

学术编委：丁 飞 罗 超 陈云鹤

熊贵斌 孙永斌 王江涛

傅媛娜 赵 军 张小红

刘文成 余 亮 董 建

杜永纯 古彦华 夏 玲

徐 飞 Alva Oh Bruce Kong

Daniel Goei

美工编辑：李 亚 Anson Chee

印 制：北京建宏印刷有限公司

定 价：SGD 20.00

本刊声明

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

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

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

目 录

CONTENTS

水利工程

- 奴尔水利枢纽工程蓄水方案评价..... 班懿根 1
- 水利工程施工中小型桥梁施工技术要点探析... 卞惠芳 5
- 水利工程档案管理中存在的问题及优化策略研究.....
..... 米尔古丽·阿不都哈力克 8
- 水利工程安全生产存在问题及对策..... 赵 阳 11
- 水利工程渠道施工中衬砌混凝土技术研究... 赵 强 14
- 浅谈加强昌吉市水利工程养护管理..... 王 惠 17
- 农田水利工程中防渗渠道施工技术探讨..... 张淑世 20
- 浅谈水利工程小型桥梁的施工技术..... 蔡长征 23
- 新时期小型农田水利工程管理问题与对策... 范国军 26
- 水利工程数字化与智能化发展趋势研究..... 施聪聪 29
- 新形势下水利工程管理的创新性策略研究... 李 娜 32
- 信息化技术在水利工程管理中的应用..... 郭金华 35
- 城镇饮水安全工程建设存在问题及策略探讨.. 金英杰 38
- 基于数字孪生技术的水利工程建设管理路径研究.....
..... 王佳伟 41
- 浅谈新型土体材料在河道护岸工程中的应用.. 孙 华 44
- 渠道防渗技术在宁夏灌区农田水利工程中的应用.....
..... 刘 东 47
- 水利工程施工中小型桥梁施工设计要点探析... 李 旭 50

水文水资源

- 突发环境事件中地表水污染应急监测探讨... 王 龙 53
- 新疆阿克苏地区深井富锶矿泉水特征及其开发前景研究
..... 廖梓龙 高 文 李 彬 张 晶 刘 玲 56
- 数字化技术在水资源管理中的应用..... 孟海敏 60
- 绿色环保水处理剂的运用及展望..... 郭林冠 63

电力工程

- 风电项目中土建工程技术质量的控制要点... 刘 阳 66

铝合金锻造生产技术探析..... 静丰羽 69

220KV 输电线路紧线施工技术的改进方法解析.....
..... 张 健 杨 阳 73

高强度铝合金材料电力金具的应用探究..... 杨 阳 76

光伏电站建筑工程土建施工中的桩基础施工技术.....
..... 李帅朋 79

电气工程

智能化技术在电气机械工程中的应用..... 赵龙飞 82

电力自动化

电力系统自动化技术安全管理策略探讨..... 何诗园 85

电气自动化的节能设计技术分析..... 李媛媛 88

电力系统运行中电气自动化的应用探讨..... 李占辉 91

技术解决方案

输电线路无人机自主巡检方法研究与应用.....
..... 李刚涛 吕 冬 李海伦 吕海龙 94

水利泵站计算机自动化及远程监控系统的应用.....
..... 葛晓婷 98

生活饮用水中消毒副产物三卤甲烷控制技术. 单萍莉 101

运行维护

水利工程中泵站安全运行管理探究..... 王海洋 105

新时期水利工程运行管理标准化建设对策研究.....
..... 吴建军 108

中小型水利工程泵站运行调度及现代化管理分析.....
..... 贾 虎 111

水利工程中泵站的安全运行管理分析..... 刘 丽 114

水利工程中闸门启闭机的运行管理及技术的研究.....
..... 蔡影华 117

试析电力配网运维管理的现状及措施..... 金玲玲 120

水利工程中泵站的安全运行及规范化管理研究.....
..... 马玉山 123

对变电运维技术管理中危险点与预控措施的探讨.....
..... 张旭超 祝 非 许 冬 张 爽 126

奴尔水利枢纽工程蓄水方案评价

班懿根

新疆塔里木河流域奴尔水利枢纽建设管理局, 新疆 和田 848300

[摘要] 奴尔水利枢纽是奴尔河流域的骨干控制工程, 水库初期蓄水既要满足下游生态及灌溉用水要求, 又要考虑机组尽早发电满足发电效益。通过对水库初期蓄水以及下游用水需求分析, 提出了初期蓄水方案。根据水库实际运行情况, 推荐采用的初期蓄水方案是合适的, 其成果可供其他类似工程参考。

[关键词] 奴尔水库; 初期蓄水; 方案评价

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10976

中图分类号: TV135

文献标识码: A

Evaluation of Water Storage Plan for Nur Water Conservancy Hub Project

BAN Yigen

Xinjiang Tarim River Basin Nur Water Conservancy Hub Construction Management Bureau, Hotan, Xinjiang, 848300, China

Abstract: The Nur Water Conservancy Hub is a key control project in the Nur River Basin. The initial storage of the reservoir should not only meet the downstream ecological and irrigation water requirements, but also consider generating electricity as soon as possible to meet the power generation efficiency. By analyzing the initial water storage and downstream water demand of the reservoir, a preliminary water storage plan has been proposed. Based on the actual operation of the reservoir, the recommended initial water storage plan is suitable, and its results can be used as a reference for other similar projects.

Keywords: Nur reservoir; initial water storage; scheme evaluation

1 工程概况

奴尔水利枢纽位于新疆策勒县, 是一座以灌溉、发电为主要功能的枢纽工程。水库总库容为 0.69 亿 m^3 , 正常蓄水位为 2497 m, 死水位 2465 m, 电站总装机容量为 6.2 MW, 多年平均年发电量为 0.217 亿 $kW \cdot h$ 。工程由拦河坝、导流兼泄洪冲砂洞、溢洪洞、发电引水系统及电站厂房等组成。大坝为碾压式沥青混凝土心墙坝, 最大坝高 80 m。工程地震设防烈度为 VIII 度。

2 水库蓄水方案

2.1 径流条件

据奴尔水文站 1962 年~1993 年, 32 年实测径流系列反映, 水库坝址断面多年平均流量为 5.41 m^3/s , 多年平均年径流量为 1.708 亿 m^3 。径流多年平均年内分配情况见表 1。

奴尔水库坝址处设计偏枯水年 ($P=75\%$), 年径流量为 1.49 亿 m^3 ; 设计平水年 ($P=50\%$), 年径流量为 1.69 亿 m^3 ; 设计偏丰水年 ($P=25\%$), 年径流量为 1.91 亿 m^3 。考虑到

蓄水期间下游需水量较大, 选择坝址断面处 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 设计日径流系列作为二期蓄水径流系列。

2.2 限制条件

蓄水方案的拟定主要考虑以下因素:

(1) 工程于 2018 年 8 月初期下闸蓄水, 截至目前水库已经蓄水至死水位 2465.00 m。2018 年底工程完工, 大坝挡水建筑物基本具备继续蓄水的条件。

(2) 根据工程汛期调度运用方案、监测预警预报方案和防汛抢险应急预案, 工程汛期为 6 月 1 日至 8 月 31 日, 汛限水位为 2465.00m。即从 6 月 1 日到 8 月 31 日期间水库水位必须维持在 2465.00m, 不具备蓄水条件。

考虑到奴尔河径流主要集中在汛期, 汛期 6 月~8 月径流量占年径流量的 76.8%, 而其承担的灌溉任务又较重, 若不能在汛期蓄水则可能出现整年无水可蓄的情况。基于此, 本次蓄水工作选择在 2019 年 8 月 10 日蓄水。

(3) 奴尔水库下游供水任务繁重, 8 月 10 日开始蓄水, 以便多利用汛期水量, 可以减轻对下游用水的影响,

表 1 奴尔水文站 1962~1993 年多年平均年径流年内分配表

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	全年
水量/ $10^8 m^3$	0.016	0.018	0.022	0.040	0.126	0.304	0.540	0.466	0.106	0.030	0.022	0.018	1.708
占全年/%	0.9	1.0	1.3	2.3	7.4	17.8	31.6	27.3	6.2	1.8	1.3	1.1	100.0
时段	3-5月			6-8月			9-11月			12-2月			全年
水量/ $10^8 m^3$	0.187			1.311			0.158			0.052			1.708
占全年/%	11			76.8			9.2			3.1			100.0

使水库尽早发挥效益。

(4) 奴尔水库大坝为沥青混凝土心墙坝。考虑到2018年下闸蓄水过程中大出现了局部渗水的情况,本次蓄水考虑到可能会出现库水位快速上升的情况,为安全起见拟定了水位连续上升、蓄5m停3d、蓄5m停5d、蓄5m停7d四个方案。

2.3 蓄水原则

(1) 优先下泄下游综合用水和生态用水,当来水大于下游综合用水和生态需水时,先下泄下游综合用水和生态需水,剩余水量蓄存入库;当来水小于下游综合用水和生态需水时,来多少泄多少,水库不补充下泄^[1-2]。

(2) 在水位上升过程中要加强大坝监测,出现问题及时上报,及时处理。

①要对坝体连续观测,严格监测蓄水期坝体在水荷载作用下有无出现异常现象,如坝体变形、渗漏量出现突然增大的现象,或坝后、坝基渗水出现水质浑浊现象等^[3-5]。按照坝体三维渗流计算成果,正常蓄水位对应的渗漏量为300L/s。在蓄水过程中,库水位未达正常蓄水位时,如果坝后渗水量达到或超过300L/s,则应采取相应措施处理。

②注意加强测压管渗压观测,河床及岸坡坝段帷幕后坝基渗压计渗压水头值小于0.35倍水库运行水头值;水位上升速率大于0.5m/d时关注两岸坡心墙基座下游及绕坝渗流监测设备渗压变化情况,根据已有大坝渗流监测资料分析尤其在库水位2465.00m~2470.00m区段,绕坝及心墙下游侧P8、P10、UP5、UP9、UP13、UP20等渗流压力监测点库水位与坝下渗压反应传导历时较短,同步现象明显,应予以特别关注。

③其他观测仪器测值应变化缓慢,无突变^[6-7]。

④如坝后岸坡较高部位出现渗水点,及时在岸坡渗水点高程以下钻设水平排水孔以降低岸坡出渗点高程;如坝体后边坡排水体2421.00m高程以上部位出现渗水点,紧急铺设无纺布并采用任意料压重。

⑤蓄水过程中渗压、渗漏量出现突变情况,应立即停止蓄水,如渗压、渗漏量依然变化,需降低水位,直至渗压、渗漏量达突变前的量值。通过水位升降情况,对监测数据进行及时分析判断,需要时对监测数据较为异常的部位有针对性进行检测及检查,进一步查明渗水情况及原因,为后续进一步处理提供必要的依据^[8-9]。

(3) 蓄水起始水位为2465.00m(死水位),蓄水终止水位选择2497.00m(正常蓄水位)。

(4) 蓄水期限。蓄水方案需要考虑蓄水期限,即蓄水的时间跨度。根据当地的季节变化和水资源供需变化,

确定蓄水方案的蓄水期限,以达到最优的水资源利用效益。

(5) 生态保护。蓄水方案需要考虑对周边生态环境的影响,并采取相应的保护措施。例如,保留足够的生态环境水位,保护湿地和鱼类栖息地等。同时,也需要进行环境影响评价,评估蓄水方案对生态系统的影响,并制定相应的环境保护措施。

(6) 社会效益。蓄水方案需要考虑社会效益,包括水资源利用效益、经济发展带来的效益等。根据经济评估和投资回报分析,确定蓄水方案的经济可行性,确保蓄水项目的长期可持续发展。

2.4 下游灌区与生态用水需求

(1) 下游用水要求

经对下游灌区现状年用水统计,下游灌区总用水量为20371.71万m³,其中灌区内的地下水开采量和泉水水库可供水量为5930.83万m³,扣除这部分供水量后,需奴尔水库下泄水量为14440.88万m³,逐月用水过程见表2。

(2) 生态用水要求

在奴尔水利枢纽工程的坝址下游,有重要的生态基流要求。根据规定,生态基流量在每年的4月到9月期间应为坝址断面多年平均流量的20%,即约为1.08m³/s。这个时段正好是生物物种繁衍生长的关键期,因此保持较高的水流量可以满足下游生态系统的需要。

而在每年的10月到次年的3月期间,生态基流量要求减半,为坝址断面多年平均流量的10%,即约为0.54m³/s。这个时段属于水量较低的时期,但仍需维持一定的水流量以支持下游生态系统的基本生存需求。

为了满足这些生态基流要求,蓄水方案需要在坝址上游设立相应的调节闸门或水位控制装置,以确保每年不同时间段的水流量符合要求。同时,还需要进行生态环境监测和评估,及时调整水流调度和管理措施,以保护和维持下游的生态系统健康。这样可以在蓄水工程的正常运行中平衡水资源利用与生态保护,实现可持续的水资源管理。

2.5 水库蓄水方案

由于需要优先满足下游用水要求,当水库上游来水小于下游用水时,水库无水可蓄。因此,在综合考虑有关限制条件、蓄水原则与蓄水安全的基础上,以P=50%、P=75%坝址来水的设计日径流系列为依据,将蓄水过程分两个时段,即2019年度蓄水时段和2020年度蓄水时段,前者止于2019年9月,后者起于2020年6月。

按8月10日起蓄,初拟了水位连续上升、蓄5m停3d、蓄5m停5d、蓄5m停7d四个方案。各方案的计算成果,见表3至表6所示。

表2 下闸蓄水期间下游灌区需水量过程

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
水量/万m ³	4.7	69.5	162.3	494.6	1649.9	2571.7	2506.3	1779	637.5	2270	1812.6	482.8

表3 蓄水方案1 计算成果统计表(8月10日起蓄,水位连续上升)

项目		偏枯水年(P=75%)	平水年(P=50%)
起始水位/m		2465.00	2465.00
起始时间		2019年8月10日	2019年8月10日
2019年底水位/m	蓄至时间	2019年9月12日	2019年9月14日
	蓄水天数	33	35
	水位	2478.65	2481.1
蓄至正常蓄水位 2497.0m	蓄至时间	2020年7月22日	2020年7月9日
	蓄水天数	348	335

表4 蓄水方案2 计算成果统计表(8月10日起蓄,蓄5m停3d)

项目		偏枯水年(P=75%)	平水年(P=50%)
起始水位/m		2465.00	2465.00
起始时间		2019年8月10日	2019年8月10日
2019年底水位/m	蓄至时间	2019年9月12日	2019年9月14日
	蓄水天数	33	35
	水位	2475.63	2478.51
蓄至正常蓄水位 2497.0m	蓄至时间	2020年8月10日	2020年7月31日
	蓄水天数	367	357

表5 蓄水方案3 计算成果统计表(8月10日起蓄,蓄5m停5d)

项目		偏枯水年(P=75%)	平水年(P=50%)
起始水位/m		2465.00	2465.00
起始时间		2019年8月10日	2019年8月10日
2019年底水位/m	蓄至时间	2019年9月12日	2019年9月14日
	蓄水天数	33	35
	水位	2473.85	2475.23
蓄至正常蓄水位 2497.0m	蓄至时间	2020年9月1日	2020年8月18日
	蓄水天数	389	375

表6 蓄水方案4 计算成果统计表(8月10日起蓄,蓄5m停7d)

项目		偏枯水年(P=75%)	平水年(P=50%)
起始水位/m		2465.00	2465.00
起始时间		2019年8月10日	2019年8月10日
2019年底水位/m	蓄至时间	2019年9月12日	2019年9月14日
	蓄水天数	33	35
	水位	2473.59	2474.98
蓄至正常蓄水位 2497.0m	蓄至时间	2020年9月5日	2020年8月19日
	蓄水天数	393	376

2.6 水库蓄水方案评价

2.6.1 各方案之间比较

从四个方案蓄水时间分析,方案一在2020年7月可蓄至正常蓄水位,方案二在7月底8月上旬可蓄至正常蓄水位;方案三和方案四均是在8月下旬到9月初可以蓄水至正常蓄水位。

四个方案蓄水时长在11~13个月之间。之所以出现这种情况,一方面源自于奴尔河的径流特性,另一方面源自于下游较大的用水压力:该河汛期6、7、8三个月径流量占年径流量的76.8%,剩余9个月径流量占比不足四分之一,而下游在非汛期用水需求较大,水库蓄水基本上依靠汛期多余水量,其他月份几乎无水可蓄。2019年汛期水库未能蓄至正常蓄水位,则需要待2020年汛期继续蓄水。

方案一蓄水相对较快是因为其蓄水过程中不受水位上升速度限制。方案二蓄水时间有所延长,也与其蓄水方式有关。其采用蓄5m停3d的蓄水方式,在蓄水关键期的时候将部分可蓄水量下泄下游,导致其蓄水时间与方案一相比稍长。

方案三与方案四蓄水时间几乎相同,也是源自于奴尔河径流特性和下游较大用水压力。方案三采用蓄5m停5d的蓄水方式,检查整个蓄水过程,由于下游用水压力大,事实上每次蓄水停滞的时间都有所延长,超过5d,而在7d左右,导致方案三和方案四蓄水停滞时间相差无几。

2.6.2 各方案之内比较

各方案内P=50%的来水频率和P=75%来水频率下,蓄水至2497.00m高程用时基本相差在10~20d。

通过对整个蓄水过程的分析可知:①无论是P=50%来水频率还是P=75%的来水频率,蓄水主要依靠2019年8月水量和2020年7月、8月水量,从2019年9月到2020年6月期间水库可蓄水量非常小,因此导致蓄水时间长达300d。②与P=75%来水频率相比,P=50%的来水频率来水量较大。但是无论是P=50%来水频率还是P=75%的来水频率,其汛期来水量的绝对值都较大,可蓄水量远大于水库蓄水库容,因此无论是P=50%来水频率还是P=75%来水频率,均可以在2020年汛期末将水库蓄至2497m(正常蓄水位)。

2.6.3 蓄水方案推荐

综合上述两方面考虑,选择方案一为本次蓄水推荐方案。工程计划在2019年8月10日开始蓄水,蓄水起始水位为2465.00m;2019年9月14日(P=50%)水库蓄水至2481.1m或者2019年9月12日(P=75%)水库蓄水至2478.65m。9月14日以后天然来水小于灌区用水,水库按照天然来水下泄,无水可蓄,维持该水位至2019年12月31日;2020年7月9日(P=50%)或2020年7月22日(P=75%)水库蓄水至正常蓄水位2497.00m。

2.6.4 蓄水方案评价

推荐的方案一,其下闸蓄水时间为汛期后期,有利于水库蓄水期间的安全度汛,且能够在较短时间内,将水库水位蓄至正常蓄水位2497.00m。有利于奴尔水利枢纽工程尽早投入运行,有利于缓解下游灌区社会经济用水与天然来水不匹配的矛盾。因此,推荐的蓄水方案合理可行,具有可操作性和安全性。

3 结论与建议

奴尔水利枢纽工程的蓄水方案评价结果表明,该方案

能够满足生态基流要求,并在保护下游生态系统的同时实现水资源的合理利用。通过设立调节闸门或水位控制装置,可以根据不同时间段的需求调整水流量,以满足生物物种的繁衍生长需要。同时,通过生态环境监测和评估,可以及时调整水流调度和管理措施,以保护和维护下游的生态系统健康。这样的综合管理措施可以实现蓄水工程的可持续发展,平衡水资源利用与生态保护的关系。因此,奴尔水利枢纽工程的蓄水方案评价结果是积极的,并对类似工程提供了借鉴和参考。具体而言如下:

推荐的蓄水方案一,其下闸蓄水时间为汛期后期,有利于水库蓄水期间的安全度汛,且能够在较短时间内,将水库水位蓄至正常蓄水位 2497.00m。有利于奴尔水利枢纽工程尽早投入运行,有利于缓解下游灌区社会经济用水与天然来水不匹配的矛盾,方案可行,具有可操作性和安全性。

水库蓄水期间,建议加强水情测报工作,适时掌握上游水情,实时监测水库蓄水位变化,保证工程安全;加强观测和巡查,如果发生特殊情况,需要降低水库水位,增加水库下泄流量时,应做好对大坝下游河道的预警工作。

[参考文献]

[1]梁现培,鄢志.考虑生态流量的水电站下闸蓄水方案研

究[J].水电与新能源,2021,35(2):4-8.

[2]柯虎,周雄雄.蓄水方案对高心墙堆石坝应力变形及裂缝的影响研究[J].大坝与安全,2020(6):12-17.

[3]范旻.三河口水利枢纽初期蓄水方案比选[J].陕西水利,2020(6):215-216.

[4]杨凤英,吉鹏.江坪河水电站水库下闸蓄水方案研究[J].水力发电,2020,46(6):74-77.

[5]罗智锋,杨子俊.黄登水电站水库初期蓄水方案研究[J].云南水力发电,2020,36(1):88-91.

[6]张军锋,王丹妮.柬埔寨达岱水电站导流洞下闸蓄水方案分析[J].西北水电,2019(4):56-60.

[7]罗日洪,黄锦林.某新建水库初期蓄水方案研究[J].广东水利水电,2019(1):7-10.

[8]罗纯军,彭娴.小中甸水库工程初期蓄水方案优化设计[J].中国水利,2018(16):22-24.

[9]韩小妹,陈松滨.官帽舟水电站下闸蓄水方案研究[J].水利规划与设计,2018(7):145-149.

作者简介:班懿根(1975.12—),毕业院校:石河子大学工学院,所学专业:农田水利工程,当前就职单位:疆塔里木河流域巴音郭楞管理局,职务:党委委员、博斯腾湖管理处党总支副书记、处长,当前职称级别:副高级职称。

水利工程施工中小型桥梁施工技术要点探析

卞惠芳

安徽省临泉县城防管理所, 安徽 阜阳 236400

[摘要]我国基础建设工程正呈现直线上升的发展趋势,其中水利工程领域也经历了实践性的显著发展。在这一领域中,桥梁工程的施工技术和施工质量直接关系到整个工程的质量水平。因此,必须高度重视桥梁工程专业技术的应用和指导,以及施工过程中的细节把控,特别是对中小型桥梁施工的监控。尽管中小型桥梁工程相对于大型工程来说结构较为简单,但它们在施工中依然需要注重工艺性和技术性,因为施工单位可能会犯下许多专业性的错误。文中针对中小型桥梁的施工技术要点,分析了所面临的主要问题,并提出了优化方案。这些方案旨在最大限度地保障施工质量,促进工程达到最终的质量要求。

[关键词]水利工程;桥梁工程;施工技术;优化方案

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10974

中图分类号: TU472

文献标识码: A

Analysis of Key Construction Technology for Small and Medium-sized Bridges in Water Conservancy Engineering Construction

BIAN Huifang

Anhui Linquan Urban Defense Management Office, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: Chinese infrastructure construction projects are showing a linear upward trend, and the field of water conservancy engineering has also experienced significant practical development. In this field, the construction technology and quality of bridge engineering are directly related to the overall quality level of the project. Therefore, it is necessary to attach great importance to the application and guidance of professional technology in bridge engineering, as well as the control of details during the construction process, especially the monitoring of small and medium-sized bridge construction. Although the structure of small and medium-sized bridge projects is relatively simple compared to large projects, they still need to pay attention to craftsmanship and technicality in construction, as construction units may make many professional mistakes. The article analyzes the main problems faced in the construction technology of small and medium-sized bridges and proposes optimization plans. These plans aim to maximize construction quality and promote the project to achieve the final quality requirements.

Keywords: water conservancy engineering; bridges engineering; construction technology; optimization plan

引言

我国基础建设工程的不断发展和壮大,各类项目呈现出持续上升的趋势,其中水利工程领域得到了广泛的实践性发展。在水利工程中,桥梁工程作为重要组成部分,其施工技术和施工质量直接决定了整个工程的可靠性和性能水平。因此,在桥梁工程的施工过程中,必须高度重视专业技术的应用与指导,以及施工过程中的细节把控,特别是对于中小型桥梁施工的监控。中小型桥梁工程虽然在结构上相对较简单,但却需要高度注重工艺性和技术性,因为施工单位可能因专业性失误而引发一系列问题,直接影响工程的最终质量水平。因此,在中小型桥梁工程的施工中,专业技术要点的应用至关重要。

1 水利工程施工中小型桥梁主要施工技术内容分析

1.1 基础施工

基础施工是小型桥梁工程的关键起始阶段,其质量直接影响整个工程的稳定性和耐久性。在进行基础施工时,首先需要进行合适的基础选址和准备工作。这包括地质勘

察,确定合适的地点,清理和平整施工场地。接下来是材料的选择和准备。通常情况下,混凝土是常用的基础材料。在这一阶段,必须确保混凝土的配比符合设计要求,并且混凝土原材料的质量得到充分控制和监测。基础施工方法是另一个重要方面。它包括浇筑基础底板,设置基础桩或桩柱,以及进行地下结构的施工。施工期间,需要严格按照设计要求进行,确保基础的平整度和强度。基础施工的每一个环节都需要精确操作,以确保桥梁的基础稳固可靠。

1.2 支护施工

支护施工在小型桥梁工程中用于确保施工安全和地基稳定。支护结构类型可以包括钢支撑、混凝土支撑或临时土方支撑。在支护施工中,首先要根据地质勘察结果选择适当的支护结构类型。支护施工材料的选择和质量控制至关重要。材料必须符合相关标准,并经过质量检测。支护工程施工步骤包括支撑结构的安装和调整,确保它们能够稳固地支撑施工现场,保证工人的安全。支护施工是桥梁工程中不可或缺的一部分,直接关系到施工过程的安全性和成功完成。支护工程的质量和可靠性对整个工程的进

展和稳定性都有重要影响。

1.3 模板工程

模板工程是小型桥梁施工中的重要环节,它直接影响到桥梁的形状和准确度。在模板工程中,首先需要进行模板的设计与制作。这需要精确的测量和计算,以确保模板能够精准地复制设计要求的桥梁形状。模板的安装和调整是另一个关键步骤。模板必须正确安装在基础上,并经过仔细的调整,以确保桥梁的准确性和稳定性。模板拆除通常在混凝土浇筑后进行,要谨慎进行,以防止损害混凝土结构。模板工程的每一个细节都需要精心设计和操作,以确保最终的桥梁形状和质量符合设计要求。这一阶段的准确性和精细度对于确保桥梁的准确性和稳定性至关重要。

1.4 浇筑施工

浇筑施工是小型桥梁工程中的核心步骤。在浇筑混凝土之前,必须确保混凝土搅拌和运输设备的正常运行。混凝土的搅拌比例必须严格按照设计要求进行,并确保混凝土的质量,包括其配合比、坍落度和强度等。浇筑工艺包括混凝土的均匀浇筑,以及振实和充实混凝土,以消除空隙和气泡,确保混凝土的密实性^[1]。在浇筑过程中,需要密切关注混凝土的温度和湿度,以确保养护后的混凝土能够达到设计要求的强度和耐久性。这一步骤至关重要,直接影响到桥梁的结构质量和性能。浇筑施工的精确性和质量控制对于确保桥梁的结构稳定和耐久性具有关键作用。

1.5 养护及模板拆除施工

混凝土浇筑完成后,养护是保证混凝土强度和耐久性的重要步骤。养护过程包括保持混凝土表面湿润,通常需要进行一段时间,以确保混凝土的逐渐硬化和成熟。养护的过程需要细致而持续的监督,以确保混凝土在养护期内获得所需的强度和性能。模板拆除通常在混凝土达到一定强度后进行。拆除模板需要谨慎操作,以防止损害混凝土结构。拆除后,需要对桥梁进行检查和维护,确保其符合设计要求,以及检测是否有潜在的质量问题或缺陷需要修复。养护及模板拆除施工是桥梁工程中至关重要的步骤,直接影响桥梁的结构完整性和可靠性。

2 中小型桥梁施工中的主要施工技术问题

2.1 施工材料问题

在中小型桥梁施工中,经常会面临施工材料方面的问题。这些问题包括材料的质量不达标和规格不符合设计要求,材料供应不及时或不稳定,以及材料储存条件不当等。这些问题可能会对工程产生负面影响,如导致施工质量下降,甚至影响工程的安全性和可靠性。举例来说,有时施工单位可能会因为成本考虑而采用低质量的混凝土或钢材,这可能会导致结构材料的强度不达标,从而影响了桥梁的结构稳定性和承载能力。此外,如果材料供应商不能按计划提供所需的材料,施工进度可能会延误,这可能会导致额外的成本和工程延期。储存条件不当也是一个重要

问题。例如,如果水泥或其他混凝土原材料在储存过程中受潮或受污染,它们的质量将受到影响,可能会导致施工材料的性能下降。

2.2 施工隐患问题

施工隐患是中小型桥梁施工中的常见问题之一,涉及多个方面的风险。这包括施工现场的安全隐患,如高处作业、设备操作不当、电气设备故障等,都可能引发事故。此外,施工过程中可能导致事故和伤害的因素也不容忽视,如材料堆放不当、交通管理不善、工人违规行为等。这些施工隐患如果不得到及时发现和解决,可能对工程进度和工人的安全造成严重影响。高风险的作业环境、设备故障、不合规的操作,都可能造成伤害或设备损坏。施工现场的安全性必须始终放在首要位置,严格的安全规范和培训是减少隐患的关键。

2.3 施工桥梁常见问题

在中小型桥梁施工中,常常出现一些常见问题,包括结构尺寸不准确、连接不牢固、模板工程不精确,以及基础施工不当。结构尺寸的不准确可能导致构件之间的连接不合适,连接不牢固则可能危及桥梁的结构完整性。同时,模板工程的不精确可能影响桥梁的外形和表面质量,而基础施工不当可能导致桥梁整体不稳定。这些问题通常源自不当的工艺操作、施工方法或质量监督不足,它们可能会对桥梁的强度、稳定性和可靠性产生负面影响。因此,在中小型桥梁施工中,必须高度重视监督和质量控制,以确保这些问题能够及时发现和纠正,以维护桥梁工程的高质量和安全性。

2.4 桥梁施工中的病害问题

桥梁施工后,常常出现一些病害问题,这包括混凝土的龟裂、钢筋的锈蚀以及支护结构的损坏。混凝土结构中的龟裂可能是由于材料质量不佳、养护不足或荷载超过设计要求等因素引起的,这些裂缝可能导致混凝土结构的强度下降,影响其承载能力。在桥梁中使用的钢筋可能受到氧化和锈蚀的影响,特别是在潮湿环境中,锈蚀的钢筋可能会导致钢筋截面减小,从而降低了其强度和连接性能^[2]。此外,支护结构是桥梁的重要组成部分,但它们容易受到地质条件、水文因素和外力冲击的影响,损坏的支护结构可能导致桥梁的稳定性受损,需要及时检修和加固。这些病害问题可能会随着时间的推移而逐渐恶化,如果不及时发现和处理,可能会对桥梁的安全性和可靠性产生严重威胁。因此,定期检查和维护是至关重要的,以确保桥梁能够长期安全运行。

3 落实中小型桥梁工程施工技术要点探析

3.1 严格管控施工材料的质量

确保中小型桥梁工程的施工质量离不开对施工材料质量的严格管控。这一方面包括对材料的采购过程进行严格监督,确保采购的材料符合相关标准和设计要求。无论

是水泥、骨料还是粉煤灰，它们的质量都必须在施工前得到验证，以防止后续施工中出现质量问题。另一方面，材料的运输和储存也至关重要。在运输过程中，必须采取措施防止材料受潮、受污染或受损，以免影响其质量。储存材料时，应提供适当的条件，包括防雨、防晒、防冻等，以保持其质量和性能，减少可能的材料退化风险。通过建立严格的材料质量管控体系，包括取样、检测和记录等环节，可以及时发现和排除不合格材料，确保施工过程中使用的材料都是稳定可靠的。这不仅有助于提高工程质量，还有助于减少后续施工中可能出现的问题和风险，为工程的顺利完成提供了坚实的保障。因此，对施工材料的质量严格管控是中小型桥梁工程施工的基本要点之一，也是确保工程质量和可靠性的重要保障。

3.2 制定科学合理的工程设计

中小型桥梁工程的设计是确保施工成功的基础。科学合理的工程设计需要综合考虑多方面因素，以满足工程的实际需求并确保施工的可行性。首先，地质条件是一个重要考虑因素，必须充分了解地质情况，包括土壤类型、地下水位等，以便选择适当的基础设计和支护结构。其次，交通需求和工程用途也必须被充分考虑。工程设计应该符合当地的交通规划和需求，确保桥梁能够顺利连接道路网络，满足交通流量要求。此外，环境保护是一个不可忽视的因素。工程设计应该遵循环境保护法规和标准，减少对周围环境的负面影响，采用可持续的建设方法。最后，工程设计还需要详细考虑桥梁的结构类型、尺寸和荷载要求。这包括桥梁的跨度、荷载等级和设计寿命等因素，以确保桥梁结构的稳定性和可靠性。科学合理的工程设计是中小型桥梁工程施工成功的基础。只有充分考虑地质条件、交通需求、环境保护和结构要求等因素，才能确保工程设计满足实际需求，为施工提供坚实的技术支持。

3.3 改善施工中的常见技术问题

施工过程中常见的技术问题可能对工程的顺利进行和质量产生不利影响。因此，有必要采取措施来改善这些问题。首先，可以通过改进工艺流程来提高效率和质量。这包括优化施工方法、工具和设备的选择，以降低出现问题的风险。其次，工人的培训水平和技能是关键因素。定期培训和提高工人的技能水平可以减少错误和失误的发生。同时，建立一个有经验的施工团队也可以更好地应对各种挑战和技术问题。最后，强化质量控制和监督是改善施工中常见技术问题的关键。通过建立严格的质量管理体系，定期的质量检查和监测可以及时发现问题并采取纠正措施。此外，监理单位的参与和指导也可以帮助识别和解决技术问题，确保工程按照设计要求进行。改善施工中的常见技术问题需要多方合作和不断改进的过程。通过提高工艺流程、工人培训、质量控制和监督等方面的努力，可

以最大程度地减少技术问题对工程的不利影响，确保项目的成功完成。

3.4 施工病害的有效预防

在桥梁施工完成后，为确保其长期可靠运行，必须采取一系列有效的预防措施以防止病害的出现。混凝土结构的养护是这些措施中的核心环节。养护期间，需要定期保持混凝土表面湿润，以确保混凝土能够逐渐硬化和成熟，避免出现龟裂和表面磨损等问题。养护不仅仅是维持混凝土强度和耐久性的关键因素，还有助于减少未来维修成本和延长桥梁的使用寿命。此外，对于桥梁中的钢材部分，采用防腐蚀措施至关重要。通过防腐蚀处理，可以有效降低钢材的锈蚀风险，保持钢材的强度和稳定性，延长其使用寿命。定期的检查和维护也是预防病害的关键步骤。通过定期检查，可以及时发现任何潜在的问题或病害迹象，并采取适当的维修措施。这种预防性的维护可以减少未来的修复成本，并确保桥梁在其整个使用寿命内保持高水平的性能和可靠性^[3]。总之，通过在施工后采取养护、防腐蚀和定期检查维护等措施，可以有效预防桥梁施工中可能出现的病害问题，确保桥梁长期安全、可靠地为社会服务。这些预防措施有助于保护基础设施投资，提高桥梁的使用寿命，同时减少了未来的修复成本，为社会经济的可持续发展作出了贡献。

4 结束语

中小型桥梁工程在我国的基础建设中扮演着至关重要的角色。它们不仅仅是交通基础设施，更是连接城乡、促进地区经济发展的纽带。通过深入分析施工技术要点，我们能够更好地保障这些工程的质量和安全性。这有助于确保桥梁的耐久性，延长使用寿命，减少维修成本，从而为社会提供更可靠的出行保障。同时，中小型桥梁工程的发展也为就业机会提供了更多可能，促进了地方经济的增长，为国家的可持续发展做出了重要贡献。我们期待未来中小型桥梁工程能够继续壮大，采用先进的技术和管理模式，不断提升质量和效率，为中国的基础设施建设注入更多活力，为人民群众创造更好的生活条件。在共同努力下，我们相信一个更加繁荣、美好、可持续发展的未来必将到来。

[参考文献]

- [1]丁雪松,翟明曦.水利工程施工中小型桥梁施工技术要点探析[J].农家参谋,2019(18):158.
 - [2]张东辉.市政桥梁工程项目建设中的预应力技术应用浅析[J].智能城市,2019,5(23):167-168.
 - [3]段磊.水利工程施工小型桥梁施工设计要点探析[J].中国水运(下半月),2020,20(2):202-203.
- 作者简介:卞惠芳(1974.10—),女,汉族,大专学历,就职于安徽省临泉县城防管理所,目前助理工程师,从事城防管理工作。

水利工程档案管理中存在的问题及优化策略研究

米尔古丽·阿不都哈力克

新疆卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局, 新疆 克州 845450

[摘要] 水利工程档案作为工程建设的重要记录, 承载着工程的历史、设计、施工等全过程信息。传统的档案管理在面对工程众多、信息庞杂的现代挑战时显得力不从心, 档案与工程建设管理的脱节、电子化水平不足、档案分散丢失等问题日益凸显, 迫切需要寻求科学合理的解决方案, 以推动水利工程档案管理迈向更加高效、智能和可持续的未来。

[关键词] 水利工程; 档案管理; 策略分析

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10960

中图分类号: TV4

文献标识码: A

Research on the Problems and Optimization Strategy in the Management of Water Conservancy Engineering Archives

MIERGULI Abuduhalike

Xinjiang Kalabeili Water Conservancy Project Construction Management Bureau, Kezhou, Xinjiang, 845450, China

Abstract: As an important record of engineering construction, water conservancy engineering archives carry the entire process information of engineering history, design, construction, etc. Traditional archive management is inadequate in the face of modern challenges such as numerous engineering projects and complex information. The disconnect between archives and engineering construction management, insufficient level of electronicization, and scattered and lost archives are becoming increasingly prominent. There is an urgent need to seek scientific and reasonable solutions to promote water conservancy engineering archive management towards a more efficient, intelligent, and sustainable future.

Keywords: water conservancy engineering; archives management; strategy analysis

引言

随着社会的发展和科技的进步, 水利工程在社会经济中扮演着愈发重要的角色。在水利工程的建设和管理中, 档案管理作为重要的支撑系统, 却面临着一系列需要解决的问题。为了更好地适应数字化时代的需求, 提高档案管理的科学性和效率, 我们开展了深入研究并提出一系列切实可行的优化策略, 以推动水利工程档案管理的现代化升级。

1 水利工程档案的特点

1.1 周期长

水利工程档案的特点之一是产生和形成周期的长期性。规划阶段涉及对水资源、环境影响、土地利用等多方面的研究和分析, 这些工作需要经历漫长的调研、勘测和论证, 因而形成的档案非常庞大。设计阶段工程师需要完成各类设计图纸、计算书以及相关的技术文件, 形成需要经过反复验证和修改, 确保方案的科学性和可行性, 这个过程常常需要数年的时间。接着是建设阶段, 档案记录包括了施工计划、工程进度、施工日志等, 以及对原始设计的调整和变更, 这一阶段的档案形成周期与工程的实际建设时间相一致, 可能持续数年, 尤其是对于大型水利工程而言。随后是运行和维护阶段, 涉及到水利工程的日常运行、设备维护、水质监测等方面, 运行和维护的周期可能是水利工程生命周期中最为漫长的部分, 可能持续几

十年之久, 档案的更新、修订、补充将贯穿整个运行和维护阶段。

1.2 内容广泛, 专业性强

水利工程档案的内容显著特点在于其广泛而专业的性质, 档案所涵盖的内容不仅丰富多样, 而且具有较强的专业性。水利工程档案需要包含详尽的水文数据, 包括但不限于降雨量、径流量、水位等信息, 为工程的规划和设计提供了必要的基础。设计阶段形成的档案包括了大量的设计图纸、计算书和技术规范, 这些文件不仅涉及到土木工程、水力学等多个专业领域, 还需要满足相关法规 and 标准, 具备高度的专业性。建设阶段档案涵盖了施工计划、施工图纸、工程进度、施工日志等, 这些信息既需要对工程的实际情况进行准确记录, 又需要满足相关施工标准和规范的要求。随着水利工程进入运行和维护阶段, 档案内容变得更加广泛, 包括了工程的日常运行记录、设备维护记录、水质监测报告等, 这些信息不仅需要满足工程运行的需要, 还可能涉及环境监测、灾害防控等多个方面。

1.3 涉及主体众多

水利工程档案涉及主体众多, 这是因为水利工程的建设涉及多个阶段、多个专业领域以及多个机构和部门的参与。规划部门需要提供相关的地理信息、环境评估报告等资料, 而设计院则负责产生包括设计方案、工程图纸、技

术规范等专业性文件。建设单位提供了项目的合同文件、投资计划等档案,施工单位产生施工图纸、施工计划等,监理单位则涉及施工监管记录等档案。运维单位产生了工程的日常运行记录、设备维护档案,而环保和水资源管理部门则可能涉及水质监测报告、灾害防控方案等档案^[1]。此外水利工程可能还会涉及到地方政府、相关研究机构、第三方审计机构等多个主体,每个主体都在水利工程的不同阶段产生、管理或使用着特定的档案信息。因此水利工程档案管理要考虑到这些涉及主体的复杂性,需要建立协同机制,确保各个主体之间的信息流畅、沟通有效,以保证档案的完整性和可追溯性。

2 水利工程档案管理中存在的问题

2.1 档案与工程建设管理脱节

水利工程档案与工程建设管理脱节是一项普遍存在的问题。在水利工程建设过程中,工程建设管理涉及项目进度、质量、成本等方面的具体实施,而档案管理则负责记录和保存相关信息,以及为后续的监管、运维提供支持。在实际操作中,由于管理体系的分工和信息流的不畅通,档案与工程建设管理之间往往存在断层。这种脱节可能源于信息传递的滞后、不对称,导致档案无法及时获取到工程的最新信息。同时工程建设管理可能缺乏对档案重要性的充分认识,未能将档案管理纳入整体管理体系中,使其成为工程建设的重要组成部分。由于档案与工程建设管理脱节,可能导致信息不完整、难以追溯工程历史,影响了工程质量的评估和后期管理的科学性。因此需要在工程建设的各个阶段强化档案管理与工程管理的协同性,确保信息的实时传递和有效整合,以提高水利工程全生命周期的信息管理效能。

2.2 工程资料收集不完整、整理标准不统一

水利工程资料收集的不完整性和整理标准的不统一是档案管理中普遍存在的问题。工程资料的收集不完整可能源于对于所需信息的识别不足或信息采集过程中的遗漏,在水利工程中,涉及多个学科领域的信息,如水文、地质、设计、施工等,若在收集过程中未能全面考虑,就会导致档案的信息缺失。整理标准不统一表现在不同主体、不同单位在资料整理过程中使用的规范和标准存在差异,可能包括文件命名方式、文件分类标准、归档结构等方面的不一致,导致形成的档案难以形成整体体系。这种情况下,由于资料的不完整和整理标准的不统一,水利工程的档案难以提供全面、准确的信息支持,档案的不一致性也可能在后续的检索和利用过程中造成困扰,降低了档案的整体管理效能。因此需要在资料收集的初期加强对所需信息的认知和规划,同时在整理过程中建立明确的标准,确保各个主体、不同阶段的资料能够按照一致的规范进行整理,以提高档案的信息完整性和整体性。

2.3 工程档案的分散、丢失和损坏

工程档案的分散、丢失和损坏是水利工程档案管理中

普遍存在的问题。分散主要表现在档案可能被存放在不同的地点、由不同的主体管理,缺乏集中的统一管理体系,档案的查找和检索变得复杂,容易导致信息的不及时共享和利用。由于档案管理涉及多个主体,可能存在交接、移交过程中档案遗失的情况,同时,档案在存储环境受到自然灾害、人为破坏等因素的影响,导致损坏或丧失部分信息,进而影响了档案的完整性。这种分散、丢失和损坏的现象导致了水利工程档案管理的混乱和不可靠性。档案的丢失可能意味着失去了工程历史的一部分,对于工程后续的管理和决策产生了负面影响,档案的损坏则可能导致信息的不完整,影响了对工程实际状况的准确了解^[2]。因此,有效管理和维护水利工程档案的完整性尤为关键。需要建立健全的档案管理制度,强化对档案存储、传递过程的监管,确保档案在整个生命周期内能够得到有效的保护和

2.4 电子化水平不足,信息安全缺乏保障

水利工程档案电子化水平的不足和信息安全缺乏保障是当前档案管理面临的严重问题。电子化水平不足主要表现在档案管理中仍然大量采用传统纸质方式,未能充分利用现代信息技术进行数字化管理,这导致了信息检索、共享、更新的效率较低,档案管理的整体运作流程相对滞后。电子化水平的不足可能面临信息泄露、篡改和病毒攻击等安全风险,缺乏合适的信息安全措施,使得档案中的重要信息容易受到非法访问和损害。这种状况下,水利工程档案管理难以适应信息化时代的发展要求,档案的安全性和可靠性受到了威胁。信息技术的不足影响了档案的长期保存和有效利用,可能导致档案的不完整性和可追溯性下降,对工程的全生命周期管理带来挑战。因此,为了提升水利工程档案管理的电子化水平和信息安全水平,需要采取相应的技术手段和管理策略,确保档案能够更好地适应数字化时代的管理需求,并保障档案信息的安全、完整和可靠。

3 水利工程档案管理的优化策略

3.1 强化工程建设管理与档案管理的协同

强化工程建设管理与档案管理的协同是水利工程档案管理中至关重要的一项任务。首先协同工程建设管理与档案管理能够确保档案的信息获取及时、准确,在工程建设的各个阶段,及时收集和记录关键信息,使其能够迅速整理成档案,确保了档案的及时性和完整性。其次强化协同可以提高档案的质量和科学性,通过与工程建设管理相结合,档案记录能够更加全面、详实地反映工程的各个方面,包括规划、设计、施工等关键环节,使档案成为科学管理和未来决策的可靠依据。此外通过与工程建设管理相衔接,避免了重复的信息录入,确保了信息一致性,提高了档案管理的效率和经济性。

3.2 规范工程资料的收集和整理流程

规范工程资料的收集和整理流程是确保水利工程档

案信息完整性的关键步骤。工程建设初期,明确定义资料收集的范围和内容,这包括水文、地质、设计、施工等多个学科领域的信息,确保覆盖工程全生命周期的所有关键信息。不同阶段涉及的单位和个人应清晰了解其在资料收集中的职责和义务,确保信息的全面采集。在施工、监测等环节,工程人员应主动将产生的关键信息记录下来,并按照规范进行分类整理。规范的整理流程还需要明确文件的命名规范、归档结构等,文件的命名应简洁明了,方便后续的检索和利用,归档结构应能够反映工程的不同阶段和内容,使得档案的组织结构清晰有序。

3.3 加强档案的集中管理与保护

加强档案的集中管理与保护是确保水利工程档案长期安全性和可追溯性的至关重要措施。确立档案的集中管理体系,明确定义专门的档案管理机构,负责统一组织、管理和监督水利工程档案,该机构应设立明确的责任岗位,包括档案管理员、保管员等,以确保档案的统一管理和监控。建立安全有效的档案保管设施。确保档案存储环境符合相关的温湿度要求,采取防火、防水、防盗等措施,以提高档案的安全性和稳定性。对于数字化档案,也要建立相应的信息安全体系,防范信息泄露和损坏的风险。在集中管理的过程中,要规范档案的存储和检索流程,建立明确的档案分类、编目和检索体系,确保档案信息的快速检索和高效利用,定期进行档案清点和检查,确保档案的完整性和准确性。

3.4 推进电子化水平提升与信息安全保障

推进电子化水平提升与信息安全保障是适应数字时代需求、提高水利工程档案管理效能的关键举措。加强电子化水平提升,采用先进的信息技术手段,将纸质档案数字化,建立电子档案数据库,确保数字化过程规范、高效,保留档案的原始完整性,并建立完善的数字化管理系统,方便信息的检索和利用^[3]。加强信息安全保障,建立健全的信息安全管理体系,包括完善的权限控制、加密传输、防病毒等措施,确保电子档案的安全存储和传输,定期进行信息安全风险评估,及时更新防护措施,防范潜在的信息泄露和损坏风险。在推进电子化的同时,培养相关人员的信息化素养,提高他们使用电子档案系统的熟练程度。通过培训确保工程人员能够熟练操作电子档案系统,更好地参与档案管理的各个环节。

3.5 建立完善的水利档案管理制度

建立完善的水利档案管理制度是确保档案管理科学规范、有序运作的基础。该制度的建立不仅有助于规范档案的收集、整理、存储和利用,还能够提高档案管理的效率和质量。建立专门的档案管理机构,确定清晰的职责分

工和管理层级,确保档案管理有明确的组织架构和责任体系。确立档案的收集、整理、存储和利用的标准流程,明确各个环节的操作规范和文件命名规则,通过建立流程标准,提高档案管理的一致性和规范性。建立完善的档案管理制度还需要明确档案的保密性和安全性要求,建立相应的信息安全管理制,确保档案信息不被泄露、损坏或篡改,保障档案的完整性和可信度。根据法律法规和实际需求,明确各类档案的保存期限,及时清理不需要保存的档案,释放存储空间,提高档案管理的效能和资源利用率。

3.6 加强水利工程档案管理的信息化建设

加强水利工程档案管理的信息化建设是适应现代管理需求、提升档案管理效能的重要举措。建立完善的电子档案数据库,将纸质档案进行数字化处理,建立结构清晰、操作便捷的电子档案数据库。这有助于提高档案信息的存储效率,方便档案的快速检索和管理。借助云计算技术,搭建水利工程档案管理的云平台,实现多地点、多用户之间的实时信息共享,这样可以加强协同办公,提高档案管理的效率和灵活性。采用先进的加密技术、权限管理系统等手段,保障电子档案的信息安全,防范信息泄露和损坏的风险。开展相关培训,提高工程人员对于信息化工具的熟练使用程度,确保他们能够充分利用信息化手段进行档案管理工作。

4 结语

综合考察水利工程档案管理的特点和问题,提出了一系列切实可行的优化策略。通过强化工程建设管理与档案管理的协同、规范工程资料的收集和整理、加强档案的集中管理与保护、推进电子化水平提升与信息安全保障、建立完善的水利档案管理制度以及加强信息化建设等措施,我们的目标是优化档案管理,以提升管理效率和科学性,确保档案信息的安全、完整和可追溯。为水利工程管理提供更为全面、现代化的支持,助力工程的长远发展和决策制定。通过不懈努力构建更加健全、高效的水利工程档案管理体系,迎接数字化时代的挑战。

【参考文献】

- [1]徐典保. 水利工程运行管理中存在的问题分析与优化策略分析[J]. 农业开发与装备,2023(7):115-117.
- [2]孙帅. 工程档案管理中存在的问题及优化策略[J]. 机电兵船档案,2023(2):81-82.
- [3]孔旸. 工程档案管理中存在的问题及优化策略研究[J]. 北京档案,2022(10):24-26.

作者简介:米尔古丽·阿不都哈力克(1989.11—),毕业院校:南京师范大学,所学专业:汉语言文学,当前单位名称:新疆卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局。

水利工程安全生产存在问题及对策

赵 阳

新疆维吾尔自治区卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局, 新疆 喀什 844000

[摘要]近年来,随着全球气候变化、自然灾害频发,水利工程的安全性和可靠性日益受到挑战。安全管理的不足导致了一系列问题,如事故频发、责任划分不明、经费不足等。这些问题的存在不仅威胁到工程本身的运行,也对周边社区和生态环境产生潜在影响,有必要深入探讨水利工程安全生产中的核心问题,以期通过精准的对策来提升工程的整体安全水平。

[关键词]水利工程;安全生产;存在问题

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10958

中图分类号: TV513

文献标识码: A

Problems and Countermeasures for Safety Production in Water Conservancy Engineering

ZHAO Yang

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

Abstract: In recent years, with the frequent occurrence of global climate change and natural disasters, the safety and reliability of water conservancy projects have been increasingly challenged. The lack of safety management has led to a series of problems, such as frequent accidents, unclear division of responsibilities, and insufficient funding. The existence of these problems not only threatens the operation of the project itself, but also has potential impacts on the surrounding communities and ecological environment. It is necessary to deeply explore the core issues in the safety production of water conservancy projects, in order to improve the overall safety level of the project through precise countermeasures.

Keywords: water conservancy engineering; safety production; existing problems

引言

水利工程在现代社会扮演着至关重要的角色,为人们提供了灌溉、供水、发电等不可或缺的服务,随着工程规模的不断扩大和技术水平的提升,水利工程安全生产面临的挑战也日益突出。安全问题的发生可能对工程的稳定运行和人员的生命财产造成严重威胁。因此,深入分析水利工程安全生产存在的问题并提出切实可行的对策,已成为当前亟待解决的问题之一。

1 水利工程中安全生产重要性分析

水利工程作为国家基础建设的重要组成部分,安全生产不仅直接关系到人民群众的生命财产安全,也影响着国家社会经济的可持续发展。首先,水利工程的规模庞大,施工过程中涉及到大量的人员、设备和材料,一旦发生事故可能导致灾难性后果。例如大坝垮塌、水利设施损坏等问题不仅会造成严重的人员伤亡,还可能引发洪水、泥石流等次生灾害,对周边地区造成长期性的影响。水利工程通常具有长周期和高投入特点,一旦发生安全事故将导致巨大的经济损失,这不仅包括工程本身的修复和重建成本,还包括因事故引发的生态环境问题、社会治理成本等多方面费用,对国家和地方的财政都会带来沉重压力^[1]。水是生命之源,水利工程的安全直接关系到人们的饮水安全、农业灌溉和工业生产用水,一旦发生事故将对人们的生产生活带来严重困扰,甚至威胁到社会的稳定。因此,加强水利工程安全生产具有极其重要的战略意义,不仅需要从

技术、管理和法规等多个层面确保水利工程的安全,也需要倡导全社会对水利安全的高度关注,形成共同维护水利工程安全的良好氛围。只有确保水利工程的安全生产,才能更好地促进社会经济的发展保障人民的安居乐业。

2 水利工程安全生产工作中存在的核心问题

2.1 工作人员安全意识缺乏

在水利工程安全生产中,一项突出的问题是工作人员普遍存在安全意识的缺乏。这一现象在工程施工、运营和维护阶段都有可能显现出来,工作人员对安全风险的认知不足,可能导致一系列潜在的安全隐患。首先,由于安全意识的欠缺,工作人员可能对工程中存在的潜在危险因素未能充分警惕,包括施工现场可能存在的坑洞、高空作业、危险化学品的使用等风险点,工作人员的漠视或忽视可能导致意外事故的发生。安全意识的不足可能使工作人员在紧急情况下缺乏正确的反应,例如在面对火灾、泄漏等紧急情况时,如果工作人员缺乏紧急疏散和救援的意识,可能会延误事故处理的时机,加大安全事故的后果对安全规章制度的不熟悉也可能是安全意识不足的表现,工作人员对于安全操作规程和紧急处理流程的了解程度不高,可能存在在规定区域内违规行为,或者在事故发生后不知如何有效地采取措施的情况。

2.2 责任主体不明确和管理工作不规范

在水利工程安全生产中,一个显著的问题是责任主体不明确和管理工作不规范,意味着在水利工程的规划、设计、施工和运营阶段,责任的划分和管理的执行存在模糊

和缺失,缺乏明确的责任主体可能导致一系列安全隐患。责任主体不明确可能导致在事故发生时难以迅速、精准地做出应急处理,缺乏清晰的责任划分可能使得在危机时刻,不同岗位的工作人员对于事故处理的角色和责任模糊,从而影响了紧急疏散、救援和事故调查等关键环节的执行效果。管理工作的不规范也可能带来施工过程中的混乱和安全风险,缺乏明确的管理制度和流程,可能导致施工现场的作业人员缺乏有效的指导和监督,增加了事故发生的概率,不规范的管理可能使得安全标准和规章制度的执行不到位,从而造成违规操作和安全漏洞。此外,责任主体不明确也可能影响了事故后的责任追究,在缺乏明确责任主体的情况下,难以迅速确认事故责任人,导致责任的逃避和事故后果的处理不力。

2.3 安全管理制度不健全

在水利工程的安全生产中,一个明显的问题是安全管理制度的不健全,这表现为缺乏全面、科学、可行的管理规章和标准,从而导致一系列潜在的安全风险和管理漏洞。首先,安全管理制度的不健全可能导致在水利工程的各个阶段存在安全操作的混乱,缺乏完备的管理规章,工程人员可能在施工、维护和运营等环节中存在操作的 inconsistency,增加了事故发生的可能性。没有健全的制度可能意味着缺乏对潜在危险的科学评估和有效的控制手段。缺乏健全的安全管理制度可能导致在应对突发事件时的缺乏有效的应急预案和应对措施,在没有规范的管理制度指导下,难以对各类事故进行及时、科学的处置,这可能导致事故的扩大和后果的恶化。此外,不健全的安全管理制度也可能影响到对工程人员的培训和教育,缺乏规范的培训制度,工程人员可能缺乏对安全操作的必要知识和技能,使得他们在操作中无法正确应对潜在的危险情况。

2.4 管理人员专业能力不足

在水利工程的安全生产中,一个显著的问题是管理人员的专业能力不足。这体现在管理层面的人员可能缺乏对水利工程安全性的深刻理解以及必要的专业技能。首先,管理人员专业能力的不足可能导致他们难以有效地制定和执行科学、合理的安全管理措施,缺乏对水利工程专业领域的深入了解,管理人员可能无法全面评估工程中的安全风险,导致制定的安全管理措施不够全面和切实可行。其次,管理人员专业能力不足可能影响到对施工、运营和维护等关键环节的监督和指导。缺乏必要的专业知识,管理人员可能无法充分了解施工现场的实际情况,从而无法对工程中可能存在的问题进行及时、准确的判断和处理。此外,管理人员专业能力的不足也可能影响到对工程人员的培训和指导。管理层的不足之处可能使得培训内容不够系统和深入,从而无法确保工程人员具备必要的专业技能和知识,提高工程的整体安全水平。

2.5 安全生产专项经费缺乏

在水利工程的安全生产中,一个显著的问题是安全生

产专项经费的缺乏。这反映在工程的规划、施工和运营等各个阶段,由于专门用于保障安全的经费不足,可能导致一系列的安全隐患和难以解决的问题。缺乏安全生产专项经费可能使得在工程施工阶段无法投入足够的资金来购置先进的安全设备和工具,这包括安全防护装备、监测设备、应急救援工具等,缺乏这些关键的设备可能增加工程人员在危险环境中工作的风险,提高事故发生的概率。由于缺乏专项经费,可能影响到工程安全培训和教育的开展,培训是提升工程人员安全意识和操作技能的关键手段,但缺乏足够的资金用于培训,可能导致培训的质量和覆盖面受限,影响整体的安全管理水平。安全生产专项经费的缺乏也可能妨碍了事故后的应急响应和事故处理,在事故发生后需要大量的资源用于事故的处理和善后工作,包括救援队伍的投入、设备的修复和环境的治理等。如果缺乏专项经费,这些工作将受到限制,难以及时有效地应对事故带来的各类挑战。

3 水利工程安全生产工作对策

3.1 树立和强化安全生产理念

树立和强化安全生产理念是确保水利工程安全运行的首要步骤,这意味着在整个工程生命周期中,从规划设计、施工以及运营阶段,都要将安全置于核心位置,并贯穿于每个决策和操作之中。首先,树立安全生产理念要求所有参与工程的相关方,包括管理人员、工程师、技术人员以及施工人员,都要对安全有清晰的认知和深刻的理解。这涉及到强调每个人在工作中都有责任保障自己和他人的安全,形成共同的安全文化。其次,强化安全生产理念需要将安全视为工程成功的基石,而非可有可无的附加要素。这包括在工程规划和设计中,将安全性考虑纳入关键决策因素,确保工程在任何环境条件下都能够稳定、可靠地运行。此外,强调安全生产理念也需要通过定期的培训和沟通来确保所有工程相关人员对安全政策、程序和标准的理解。这可以通过工程内部的培训课程、安全会议以及分享安全经验的机制来实现,以保障工程人员对安全要求的敏感性和适应性。

3.2 完善制度并强化责任落实

要确保水利工程的安全生产,就必须着重完善制度并强化责任落实,这涉及到建立一套科学、严密的管理制度,以确保每一个环节都有明确的责任人和明确的操作流程。首先,完善制度意味着要确保在工程规划、设计、施工和运营等各个阶段都有相应的安全管理制度,涵盖从人员培训、设备管理到应急响应等方面,包括建立规范的工程安全管理手册,确保每位工程人员都能清晰了解和遵守相关规定。其次,强化责任落实意味着要为每一个环节明确专人负责,并确保责任人有足够的权力和资源来履行其职责,包括建立清晰的责任体系,确保每个层级和岗位的责任划分明确,人员对自己职责的认知清晰。此外,这可以通过定期的安全检查、评估和内部审计来实现,以确保

工程中各个层面的责任人能够履行其职责,并且在发现问题时及时采取纠正措施。

3.3 推动建设专职安全队伍

为了提升水利工程的安全管理水平,推动建设专职安全队伍是至关重要的一环,专职安全队伍的建设意味着组建一支拥有专业知识和技能的团队,致力于水利工程安全管理和应急响应。首先,专职安全队伍应该包括经验丰富、技能娴熟的安全专业人员,这些专业人员应当具备深刻的水利工程安全知识,能够对施工、运营等环节进行全面、精准的安全评估,他们应当熟悉最新的安全技术和标准,能够及时发现和解决潜在的安全隐患。其次,专职安全队伍的职责应包括定期的安全培训、监督和指导工程人员,通过组织系统的培训,使工程人员增强安全意识,学习正确的安全操作方法。在施工现场专职安全队伍应当进行常态化的巡查和监督,确保施工过程中的操作符合安全规范^[3]。此外,专职安全队伍还应该具备危机处理和事故调查的专业能力,能够在事故发生时迅速采取有效的措施,最大限度地减少事故带来的损害,并确保及时地事故调查和总结经验教训。

3.4 设立专项安全生产资金

设立专项安全生产资金是确保水利工程安全生产的关键举措。专项安全生产资金的设立旨在为工程提供充足的财政支持,以应对安全管理、培训、设备更新等方面的需求,从而全面提升水利工程的整体安全性^[2]。水利工程的安全生产需要大量的经费支持,包括安全设备的购置更新、培训和教育的开展、应急响应的准备等,通过设立专项资金可以确保这些关键领域都能够得到充分的投入,而不受财政预算的限制。资金的投入可以用于引进最新的安全技术和设备,提高工程的安全标准和操作水平,不仅有助于防范潜在的安全隐患,还能够提高工程人员的安全意识和应对突发事件的能力。此外,通过确保安全生产资金的稳定投入,可以建立起一个系统化的、连续性的安全管理工作机制,为工程的安全保障提供可靠的保障。

3.5 明确责任分工

明确责任分工是水利工程安全管理中的基础措施,有助于确保每个相关方在工程生命周期内都能清晰地了解其责任,从而高效地履行安全管理职责。在规划阶段各个相关方,包括工程师、安全专家、项目经理等,应当明确各自在安全方面的责任,例如设计师需确保工程设计符合最新的安全标准,项目经理需负责施工过程中的安全管理计划的制定和执行。在施工阶段,每个施工环节都应当有专门的人员负责安全管理,包括现场监督员、安全培

训人员等,明确责任分工可以确保每个岗位都有相应的人员履行安全职责,实施相关的安全措施。此外,工程运行期间,运维人员需要负责设备的定期检查和维修,安全管理人员需负责监控运行中的潜在风险,并制定相应的预防措施。

3.6 健全安全管理制度

健全安全管理制度是确保水利工程安全生产的关键举措,需要建立一套系统、科学、可行的管理规章和标准,覆盖工程的各个阶段,以确保整个工程运行过程中的安全性和稳定性。首先,健全安全管理制度需要明确相关方的责任和义务,包括工程师、项目经理、施工人员、安全管理人员等,每个人都应当清晰了解自己在安全管理中的具体职责,以确保责任不会出现模糊和缺失。其次,安全管理制度应涵盖全方位的安全管理要素,包括规范的安全操作流程、设备的维护和更新计划、应急响应措施等。这样的制度可以确保工程在每一个环节都有相应的安全保障,形成一张密不透风的安全防线。此外,健全的安全管理制度还需要建立健全的监督和反馈机制,监督可以通过定期的安全检查、内部审计等手段来实现,以确保制度的贯彻执行情况。同时,建立问题反馈和改进机制,使得在实践中发现的问题能够得到及时的纠正和改善。

4 结语

在水利工程安全生产中,问题集中体现在安全意识不足、责任不明、制度不健全、专业能力不足、经费缺乏等问题。为解决这些问题我们提出明确对策强化安全理念、完善制度并强调责任、建设专职安全队伍、设立专项资金、明确责任分工、健全管理制度。这些措施的实施需要协同努力,确保水利工程的全生命周期中都能达到最高水平的安全管理,为工程的可靠运行提供有力支持。不懈总结经验教训,优化管理体系是未来工作的关键,只有如此,我们才能确保水利工程的安全性和可持续性,为社会的发展提供坚实保障。

[参考文献]

- [1] 王伟童,冯茹. 水利工程安全生产存在问题及对策浅析[J]. 海河水利,2021(1):37-40.
- [2] 徐德亮,程艳玲. 临泽县水利工程安全运行存在的问题及对策[J]. 农业科技与信息,2020(4):90-91.
- [3] 王伟童,冯茹. 水利工程安全生产存在问题及对策浅析[J]. 海河水利,2021(1):37-40.

作者简介:赵阳(1984.9—),毕业院校:中央广播电视大学,所学专业:工商管理,当前就职单位:新疆维吾尔自治区卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局,职务:副科长,职称级别:工程师。

水利工程渠道施工中衬砌混凝土技术研究

赵强

江西达龙建设工程有限公司, 江西 南昌 330038

[摘要]水资源的有效利用在社会经济发展中显得尤为迫切,而水利渠道工程则直接决定着水资源的合理引导和分配,作为关键的基础设施扮演着保障农田灌溉和城市供水的重要角色。衬砌混凝土技术作为水渠内部的关键构建手段,不仅能够提升水流的通畅性,还能增强渠道的耐久性。因此,深入研究和应用该技术对于理论和实践都具有重要的意义,侧重讨论水利渠道工程中衬砌混凝土技术的核心要点,为实际工程提供切实可行的技术支持。

[关键词]衬砌混凝土; 渠道工程; 施工应用

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10957

中图分类号: TV544

文献标识码: A

Research on Lining Concrete Technology in Hydraulic Engineering Channel Construction

ZHAO Qiang

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

Abstract: The effective utilization of water resources is particularly urgent in social and economic development, and water conservancy channel engineering directly determines the reasonable guidance and allocation of water resources. As a key infrastructure, it plays an important role in ensuring farmland irrigation and urban water supply. As a key construction method inside water channels, lining concrete technology can not only improve the smoothness of water flow, but also enhance the durability of channels. Therefore, in-depth research and application of this technology are of great significance for both theory and practice, focusing on discussing the core points of lining concrete technology in water conservancy channel engineering, and providing practical and feasible technical support for practical engineering.

Keywords: lining concrete; channel engineering; construction application

引言

水利渠道工程在农业灌溉、城市供水等方面发挥着重要的作用,而衬砌混凝土技术作为一项关键的施工技术,直接关系到工程的稳定性和耐久性,在渠道工程中的应用旨在确保混凝土结构的坚固性、流畅性以及长期可靠性。深入研究水利渠道工程中衬砌混凝土技术的关键要点,从而为工程施工提供科学的指导和优化方案。

1 水利渠道工程施工中衬砌混凝土技术应用意义

水利渠道工程中衬砌混凝土技术的应用具有重要的意义。衬砌混凝土在渠道工程中作为一种保护性层,能够有效防止水流对渠道底部和侧壁的侵蚀和冲刷,提高渠道的抗侵蚀能力,从而延长渠道的使用寿命。衬砌混凝土可以提高渠道的流畅度,减小水流的摩擦阻力,提高水流输送效率,有助于实现渠道工程的经济效益。此外,衬砌混凝土还能够确保渠道结构的整体稳定性,减小结构变形的风险,提高工程的可靠性和安全性。总体而言,衬砌混凝土技术的应用对于水利渠道工程的长期稳定运行和维护具有不可替代的重要作用。

2 水利工程渠道施工中衬砌混凝土技术应用的常见问题

2.1 混凝土配合比问题

混凝土配合比在水利渠道工程施工中是一项至关重

要的技术参数,配合比的科学合理与否直接影响到混凝土的性能和工程质量。一方面过高或过低的水灰比可能导致混凝土的强度不足或过度龄化,影响衬砌混凝土的抗压和抗折性能。另一方面粗、细骨料的比例不当也可能影响混凝土的工作性能和密实性,从而影响整个渠道工程的稳定性和持久性。在实际施工中,科学合理的混凝土配合比需充分考虑工程的具体环境和要求,适当的水灰比和合理的骨料比例能够确保混凝土的坍落度、抗渗性以及耐久性等性能指标符合设计要求。因此,在水利渠道工程中,混凝土配合比的确定需要结合工程的具体情况,通过严密的实验室试验和现场实测,确保配合比能够满足工程的技术性能和持久性要求。合理的混凝土配合比是保障渠道工程质量和安全运行的基础,对于提高工程可靠性和延长使用寿命具有重要意义。

2.2 振捣不均匀问题

振捣不均匀是水利渠道工程施工中混凝土衬砌过程中可能遇到的一个关键问题,振捣的均匀性直接影响到混凝土的密实性和强度,从而影响整个衬砌结构的稳定性和持久性^[1]。振捣不均匀可能导致混凝土内部存在空隙或不均匀的固结,使得混凝土的密实性差,甚至出现虚空或松散的区域,对衬砌混凝土的强度、抗渗性以及整体结构的稳定性造成负面影响。在实际工程中振捣不均匀可能由于

振捣设备不良、施工速度过快或振捣时的不适当操作引起。解决振捣不均匀的问题,施工人员需要严格控制振捣设备的使用,确保设备性能良好且能够均匀地覆盖混凝土表面。此外,应根据混凝土的浇筑高度和类型,合理安排施工进度,避免过快的施工速度导致振捣不均匀。在振捣过程中,操作人员应该根据实际情况调整振捣设备的位置和振捣时间,确保混凝土的整体密实性。

2.3 模板不规范问题

在水利渠道工程中,模板的规范性直接关系到衬砌混凝土结构的几何形状和外观,因此模板不规范是一个极为重要的施工问题。模板不规范可能导致衬砌混凝土的形状和尺寸不符合设计要求,进而影响结构的整体美观性和性能。首先,不规范的模板可能引起衬砌混凝土表面的不平整和不均匀厚度,影响渠道的水流特性以及整体的结构强度。此外,模板的几何形状不规范也可能导致衬砌混凝土的截面形状与设计不符,影响渠道的设计流量和流速。这样的不规范性不仅影响了水流的畅通,还可能增加水流摩擦阻力,降低渠道的输水效率。为解决模板不规范的问题,施工人员需要在施工前仔细检查和调整模板的几何尺寸,确保其与设计要求一致。模板的安装和固定也需要严格按照规范进行,确保在混凝土浇筑过程中模板能够稳定地固定在位。在模板制作中,还需要注意模板的表面平整度,避免因模板表面不平而导致混凝土表面质量不理想。

2.4 坍落度问题

坍落度是指混凝土在振捣后的流动性和可塑性,对水利渠道工程中的衬砌混凝土施工至关重要。坍落度问题主要涉及到混凝土的工作性能,对于保障施工的顺利进行以及混凝土整体质量的提升至关重要。如果混凝土的坍落度过低,可能导致施工过程中混凝土难以流动和填充到模板的每个角落,使得衬砌表面不均匀,影响结构的整体密实性和强度。相反如果坍落度过高,混凝土容易发生流动不受控制的情况,可能导致模板失形、分层或者产生空洞,降低混凝土的密实性和强度,影响衬砌结构的稳定性。因此,在水利渠道工程的衬砌混凝土施工中,坍落度的控制需要根据具体的工程要求和混凝土的配合比进行科学合理的调整,通过精确控制水灰比、骨料粒度和混凝土搅拌时间等参数,可以实现坍落度的合理控制。此外,在混凝土投放模板前,施工人员应当仔细监测和调整混凝土的坍落度,确保其符合设计要求。

2.5 养护问题

养护是水利渠道工程中衬砌混凝土施工后的关键环节,直接关系到混凝土的早期强度发展和整体性能的提升,养护问题的合理处理对于确保混凝土的长期稳定性和耐久性至关重要。良好的养护能够有效避免混凝土表面龄期内的过早干裂和强度发展不足的问题,在水利渠道工程中,由于环境条件和气候变化多样,养护措施应当根据具体情

况进行调整。首先,对于新浇筑的混凝土,要在混凝土凝结初期进行湿润保养,防止水分过早流失,利用湿护理保持混凝土的湿润状态。其次,需要避免在龄期早期引入过大的温度差异,采取覆盖保温或者适时浇水等方式,防止混凝土表面龄期内的温度应力引发开裂。在整个龄期内,养护措施也要根据混凝土的特性进行调整,确保正常的强度发展。养护的时间一般应当覆盖混凝土的龄期,确保其在早期具备足够的抗压强度和耐久性,对于水利渠道工程中衬砌混凝土的性能和结构稳定性有着直接的影响。

3 水利工程渠道施工中衬砌混凝土技术的应用要点

3.1 地基处理

地基处理在水利渠道工程中衬砌混凝土施工中具有关键性的作用。地基处理的目的是确保渠道底部的地基达到足够的稳定性和坚实度,以支撑混凝土衬砌结构的重量和外部荷载。地基的处理应当根据具体的地质条件和工程要求,采用合适的处理方式,例如在软弱地基上,可能需要进行加固处理,可以采用加固材料、地下灌浆、地基改良等方法,提高地基的承载能力,而在坚硬地基上,可能需要进行表层的平整和夯实工作,在进行地基处理时,需要合理安排施工顺序,确保每一步的施工工艺能够有效地提升地基的稳定性。例如在加固处理时,要确保加固材料充分渗透到地基中,形成坚实的支撑层。在施工过程中,要避免对周边生态环境和地下水位的不良影响,采用环保的材料和工艺,以减小工程对周边环境的影响。

3.2 模板施工

模板施工是水利渠道工程中衬砌混凝土工作中的关键步骤,直接关系到混凝土衬砌的几何形状和表面质量,模板施工的合理性和精细度对于确保混凝土结构的整体外观和性能至关重要^[2]。首先,模板的制作应当精准可靠,符合设计要求,模板的几何形状和尺寸需要与工程设计一致,以确保衬砌混凝土结构的形状和尺寸满足设计标准,模板的材质也需要具备足够的刚性和耐久性,能够承受混凝土浇筑时的压力和振动,保证模板的稳定性。其次,在模板安装过程中,需要确保模板的位置和固定方式合理,模板的安装应当保证混凝土浇筑后的表面平整且符合设计的坡度和曲线,固定模板的方式也需要牢固可靠,以免在混凝土浇筑过程中产生位移或变形。在混凝土浇筑前,还需要对模板进行充分的清理和涂油处理,以防止混凝土与模板黏附,确保混凝土表面的光滑度和质量。最后,在混凝土浇筑过程中需要密切监控模板的状态,及时发现并处理模板失形或变形的情况,在混凝土达到足够强度前,模板不宜过早拆除,以确保混凝土的初期强度发展和充分固化。

3.3 混凝土施工

混凝土施工是水利渠道工程中衬砌混凝土建设的核

心步骤,直接关系到整体结构的强度、耐久性和稳定性,合理的混凝土施工过程确保了渠道结构的可靠性和长期运行的稳定性。首先,混凝土的配合比需根据工程设计和具体的施工条件进行科学合理的设计,水灰比、骨料比例等参数的控制直接影响混凝土的性能,包括强度、耐久性和抗渗性等,在混凝土搅拌过程中,需要确保搅拌均匀,防止出现不均匀的配料现象。其次,混凝土的浇筑要遵循适当的工艺流程,在浇筑前需要进行深度的准备工作,包括清理模板、充分湿润模板表面,以防止混凝土表面龄期内的裂缝。浇筑过程中需要确保混凝土连续、均匀地填充模板,避免夹渣、空洞等缺陷的产生。此外,在浇筑后需要适时振捣混凝土,确保其致密性和均匀性。养护是混凝土施工后的另一个重要环节。养护的目的是保持混凝土的湿润状态,促进混凝土的强度发展和整体固化,在混凝土初凝后,要及时进行湿润保养,避免水分过早流失,预防裂缝的发生。

3.4 设计与选择材料

在水利渠道工程的衬砌混凝土施工中,设计与选择材料是确保工程质量和性能的重要环节,科学合理的设计和选择适宜的材料直接关系到混凝土结构的强度、耐久性和整体稳定性。设计阶段需要根据工程的具体要求和环境条件,科学制定混凝土的配合比^[3]。水灰比、骨料比例、添加剂等参数的合理设计对于混凝土的强度、抗渗性和耐久性至关重要,在设计中还需要考虑施工工艺和模板要求,确保混凝土的浇筑和养护过程中不会出现问题。选择材料需要考虑材料的性能和适用性,混凝土的主要材料包括水泥、骨料、粉煤灰等。选择高质量的水泥和骨料,以及合适的掺和材料,可以有效提高混凝土的强度和耐久性。此外,应根据工程环境的特点选择抗渗性好、耐候性强的材料,以确保混凝土在各种条件下具备稳定的性能。设计与选择材料时还需考虑环保和可持续性因素,选择可回收、可再生材料,降低资源消耗和环境污染,有助于提高工程的可持续性。此外,要充分考虑材料的可获得性和成本因素,确保在保证质量的前提下达到经济合理。

3.5 抹平表面

抹平表面是水利渠道工程中衬砌混凝土施工的重要步骤,直接关系到结构的外观质量、水流畅通性以及整体稳定性。合理的抹平表面工艺能够确保混凝土表面平整、光滑,符合设计要求,同时提升工程的美观度和性能。在混凝土表面形成初凝层但尚未完全凝固时进行抹平,以保证表面光滑度的同时,避免对混凝土整体结构产生不利影响,这一时机的选择要考虑混凝土的硬化程度和表面能否承受抹平操作。抹平表面通常采用抹光机、刮板等工具进行表面抹平,在抹平的过程中,要注意保持工具的平稳和

均匀的施力,以防止表面出现凹凸不平或者划痕,抹光机的选择要根据混凝土表面的尺寸和曲率进行调整,确保整体表面平整。此外,抹平表面的工艺需要遵循设计的坡度和曲线要求,特别是在渠道工程中,正确的坡度设计有助于水流的畅通和减小水流摩擦阻力,通过合理的抹平工艺,可以保证渠道内水流的顺畅和整体的结构稳定。

3.6 与其他结构的连接

与其他结构的连接在水利渠道工程中衬砌混凝土施工中具有关键性的作用,直接影响到不同结构部分之间的协调性、整体稳定性和工程的可靠性,合理而牢固的连接设计是确保工程顺利运行和结构安全的重要保障。不同结构部分可能由于材料、形状或工作环境的不同而产生不同的热胀冷缩、变形等因素。连接的设计要能够适应这些因素,确保在结构工作过程中不会出现过大的应力集中或变形不协调,从而保证结构的整体稳定性。常见的连接方式包括机械连接、焊接、膨胀螺栓连接等,不同的连接方式有着各自的优劣势,需要根据实际情况选择,在水利渠道工程中,由于环境条件的特殊性,防腐蚀和耐久性也是连接方式选择时需要考虑的重要因素。连接节点的施工要精确可靠,确保连接部分的紧密性和密封性,在连接完成后,需要进行必要的检查和测试,以确保连接部分满足设计要求,并在实际工作中能够稳定运行。

4 结语

水利渠道工程中的衬砌混凝土技术关乎工程稳定性和性能。地基处理、模板施工、混凝土施工、材料选择、表面处理、连接设计等环节至关重要。科学设计、精准施工、高质材料选用以及巧妙连接是保障工程可靠性的基础。同时,关注解决常见问题如混凝土配比、振捣均匀性、模板规范性、坍塌度、养护等,可有效提升工程质量和降低后期维护成本。水利渠道衬砌混凝土技术的研究应紧密结合实际需求,不断总结经验教训,为工程提供科学可行的技术支持。

[参考文献]

- [1]刘翠华,何雄.水利工程施工中衬砌混凝土技术应用[J].四川水泥,2021(8):27-28.
- [2]刘翠华,何雄.水利工程施工中衬砌混凝土技术应用[J].四川水泥,2021(8):27-28.
- [3]常留军,潘君,高伟强.水利工程渠道工程施工中衬砌混凝土技术的应用解析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(6):171.

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

浅谈加强昌吉市水利工程养护管理

王惠

昌吉市水利管理站（昌吉市三屯河流域管理处），新疆 昌吉 831100

[摘要] 水利工程作为维系农业灌溉、防洪减灾、生态环境保护等多重功能的基础设施，对一个地区的可持续发展至关重要。为了确保水利工程的长期安全运行，提高水资源的有效利用率，以及促进经济社会的可持续发展，必须加强对水利工程的维护养护管理。文章以昌吉市的水利工程为例，通过分析水利工程维护养护中存在的问题和挑战，提出了相应的对策与措施，旨在为昌吉市水利工程的持续健康发展提供指导和支持。

[关键词] 水利工程；管理养护；对策措施

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10963

中图分类号: TV675

文献标识码: A

Brief Discussion on Strengthening the Maintenance and Management of Water Conservancy Projects in Changji City

WANG Hui

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

Abstract: As an infrastructure that maintains multiple functions such as agricultural irrigation, flood control and disaster reduction, and ecological environment protection, water conservancy engineering is crucial for the sustainable development of a region. In order to ensure the long-term safe operation of water conservancy engineering, improve the effective utilization rate of water resources, and promote sustainable economic and social development, it is necessary to strengthen the maintenance and management of water conservancy engineering. The article takes the water conservancy projects in Changji City as an example, analyzes the problems and challenges in the maintenance and upkeep of water conservancy projects, and proposes corresponding countermeasures and measures, aiming to provide guidance and support for the sustainable and healthy development of water conservancy projects in Changji City.

Keywords: water conservancy engineering; management and maintenance; countermeasures

引言

昌吉市位于新疆维吾尔自治区，地处干旱地区，水资源分布不均，对水利工程的需求尤为迫切。昌吉市拥有西干渠和东干渠两条输水干渠，这不仅关系到农业灌溉、防洪减灾，还直接影响到生态环境的稳定性。然而，随着水利工程运行时间的增长，设备老化、技术水平不足、资金不足等问题逐渐显现，威胁着水利工程的可持续发展。因此，加强对昌吉市水利工程的维护养护管理，解决存在的问题，提高管理水平，助力水利工程更好地为地方经济社会的可持续发展服务，已成为当务之急。

1 加强水利工程管理养护的意义

1.1 维护水利工程的稳定运行

水利工程的稳定运行对于保障灌溉、防洪、供水等水资源利用功能至关重要。需要对水利工程的设备和结构进行定期检查和维修，包括闸门、启闭机等关键设备的检修，确保其在使用过程中不仅性能稳定，而且能够迅速响应各类突发事件。同时，对水利工程的结构，如水闸、渠道、堤坝等进行巡查，及时发现并修复裂缝、漏水等问题，确保其结构安全性。通过建立完善的水文监测系统，实时了解河流水位、水流速度等信息，对不同时期的水资源供需

状况进行科学分析，有助于合理调度水资源，保障水利工程在不同季节和气象条件下的运行效果。另外，养护管理人员需要不断提升技术水平，加强对水利工程运行状态的监控与管理，包括及时处理设备故障，保障设备正常运转，以及通过数据分析，预测可能出现的问题并采取相应措施，提高对水利工程的应对能力。

1.2 提高水利工程的抗灾能力

在昌吉市，可能面临的灾害包括洪水、地质灾害等，因此提高水利工程的抗灾能力显得尤为紧迫。通过实时监测降雨量、河流水位等数据，并结合气象预报，能够提前预警可能发生的洪水或其他灾害。采用先进的建筑材料和工程技术，加强结构设计，确保工程在受到自然灾害冲击时能够保持稳定^[1]。此外，定期对这些关键部位进行巡检和维护，确保其在平时处于良好的工作状态，以应对可能的灾害威胁。在灾害发生时，能够迅速启动应急预案，组织救援力量，采取有效措施减轻灾害的危害。同时，要提高应急响应的协同性，加强与相关部门的协作，形成抗灾的整体合力。在技术方面，引入先进的监测和预测技术，例如遥感技术和人工智能，以提高对灾害的预测准确性和时效性。

1.3 推动经济和社会的可持续发展

推动经济和社会的可持续发展是水利工程管理的重要目标之一,尤其对于昌吉市这样的地区,水资源的合理利用与管理直接关系到农业、工业和城市居民的发展和和生活质量。通过建设智能灌溉系统,提高农业用水效率,采取水循环利用技术,减少工业生产对水资源的消耗,以及制定科学的城市用水管理政策,实现水资源的多元化利用。通过生态恢复工程,保护水源地生态系统,提高水体的自净能力,减少水资源污染。在水利工程规划中,考虑对生态环境的影响,避免对生态系统的破坏,实现水利工程与自然生态的和谐共生。通过建立健全的水权制度和市场机制,推动水资源向效益最大化的方向配置,激发各个行业对水资源的节约意识,通过水资源交易市场,使得水资源得以更加灵活、高效地配置,从而实现对水资源的可持续利用。此外,要注重水利工程对当地社会的带动作用。在水利工程建设中,增加对当地劳动力的吸纳,提高居民的就业率,促进农村经济的发展。

2 水利工程养护管理工作中存在的问题

2.1 技术问题

在昌吉市水利工程管理中,技术问题主要体现在设备老化和养护人员技术水平相对较低两个方面。由于长时间的使用和外部环境的影响,关键设备如启闭机、泄洪冲沙闸等机械部件可能出现磨损、腐蚀、电气系统老化等情况。设备老化导致维修难度增加,维护成本上升,同时也影响了工程的性能和可靠性。水利工程的养护需要一定的专业知识和技能,包括对水利工程结构、设备维护、紧急故障处理等方面的了解^[2]。然而,养护人员可能因为缺乏系统的培训和专业技术更新而技术水平滞后,导致在面对紧急情况或设备故障时难以迅速、有效地解决问题。设备老化增加了维修的风险和难度,养护人员技术水平的相对不足可能导致养护工作的不及时、不精准。

2.2 资金问题

由于水利工程的规模较大,涉及到众多设备和结构的维护,然而,养护资金有限,无法满足对水利工程全面、高效养护的需求。资金不足可能导致对设备的维修、更新、升级等工作无法及时展开,从而影响水利工程的长期稳定运行。其次,即便有一定的养护资金,但如果资金使用不够科学合理,容易出现浪费和不必要的支出,缺乏有效的资金管理机制可能导致养护工作中的资金分配不均衡,优先级不明确,影响了养护工作的实际效果。资金不足和使用不够有效可能导致工程设备的长期处于老化状态,增加了维护难度和风险,影响了水利工程的可持续发展。

2.3 制度问题

在水利工程管理中,缺乏系统、科学、可执行的养护管理制度,导致养护工作的组织、计划和实施缺乏规范性和统一性,缺乏制度的支撑可能导致养护工作的随意性和

不确定性,影响养护工作的质量和效果。其次,缺乏有效的监管机制,会导致养护工作中的管理漏洞和监督不力。在昌吉市的水利工程养护中,责任划分不清晰使得在养护工作中难以追究责任,当出现设备故障或其他问题时,由于责任主体不明确,可能出现各个环节的推诿和责任模糊,进而影响了养护工作的进程。这些制度问题使得水利工程的养护管理体系相对薄弱,难以形成科学合理的养护管理模式,导致养护工作中的混乱和低效,难以实现对水利工程的全面、有序、高效地管理和维护。

2.4 人员流动问题

在昌吉市水利工程管理中,人员流动也是突出问题。由于水利工程养护需要一定的专业知识和技能,人员的不稳定性可能导致养护团队的不断变动,新进人员可能需要一定时间来适应工程的特点和工作要求。人员流动不仅影响了养护工作的连续性和稳定性,还导致知识传承不畅,使得新人无法迅速掌握养护经验和技術要領,从而影响养护工作的效果。

3 加强水利工程管理养护工作的对策

3.1 技术对策

在保障水资源的合理利用方面,科学规划和细致管理水利工程,尤其在灌溉系统、城市供水系统和水源地保护方面起到关键作用。此外,提高水利工程的抗灾能力也至关重要,通过定期检查、先进技术手段和紧急处理机制,确保水利设施在面对自然灾害时能够做出及时有效的应对。水利工程在防洪抗旱方面有着不可替代的作用,要加强水利设施的定期检查和维修,对可能受到自然灾害影响的设施,如堤坝、水库等,要定期检查,尤其是在雨季前,及时排查潜在风险,预防灾害发生,具有重要的现实意义。其次,通过远程监控、智能传感器等技术,实时监测水利工程设备的运行状态,及时发现潜在问题,不仅提高了养护工作效率,降低了维护成本,更确保了水利工程设备的长期稳定运行。通过科学规划和细致管理,可以最大限度地提高水资源的利用效率,合理的灌溉系统不仅提高了灌溉水的利用率,降低了农业用水成本,还减轻了对自然水源的过度开采,为水资源的可持续利用创造了条件。

3.2 资金对策

在昌吉市水利工程中,资金对策的制定旨在通过优化资金使用计划和积极争取各级政府的支持,确保维护养护工作得到充分的资金保障,从而推动水利工程的稳定运行和可持续发展。首先,优化资金使用计划是解决资金问题的重要途径。在维护养护工作中,明确合理的资金使用计划能够确保资金的有效利用,需要对水利工程的具体维护需求进行详细调查和评估,确保每一项维护工作都得到合理的经济支持,还要根据维护工作的紧急程度和重要性,科学合理地制定资金使用的优先级,确保紧要的地方得到及时的维护^[3]。同时,建立健全的预算制度和审批机制,提高对资金使用的透明度和科学性,确保每一笔资金都得

到了有效的利用。其次,积极争取各级政府的支持。水利工程的维护养护事关广大农民的水源安全和农田灌溉,要通过政府渠道,积极争取各级政府的财政支持。可以通过提交详细的维护计划和工程实施方案,向政府阐明维护工作的紧迫性和必要性,争取政府的理解和支持。在实施资金对策的过程中,需要建立健全的资金管理体系,加强对维护养护经费的监管,确保每一笔资金都用在刀刃上,建立专项账户,实行专款专用,确保维护养护经费的专项管理。同时,要定期对经费使用情况进行审计和评估,确保经费的使用合法、合规、有效。

3.3 制度对策

在水利工程的维护养护中,建立和完善制度是保障工作有序进行的重要保障,通过明确管理养护的组织结构、工作流程、责任分工等方面的规范,确保养护工作能够按照既定的程序有序进行。在昌吉市水利工程的具体实践中,制度对策的制定涵盖了设备巡检制度、维护计划制度、紧急故障处理制度等方面,形成了一个完整的、可操作的管理养护制度框架。首先,建立规范的管理养护制度框架至关重要。设备巡检制度的制定规范了巡检频率、内容和标准,从而全面监测水利工程设备的运行状况,维护计划制度的建立则明确了维护的周期和方式,确保设备能够长期稳定运行,紧急故障处理制度的制定规定了应急响应流程和人员职责,保证在紧急情况下能够迅速有效地处理问题。其次,建立有效的监管机制是保证制度执行的关键。定期检查通过对水利工程的定期检查,及时发现问题并纠正,专业评估则借助第三方机构对管理养护工作进行全面评估,提出改进建议,数据报告则是监管的重要工具,通过及时收集和汇总各项工作数据,为监管提供科学依据。最后,明确责任,建立奖惩机制,是保证水利工程维护养护工作高效推进的关键环节。通过建立奖惩机制,对于履职尽责、取得优异绩效的个人和团队进行奖励,对于未能完成任务、违反制度的行为进行相应处罚,形成了一种有效的约束机制,提高了管理养护工作的积极性和主动性。总之,昌吉市水利工程的制度对策旨在通过建立规范的管理养护制度框架、有效的监管机制、明确的责任体系和奖惩机制,确保水利工程长期安全、稳定、高效地运行。

3.4 加强人才培养和团队稳定性的管理

水利工程运维的特殊性,决定了养护团队中人员流动频繁,新老员工交替较为迅速。为了解决这一问题,建立健全的培训机制至关重要。新进人员需要迅速适应工程的特点和养护工作的要求,因此,培训计划应该贴近实际工作,注重实操,也不能忽略理论知识的培训,比如水利工程的基本知识、设备操作技能、维护流程等方面,还可以引入专业培训机构,结合实际情况,为养护人员提供系统、

全面的培训,不仅提高他们的专业水平,还能增强他们解决实际问题的能力。除了培训,关注人员的职业发展前景也是很重要的,明确晋升通道和晋升条件,激发员工的积极性和归属感。此外,为员工提供持续学习和进修的机会,鼓励他们不断提升自身技能,增加对工作的热情。加强团队的凝聚力也是解决人员流动问题的重要途径。可以定期组织团队活动,增进成员之间的感情,形成良好的工作氛围,还可以制定合理的福利待遇,提供良好的工作环境,增强其对团队的归属感。解决人员流动问题,不仅要从事团队内部入手,还需关注外部因素。例如,在招聘新人时,要明确工作的性质和要求,让应聘者对工作有充分的了解,在招聘广告中真实反映工作内容和岗位要求,避免误导应聘者。管理者也应该密切关注团队成员的动向,及时发现人员流动的迹象,对于即将离职的成员,可以进行个别沟通,了解其离职原因,并努力解决问题,留住优秀的人才。

4 结语

综上所述,昌吉市水利工程在维护养护管理方面面临技术、资金和制度等多方面的挑战。为了提高水利工程的稳定运行、合理利用水资源、增强抗灾能力、推动经济社会的可持续发展,我们需要采取一系列的对策与措施。在技术方面,引入先进的水利工程养护技术,并提升养护人员的技术水平,有助于及时发现和解决设备老化等问题,确保水利工程的正常运行。在资金方面,通过优化资金使用计划,确保养护经费的科学分配,并积极争取政府的支持,为水利工程提供充足的经济支持,保障设备的正常维护和管理。在制度方面,建立健全水利工程管理养护制度,加强监管、明确责任、建立奖惩机制,能够为养护工作提供制度保障,确保工作有序进行。通过综合施策,我们可以期待昌吉市水利工程维护养护工作取得更好的成效,确保水资源的合理利用,增强水利工程的抗灾能力,推动经济社会的可持续发展。

[参考文献]

- [1]许汉平,杨国平,王诗兰.在水利工程建设领域加快推进安全生产责任保险的思考[J].水利发展研究,2022,22(11):62-65.
- [2]刘智生.关于水库工程管理养护措施的思考[J].绿色环保建材,2019(7):237-239.
- [3]刘德红.水利工程管理及养护问题探讨[J].工程建设与设计,2019(23):279-281.

作者简介:王惠(1981.6—),女,新疆昌吉人,2003年7月参加工作,毕业于西北农林科技大学农业水利工程专业,本科学历,高级工程师,2003年7月至今在昌吉市三屯河流域管理处,主要从事水利工程运行管理、水情自动化、水情调度、灌溉管理等工作。

农田水利工程中防渗渠道施工技术探讨

张淑世

新疆图木舒克市水利工程管理服务中心, 新疆 图木舒克 843900

[摘要]在农田水利工程领域, 防渗渠道的施工质量直接影响着农田灌溉效果和工程的长期稳定运行。文章对农田水利工程中防渗渠道施工技术进行了深入探讨, 通过分析影响防渗渠道施工的因素, 包括施工技术差异、地理条件差异以及后期维护管理等方面, 提出了相应的施工技术要点, 在此基础上总结了提升农田水利工程防渗渠道施工质量的具体措施, 包括施工前的准备工作、施工材料的质量控制以及提高施工人员技术水平等, 以期有效提高农田水利工程防渗渠道的施工质量, 确保工程的长期运行效果。

[关键词]农田水利工程; 防渗渠道; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10955

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Discussion on Construction Technology of Anti-seepage Channels in Agricultural Water Conservancy Engineering

ZHANG Shushi

Xinjiang Tumushuke Water Conservancy Engineering Management Service Center, Tumushuke, Xinjiang, 843900, China

Abstract: In the field of agricultural water conservancy engineering, the construction quality of anti-seepage channels directly affects the irrigation effect and long-term stable operation of the project. This article deeply explores the construction technology of anti-seepage channels in agricultural water conservancy engineering. By analyzing the factors that affect the construction of anti-seepage channels, including differences in construction technology, geographical conditions, and later maintenance management, corresponding construction technology points are proposed. Based on this, specific measures to improve the construction quality of anti-seepage channels in agricultural water conservancy engineering are summarized, including pre construction preparation work, quality control of construction materials, and improvement of the technical level of construction personnel, in order to effectively improve the construction quality of anti-seepage channels in agricultural water conservancy engineering and ensure the long-term operation effect of the project.

Keywords: agricultural water conservancy engineering; anti-seepage channels; construction technology

引言

农田水利工程对于保障农业生产和提升农民生活水平具有至关重要的作用。其中, 防渗渠道作为水利工程的重要组成部分, 承担着防止水分流失、提高土壤湿度、改善农田灌溉条件等重要功能^[1]。然而, 防渗渠道的施工质量受到诸多因素的影响, 可能导致工程效果不佳或长期维护困难, 从而影响整个水利工程的效益。基于此, 本文系统分析了影响农田水利工程中防渗渠道施工质量的因素, 探讨不同施工技术的特点与适用条件, 以及提出提升施工质量的具体措施, 通过深入研究和总结, 为农田水利工程领域的从业者和相关研究者提供指导, 以提高防渗渠道施工的技术水平和质量保障, 进而推动农田水利工程的可持续发展。

1 农田水利工程中防渗渠道施工的影响因素分析

1.1 施工技术差异

1.1.1 不同技术的适用情况

不同地区的气候、地质条件和工程要求可能导致采用不同的防渗施工技术。土料防渗、沥青防渗和灌浆防渗等技术各有特点, 需要根据具体情况选择合适的技术, 如在

寒冷地区, 可能更适用于采用土料防渗技术, 而在高温地区则可能更倾向于选择沥青防渗^[2]。

1.1.2 工程规模和技术要求

不同规模和类型的农田水利工程对防渗渠道的技术要求也存在差异。大型水库可能需要更为精密和复杂的施工技术, 以确保渠道在水压和其他外部压力下能够长期保持防渗效果。相比之下, 小型农田灌溉渠道的技术要求可能相对较低。

1.1.3 材料选择与施工工艺

施工技术的差异还表现在所选用的材料和具体的施工工艺上, 如土料防渗技术要求选用适宜的土料, 并通过合理的施工工艺形成有效的防渗层, 而沥青防渗则要求在特定温度条件下进行涂覆, 确保防渗层的均匀性和密实性^[3]。

1.2 地理条件差异

农田水利工程的地理条件多种多样, 包括地质结构、土壤类型、气候等因素。这些地理条件的差异对防渗渠道的施工提出了独特的挑战, 需要因地制宜地选择施工技术、材料和方法, 以确保渠道的防渗效果和长期稳定性。

1.2.1 地质结构的影响

地质结构是地理条件的一个关键方面,对防渗渠道施工起到决定性的作用。不同地质结构可能需要采用不同的防渗技术。例如,在地质较为复杂的区域,可能需要选择更为精密的施工技术,如灌浆防渗,以确保渠道在变化多端的地层中保持稳定^[4]。

1.2.2 土壤类型的差异

土壤类型的不同也对防渗渠道的施工提出了特殊的要求。不同的土壤类型在吸水性、渗透性等方面存在差异。在选择土料防渗技术时,需要根据具体的土壤类型选择适宜的土料,以提高防渗层的密实性和持久性。

1.2.3 气候条件的考虑

气候条件是另一个重要的地理因素。温度、湿度和季节性变化等都会对防渗渠道的施工产生影响。在极端气候条件下,如高寒地区或高温地区,需要采取相应的措施来适应气候变化,确保渠道在不同季节和气候条件下都能够保持防渗效果。

1.2.4 地表水状况的考虑

地表水的状况对渠道的稳定性和防渗效果有直接的影响。在水位变化较大的区域,可能需要加强对渠道的抗水冲刷能力,选择耐水冲刷的材料,以防止因水流冲刷而导致的渠道损坏和渗漏问题。

1.2.5 地理条件变化对施工技术的调整

由于地理条件的多样性,施工团队需要具备灵活应变的能力。在面对不同的地理条件时,可能需要调整施工方案、选择不同的防渗技术和材料。这要求施工团队具备对地质和土壤的深入了解,能够在不同的地理条件下做出科学合理的决策。

1.3 后期维护管理

后期维护管理在农田水利工程中扮演着至关重要的角色。一个完善的后期维护管理体系能够确保防渗渠道长期保持良好的运行状态,延长使用寿命,降低维修成本,并保障农田灌溉和水资源利用的稳定性和高效性^[5]。

1.3.1 定期巡查与检测

定期的巡查与检测是后期维护的首要环节。通过定期巡查,可以及时发现可能存在的问题,如渗漏、损坏或变形等,进而采取相应的修复措施,这种预防性的管理方式能够避免问题扩大化,保证渠道的正常运行。

1.3.2 及时维修与修复

发现问题后,及时地维修和修复至关重要,包括修补渗漏处、修复损坏部位以及加固可能存在的薄弱环节等,采取及时、有效的修复措施可以避免问题进一步恶化,确保渠道的持续使用。

2 农田水利工程中防渗渠道施工技术要点

2.1 土料防渗施工技术

合适的土料应具备一定的黏聚性、塑性和黏性,以确保形成的防渗层具有良好的密实性和抗渗性能。通常选择

颗粒较细的黏土,因其颗粒之间容易形成紧密结构,有效抵御水分的渗透。在选择土料时,还需要考虑土料的来源、成本和可获取性,以确保施工的经济性和可行性^[6]。另外,土料的湿度在施工中至关重要,在施工前,需要控制土料的适度湿润,以提高其塑性和黏附性。在搅拌过程中,确保土料充分混合均匀,以防止防渗层中存在不均匀的土壤成分。湿度的控制需要在施工现场实时监测,并采取相应的措施进行调整,确保土料达到最佳的施工状态。在挖土阶段,需要确保挖掘的土料质量良好,没有明显的杂质和污染。搅拌时要保证土料充分混合,形成均匀的土料混合物。铺设时需注意保持适当的厚度,并采用交叉错织的方式,以增加防渗层的整体强度。

该技术主要应对以下方面的难点:一是土质差异。不同地区的土质特征存在差异,施工人员需根据具体情况选择适宜的土料。土壤的颗粒分布、含水率等因素影响着防渗层的稳定性,因此施工中需要仔细分析土质差异。二是地下水位控制。地下水位对防渗效果有直接影响。施工人员需要合理控制地下水位,避免施工过程中水分对土料的冲刷和稳定性的破坏。三是施工工艺。土料防渗层的施工工艺需要科学合理。包括土料的搅拌、铺设、压实等步骤,每个环节都需精准控制,以确保防渗层的整体质量。总之,土料防渗施工技术成功应用对于农田水利工程的可持续发展具有重要意义,通过科学施工,合理选材,能够在保障农田水资源有效利用的同时,维护农田水利工程的长期稳定运行。

2.2 沥青防渗施工技术

沥青防渗是一种常用的防渗技术,其要点之一是材料的选择和预处理。在进行沥青防渗施工前,需要选择合适的沥青材料,一般选用具有一定黏度和黏度的沥青。材料选择需考虑项目的实际需求,包括工程环境、土壤特性和气候条件等。预处理包括对沥青材料的加热与搅拌,确保沥青在施工过程中具有良好的流动性和润湿性,便于涂覆形成均匀的防渗层。沥青防渗施工中的关键步骤是沥青的涂覆和密实。首先,在施工现场需铺设好基础层并确保其平整稳固。其次,通过喷洒、涂刷或倒铺等方式将预处理好的沥青材料均匀涂覆在基础层表面,形成一定厚度的防渗层。在涂覆后,需立即进行密实,采用压路机或压路器进行压实作业,以确保沥青防渗层的致密性和均匀性。

农田水利工程中,沥青防渗施工技术作为一项重要的技术手段,被广泛应用于渠道和水库等工程中,以防止水分的渗透,提高工程的稳定性和效益,同样也存在的技术要点:第一,基础处理。沥青防渗层的施工需要充分考虑基础土壤的性质,对于有机质较多或松散的土壤,需要进行合理的处理,以确保基础的均匀性和稳定性。第二,沥青材料选择。沥青的选择直接关系到防渗层的性能,不同区域的气候和土质需要选用不同类型和牌号的沥青,需要考虑其耐久性、抗渗性能和适应性。第三,施工环境控制。沥青施工对环境条件要求较高,需要避免在潮湿或降雨天

气进行,同时需要保持一定的温度,确保沥青的流动性和黏附性。

2.3 灌浆防渗施工技术要点

灌浆防渗技术是农田水利工程中常用的一种防渗手段,通过注入特定的浆液材料,形成一层坚固的封堵层,以有效抑制土体的渗透性。一是材料选择。灌浆防渗的关键在于选用合适的浆液材料。常用的浆液材料包括水泥浆液、聚氨酯浆液、膨润土浆液等,选择材料时需考虑土壤的类型、孔隙结构以及工程环境等因素,不同的浆液材料具有不同的渗透性能和适用范围,因此需要根据实际情况合理选择,确保灌浆层的耐久性和抗渗性。二是施工工艺。灌浆防渗的施工过程主要包括孔洞钻探、浆液灌注和固化等步骤。首先,通过钻机在土体中打孔,孔距和孔深需要根据工程设计和土壤条件来确定。其次,通过泵送设备将预先调配好的浆液注入孔洞中,确保浆液充分填充土体的孔隙空间。浆液的流动性和黏度需控制得当,以确保均匀地填满孔隙。最后,等待浆液固化形成坚实的封堵层,加强土体的抗渗性。三是质量控制与监测。施工人员需要严格按照设计要求和规范执行施工工艺,确保孔洞的打设质量和浆液的注入均匀。同时,通过现场检测和监测手段,如地质雷达、电阻率测量等,实时监测灌浆效果和封堵层的稳定性,以便及时发现问题并采取相应的修复措施。

灌浆防渗技术是农田水利工程中一种有效的防渗手段,以下是该技术的关键要点:首先是孔隙结构复杂。土壤的孔隙结构因地而异,有的土壤孔隙较大,有的较小,施工时需要根据实际情况选择合适的注浆材料,确保填充到位,避免漏注或过度注浆。其次是浆液稳定性。注浆材料的稳定性直接影响防渗效果,施工过程中需要注意浆液的黏度和流动性,以确保浆液在土壤中均匀分布,形成坚实的灌浆带。最后是施工压力控制。注浆时需要控制注浆压力,避免因过高的注浆压力导致土壤的过度压实或破坏,影响整体工程的稳定性。

3 提升农田水利工程防渗渠道施工质量的具体措施

3.1 做好工程施工前的准备工作

首先,在农田水利工程防渗渠道施工前,进行全面而准确的勘测。详细的地形测量、土壤性质和地下水位调查等工作能够为工程设计提供可靠的基础数据。基于这些数据,进行科学合理的工程设计,包括确定渠道的尺寸、坡度和材料的选择。其次,进行土壤力学和水文特性的详细分析。通过实验室试验和现场勘测,了解土壤的力学性质、渗透性和稳定性,水文特性的分析有助于预测地下水的行为,从而制定合适的排水和防渗措施。最后,制定科学的施工方案,方案应该充分考虑项目的实际情况,包括地形、土壤特性、气候等因素。

3.2 加强施工材料的质量控制

第一,选择经验丰富、信誉良好的合格材料供应商。

在选择供应商时,应对其进行严格的审核,考察其生产工艺、质量管理体系和产品认证情况。与正规、有资质的供应商建立合作关系,可以有效降低施工过程中因为材料质量问题引发的风险。第二,对采购的材料进行严格的检验和测试。制定详细的检验标准,包括外观、物理性质、化学成分等方面的要求,对于不同类型的防渗渠道材料,制定相应的测试方法,如压实度测试、渗透性测试、化学稳定性测试等。第三,建立严格的质量档案和追溯体系。在采购过程中,应建立材料的质量档案,包括生产厂家信息、生产日期、质检报告等详细信息。

3.3 提高施工人员的技术水平

农田水利工程防渗渠道的施工质量直接受到施工人员技术水平的影响。一是定期组织施工人员参加相关的培训课程,提升其专业技能和理论水平。培训内容可以涵盖工程施工的基本知识、新技术、新材料的应用等方面。二是经验分享与团队合作。建立经验分享机制,让有丰富经验的施工人员与新手进行经验交流,传承行业技艺,提高施工效率,还有助于协调各个环节,确保施工流程的顺畅和质量的可控性。三是引入先进技术和设备。对于防渗渠道施工而言,例如使用先进的机械设备、自动化控制系统等,能够提高施工的精准度和稳定性。通过引入科技手段,不仅提高了施工效率,也提高了施工质量水平。

4 结语

在农田水利工程中,提升防渗渠道施工质量至关重要。通过科学的工程前期准备,严格的施工材料质量控制以及施工人员技术水平的提升,可确保工程的长期稳定运行,这不仅关系到农业水资源的有效利用,也直接影响农田生产和农民的生活。通过各方面的努力,能够建设更加坚固、可靠的水利基础设施,为农田提供更为稳定的水源,推动农业现代化迈出坚实的步伐。

[参考文献]

- [1] 贾存超. 农田水利工程灌溉防渗渠道衬砌施工技术研究[J]. 科学技术创新, 2023(25): 128-131.
- [2] 孟兆文. 农田水利工程中灌溉渠道防渗施工技术分析[J]. 当代农机, 2023(8): 64-65.
- [3] 张平. 农田水利工程中防渗渠道施工技术探讨[J]. 农业灾害研究, 2023, 13(5): 158-160.
- [4] 柳江珠. 农田水利工程中防渗渠道施工技术浅谈[J]. 黑龙江粮食, 2022(11): 46-48.
- [5] 刘田田. 农田水利工程中防渗渠道施工技术的综合研究[J]. 新农业, 2022(13): 98-99.
- [6] 王河清. 农田水利工程中防渗渠道施工工艺应用探析[J]. 农业灾害研究, 2021, 11(10): 133-134.

作者简介: 张淑世(1973.12—), 毕业院校: 新疆财经大学, 所学专业: 会计电算化, 当前就职单位: 新疆生产建设兵团第三师图木舒克市水利工程管理服务中心, 职务: 科员, 职称: 助理会计师。

浅谈水利工程小型桥梁的施工技术

蔡长征

安徽省临泉县城防管理所, 安徽 阜阳 236400

[摘要] 桥梁作为水工建筑物中的重要组成部分, 在小型水利工程中具有不可替代的地位。小型水利工程中涉及的桥梁通常具有小跨度、低净空和窄桥面的特点, 多采用简支板式或简支梁式结构, 这些特点为工程施工提供了便利, 同时使得施工工艺相对简单。然而, 由于小型水利工程施工单位通常缺乏专业的桥梁施工技术和设备, 因此在桥梁工程施工过程中可能会面临一些技术上的挑战。文中探讨了水库溢洪道交通桥上部结构的预制技术, 希望可以为小型水利工程中的桥梁施工提供一些有益的见解。

[关键词] 桥梁施工技术; 小型水利工程; 施工质量控制; 安全管理

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10968

中图分类号: TV131.6

文献标识码: A

Brief Discussion on Construction Technology of Small Bridges in Water Conservancy Projects

CAI Changzheng

Anhui Linquan Urban Defense Management Office, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: As an important component of hydraulic structures, bridges play an irreplaceable role in small-scale water conservancy projects. Bridges involved in small-scale water conservancy projects usually have the characteristics of small span, low clearance, and narrow bridge deck, and are often constructed using simply supported plate or simply supported beam structures. These characteristics provide convenience for engineering construction and make the construction process relatively simple. However, due to the lack of professional bridge construction technology and equipment by small water conservancy construction units, they may face some technical challenges during the bridge construction process. The article explores the prefabrication technology of the upper structure of the reservoir spillway traffic bridge, hoping to provide some useful insights for bridge construction in small-scale water conservancy projects.

Keywords: bridge construction technology; small scale water conservancy projects; construction quality control; security management

引言

桥梁作为水工建筑物的重要组成部分, 在小型水利工程中具有不可或缺的地位。小型水利工程通常需要建设跨度小、净空低、桥面窄的桥梁, 这些桥梁多采用简支板式或简支梁式结构, 具备施工工艺简单化的特点。然而, 小型水利工程的施工单位通常缺乏专业的桥梁施工技术和设备, 因此在桥梁工程的实际施工中可能会面临一系列技术挑战和困难。研究小型桥梁的施工技术, 特别是预制技术, 可以提高施工效率、降低成本, 并确保工程质量。

1 水利工程小型桥梁的设计与规划

桥梁在水利工程中扮演着关键的角色, 特别是小型水利工程。将深入研究小型桥梁的设计与规划, 包括桥梁设计原则和桥梁规划与定位。

1.1 桥梁设计原则

小型桥梁的设计需要遵循一些基本原则, 以确保其在工程中的可行性和实用性。首先, 桥梁的设计应根据预期的交通负载和使用要求确定跨度和承载能力。对于小型桥梁来说, 简支板式或简支梁式结构通常是合适的选择, 因为它们具有施工工艺简单化的特点。其次, 考虑到小型水利工程通常位于农村或偏远地区, 桥梁的设计应考虑到当地环境和气候条件, 以确保长期耐用性和稳定性。选用合

适的材料和抗腐蚀措施也是设计中的关键要素。此外, 小型桥梁的设计还应充分考虑可维护性和修复性, 以便在必要时进行维护和维修, 延长其使用寿命。

1.2 桥梁规划与定位

桥梁的规划与定位是小型水利工程中至关重要的步骤, 它涉及多方面因素的综合考虑, 以确保工程的顺利实施和最终效益。以下是桥梁规划与定位的关键考虑因素:
确定桥梁位置: 在规划阶段, 需要仔细确定桥梁的位置。这涉及到考虑桥梁在工程中的连接重要性, 以确保交通流畅和灌溉效率。桥梁的位置应根据工程需求、交通流量、水体位置等因素来确定。同时, 也需要考虑到环境因素, 以减少对自然生态的不良影响。
精确定位: 小型桥梁通常具有较小的跨度, 因此需要精确的定位。地理信息系统 (GIS) 和全球定位系统 (GPS) 等技术工具可以用于帮助精确定位桥梁, 以满足工程的要求。此外, 也需要考虑土壤条件、地形特征和水流情况, 以确保桥梁的稳定性和可靠性。
社区合作与沟通: 在规划和定位过程中, 与当地政府和社区的合作和沟通至关重要。这包括与相关部门协商, 获得必要的许可和批准, 确保工程的合法性。同时, 与社区居民和相关利益相关者的沟通也有助于理解他们的需求和关切, 以确保工程与社区的利益保持一致。环境影响

评估：最后，需要进行环境影响评估，以评估工程对周边自然环境的影响，并采取必要的环保措施。这包括考虑土地利用、水质、野生动植物保护等因素，以减少对生态系统的不利影响。综合考虑这些因素，桥梁的规划与定位应该是一个全面而周密的过程，旨在确保工程的可持续发展，同时满足社区和环境的需求。通过仔细规划和定位，可以为小型水利工程的成功建设奠定坚实的基础。

2 施工前的准备工作

在进行小型水利工程中的桥梁施工之前，必须进行详细的准备工作，以确保施工顺利进行。将重点讨论施工前的准备工作，包括地勘和勘测工作以及材料采购和准备。

2.1 地勘和勘测工作

地勘和勘测工作是小型桥梁施工的关键步骤之一，它为工程的准确规划和设计提供了必要的地理和地质信息。以下详细介绍地勘和勘测工作的重要性和内容：地形测量：地形测量是通过测量和记录地表的高程和地形特征来了解施工地点的地理形态。这包括山脉、河流、沟谷、平原等地貌特征的测量和绘制。地形测量帮助确定桥梁的合适位置和跨越方式，以适应地势和地理环境。土壤力学测试：土壤力学测试旨在评估施工地点的土壤性质，包括土壤的类型、密度、抗压强度等。这些信息对于确定桥梁的基础类型和承载能力至关重要。通过土壤力学测试，可以预测桥梁的地基稳定性，并采取必要的工程措施来增强基础的承载能力。地质勘察：地质勘察涉及对地下地质条件的研究，以了解潜在的地质风险和挑战。这包括地下水位、岩层、断层和地下岩石的性质等^[1]。地质勘察帮助设计师和工程师更好地理解施工地点的地质特征，以选择合适的基础类型和采取地质风险管理措施。水文勘测：水文勘测涉及对水文条件的研究，包括流量测量和水文特征分析。这对于确保桥梁在洪水等极端天气事件中的安全性至关重要。水文勘测帮助确定水流模式、洪水频率和水流速度，有助于确定桥梁的水下结构设计和洪水管理措施。地勘和勘测工作还包括确定桥梁的准确位置，考虑到道路和水体的交汇点，以满足交通需求和水资源利用要求。这些信息为工程设计和施工计划提供了坚实的基础，有助于确保小型桥梁的成功建设。

2.2 材料采购和准备

另一个关键的施工前准备工作是材料的采购和准备。在小型桥梁施工中，确保材料的质量和供应是至关重要的。首先，需要明确所需的施工材料，包括钢筋、混凝土、桥墩和桥台的构建材料等。这些材料的选择将依赖于工程设计和规格要求。一旦确定了所需材料的种类和数量，接下来的步骤是采购和供应商选择。供应商选择和采购协商：为了确保施工材料的质量和可靠性，必须谨慎选择供应商。这可能包括与多个供应商进行洽谈，比较价格、交货时间和质量。在与供应商达成协议之前，需要明确所有的供货

细节，包括付款方式、交货地点和质量标准。材料检验：一旦材料到达施工现场，必须进行检验，以确保它们符合设计和规范要求。这可能包括对钢筋的直径和强度、混凝土的配比和强度以及其他材料属性的检测。材料检验有助于提前发现潜在的质量问题，并采取措施予以纠正。材料储存：材料的储存和保管也是重要的。材料必须储存在干燥、通风和防潮的环境中，以防止材料受潮或受损。此外，应按照材料的种类和要求妥善堆放和标记，以便在需要时能够方便地取用。通过精心的地勘和勘测工作以及材料的有序采购和储备，可以为小型桥梁的施工提供坚实的基础，确保工程按计划进行，避免了后期的延误和问题^[2]。这些准备工作的认真执行对于工程的成功完成至关重要。合理采购和质量监控也有助于控制成本和确保施工的质量。

3 桥梁施工技术

小型桥梁施工的关键技术，包括基础施工技术、桥墩和桥台的施工，以及桥梁上部结构的施工。这些技术的有效应用对于确保桥梁的稳定性和质量至关重要。

3.1 基础施工技术

基础施工技术是小桥梁建设的关键步骤，它为整个桥梁结构提供了稳固的基础。在进行基础施工时，需要经过仔细计划和实施，确保基础的稳定性和承载能力。基础开挖：首先，施工团队进行基础的开挖工作。开挖的深度和形状将依赖于设计要求、土壤条件以及桥梁类型。在选择基础类型时，需要充分考虑土壤的承载能力和地质特征，以确保选定的基础类型能够适应当地的条件。常见的基础类型包括浅基础，如筏基础和扩展基础，以及深基础，如桩基础和灌注桩。混凝土浇筑或桩的安装：一旦基础类型确定，就进行混凝土浇筑或桩的安装。在混凝土浇筑中，需要精确控制混凝土的配比和浇筑质量，以确保基础的强度和耐久性。混凝土中的气泡和杂质应该被及时排除，以防止未来的结构问题。对于深基础，如桩基，需要进行准确的定位和安装。桩的驱动或灌注应该按照设计规范进行，确保桥梁的承载能力和稳定性。对于灌注桩，还需要监测混凝土的流动性和质量，以保证其完整性。

3.2 桥墩和桥台的施工

桥墩和桥台的施工是小型桥梁建设的关键环节，直接影响到桥梁的稳定性和承载能力。以下将详细描述桥墩和桥台的施工过程：首先，进行基础工程的验收：在开始桥墩和桥台的施工之前，必须确保基础工程已经完成并达到所需的强度和稳定性。基础工程的质量对于支撑桥墩和桥台至关重要。安装模板：一旦基础验收通过，施工团队将安装桥墩和桥台的模板。模板的安装需要精确定位，以确保最终的结构尺寸符合设计要求。模板还有助于混凝土的均匀浇筑和形状控制。混凝土浇筑：施工过程中，混凝土的浇筑至关重要。混凝土的配比必须符合设计要求，并且在浇筑过程中需要特别关注充实振捣，以消除气泡和确保

混凝土的密实性。混凝土的浇筑可以采用搅拌车或泵车等工具,以确保混凝土顺利流入模板。模板拆除:在混凝土达到足够的强度之后,可以拆除桥墩和桥台的模板。模板拆除要谨慎进行,以避免对混凝土结构造成损坏。拆模后,需要对混凝土表面进行养护,以确保其坚固和光滑。防水措施:桥墩和桥台的混凝土结构需要采取防水措施,以防止水分侵入混凝土内部,导致腐蚀和结构损坏。通常采用涂覆防水材料或设置防水层的方式来保护混凝土结构。桥墩和桥台的施工需要高度的技术要求和精密操作。通过确保混凝土质量、模板准确度和结构防水性,可以保证小型桥梁的稳定性和可靠性。此外,施工过程中的质量控制和安全管理同样至关重要,以确保工程的成功完成。

3.3 桥梁上部结构的施工

桥梁上部结构的施工是确保小型桥梁功能完善的关键部分,它包括桥面、护栏、支撑结构和道路铺装等工作。以下是上部结构施工的详细过程:桥面施工:桥面的施工需要特别关注,因为它是道路行车的表面。在施工桥面时,首先需要确保铺设均匀,表面平整,不会对行车造成不适。合适的路面材料应根据当地的交通要求和设计规范进行选择,以确保耐磨性和耐久性。混凝土、沥青或其他路面材料的铺设必须按照正确的工艺进行,包括振实和养护,以确保路面质量。护栏和支撑结构安装:桥梁的护栏和支撑结构对于行车安全至关重要。它们的安装需要严格按照规范进行,确保其牢固稳定,能够有效地防止车辆冲出桥梁。护栏的类型和布局应符合交通规定,以提高道路的安全性。道路铺装:桥梁连接两侧的道路也需要进行铺装工作。在进行道路铺装时,需要选择适当的路面材料,并确保路面平整、排水良好。道路铺装的质量直接影响到交通的流畅性和行车的舒适性。交通标志和标线设置:最后,施工过程还包括交通标志和标线的设置。交通标志和标线在道路上起着重要的导向和提示作用,应根据当地交通规定和设计要求进行设置,以确保驾驶员的安全和道路交通的有序性。

4 质量控制与安全管理

在小型桥梁施工过程中,质量控制和安全管理是至关重要的方面。探讨施工质量控制和安全管理,以确保工程的高质量完成和工人的安全。

4.1 施工质量控制

施工质量控制是保障小型桥梁工程质量的关键。在施工过程中,需要建立严格的质量控制体系,包括以下方面:材料质量控制:对施工材料的来源、质量和规格进行检验和监控,确保使用的材料符合设计要求。施工工艺控制:确保施工过程中的每个阶段都按照规范和设计要求进行,包括混凝土浇筑、钢筋绑扎、模板安装等^[3]。质量检验与测试:进行必要的质量检验和测试,如混凝土强度测试、

焊缝质量检查等,以确保施工达到质量标准。施工记录和文档管理:定期记录施工进度和质量数据,以便跟踪和核实工程的质量。质量控制需要由专业的监理团队或质检人员进行监督和审核,以确保施工过程中的质量问题及时发现和纠正。任何质量问题都应迅速解决,以防止对工程进度和质量造成不良影响。

4.2 安全管理与风险控制

安全管理在小型桥梁施工中同样至关重要。安全管理的主要目标是保障工人的生命安全和减少施工现场事故。以下是安全管理的关键方面:安全培训与教育:所有施工人员需要接受适当的安全培训和教育,了解施工中的潜在危险和安全操作规程。安全设备和防护措施:提供必要的个人防护装备和安全设备,如头盔、安全带、眼镜等,以确保工人的安全。定期安全检查:定期进行安全检查和巡视,识别和消除潜在的安全风险。风险评估与控制:分析施工过程中的各种风险,并采取措施控制和减轻这些风险,确保施工现场的安全性。事故报告和应急响应:建立事故报告机制,及时报告和处理任何事故,制定应急响应计划以应对突发事件。安全管理需要全体施工人员的共同参与和遵守,以确保施工现场的安全氛围。政府和工程管理方应确保合法法规的遵守,以及对违规行为的严肃处理,以维护施工现场的安全和秩序。通过严格的质量控制和安全管理,可以确保小型桥梁工程既具有高质量,又能最大程度地减少施工事故的发生,为工程的成功实施提供坚实的基础。

5 结束语

质量控制和安全管理是工程成功的关键。严格的施工质量控制确保了工程达到规定标准,而安全管理则保障了工人的安全和减少了施工事故的发生。小型桥梁的施工是复杂的过程,涉及多个关键环节和技术要点。只有通过合理的规划、精确的施工和严格的质量控制,才能确保工程的顺利实施和高质量完成。同时,安全管理的重要性不可忽视,它保护了工人的生命安全,并减轻了潜在的风险。在未来的小型水利工程中,我们应继续关注和改进这些方面,以确保工程的可持续发展和社区的受益。

[参考文献]

- [1] 贵军. 浅谈水利工程小型桥梁的施工技术[J]. 甘肃科技, 2009, 25(22): 139-140.
 - [2] 段磊. 水利工程施工小型桥梁施工设计要点探析[J]. 中国水运(下半月), 2020, 20(2): 202-203.
 - [3] 李帆, 邱学山, 郭守岩等. 水利工程社会稳定风险评估实证研究——以汕尾市海堤加固达标工程(三甲段)为例[J]. 江苏科技信息, 2023, 40(4): 77-80.
- 作者简介: 蔡长征(1980.12—), 男, 汉族, 本科学历, 就职于安徽省临泉县城防管理所, 目前助理工程师, 从事城防管理工作。

新时期小型农田水利工程管理问题与对策

范国军

中禾北方建设集团有限公司, 宁夏 银川 750000

[摘要]我国是世界农业大国, 农业发展水平决定着综合国力, 农田水利建设是促进我国农业发展的重要因素。在当前, 需要积极提升农田水利建设水平, 保障农民的生命财产安全, 根据当地的经济发展模式, 完善相应的水利基础设施, 保障农村的用水需求。我们从实际出发, 主要围绕新时期小型农田水利工程管理意义、目前我国小型农田水利工程普遍存在的问题进行分析, 探讨提升工程管理水平的有效对策, 从而为相关工作者提供一定的理论与实践参考。

[关键词]小型农田水利工程; 工程管理; 问题与对策

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10951

中图分类号: F323.2;S27

文献标识码: A

Management Problems and Countermeasures of Small-scale Agricultural Water Conservancy Projects in the New Era

FAN Guojun

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

Abstract: China is a world agricultural power, and the level of agricultural development determines the comprehensive national strength. The construction of agricultural water conservancy is an important factor in promoting Chinese agricultural development. At present, it is necessary to actively improve the level of agricultural water conservancy construction, ensure the safety of farmers' lives and property, improve corresponding water conservancy infrastructure according to the local economic development model, and ensure the water demand in rural areas. Starting from reality, we mainly analyze the significance of managing small-scale agricultural water conservancy projects in the new era, the common problems in small-scale agricultural water conservancy projects in China, and explore effective measures to improve the level of engineering management, in order to provide theoretical and practical references for relevant workers.

Keywords: small scale agricultural water conservancy engineering; engineering management; problems and countermeasures

引言

在新时期, 小型农田水利工程在推动农业可持续发展、提高农民生活水平等方面发挥着重要作用。然而, 随着社会经济的不断发展和农业生产的日益复杂, 小型农田水利工程管理面临一系列的问题。这些问题涉及到资金管理、规划设计、设备维护等方面, 直接影响工程的运行效果和可持续性。因此, 为了更好地应对这些管理挑战, 制定科学合理的对策显得尤为迫切。我们将就新时期小型农田水利工程管理面临的问题进行探讨, 并提出相应的对策, 以为小型农田水利工程的高效管理和可持续发展提供有益的参考。

1 小型农田水利工程管理意义

小型农田水利工程管理在新时期具有深远而重要的意义。农田水利工程作为农业生产的重要组成部分, 直接关系到农民的生计和国家粮食安全。因此, 对小型农田水利工程进行科学有效的管理, 既是对农业现代化发展的支持, 也是实现可持续农业生产的关键。首先, 小型农田水利工程管理能够提升水资源的有效利用。通过科学规划和合理配置水利设施, 能够最大限度地发挥水资源的作用, 保障农田灌溉的稳定性和高效性。这对于提高农田产量、确保农产品质量具有直接而积极的影响。其次, 管理能够

推动农业生产方式的升级。通过引入先进的水利设备和智能化管理技术, 可以实现农田水利工程的自动化、智能化运行, 提高水资源利用的精准度和效率。这不仅有助于农业生产的现代化发展, 还能够降低农业生产的人工成本, 提升农业经济效益。此外, 小型农田水利工程管理对于水资源的保护和生态环境的维护也至关重要。科学的管理措施能够减少水土流失, 避免因不当的灌溉方式导致土地退化, 从而保护农田生态环境, 维护农业可持续发展的基础。

2 新时期小型农田水利工程管理存在的问题

2.1 管理思想落后

在新时期小型农田水利工程施工管理中, 面临着一个突出的问题, 即管理思想相对滞后。随着社会经济的快速发展和农业生产方式的不断更新, 小型农田水利工程施工管理理念相对滞后于科技创新和现代农业的发展。传统的管理思想往往以经验主义为主导, 缺乏科学化、系统性的管理理念。这导致在农田水利工程的规划、设计、建设和运营管理中, 难以适应复杂多变的农业环境和现代农业生产的需求。

管理思想的滞后表现为对新兴技术和先进管理模式的接纳较为迟缓, 对现代信息技术、智能化设备在水利工程施工管理中的应用了解较少。这使得管理者在决策制定和问

题应对过程中可能较为保守,难以及时把握新的发展机遇,影响了小型农田水利工程的整体效益和可持续性发展。此外,滞后的管理思想也可能导致对环境友好、可持续发展的理念关注不足,缺乏对生态系统和水资源的综合保护意识。这可能引发一些不适应当代农业需求的管理决策,如不合理的灌溉安排、过度开发水资源等问题,进而影响到农田水利工程对农业生产和自然环境的协调发展。

2.2 管理机制欠缺

在新时期小型农田水利工程施工管理中,一项显著的问题是管理机制的欠缺。这指的是在规划、执行和监管管理活动的过程中,存在着缺乏健全、科学的管理机制和制度体系的情况。管理机制的不足可能表现为决策权责不清晰,监督机制不健全,以及人员培训和激励机制缺失等多方面的短板。首先,决策权责不清晰可能导致管理决策的效率和品质不佳。在管理机制欠缺的情况下,决策层次不清晰,责任边界模糊,容易产生决策滞后、不协调等问题。这可能妨碍了小型农田水利工程在资源配置、项目推进等方面的顺利运行,影响了工程的整体效益。其次,监督机制不健全可能导致管理行为缺乏有效监督。缺乏健全的监督机制可能使得管理者在执行过程中难以被监督和评估,容易产生不当操作和资源浪费。这会对小型农田水利工程的建设和运营产生负面影响,影响其长期的可持续性。另外,人员培训和激励机制的缺失可能导致团队的素质和执行力不足^[1]。由于管理机制的不健全,可能导致人员培训和激励方面的投入不足,使得管理人员在面对复杂多变的农业生产和水利工程施工管理任务时难以胜任,进而影响整个工程的进展和效果。

2.3 水利规划设计不够科学

在新时期小型农田水利工程施工管理中,突出的问题之一是水利规划设计不够科学。这指的是在农田水利工程的规划和设计阶段存在缺乏科学性、系统性和综合性的情况。这可能表现为对农业用水需求估计不准确、灌溉系统设计不合理、生态环境保护考虑不足等方面的不科学现象。首先,水利规划设计的不足可能导致对农业用水需求的不准确估计。在规划设计阶段,如果对农田的土地类型、作物需水特性、气象条件等因素的科学考量不足,容易造成对水需求的估计偏差。这可能导致灌溉水量过多或过少,影响到农业生产的正常进行,降低灌溉的效率。其次,设计不合理可能导致灌溉系统的效率低下。在规划设计中,如果对灌溉系统的布局、管道设计、水泵选型等方面缺乏科学性的考虑,可能会出现浪费水资源、能源和设备维护困难等问题,从而使得整个农田水利工程的运行效益受损。此外,对生态环境的考虑不足也是规划设计不够科学的表现之一。随着社会对生态环境的重视日益提高,科学的水利规划设计应该更好地考虑到农田水利工程对于周边生态系统的影响,防范可能带来的水土流失、生态破坏等问题。

2.4 资金筹集渠道有限

资金筹集渠道的有限性可能对工程的推进和可持续

性发展带来制约,影响其整体建设和运营水平。首先,有限的资金筹集渠道可能限制了小型农田水利工程规模和质量提升。在建设和维护过程中,资金的不足可能导致项目无法充分发挥设计效益,影响工程的规模和质量,制约了小型农田水利工程在灌溉效果、设备更新等方面的优化和提升。其次,缺乏多样化的筹资手段可能增加了资金筹集的难度。如果依赖于单一的筹资渠道,如政府拨款或农民自筹,可能会面临政府财政压力和农民经济负担过重的问题。这会使得小型农田水利工程在资金筹集方面难以灵活应对各种复杂情况,难以实现更多样、可持续的资金支持。此外,有限的资金筹集渠道还可能影响到小型农田水利工程的维护和更新。由于资金有限,可能导致设备老化、灌溉设施失修等问题,从而降低了整体的农业生产效益和水资源利用效率。

2.5 建设标准偏低

低水平的建设标准可能导致工程设施的寿命较短、运行效果不佳、抗灾能力不足等问题,影响小型农田水利工程的可持续发展。首先,低水平的建设标准可能导致工程设施的质量不稳定。在规划和设计阶段,如果对建设标准要求过低,可能导致施工过程中对质量监控的忽视,容易出现工程设施的质量不达标、存在缺陷等问题。这会直接影响到工程的使用寿命和运行效果,可能需要更频繁地维护和修复。其次,低水平的建设标准可能降低工程的抗灾能力。在一些特殊气候或自然灾害频发的地区,低水平的建设标准可能使得工程设施难以应对极端天气条件,容易受损或损坏,进而影响到工程的正常运行^[2]。这会给农业生产带来潜在的风险和损失。此外,低水平的建设标准还可能限制工程的技术含量和创新性。在科技不断进步的今天,如果建设标准偏低,可能导致小型农田水利工程未能充分利用新技术、新材料,从而限制了工程的技术水平和创新能力。

3 新时期小型农田水利工程施工管理对策

3.1 多方学习,增强管理意识

为解决新时期小型农田水利工程施工管理存在的问题,特别是提升管理水平,采取多方学习、增强管理意识是一项关键的对策。多方学习包括广泛汲取国内外相关领域的先进管理理念、技术手段和成功经验,以不断完善和提升小型农田水利工程施工管理水平。首先,通过多方学习,管理者能够获取到国际上先进的管理理念和技术方法。可以借鉴发达国家在水利工程施工管理方面的成功实践,了解其先进的管理手段和技术创新,从而为小型农田水利工程施工提供更科学、合理的管理思路。其次,通过增强管理意识,管理者能够更好地理解和适应当地农业生产的需求和特点。深入了解农民的实际需求,关注农业生产的全过程,有助于制定更符合实际的管理策略,提高管理的针对性和实效性。此外,增强管理意识还能够推动管理者关注环境友好和可持续发展。通过学习国内外的环保管理经验,管理者可以更好地理解水利工程施工对生态环境的影响,从而更科学地规划、设

计和实施项目,实现农田水利工程与生态环境的协调发展。

3.2 完善管理制度

要有效解决新时期小型农田水利工程管理问题,尤其是在提高管理水平方面,完善管理制度是一项至关重要的对策。完善管理制度涉及到建立健全的组织结构、明确权责分工、规范决策程序等方面,以提高管理效能和工程可持续发展。首先,建立健全的组织结构是完善管理制度的关键一环。通过明确各级管理机构的职责和权力,确保信息流畅传递,有助于提高管理决策的效率。合理的组织结构能够使管理者更好地协同工作、合理分工,从而有利于决策的科学性和整体管理水平的提升。其次,明确权责分工是完善管理制度的基础。确保管理者和执行者在工程管理中明确的责任和任务分工,有利于高效地决策执行。权责分明的管理制度有助于降低信息传递的误差,提高管理效率,减少资源浪费。另外,规范决策程序也是完善管理制度的重要环节^[3]。通过建立决策的标准化、科学化程序,可以提高决策的透明度和准确性,避免主观片面的决策偏差。

3.3 完善水利规划设计

水利规划设计的科学性和全面性直接影响到工程的效益、可持续性发展以及对生态环境的影响。因此,通过完善水利规划设计,可以在多个方面实现工程管理的优化和提升。首先,科学合理的水利规划设计能够更准确地满足农业用水需求。通过深入了解土地类型、气候条件、作物需水等多方面因素,可以科学合理地确定灌溉水量和灌溉周期,提高水资源利用效率,确保农业生产的正常进行。其次,完善水利规划设计有助于提高灌溉系统的效率和稳定性。通过合理布局灌溉设施、科学设计灌溉管网和采用先进的灌溉技术,可以降低水资源浪费、减少系统能耗,提高工程的整体运行效果,保障农田水利工程的可持续发展。此外,全面考虑生态环境因素是完善水利规划设计的一个重要方面。通过规范农田水利工程的建设和运行,防范水土流失、生态破坏等问题,可以实现农业与生态环境的协调发展,确保工程对周边环境的最小影响。

3.4 加强资金管理

资金的合理配置和高效管理直接关系到工程的建设进度、质量和可持续运营。通过加强资金管理,可以提高资金利用效率,确保项目的顺利推进和可持续发展。首先,建立健全的资金预算和审核制度是加强资金管理的重要步骤。通过合理估算项目所需的经费,并建立科学的审核机制,可以确保资金的合理分配和使用,避免因资金不足或浪费而影响到工程的正常进行。其次,加强资金管理需要规范财务流程,确保经费的安全、透明和有序流转。建立科学的财务核算制度,加强对经费流向的监控,防范和及时解决因资金管理不善而可能带来的问题,提高工程的资金使用效益。此外,可以通过引入多元化的资金来源,降低对单一渠道的依赖,以减轻财政压力。吸引社会资本的投入,积极开发金融渠道,构建多层次、多渠道的资金

支持体系,有助于提高资金筹集的灵活性和可持续性。在资金管理的过程中,还应强化对项目进度和效益的监测和评估。通过建立科学的绩效评估机制,及时发现和解决资金使用中可能存在的问题,提高对资金的有效运用,确保工程的顺利实施和可持续运营。

3.5 制定科学的管护模式

科学的管护模式涉及到对工程设施的日常运维、保养、修复以及相关管理事务的有序规划和执行。通过制定科学的管护模式,可以保障农田水利工程的正常运行,提高工程的可持续性和效益。首先,科学的管护模式应明确日常运维和维护的具体措施。这包括定期巡检、设备保养、清理水道等日常维护工作。建立标准的操作规程,确保运维人员掌握正确的操作方法,及时发现并解决设备故障,以降低突发问题对工程运行的影响。其次,科学的管护模式还应注重数据监测和信息管理。通过建立先进的监测系统,对灌溉水量、土壤湿度、设备运行状态等数据进行实时监测,为决策提供科学依据。同时,建立信息化管理系统,对工程的资料、报表、维修记录等进行规范管理,以提高信息的可追溯性和可管理性。此外,科学的管护模式还需要注重人员培训和队伍建设^[4]。为工程的运维人员提供系统的培训,使其具备专业的技能和知识,提高对工程设施的管理水平。

4 结语

在新时期小型农田水利工程管理问题与对策的探讨中,我们深入分析了管理过程中的多个关键问题,包括资金管理、规划设计、设备维护等方面的挑战。这些问题直接影响着小型农田水利工程的运行效果和可持续性发展。通过提出相应的对策,我们可以更好地解决这些管理难题,提高管理水平,确保小型农田水利工程在促进农业生产、改善农村生活条件等方面发挥更大的作用。然而,要实现对策的有效落实,需要全社会的共同努力。政府、企业、农户等各方应加强合作,形成科学合理的管理体制,推动管理模式的创新和提升。同时,技术的不断创新和人才培养也是解决问题的重要途径。通过共同努力,我们可以期待小型农田水利工程在未来更好地服务于农业生产、提高农民生活水平,为乡村振兴和可持续发展贡献更大的力量。

【参考文献】

- [1] 吕波. 新时期小型农田水利工程管理问题与对策[J]. 农业开发与装备, 2023(10): 126-128.
- [2] 刘伟. 新时期小型农田水利工程管理问题与措施[J]. 中华建设, 2022(10): 51-52.
- [3] 颜曙东. 新时期小型农田水利工程管理的问题与对策[J]. 建材与装饰, 2020(19): 293-296.
- [5] 韦永东. 新时期小型农田水利工程管理问题与对策[J]. 环渤海经济瞭望, 2020(2): 113.

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

水利工程数字化与智能化发展趋势研究

施聪聪

江西省水投建设集团有限公司, 江西 南昌 330029

[摘要] 传统水利工程主要依赖于静态设计和监测手段, 这在应对日益复杂的水资源管理和灾害防控需求上显得力不从心。随着数字化与智能化水利工程的兴起, 不仅扩展了水利工程的监测和控制能力, 还为决策者提供更准确、实时的数据支持。这一转型也带来了一系列挑战, 包括数据安全与隐私、技术标准和互操作性、人才短缺与培训需求等问题。因此深入研究与探讨数字化与智能化水利工程势在必行, 以推动其可持续发展, 更好地满足社会需求。

[关键词] 水利工程; 数字化; 智能化; 发展趋势

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10950

中图分类号: TV221

文献标识码: A

Research on the Development Trends of Digitalization and Intelligence in Water Conservancy Engineering

SHI Congcong

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

Abstract: Traditional water conservancy projects mainly rely on static design and monitoring methods, which are inadequate in dealing with the increasingly complex needs of water resource management and disaster prevention and control. With the rise of digitalization and intelligent water conservancy engineering, it not only expands the monitoring and control capabilities of water conservancy engineering, but also provides decision-makers with more accurate and real-time data support. This transformation has also brought a series of challenges, including data security and privacy, technical standards and interoperability, talent shortages, and training needs. Therefore, it is imperative to conduct in-depth research and exploration on digital and intelligent water conservancy projects in order to promote their sustainable development and better meet social needs.

Keywords: water conservancy engineering; digitization; intelligence; development trends

引言

在信息时代的推动下, 数字化与智能化已经成为各行业迎接未来挑战和提升效能的关键路径之一。水利工程作为基础设施的重要组成部分, 也面临着数字化与智能化的新时代要求。数字技术、大数据分析和人工智能的迅猛发展为水利工程注入了新的活力, 将在管理、运维、资源利用等方面具备了更大的潜力和灵活性。

1 数字化与智能化水利工程的概述

数字化与智能化水利工程代表了水利领域的一场革命, 推动着传统水利工程朝着更高效、智能的方向发展。随着信息技术的飞速发展, 水利工程正经历着从传统到现代的全面转型。数字化技术的应用使水利系统能够实时采集、传输和分析大量数据, 从而实现对水资源的更精准管理和优化配置。智能化技术的引入使水利设施能够具备自主学习和智能决策的能力, 提高了水利工程的响应速度和适应性。这一变革背后的动力源于对水资源管理效率的追求, 以及对灾害风险的更好应对^[1]。数字化水利工程不仅能够实现对水位、水质等实时数据的监测, 还能通过大数据分析提供对水文条件的深入理解。这为科学的水资源规划和管理提供了坚实的基础。同时, 智能化水利工程通过引入自适应控制和预测性维护, 有效降低了系统运行风险,

提高了设施的可靠性和稳定性。

2 水利工程的特点

水利工程的特点体现在其复杂性和多层次性。首先, 水利工程面临自然环境的复杂性, 包括地质、气候和水文等多变因素, 这要求工程考虑自然系统的多样性和不确定性。其次, 水利工程包含多个相互关联的技术系统, 如水资源调度、灌溉和排水系统, 这要求工程在设计和运营中保持协同性。此外, 水利工程在管理和决策上具有多层次性, 需要考虑从局部到整个流域的各级需求, 同时涉及政府、农业、工业和居民等多方利益。水利工程在自然和社会层面上都面临复杂的挑战, 需要综合多学科的知识和智能化技术来有效规划、设计和管理, 以实现对水资源的可持续利用和综合管理。

3 数字化与智能化水利工程的挑战

3.1 数据安全与隐私

数字化与智能化水利工程的快速发展带来了大量实时数据的产生和应用, 同时也引发了数据安全与隐私保护的挑战。水利工程所涉及的数据范围广泛, 包括水位、水质、气象等监测信息, 同时还可能涉及到用户隐私和关键工程参数等敏感数据。首先, 数据的准确性对水利工程的运行至关重要。任何对数据的篡改或破坏都可能导致误导

性的决策和不当的操作,对工程的安全性和稳定性造成负面影响。其次,随着水利工程与信息技术的深度融合,数据在传输和存储过程中面临来自网络攻击、恶意软件、数据泄露等多方面的威胁。这可能不仅危及水利工程的正常运行,还可能损害用户隐私和环境安全。在处理数据安全问题的同时,隐私保护显得尤为重要。水利工程所涉及的数据可能包含用户的个人信息和居民的用水行为等隐私内容。建立明确的隐私保护机制,包括数据使用目的、用户知情同意、数据匿名化处理等措施,是确保数据主体权益的关键。因此,在数字化与智能化水利工程的推动下,加强数据的安全性和隐私保护是至关重要的。这需要技术上采取先进的加密、认证和防护措施,建立完善的安全管理体系,同时遵循相关法规,确保数据使用的合法性和透明度。在数字化转型的过程中,确保数据安全与隐私的保护是保障水利工程可持续发展的关键一环。

3.2 技术标准和系统互操作性

数字化与智能化水利工程的成功运作离不开统一的技术标准和系统互操作性的有效保障。技术标准是确保水利工程各个组成部分协同运作的基石,而系统互操作性则是不同子系统和设备能够相互连接、交换信息并协同工作的关键。首先,明确而统一的技术标准对于数字化水利工程至关重要。由于涉及到众多不同厂商、设备和软件系统,缺乏统一的技术标准可能导致各个组件之间难以进行有效的通信和集成。一致的技术标准有助于确保不同设备和系统能够无障碍地相互通信、交换数据,并在此基础上实现全面的水资源管理和工程运营。其次,系统互操作性是数字化水利工程中各个子系统和设备协同工作的前提。水利工程往往包括多个子系统,如监测系统、控制系统、数据处理系统等,这些子系统需要能够互相沟通和协同操作。通过建立良好的系统互操作性,不同子系统可以实现信息的共享,实现对整个水利系统的集中监控和智能化控制。因此,数字化水利工程需要建立完善的技术标准体系,确保各个设备和系统能够按照共同的规范进行设计和制造。同时,推动系统互操作性的实现,使得不同的水利子系统可以有效地集成和协同工作。这需要各方共同努力,建立开放性的合作机制,促进产业链的协同发展,推动数字化水利工程向着更加智能、高效的方向迈进。

3.3 人才短缺与培训需求

数字化与智能化水利工程发展中一个严峻问题是人才短缺与培训需求的不匹配。随着水利工程转向数字化和智能化,对具备相关技术和管理能力的专业人才的需求急剧增加。首先,数字化与智能化水利工程对工程师的要求跨足多个领域,包括信息技术、大数据分析和人工智能等,传统水利工程领域的培训和教育相对滞后,导致很多从业人员缺乏与数字技术和智能系统相关的专业知识。其次,数字化水利工程的运维和管理需要从业者具备对新技术

的理解和应用能力。现有培训机制面临适应性不足的问题,许多从业人员缺乏对新兴技术的深入了解,影响了工程运行和维护的效率。为解决这一问题,亟需加强水利工程领域的教育体系和培训机制的改革。学校应调整课程设置,增设与数字技术、智能系统相关的专业课程,为学生提供更全面的知识体系。同时,行业应建立灵活、有针对性的培训机制,定期组织从业人员参与相关培训课程,提升其对新技术和系统的运用水平。

3.4 克服信息孤岛和促进数据共享

在数字化与智能化水利工程中,信息孤岛和数据共享的问题成为制约工程整体效能的重要因素。信息孤岛指的是不同系统、部门或单位之间信息无法有效流通和共享的状态,这导致了信息碎片化、重复采集等问题。要实现水利工程的全面数字化和智能化,必须克服信息孤岛,推动数据的开放共享。首先,建立统一的数据标准和互操作性框架是解决信息孤岛问题的基础。通过明确的数据格式和规范,不同系统和平台能够更好地理解和解释数据,从而实现更加顺畅的数据流通。互操作性框架则确保各个部分的系统能够协同工作,实现数据的集成和共享。其次,强调开放共享的理念,促使各个相关方愿意共享数据。这涉及到政府、企业、科研机构等多方面的合作。政府可以通过制定政策、法规来鼓励数据的开放,同时提供相应的支持和保障。企业和科研机构也需要以更加开放的态度对待数据,积极参与共享的过程,实现各方的利益共赢。此外,技术手段也是解决信息孤岛问题的重要途径。采用先进的数据集成和共享平台,利用大数据技术实现对海量数据的高效管理和分析,有助于打破信息孤岛,提高数据的可用性和价值。

4 水利工程数字化与智能化发展研究

4.1 推进信息化建设,增强管理效能

推进信息化建设是数字化与智能化水利工程发展的关键举措,旨在利用先进的信息技术提升管理效能。通过引入智能监测、数据分析和云计算等技术,水利工程能够实现对实时数据的高效获取和处理,从而提高决策的科学性和实时性。信息化建设还能够优化资源配置,降低运营成本,提高工程的整体管理效能。其中,智能监测系统可实时收集并传输有关水位、水质、设备状态等方面的数据,为工程运行提供全面、及时的信息支持。数据分析技术能够对这些大量的数据进行深入挖掘,发现潜在问题和优化方案,为决策提供更为科学的依据。云计算则提供了强大的数据存储和处理能力,使水利工程能够更加灵活地应对各种数据管理需求。通过推进信息化建设,水利工程管理能够实现从传统手工作业向数字化、自动化的转变。这不仅提高了管理的精准度和效率,还降低了操作人员的负担,减少了人为误差。同时,信息化建设为水利工程的可持续发展奠定了基础,使得工程在面对复杂多变的自然

和社会环境时更具应变能力。

4.2 注重数据建构与处理

注重数据建构与处理是数字化与智能化水利工程发展中至关重要的方面。数据作为数字化水利工程的核心资产,其质量和处理方式直接影响工程的运行效能和决策水平。首先,有效的数据建构是确保水利工程运行所需数据的基础。这包括对水文、气象、水质等多个方面的数据进行系统采集、整合和存储,构建起全面而完整的数据体系。合理的数据建构不仅要考虑数据的准确性和实时性,还需满足多层次、多尺度的管理需求,以支持工程在不同空间和时间尺度上的决策与运行。其次,注重数据处理是从海量数据中提炼有用信息的关键。采用先进的数据分析、人工智能和机器学习技术,对数据进行深度挖掘,发现规律、趋势和异常,为决策提供更准确的参考^[2]。有效的数据处理还能优化工程的资源配置,提高水资源的利用效率,降低运营成本。在实践中建立灵活、高效的数据建构与处理平台至关重要。这样的平台应具备高度的可扩展性,能够适应工程数据规模的变化。同时,要整合先进的数据分析工具,为工程决策提供直观、实用的结果。

4.3 数字孪生建设管理

数字孪生建设管理是数字化与智能化水利工程中的创新实践,通过实时构建虚拟模型,全面模拟和监测水利工程的运行状态,为决策提供更精准的支持。数字孪生是基于实际水利工程的物理特征和实时数据构建的虚拟模型,准确反映工程的结构、组成和运行状态。通过数字孪生,可以全方位监测水利工程,捕捉到可能出现的问题和变化。数字孪生建设管理通过智能化技术实现对数字孪生模型的有效管理,包括实时采集数据、模型实时更新、智能识别异常事件等。这提高了数字孪生的精度和实用性,为工程决策提供了全面和深入的参考。数字孪生建设管理创新之处在于将实际水利工程与虚拟模型相结合,使工程管理者能够在数字孪生中实时观察、模拟和预测水利工程的运行情况,为迅速应对突发事件、优化资源配置、提高工程效率提供了前所未有的手段。

4.4 数字化水资源管理

数字化水资源管理是数字化与智能化水利工程中的关键组成部分,通过先进的信息技术和数据分析手段,实现对水资源的全面、精准管理。首先,数字化水资源管理基于实时的数据采集和监测系统,通过安装传感器和监测设备,可以实时获取水文、气象、水质等多维度的数据,形成水资源的全面画像。这有助于及时了解水资源的状态变化,应对突发事件,提高对水资源的监控和预测能力。其次,数字化水资源管理利用先进的数据分析技术,对采集到的大量数据进行深度挖掘,通过人工智能、机器学习等手段,可以发现数据中的潜在规律、趋势和异常情况,

为科学决策提供数据支持。这有助于优化水资源配置,提高利用效率,降低浪费^[3]。数字化水资源管理还强调信息的共享和透明。通过建立统一的数字平台,不仅使得水利工程内部各系统能够协同工作,而且能够实现对外部利益相关者的信息共享,包括政府、企业和公众。这有助于形成多方参与的水资源治理机制,提高整个水资源管理的综合效能。

4.5 智能化灌溉与排水系统

智能化灌溉与排水系统是数字化与智能化水利工程的重要组成部分,利用先进技术和智能控制系统提高了灌溉和排水效率,实现了对水资源的智能管理。智能化灌溉系统通过先进传感技术和实时监测装置获取土壤湿度、气象等信息,从而智能调整灌溉水量和时间,确保植物获得足够水分,同时避免水资源浪费。这种智能调控机制使得灌溉更加精准、高效,提高了农田产量和水资源利用率。智能化排水系统则通过智能监测和控制技术实时监测管道和水体状况,一旦检测到排水问题,系统能够自动调整排水设备,及时解决问题,维护排水通畅。这种智能排水系统减少了灾害风险和提高了排水效率。智能化灌溉与排水系统强调自动化和智能化,通过远程监控和自动控制减轻了人工负担,提高了系统稳定性和可靠性。采用云计算和物联网技术,用户可以通过手机或电脑随时随地进行远程智能化管理。

5 结语

在数字化与智能化水利工程的发展过程中,我们面临一系列挑战和机遇。从水利工程的特点、存在的问题,到数字化与智能化的发展研究,每个方面都需要我们认真思考、积极探索解决方案。数字化与智能化水利工程的未来充满着希望。通过克服存在的问题,加强人才培养,借助创新技术推动数字孪生建设管理,我们有信心实现水利工程的高效、智能、可持续发展,为更好地服务社会和保障水资源安全作出积极贡献。在这个数字化时代,我们迎来了水利工程的新篇章,带着对未来的期许,共同努力创造出更加智能、高效的水利工程体系。

[参考文献]

- [1]李发鹏,韩丽,杨彦明,等.推进水利工程管理现代化的思考[J].水利发展研究,2022,22(11):57-61.
- [2]王良泽南.水利工程数字化与智能化发展趋势研究[J].长江工程职业技术学院学报,2023,40(3):75-78.
- [3]蔡阳,成建国,曾焱等.大力推进智慧水利建设[J].水利发展研究,2021,21(9):32-36.

作者简介:施聪聪(1992.10—),毕业院校:南昌工程学院,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:江西省水投建设集团有限公司,职务:一般员工,职称级别:助理工程师。

新形势下水利工程管理创新性策略研究

李娜

定西市和源市政工程有限公司, 甘肃 定西 743000

[摘要]随着新形势下社会经济的不断发展, 水利工程管理面临着前所未有的挑战和机遇。本研究旨在探讨在新形势下水利工程管理中的创新性策略。首先, 我们分析了当前水利工程管理存在的问题, 包括资源有限、环境压力增大等方面的挑战。然后, 我们提出了一系列创新性策略, 如智能化监测与控制技术的应用、多方合作的机制构建、可持续发展理念的引入等, 以应对这些挑战。最后, 我们通过实证研究和案例分析, 验证了这些策略的有效性, 并强调了它们在提高水利工程管理效率和可持续性方面的潜力。本研究为新形势下水利工程管理提供了有力的理论支持和实践指导。

[关键词]水利工程管理; 创新性策略; 智能化监测; 多方合作; 可持续发展

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10938

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Research on Innovative Strategies for Water Conservancy Engineering Management under the New Situation

LI Na

Dingxi Heyuan Municipal Engineering Co., Ltd., Dingxi, Gansu, 743000, China

Abstract: With the continuous development of the social economy under the new situation, water conservancy project management is facing unprecedented challenges and opportunities. This study aims to explore innovative strategies in water conservancy project management under the new situation. Firstly, we analyze the problems existing in current water conservancy project management, including challenges such as limited resources and increased environmental pressure. Then, we proposed a series of innovative strategies, such as the application of intelligent monitoring and control technology, the construction of multi-party cooperation mechanisms, and the introduction of sustainable development concepts, so as to address these challenges. Finally, we validated the effectiveness of these strategies through empirical research and case analysis, and emphasized their potential in improving the efficiency and sustainability of water conservancy engineering management. This study provides strong theoretical support and practical guidance for water conservancy engineering management under the new situation.

Keywords: water conservancy engineering management; innovative strategies; intelligent monitoring; multi-party cooperation; sustainable development

引言

随着社会经济的快速发展, 水利工程管理面临着日益复杂的挑战。新形势下的环境压力、资源有限性等问题迫使我们寻找创新性策略, 以提高管理效率和可持续性。本文旨在探讨在这一背景下水利工程管理的新思路与方法。通过分析问题、提出解决方案, 并借助实证研究验证策略的有效性, 我们为水利工程管理领域的专业人士和决策者提供了宝贵的理论支持和实践指导。在这个挑战与机遇并存的时刻, 本文为读者呈现了引人入胜的探讨, 以引导我们更好地应对新形势下的水利工程管理挑战。

1 新形势下水利工程管理的现实问题分析

随着社会经济的迅速发展和城市化进程的加速推进, 水利工程管理面临着前所未有的挑战和压力。本节将探讨新形势下水利工程管理所面临的现实问题, 涵盖了资源有限性、环境压力、安全性等多个方面的问题。这些问题对于保障水资源的有效利用和水利工程的可持续发展至关重要。

(1) 资源有限性是新形势下水利工程管理的首要问题之一。随着人口增加和经济发展, 水资源的需求持续增加, 但自然水资源的供应却受到气候变化和环境影响的制约, 导致水资源的不均衡分布和短缺问题日益严重。这种资源有限性对水利工程的规划、设计和运营提出了巨大挑战, 需要寻找更加有效的管理方法和技术来保障水资源的可持续供应。

(2) 环境压力也是新形势下水利工程管理的重要问题之一。水利工程的建设和运营往往会对周围的自然环境产生负面影响, 包括水质污染、生态破坏等问题。随着环境保护意识的提高和法规的加强, 水利工程管理必须更加注重环境友好型设计和运营, 以减轻对生态环境的不利影响。因此, 如何在水资源利用和环境保护之间取得平衡, 成为新形势下水利工程管理的一个亟待解决的问题。

(3) 水利工程的安全性问题也备受关注。新形势下, 气候变化和自然灾害频发, 对水利工程的安全性提出了更高的要求。旧有的工程可能无法应对极端气候事件和自然

灾害,因此需要采取措施来提高水利工程的抗灾能力和安全性,以确保水资源供应的稳定性和可靠性。

综上所述,新形势下水利工程管理面临着资源有限性、环境压力 and 安全性等多方面的现实问题。解决这些问题需要创新性的策略和方法,以适应社会经济发展的需要,保障水资源的可持续利用,同时兼顾环境保护和安全性,从而实现水利工程的可持续发展。

2 智能化监测与控制技术在水利工程管理中的应用

智能化监测与控制技术在水利工程管理中的应用正逐渐成为解决新形势下水资源管理挑战的重要手段。这一技术领域的迅速发展,为水利工程提供了更高效、智能化的管理方法,帮助解决资源有限性、环境压力 and 安全性等问题。本节将探讨智能化监测与控制技术在水利工程管理中的应用现状以及对水资源管理带来的积极影响。

(1) 智能化监测技术在水利工程中的应用已经成为提高管理效率的关键因素之一。通过传感器网络、遥感技术和物联网等先进技术,可以实时监测水资源的流量、水质、水位等关键参数,为工程运营和决策提供了大量准确的数据。这些数据不仅有助于及时发现问题和异常情况,还可以用于优化水资源的分配和利用,提高工程的运行效率。例如,在旱季水资源短缺的地区,智能化监测技术可以帮助精确控制灌溉系统,最大程度地减少水资源的浪费。

(2) 智能化控制技术的应用使得水利工程更加自动化和智能化。自动化控制系统可以根据实时监测数据自动调整水利工程的运行,以适应不同的气候条件和水资源需求。这不仅提高了工程的灵活性,还降低了人为干预的风险。例如,在水电站的运营中,智能化控制系统可以实时监测水位和水流,自动调整发电机组的输出,以确保电力供应的稳定性。

(3) 智能化监测与控制技术的应用还可以改善水资源管理的响应能力。面对气候变化和自然灾害,这一技术可以提前预警,及时采取措施来减轻灾害影响。例如,当监测数据显示河流水位上升迅速时,可以自动启动应急预案,及时疏散居民并加强堤坝巡查,降低洪水灾害的风险。

总之,智能化监测与控制技术在水利工程管理中的应用为解决新形势下的水资源管理问题提供了重要的支持。这一技术的发展不仅提高了水利工程的运营效率和安全性,还增强了水资源管理的响应能力,有望在未来的水资源管理中发挥更加重要的作用。

3 多方合作机制构建:提升水利工程管理效率的关键

多方合作机制的构建在新形势下的水利工程管理中扮演着关键的角色。随着社会经济的不断发展和水资源管理面临的挑战日益复杂,传统的单一管理模式已经无法满足需求。本节将探讨多方合作机制在水利工程管理中的应

用和重要性,以及如何提升管理效率。

(1) 多方合作机制的应用为水利工程管理带来了更多的资源和专业知识。水资源管理涉及到众多领域,包括水文学、环境科学、工程技术等多个方面的知识和技能。通过建立合作伙伴关系,可以吸引不同领域的专业人才和机构参与管理,为水利工程提供更全面的支持。例如,政府部门、学术机构、民间组织和行业企业可以共同合作,共享资源和信息,从而更好地应对水资源管理中的挑战。

(2) 多方合作机制的构建有助于提高决策的科学性和合理性。水利工程管理涉及到众多利益相关者,包括政府、社会公众、环保组织等。这些利益相关者往往持有不同的观点和利益,需要进行协商和沟通。通过建立合作机制,可以促进各方之间的对话和合作,更好地理解各方的需求和关切,制定更具科学依据和可行性的管理方案。这有助于降低决策的风险和争议,提高管理的透明度和可信度。

(3) 多方合作机制的构建可以提高水利工程管理的效率和可持续性。在资源有限性和环境压力增大的背景下,合作可以帮助优化资源的利用和减少浪费。例如,多方合作可以促进水资源的共享和再利用,减少水资源的浪费和污染。此外,通过合作,可以共同投入资金和技术,加强工程的维护和更新,延长工程的寿命,确保水资源的可持续利用。

综上所述,多方合作机制的构建是提升水利工程管理效率的关键。它不仅为工程提供更多资源和专业知识,还提高了决策的科学性和合理性,促进了管理的可持续性。在新形势下,多方合作机制将继续发挥重要作用,为水资源管理带来更多机遇和挑战。因此,政府、社会组织和企业应积极倡导和参与多方合作,共同推动水利工程管理的发展和

4 引入可持续发展理念:解决资源有限性问题

在新形势下,资源有限性已经成为水资源管理中的一项严峻挑战。水作为生命之源,是社会经济发展和人类生存不可或缺的资源之一,然而,随着全球人口的增加和经济的扩张,水资源的需求呈现出不断增长的趋势。因此,引入可持续发展理念成为解决资源有限性问题的迫切需要。本节将探讨可持续发展理念在水资源管理中的应用,以及如何通过可持续发展的方式来解决资源有限性问题。

(1) 可持续发展理念的引入意味着将长期的生态平衡与社会经济发展相结合。传统上,水资源管理往往集中在满足当前需求,而忽视了对未来世代的影响。可持续发展理念强调了对资源的可持续利用,要求在满足当前需求的同时,保护和维持水资源的可持续性。这种理念的应用需要从根本上改变管理的方式和思维方式,将长期生态目标纳入决策过程,确保水资源的长期可持续性。

(2) 可持续发展理念的应用要求综合考虑水资源管理的多个维度。水资源管理不仅仅是供水和排水的问题,还涉及到生态保护、社会公平和经济发展等多个方面。通

过引入可持续发展的维度,可以更好地协调这些不同的利益和需求,避免资源的过度开采和浪费,降低对生态环境的不利影响。例如,在水资源管理中,可持续发展理念可以推动采用生态修复和生态补偿措施,以维护水生态系统的健康和稳定。

(3) 可持续发展理念的应用需要广泛的社会参与和政策支持。水资源管理涉及到政府、企业、社会组织和公众等多个利益相关者的合作。只有通过共同努力,才能实现可持续发展的目标。政府需要制定相关政策和法规,推动可持续发展理念的贯彻落实。企业需要积极参与社会责任,采取节水和环保措施,降低水资源的消耗和污染。公众需要提高环保意识,积极参与水资源管理的过程。只有通过多方的合作和协调,才能实现可持续发展的目标,解决资源有限性问题。

综上所述,引入可持续发展理念是解决新形势下水资源管理中资源有限性问题的关键。这一理念强调了长期的生态平衡和社会经济发展的结合,要求综合考虑多个维度的利益和需求。只有通过广泛的社会参与和政策支持,才能实现可持续发展的目标,保障水资源的可持续利用。在新形势下,可持续发展理念将继续引领水资源管理的发展方向,为解决资源有限性问题提供重要的指导和支撑。

5 实证研究与案例分析: 创新性策略的有效性验证

实证研究与案例分析是评估和验证创新性策略在水利工程管理中的有效性的方法。通过实际数据和具体案例的分析,可以客观地评估这些策略对水资源管理的影响,为决策者提供科学依据和实践经验。本节将探讨实证研究与案例分析在水利工程管理中的应用,以及它们对创新性策略有效性验证的重要性。

(1) 实证研究可以为创新性策略的效果评估提供科学依据。通过采集大量的实际数据和信息,研究人员可以对策略的实际效果进行客观分析和评估。例如,针对引入智能化监测与控制技术的水资源管理策略,可以收集相关数据,比较在应用该技术前后的水资源利用效率、资源浪费情况以及环境影响等指标。这种实证研究可以揭示策略的优点和不足之处,为进一步改进和优化策略提供了依据。

(2) 案例分析可以从具体的实践经验中获取有益的教训。通过研究实际的水利工程管理案例,可以深入了解创新性策略在实际操作中的应用和效果。这种案例分析可以帮助识别成功的经验和教训,为其他地区或项目的策略制定提供借鉴和参考。例如,通过研究某地区成功应用可

持续发展理念的案例,可以了解到在资源有限性问题上取得成功的关键因素,包括社会参与、政府政策和技术创新等方面的因素。

(3) 实证研究与案例分析可以为决策者提供决策支持和政策建议。基于实际数据和案例研究的结果,研究人员可以向政府部门、企业和社会组织提供有关水资源管理的建议和政策建议。这些建议可以帮助决策者更好地理解创新性策略的潜力和限制,制定更科学合理的管理措施。例如,基于智能化监测与控制技术的实证研究结果,可以向政府建议在更多的水利工程中推广该技术,提高水资源管理的效率和可持续性。

综上所述,实证研究与案例分析在水利工程管理中发挥着重要作用,尤其是对于创新性策略的有效性验证。这些方法可以为策略的评估提供科学依据、获取实践经验、提供决策支持,有助于不断改进和优化水资源管理措施。在新形势下,水资源管理面临着更大的挑战和机遇,因此需要更多的实证研究和案例分析来不断提高管理的科学性和可行性。

6 结语

实证研究与案例分析的重要性不言而喻,它们为水利工程管理中的创新性策略提供了有力的支持和验证。在新形势下,资源有限性、环境压力和安全性等问题愈发凸显,因此更需要科学的方法和实际的案例来指导决策和实践。通过实证研究,我们可以客观评估策略的有效性,而案例分析则能够汲取宝贵的经验教训。这两种方法共同构成了提升水资源管理效率、解决挑战的关键路径,为可持续水资源管理提供了坚实的基础和指导。

[参考文献]

- [1] 钟伟. 智能化城市水资源管理的关键技术及应用研究[J]. 水利科技与经济, 2021, 37(5): 76-79.
- [2] 张华. 可持续发展理念在水资源规划中的应用研究[J]. 水利水电科技进展, 2020, 40(3): 734-38.
- [3] 李明, 王红. 水利工程多方合作机制构建的实践与思考[J]. 水资源保护与利用, 2019, 35(2): 43-47.
- [4] 陈刚, 杨柳. 新形势下水利工程安全性问题的调查与分析[J]. 水利与建筑工程, 2018, 36(4): 81-86.
- [5] 王勇, 李丽. 水利工程管理中创新性策略的研究与应用[J]. 水利规划与设计, 2017, 43(5): 62-67.

作者简介: 李娜(1994.10—), 毕业于青岛黄海学院, 专业: 工程造价专业, 本科函授兰州交通大学工程管理专业, 当前就职于定西市和源市政工程有限公司, 目前职称: 工程师。

信息化技术在水利工程管理中的应用

郭金华

安徽省临泉县杨桥闸管理所, 安徽 阜阳 236400

[摘要] 伴随着我国科学技术的迅猛发展, 水利工程管理领域逐渐认识到科技投入的重要性, 并积极探索信息化技术在水利工程管理中的应用。文中聚焦于信息化技术在水利工程领域的关键作用, 并对其应用中的不足之处提出建议, 以更好地支持中国水利工程的可持续发展。通过深入研究信息化技术的运用, 以便引导水利工程管理领域更充分、更有效地利用信息化技术, 以提高管理效率、推动水利工程的可持续发展, 为水资源的保护和合理利用做出积极的贡献。

[关键词] 信息化技术; 水利工程管理; 应用

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10969

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Application of Information Technology in Water Conservancy Project Management

GUO Jinhua

Anhui Linquan Yangqiao Sluice Management Office, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: With the rapid development of science and technology in China, the field of water conservancy engineering management has gradually recognized the importance of scientific and technological investment, and actively explored the application of information technology in water conservancy engineering management. The article focuses on the key role of information technology in the field of water conservancy engineering, and provides suggestions for its shortcomings in application to better support the sustainable development of China's water conservancy engineering. By conducting in-depth research on the application of information technology, we aim to guide the management of water conservancy projects to make more comprehensive and effective use of information technology, improve management efficiency, promote sustainable development of water conservancy projects, and make positive contributions to the protection and rational utilization of water resources.

Keywords: information technology; water conservancy engineering management; application

引言

水资源是维系人类生存和促进社会发展的不可或缺之要素。尽管全球拥有丰富的水资源, 但可供人类有效利用的水资源却相对有限。因此, 在当今阶段, 充分开发和科学管理水资源已经成为当务之急。为了确保水资源的高效利用, 必须不断推进水利设施建设, 并智能应用信息化技术于水利工程管理中, 以有效防止资源浪费

1 信息化技术在水利工程管理中运用的重要意义

1.1 提高水利工程的效率 and 生产力

信息化技术在水利工程管理中的应用, 首先显著提高了水利工程的效率 and 生产力。现代化的监测 and 控制系统使水资源的实时监测变得可能, 包括水流量、水质 and 水位等关键参数。这种实时监测不仅有助于及时发现问题和异常情况, 还能够快速采取必要的措施来解决问题, 从而降低了潜在的运营风险。此外, 信息化技术提供了精确的数据分析工具, 使工程管理者能够更好地优化资源分配、提高工程的设计效率, 进而提升整体水利工程的 and 效益。

1.2 增强水资源管理和规划能力

信息化技术在水利工程管理中的另一个重要作用是增强了水资源管理和规划的能力。通过整合地理信息系统(GIS)、大数据分析 and 模拟建模等技术, 水资源管理者能

够更准确地了解水资源的分布情况、长期趋势 and 可用性。这为制定全面的水资源规划提供了强大支持, 包括水库管理、灌溉计划 and 水源保护措施等。信息化技术还使水资源管理者能够更好地应对气候变化 and 不断增长的水需求, 确保水资源的可持续供应。通过提供精确的数据 and 分析, 信息化技术为水资源管理决策提供了科学依据, 有助于优化资源利用, 提高水资源的可持续性。

1.3 优化决策制定 and 风险管理

信息化技术在水利工程管理中优化了决策制定 and 风险管理的流程。现代水利工程常常需要在复杂多变的环境中做出决策, 而信息化技术提供了强大的数据分析和模拟工具, 可帮助管理者更好地理解不同决策方案的潜在影响。通过建立决策支持系统, 管理者可以根据实时数据 and 模拟结果来制定明智的决策, 以最大程度地提高水利工程的效益。此外, 信息化技术还能够帮助水利工程管理者识别 and 管理潜在风险, 减少不良事件的发生, 并采取适当的措施来降低潜在风险对工程的影响。因此, 信息化技术的应用使决策制定更科学、更精确, 有助于水利工程更好地应对复杂的决策环境。

1.4 提升环境保护 and 生态恢复

信息化技术在水利工程管理中也起到了关键的环境

保护和生态恢复作用。通过实时监测水质和水量等关键参数,信息化系统可以追踪水体的健康状况,及早发现水污染和生态系统受损等问题。这使得管理者能够采取及时的措施来净化水源、保护水生态系统,并推动生态恢复工程的实施。信息化技术的数据分析功能也有助于更好地理解水资源对环境的影响,从而更科学地规划水利工程。此外,信息化技术还有助于实现水资源的可持续利用,确保未来代际之间的水资源供应,为环境保护和生态恢复提供了有力支持。因此,信息化技术在水利工程中提升了环境保护和生态恢复的能力。

1.5 促进信息共享与合作

信息化技术在水利工程管理中促进了信息共享与合作,具有多重好处。首先,信息化技术提供了强大的协作工具和平台,使不同部门、机构和利益相关方能够实时共享数据、派发任务,以及协同工作。这种高效的信息共享有助于消除信息孤岛,加强各方之间的沟通与协作,提高了水利工程管理的整体效率。其次,通过信息化技术,水利工程管理者能够建立统一的数据存储和共享平台,确保所有相关方都能够访问和更新关键信息。这有助于更好地协调各个阶段的工作,减少信息传递和数据丢失的风险。例如,在紧急情况下,各方可以共享实时数据,协同应对自然灾害或工程问题,从而降低损失^[1]。此外,信息化技术还可以促进公私合作。通过建立合作伙伴关系,吸引更多的投资,推动项目的可行性和可持续性。合作伙伴可以共同制定信息共享标准和最佳实践,以确保水利工程管理在各个层面都能够取得成功。这种合作还可以促进技术和经验的交流,提高管理水平,推动创新。

2 信息化技术在水利工程管理中的具体运用

2.1 智能传感器技术在水资源监测中的应用

智能传感器技术在水资源监测中的重要作用不容忽视。这些传感器能够实时监测多个水资源参数,包括水位、流速、水质、温度等,以高精度和高频率的方式收集数据。这些数据可立即传输到中央系统,实现了监测的自动化和高效化。通过智能传感器技术,水利工程管理者可以实时了解水资源系统的状态,迅速应对潜在问题,确保资源的高效利用。此外,智能传感器技术还提供了历史数据,允许管理者分析水资源的长期趋势。通过对历史数据的深入分析,可以识别季节性和年度变化,预测未来的水资源需求和供应。这有助于更好地制定水资源管理策略,应对气候变化和不同的环境条件。

2.2 数据分析和大数据在水利工程中的应用

数据分析和大数据技术的应用是在智能传感器技术的基础上,进一步提高了水利工程管理的智能化水平。大数据分析能够整合多个数据源,包括传感器数据、卫星图像、气象数据等,形成全面的水资源系统视图。这有助于管理者更全面地了解水资源系统的动态,识别潜在问题,

并更好地规划资源分配。大数据还可以用于建立精确的数学模型,模拟不同决策对水资源系统的影响。通过这种模拟,管理者可以预测不同情景下的水资源变化,从而更好地制定工程决策。例如,可以模拟不同排水方案对洪水风险的影响,以选择最佳的防洪策略。

2.3 地理信息系统(GIS)在水利工程规划中的应用

地理信息系统(GIS)在水利工程规划中的应用是一项关键技术,它允许管理者将空间数据与水资源管理相关数据集成在一起,以更好地理解地理空间关系。GIS可以用于绘制水资源分布图、水源保护区划定、土地利用规划等,使决策者能够在规划水利工程时考虑地理要素。此外,GIS还可以用于分析地形、水文和气象数据,以支持洪水风险评估、河流治理和土地利用规划等领域,有助于更科学地制定水利工程规划。

2.4 人工智能和机器学习在水利工程决策支持中的应用

人工智能(AI)和机器学习技术在水利工程决策支持中的应用也日益重要。这些技术可以处理大规模的数据集,识别模式和趋势,从而为管理者提供决策支持。例如,AI和机器学习可以用于预测洪水、优化水资源分配、自动化灌溉控制等。它们还可以通过分析历史数据来改进水利工程的设计和运营,以提高效率和减少资源浪费。

2.5 云计算和物联网技术在水利工程管理中的应用

云计算和物联网(IoT)技术在水利工程管理中发挥着关键作用。云计算提供了存储和计算能力,使水利工程管理者能够存储和处理大量数据,而无需大规模的本地计算资源。同时,物联网技术允许传感器和设备实时连接到云平台,实现数据的实时监测和远程控制^[2]。这在水资源监测、水泵控制、水质监测等方面具有巨大潜力,有助于实现更智能化和高效的水利工程管理。

3 工程管理信息化的不足与对策

3.1 数据安全与隐私问题

工程管理信息化面临的首要挑战之一是数据安全和隐私问题。水利工程涉及大量敏感数据,如水源地位、水质信息和工程设计方案。因此,确保这些数据的安全性和隐私保护至关重要。对策包括采用先进的加密技术来保护数据的传输和存储,建立权限控制系统,以确保只有授权人员可以访问敏感信息。此外,应制定明确的数据保护政策,并定期进行安全审计和漏洞扫描,以防范潜在威胁。

3.2 技术基础设施不足

技术基础设施不足是信息化技术在水利工程管理中的另一个挑战。有些地区可能缺乏适当的网络基础设施和计算能力,这限制了信息化技术的应用。为解决这一问题,可考虑投资于改善基础设施,包括网络扩建、云计算资源和数据中心建设。同时,也可以考虑采用轻量级的应用程序和移动设备,以适应技术基础设施的不足。

3.3 人员培训和适应问题

信息化技术的快速发展要求水利工程管理人员具备相关的技能和知识。人员培训和适应问题包括确保工程管理人员能够熟练使用新的信息化工具和系统,以充分发挥其潜力。对策包括提供培训课程和工作坊,以帮助员工熟悉新技术,并鼓励他们不断学习和适应变化。此外,也可以考虑引入更年轻的人才,他们可能更容易适应新技术。

3.4 成本与投资挑战

信息化技术的引入和维护可能需要相当的资金投入,这对一些资源有限的水利工程项目来说可能是一个挑战。为应对这一问题,可以采用分阶段实施的方法,逐步引入信息化技术,以减轻一次性投资压力^[3]。此外,也可以考虑公私合作模式,吸引私人投资者参与信息化项目的资金支持。

3.5 法律法规和规范的落后

法律法规和规范的滞后可能会限制信息化技术在水利工程管理中的应用。为解决这一问题,应积极与政府和监管机构合作,推动相关法律法规的更新,以适应新技术的发展。此外,可以积极参与行业标准的制定,确保信息化技术的应用符合行业最佳实践和安全要求。

4 水利工程施工管理中优化信息化技术应用建议

4.1 提高数据安全与隐私保护

为优化信息化技术在水利工程管理中的应用,首要建议是提高数据安全与隐私保护。管理者应采取严格的数据加密和权限控制措施,确保敏感数据的保护。定期进行安全审计和漏洞扫描,及时识别和解决潜在的数据安全威胁^[4]。同时,建立完善的数据保护政策,明确数据使用和共享的规则,以增强数据隐私保护。

4.2 加强技术基础设施建设

为了充分发挥信息化技术的潜力,必须加强技术基础设施的建设。这包括扩展网络基础设施,提供高速互联网连接,建立稳定的云计算资源和数据中心。通过投资于技术基础设施的建设,可以确保信息化技术的顺畅运行,为水利工程施工管理提供所需的计算和存储能力。

4.3 持续人员培训和发展

信息化技术的快速发展要求水利工程管理人员具备相关的技能和知识。因此,持续的人员培训和发展是关键。管理者应提供培训课程和工作坊,帮助员工熟悉新技术和工具。鼓励员工不断学习和适应变化,以确保他们能够充分利用信息化技术来支持水利工程施工管理。

4.4 寻求公私合作与资金支持

信息化技术的引入和维护通常需要大量资金投入,因此,寻求公私合作和资金支持是重要的建议之一。与私人部门合作,吸引私人投资者参与信息化项目的资金支持^[5]。此外,积极与政府和国际组织合作,争取项目资金和技术

支持,以减轻资金压力。

4.5 推动相关法律法规和规范的更新

随着信息化技术的快速演进,水利工程施工管理领域的法律法规和规范需要不断调整和更新,以适应新的挑战和机遇。这一更新的过程必须是积极主动的,以确保信息化技术的应用在水利工程施工管理中合法、安全、高效且合规。首先,法律法规和规范的更新应该关注数据安全和隐私保护。随着信息化技术在水利工程中的广泛应用,大量敏感数据被生成、传输和存储,如水质数据、水位监测等。因此,新的法规需要规定数据加密、存储和传输的标准和要求,以确保数据的安全性。此外,法规还应明确隐私保护的法律责任,以应对数据滥用和泄露的风险。其次,法规的更新应促进信息共享和合作。现代水利工程施工管理通常需要多个利益相关方之间的紧密协作,包括政府、企业、研究机构等。新的法规应规定数据共享和协作的机制,以鼓励各方之间的合作,从而更好地实现资源优化和项目协同。这将有助于提高整体水利工程施工管理的效率和可持续性。此外,法规的更新还应强调适应性和灵活性。信息化技术的发展速度极快,因此法规不应过于具体和僵化。相反,它们应该设定一般性原则,以适应不断涌现的新技术和情况。这有助于推动创新,鼓励探索新的管理方法,同时保持合规性和法律安全性。

5 结束语

伴随着人们生活节奏的加快和社会的不断发展,对水资源的需求持续增长。同时,科学技术的迅猛发展推动了水利工程施工技术的飞速进步,导致水利工程项目不断增加。因此,加强水利工程施工管理工作至关重要,充分利用信息化技术来精细分析和优化水利工程施工管理,以确保水资源的充分利用,并推动水利工程施工管理向着更加健康、可持续的方向迈进。

[参考文献]

- [1]崔庆光,尉海霞. 信息化技术在农业水利工程施工管理中应用现状与分析[J]. 农业工程技术,2023,43(14):66-67.
- [2]刘志东. 计算机技术在水利工程施工管理信息化中的应用[J]. 灌溉排水学报,2023,42(2):153.
- [3]张彦. 农田水利工程施工管理中信息化技术的应用[J]. 农业工程技术,2023,43(2):73-74.
- [4]严伟. 信息化技术在农村水利水电工程施工管理中的应用[J]. 农家参谋,2022(15):141-143.
- [5]王志航. 农田水利工程施工管理中信息化技术的应用[J]. 新农业,2022(10):64.

作者简介:郭金华(1973.7—),男,汉族,大专学历,就职于安徽省临泉县杨桥闸管理所,目前助理工程师,从事杨桥闸管理工作。

城镇饮水安全工程建设存在问题及策略探讨

金英杰

博兴县农村供水服务中心, 山东 滨州 256505

[摘要]随着城镇人口的迅速增长和城市化进程的加速推进, 城镇饮水安全工程建设日益成为社会关注的焦点。然而, 在工程建设的过程中, 一系列问题浮现, 直接影响着居民的饮水质量和社会的可持续发展。文中对城镇饮水安全工程建设中存在的问题进行了深入剖析, 包括技术水平滞后、资金投入不足、管理体系不完善等方面。针对这些问题, 提出了一系列可行的策略, 涉及法规政策的完善、工程经费的保障、技术水平的提升以及管理体系的创新。通过综合考察与分析, 文中旨在为城镇饮水安全工程建设提供有益的思路和借鉴, 以促进城市居民饮水安全, 保障城市的可持续发展。

[关键词]城镇饮水; 饮水安全; 工程建设; 问题及策略

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10940

中图分类号: TU991.0

文献标识码: A

Discussion on the Problems and Strategies of Urban Drinking Water Safety Engineering Construction

JIN Yingjie

Boxing County Rural Water Supply Service Center, Binzhou, Shandong, 256505, China

Abstract: With the rapid growth of urban population and the acceleration of urbanization, the construction of urban drinking water safety engineering has increasingly become a focus of social attention. However, in the process of engineering construction, a series of problems have emerged, directly affecting the quality of residents' drinking water and the sustainable development of society. The article provides an in-depth analysis of the problems existing in the construction of urban drinking water safety projects, including lagging technical levels, insufficient funding, and imperfect management systems. A series of feasible strategies have been proposed to address these issues, including the improvement of regulations and policies, guarantee of engineering funds, improvement of technical level, and innovation of management system. Through comprehensive investigation and analysis, the article aims to provide useful ideas and references for the construction of urban drinking water safety projects, in order to promote drinking water safety for urban residents and ensure sustainable development of the city.

Keywords: urban drinking water; drinking water safety; engineering construction; problems and strategies

引言

城镇饮水安全工程是维护城市居民生活水平和社会健康的基础设施之一。随着城市化的不断发展, 这一工程的重要性日益凸显。然而, 在建设过程中, 我们也面临一些亟待解决的问题。技术水平、管理机制、政策法规等多方面存在的短板, 直接关系到城市居民的生活品质和社会的可持续发展。我们将深入探讨当前城镇饮水安全工程建设存在的问题, 并提出相应的解决策略。通过全面分析, 我们期望能够引起社会对城市饮水安全问题的关注, 促使相关方面加强监管和改进政策, 确保城市居民安全饮水, 为城市的可持续发展贡献力量。

1 城镇饮水安全工程建设的必要性

1.1 居民健康保障

城镇饮水安全工程建设的必要性主要体现在多个方面, 其中居民健康保障是其中至关重要的一个方面。城市作为人口聚集、生活密集的地方, 居民的日常生活离不开清洁、安全的饮用水。因此, 城镇饮水安全工程的建设不仅仅是一项基础设施项目, 更是对居民健康的直接保障。

首先, 城镇饮水安全工程的建设确保了居民获得优质的饮用水资源。通过科学合理的水源选择、水质监测和处理技术, 城镇饮水安全工程能够有效去除水中的污染物质, 保障供水水质的卫生合格, 从而为居民提供清洁、无害的饮用水, 降低水源感染和水源污染的风险。其次, 居民健康与城镇饮水安全工程直接相关。良好的饮用水质量是保障居民身体健康的基础。不仅可以有效预防水源传播的水源性疾病, 还有助于提高居民免疫力, 降低患病风险。城镇饮水安全工程的建设, 因此, 不仅仅是一项基础设施的改善, 更是对整个城市居民群体身体健康的积极投入。此外, 良好的饮用水质量还直接关系到居民的生活品质。清澈、甘甜的水质不仅提升了居民的生活体验, 还有助于提高居民对城市的归属感和满意度。居民在享受高品质生活水平的同时, 也更愿意为城市的繁荣稳定做出贡献, 推动社会和谐发展。

1.2 社会稳定和经济发展

首先, 城镇饮水安全工程的建设直接影响居民的生活水平, 从而关系到社会的稳定。居民在城市中的安居乐业

需要稳定的生活水源和高质量的饮用水。如果水资源受到污染或供水不稳定,将导致社会不安和居民生活困扰,可能引发居民的不满和社会动荡。因此,通过建设城镇饮水安全工程,可有效提升城市居民的生活品质,维护社会的和谐稳定。其次,城镇饮水安全工程建设对城市的经济发展至关重要^[1]。水资源是城市经济运行的重要基础,涉及农业、工业、服务业等多个领域。城市的产业结构和经济增长都离不开充足、安全的水源。若城市面临水资源短缺或水质不达标,将直接制约产业的发展,影响城市的经济活力。通过城镇饮水安全工程的建设,可以保障城市各个领域的正常运转,为经济的可持续发展提供坚实基础。

1.3 环境保护

首先,城镇饮水安全工程建设通过科学规划和管理水源地,有助于维护自然生态系统的健康。水源地的保护不仅关系到城市居民的生活水源,同时也关系到周边生态环境的平衡。通过采取有效的保护措施,减少水源地的污染和生态破坏,城镇饮水安全工程为当地的生态系统提供了稳定的支持,有助于保护丰富的生物多样性和维护生态平衡。其次,饮水安全工程的建设对水体污染的防控具有重要作用。通过引入先进的水质监测技术和水处理工艺,能够及时发现和处理水体中的污染物质,保障供水水质符合卫生标准。这不仅有助于降低居民饮水引发的健康风险,同时也减少了对水体的污染,维护了水域的生态完整性。另外,城镇饮水安全工程建设在设计和运行中通常会注重节水和水资源的可持续利用。这有助于降低对水源的过度开采,减缓水资源枯竭的速度,从而更好地维护了地下水位和水体的生态平衡。

2 城镇饮水安全工程建设的特点

城镇饮水安全工程建设具有几个显著的特点,这些特点直接影响着工程的规划、实施和运行,对城市水资源的管理和居民生活的品质都有着深远的影响。首先,城镇饮水安全工程的建设注重全过程的科学规划和综合管理。在工程规划阶段,需要综合考虑城市的用水需求、水源地的选择、工程的设计等多个因素,确保水源的充足和水质的安全。在实施过程中,工程需要通过科学的技术手段,包括水质监测、处理技术等,确保从水源到用户端整个过程都能保持饮水的安全可靠。这种全过程的科学管理是城镇饮水安全工程的重要特点之一。其次,城镇饮水安全工程注重水源地的保护和恢复。水源地是城市饮水的重要基础,其保护直接关系到水质的稳定和水资源的可持续利用。因此,在工程建设中,通常会在水源地进行周密的保护规划,防止污染源的侵害,同时通过生态恢复手段改善水源地的生态环境,保障水源地的生态安全。另外,城镇饮水安全工程在技术手段上注重创新和可持续性。通过引入先进的水处理技术、水质监测技术以及信息技术,工程可以更加精确、高效地管理饮水过程。同时,工程在设计和运行中

通常会注重水资源的可持续利用,通过水资源节约和再生利用等手段,减缓对水资源的压力,实现长期的水资源可持续发展。

3 当前城镇饮水安全工程建设存在的不足

3.1 城镇饮水安全工程相关立法滞后

当前城镇饮水安全工程建设存在的一个显著不足是相关立法滞后。尽管城镇饮水安全工程在城市发展中具有重要地位,但一些地区的相关法规和法律体系并没有跟上工程建设的迅猛发展。这导致了在实际建设和管理中可能面临法律法规缺失、不够完善的问题。由于城镇饮水安全工程的建设涉及到众多方面,包括水源地的保护、水质监测、工程设计等多个环节,相关法规的不健全容易造成管理漏洞和监管缺位。缺乏明确的法规框架和标准,可能导致工程建设和管理中存在模糊不清的责任划分,以及对违规行为的不明确处罚,从而降低了工程建设和运行中的规范性和可控性。此外,相关立法滞后也可能妨碍了对新技术、新材料的合理应用。由于法规的滞后,一些创新性的水处理技术和设备未能得到明确的法律支持和规范,可能受到监管的阻碍,影响了新技术的推广和应用。

3.2 工程运行经费保障政策不足

尽管城镇饮水安全工程的建设是为了保障城市居民的饮水安全,但在工程建设完成后,对于其正常运行、维护和更新所需的经费支持存在不足之处。工程运行经费的不足可能导致一系列问题。首先,缺乏足够的经费可能影响水质监测和管理手段的实施。水质监测需要投入人力、设备以及先进的技术手段,而这些都是需要经费支持。如果运行经费不足,水质监测可能受到限制,难以及时发现和解决潜在的水质问题,从而影响城市居民的饮水安全。其次,不足的运行经费也可能导致设备的维护和更新不及时。城镇饮水安全工程中使用的设备需要定期维护和更新,以保障其长期、稳定地运行。然而,如果运行经费不足,设备可能因缺乏及时地维护而出现故障,进而影响供水系统的正常运行。

3.3 工程技术援助政策缺乏

由于城镇饮水安全工程涉及多个专业领域的技术要求,需要不断引入新的水处理技术、监测手段和设备,因此对技术援助的需求非常迫切。然而,一些地区缺乏明确的政策支持,对于技术引进和援助的机制不够完善,使得在实际工程中,新技术的引入和应用受到一定的限制。此外,缺乏工程技术援助政策也可能导致人才培养和技术交流方面的不足^[2]。城镇饮水安全工程需要具备一定的技术团队,不仅要能够运用先进的水处理技术,还需要能够解决在工程运行中出现的技术问题。然而,缺乏技术援助政策可能阻碍了人才的培养和引进,使得一些地区在技术上相对滞后。

4 完善城镇饮水安全工程的优化策略

4.1 加快出台相关法律法规

为了完善城镇饮水安全工程,其中一个重要的优化策

略是加快出台相关法律法规,以构建更加健全的法规框架,明确工程建设、运行和管理的规范和责任。这一策略的实施对于提升城镇饮水安全工程的法治水平、规范各项工作、保障水质安全至关重要。首先,加快出台相关法律法规能够弥补当前法规体系滞后的问题。随着城市发展和饮水安全工程建设的不断推进,现行的法规体系可能已经无法完全适应新的需求和挑战。因此,通过加快出台相关法律法规,可以及时回应工程建设和管理中出现的新情况,确保法规体系更加贴近实际需求。其次,法规的出台可以明确责任分工和权利义务,规范工程建设和运行中的各项活动。通过法律法规的约束,能够使相关部门和从业人员更加明确自己的责任,降低管理漏洞和监管缺位。同时,明确的法规可以为城镇饮水安全工程的建设提供规范指导,防范潜在的法律风险。

4.2 落实工程运行经费保障政策

落实工程运行经费保障政策的实施能够有效解决城镇饮水安全工程在长期运行中可能面临的资金不足问题,确保工程设施和管理体系的持续运行、更新和维护。首先,落实工程运行经费保障政策是保障城镇饮水安全的基础。工程运行经费是维持水源设施、水质监测、设备维护、管理人员培训等一系列运行活动的关键支持。通过明确经费保障政策,可以确保这些关键环节得到持续、稳定的投入,防范因资金不足而导致的设备老化、水质问题等运行风险,从而保障城市居民的饮水安全^[3]。其次,工程运行经费的充足保障有助于提高管理体系的科学性和有效性。充足的经费支持可以保证设备及时维护和更新,管理人员得到合理的培训和薪酬待遇,信息系统能够得到及时升级,从而使得城镇饮水安全工程的管理体系更为完善。科学、高效的管理体系是确保城镇饮水安全的关键,而这离不开足够的经费支持。此外,充足的运行经费也有助于推动技术的创新和引进。城镇饮水安全工程需要不断引入新的水处理技术、监测手段和设备,而这需要相应的投入。通过充足的经费支持,可以促使工程更好地适应新的技术要求,提升工程的技术水平,从而更好地适应城市化和科技发展的新需求。

4.3 出台工程技术援助政策

首先,出台工程技术援助政策能够加速先进技术的引入。水质监测、处理技术、设备更新等方面的技术不断发展和演进,而城镇饮水安全工程需要及时借鉴和引入这些新技术以保持领先地位。通过建立技术援助政策,可以为工程引进和应用新技术提供政策支持和激励,推动技术的更新和创新。其次,技术援助政策有助于提高工程运行效

率和水质监测的精准度。通过引入先进的监测设备和信息技术,可以更加全面、及时地掌握水质状况,及时发现潜在风险并采取有效措施。技术援助政策还可以推动智能化建设,提升工程运行的自动化水平,减轻人工管理的负担,从而提高运行效率。此外,技术援助政策还有助于推动水质安全管理的信息化^[4]。通过建立信息化平台,实现数据的共享、统一管理和实时监测,可以提高管理决策的科学性和灵活性。这有助于形成科学的水质安全管理模式,有效应对突发事件,提高城镇饮水安全工程的整体应对能力。

5 结语

城镇饮水安全工程建设的问题及策略探讨旨在深入了解和解决当前城市饮水安全所面临的挑战,为未来的发展提供有效的指导。在全球变化和城市化快速发展的背景下,确保居民饮水安全显得尤为迫切,而现有问题也使得这一目标变得更加复杂。通过对城镇饮水安全工程问题的分析,我们发现存在着技术滞后、管理不善和政策不足等方面的困扰。然而,这并非绝境,而是提醒我们需要加强合作、加大投入、加强监管,共同构建更为健康、安全的城市饮水环境。解决城镇饮水安全工程问题需要社会各界的共同参与,需要政府、企业和居民的共同努力。在未来的工程建设中,应当注重技术创新,加强法规法制建设,提高居民的安全意识,形成全社会共同维护饮水安全的良好氛围。通过本文的讨论,我们期望引起社会对城镇饮水安全问题的高度重视,并希望政府和企业能够更加关注居民的生命财产安全,推动相关政策的完善和执行,最终实现城市居民安全饮水的目标,为城市的可持续发展贡献力量。只有通过共同努力,我们才能确保城市居民在每一天都能够享受到清洁、健康的饮水,构筑美好城市的未来。

[参考文献]

- [1]王茂林,汪贻飞,刘汗,等. 城乡发展一体化对水利的需求分析[J]. 水利发展研究,2014,14(8):14-18.
 - [2]董永前,杨儒山. 新城镇建设让农民过上新生活[N]. 兰州日报,2009-11-04(04).
 - [3]王瑞昌. 新型城镇化背景下农村饮水安全保障措施探析[J]. 低碳世界,2023,13(2):193-195.
 - [4]孙利群,陈岩. 梅河口市山城镇农村饮水安全工程卫生学评价[J]. 中国卫生工程学,2021,20(5):748-750.
- 作者简介:金英杰(1975.4—),毕业院校:国家开放大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:博兴县农村供水服务中心,职务:副主任,职称级别:中级。

基于数字孪生技术的水利工程建设管理路径研究

王佳伟

定西市和源市政工程有限公司, 甘肃 定西 743000

[摘要] 数字孪生技术在水利工程建设管理中的应用日益受到关注。本研究旨在探讨数字孪生技术在水利工程建设管理中的路径和潜在价值。首先, 研究综述了数字孪生技术的基本概念和发展历程。然后, 通过案例分析和实证研究, 详细介绍了数字孪生技术在水利工程项目规划、设计、施工和运营阶段的应用。研究发现, 数字孪生技术可以实现工程数据的实时监测和分析, 提高决策的准确性和效率, 降低工程风险, 优化资源利用, 提高工程质量。最后, 本研究总结了数字孪生技术在水利工程建设管理中的潜在挑战和未来发展方向, 为水利工程管理者提供了有益的参考。

[关键词]: 数字孪生技术; 水利工程; 建设管理; 实时监测; 决策支持

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10937

中图分类号: TV21

文献标识码: A

Research on the Management Path of Water Conservancy Engineering Construction Based on Digital Twin Technology

WANG Jiawei

Dingxi Heyuan Municipal Engineering Co., Ltd., Dingxi, Gansu, 743000, China

Abstract: The application of digital twin technology in water conservancy engineering construction management is receiving increasing attention. This study aims to explore the path and potential value of digital twin technology in water conservancy engineering construction management. Firstly, the basic concept and development history of digital twin technology are summarized. Then, through case analysis and empirical research, the application of digital twin technology in the planning, design, construction, and operation stages of water conservancy engineering projects was introduced in detail. Research has found that digital twin technology can achieve real-time monitoring and analysis of engineering data, improve decision-making accuracy and efficiency, reduce engineering risks, optimize resource utilization, and improve engineering quality. Finally, this study summarizes the potential challenges and future development directions of digital twin technology in water conservancy project construction management, providing useful references for water conservancy project managers.

Keywords: digital twin technology; water conservancy engineering; construction management; real time monitoring; decision support

引言

随着科技的迅猛发展, 数字孪生技术正在成为水利工程建设管理的亮点。在这个数字化时代, 工程项目的规划、设计、施工和运营已经不再仅仅依赖传统方法, 而是借助数字孪生技术实现了质的飞跃。这项研究深入探讨了数字孪生技术在水利工程中的创新应用, 揭示了其在提高决策效率、降低风险、优化资源利用方面的巨大潜力。在这个引人入胜的研究领域, 我们将探讨数字孪生技术的前沿动态, 为读者提供前所未有的洞察力, 以推动水利工程管理的发展迈出新的步伐。

1 数字孪生技术的基本概念与发展历程

数字孪生技术作为一项前沿的科技领域, 在各行各业引起了广泛的关注和应用。其基本概念和发展历程是了解和掌握这一领域的关键起点。数字孪生是指通过数字方式对实际物体、系统或过程进行建模、仿真和分析, 以实现对其实时状态的准确模拟和监测。数字孪生技术的发展历程是一个由简单到复杂、由静态到动态的演变过程, 它为水利工程建设管理提供了崭新的思路和工具。本文将深入

探讨数字孪生技术的基本概念和发展历程, 以帮助读者更好地理解其在水利工程领域的应用和潜力。

数字孪生技术的基本概念可以追溯到计算机科学和虚拟现实领域的发展。它最早的雏形可以追溯到计算机辅助设计(CAD)和计算机辅助工程(CAE)领域, 这些领域使用数字模型来模拟和分析物体的形状、结构和性能。随着计算机性能的提高和数值模拟技术的发展, 数字孪生技术逐渐演化为一种更为综合和复杂的工具, 可以在多个领域中应用。

数字孪生技术的发展历程可以分为几个关键阶段。首先, 早期的数字孪生技术主要集中在静态模型的创建和分析上, 用于描述物体的几何形状和基本特征。随后, 随着计算机科学和工程领域的不断发展, 数字孪生技术开始涵盖更广泛的领域, 包括物理仿真、多物理场耦合和虚拟现实等。这一阶段的发展使得数字孪生技术能够更加准确地模拟实际系统的行为, 为工程和科学研究提供了更多的工具和资源。

最近几年, 数字孪生技术在人工智能和大数据分析的

推动下,取得了突破性的进展。通过与传感器网络、云计算和人工智能技术的结合,数字孪生技术能够实现对实际系统的实时监测、数据采集和智能分析,从而为实时决策提供了强大的支持。这一发展趋势对于水利工程建设管理尤为重要,因为水利工程通常涉及大规模的基础设施和复杂的水文环境,需要实时监测和智能决策来应对各种挑战。

2 水利工程建设规划中的数字孪生技术应用

水利工程建设规划是确保水资源合理利用和保障人类生活所必需的基础设施的重要组成部分。随着社会经济的不断发展和水资源管理的日益复杂,数字孪生技术已经成为规划过程中的关键工具。本文将深入探讨数字孪生技术在水利工程建设规划中的应用,强调其在项目可行性研究、环境评估和方案优化方面的潜力,以及对规划决策的支持作用。

(1) 数字孪生技术在水利工程建设规划中的应用可以追溯到项目可行性研究阶段。在这个阶段,规划者需要评估项目的可行性,包括资源可用性、环境影响和社会经济效益等因素。数字孪生技术可以通过建立真实的数字模型,模拟不同规划方案对环境和资源的影响,从而帮助规划者更全面地了解项目的潜在风险和利益。例如,在水资源规划中,数字孪生技术可以模拟不同的水库建设方案,评估其对周围生态系统和水资源供应的影响,以便制定最佳的规划方案。

(2) 数字孪生技术在水利工程建设规划中的应用还体现在环境评估方面。在规划过程中,需要对项目的环境影响进行全面评估,并确保项目符合可持续发展的原则。数字孪生技术可以模拟项目在不同环境条件下的运行情况,包括水质、水流、土壤侵蚀等方面的影响。通过分析这些模拟结果,规划者可以更好地了解项目可能引发的环境问题,并采取相应的措施来减轻潜在的负面影响。这种基于数字孪生技术的环境评估方法有助于提高规划的可持续性,保护生态环境。

(3) 数字孪生技术在水利工程建设规划中的应用还可以在方案优化方面发挥作用。规划者通常需要在多个方案中选择最佳的规划方案,以确保资源的有效利用和项目的成功实施。数字孪生技术可以创建不同规划方案的数字模型,并对其性能分析和比较。通过比较不同方案的模拟结果,规划者可以选择最具潜力的方案,以达到项目的最佳效益。这种基于数字孪生技术的方案优化方法有助于提高规划的效率和决策的准确性,从而更好地满足社会和经济的需求。

3 数字孪生技术在水利工程设计阶段的创新应用

水利工程设计是确保水资源合理利用、安全性和可持续性的关键阶段,而数字孪生技术的创新应用为该阶段带来了深刻的变革。数字孪生技术在水利工程设计中的应用不仅提高了设计的准确性和效率,还增强了设计师对工程

的理解和决策支持能力。本文将深入探讨数字孪生技术在水利工程设计阶段的创新应用,强调其在模拟分析、多学科协同和设计优化方面的潜力,以及对设计质量的提升作用。

(1) 数字孪生技术在水利工程设计中的应用表现在模拟分析的领域。在设计阶段,工程师需要对工程进行详尽的模拟和分析,以确保其性能、可靠性和安全性。数字孪生技术通过创建数字模型,可以实现对工程的高度精确模拟,包括水流、土壤、结构和其他相关因素。通过这种模拟分析,设计师可以更好地理解工程的行为,识别潜在问题,并采取相应的改进措施。例如,在水坝设计中,数字孪生技术可以模拟不同洪水情况下的坝体受力情况,帮助设计师确定最优的结构参数,以提高坝体的稳定性和安全性。

(2) 数字孪生技术在水利工程设计中的创新应用还体现在多学科协同方面。水利工程通常涉及多个学科领域,如水文学、土木工程、环境科学等,需要不同学科的专家共同协作。数字孪生技术通过将各个学科领域的模型和数据整合到一个统一的数字孪生平台中,实现了多学科协同分析。这使得不同领域的专家可以共享信息、协同工作,更好地理解工程的全局影响和交互作用。这种多学科协同的优势在于综合考虑了各种因素,有助于提高工程的整体性能和可持续性。

(3) 数字孪生技术在水利工程设计中的应用还可以在优化设计方面发挥作用。通过数字孪生技术,设计师可以创建多个设计方案的数字模型,并对其性能评估和比较。这种基于数字模型的设计优化方法可以帮助设计师确定最佳的设计参数和方案,以满足特定的性能需求和约束条件。例如,在水电站设计中,可以通过数字孪生技术模拟不同的水轮机配置,以找到最具效率和经济性的设计方案。

4 施工过程中数字孪生技术的实时监测与决策支持

施工过程中的实时监测和决策支持是水利工程建设中至关重要的环节。传统上,施工监测通常依赖于离散的传感器和手动数据采集,而决策制定则主要依赖于经验和周期性报告。然而,随着数字孪生技术的崭露头角,这一情景正在发生改变。数字孪生技术在施工过程中的应用提供了实时监测和智能决策支持的新途径,极大地提高了工程的效率和安全性。本文将深入探讨数字孪生技术在水利工程施工中的实时监测和决策支持应用,强调其在数据采集、风险管理和问题解决方面的创新潜力。

(1) 数字孪生技术在施工过程中的应用表现在实时数据采集和监测方面。施工过程中的实时监测对于识别潜在问题、防止事故和确保施工质量至关重要。数字孪生技术可以通过与传感器网络和物联网的结合,实现对工程现场的实时监测。这些传感器可以实时收集关于施工过程的数据,如温度、湿度、压力、振动等,将这些数据传输到

数字孪生模型中进行分析。通过数字孪生技术,监测人员可以实时监测工程现场的状态,及时发现异常情况,并采取必要的措施。例如,在大坝施工中,数字孪生技术可以实时监测坝体的变形和应力,以确保其安全性和稳定性。

(2) 数字孪生技术在施工过程中的应用还体现在风险管理方面。施工过程中存在许多潜在的风险和不确定性,如地质条件、气象因素和人为操作等。数字孪生技术可以通过模拟分析,帮助规划者识别和评估这些风险,并提供相应的风险管理策略。例如,在隧道施工中,数字孪生技术可以模拟不同地质条件下的隧道掘进过程,预测可能的地质问题,并制定相应的控制措施。这种基于数字孪生技术的风险管理方法可以帮助降低施工风险,提高工程的安全性和可靠性。

(3) 数字孪生技术在施工过程中的应用还可以在问题解决方面发挥作用。在施工过程中,常常会出现各种问题和挑战,需要及时解决以确保工程进度和质量。数字孪生技术可以通过实时监测和模拟分析,帮助工程师更快地识别问题的根本原因,并提供解决方案。例如,在水力发电站施工中,如果发现了水轮机的振动异常,数字孪生技术可以帮助工程师确定振动问题的来源,并建议相应的修复措施。这种实时问题解决方法可以极大地提高工程的效率和可维护性。

5 数字孪生技术在水利工程运营管理中的价值与前景展望

水利工程的运营管理是确保工程长期稳定运行和持续效益的关键环节。传统上,运营管理主要依赖于定期巡检和维护,但随着数字孪生技术的兴起,运营管理正迎来革命性的变革。数字孪生技术的应用为水利工程运营管理带来了更高的效率、可靠性和智能化水平。本文将深入探讨数字孪生技术在水利工程运营管理中的价值,并展望其未来的发展前景。

(1) 数字孪生技术在水利工程运营管理中的价值体现在实时监测和维护方面。传统的巡检和维护方法通常是基于时间表和经验,往往难以实现对工程的全面监测和预防性维护。数字孪生技术可以通过建立数字模型,实时监测工程各个部分的状态,包括设备的性能、结构的健康状况和水文气象因素等。这使得工程管理者能够迅速发现异常情况,并采取针对性的维护措施,以降低故障风险和维修成本。例如,对于水库管理,数字孪生技术可以监测水位、溢流情况和坝体状态,确保水库的安全和可靠性。

(2) 数字孪生技术在水利工程运营管理中的价值还

表现在数据分析和决策支持方面。大规模的水利工程通常产生大量的数据,包括水位、流量、水质、设备状态等。数字孪生技术可以将这些数据整合到一个统一的平台中,实现数据的实时监测和分析。通过高级数据分析技术,工程管理者可以从数据中提取有价值的信息,识别潜在问题和趋势,并做出相应的决策。例如,在供水系统管理中,数字孪生技术可以分析历史数据,预测未来用水需求,以优化供水计划和资源配置。这种数据驱动的决策支持有助于提高工程的效益和可持续性。

(3) 数字孪生技术在水利工程运营管理中的价值还体现在智能化运维和维护方面。随着人工智能和机器学习技术的不断发展,数字孪生技术可以实现自动化的运维和维护。工程管理者可以借助数字孪生技术开发智能化的维护策略,使设备能够自动识别问题并采取相应措施,从而降低人工干预的需求。例如,对于水泵站管理,数字孪生技术可以实时监测泵的性能,根据预定的运行参数自动调整泵的工作状态,以确保高效稳定地运行。这种智能化运维和维护不仅提高了工程的可靠性,还降低了运营成本。

6 结语

数字孪生技术在水利工程中的应用为工程建设和运营管理带来了革命性的变革。它提高了工程设计的准确性和效率,增强了施工过程中的实时监测和决策支持,优化了工程运营管理的效率和可靠性。数字孪生技术不仅提高了工程的质量和安全性,还有助于节约资源和降低成本。未来,随着技术的不断发展,数字孪生技术将继续推动水利工程领域的创新和改进,为水资源管理和可持续发展提供更多可能性和机遇。

[参考文献]

- [1]朱华,谢涛.基于数字孪生的智能制造技术研究[J].现代制造工程,2020,29(2):14-18.
 - [2]张建国,刘红.数字孪生在城市规划中的应用与展望[J].城市规划,2019,43(6):22-27.
 - [3]李明,王芳.数字孪生技术在医疗影像诊断中的应用研究[J].医学影像学杂志,2021,31(4):123-127.
 - [4]王勇,刘鹏.数字孪生技术在交通运输领域的应用及前景分析[J].交通与运输工程,2022,22(3):45-51.
 - [5]刘文华,张丽华.数字孪生技术在农业智能化中的应用研究[J].农业科技与装备,2020,38(5):56-62.
- 作者简介:王佳伟(1998.4—),毕业:兰州理工大学技术工程学院,专业:土木工程,当前就职于定西市和源市政工程有限公司,当前职称:中级职称。

浅谈新型土体材料在河道护岸工程中的应用

孙 华

上海宏波工程咨询管理有限公司, 上海 201707

[摘要]随着城市可持续发展和环境保护要求的提升,水利工程领域在设计理念和施工材料方面取得了显著进展。新型土体材料如海绵土和固化土、绿化混凝土等新材料、新工艺的推广应用,为河道护岸工程提供了生态、环保又安全的选择。本文聚焦于介绍海绵土和固化土在河道护岸工程中的应用,探讨这些新型土体材料在水土保持、护岸加固以及环保性等方面的特性,同时结合具体工程实例,分析了使用中的重难点和监理监控的关键要点。

[关键词]新型土体材料;河道;护岸工程;水土保持

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10941

中图分类号: TV87

文献标识码: A

Brief Discussion on the Application of New Soil Materials in River Revetment Engineering

SUN Hua

Shanghai Hongbo Engineering Consulting Management Co., Ltd., Shanghai, 201707, China

Abstract: With the increasing requirements for sustainable urban development and environmental protection, significant progress has been made in the field of water conservancy engineering in terms of design concepts and construction materials. The promotion and application of new soil materials, such as sponge soil, solidified soil, green concrete, and other new materials and technologies, provide ecological, environmental and safe choices for river bank protection projects. This article focuses on introducing the application of sponge soil and solidified soil in river embankment engineering, exploring the characteristics of these new soil materials in soil and water conservation, embankment reinforcement, and environmental protection. At the same time, combined with specific engineering examples, the key points of use and supervision monitoring are analyzed.

Keywords: new soil materials; rivers; revetment engineering; soil and water conservation

引言

随着城市可持续发展和环境保护要求的提升,水利工程建设领域积极响应,引入了新型材料和新型工艺,海绵土和固化土等新型材料、新工艺就是其中重要组成部分之一。本文以崇明新弘农业北八淤基地河道整治工程为例,详细介绍了海绵土和固化土的应用,探讨了它们在水土保持、护岸加固中的作用,以及在环保性和安全性方面的优势。通过对工程的施工组织设计、机械设备配置、施工准备等方面的详细分析,为类似工程提供了有益的经验总结。

1 工程概况

1.1 项目概述

崇明新弘农业北八淤基地河道整治工程是一项位于上海市崇明区东北缘、属于北八淤地区的水利工程,工程建设主要内容涉及地块内河道 8 条,整治河道总长 10.3798km,疏浚土方 26.44 万 m³,开挖土方 22.67 万 m³,回填土方 3.76 万 m³,新建护岸长度 17.12km,种植绿化 28.12 万 m²。

1.2 工程建设目的

项目地处崇明北沿,该地区雨水充沛、水土流失现象严重,河道淤泥较深,对周边农田建设、渔业生产存在较大的影响,导致了每年较高的治理成本,而且对河道的生态环境存在较大的影响。项目建设之初考虑到上述因素,在设计方案时除了考虑护岸结构的牢固以防止水土流失

的同时,兼顾生态环境保护而考虑采取了新型材料、新工艺-固化土、海绵土。

1.3 河道护岸类型简析

河道护岸工程分为 A 型、B 型、C 型 3 大类护岸结构,A 类型主要为浆砌石挡墙、灌砌块石护坡和观景平台等类型的护岸结构,B 类型主要为新型土体材料所形成的护岸结构,C 类主要为密排仿木桩类型的护岸结构,3 大类型河道护岸结构全长达到 17.12km,工程还包括对 28.12 万 m² 的区域进行绿化种植,其中一部分种植于海绵土上方的水生植物,海绵土与水生植物相结合的护岸结构,一方面具有生态美观的效果,另一方面有效提升了河道边坡的抗侵蚀能力,具有较好的水土保持功能,相对于其他两个护岸结构更具有生态环保性,更符合生态崇明岛的形象。

2 特殊土体介绍

2.1 固化土在河道护岸中的应用

固化土具有较高的抗压强度和干密度,使其在河道护坡镇脚的加固过程中表现出色。首先,对河岸护坡进行准备工作,清理原位土壤表面的大颗粒石块和树枝等杂物,确保河道边坡及护脚处符合设计标准。随后,选择原位土壤作为固化原料,按照固化土的配合比进行准确地计量,利用挖机及搅拌设备将原位土体、固化剂、水、其他外加剂进行混拌,确保固化剂与原土充分混合,形成均匀的固化土。固化土的成型过程中,需要根据实验结果对固化土的干密度、抗压强

度以及孔隙率等部分指标进行检测，以保证其质量和性能。

表1 固化土指标

干密度 (\geq) (g/cm ³)	抗压强度 (\geq) 28d (Mpa)	孔隙率 (\geq) (%)	允许不冲流速 (\leq) (m/s)	适用范围
1.0	0.5	10	2.0	适用于护坡的基础结构、格埂结构

2.2 海绵土在河道护岸中的应用

海绵土作为一种新型土体材料，主要特性包括较低的干密度和较高的孔隙率，使其在护岸工程中能够有效地提升土体的抗侵蚀能力。通过将海绵土应用于河岸护坡，不仅能够提高土体的稳定性，同时在水土保持方面发挥积极作用^[1]。在实际施工中，首先对河道边坡及河床进行清基处理，清理原位土壤表面的大颗粒杂物及河床底部淤泥清理，确保河道边坡及河床底部符合设计标准，随后，通过挖机配合搅拌设备，对土壤、固化剂进行混拌，确保固化剂与原土均匀混合。施工过程必须严格按照计量标准，对固化原料、固化剂、水以及其他外加剂进行精确计量，保证施工配合比的准确性。

海绵土的成型工作主要选择原位土壤和河道底泥作为固化原料，根据确定的施工配合比和工艺参数，采用挖机配合搅拌设备，进行原位混拌或机械搅拌，需要对海绵土的干密度、抗压强度以及孔隙率等部分指标进行检测，确保质量符合设计要求。

表2 海绵土指标

干密度 (\geq) (g/cm ³)	抗压强度 (\geq) 28d (Mpa)	孔隙率 (\geq) (%)	允许不冲流速 (\leq) (m/s)	适用范围
0.8	0.3	15	2.0	适用于边坡水位变动区整体抗侵蚀能力

2.3 固化土、海绵土施工事项

河道边坡及河床处理完成后，进行固化土、海绵土施工工艺施工时，首先需确保施工断面达到设计标准，参建各方对基础进行验收后，方可进行护坡护脚施工。固化土作为河道边坡的护脚格埂先行施工，根据设备拌制的量进行了分段分仓施工，使用机械将固化土施工成型后，工人进行修葺，达到设计尺寸要求；海绵土作为河道边坡，常态水位下部分海绵土裸露在水面之上，按照固化土的施工进度进行紧密搭接施工，确保整体护坡的施工质量。待海绵土达到一定强度后，根据设计方案所选择的水生植物由人工进行种植到位，从而更好地提高了固土、防止水土流失的作用。

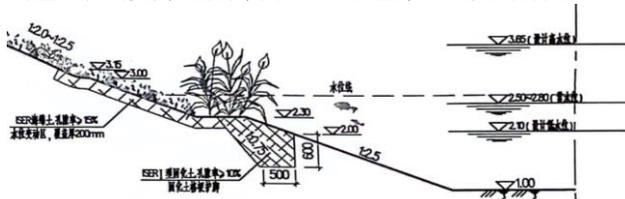


图1 B型护岸—海绵土、固化土

3 建设成效分析

3.1 对水土保持的作用

海绵土和固化土作为新型土体材料，在本工程河道护岸工程中发挥着重要的水土保持作用。通过其特性的作用，增强了土体的抗侵蚀能力，有效减少河道边坡的水土流失，为水土保持提供了生态环保的解决途径之一。海绵土的多孔结构能够在护岸工程中形成一种自然的保护层和过滤层，有助于拦截、减缓和沉淀悬浮的泥沙颗粒，从而减少水流对河道的淤堵现象，有助于提高土体的渗透性，促进雨水迅速渗透到土中，减少地表径流，进而减轻河道边坡的水土流失。通过对原位土壤进行混合固化，固化土能够形成坚实牢固的土体结构，抗压强度更强和整体的稳定性更好使护岸工程具有更强的抵御水流侵蚀的能力，有效地降低水流对河道护脚的冲刷影响，有助于稳定河道岸坡，减少了因下部结构不稳导致的水土流失，也有效减轻了河道淤积的发展速度。

3.2 环保性与安全性的优势

海绵土和固化土作为新型土体材料在河道护岸工程中展现出显著的环保性和安全性优势，为工程可持续性发展提供了重要支持。在本项目各类型护岸结构中相比较，海绵土与灌砌块石护坡功能相近，但海绵土有效减少了对砂石资源、土工布、混凝土等材料的使用，有助于维护自然生态平衡；固化土与素砼格埂功能相近，通过原位土壤的再利用，减少了对混凝土、木材等材料的使用。相较于传统的土方工程而言，这两种新型土体材料的施工不会引起大量土方的开凿和运输，减少扬尘和噪音污染，在施工过程中，减少了对外界环境的扰动。这两种材料具有较好的透水性，有助于雨水的迅速渗透，减少了地表径流，改善了下雨季节的水土流失，对维护周边水域生态平衡、减缓河道淤积问题具有积极作用。

4 施工方案及重难点分析

4.1 施工准备

在新型土体材料在河道护岸工程中的应用前，必须进行充分的施工准备工作，以确保施工过程的有序进行和工程质量的可控。

根据工程现场情况及施工需要，编制整体的施工进度计划，考虑不可控因素、天气因素等项目进度的影响，制定相应的措施；制定合理的机械设备进场计划，现场主要涉及的设备有挖掘机、搅拌机、泥浆泵、水泵、翻斗车等设备，根据各阶段需要合理安排设备进场；现场临电使用计划需考虑供电能力、自身及周边用电量的需求，避免用电负荷高峰与渔业用电高峰相重合，从而影响该地区渔业、农业的用电；编制原材料进场及检测计划，由于工期跨度长，固化材料质保期较短，需合理选择材料进场数量，分批次进场的材料按批次送检；制定现场布置图及作业点设置，便于线型工程能有效节约时间、人力和物力的使用；正式施工前，需对现场人员安排培训交底工作，确保施工

队伍具备足够的经验和技能。

4.2 质量保证措施

为确保护岸的施工质量,制定了明确的质量目标:一次性校验合格率达到100%,这为整个施工过程提供了明确的方向,督促各参与方在施工中不断追求卓越的质量。首先,建立组织体系,实行质量“三检制”,层层检查保障了施工每个环节的质量。其次,在技术采用了严格的技术规范和标准,从原材质量的把控、按配合比用量的控制、固化土、海绵土的拌制时间及均匀程度,均已明确质量标准 and 检测方法。在施工人员方面,进行了技术培训和交底,确保施工人员具备必要的技术水平。施工操作方面,严格按照施工方案进行清基处理,固化土海绵土填筑按施工工艺顺序要求实施。最后,在养护阶段,固化土海绵土的养护对保证其质量至关重要,初凝时间为24小时,期间禁止直接在表面进行机械、车辆作业。保湿养护是固化土海绵土结构养护期间的关键步骤,保持土体含水率在25%左右。特别是在高温季节,需要及时浇水并加盖遮阳网,确保土体的质量和稳定性,地处崇明北部边缘,冬季低温均低至零度下,为了防止土体强度上不来或冻裂现象,现场根据实际情况需采取必要的保温措施。

4.3 安全保证措施

安全生产是项目建设的第一位的。项目进场之初制定了详尽的安全管理方案、安全措施以及应急预案等。施工现场设有明显的安全警示标志,特殊工种如驾驶员、电工必须持证上岗,各工种必须按照安全操作规程进行施工。在开工前,全体人员岗前培训合格,并完成了三级教育工作;在施工前,对参与施工的人员进行技术和安全的交底,确保每位施工人员了解并能够执行必要的安全措施。8条河道全线距离长,部分河道受周边渔业地块影响需分阶段、错峰施工,导致了整体施工时间较长,从而需面对两个夏季、冬季的施工工况,施工前也编制夏季施工方案、冬雨季施工方案及措施等;最后安全隐患最大的还属机械设备,现场各类设备较多且存在交叉施工,针对机械管理制定了专人管理、进出台账管理、现场操作有人指挥,日常定期巡查等措施。

4.4 重难点分析

本项目的固化土海绵土等新型材料施工方面的重难点主要有以下几方面:

①土地的拌制质量控制:原位土壤中含水量不同,导致按配合比的量进行调配拌制时,制成的成品存在较大差异;同时,拌制的时间和加料的顺序不同,出来的效果也不同,多次按照配合比进行调试试验,最终通过材料实验和工程试块试验,确保成品符合设计的指标要求。

②场地的限制、设备及电力的需求:现场沿河岸施工,需借助场外用地建设施工作业点,需进行相关的借地沟通协调工作;同时,现场除了搅拌设备外,还有河床底部的

泥浆泵,对于用电量的要求较大,周边鱼塘增氧夏季用电量较大,为了避免跳闸停电对渔业造成损失,每日白天施工的时间段较短,夜间基本无施工。

③气候影响:夏季施工进度快,但受周边影响较大,每日施工时间有限,冬季施工干扰少,但施工进度慢、成品强度慢;另一方面雨水对未成型的土体也存在较大的影响,所以需及时收集气象资料,合理安排施工作业时间。

5 监理监控要点

①原材料把控:对固化剂、外加剂的质保资料进行审查,原材料的送样检测,确保符合设计标准要求。

②制作程序的管控:海绵土、固化土拌制过程中对各种固化剂、原料、水、外加剂的用量进行严格把控,避免为了抢进度,放松了搅拌时间的掌控,对于海绵土的养护和固化土的硬化时间控制也是重点监控的内容。

③操作人员培训及岗前交底:监督总包落实操作者岗前培训、技术交底方面的工作,确保施工人员理解并熟练掌握新型土体材料的施工技术,防范操作不当导致的质量问题。

④养护及成品保护:海绵土在初凝期间需避免雨水冲刷,而固化土的硬化时间需要严格掌握,以免在未达到强度要求前就投入使用。监理人员需对施工现场的天气变化、养护措施等进行实时监控,确保新型土体材料的养护和硬化过程得以有效管理。

6 结语

以海绵土和固化土为代表,通过详实的工程案例和数据分析,突出了它们在水土保持、护岸加固以及环保、安全等方面的独特优势。展望未来,新型土体材料在河道护岸工程中的应用前景广阔。随着技术的不断创新和经验的积累,我们有信心通过更广泛的实践,进一步完善相关技术标准,推动这些新材料在水利工程领域的更加深入和广泛地应用,为可持续发展和生态文明建设贡献更多力量。

[参考文献]

- [1]吴华岗.生态景观河道护岸设计关键点解析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(12):44-45.
- [2]张磊.冻融循环对岸坡土体力学特性影响分析[J].东北水利水电,2021,39(9):54-57.
- [3]姚治国.高寒地区河道堤防土体材料冻融特性影响因素及冻融强度试验研究[J].水利科学与寒区工程,2020,3(4):40-46.
- [4]高慧.水利工程建设中的水土保持与可持续发展分析[J].水利水电,2020,4(5):64-65.
- [5]张丽萍.生态修复在水利工程水土保持生态建设中的应用[J].珠江水运,2020(16):102-103.

作者简介:孙华(1985.1—),男,毕业于上海大学,工程管理专业,目前在上海宏波工程咨询管理有限公司,总监,中级职称。

渠道防渗技术在宁夏灌区农田水利工程中的应用

刘东

宁夏朔华建设工程有限公司, 宁夏 银川 750004

[摘要]渠道防渗技术在宁夏灌区农田水利工程中的应用是为了有效减少水资源浪费、提高灌溉效率以及维护工程长期稳定性而采取的重要手段。文中综述了农田水利工程中常见的渠道防渗技术,包括土料、膜料、混凝土和沥青等多种应用方式。通过对各种技术的特点和优势进行分析,旨在为宁夏农田水利工程的设计和施工提供科学依据。同时,还探讨了宁夏农田水利工程渠道防渗技术应用中存在的问题,主要包括施工设计、施工材料、施工技术和施工管理等方面的挑战。为解决这些问题,提出了一系列改进措施,包括加强施工图纸审核、优化施工材料管理、改善施工技术、加强施工质量验收等方面的建议。通过深入研究和综合应用渠道防渗技术,可望实现宁夏农田水利工程的可持续发展,提升农业水资源的利用效率,从而为我国农业现代化和可持续发展做出积极贡献。

[关键词]渠道防渗技术;农田水利工程;技术应用

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10949

中图分类号: K928

文献标识码: A

Application of Channel Anti-seepage Technology in Agricultural Water Conservancy Projects in Ningxia Irrigation Areas

LIU Dong

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

Abstract: The application of channel anti-seepage technology in agricultural water conservancy projects in Ningxia irrigation areas is an important means to effectively reduce water resource waste, improve irrigation efficiency, and maintain long-term stability of the project. This article summarizes common channel anti-seepage technologies in agricultural water conservancy projects, including various application methods such as soil, membrane, concrete, and asphalt. By analyzing the characteristics and advantages of various technologies, the aim is to provide scientific basis for the design and construction of agricultural water conservancy projects in Ningxia. At the same time, the problems in the application of anti-seepage technology in Ningxia's agricultural water conservancy engineering channels were also discussed, mainly including challenges in construction design, construction materials, construction technology, and construction management. To address these issues, a series of improvement measures have been proposed, including suggestions to strengthen construction drawing review, optimize construction material management, improve construction technology, and strengthen construction quality acceptance. Through in-depth research and comprehensive application of channel anti-seepage technology, it is expected to achieve sustainable development of agricultural water conservancy projects in Ningxia, improve the utilization efficiency of agricultural water resources, and make positive contributions to the modernization and sustainable development of agriculture in China.

Keywords: canal anti-seepage technology; agricultural water conservancy engineering; technology application

引言

随着我区农业现代化的推进和水资源管理的日益凸显,对于渠道防渗技术的研究和应用变得尤为迫切。渠道防渗技术的广泛应用不仅能够有效减少水资源的浪费,降低农业生产的成本,而且能够保护土壤、维护农田水土环境的健康。我们将着重探讨农田水利工程中渠道防渗技术的各种应用方法,涵盖土料、膜料、混凝土以及沥青等多种防渗手段。同时,也将对我国在这一领域所面临的问题进行分析,提出一系列改进措施,旨在为农田水利工程的可持续发展和水资源的有效利用提供有益的参考,通过深入研究和推广应用渠道防渗技术,我们有望为促进农业水资源的智能利用和提升农业生产水平贡献力量。

1 渠道防渗技术在农田水利工程中的重要性

在宁夏灌区农田水利工程中,渠道防渗技术的重要性

不可忽视。水资源在农业生产中扮演着至关重要的角色,而渠道作为水资源的主要传输途径,其防渗性能直接关系到水资源的有效利用和农田灌溉效果。渠道防渗技术的合理应用可以有效减少水资源的损失,提高灌溉效率,从而为农业生产创造更为稳定和可持续的水源供应。首先,良好的渠道防渗技术有助于减少水资源的浪费。在传统灌溉系统中,由于渠道渗漏损失较大,导致大量水分在输送过程中被浪费掉。采用先进的渠道防渗技术,如土料、膜料、混凝土和沥青材料等,可以有效降低渠道渗漏率,最大程度地减少水资源在输送过程中的损耗,确保水源充分供应到农田。其次,渠道防渗技术对于提高农田灌溉效果至关重要。通过采用防渗技术,可以保持渠道内水位稳定,防止水分透漏到土壤深层,从而确保灌溉水均匀分布在农田中。这不仅有利于农作物的生长发育,还有助于提高土壤

湿润度,减轻土壤盐碱化的风险,为农业生产创造更加有利的生态环境。

2 农田水利工程渠道防渗技术

2.1 土料防渗技术

土料防渗技术是农田水利工程中一种常见且有效的防渗手段。该技术主要通过选择适宜的土质材料,进行填筑和夯实,以构建渠道的防渗层。通常采用黏土、壤土等黏性土壤,通过合理的施工工艺和夯实方法,形成具有较强防水性能的土料防渗层。土料防渗技术的优势在于其简单易行、成本较低,适用于不同地质条件下的农田水渠建设。通过充分利用当地的土壤资源,可以减少对外部材料的依赖,降低工程建设的经济成本。此外,土料防渗技术还能够更好地适应地形变化,提高渠道的稳定性和耐久性。然而,需要注意的是土料防渗技术的实施需要严格控制施工工艺,确保土料的夯实均匀,以防止可能存在的渠道渗漏问题。在实际工程中,工程师需要根据具体地质条件和工程要求,科学选取土料类型,并合理设计施工方案,以确保土料防渗技术能够发挥最佳的效果,为农田水利工程的可靠运行提供坚实的基础。

2.2 膜料防渗技术

膜料防渗技术是农田水利工程中一种先进的防渗手段,其核心思想是在渠道内表面覆盖一层防水膜材料,以有效阻止水分渗漏。常用的膜料包括高密度聚乙烯(HDPE)膜、聚氯乙烯(PVC)膜等。这种技术的优势在于其卓越的防水性能和长期的使用寿命。膜料本身具有良好的抗渗透性和耐化学侵蚀性,能够有效地隔离水分,防止渠道水渗漏^[1]。与传统的土料防渗技术相比,膜料防渗不受地质条件限制,适用于各种地形和土壤类型,而且能够提供更加稳定的渠道防渗效果。然而,膜料防渗技术在实施过程中需要注意保护膜材料免受机械损伤或紫外线辐射的影响。

2.3 混凝土材料防渗技术

混凝土材料防渗技术是农田水利工程中的一项关键技术,通过采用混凝土材料构建渠道,以实现有效的防渗效果。这种技术的核心思想是在渠道结构中加入混凝土材料,通过混凝土的致密性和抗渗性,防止水分渗漏到渠道周围的土壤中。混凝土材料防渗技术具有结构牢固、抗腐蚀、耐久性强的优势。采用混凝土进行渠道建设,不仅可以有效抵御水流对渠道的侵蚀,还能够防止土壤中的水分通过渠道壁渗漏,从而保障水资源在渠道中的稳定输送。此外,混凝土材料的使用还能够提高渠道的整体稳定性,降低维护成本,延长渠道的使用寿命。然而,在实施混凝土材料防渗技术时,需要合理选择混凝土的配方、施工工艺和施工质量控制。

2.4 沥青材料防渗技术

沥青材料防渗技术是农田水利工程中一项新型有效的防渗手段,通过在渠道内表面涂覆沥青材料,形成一层密封防渗层,阻止水分的渗透。沥青是一种天然或人工制备的胶状物质,具有出色的防水和抗渗性能。这种技术的优势在于沥青材料能够形成致密、坚固的涂层,有效防止

水分渗透到渠道土壤中。沥青防渗层不仅能够抵御水流的冲刷,还能够抵抗土壤中的化学侵蚀,从而保持渠道的长期稳定性。此外,沥青材料防渗技术具有施工简便、成本相对较低等特点,适用于不同地质条件下的农田水渠建设。然而,在应用沥青材料防渗技术时,需要注意确保沥青层的均匀涂布和充分固化,以防止可能存在的涂层开裂或脱落问题。

3 宁夏灌区农田水利工程渠防渗技术存在的问题

3.1 施工设计的问题

宁夏灌区农田水利工程渠道防渗技术在施工设计方面存在一些问题。首先,一些项目在施工设计阶段缺乏充分的地质勘察和水文地质条件分析,导致对于地质特征和水文情况的理解不足,影响了合理的防渗材料和技术的选择。这可能导致在不同地质条件下使用不合适的防渗方案,进而影响工程的防渗效果。其次,一些农田水利工程项目在施工设计中存在规划不足的问题。有些项目在设计初期未能全面考虑到农田水渠的整体布局和相互关系,导致在渠道连接处或分支处出现不同的防渗技术,缺乏一致性和协调性,影响了整个工程的一体化防渗效果。此外,施工设计阶段有时未充分考虑农田水利工程的长期运行和维护需求,导致在设计上忽视了工程的耐久性和可维护性,这可能导致在工程使用的长时间内出现材料老化、结构损坏等问题,增加了后期维护和修复的难度和成本。

3.2 施工材料的问题

首先,部分项目在选择防渗材料时缺乏对地方资源和气候条件的深入了解,导致在一些地区使用的材料可能不够适应当地的地质和气候特点,降低了防渗效果的可靠性。其次,一些工程项目在施工材料的选择上过于依赖单一类型的防渗材料,而缺乏多元化的选择。这可能导致在不同地质条件和工程规模下,未能选用最适合的材料,使得部分农田水渠的防渗性能不尽如人意。另外,一些项目在施工材料的质量控制方面存在问题^[2]。由于施工过程中对材料质量的监管不严,可能导致使用劣质或不符合标准的材料,进而影响工程的防渗效果和使用寿命。

3.3 施工技术的问题

首先,一些项目在施工过程中缺乏科学合理的施工方案和技术流程,导致在防渗层的夯实、涂覆或铺设等关键环节存在施工不规范的情况,影响了防渗效果的稳定性和可靠性。其次,一些项目在施工人员的培训和技能水平方面存在欠缺。缺乏专业技术人员和熟练工人的项目可能导致施工现场操作不当,无法保证防渗材料的正确使用和施工工艺的准确实施,从而影响了工程的整体防渗性能。另外,一些项目在施工监管和质量控制方面存在不足。缺乏有效的监测手段和监管机制可能导致施工过程中质量问题的漏检和迟发现,使得一些潜在的施工技术隐患未能及时解决,影响了工程的长期可靠运行。

3.4 施工管理的问题

首先,一些项目在施工管理的组织和协调方面存在不足,可能导致施工队伍的沟通不畅、协作不够密切,影响

施工各环节的协同效率。这可能导致工程进度延误和施工质量下降。其次,一些项目在施工过程中存在监理机构的监督不力问题。缺乏有效的监理手段和监管机制可能导致对施工质量、施工工艺的监督不够全面和及时,使得一些潜在问题难以及时发现和解决。另外,一些项目在施工管理的成本控制和预算方面存在困扰。缺乏有效的成本管理和预算监控机制可能导致项目超支或低效使用资金,从而影响工程的整体经济效益。

4 改善宁夏灌区防渗渠道施工质量的措施

4.1 加强施工图纸的审核

改善我区灌区防渗渠道施工质量的关键之一是加强施工图纸的审核。施工图纸作为工程施工的指导性文件,直接关系到工程的实施和最终质量。首先,需要对施工图纸的合理性、科学性进行审查,确保其符合地质条件、水文地质要求,以及工程设计规范。在审查过程中,应注重对渠道的防渗设计方案、材料选用、施工工艺等方面进行详尽的检查,以确保施工图纸的综合性和可行性。加强施工图纸的审核还包括对工程图纸的标注、尺寸、符号等方面的规范性进行评估。通过对施工图纸的审核,可以及时发现和纠正设计中存在的错误或矛盾之处,避免在实际施工过程中出现问题,提高施工的顺利进行^[3]。此外,施工图纸的审核还需确保与相关部门和标准的要求保持一致,以满足法规和行业标准的要求。

4.2 加强施工材料管理

在整个工程周期中,施工材料的选择、采购、储存和使用都直接关系到工程的质量和长期性能。首先,需要建立完善的施工材料管理体系,确保对材料的来源、质量、规格等信息进行准确的记录和跟踪。通过合理的材料管理,可以避免使用劣质或不合格的材料,确保施工过程中的材料质量可控。其次,加强施工材料的采购和供应链管理,确保施工所需的材料能够及时、稳定地供应。在采购过程中,需要注重对材料供应商的资质、信誉以及质量管理体系的评估,以提高材料的可靠性和稳定性。另外,施工材料的储存和保管也是关键的一环。需要确保材料储存的环境符合要求,避免受潮、日晒等外界因素的影响。同时,建立科学的材料使用计划,合理控制材料的使用量,防止浪费和过度消耗。

4.3 改善施工技术

施工技术的水平直接决定了工程建设的效果和质量。首先,需要在施工前期加强技术研究和方案设计,确保施工方案科学合理,能够充分考虑地质条件、水文地质特征以及工程规模等因素,为后续施工奠定基础。其次,注重施工过程中的技术创新和应用。引入先进的施工技术和设备,以提高工程施工的效率和精度。例如,采用先进的防渗层铺设机械、监测设备等,可以提高施工的自动化程度,降低施工过程中的人为错误,有助于提高工程的质量。此外,加强施工人员的培训和技术交流也是改善施工技术的关键。培养一支技术过硬、经验丰富的施工队伍,提高其

对新技术、新设备的应用能力,有助于提高整个工程施工过程的水平。改善施工技术还包括严格的质量控制和验收机制。在施工过程中建立完善的质量管理体系,通过监测、检测等手段,及时发现和纠正可能存在的问题,确保工程施工的质量和可靠性。

4.4 加强施工质量的验收

质量验收是确保工程施工符合设计要求、达到预期效果的重要环节。首先,需要建立科学合理的验收标准和流程,明确施工过程中各项质量指标和验收标准,确保验收过程的公正、公平、客观。在验收中,应该对施工材料的质量、防渗层的厚度、坡度、平整度等关键指标进行全面检测。通过严格的验收程序,可以确保使用的材料符合标准,施工过程中各项指标达到设计要求,从而提高工程的整体质量。此外,加强对施工人员的培训,使其充分理解验收标准和要求,提高施工人员的责任心和质量意识。同时,建立健全的施工质量档案,记录和保留施工过程中的关键数据和信息,有助于对工程质量的长期追踪和管理^[4]。在质量验收中,还需要加强与监理单位的合作,确保监理工程师具备专业技能和经验,能够全面、客观地评估工程质量。

5 结语

渠道防渗技术在农田水利工程中的广泛应用标志着农业水资源管理不断向更高效、可持续的方向迈进。通过本文的探讨,我们深入了解了土料、膜料、混凝土和沥青等多种渠道防渗技术的特性和应用情况。这些技术不仅提高了农田水渠的防渗效果,也为农业灌溉和水资源管理带来了新的可能性。然而,我们也看到了我国农田水利工程中在渠道防渗技术应用方面存在的一些问题。施工设计、施工材料、施工技术和施工管理等方面的挑战需要我们共同面对和解决。通过加强施工图纸审核、优化施工材料管理、改善施工技术以及加强施工质量验收等一系列措施,我们有望进一步提升农田水利工程的整体质量和可持续性。在未来,应致力于促进科技创新,推动更先进、智能的渠道防渗技术的研发和应用,以适应我国农业现代化和水资源管理的迫切需求。通过共同努力,我们有望为我国农田水利工程的可持续发展和我国农业的繁荣做出更为积极的贡献。

【参考文献】

- [1]冯新.渠道防渗技术在农田水利工程中的具体应用[J].新农业,2023(15):83-84.
- [2]贾成海.渠道防渗技术在农田水利工程中的应用[J].乡村科技,2021,12(34):117-119.
- [3]高海东.渠道防渗技术在农田水利中的应用探究[J].山西农经,2020(23):136-137.
- [4]郝俊峰.农田水利工程中应用防渗渠道施工技术[J].珠江水运,2018(16):61-62.

作者简介:刘东(1983.9—),毕业院校:四川农业大学,所学专业:水利,当前就职单位:宁夏朔华建设工程有限公司,职务:项目经理,职称级别:工程师。

水利工程施工小型桥梁施工设计要点探析

李旭

安徽省临泉县城防管理所, 安徽 阜阳 236400

[摘要] 随着现代社会的持续发展, 水利工程作为社会运行中的至关重要部分, 在其中桥梁工程扮演着关键角色。特别是在现代水利工程的施工中, 中小型桥梁工程占据了重要地位。这类桥梁工程通常具有较窄的桥面和较小的跨度。因此, 相关组织和个人需要深入研究水利工程中小型桥梁施工设计的要点和关键因素。

[关键词] 水利工程; 小型桥梁; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10971

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

Analysis of Key Points in Construction Design of Small Bridges in Water Conservancy Engineering Construction

LI Xu

Anhui Linquan Urban Defense Management Office, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: With the continuous development of modern society, water conservancy engineering, as a crucial part of social operation, plays a crucial role in bridge engineering. Especially in the construction of modern water conservancy engineering, small and medium-sized bridge engineering occupies an important position. These types of bridge engineering usually have narrower bridge decks and smaller spans. Therefore, relevant organizations and individuals need to conduct in-depth research on the key points and factors of construction design for small and medium-sized bridges in water conservancy engineering.

Keywords: water conservancy engineering; small bridges; construction technology

引言

随着经济社会的不断发展, 水利工程的施工作为常见的基建工程之一, 其中小型桥梁的建设和施工是水利工程不可或缺的一部分。小型桥梁在水利工程中扮演着关键的角色, 对水利工程的施工质量和后期安全稳定应用产生着重要的影响。因此, 在实际发展中, 水利工程施工中小型桥梁的施工技术备受官方重视, 因为它直接关系到水利工程的可持续发展和社会效益。在这一背景下, 本文将深入研究影响水利工程施工中小型桥梁施工实力的关键技术要点。

1 水利工程施工中小型桥梁施工设计的具体内容

1.1 施工材料的选择与特性

在水利工程施工中, 小型桥梁的材料选择与特性至关重要。不同的材料对于桥梁的性能、耐久性和维护成本都有显著影响。因此, 在施工设计阶段, 必须仔细考虑以下方面: 首先, 选择合适的结构材料是关键。常见的桥梁材料包括混凝土、钢材和木材等。混凝土通常用于支座和桥墩的建设, 因其耐久性和成本效益而备受青睐。钢材用于梁板和支撑结构, 具有较高的强度和可塑性。而木材则可能用于某些特定环境下, 因其轻质和可维护性而有所优势。其次, 了解材料的特性和性能是至关重要的。不同的材料具有不同的强度、耐久性、膨胀系数等特性。施工设计人员需要充分了解这些特性, 以确保所选材料符合工程的要求和环境条件。例如, 在高温或寒冷地区, 需要选择具有较低热膨胀系数的材料, 以避免结构变形。最后, 考虑到

材料的可持续性和环保性也越来越重要。选择可回收材料、减少资源消耗、降低废弃物产生等做法对于保护环境和未来水利工程的可持续性至关重要。

1.2 地质与地形条件对施工的影响

地质和地形条件对小型桥梁施工具有重要影响。在施工设计中, 必须充分考虑这些因素, 以确保施工的顺利进行。以下是地质和地形条件的主要影响因素: 首先, 地基的稳定性是关键问题。不同地区的土壤和岩石特性各异, 可能需要不同的基础处理方法。例如, 在软土地区, 可能需要进行地基加固, 而在岩石地区, 可能需要采用桩基或锚固技术。其次, 地形条件会影响桥梁的设计和跨度选择。在峡谷、河流或山脉地区, 地形可能不平坦, 需要特殊的桥梁结构或支撑方式。地形也会影响施工进度和施工设备的选择。最后, 水文条件是另一个关键因素。河流水位变化、洪水频率等因素都会对施工安全和进度产生影响。必须制定相应的水文管理计划, 确保施工的安全性和可行性。

1.3 水文水质要素对施工的影响

水文水质要素对小型桥梁施工具有显著影响。在施工设计中, 必须全面考虑这些因素, 以确保工程的顺利进行和长期稳定运营。首先, 水位和流量是关键因素。季节性和气象变化可能导致水位和流量的波动。施工计划必须考虑到这些变化, 以避免在高水位期间进行施工, 从而减少风险。其次, 水质要素如水的浑浊度、化学成分和污染物含量也需要被监测和管理。特别是在水资源供应或河流保

护区域,必须采取措施确保施工不会对水质产生负面影响。最后,水文水质要素还对生态环境产生影响。施工过程中,必须遵循相关法规,以保护水体生态系统,防止破坏水中生物多样性。

1.4 施工安全与环保问题

施工安全和环保问题是水利工程中不可忽视的方面。在小型桥梁施工设计中,必须将这些问题纳入考虑,以确保工程的可持续性和社会责任。施工安全方面,必须制定详细的安全计划和流程,培训工作人员,定期进行安全检查,并采取预防措施以减少事故风险。高风险作业需要额外的关注和措施。环保问题涉及废物处理、资源利用和生态保护。施工过程中,必须妥善处理废弃材料和废物,遵守环保法规,减少对环境的不良影响。同时,鼓励可持续的施工实践,例如使用环保材料和能源效率设备。

1.5 施工质量控制的难点

1.5.1 施工材料的质量和特性监控

确保所使用的施工材料质量和特性符合工程要求是一项关键任务。不同供应商提供的材料可能存在差异,而材料的质量直接影响工程的耐久性和性能。监控材料的来源、质量标准和特性变化,需要建立有效的供应链管理系统和质量检验程序。这还包括对原材料的检验和跟踪,以确保施工过程中使用的材料符合标准。

1.5.2 复杂地质和地形条件下的基础工程质量控制

不同地区的地质和地形条件差异巨大,这对基础工程的质量控制构成挑战。例如,在软土地区,基础工程可能需要特殊的地基处理,而在岩石地区,可能需要采用桩基或其他支撑方式。质量控制必须充分考虑这些条件,确保基础工程的稳定性和安全性。

1.5.3 施工工艺的合规性和质量标准的符合性

施工工艺的合规性和施工质量标准的符合性是施工质量控制的关键方面。工程团队必须确保施工过程中采用的工艺和方法符合相关法规和标准,并且严格按照设计要求执行。这需要持续的监督和检查,以确保工程质量不受影响。

1.5.4 安全和环保问题与质量控制的关联

施工质量控制与安全和环保问题紧密相关。不安全的施工实践或不合规的环保措施可能会导致质量问题。因此,必须将安全和环保方面的要求纳入质量管理体系中,确保三者协调一致。这需要培训工作人员,建立安全和环保的监管机制,以及定期进行评估和改进。

2 前期准备

2.1 工程位置与环境分析

在小型桥梁施工设计中,工程位置和环境分析是至关重要的步骤。这两个方面的详细考虑有助于确定最佳的施工策略,并确保工程的可持续性。首先,工程位置的选择应基于多重因素,如地理位置、水体特性和交通连接性。合理的工程位置有助于最大程度地减少对周边环境的干扰,同时确保工程的效益和可访问性。对工程位置的环境分析包括了解周边生态系统、水文地质特征、潜在的环境敏感区域等。

这些信息有助于规划工程以最小化对环境的不良影响。

2.2 土地准备与清理

土地准备和清理是施工前期准备的关键环节。它包括以下方面:首先,对施工场地进行土地清理,清除可能存在的障碍物、建筑物和植被。这项工作有助于为施工提供足够的空间,并确保施工安全。其次,进行土地平整和预处理。这包括平整土地表面,以便进行基础工程施工,以及可能的土壤改良,以提高土壤的承载能力。另外,需要考虑土地利用规划和法规遵从。确保工程满足土地利用法规要求,包括土地使用许可和环保规定,以避免未来可能的法律问题。最后,施工前的土地准备和清理也需要与当地社区协调,以减少对居民的干扰,并解决可能的争议。这有助于建立良好的工程社会关系,提高工程的成功率。

2.3 施工许可和法规遵从

在小型桥梁施工设计中,获得必要的施工许可和严格遵守法规是不可或缺的。这确保了工程的合法性和安全性。施工许可的申请和获批是施工前的首要任务。这通常涉及到与当地政府和监管机构的协调,以确保工程满足法定的建设标准和规定^[1]。此外,还需要考虑环保许可、土地使用许可和水资源许可等相关许可。遵守这些法规有助于降低法律风险,确保工程的可持续性。

2.4 施工人员和资源调配计划

有效的施工人员和资源调配计划对于施工项目的成功至关重要。这包括以下方面:首先,确保拥有足够数量和合格的工程人员,包括工程师、技术人员、工程管理人员和施工工人。他们的专业知识和技能是工程的关键。其次,考虑资源的供应,如原材料、水泥、钢材等。制定供应计划,以确保资源按时到位,避免因材料短缺而导致的施工延误。另外,有效的设备调配计划也是必不可少的。选择和准备适当的施工设备,确保其在施工现场的正常运行,有助于提高工程的效率和质量。

2.5 材料采购和供应计划

材料采购和供应计划是工程成功的关键要素。它包括以下步骤:首先,明确所需材料的种类和数量。根据工程设计和规格,确定所需的材料规格和数量,以便进行采购。其次,选择合适的供应商和材料供应渠道。与可靠的供应商建立合作关系,确保供应的材料质量和交付及时。另外,建立供应计划,包括材料的采购时间表和交付计划。这有助于确保材料按计划到达施工现场,避免因材料短缺而导致的施工延误。

2.6 施工设备的选择与准备

选择合适的施工设备对工程的进展至关重要。这包括:首先,根据工程的性质和要求选择适当的施工设备。不同类型的桥梁工程可能需要不同类型的设备,如吊塔、起重机、挖掘机等。其次,确保选用的设备符合安全和环保标准。设备的运行和维护必须在合规的框架内进行,以确保施工过程的安全性和可持续性。最后,定期维护和保养施工设备,以确保其在施工现场的正常运行。设备的故障或

停工可能会导致施工延误和额外的成本。

3 施工技术过程规划

3.1 小型桥梁设计方案选择

在选择小型桥梁的设计方案时,需要综合考虑多个因素,包括桥梁类型、跨度、荷载要求和地理条件等。首先,确定桥梁的类型,根据工程需求选择适当的桥梁类型,如梁式桥、拱桥、板式桥等。其次,明确桥梁的跨度和荷载要求,考虑交通荷载、水流情况以及跨越的距离。再者,综合考虑地形、地质和水文条件对桥梁设计的影响,确保选定的设计方案能够适应现实环境。最后,通过综合评估各种因素,确定最佳的设计方案,以满足工程的功能和性能要求。

3.2 基础工程施工步骤

3.2.1 地基处理与桩基施工

地面准备:清理工作区域,确保平整无障碍物。

地基处理:根据地质情况,进行必要的地基处理,如填充或振实。

桩基施工:根据设计需求,在地基上安装桩基,确保稳固基础支撑。

3.2.2 基础浇筑与固定

混凝土浇筑:按设计要求将混凝土浇筑到基础结构位置。

支座固定:在混凝土未完全硬化之前,安装支座,确保准确位置和高度固定。

3.3 上部结构施工工序

3.3.1 梁板的制作与安装

制作梁板:根据设计要求制作梁板结构,确保材料和尺寸符合标准。

安装梁板:将制作好的梁板安装到支座上,确保准确位置和连接牢固。

3.3.2 支座的设置与安装

设置支座:根据设计要求设置支座,确保支座位置和高度准确。

安装支座:将支座牢固地安装在基础结构上,确保桥梁的支撑稳定。

3.3.3 桥面铺装与护栏的安装

桥面铺装:铺设桥面材料,如沥青或混凝土,确保平整和耐用。

护栏安装:安装桥梁的护栏系统,提供交通安全保护。

3.4 防水层施工

防水层施工是为了保护桥梁结构免受水分侵蚀。这通常包括在上部结构的表面或关键接缝处施加防水层材料。防水层的施工有助于延长桥梁的使用寿命和维护其结构完整性。

3.5 施工计划与进度管理

施工计划和进度管理是确保工程按计划进行的关键部分。这包括制定详细的施工计划,确定施工步骤的时间表,分配资源,监督进度,并及时应对延误和问题。有效的施工计划和进度管理有助于确保工程按时完成,减少不必要的成本和延误。

4 施工质量和监测

4.1 施工质量控制标准

施工质量控制标准是确保工程质量的关键要素。它们包括了适用于不同施工阶段和组件的标准和规范。这些标准通常由相关的国家和地方建设标准制定,涵盖了结构、材料、工艺和安全等各个方面^[2]。工程团队必须严格遵守这些标准,以确保工程的质量符合要求。

4.2 施工中的质量检测方法

质量检测方法是用来评估工程质量是否符合标准的工具。它包括了各种测试、测量和检验方法,以检查材料、结构和施工工艺。这些方法可以涵盖材料强度测试、焊缝检测、混凝土质量检验等。通过定期的质量检测,可以及时发现并采取措施,确保工程达到预期的质量水平。

4.3 施工监测与问题解决

施工监测是对工程施工过程的持续监督和检查。这包括监测施工进度、材料和设备的使用情况,以及施工质量的符合性^[3]。当出现问题或不合规情况时,必须采取及时的问题解决措施。这可能包括暂停施工、重新进行某些工程步骤,或进行额外的质量检测。解决问题的及时性有助于防止问题进一步扩大,确保工程的成功完成。

4.4 安全监测与事故应对

安全监测是确保施工现场和工程人员安全的关键环节。它包括监测施工现场的安全措施、设备的安全使用以及工程人员的安全行为。如果发生事故或安全问题,必须立即采取应对措施,包括提供紧急救援和报告事件。安全监测和事故应对是确保施工过程中没有人员伤亡和财产损失的关键要素。

5 结束语

小型桥梁工程在现代水利工程施工和发展中扮演着至关重要的角色。如果在桥梁工程施工过程中发生故障或问题,将会对水利工程的运行和发展产生不良影响。因此,相关单位和个人需要加强对桥梁工程施工的严格监管。结合政府部门的政策制度和内部监管机制,对施工人员的日常操作进行规范管理,以避免人为操作失误导致施工问题的发生。这样做不仅可以提高桥梁工程自身的质量,还有助于推动我国水利工程的整体进一步发展。一起共同努力,确保水利工程在未来能够更好地为社会和经济的持续发展提供坚实的支持和保障。

[参考文献]

- [1]赵劲松. 小型桥梁施工中裂缝的成因及处理[J]. 建材与装饰, 2016(19): 266-267.
- [2]关志儒. 桥梁施工安全标准化管理探究[J]. 智能城市, 2020, 6(8): 118-119.
- [3]徐军. 水利工程施工中小型桥梁施工技术要点探析[J]. 中国水运, 2018(11): 74-75.

作者简介:李旭(1973.10—),男,汉族,大专学历,就职于安徽省临泉县城防管理所,目前助理工程师,从事城防管理工作。

突发环境事件中地表水污染应急监测探讨

王 龙

新疆维吾尔自治区塔城生态环境监测站, 新疆 塔城 834700

[摘要]地表水污染是当前全球面临的重大环境问题之一。在工业化、城市化等快速发展的大背景下, 人类活动对地表水环境的影响越来越大, 超标的污染物排放对水环境质量产生了严重的影响, 对人类健康安全和经济发展造成了严重威胁。在突发环境事件如水灾、地震等情况下, 地表水污染监测技术的重要性更为突出。因此, 文章主要探究分析突发环境事件中地表水污染应急监测, 希望能够为处理突发环境事件提供一些有利参考。

[关键词]突发环境事件; 地表水污染; 应急监测

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10952

中图分类号: TM732

文献标识码: A

Discussion on Emergency Monitoring of Surface Water Pollution in Sudden Environmental Incidents

WANG Long

Xinjiang Tacheng Ecological Environment Monitoring Station, Tacheng, Xinjiang, 834700, China

Abstract: Surface water pollution is one of the major environmental problems currently facing the world. Against the backdrop of rapid development such as industrialization and urbanization, human activities have an increasing impact on the surface water environment. The excessive discharge of pollutants has a serious impact on the quality of water environment, posing a serious threat to human health, safety, and economic development. In the event of sudden environmental events such as floods and earthquakes, the importance of surface water pollution monitoring technology is more prominent. Therefore, the article mainly explores and analyzes the emergency monitoring of surface water pollution in sudden environmental events, hoping to provide some beneficial references for handling sudden environmental events.

Keywords: sudden environmental events; surface water pollution; emergency monitoring

引言

随着工业化和城市化进程的加速, 突发环境事件发生的频率也不断增加。其中, 地表水污染是当前社会面临的一个严重问题, 尤其在突发环境事件(如化工事故、自然灾害等)发生时, 地表水污染的风险进一步加剧, 对人类生活和自然环境都造成了极大的危害。在这种情况下, 及时准确的地表水污染应急监测就显得尤为重要。因此, 加强地表水污染应急监测, 提高应对能力对于应对突发环境事件具有重要的现实意义。

1 突发环境事件中地表水污染监测的重要性

概览全球的突发环境事件, 其中有相当一部分事件都与地表水污染有关。不仅在中国, 而且在全球各地都时有发生。地表水污染事件的危害极大。一方面, 直接饮用受到污染的水源会导致健康问题, 包括疾病和贫血等。另一方面, 污染的水会影响动植物和生态系统, 进而导致环境恶化。因此, 在突发环境事件中, 及时、准确地监测地表水污染至关重要。只有通过快速监测, 能够及时发现污染源和污染程度, 从而采取有效措施减轻损失。此外, 及时排查并消除污染源, 也可以避免类似事件的再次发生。

2 突发环境事件中地表水污染监测的作用

2.1 确定污染范围和程度

地表水污染监测是确定污染范围和程度的重要手段。

通过监测地表水中的污染物浓度和分布情况, 可以准确评估污染的范围和程度, 为相关部门提供科学依据, 制定相应的应急处理方案。这对于及时控制污染、减少环境污染的影响具有重要意义。

2.2 保障公众健康

地表水污染监测是保障公众健康的重要措施。在突发环境事件中, 如果地表水受到污染, 将对公众的健康造成潜在威胁。通过监测地表水中的污染物浓度和变化趋势, 可以及时发现潜在的环境污染问题, 为公众提供安全用水保障, 减少对公众健康的影响。

2.3 指导救援和恢复工作

在突发环境事件中, 及时、准确的监测数据可以为救援和恢复工作提供重要的指导。通过对污染物浓度和变化趋势的监测, 可以判断污染的发展趋势, 为救援和恢复人员提供决策依据, 确保救援和恢复工作的有效性和安全性。同时, 监测数据还可以为恢复工作提供科学依据, 促进受损生态环境的恢复和重建。

2.4 促进环境保护和预防

地表水污染监测是促进环境保护和预防的重要手段。通过监测地表水中的污染物浓度和变化趋势, 可以及时发现潜在的环境污染问题, 为相关部门提供预警信息, 采取相应的防控措施, 避免或减少环境污染事件的发生。同时,

监测数据还可以为环境保护政策制定提供科学依据,促进环境保护工作的深入开展。

3 突发环境事件中常见地表水污染应急监测技术

3.1 快速采样技术

在突发环境事件中,快速采样技术是应急监测的重要环节。该技术采用先进的采样设备和方法,确保在短时间内采集到具有代表性的水样。同时,采样过程中应遵循严格的操作规范,确保水样的真实性和有效性。快速采样技术为后续的应急监测提供了基础数据,为决策提供了有力支持。快速采样技术具有快速响应、灵活性高、操作简便等优点,能够在短时间内对水体进行采样,及时获取污染情况的数据,为应急响应提供重要依据。但是,其同样也存在一定缺点,由于快速采样技术通常采用简单的采样方法,可能无法精准反映水体的真实污染情况,只能得出粗略的监测结果^[1]。

3.2 现场快速分析技术

现场快速分析技术是在突发环境事件现场快速获取污染物浓度信息的重要手段。该技术采用便携式分析仪器,可以在短时间内对水样中的污染物进行快速分析。现场快速分析技术为应急监测提供了实时数据,为决策提供了及时支持。同时,该技术还可以用于现场快速评估污染情况,为后续的应急处置提供参考。和快速采样技术相比,现场快速分析技术具有快速、准确、便捷等优点,能够在现场迅速对水样进行快速分析,为应急响应提供及时、准确的数据支持。但是,由于现场快速分析技术通常采用快速的检测方法,其准确性和可靠性还是受到一定的影响。另外,现场快速分析技术需要专业的操作人员和技术支持,对于非专业人员来说可能存在一定的操作难度^[2]。

3.3 移动实验室技术

移动实验室技术是应急监测中的重要组成部分。该技术采用可移动的实验室设备,可以在突发环境事件现场快速建立实验室,对水样进行实验室分析。移动实验室技术可以提供准确的污染物信息,为后续的应急处置和风险评估提供重要依据。同时,该技术还可以用于现场快速评估污染情况,为后续的应急处置提供参考。由此可见,移动实验室技术具有快速响应、灵活性高、机动性强等优点,能够在短时间内对水体进行实时、快速、准确地监测。不过移动实验室技术的成本较高,往往需要投入较多的资金和人力。此外,移动实验室技术的机动性和灵活性也可能受到一些限制,例如交通条件、地形等因素的影响^[3]。

3.4 遥感监测技术

遥感监测技术是利用遥感卫星和无人机等遥感设备对地表水污染进行监测的技术。该技术可以通过遥感设备获取大量的地表水信息,包括水体颜色、透明度、温度等参数。通过对这些参数的分析和处理,可以实现对地表水污染的遥感监测和预警。同时,遥感监测技术还可以与移

动实验室技术和远程监测技术相结合,实现对地表水污染的全面监测和分析。遥感监测技术具有覆盖范围广、实时性、信息量大等诸多优点。但是遥感监测技术也存在一些缺点,由于遥感设备的分辨率和精度限制,其对于水体中微小污染物的监测能力有限^[4]。

3.5 数据传输与处理技术

数据传输与处理技术是地表水污染应急监测中的重要环节,对于确保监测数据的准确性和及时性具有关键作用。首先,数据传输技术能够实现快速、准确的数据传输。在突发环境事件中,及时的数据传输对于应急响应至关重要。通过高效的数据传输技术,可以将监测数据快速传输到相关人员和机构,为决策提供及时的数据支持。其次,数据处理技术能够实现对监测数据的快速、准确处理。通过专业的数据处理软件和算法,可以对大量的监测数据进行处理和分析,提取出有用的信息,为污染源的识别和定位提供依据。然而,数据传输与处理技术也存在一些缺点。首先,数据传输过程中可能受到网络、设备等因素的影响,导致数据传输速度和稳定性受到影响。其次,数据处理过程中可能存在误差和不确定性,需要结合其他监测手段和数据进行综合评估。

3.6 预警与预测技术

预警与预测技术是突发环境事件中地表水污染应急监测的重要手段之一。它能够通过对水体水质数据的实时监测和分析,预测水体污染的发展趋势,及时发出预警信息,为应急响应提供及时、准确的数据支持^[5]。首先,预警与预测技术能够实时监测水体水质数据。通过安装在水体中的监测设备,可以实时获取水体的水质数据,包括pH值、溶解氧、氨氮等关键指标。这些数据可以用于评估水体的污染状况和变化趋势。其次,预警与预测技术能够预测水体污染的发展趋势。通过对历史数据和实时数据的分析,可以建立水质变化模型,预测未来一段时间内的水质变化趋势。这种预测可以为应急响应提供提前预警,为决策者提供更多的时间来采取措施。但是,建立水质变化模型需要大量的历史数据和专业知识,对于一些小型或缺乏历史数据的地区可能存在困难。

4 当前突发环境事件中地表水污染应急监测面临的困境

4.1 监测技术手段不足

目前,地表水污染应急监测的技术手段相对有限,对于某些特定污染物的监测效果不佳,无法满足应急监测的需求。同时,一些先进的监测技术尚未得到广泛应用,限制了应急监测的效果。

4.2 监测设备数量和分布不足

由于应急监测设备的数量有限,往往无法满足突发环境事件中大量应急监测的需求。此外,设备的分布也不尽合理,一些关键区域和易受污染影响的水体附近缺乏必要

的监测站点,导致监测数据的及时性和准确性受到影响。

4.3 人员素质和技能水平参差不齐

在突发环境事件中,应急监测需要专业的技术人员进行操作。然而,目前部分监测人员可能缺乏必要的技能和经验,导致监测结果不准确或不完整。同时,由于人员流动大、技术水平参差不齐,也给应急监测工作带来了一定的困难。

4.4 数据共享和信息沟通不畅

在突发环境事件中,不同部门和机构之间的监测数据共享存在困难。由于数据格式、数据质量等方面的差异,导致数据整合和分析存在难度,影响应急监测的效果。同时,各部门之间的信息沟通也不够顺畅,导致应急监测工作的协同性和效率受到影响。

4.5 法规和政策不完善

目前针对突发环境事件中地表水污染应急监测的法规和政策还不够完善。缺乏明确的法规和政策指导,导致在应急监测过程中存在一定的法律风险和不确定性。同时,对于一些违法行为的惩处力度不够,也给应急监测工作带来了一定的困难。

5 提高突发环境事件中地表水污染应急监测效率的有效举措

5.1 建立完善地表水污染应急监测体系

建立完善应急监测体系,可以有效提高突发环境事件中地表水污染应急监测效率。这个体系可以为决策者提供准确、及时的数据支持,从而为应对突发环境事件提供有力保障。要实现这一举措,首先,制定完善的应急监测预案。根据可能发生的突发环境事件类型,制定相应的应急监测预案。预案应包括监测目标、监测方法、监测频次、数据报告等内容,确保在事件发生时能够迅速启动应急监测工作。其次,建立专业的应急监测队伍。组建专业的应急监测队伍,包括技术人员、设备操作人员等。定期进行培训和演练,提高队伍的应急响应能力和技术水平。同时,加强对人员的培训和管理,提高其专业素质和技能水平。再次,配备先进的监测设备。投入资金,采购先进的监测设备和仪器,提高监测精度和效率。同时,加强对设备的维护和保养,确保设备在关键时刻能够正常运行。最后,建立信息报告制度。建立完善的信息报告制度,确保在突发环境事件发生时能够及时上报监测数据。同时,加强与相关部门和机构的沟通与合作,实现信息共享和资源整合。

5.2 加强监测技术创新

进一步提高突发环境事件中地表水污染应急监测效率,务必要不断加强技术创新工作。首先,积极引进国内外先进的监测技术和设备,如高精度在线监测仪器、快速

检测试剂盒等,提高地表水污染应急监测的效率和准确性。这些先进技术能够迅速对水体中的污染物进行定性和定量分析,为应急响应提供及时、准确的数据支持。其次,鼓励科研机构和企业加强技术创新和研发,推动地表水污染应急监测技术的进步。通过研发新的监测方法、优化现有技术手段,提高应急监测的响应速度和准确度,降低环境事件对生态环境和人类健康的危害。

5.3 加强数据共享和信息沟通

加强数据共享和信息沟通将能够有效提高信息沟通的效率和准确性,为决策者提供更加准确、及时的数据支持,为应对突发环境事件提供更加有力、有效的保障。要想达到这一目的,首先,可以建立完善的数据共享机制。例如,建立统一的数据共享平台,将各级应急监测机构的数据汇集到一个平台,实现数据的集中管理和共享。同时,制定数据共享的规范和流程,明确数据共享的范围、方式和责任,确保数据共享的规范性和有效性。其次,可以通过建立跨部门、跨地区的信息沟通机制,加强各级应急监测机构之间的信息交流和协作。通过定期召开信息交流会议、建立信息共享群等方式,及时传递监测数据和信息,以提高信息沟通的效率和准确性。

6 结语

在突发环境事件中,地表水污染应急监测起着至关重要的作用。然而,目前的地表水污染应急监测仍存在一些挑战和不足之处。为了提高监测的时效性、范围性和准确性,未来,我们应继续努力,在技术研发、监测网络建设和决策支持方面取得进一步突破,以提高地表水污染应急监测的能力和效果。只有这样,我们才能更好地应对突发环境事件中地表水污染的挑战,保护环境、保障人民健康。

[参考文献]

- [1]夏春,黎慧卉.突发环境事件地表水污染应急监测探讨[J].清洗世界,2023,39(3):118-121.
 - [2]张弛.浅议突发性水污染事件环境应急监测[J].黑龙江科技信息,2016(11):1-1.
 - [3]刘太平.突发性水污染事件环境应急监测分析[J].节能与环保,2019(5):2.
 - [4]刘锦帮.浅议突发性水污染事件环境应急监测[J].资源节约与环保,2018(4):1.
 - [5]杨燕敏.突发水污染环境事件应急监测常见问题及对策[J].资源节约与环保,2020(4):2.
- 作者简介:王龙(1976.12—),毕业院校:新疆农业大学;所学专业:环境工程;职称级别:副高级工程师;主要从事生态环境污染源现场监测、生态监测、噪声监测等工作。

新疆阿克苏地区深井富锶矿泉水特征及其开发前景研究

廖梓龙^{1*} 高文² 李彬³ 张晶¹ 刘玲⁴

1 水利部牧区水利科学研究所, 内蒙古 呼和浩特 010000

2 新疆阿克苏水务环保集团股份有限公司, 新疆 阿克苏 843000

3 呼和浩特市水资源与河湖保护中心, 内蒙古 呼和浩特 010000

4 阿克苏水质监测有限公司, 新疆 阿克苏 843000

[摘要] 为了调查新疆阿克苏地区地下水的水质和水资源特色, 阿克苏水质监测有限公司 2021~2023 年在新疆阿克苏地区水源地采集深井水水样, 并对其水化学组分进行分析检测。结果发现研究区水源地深井水中富含锶元素, 60 个水源地采集的水样测试结果中锶含量均值为 1.39mg/L, 为国家饮用矿泉水锶元素最低界限指标 ($Sr \geq 0.2\text{mg/L}$) 的 7 倍。将阿克苏水源地深井水和出厂水与当地市场售卖的主要天然饮用水相比, 其锶元素含量远超其他 3 种天然饮用水, 锶元素能够促进骨骼生长发育, 预防和治疗骨质疏松, 人体主要通过食物及饮水摄入锶元素, 因此该水源地生产的天然矿泉水具有广阔的市场前景。

[关键词] 阿克苏; 锶元素; 地下水水质; 天然矿泉水

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10953

中图分类号: P641.5

文献标识码: A

Research on the Characteristics and Development Prospects of Deep Well Strontium Rich Mineral Water in Aksu Prefecture, Xinjiang

LIAO Zilong^{1*}, GAO Wen², LI Bin³, ZHANG Jing¹, LIU Ling⁴

1 Research Institute of Water Resources in Pastoral Areas, Ministry of Water Resources, Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

2 Xinjiang Aksu Water and Environmental Protection Group Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 843000, China

3 Hohhot Water Resources and River and Lake Protection Center, Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

4 Aksu Water Quality Monitoring Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: In order to investigate the water quality and resource characteristics of groundwater in the Aksu region of Xinjiang, Aksu Water Quality Monitoring Co., Ltd. collected deep well water samples from water sources in the Aksu region of Xinjiang from 2021 to 2023, and analyzed and tested their hydrochemical components. The results showed that the deep well water in the water source area of the study area was rich in strontium element. The average strontium content in the water samples collected from 60 water source wells was 1.39mg/L, which is 7 times the minimum limit indicator of strontium element in national drinking mineral water ($Sr \geq 0.2\text{mg/L}$). Compared with the main natural drinking water sold in the local market, the strontium content of deep well water and factory water in Aksu water source area far exceeds the other three types of natural drinking water. Strontium can promote bone growth and development, prevent and treat osteoporosis, and the human body mainly absorbs strontium through food and drinking water. Therefore, the natural mineral water produced in this water source area has broad market prospects.

Keywords: Aksu; strontium element; groundwater quality; natural mineral water

引言

中国新疆南部有一片热土叫阿克苏, 别称白水城, 阿克苏系维吾尔语, 意为“清澈的水”; 顾名思义, 就是指这里的地下水甘甜, 透明。目前, 该地区只有部分针对地下水水位埋深的研究成果^[1-3], 对于其水质特征分析较少^[4-5], 尤其关于饮用水微量元素含量的相关研究较少。本研究以阿克苏水源地深井水为研究对象, 开展饮用水元素含量和分布的调查, 对水源地深井水中锶元素含量进行分析测试, 发现其远超《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水》(GB 8537-2018) 中锶矿泉水的界限值 ($Sr \geq 0.2\text{mg/L}$)。锶元素作为人体必需的微量元素, 长期饮用锶矿泉水对人体健康, 尤其是孕妇和胎儿发育健康有显著效果。本文将阿克

苏水源地深井水和出厂水与其他水源地深井水及当地市场售卖的主要天然饮用水进行水质对比, 并对富锶矿泉水的开发利用前景进行讨论。

1 研究区概况

阿克苏地区位于我国新疆维吾尔自治区南部, 天山山脉东南部, 塔里木盆地北缘, 总面积 13.25 万 km^2 , 全地区八县一市、兵团农一师及所属十六个团场分布在地区境内^[1]。全地区总人口 214 万, 其中少数民族人口占 75%, 由 13 个少数民族组成, 是一个以维吾尔族为主体的多民族聚居地区。阿克苏地区地形总体上呈现北高南低、西高东低, 地形起伏很大。阿克苏地区位于亚欧大陆腹地, 属典型的暖温带大陆性干旱气候特征, 降水较少, 蒸发量大,

气候干燥,日照充足,昼夜温差大,无霜期较长。根据阿克苏气象站资料,多年平均降雨量75mm左右,主要降雨时段集中在5~9月,常年日照时间高达2868h,地表蒸发较为强烈,多年平均蒸发量约为2100mm;年平均气温在10.8℃,冻土层深度40~60cm,全年风速较小。

阿克苏地区地层发育齐全,从太古界至新生界均有出露,山区多出露古老地层,以古生界发育最多,盆地周边及基底、低山丘陵山前多有第三系分布;盆地及山前平原第四系发育齐全,厚度大,均为陆相沉积^[6]。阿克苏地区是新疆水资源最为丰富的地区之一,阿克苏地区地下水含水层主要是单一巨厚潜水含水层,第四系岩性沉积规律由山前单一砂砾石、卵砾石逐步向下游过渡为粗砂、中粗砂、细砂、粉砂土、黏土,潜水埋深约5~50m^[4]。地下水流向与地表径流保持一致,均由西北流向东南,地下水排泄方式以垂向上的人工开采以及潜水蒸发蒸腾为主^[7]。水源地位于阿克苏地区典型山前冲洪积平原,地下水的主要来源是托木尔峰的冰川雪融水,托木尔峰是天山山脉的最高峰,海拔7443.8m。托木尔峰常年冰雪覆盖,是一座天然的固体水库,每年夏季气温上升,高山冰雪融化,冰雪溶水顺着山壁慢慢汇集到塔里木河,冰雪融水对河流流量的补给最大可占河流流量的60%以上。因此,塔里木河是南疆阿克苏地区的“母亲河”,天山以南的绿洲基本都是依靠塔里木河水灌溉。

2 采样与分析方法

2021~2023年阿克苏水质监测有限公司在阿克苏市依干其镇及温宿南部交汇的水源地采集了60个深井水水样和2个出厂水水样、在阿克苏地区温宿县水源地采集了11个深井水水样和1个出厂水水样,以及阿克苏市场售卖的3种天然饮用水,一起送至阿克苏水质监测有限公司进行测试分析,测试方法采用《生活饮用水标准检验方法》(GB/T 5750.1~13-2006)和《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水检验方法》(GB 8538-2022)中的相关水质指标的检验方法,其中钾、钙、镁、锂、锶等元素采用电感耦合等离子体质谱法,氟化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐等采用离子色谱法,偏硅酸采用硅钼黄光谱法。利用舒卡列夫分类法对水源地55#深井水进行水化学分类,并将其与阿克苏市场售卖的主要天然饮用水进行水质对比;利用origin软件绘制地下水水化学组分变化趋势图。

3 天然水化学特征分析

3.1 水化学组分基本特征

本文以阿克苏水源地55#深井水为例,分析研究区深井水的水化学组分,从表1可以看出,该深井水的物理性质与感官性质良好,pH值为8.12,呈弱碱性;总硬度为316.4mg/L,无色透明、无味无嗅。该深井水中阳离子主要以Ca²⁺和Mg²⁺为主,阴离子主要以HCO₃⁻和SO₄²⁻为主,采用舒卡列夫分类法可以得知该水源地深井水的水化学

类型为HCO₃·SO₄-Mg·Ca型水。该深井水中锶元素含量为2.0889mg/L,是国家饮用矿泉水标准(Sr≥0.2mg/L)的10倍多,其他微量元素如锂含量为0.0098mg/L,偏硅酸含量为14.31mg/L均处于适中,对人体健康有益。

表1 阿克苏水源地深井水水化学指标检测结果

序号	检测项目	55#深井水	生活饮用水标准	饮用天然矿泉水标准
1	色度/度	<5	≤15	≤10
2	浑浊度/NTU	<0.5	≤1	≤1
3	臭和味	无	无异臭、异味	无异味、无异味
4	肉眼可见物	无	无	无
5	pH	8.12	6.5~8.5	-
6	铝(mg/L)	0.009	≤0.2	-
7	铁(mg/L)	<0.05	≤0.3	-
8	锰(mg/L)	<0.004	≤0.1	≤0.4
9	铜(mg/L)	<0.002	≤1.0	≤1.0
10	锌(mg/L)	<0.005	≤1.0	≥0.20
11	氯化物(mg/L)	27.57	≤250	-
12	硫酸盐(mg/L)	65.27	≤250	-
13	溶解性总固体(mg/L)	598	≤1000	≤1000
14	总硬度(以CaCO ₃ 计)(mg/L)	316.4	≤450	-
15	氨氮(mg/L)	<0.02	≤0.5	-
16	钾(mg/L)	16.28	-	-
17	钙(mg/L)	192.3	-	-
18	钠(mg/L)	30.8	≤200	-
19	镁(mg/L)	70.2	-	-
20	硝酸盐(以N计)(mg/L)	0.40	≤10	≤45
21	亚硝酸盐(以N计)(mg/L)	<0.001	≤1.0	≤0.1
22	氟化物(以F计)	0.51	≤1.0	≤1.5
23	锂(mg/L)	0.0098	-	≥0.20
24	锶(mg/L)	2.0889	-	≥0.20
25	偏硅酸(mg/L)	14.31	-	≥25.00
26	硒(mg/L)	<0.0004	≤0.01	0.01~0.05

进一步分析该水源地60个深井水和2个出厂水中锶元素和总硬度指标含量(表2),发现深井水中锶元素含量为0.6~3.11mg/L,均值为1.39mg/L,总硬度为135.2~435mg/L,均值为308.36mg/L;出厂水中锶元素含量为1.17~1.2mg/L,均值为1.19mg/L,总硬度为263.7~294.1mg/L,均值为278.9mg/L。水源地深井水中主要富含锶元素,其中最低含量(0.6mg/L)也超过《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水》(GB 8537-2018)中锶矿泉水的界限值(Sr≥0.2mg/L),这与顾新鲁等人^[8]在分

析新疆天然矿泉水成因类型时得出的天山南麓地区存在单一锶型矿泉水结论一致。

表 2 阿克苏水源地深井水和出厂水中锶元素和总硬度指标统计 (单位: mg/L)

统计值	深井水		出厂水	
	锶	总硬度	锶	总硬度
最小值	0.6	135.2	1.17	263.7
最大值	3.11	435	1.2	294.1
均值	1.39	308.36	1.19	278.9
标准差	0.65	146.24	-	-
变异系数	46.69%	47.42%	-	-

3.2 水化学组分时间和空间变化规律

收集到 2023 年 4~11 月阿克苏水源地出厂水水质检测报告,从表 3 中可以看出,出厂水的色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、铝、铁、锰、铜、锌、氨氮等指标均无明显变化,运用 origin 软件对出厂水中溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐和氟化物等指标随着时间的变化趋势进行分析,从图 1 可以看出,除溶解性总固体外,其他各指标稍有波动,但变化不大;溶解性总固体变化范围为 418~589mg/L,均值为 499.5mg/L,出厂水水化学组分随时间变化总体呈现稳定状态。

进一步计算阿克苏水源地深井水中锶元素和总硬度的变异系数来分析水化学组分空间变异程度(表 2),结果显示深井水中锶元素的变异系数为 46.69%,总硬度的变异系数为 47.42%,均属于中等空间变异性,说明阿克苏水源地深井水水化学组分空间变化不大。

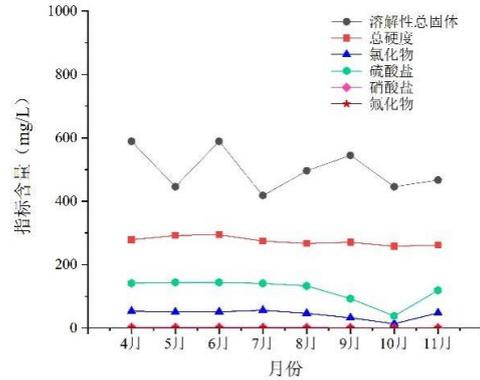


图 1 阿克苏水源地 2023 年 4~11 月出厂水溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐和氟化物含量变化图

3.3 与其他水源地及当地售卖饮用水对比

为了确定阿克苏水源地锶元素含量水平,对阿克苏地区另一个水源地——温宿县水源地 11 个深井水和 1 个出厂水进行采样分析(表 4),结果显示温宿县水源地深井水中锶元素含量为 0.51~1.22mg/L,均值为 0.75mg/L,总硬度为 137.8~263.7mg/L,均值为 187.24mg/L;出厂水中锶元素含量为 0.68mg/L,总硬度为 177.8mg/L。阿克苏水源地深井水与温宿县水源地相比锶元素和总硬度均较高,阿克苏水源地具有明显的锶元素富集特征(图 2)。

根据《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水》(GB 8537-2018),饮用天然矿泉水是指从地下深处自然涌出或经钻井采集的,含有一定量的矿物质、微量元素或其他成分,在一定区域未受污染并采取预防措施避免污染的水,在通常情况下,其化学成分、流量、水温等动态指标在天

表 3 阿克苏水源地 2023 年 4~11 月出厂水水化学指标检测结果

序号	检测项目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
1	色度/度	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2	浑浊度/NTU	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
3	臭和味	无	无	无	无	无	无	无	无
4	肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	无	无
5	pH	7.7	7.51	7.83	7.47	7.3	7.42	7.11	7.65
6	铝 (mg/L)	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
7	铁 (mg/L)	0.0175	<0.3	<0.3	<0.3	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
8	锰 (mg/L)	<0.00006	<0.002	<0.004	<0.1	<0.1	0.00879	<0.1	<0.1
9	铜 (mg/L)	0.00013	<0.002	<0.002	<0.2	<0.2	<0.00009	<0.2	<0.2
10	锌 (mg/L)	0.02	<0.005	<0.005	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
11	氯化物 (mg/L)	53.16	50.64	50.85	56.16	46.82	32.43	13.9	47.7
12	硫酸盐 (mg/L)	141.54	144.29	144.26	141.26	133.06	92.93	38.3	119
13	溶解性总固体 (mg/L)	589	446	589	418	496	545	446	467
14	总硬度 (以 CaCO ₃ 计) (mg/L)	278.6	292.3	294.3	274.6	266.8	270.7	258	262
15	氨氮 (mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.08	<0.02	<0.02	<0.02
16	硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	2.72	3	2.96	2.44	1.93	1.42	0.68	1.51
17	氟化物 (以 F 计)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.5

然周期波动范围内相对稳定。矿泉水一般可以分为九大类型：锶矿泉水、偏硅酸矿泉水、锌矿泉水、锂矿泉水、硒矿泉水、溴矿泉水、碘矿泉水、碳酸矿泉水和盐类矿泉水。

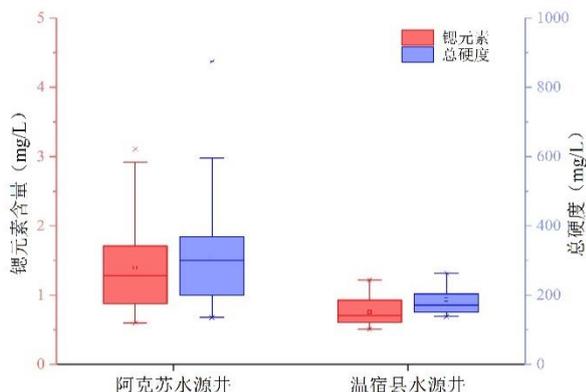


图2 阿克苏水源地与温宿县水源地锶元素和总硬度含量对比

表4 温宿县水源地深井水和出厂水中锶元素和总硬度指标统计(单位: mg/L)

统计值	深井水		出厂水	
	锶	总硬度	锶	总硬度
最小值	0.51	137.8	-	-
最大值	1.22	263.7	-	-
均值	0.75	187.24	0.68	177.8

将阿克苏水源地 60 个深井水和 2 个出厂水中的微量元素与阿克苏地区市场售卖的其他饮用水水质进行对比,可以看出,水源地深井水和出厂水中锶元素含量远超其他在售天然饮用水,根据饮用天然矿泉水国家标准(GB 8537-2018)中的界限指标,锶元素含量超过 0.2mg/L 即可称为锶矿泉水。锶矿泉水饮用起来口感偏咸,可以为人体补充锶元素,人体内 99%的锶存在于骨骼中,仅 0.7%的锶溶解于细胞外液,锶元素对成骨细胞生长有促进作用,并且锶元素可能还与人类长寿有关,中国有名的长寿之乡——广西巴马、新疆和田拉依苏地区人们的饮用水中锶元素含量均较高。

3.4 开发前景

阿克苏地区人烟稀少,水源地位于山前冲洪积平原,含水层厚度大,补给充分,属于地下水富水区域。天然矿泉水的加工工艺并不复杂,若进行合理开发,不会对当地水资源环境造成污染^[9]。阿克苏水源地出厂水与市场主要售卖饮用水相比,具有富含锶元素特征,长期喝锶矿泉水,具有抗氧化抗衰老的功效,对人体有一定的益处。因此,阿克苏水源地具有广阔的富锶矿泉水市场前景,锶矿泉水开发利用具有较大的潜力和价值。

4 结论与展望

锶元素在地壳岩石圈的组成中属微量元素,但在岩石圈上部又是微量元素中丰度值最大的一个元素,广泛分布于自然界^[10],而且人体必需的微量元素,一般通过食物

和饮水摄取。锶对人体的功能主要是与骨骼的形成密切相关,并且具有抗氧化抗衰老功效。阿克苏水源地存在天然富锶矿泉水,锶元素含量(均值 1.39mg/L)为国家饮用矿泉水锶元素最低界限指标($Sr \geq 0.2mg/L$)的 7 倍。将阿克苏水源地深井水与其他水源地相比,锶元素具有明显富集特征;与当地市场售卖的主要天然饮用水相比,其锶元素含量远超其他 3 种天然饮用水。因此,阿克苏水源地具有广阔的富锶矿泉水市场前景,是一个值得开发的锶矿泉水富集区。

[参考文献]

- [1]郭爱军.新疆阿克苏地区地下水监测工作现状及水位动态特征分析[J].地下水,2018,40(2):40-41.
 - [2]王志成.阿克苏河流域地下水埋深现状及对策分析[J].水利规划与设计,2018(1):43-45.
 - [3]王锋,候雅东,刘翠,等.阿克苏地区温宿县地下水超采区评价[J].能源与环保,2022,44(5):107-113.
 - [4]李兴金.阿克苏市地下水资源超采面积分析[J].水利科学与寒区工程,2023,6(6):96-99.
 - [5]普拉提·苏力坦.阿克苏地区主要地下水水质指标变化特征及成因探讨[J].地下水,2023,45(4):69-71.
 - [6]郑哲文,高攀,李志伟,等.南疆阿克苏河流域水文地球化学特征[J].四川地质学报,2021,41(1):131-137.
 - [7]叶含春,徐良,刘学杰.阿克苏地区部分县市地下水作为生活饮用水的水质评价[J].塔里木大学学报,2005(4):15-18.
 - [8]顾新鲁,王占和,曾永刚,等.新疆天然矿泉水成因类型及资源远景区预测[J].新疆地质,2012,30(1):95-98.
 - [9]刘永林,维昆利,倪润祥,等.新疆于田县优质富锂富锶天然饮用矿泉水及其开发前景[J].自然资源学报,2013,28(12):2150-2158.
 - [10]刘庆宣,王贵玲,张发旺.矿泉水中微量元素锶富集的地球化学环境[J].水文地质工程地质,2004(6):19-23.
- 作者简介:通讯作者廖梓龙(1987.11—),男,汉族,广西南宁人,博士,毕业于中国水利水电科学研究院,水利部牧区水利科学研究所高级工程师,研究方向为水文水资源;高文(1973.10—),男,汉族,甘肃武威人,本科,高级工程师,毕业于西安陆军学院,新疆阿克苏水务环保集团股份有限公司党委书记、董事长,研究方向为:水资源持续利用和保护、水资源污染物的研究;李彬(1983.2—)男,内蒙古农业大学,农业水利工程,呼和浩特市水资源与河湖保护中心,科室负责人,水利中级;张晶(1993.10—),女,内蒙古包头人,中国地质大学,水文水资源,水利部牧区水利科学研究所工程师;刘玲(1981.9—),女,江苏徐州人,新疆大学环境工程(水质分析),阿克苏水质监测有限公司经理,从事 23 年水质检验工作和水资源处理和利用。

数字化技术在水资源管理中的应用

孟海敏

安徽省临泉县水资源管理所, 安徽 阜阳 236400

[摘要] 数字化技术在水资源管理领域的应用不断深化, 包括 GIS 技术、GPS 技术等多方面。这些技术的多层次应用为水资源管理提供了全面信息支持, 提高了水资源管理的科学性和效率。数字化管理体系的建设和水资源监测系统的架构设计为管理者提供了更强大的工具, 而数字化系统的功能和应用, 尤其在水位监测、视频监控和旱情预测方面, 则进一步加强对水资源的监管和保护。最后数字化管理体系的建设也为水资源管理带来更高效、信息化的未来前景。

[关键词] 数字化; 水资源管理; 应用

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10973

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

Application of Digital Technology in Water Resource Management

MENG Haimin

Anhui Linquan Water Resources Management Institute, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: The application of digital technology in the field of water resource management is constantly deepening, including GIS technology, GPS technology, and other aspects. The multi-level application of these technologies provides comprehensive information support for water resource management, improving the scientificity and efficiency of water resource management. The construction of a digital management system and the architecture design of a water resource monitoring system provide managers with more powerful tools, while the functions and applications of digital systems, especially in water level monitoring, video monitoring, and drought prediction, further strengthen the supervision and protection of water resources. The construction of a digital management system also brings more efficient and information-based future prospects for water resource management.

Keywords: digitization; water resource management; application

水资源是人类生存和社会发展的基础, 其有效管理对社会、经济和环境具有重要意义。数字化技术的快速发展为水资源管理提供了强大工具, 包括遥感、GIS、GPS 等多方面应用, 已经在水资源领域取得了显著成果。文章将探讨数字化技术在水资源管理中的多层次应用, 以及数字化管理体系的建设和监测系统的架构设计, 旨在凸显这些技术对水资源管理的重要性和潜力, 为未来的水资源管理提供有力支持。

1 水资源管理中应用数字化技术的必要性

水资源管理中应用数字化技术不仅提高了数据管理和监管的效率, 还促进了信息共享和资源合理利用, 同时也为提高生态、经济和社会效益提供了有力支持。数字化技术提高了数据采集、传输和管理的效率。随着信息时代的来临, 水资源管理需要处理大量的数据, 包括水位、水质、降雨、洪涝等各种信息。传统手工采集和处理数据的方式效率较低, 容易出现错误。而数字化技术可以通过传感器、遥感等设备实现自动数据采集, 同时将数据存储在数据库中, 使得数据管理更加高效和精确。这有助于管理者及时获取准确的信息, 为决策提供可靠的依据。其次数字化技术提升了水资源监管的精确性和时效性。通过远程监控系统 and 传感器, 水资源管理者可以实时监测水位、水质、降雨等变化, 及时采取必要的措施来保障水资源的安

全和有效利用。而且数字化技术还能够用于旱情监测和灾害预警, 提前发现问题并采取措施, 减少了灾害的损失。而且数字化技术还促进了水资源信息共享和跨部门协同。在水资源管理中, 不同的部门和单位都需要共享相关信息以实现有效的协同工作。数字化技术通过建立统一的信息平台, 使不同部门能够更容易地获取和共享数据。这有助于提高管理的整体效率, 确保资源得到合理配置。

2 数字化技术在水资源管理中的应用类型

2.1 遥感技术的多层次应用

数字化技术在水资源管理领域通过遥感技术的多层次应用, 为水资源管理者提供了丰富的信息数据, 极大地提升了管理决策的科学性和实时性。这一多层次应用在旱情监测、水质评估、洪涝防控等方面展现了出色的潜力。

2.1.1 旱情监测

遥感技术可通过卫星和航空平台获取大范围、高分辨率的地表数据。在旱情监测中, 它可以追踪土地表面的湿度变化, 检测旱情的发展趋势。卫星数据的时间序列分析使管理者能够实时观察不同地区的干旱程度, 及时采取干预措施, 例如合理调配水资源、优化灌溉方案, 以最大程度地减少旱情对农业和生态系统的影响^[1]。

2.1.2 水质评估

数字化技术结合遥感数据在水质评估中具备了重要

的应用价值。遥感技术可以监测水体的色彩、透明度、浊度等指标,从而评估水质状况。通过遥感数据的收集和分析,水资源管理者可以追踪水体中的污染源、寻找异常变化,并采取相应的措施来改善水质,确保水源的安全可用性。

2.1.3 洪涝防控

在洪涝防控方面,遥感技术提供了全球性的监测和信息获取能力。通过监测雨量、水位、土壤湿度等数据,管理者可以及时掌握洪涝灾害的发生情况。遥感技术还能生成洪水风险地图和受灾预测,帮助采取预防和救援措施。此外遥感图像的高时空分辨率使管理者能够实时监测洪水的扩散,准确评估洪水影响范围,以制定迅速响应的紧急计划。

2.2 GIS 技术的空间信息管理

在水资源管理中, GIS 技术发挥了关键作用,强调对地理信息的管理和分析。这一技术通过整合地理数据、空间分析和可视化呈现,为水资源管理者提供了实时观测、查询定位和分析的功能,为水资源管理带来了新的维度和深度。

2.2.1 实时观测与监测

GIS 技术通过整合卫星遥感数据、气象数据、水文数据等多源信息,使水资源管理者能够实时观测降水、洪峰流量、河流水位等要素的变化。这种实时监测有助于快速响应自然灾害,如洪水和干旱,从而更好地支持防洪抗灾工作。管理者可以利用 GIS 生成动态地图,展示地理数据的时间变化,提高对水资源状况的全面了解。

2.2.2 个性化服务

GIS 的可视化呈现和查询定位功能为多个客户端提供了个性化的服务。不仅可以为政府机构、水利部门、科研机构提供相关数据,还能满足公众和企业的需求。通过 WebGIS 应用程序,普通公民可以轻松访问有关水资源的信息,如水质、水量、水源保护区域等,有助于提高社会对水资源管理的参与度和透明度。

2.2.3 空间分析和决策支持

GIS 技术允许进行复杂的空间分析,例如地形分析、流域分析、缓冲区分析等。这些分析有助于确定水资源的分布、利用、保护和管理策略。管理者可以利用 GIS 工具生成水资源模型,模拟洪水、干旱、水污染等情景,以制定更科学合理的决策和规划,提高水资源的可持续性。

2.3 GPS 技术的高精确度定位

在数字化水资源管理中,全球定位系统(GPS)技术的应用为水资源管理者提供了高精度的自动定位,这一技术在水资源的空间位置获取、地形测量以及灾害事件的具体位置锁定方面发挥着关键作用,极大地提高了水资源管理的精度和效率。

2.3.1 精确的空间位置获取

GPS 技术通过一组卫星系统,能够精确测定任何地点的地理坐标,提供全球性的覆盖。在水资源管理中,这意味着水源、水井、水质监测站点等水资源要素的位置可以被高度准确地确定。这种高精度的位置信息对于资源分配、

用水权管理、水源地保护等方面至关重要,确保了管理者可以根据地理位置做出明智的决策。

2.3.2 地形测量

GPS 技术还可以用于高精度的地形测量,帮助绘制地形图和地理信息系统(GIS)的底图。这对于水资源管理部门来说非常重要,因为它们需要了解河流、湖泊、山脉等地理特征的准确形态,以评估水流、水位和水质。GPS 提供了一种快速且准确的方式来获取这些信息,有助于更好地管理水资源^[2]。

2.3.3 灾害事件的具体位置锁定

在应对自然灾害和紧急事件方面, GPS 技术的高精度定位至关重要。当发生洪水、地震、泥石流等灾害时, GPS 可以迅速确定受灾区域的具体位置,帮助救援队伍快速定位并提供紧急援助。这种实时的位置信息对于减少灾害造成的损失和加强应急响应至关重要。

3 水资源管理中的数字化体系建设

3.1 数字化监管系统的建设与技术要点

数字化监管系统的建设在水资源管理中扮演着关键角色,通过合理整合多元技术、实现自动化和远程化监管、确保实用性和适应性,以及智能化数据分析,水资源管理部门可以更好地管理和保护宝贵的水资源,为社会和环境可持续发展提供坚实支持。

3.1.1 多元技术的应用

数字化监管系统整合了多种关键技术,包括传感器技术,用于数据采集和监测;自动化控制技术,用于实现远程操控和自动化流程;计算机技术,用于数据处理和存储;视频通信技术,用于远程视觉监测;数字网络技术,用于数据传输和共享。这些技术相互协作,为水资源管理提供全面支持。

3.1.2 自动化和远程化监管功能

数字化监管系统的核心目标是实现自动化和远程化的监管。传感器和自动化控制系统可以实时监测水位、水质、流量等参数,无需人工干预。这种自动化能力不仅提高了监管的精确性,还大大减少了人力成本。

3.1.3 实用性和适应性

建设数字化监管系统必须以实际需求为基础,确保系统切实可行且具有实用性。这需要深入了解水资源管理的具体情况,融合已有系统,避免重复建设。同时标准化数据接口和传输格式对于确保不同系统和设备之间的兼容性至关重要,以适应不同场合和场景的需求。

3.1.4 智能化和数据驱动决策

数字化监管系统不仅应收集和存储数据,还应具备智能化分析功能。通过高级算法和数据挖掘技术,系统能够提供有关水资源状态的深入洞察,并为管理者提供决策支持。这有助于制定科学合理的管理策略,及时应对变化的水资源情况。

3.2 数字化监测系统的架构设计

数字化监测系统的架构设计在水资源管理中扮演着

至关重要的角色，它为全面、实时的监管提供了支持。以下是数字化监测系统架构设计的关键要点：

3.2.1 选择适宜的系统架构

架构设计的第一步是根据水资源的现状和管理需求选择合适的系统架构。不同的水资源现状可能需要不同的监测元件和控制要素，所以架构的选择应充分考虑特定需求，确保系统能够满足管理目标。例如，某地区可能需要更多的水位监管，而另一地区可能更需要强调视频监控^[3]。

3.2.2 要素的多元涵盖

数字化监测系统的架构应该涵盖多个关键要素，以实现全面监管。这些要素包括引水状态监管，以确保水资源的合理引用；视频监控，用于实时视觉监测水资源情况；闸门远程操控，以便灵活地调控水流。这些要素相互协作，确保系统具有全面性。

3.2.3 控制和检测元件

数字化监测系统还需要包括远程监督控制元件，用于远程操控和管理水资源。这包括传感器、自动化控制系统和远程控制装置等。视频控制元件用于视觉监测，可实时捕捉水资源的情况。服务器和计算机广域网运行软件用于数据处理和存储，确保系统高效运行。

3.3 数字化系统功能及应用

数字化监管系统在水资源管理中的功能和应用方面发挥着关键作用，水位监督测量、视频监控和旱情监测与应对等功能的结合，能够提供全面、实时的水资源状态信息，帮助管理者更好地制定科学合理的管理策略，确保水资源的有效管理和保护。

3.3.1 水位监督测量功能

数字化监管系统必须具备水位监督测量功能，以实时监测水位的变化情况。这可以通过引入超声波水位传感装置来实现，这些装置能够高精度地测量水位，无需人工干预。监督水位对水资源管理至关重要，它提供了实时的水文数据，使管理者能够迅速了解水位的波动，采取必要的措施来调整水流、灌溉和水资源分配^[4]。

3.3.2 视频监控功能

数字化监测系统应该包括视频监控功能，通过高清彩色摄像头等设备，实现对水资源的全天候监测。视频监控系统可捕捉水源地、水库、河流等关键位置的实时画面，以及任何潜在的水污染事件。这有助于快速识别和响应潜在的问题，包括水质变化、违规排放等，确保水资源的安全和质量。

3.3.3 旱情监测与应对

数字化监测系统还应具备旱情监测和应对的能力。通过收集降雨数据、土壤状态信息、气候因素等，系统可以进行旱情的准确预测。一旦检测到潜在的旱情，管理者可以采取相应的措施，例如调整灌溉计划、提醒农民采取水资源保护措施，以最大程度地减轻旱情对水资源供应的影响。

3.4 数字化管理体系的建设

数字化管理体系的建设对于水资源管理的现代化和

高效化至关重要。它能够提高管理的信息化程度、决策效率，使水资源管理更加科学、精确，有助于更好地保护和利用有限的水资源，推动水资源管理朝着更高效、信息化的方向迈进。

3.4.1 明确工作目的和内容

在数字化技术的应用中，首要任务是明确水资源管理的工作目的和内容。水资源管理部门需要明确保护水资源的目标，制定相应的工作计划，明确所需的数字化技术支持，以及监管、数据收集、分析等工作的内容。

3.4.2 建立水资源数据库

数字化管理体系需要建立完善的水资源数据库，其中包括水位、水质、流量、水源地、用水户等相关数据的收集、存储和管理。这个数据库是数字化管理的基础，用于支持水资源的监测、分析和决策。

3.4.3 建立智能、自动、数字化管理体系

数字化管理体系的核心是建立智能、自动的管理系统。这意味着引入先进的传感器、监控设备和自动控制系统，以实现水资源的实时监测、远程控制和自动化决策。流域可以作为核心，围绕流域建立数字化管理体系，以更好地协调和管理流域内的水资源。

3.4.4 作业支持层和信息系统

数字化管理体系还应包括作业支持层、决策支持系统和信息系统等组成部分。作业支持层主要由技术人员操作，负责数据采集、水位测量、水质监管等工作。决策支持系统则提供决策所需的信息和数据，帮助管理机制进行决策。信息系统用于支持管理工作的信息化处理，包括数据存储、查询、分析和报告等功能。

4 结束语

数字化技术在水资源管理中的广泛应用为我们提供了更为科学、高效、精确的手段，使得水资源的保护、分配和利用变得更加可持续。各种数字化技术共同构筑了一个全面而强大的数字化管理体系，为水资源管理者提供了前所未有的支持和决策依据。随着技术的不断发展和应用的深入，我们有信心在未来更好地应对水资源管理面临的各种挑战，实现水资源的可持续利用和保护。

【参考文献】

- [1] 王志强. 数字化技术在水资源管理中的应用[J]. 农业科技与信息, 2022(11): 123-125.
- [2] 刘英. 数字化技术在水资源管理中的应用[J]. 吉林农业, 2019(22): 37.
- [3] 叶晓劼. 数字化技术在水资源管理中的应用[J]. 中国科技纵横, 2023(11): 65-67.
- [4] 赛琴. 数字化技术在水资源管理中的应用[J]. 生态环境与保护, 2022, 5(6): 13-15.

作者简介：孟海敏（1979.2—），女，汉族，本科学历，就职于安徽省临泉县水资源管理所，目前助理工程师，从事水资源管理工作。

绿色环保水处理剂的运用及展望

郭林冠

杭州天创环境科技股份有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]随着我国经济的快速发展,水污染问题日益严重,绿色环保水处理剂的应用成为了解决这一问题的关键。文中将探讨绿色环保水处理剂在实际运用过程中的效果及存在的问题,并对未来发展进行展望。

[关键词]绿色环保;绿色环保水处理剂;运用;展望

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10947

中图分类号: TQ085.4

文献标识码: A

Application and Prospect of Green and Environmentally Friendly Water Treatment Agents

GUO Linguan

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

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, water pollution is becoming increasingly serious. The application of green and environmentally friendly water treatment agents has become the key to solving this problem. This article will explore the effectiveness and existing problems of green and environmentally friendly water treatment agents in practical application, and provide prospects for future development.

Keywords: green environmental protection; green and environmentally friendly water treatment agents; application; prospect

引言

水处理剂是用于控制水中微生物、氧化有机物和无机物、调节水质的化学药剂。传统水处理剂往往对环境产生二次污染,而绿色环保水处理剂则具有高效、低毒、易降解的特点,有利于环境保护。近年来,我国绿色环保水处理剂的研发和应用取得了显著成果,但仍存在一定的问题。

1 绿色环保水处理剂的概念

1.1 绿色环保

绿色环保是指人类在生产、生活、科技等各个方面,遵循可持续发展的理念,采取环保措施,保护生态环境,减少对自然资源的消耗,实现人与自然和谐共生的发展模式。绿色环保涉及多个领域,包括绿色生产、绿色消费、绿色建筑、绿色交通等。

1.2 绿色环保水处理剂

绿色环保水处理剂是指在生产、使用和废弃处理过程中,对环境无污染或污染较小、对人体健康安全的水处理剂。其主要特点是对污染物具有高效的去除能力,可实现水资源循环利用,降低水处理成本,有利于环境保护和可持续发展。

2 绿色环保水处理剂处理技术

其一,生物降解剂处理技术。通过添加生物降解剂,促进水中有机物的降解,提高水质。生物降解剂可促使微生物生长,加速有机物的氧化分解,从而达到净化水质的目的。其二,聚丙烯酸盐处理技术。聚丙烯酸盐具有良好的絮凝性能,能有效吸附水中的悬浮颗粒、浮游生物和有机物,形成大颗粒絮体,便于后续沉淀和过滤处理。其三,

壳聚糖处理技术。壳聚糖是一种天然环保的高分子絮凝剂,可与水中的重金属离子、有机物等发生络合作用,使其沉淀下来,达到净化水质的目的。

3 绿色环保水处理剂的运用

3.1 在石油化工工业废水中的应用

石油化工废水含有大量难降解的有机物和重金属离子,对环境危害严重。绿色环保水处理剂如PAM和CPAM,可通过絮凝、吸附等作用,有效去除石油化工废水中的有害物质,提高废水处理效果。在石油废水应用中,可以利用绿色环保水处理剂中的高分子物质可以与废水中的悬浮颗粒发生絮凝作用,形成大颗粒沉淀物,便于后续物理、化学和生物处理。因此,在工业废水中采用绿色环保絮凝剂聚丙烯酸盐、壳聚糖等化学方法,处理含有难降解有机物的废水,可显著提高废水处理效果,减少污泥产生,降低处理成本,实现高效降解废水中的有害物质。

3.2 在生活污水中的应用

在生活污水治理过程中,利用绿色环保水处理剂中的生物活性物质,通过微生物代谢作用降解废水中的有机物。首先,绿色环保水处理剂可以有效降解生活污水中的有机物,降低污水中的COD(化学需氧量)和BOD(生化需氧量)指标。在废水处理过程中,可以使用绿色环保生物降解剂,如微生物菌剂、生物酶等,通过生物降解作用将废水中的有机物转化为无害物质,实现废水的达标排放,在应用过程中,生物降解剂可与物理、化学方法相结合,实现高效、低耗的废水处理。其次,水处理剂能在应用过程中能够抑制污水中的微生物繁殖,防止水体富营养化。此

外,绿色环保水处理剂还具有脱色、除臭等功能,能进一步提升生活污水处理效果。

3.3 在江河湖泊水质中的应用

选用粉体直接投放方法时,投掷过程中工作人员佩戴防护装备,投放的同时进行搅拌,以达到理想处理效果。这种化学水处理方法主要通过澄清和分解污染物,起到净化水质的作用。通常情况下,投加量根据待处理河水中的污染物总浓度来确定,每立方河水投加 200g 污染物,需要对河道进行微生物治理,在投加粉体后的 72 小时后再投放微生物制剂。针对湖泊(缓流型河流)水污染,同时还需要采用 EPSB(特异性光合菌)生物生态综合治理技术。首先,根据目标水体驯化和扩繁 EPSB 工程菌种,进行工业化生产。然后,向底泥投放 EPSB 工程菌固化颗粒,平均密度为每亩 100kg~400kg。接着,投放富集 EPSB 工程菌的生态基,一般每亩投放量为 100~300m²。此外,定期投放 EPSB 工程菌,通过以上措施,修复生态环境,提升水质,实现污染水体的有效治理。

3.4 在农业领域的应用

PASP 既是一种应用于水处理和农作物增产的新技术,也是一种绿色环保的新材料和新产品。与目前大量使用的含磷的水处理药剂容易造成水域污染和富营养化相比,由于 PASP 不含磷,可以避免水体富营养化更加符合环保的要求的特点。PASP 除了有明显的水处理阻垢效果外,还发现可应用于水处理中作为防腐蚀的缓蚀剂,以及应用于农业蔬菜和瓜果等增产。首先,本技术采取天冬氨酸单体的本体热聚合一步,反应制备合成,可以降低成本,有较好的性价比和经济效益。例如在农业领域,对农业作物进行试验,土壤添加 PASP 不仅显著($P<0.05$)增加了鬼针草的生物量,也显著($P<0.05$)促进了鬼针草对土壤金属 Cd 的吸收,最终使得鬼针草对 Cd 的提取效率(地上部分总 Cd 富集量)分别提高了 46.4%和 76.4%。对植物根际土壤的元素含量分析表明 PAPS 处理明显改变了($P<0.05$)土壤元素的有效性,对改善土质具有重要的影响。除了 PASP 对元素的直接整合作用,该研究发现 PAPS 处理使植物根际募集了多种植物促生菌,这些植物促生菌能通过多种机制促进 Cd 胁迫下鬼针草的生长和活力,同时一些植物促生菌也能通过分泌有机酸、铁载体等物质间接地活化土壤中 Cd 和营养元素。

4 绿色环保水处理剂运用过程存在的问题及对策

4.1 缺少多样技术产品品种

绿色环保水处理剂的应用技术相对较新,部分从业人员技术水平不高,难以根据实际情况选择合适的产品和剂量,影响治理效果。例如循环冷却水处理剂主要包括缓蚀剂、阻垢剂、杀菌剂,以及配套的预膜剂、清洗剂和消泡剂等。我国在基本品种上已能自给自足,大量替代进口产品,并有一定出口。然而,在新型水溶性共聚物、新型磷

羧酸、氧化型杀菌剂和含溴杀菌剂等品种上,与国外仍存在一定差距。尽管在“九五”期间已研发出部分新品种,如 AA 2ST A、AA 2AMPS、磷羧酸等,但多数尚未形成规模生产。例如,在工业用水杀菌剂方面,我国投入生产的仅限于液氯、季铵盐等少数品种,而国外近年来已发展出有机硫季磷盐、噻唑磷等;有机高分子絮凝剂品种单一,除聚丙烯酰胺外,仅有聚丙烯酸钠和少量聚胺,且聚丙烯酰胺的系列化水平较低。尤其是绿色环保水处理剂粉末产品,远远落后于美国。总体来看,我国已具备配套、系列化的水处理剂品种,但值得关注的是,国外许多品种为系列产品,具有多种专用类型,而我国目前仅生产部分类型品种。

4.2 技术水平具有局限性

我国水处理技术应用面不够广,中小型企业应用较少。如冷却水,不少企业至今仍采用直流式,耗水量普遍高于国外的水平,水的重复使用率低,如我国目前城市用水的重复使用率为 45%左右,而美国 2012 年就已达到 85%。国内各生产厂家都有自己的技术服务队伍,针对用户的水质、材质、工艺,提供应用配方、适用药剂和使用方法。但技术服务的对象和内容尚有局限性,在行业方面,如在电力、洗煤、造纸行业还缺乏经验,在污水处理方面,还不能满足各种污水处理的要求。

4.3 监测体系不完善

在绿色环保水处理剂应用过程中,监测手段不完善,难以实时掌握水质变化,从而导致治理方案的调整不及时。当前绿色环保水处理剂处理过程中的监测指标主要集中在处理效果、毒性、生物降解性等方面,而对处理过程中其他重要指标,如处理剂的稳定性、处理设备的运行状态等关注不足。这导致监测体系不能全面反映处理过程的实际情况,影响了对处理效果的准确评价。其次,绿色环保水处理剂处理过程中的监测方法存在一定的不统一性,不同监测部门或企业采用的监测方法可能存在差异。这使得监测数据缺乏可比性,难以对不同处理工艺和处理剂进行科学评价。其三,现有监测体系对绿色环保水处理剂处理过程中的监测频率较低,不能实时反映处理过程的变化。这使得处理过程中可能出现的异常问题不能及时发现,从而影响处理效果。通过完善监测指标、统一监测方法、提高监测频率等策略,加强绿色环保水处理剂处理过程中的监测体系建设,对于推动我国水处理技术的发展具有重要意义。

4.4 产品质量参差不齐

目前,市场上绿色环保水处理剂品种繁多,但产品质量参差不齐。部分厂家为追求利润,降低生产成本,导致产品质量不过关。此外,部分产品性能不稳定,难以满足不同水质和处理要求。虽然我国绿色环保水处理剂研发取得了一定成果,但与国外先进技术相比,仍存在一定差距。

国产水处理剂在药剂配方、生产工艺等方面尚需加强,以提高治理效果和降低副作用。其次,我国水处理剂的生产与应用起步晚、发展历史短暂、科研经费不足,因此存在基础薄弱、技术相对落后、整体水平不高的现象。相较于先进国家,我国水处理剂的产量较低。以美国为例,其各类水处理剂销售总额约为76亿美元,而我国的水处理剂总产值与之相去甚远。

5 绿色环保水处理剂的发展趋势

5.1 技术创新与研发方向

生物降解型水处理剂具有无毒、环保、高效等特点,已成为研究热点。未来,生物降解型水处理剂将在分子设计、制备工艺、应用领域不断取得突破,为实现水资源可持续利用提供技术支持。纳米技术在环保领域的应用为水处理剂提供了新的发展方向。纳米水处理剂具有较大的比表面积、优异的吸附性能和催化活性,可在污染源治理、废水处理等方面发挥重要作用。未来,纳米水处理剂的研究和应用将不断拓展。多功能水处理剂具有除磷、脱氮、抗菌等多种功能,可实现废水的高效处理。随着技术的不断创新,多功能水处理剂将实现一体化、集成化发展,为绿色环保水处理提供多样化选择。例如,我国政府高度重视水环境保护,出台了一系列政策支持绿色环保水处理剂的研发和生产。如《“十三五”生态环境保护规划》明确提出,要加大绿色环保水处理剂的研发力度,推广绿色生产工艺。

5.2 国际合作与交流

随着全球环保意识的提高,国际间技术交流与合作日益紧密。我国应积极参与国际合作,引进国外先进的绿色环保水处理剂技术,提升国内产业技术水平。有助于绿色环保水处理剂技术的创新和推广。各国绿色环保水处理剂市场需求不同,国际间合作有助于实现市场互补,推动产业全球化发展。同时,各国政府应加强政策协调与合作,共同推动绿色环保水处理剂的全球发展。如通过国际组织如联合国环境规划署等,加强国际间政策沟通与协作。

5.3 市场前景与产业化发展

随着环保意识的不断提高,绿色环保水处理剂市场需求逐渐旺盛。预计在未来几年,市场规模将持续扩大,为相关企业提供广阔的发展空间。产业化发展推动企业间的竞争日益激烈。在这个过程中,拥有核心技术、优质产品和服务的企业将脱颖而出,成为行业领导者。绿色环保水处理剂产业链将进一步整合,实现上下游企业的协同发展。这将有助于提高行业整体竞争力,降低生产成本,推动绿色环保水处理剂产业的可持续发展。

5.4 政策法规与行业标准

政府将进一步加大对绿色环保水处理剂的政策支持力度,包括税收优惠、科研经费投入、产业扶持等措施。政府将加强绿色环保水处理剂的生产和使用监管,制定和完善相关法规标准,确保产品质量。未来可与国际政府在绿色环保水处理剂政策制定方面的协调与合作,共同推动全球绿色环保水处理剂产业的发展。同时,加强与国际市场的合作,还推动我国绿色环保水处理剂的国际竞争力,扩大市场份额。绿色环保水处理剂的发展趋势表明,未来绿色环保水处理剂将在技术创新、产业化发展、政策法规和国际合作等方面取得长足进步。为此,我国应抓住机遇,加大研发投入,推动产业创新,加强政策法规建设,深化国际合作,以实现绿色环保水处理剂产业的可持续发展。

6 结语

绿色环保水处理剂在保障水质安全、改善生态环境方面具有重要意义。

环保水处理剂在实际应用中取得了显著的效果,如保护水资源、减少水污染、防止水体富营养化等。然而,随着工业化和城市化的推进,水污染问题仍然严重,水处理剂的研究与开发仍面临巨大挑战。未来,环保水处理剂需要在降低磷、氮含量,提高生物降解性等方面进行深入研究,以实现绿色、环保、高效的水处理效果。为实现这一目标,政府、企业和科研机构需共同努力,加大研发投入,推广绿色环保水处理技术,为构建美丽中国贡献力量。

[参考文献]

- [1]张鹿笛.绿色节水环保型水处理技术研究[J].能源与环保,2023,45(2):210-214.
 - [2]魏吉龙.绿色环保水处理剂的运用及展望[J].中国资源综合利用,2020,38(6):61-63.
 - [3]王岱宇,蒋益豪.绿色环保水处理剂的应用及展望[J].绿色环保建材,2017(12):36.
 - [4]蔡红兵,朱红进.关于绿色环保型水处理药剂的相关思考[J].化工设计通讯,2017,43(10):242-243.
 - [5]李雯.绿色环保水处理剂的应用及展望[J].山西科技,2016,31(6):190-191.
 - [6]谢文辉.绿色环保水处理剂的应用及展望[J].企业技术开发,2016,35(6):44-46.
- 作者简介:郭林冠(1985.12—),毕业院校:2007 毕业河南工程学院,环境工程,2022 华东交通大学,给排水科学与工程,就任单位:杭州天创环境科技股份有限公司,当前职称:项目经理,职称级别:中级工程师。

风电项目中土建工程技术质量的控制要点

刘 阳

河北能源工程设计有限公司, 河北 石家庄 050011

[摘要] 风电项目作为可再生能源领域的关键项目, 其土建工程技术质量对项目的可持续发展和安全运行至关重要。为了确保风电项目土建工程技术质量的控制, 需要综合考虑施工人员、施工设备, 以及具体施工过程中的工艺控制要点。文中重点分析风电项目中土建工程技术质量控制的关键要点, 并提出提高施工质量的有效措施, 以期为风电项目施工提供参考。

[关键词] 风电项目; 土建工程技术; 质量控制

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10942

中图分类号: TM6

文献标识码: A

Key Points for Controlling the Technical Quality of Civil Engineering in Wind Power Projects

LIU Yang

Hebei Energy Engineering Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050011, China

Abstract: As a key project in the field of renewable energy, the technical quality of civil engineering in wind power projects is crucial for their sustainable development and safe operation. To ensure the control of the technical quality of civil engineering in wind power projects, it is necessary to comprehensively consider construction personnel, construction equipment, and specific process control points during the construction process. The article focuses on analyzing the key points of technical quality control in civil engineering in wind power projects, and proposes effective measures to improve construction quality, in order to provide reference for wind power project construction.

Keywords: wind power projects; civil engineering technology; quality control

引言

随着全球对清洁能源需求的不断增长, 风电项目作为可再生能源领域的关键项目正迅速发展。在风电项目中, 土建工程技术质量直接关系到项目的可靠性、安全性和长期运行的经济性。风电场的特殊性质, 如地理位置的多样性、气象条件的不确定性以及大型机械设备的使用, 使得土建工程技术质量控制面临更为严峻的挑战。为了确保风电项目的成功实施和可持续发展, 深入研究土建工程技术质量的控制要点显得尤为迫切。基于此, 本文系统性地分析和阐述了风电项目中土建工程技术质量的控制要点, 以提高项目的整体质量水平, 给风电项目的实际建设提供科学的技术指导, 为确保风电项目的长期可靠运行和全球清洁能源的可持续发展贡献力量。

1 强化风电项目土建工程技术质量控制的必要性

风电作为清洁能源的主要来源, 在可再生能源领域占据着日益重要的地位, 然而, 风电项目的成功建设和长期运行面临着严峻的挑战, 其中土建工程技术质量的稳定性和可靠性成为确保项目安全运行的基石^[1]。

首先, 风电场通常选址在地理环境复杂、气象条件多变的地区, 土建工程受到的地质和气象等自然因素的影响更为显著, 对工程质量提出了更高的要求。其次, 风电项目所涉及的大型机械设备、高度特殊的建筑结构, 使得土建工程技术质量的控制更为繁琐和关键, 在这样的背景下,

强化土建工程技术质量控制不仅关乎项目本身的投资回报和经济效益, 更涉及到全球清洁能源的可持续发展, 质量问题可能导致设备的损坏、安全隐患的产生, 甚至对环境造成不可逆的影响。通过科学合理的质量控制手段, 不仅能够降低工程风险, 提高风电项目的整体可靠性, 还能为实现可再生能源的大规模应用和减缓气候变化的进程贡献力量。最后, 随着社会对环境保护和可持续发展的关注日益增强, 强化土建工程技术质量控制还符合社会责任的要求, 有助于塑造企业的可持续形象。

2 风电项目中土建工程技术质量控制要点分析

2.1 施工人员控制

在风电项目中, 施工人员的控制和管理对于土建工程技术质量的确保至关重要。首先, 施工人员的素质、技能和经验直接影响着工程质量的稳定性和可靠性。针对风电项目特殊的施工环境和技术要求, 施工人员需要具备相应的专业知识和技能, 包括但不限于安全操作、施工工艺、设备维护等方面的技能, 培训和考核是确保施工人员技能水平的关键环节, 因此, 风电项目管理者应该制定完善的培训计划和考核机制, 以确保施工人员具备必要的技能和知识。其次, 应根据项目规模和复杂程度, 科学安排施工队伍的人员构成和数量分配, 确保施工队伍的整体素质和配合默契度, 并且建立良好的团队合作氛围, 促进施工人员之间的信息共享和协同工作。最后, 在施工过程中, 定

期的技能培训、安全教育以及经验交流有助于不断提升施工人员的综合素质和工作技能。总体而言,施工人员控制涉及培训、考核、团队管理和持续提升,这些方面的全面把控将有助于提高风电项目土建工程技术质量,确保工程的安全、稳定和可持续发展。

2.2 施工设备控制

风电项目中施工设备控制是确保土建工程技术质量的关键要素。首先,大型机械设备如吊装设备、混凝土搅拌站等设备的性能和状态直接影响着工程施工的效率和质量。因此,对施工设备的选择、检修和维护显得尤为重要。科学合理地选择符合项目要求的设备,并对设备进行定期维护和检修,保证其在施工过程中的正常运行和稳定性^[2]。其次,应建立健全的设备管理制度,包括建立设备档案,记录设备的使用情况和维护记录,制定设备使用规范和操作流程,以确保设备的安全、可靠使用。在使用过程中,需要对设备进行实时监测和控制,确保设备运行状态良好,并在发现异常情况时及时进行维修和处理。最后,培训设备操作人员也是施工设备控制的重要环节,操作人员需要熟悉设备的使用方法和操作流程,以确保设备的正常运行和安全操作。总之,施工设备控制涉及设备选择、维护管理、操作规范和培训等多个方面,通过对这些要点的全面把控,可以有效保障风电项目土建工程技术质量,提高施工效率,确保工程的顺利进行和可靠性。

2.3 施工工艺控制

2.3.1 混凝土工程控制

(1) 管控风机基础混凝土质量

风机基础作为风电场的支撑结构,其稳固性和耐久性直接关系到整个风电项目的安全和可靠性。第一,混凝土作为基础的主要建筑材料,其质量对基础结构的稳定性至关重要,在管控风机基础混凝土质量的过程中,首要任务是确保原材料的质量符合设计要求^[3]。水泥、骨料、粉煤灰等原材料的选用应当符合相关标准,并通过实验室测试和质量认证,确保其质量可控。第二,在混凝土的搅拌过程中,需要精确控制水灰比、搅拌时间和搅拌速度等参数,以确保混凝土的均匀性和强度;实时监测混凝土的浇筑温度和状态,采用先进的检测技术,如超声波检测等,对混凝土的质量进行全面掌控。第三,建立严格的施工标准和流程,包括混凝土浇筑的层次、顺序和浇筑接头的处理,以确保混凝土在整个基础结构中的均一性和一致性。通过这些管控措施,可有效降低混凝土的开裂风险,提高其抗压强度和耐久性,从而确保风机基础在风电项目中具备卓越的质量和稳定性。

(2) “三掺”技术与测温工作

“三掺”技术在混凝土工程中是一项关键的技术,主要指添加硅灰、矿渣粉和粉煤灰等掺合料,用以改善混凝土的性能和特性^[4]。在风电项目中,采用“三掺”技术对

混凝土进行改良是一种常见的做法,可以提高混凝土的抗压强度、耐久性和抗裂性。第一,这项技术需要严格控制掺合料的添加比例和混合工艺,合理的掺合料比例与混合方法对于混凝土的性能改良至关重要。第二,在混凝土浇筑过程中,及时准确地监测混凝土的温度变化至关重要。通过布置温度传感器或测温设备,实时监测混凝土的温度升高速率和最终温度,以及相关温度对混凝土强度的影响,这有助于预防混凝土早期龟裂或温度应力引起的质量问题。因此,“三掺”技术的精准控制和测温工作的准确实施,可以有效提高混凝土的整体性能和质量。通过这些技术手段的合理运用,可以改善混凝土的工程性能,提高其抗压强度和耐久性,从而确保风电项目中混凝土工程的质量和可靠性。

(3) 混凝土的养护处理

混凝土的养护处理在风电项目的土建工程中具有关键性的作用,直接关系到混凝土的强度发展和整体性能的稳定。一是制定科学合理的混凝土养护计划,这涵盖湿润养护、覆盖养护和温度养护等多方面的措施。湿润养护可通过喷水、湿润覆盖剂等手段,保持混凝土表面湿润,防止水分的过度蒸发,从而促进混凝土的早期强度发展;覆盖养护则采用覆盖湿润的棉布或薄膜等材料,形成一层保护层,防止混凝土表面龟裂和温度变化对其影响;高温养护即在高温季节,需要采取适当的降温措施,以防止混凝土过早脱模和裂缝的产生。二是通过安排合适的监测频率,对混凝土的表面温度、强度和湿度等参数进行实时监测,以及对养护期间的施工环境进行评估,可以及时调整养护方案,确保混凝土的整体性能达到设计要求,确保风电项目的土建工程技术质量得以稳定和提升。

2.3.2 基础环安装控制

基础环安装控制直接关系到风机的稳定性和整个风电场的可靠性。首先,基础环作为风机支撑结构的一部分,其材料选用和预制工艺直接关系到整体工程的承载能力和稳定性,在选择基础环材料时,需符合相关标准,并通过质量检测确保其强度和耐久性满足设计要求,预制过程中,需要控制混凝土的配比、搅拌时间和振捣工艺,以保证基础环的密实性和强度。其次,基础环的准确安装是确保风机运行稳定的关键环节。在安装过程中,应根据设计要求进行精准测量和布置,确保基础环的位置和高程满足设计要求。同时,对基础环的连接和固定也需要谨慎操作,采用可靠的连接方式,确保基础环与风机塔筒的结合牢固可靠,还要实施严格的安装工艺和操作规程,确保施工现场的安全和整体质量。最后,应通过使用先进的检测设备,如超声波检测、射线检测等,对基础环的内部缺陷和质量进行全面检测,以确保基础环的质量符合设计标准,为风电项目的长期运行提供坚实的基础。

2.3.3 基础环高程控制

基础环高程控制关系到风机塔筒的垂直度和风电场

的结构稳定性。首先,对基础环高程的准确测量是确保塔筒垂直度的基础。在施工前,需采用精准的测量仪器对基础环的高程进行仔细测量,确保其与设计要求相符,并对测量仪器进行定期校准,确保测量结果的精准性。其次,施工中需实施有效的高程控制措施,包括采用精准的安装模板和设备,以确保基础环的准确定位和垂直度。在基础环的浇筑过程中,通过监控混凝土的浇筑高度和采用振捣等手段,保证基础环的整体高程均匀一致;在基础环的安装过程中,对基础环与塔筒之间的连接进行精准调整,确保基础环与塔筒的连接平稳而牢固。最后,对基础环高程进行定期监测和调整,特别是在塔筒吊装完成后,需要再次进行高程测量和调整,以确保整个结构的垂直度满足设计要求。

2.3.4 模板工程控制

模板工程控制直接关系到结构的准确性和整体工程质量。首先,合理设计和准确制作模板是确保工程质量的基础。在模板设计中,需考虑风机塔筒的结构特点,采用合适的模板结构和支撑系统,以确保混凝土浇筑时形成的结构能够符合设计要求。模板的制作需要精准,要求在模板制作过程中控制好材料的选用、尺寸的准确度以及连接结构的可靠性。其次,在模板的安装过程中,需要精确控制模板的位置和高程,确保混凝土浇筑时能够形成符合设计要求的结构形态,模板的固定和支撑也需要谨慎操作,以防止模板在浇筑过程中的位移和变形,同时要确保模板的表面光滑,以保证混凝土表面的光洁度和整体外观。再次,实施严格的模板拆除和清理工作。在混凝土凝固后,需要及时而谨慎地拆除模板,以防止对混凝土结构的损害。模板拆除后,对模板进行清理,保养并储存以备将来使用。最后,通过对模板工程的全过程质量控制和检测,确保模板工程的质量达到设计要求。

3 提高风电项目土建施工质量的有效措施

3.1 提高施工安全性

风电项目土建施工安全性的提高是确保工程质量和工人安全的重要因素。第一,要制定详细的安全操作规程和应急预案,确保所有施工人员了解并遵守相关安全规定,实施全员参与的安全培训,提高工人的安全意识和应急处理能力;第二,采用先进的安全防护设备,如安全带、头盔等,确保施工人员在高空和特殊工作环境下的安全,定期进行安全检查和隐患排查,及时解决安全隐患,确保施工现场的安全环境。通过建立有效的安全管理制度,提高施工安全性,最大程度地减少事故发生的可能性。

3.2 采用先进的工艺技术

第一,采用BIM技术进行施工过程的模拟和优化,能够提前发现和解决潜在的工程问题,确保土建结构的精准度和可靠性。第二,引入先进的混凝土浇筑技术,如自密实混凝土、高性能混凝土等,提高混凝土的强度和耐久性。第三,在模板制作方面,采用数控切割和加工技术,确保模板的精准度和表面光滑度。通过引入先进的工艺技术,可以提高施工效率,减少施工周期,同时保证土建工程的质量和可靠性。

3.3 加强施工监督

其一,建立专业的监理团队,负责对施工过程进行全程监管,确保施工符合设计和规范要求,并定期组织施工质量检查,对关键节点和重要工序进行重点监督,及时发现和纠正工程质量问题。第二,与第三方质量检测机构合作,进行独立的质量检测和评估,确保施工过程的透明和公正。通过加强施工监督,可以及时发现和解决工程质量问题,确保土建工程达到设计标准和合同要求,提高整体工程的质量水平。

4 结束语

在风电项目中,通过对施工人员、施工设备和施工质量的全方位控制,以及对混凝土工程、基础环安装和模板工程等关键环节的精细管理,可以有效提高风电项目土建工程的技术质量。在具体操作中,应注重把控对施工人员、施工设备、施工工艺等方面的控制,并通过提高施工安全性、采用先进工艺技术和加强施工监督等措施,进一步提升整个风电项目土建施工的技术水平和工程质量,确保项目的可持续发展和长期运行。

[参考文献]

- [1]彭丹,祝景东,楼一单.风电项目中土建工程技术质量控制要点剖析[J].工程建设与设计,2023(8):241-243.
 - [2]王世鑫.风电项目中土建工程技术质量控制要点剖析[J].居舍,2021(1):134-135.
 - [3]张玉良.风电项目中土建工程技术质量的控制要点分析[J].门窗,2019(22):214.
 - [4]阮文明.风电项目中土建工程技术质量的控制的要点[J].大众标准化,2019(12):54-56.
- 作者简介:刘阳(1996.3—),毕业院校:河北科技大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北能源工程设计有限公司,职务:职员。

铝合金锻造生产技术探析

静丰羽

中国电建集团河南电力器材有限公司, 河南 漯河 462000

[摘要] 铝合金作为一种重要的轻金属材料, 在现代制造业中具有广泛的应用, 其中, 铝合金锻造作为一种重要的加工工艺, 在航空航天、汽车制造、机械制造等领域发挥着关键作用。本篇文章将重点探讨铝合金固态模锻工艺, 分析其在材料选择、模具设计、温度控制、热处理、成形工艺等关键技术方面的应用与发展, 同时, 还将对铝合金固态模锻工艺的流程进行详细阐述。

[关键词] 铝合金锻造; 固态模锻; 工艺技术

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10954

中图分类号: TH142.2

文献标识码: A

Analysis of Aluminum Alloy Forging Production Technology

JING Fengyu

PowerChina He'nan Electric Power Equipment Co., Ltd., Luohe, He'nan, 462000, China

Abstract: Aluminum alloy, as an important light metal material, has a wide range of applications in modern manufacturing. Among them, aluminum alloy forging, as an important processing technology, plays a key role in aerospace, automotive manufacturing, mechanical manufacturing and other fields. This article will focus on exploring the solid-state forging process of aluminum alloy, analyzing its application and development in key technologies such as material selection, mold design, temperature control, heat treatment, and forming process. At the same time, the process of solid-state forging of aluminum alloy will also be elaborated in detail.

Keywords: aluminum alloy forging; solid state forging; process technology

引言

铝合金作为一种轻质、高强度、耐腐蚀的材料, 广泛应用于航空航天、汽车制造、机械加工等领域。在这些领域中, 铝合金锻件往往需要具备复杂的形状和优异的性能, 因此铝合金锻造工艺显得尤为重要。固态模锻作为铝合金锻造的一种重要工艺之一, 具有成本低、质量高、生产效率高的特点, 受到了越来越多生产厂家的青睐。下面就是针对铝合金固态模锻生产技术的相关探讨, 希望对相关人士有所启迪。

1 铝合金固态锻造的重要性的应用领域

1.1 铝合金固态锻造的重要性

1.1.1 提高材料性能

铝合金固态锻造可以显著改善材料的内部组织结构, 使其具有更好的力学性能。通过锻造过程, 铝合金的晶粒得到细化, 晶界得到清晰化, 从而提高了材料的强度、硬度和耐磨性, 而且固态锻造还可以消除材料的孔洞和缺陷, 提高材料的致密性和耐腐蚀性能。

1.1.2 实现轻量化设计

铝合金具有密度低、比强度和比刚度高的特点, 非常适合用于轻量化设计。通过固态锻造, 可以制造出形状复杂、壁厚薄的铝合金零件, 减轻整体重量, 提高产品的性能和效率, 因此铝合金固态锻造在汽车、航空航天、船舶等领域的轻量化设计中具有重要的应用价值^[1]。

1.1.3 实现复杂形状的制造

铝合金固态锻造可以实现对复杂形状的制造, 满足不

同行业对零件形状的需求。通过调整锻造工艺参数和采用适当的模具设计, 可以生产出具有复杂几何形状和内部结构的零件, 满足各种工程应用的要求, 这使得铝合金固态锻造在航空航天、能源、交通运输等领域的高端装备制造中得到广泛应用。

1.1.4 提高生产效率

相比于其他金属成形工艺, 铝合金固态锻造具有高效率的优势。锻造过程中, 材料在高温下变形, 形成零件的时间较短, 生产效率较高, 同时固态锻造还可以实现批量生产和自动化生产, 提高生产效率和产品质量。

1.2 铝合金固态锻造的应用领域

1.2.1 汽车工业

铝合金固态锻造被广泛应用于汽车制造中, 用于制造发动机零件、底盘部件、车身结构等, 通过铝合金固态锻造, 可以实现汽车的轻量化设计, 提高燃油经济性和行驶性能。

1.2.2 航空航天工业

铝合金固态锻造在航空航天领域具有重要的应用价值。它被用于制造飞机发动机零件、机身结构、翼梁等关键部件, 铝合金固态锻造可以实现对复杂形状的制造, 提高零件的强度和耐久性。

1.2.3 船舶工业

铝合金固态锻造在船舶制造中也有广泛的应用。它被用于制造船体结构、推进器和舵等零件, 通过固态锻造, 可以减轻船体重量, 提高船舶的速度和燃油经济性^[2]。

1.2.4 能源工业

铝合金固态锻造在能源领域的应用也越来越广泛。它被用于制造核电站部件、风力发电设备、石油化工设备等,通过固态锻造,可以提高设备的强度和耐腐蚀性能,延长设备的使用寿命。

1.2.5 输电线路设备领域

铝合金固态锻造在输电线路设备领域也有着重要的应用,输电线路设备需要承受高温、高压和大电流等极端工况,因此对材料的性能要求非常高,在输电线路设备中,铝合金固态锻造主要应用于制造导线、电缆连接器和接地装置等关键部件。这些部件需要具备良好的导电性能、机械强度和耐腐蚀性能,以确保电力传输的稳定性和安全性。通过铝合金固态锻造,可以实现导线的轻量化设计,减轻输电线路的重量负荷,降低线路的挠度和振动,提高线路的传输效率,同时还提高导线的导电性能,降低电阻损耗,减少电能损耗。

2 铝合金固态模锻工艺的关键技术

2.1 材料选择与预处理

在铝合金固态模锻工艺中,材料的选择和预处理对最终产品的质量和性能起着至关重要的作用,可以选择合适的铝合金材料,常见的包括2000系、6000系和7000系铝合金。不同的合金成分将影响材料的塑性变形能力、强度和耐腐蚀性能,因此在选择材料时需要充分考虑最终产品的使用环境的要求。在材料预处理方面,通常包括对铝合金进行均匀化退火和固溶处理,均匀化退火旨在消除材料的组织非均匀性,提高材料的塑性和韧性,固溶处理则是通过加热将合金中的固溶体溶解到固溶体溶液中,为后续的形变加工和强化处理创造条件。

2.2 模具设计与制造

模具是固态模锻工艺中的核心部分,模具的设计和制造直接影响到模锻件的质量和精度,在模具设计时,需要考虑零件的形状、尺寸和复杂度等因素,合理确定模具的结构和几何参数,模具的材料选择也十分重要,一般采用高硬度、高耐磨性的工具钢或硬质合金作为模具材料,在制造过程中,需要采用先进的数控加工技术和表面处理技术,确保模具的精度和耐用性。

2.3 温度控制与热处理

在铝合金固态模锻工艺中,温度控制是保证成形质量的关键因素,一般来说,锻造加热温度一般设置在450~470℃,对于特殊型材的温度需要另外控温,而模具预热温度设置在180~260℃,适当的加热温度可以提高材料的塑性,促进成形过程中的金属流动,减轻成形时的变形阻力,从而获得更好的成形效果,热处理也是铝合金固态模锻工艺中不可或缺的一环,通过热处理可以有效提高铝合金材料的强度、硬度和耐腐蚀性能,满足不同工程应用的要求。

2.4 成形工艺与变形控制

铝合金固态模锻工艺中的成形工艺和变形控制直接影响着产品的成形质量和性能,在成形工艺方面,需要合理选择成形工艺参数,如锻造压力、速度、变形量等,确保产品在成形过程中不产生裂纹、气孔等缺陷。同时,还需要通过模具结构设计和材料流动分析,优化成形工艺,提高产品的成形精度和表面质量。变形控制是指在成形过程中有效控制材料的变形量和变形分布,避免产生过大的残余应力和变形不均匀性。通常可以通过优化模具结构、加工工艺和热处理工艺,综合考虑材料的流变行为和应力状态,实现变形控制的目的^[3]。

3 铝合金锻造的热模锻工艺流程

3.1 型材备料

铝合金固态锻造的工艺流程始于型材备料。型材备料的质量直接影响着后续的加热、锻造成型等工序的顺利进行,甚至对最终产品的质量和性能也有着重要的影响。在型材备料阶段,需要对原材料进行严格的质量检查和筛选,以确保其符合工艺要求和产品标准,针对不同的产品要求和工艺特点,还需要进行合理的型材预制和预加工,以便于后续工序的顺利进行和产品质量的保障。

3.2 加热

在型材备料完成后,铝合金材料需要进行加热处理,以使其达到所需的温度,加热温度的选择取决于具体的合金成分和产品要求。一般来说,铝合金固态模锻的加热温度一般在450~470℃之间,加热过程中需要控制温度和时间,避免铝合金材料过度加热而导致变形或烧损,加热过程中还需要注意材料的均匀加热,避免出现温度梯度过大的情况。

3.3 锻造成型

在加热完成后,铝合金材料进入锻造成型阶段,铝合金的热模锻工艺采用模具作为变形工具,通过施加一定的压力和控制变形温度,将加热后的铝合金材料塑性变形成为所需的形状。

3.3.1 模具设计与制造

模具是热模锻工艺中至关重要的一环,模具的设计和制造直接影响到锻件的质量和形状。模具的设计应考虑到锻件的几何形状、尺寸精度和表面质量要求,同时还需考虑到铝合金材料的流动性和变形特点,模具的制造应保证其精度和耐热性,以满足锻造工艺的要求^[4]。

3.3.2 锻造参数的控制

在锻造成型过程中,需要对锻造参数进行严格控制,包括锻造温度、压力、速度等。锻造温度的选择应根据具体的合金成分和产品要求,一般来说,铝合金的锻造温度应在450~470℃之间。锻造压力和速度的选择应根据锻件的几何形状、尺寸和材料的流动性来确定,以保证锻件的形状和质量。

3.3.3 锻造工艺的优化

为了提高铝合金锻造的效率和质量,可以采取一些优化措施。例如,可以通过合理的预形和多道次锻造来改善锻件的均匀性和密实性,采用适当的冷却方式来控制锻件的冷却速度,以改善其机械性能和组织结构,选择合适的润滑剂和润滑方式,减少摩擦阻力和热应力,提高锻造效率和质量。

3.3.4 模锻工艺的监控与调整

在锻造过程中,需要对锻造工艺进行实时监控和调整,以保证锻件的尺寸和形状的精度,可以通过温度传感器、压力传感器和位移传感器等监测设备来实时监测锻造过程中的温度、压力和变形情况,根据监测结果进行调整和控制。

3.3.5 锻后处理

锻造成型后,铝合金锻件还需要进行后续的热处理和机械加工等工艺,以进一步改善其性能和质量。热处理工艺通常包括固溶处理和时效处理等,可以通过调整热处理参数来控制锻件的组织结构和性能,机械加工工艺主要包括切割、修整、打磨等,以获得锻件的最终尺寸和表面质量。在实际生产中,需要根据具体的合金材料、产品要求和工艺特点来选择合适的工艺流程和参数,以达到最佳的锻造效果。

3.4 落边或冲孔

完成以上的半成品落边和冲孔工艺,其目的是为了提 高锻件的表面质量和精度,使其符合产品的设计要求和可用性要求,在实际操作中,可以采用机械加工或冲压等方式进行落边和冲孔,对于较大尺寸和复杂形状的锻件,通常采用机械加工的方式进行落边和冲孔,而对于小尺寸和简单形状的锻件,则可以采用冲压的方式进行处理。而在进行落边和冲孔工艺时,需要考虑锻件的材料性质、几何形状和尺寸要求,选择合适的刀具和冲头,并控制加工参数,以确保加工质量和效率,还需要注意锻件的固定和稳定,以避免加工过程中的振动和变形。

3.5 数控打磨

数控打磨是铝合金锻造工艺中的一项重要工序,其目的是进一步提高锻件的表面质量和精度,使其达到设计要求和应用要求。数控打磨是利用数控设备进行自动化控制的打磨工艺,通过合理的刀具选择和加工参数设置,对锻件进行精细的表面处理,以消除表面缺陷、提高光洁度和精度。

数控打磨的主要步骤包括:锻件夹紧和定位、数控编程和参数设置、刀具选择和装夹、加工过程监控和调整、加工后的表面质量检验等。在进行数控打磨时,需要根据锻件的形状、尺寸和表面要求,选择合适的刀具和加工路径,设置合适的加工参数,如切削速度、进给速度和切削深度等。同时,还需要对加工过程进行实时监控,通过传

感器和控制系统对加工质量和加工状态进行检测和调整,以确保打磨效果和一致性。

3.6 孔精加工

孔精加工一般采用数控机床进行自动化控制,通过合理的刀具选择和加工参数设置,对锻件进行精确的孔加工。孔精加工的主要步骤包括:孔位定位和夹紧、数控编程和参数设置、刀具选择和装夹、加工过程监控和调整、加工后的孔质量检验等。在进行孔精加工时,需要根据锻件的设计要求和孔洞的尺寸、形状要求,选择合适的刀具和加工路径,设置合适的加工参数,如切削速度、进给速度和切削深度等。同时还需要对加工过程进行实时监控,通过合理的刀具选择和加工参数设置以及严格的加工过程控制和质量检验,确保锻件孔洞的精度和质量满足产品的装配和使用要求^[5]。

3.7 热处理

热处理的目的是调整锻件的组织结构,消除内部应力,提高硬度、强度和耐腐蚀性能,使锻件达到设计要求和 使用要求,在进行热处理时,需要控制加热和冷却速度,以避免锻件的变形和裂纹。一般来说,可以采用快速加热和快速冷却的方法,如水淬或油淬,保证锻件的均匀性和一致性,还需要进行热处理前后的质量检验,如金相组织观察、硬度测试、拉伸试验等,从而验证热处理效果和锻件的性能。

3.8 抛丸钝化

在进行抛丸钝化时,首先需要 对锻件进行清洗和除油处理,去除表面的污垢和油脂,保证后续处理的效果。清洗和除油可以采用溶剂洗涤、碱洗或酸洗等方法,清洗完成后,锻件进入抛丸处理阶段。抛丸是指利用高速旋转的抛丸轮将磨料或钢球等抛射到锻件表面,去除表面的氧化皮、氧化铁和杂质等。抛丸处理可以采用机械抛丸或气动抛丸的方式,根据锻件的尺寸和形状选择合适的抛丸设备和磨料。抛丸处理的时间和强度需要根据锻件的材料和表面要求进行调整,以达到理想的清洁度和粗糙度,抛丸处理完成后,需要对锻件进行表面清洁和钝化处理。表面清洁是指去除抛丸后残留的磨料和杂质等,可以采用水冲洗、气吹或机械刷洗等方式进行。钝化处理是指在锻件表面形成一层致密的氧化膜,提高锻件的耐腐蚀性能。钝化处理可以采用化学钝化或电化学钝化的方法,根据锻件的材料和要求选择合适的钝化剂和钝化工艺。

3.9 配套

最后一个环节是零部件的配套工艺,包括表面涂装、组装、质量检测等环节。表面涂装能够提高零部件的表面硬度和耐蚀性,增加其外观质量,组装是将零部件与其他部件进行组合,形成完整的产品,质量检测是整个工艺流程中至关重要的一环,它能够确保零部件的质量和性能达到设计要求。

在每个环节中,需要严格控制和优化工艺参数,选择合适的设备和工具,确保锻件的质量和性能达到设计要求。同时对每个环节进行实时监控和调整,以确保工艺的稳定性 and 一致性。铝合金固态锻造工艺是一项复杂而关键的工艺,只有在严格控制和优化的前提下,才能生产出高质量的铝合金固态锻件。

4 结束语

铝合金锻造作为一种重要的金属加工工艺,在现代工业生产中具有广阔的应用前景。固态模锻作为铝合金锻造的重要工艺之一,其关键技术和工艺流程对于提高锻件的性能和质量具有重要意义。未来,随着技术的不断进步和市场需求的不变化,铝合金锻造技术将迎来更加广阔的发展空间,为推动工业制造的高质量发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1] 白鹭,李思奇,梁培新,等. 铝合金转向节自动化锻造生产线控制系统设计[J]. 锻压技术,2023,48(10):200-206.
 - [2] 林波,刘祥. 汽车用铝合金深孔件精密锻造成形工艺研究[J]. 锻压技术,2023,48(8):48-56.
 - [3] 李健东. 轻量化金属铝合金在压力加工中的工艺润滑研究[J]. 中国金属通报,2023(4):103-105.
 - [4] 董奇. 基于铸锻耦合铝合金塑性成形工艺研究[D]. 合肥:合肥学院,2023.
 - [5] 李岩,赵业青,陈修梵,等. 铝合金锻造生产技术的发展[J]. 轻合金加工技术,2015,43(8):20-27.
- 作者简介: 静丰羽(1986.7—),男,毕业于郑州大学,材料工程专业硕士,目前就职于中国电建集团河南电力器材有限公司,任技术中心主任,目前职称:中级工程师。

220KV 输电线路紧线施工技术的改进方法解析

张健 杨阳

国网新疆电力有限公司哈密供电公司, 新疆 哈密 839000

[摘要]在电力系统中, 220KV 输电线路承担着将电能从发电站输送到用户终端的关键任务。传统的 220KV 输电线路紧线施工在适应日益增长的电力需求、提高工程效率和降低运营成本等方面面临着多方面的压力和挑战。随着科技的飞速发展和对电力系统性能的不断提升要求, 寻找并采用新的施工管理方法和技术手段势在必行。文章探讨 220KV 输电线路紧线施工的现状和面临的问题, 并提出改进方法, 推动施工领域的发展, 提高线路紧线施工的质量、安全性和环保性, 为建设更为高效、可持续的电力基础设施贡献力量。

[关键词]220KV 输电线路; 施工; 改进

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10936

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Analysis of Improvement Methods for Tight Line Construction Technology of 220KV Transmission Lines

ZHANG Jian, YANG Yang

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

Abstract: In the power system, 220KV transmission lines bear the key task of transmitting electricity from power stations to user terminals. Traditional 220KV transmission line tight line construction faces various pressures and challenges in adapting to the growing power demand, improving engineering efficiency, and reducing operating costs. With the rapid development of technology and the continuous improvement of power system performance in society, it is imperative to seek and adopt new construction management methods and technical means. The article explores the current situation and problems faced in the tight line construction of 220KV transmission lines, and proposes improvement methods to promote the development of the construction field, improve the quality, safety, and environmental protection of tight line construction, and contribute to the construction of more efficient and sustainable power infrastructure.

Keywords: 220KV transmission line; construction; improvement

引言

随着全球能源需求的不断增长和电力行业的迅速发展, 电力系统正经历着前所未有的变革。传统施工方式常常依赖于人力操作、常规设备和传统材料, 面临安全风险、低效率、技术滞后和环境影响等方面的制约。为了适应电力系统的快速发展和提高整体运行效能的要求, 必须寻求更加先进、创新的施工管理方法。

1 输电线路的基本概念

输电线路是电力系统中用于将发电厂产生的电能从发电地输送到用电地的重要组成部分, 承担着将高压电能有效传输至远距离的责任, 以满足不同地区对电力的需求。输电线路通常包括输电塔、导线、绝缘子、地线等组成部分。其中, 输电塔作为支撑结构, 支持导线的运输和传导, 绝缘子则用于隔离导线与输电塔之间的电气连接, 确保电能稳定传递。导线是输电线路的核心, 其材料和截面设计直接影响线路的传输能力和稳定性。此外, 地线用于导电, 保障系统的接地安全。输电线路通过高压输电, 以减少能量损失, 提高输电效率, 满足不同地区对电力质量和稳定性的要求。因此, 输电线路的设计与建设对于电力系统的

可靠运行至关重要。

2 输电线路紧线施工的基本原理

输电线路紧线施工是指在线路安装、调整过程中, 通过对导线施加适当的张力, 以保持导线的合适状态, 从而确保线路的正常运行。在紧线施工中, 首先需要根据线路的设计要求和环境条件确定适当的导线张力。通过合理的张力控制, 可以避免导线松弛或过紧, 确保线路在各种工作条件下都能保持合适的形态。在施工过程中, 工作人员需要根据实际情况对导线进行调整, 并确保整个线路的张力分布均匀, 涉及到手动的调整工作和辅助工具、设备的应用, 以确保调整的准确性和效率。紧线施工还需要考虑诸如温度变化、风力等外部因素对导线张力的影响, 以采取相应的措施进行调整和维护。总之, 输电线路紧线施工的基本原理是通过科学合理的方法, 控制导线的张力, 使其处于适当的状态, 从而确保整个线路在运行过程中具有良好的稳定性和可靠性。

3 220KV 输电线路紧线施工存在的问题

3.1 施工过程中的安全隐患

在 220KV 输电线路紧线施工过程中, 存在很多的安全

隐患。高空作业可能导致工人面临坠落风险,因为在安装和调整导线的过程中,工人需要在输电塔等高空结构上操作。在紧线施工中,工人需要使用各种机械设备和工具进行导线的调整,机械设备的运行不当、维护不及时,以及对设备操作技能的要求都能引发设备故障或误操作,导致工作人员受伤或引发其他安全问题^[1]。不正确的绝缘和接地措施可能导致触电风险,尤其是在不良天气条件下,如雷雨天气。工作人员在维护和调整导线时,需要特别关注电气安全问题,以防潜在的电击危险。总之,220KV输电线路紧线施工过程中的安全隐患主要涉及高空作业风险、设备操作风险以及电气危险等方面,需要采取有效的安全管理措施以确保工作人员的安全。

3.2 施工效率不高

在220KV输电线路紧线施工过程中,施工周期相对较长,无法满足电力系统对快速、高效建设的需求。手动调整导线和采用传统的施工方法需要耗费大量的时间和人力,限制了施工速度。在不利的天气条件下,如高温、恶劣天气或恶劣的环境条件下,施工人员可能受到限制,导致工作效率的降低。施工效率不高,会导致项目延期、成本增加以及电力系统未能及时满足用电需求的问题^[2]。因此,提高220KV输电线路紧线施工的效率是必要的,以确保工程能够按时、按质完成。

3.3 技术水平相对滞后

在220KV输电线路紧线施工中,施工过程中未能充分应用和整合现代科技手段,包括自动化控制、数字化监测等高科技方法。相较于其他领域的技术发展,传统的施工方法可能未能迅速跟上最新的技术进步,从而影响了整个线路施工的精确度、效率和质量。在现代工程领域,智能化、大数据分析等技术的应用已经成为提高施工效率和质量的关键手段。然而,在220KV输电线路紧线施工中,如果未能充分利用这些先进技术,可能导致施工过程中信息获取的不足和对施工现场状态的实时监控不够精确^[3]。技术水平滞后的问题不仅影响了施工的高效进行,还可能影响到整个电力系统的可靠性和智能化程度。因此,提高技术水平,引入更先进的技术手段对220KV输电线路紧线施工至关重要,以适应电力系统发展的要求。

3.4 施工成本较高

220KV输电线路紧线施工成本较高,主要源于多个方面,其中包括人工成本、设备成本、材料成本等多方面的费用投入。在传统的施工方法中,需要大量的人力投入,包括工程师、技术人员和劳动力等,导致人工成本相对较高。使用和维护一些专业的施工设备也需要较大的资金投入,包括机械设备、测量仪器等。这些设备的购置和维护费用增加了整个施工项目的成本。同时,由于传统的施工方法可能未能充分优化流程,可能涉及到一些低效的操作,进一步推高了整体的施工成本。如果采用传统的材料或者未能充分利用先进材料,可能导致材料成本相对较高。此外,如果施工需要在特殊环境或条件下进行,可能还需要投入更

多的资源来应对不同的挑战,进一步增加了成本^[4]。因此,降低220KV输电线路紧线施工成本是一个重要的课题,需要综合考虑多个方面的因素,包括工艺优化、设备使用效率提升以及合理的材料选用,以达到经济高效的施工目标。

3.5 环境影响

在220KV输电线路紧线施工中,施工活动可能对周边自然环境和生态系统造成一定程度的干扰和影响。施工过程中可能产生噪音、振动和灰尘等污染物,对附近的居民和生态环境造成不良影响,可能引起周边社区的投诉,同时对当地植被和野生动物产生一定的干扰,影响生态平衡。施工活动可能引发土地资源的破坏和土壤污染。例如,施工机械和设备的移动和挖掘可能导致地表土壤的扰动,进而影响当地的土壤结构和质地,对于土地的生态功能和植被恢复带来潜在的威胁。土壤污染的产生可能还涉及施工现场使用的化学物质和材料,可能对土壤健康和植被生长造成负面影响。施工过程中可能涉及水资源的利用和污染。例如,施工过程中可能需要水源进行机械冷却或者进行施工区域的清洗,这可能会对当地水资源造成一定的影响。因此,认真评估和管理220KV输电线路紧线施工对环境的潜在影响是必要的。通过采取合理的环保措施和监测手段,可以最大限度地减少对周边环境的不良影响,确保施工活动与环境的可持续协调发展。

4 改进方法

4.1 引入智能化施工管理系统

智能化施工管理系统采用先进的信息技术和数据分析手段,以实现施工过程的全面监控和管理。通过该系统,施工现场的各项活动可以实现实时追踪、数据记录和分析,从而提高工程的管理水平和效率。在智能化施工管理系统中,各种传感器和监测设备被广泛应用于施工现场,实时采集有关施工过程的各项数据,如导线张力、设备运行状态、环境参数等。这些数据通过网络传输到中央管理系统,使得工程管理人员能够及时获取施工现场的实时信息,不仅有助于及时发现潜在问题,还能够提前采取相应的措施,最大程度地减少事故发生的可能性。智能化施工管理系统,通过对大量数据的挖掘和分析,可以发现施工中的潜在优化点,提高施工流程的效率,生成实时报告和预警信息,帮助决策者及时制定相应的应对策略,从而降低施工风险。智能化施工管理系统,通过实现数据的实时监控和深度分析,有望优化施工过程,提高工程管理水平,从而有效解决施工中存在的安全隐患、提升施工效率、改善技术水平、降低成本以及减少环境影响等问题。

4.2 采用机器人辅助施工

机器人技术的应用在施工领域为线路紧线工作提供了更高的精确度和效率。机器人可以在复杂的工作环境中执行任务,减轻工人的体力负担,同时提高工作的稳定性和一致性。机器人在导线张力调整、连接器安装等工作中展现出独特的优势。通过搭载各类传感器和视觉系统,机器人能够实时监测导线的状态,精确控制张力,并迅速做

出调整,有助于消除人为因素对施工质量的影响,提高了整个施工过程的精度。机器人还可以在高空、危险环境中执行任务,降低了工人在高空作业等危险情境中的风险。机器人的运用减少了对人力的依赖,从而可以实现更加灵活的施工计划,提高了施工的整体效率,还能够执行重复性的任务,避免了人力疲劳对施工质量的影响。采用机器人辅助施工不仅提高了施工效率,还为施工过程带来了更高的安全性和稳定性,使得整个过程更加智能化、高效化,并有望进一步推动电力系统建设朝着更先进、可持续发展的方向。

4.3 优化施工流程

为提高 220KV 输电线路紧线施工的整体效率,通过对施工过程的全面审视和调整,可以识别出潜在的优化点,提高工程的执行效率和质量。从项目启动到完成,每个环节都需要仔细评估,确定关键的工作节点和里程碑。通过建立清晰的工作计划,可以更好地组织和协调各项任务,确保施工进度紧凑性和高效性。对施工过程中的每个子任务进行流程优化是提高效率的关键,包括优化人员的工作分配、使用先进的工具和设备、规范化操作流程等方面。通过引入现代化的施工工具和设备,可以减轻工人的体力劳动,提高作业效率。同时,规范化的操作流程有助于减少错误和提高施工质量。建立高效的信息传递和团队合作机制,确保不同部门和人员之间能够及时分享信息和协同工作。有效的沟通可以避免信息传递的滞后,减少误解和延误,从而提高整个施工过程的协同效率。总而言之,优化 220KV 输电线路紧线施工流程旨在提高整体效率、降低成本,并确保施工质量,可以使施工流程更加顺畅,为电力系统的可靠运行提供更强有力的支持。

4.4 应用先进材料和设备

为解决 220KV 输电线路紧线施工中的问题,先进材料和设备的采用将为整个施工过程带来更高的效率、性能和可靠性。采用先进材料可以显著提升线路的耐久性和性能。例如,使用高强度、轻量化的导线材料能够减轻线路自重,降低张力损失,同时提高线路的承载能力。优质的绝缘子材料和外护材料能够提高线路的抗污闪能力,延长设备的使用寿命,使线路更加稳定可靠,减少维护频率和维护成本。引入先进的施工设备,如,先进的张力控制设备可以实现对导线张力的精准调整,自动化程度较高。智能化的机械臂和无人机等设备可以用于高空施工,减少对工人的高空作业风险,提高安全性。通过与先进材料和设备相匹配的施工工艺,可以进一步提高线路的技术水平和性能,有助于提高线路的可维护性,适应更为复杂和高要求的电力系统运行环境。总之,应用先进材料和设备是提高 220KV 输电线路紧线施工质量、效率和可靠性的关键手段,推动整个电力系统建设朝着更为先进和可持续发展的方向迈进。

4.5 环保施工策略

在 220KV 输电线路紧线施工中,采用环保施工策略在

于最大程度地减少施工对周围环境的负面影响,保护自然生态系统和降低施工活动对大气、水体和土壤的污染。环保施工策略着重于减少噪音、振动和空气颗粒物等对环境的影响。通过合理规划施工时间、采用低噪音设备、设置隔音屏障等手段,可以有效降低施工现场产生的噪音水平。此外,采用先进的尘埃控制技术和设备,减少空气中的颗粒物排放,有助于维护周围空气质量。合理规划施工现场的水源利用、设置雨水收集设施等措施,可以减少对当地水资源的消耗。同时,严格控制废水的排放,采用水质净化设备,以防止对附近水体的污染。采用无害的施工材料,设立固定植被带和生态保护区,保护植被和土壤结构,减缓土壤侵蚀和水土流失的风险。此外,合理的施工流程和设备使用可以最大限度地减少对土壤的扰动,确保施工过程对土壤的影响最小化。环保施工策略是一种综合性的、可持续的管理方式,科学合理的规划和执行,可以最大限度地降低施工对环境的负面影响,实现线路建设与自然生态的和谐共存。

5 结语

通过引入智能化施工管理系统、采用机器人辅助施工、优化施工流程、应用先进材料和设备以及实施环保施工策略等创新性的改进方法,不仅有助于提高施工的效率和质量,同时也能够降低安全风险、优化成本管理,并减少对周围环境的不良影响。随着科技的不断进步和施工管理理念的不断完善,我们可以预见更多先进技术和创新策略的应用将进一步改变 220KV 输电线路紧线施工的面貌。例如,人工智能、大数据分析和 5G 通信技术的广泛应用将为施工管理提供更全面、实时的信息支持,实现更高水平的自动化和智能化。不断创新施工管理模式,不断提升技术水平,为电力系统的建设贡献更多智慧和力量,实现更为高效、安全和可持续发展的 220KV 输电线路紧线施工。

[参考文献]

- [1]程拥军. 220kV 输电线路跨越营运高铁夜间架线施工安全管理探究[J]. 电气技术与经济,2023(10):279-282.
 - [2]高朝辉. 220kV 变电站变压器运行和继电保护配置分析[J]. 中国设备工程,2023(24):203-205.
 - [3]李敏. 220 kV 线路中的接地故障分析[J]. 大众标准化,2023(24):43-45.
 - [4]周勇,董新胜,周杰,等. 一起 220 kV 线路接地故障引起全厂生产系统停车事件分析[J]. 电气时代,2023(5):121-124.
- 作者简介:张健(1987.8—),毕业院校:东北电力大学,所学专业:电力系统及其自动化,当前就职单位:国网新疆电力有限公司哈密供电公司,职务:输电培训技术专责;杨阳(1987.9—),毕业院校:三峡大学科技学院,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网新疆电力有限公司哈密供电公司,职务:输电工程技术专责。

高强度铝合金材料电力金具的应用探究

杨 阳

中国电建集团河南电力器材有限公司, 河南 漯河 462000

[摘要]在电力系统中, 高强度铝合金材料电力金具作为关键的连接和支持组件, 扮演着连接电缆、导线以及支撑设备的关键角色, 其设计和材料的选择对于确保电力系统的正常运行和提高系统性能至关重要。基于高强铝合金材料的电力金具特点及应用情况, 对比分析了新型铝合金金具与传统铁质金具在节能、环保、质量与强度方面的优缺点, 结合工程实例, 认为新型铝合金金具质量轻、强度高、无需热镀锌, 不仅满足了使用时的力学性能要求, 而且节能效果显著。

[关键词]电力金具; 节能; 环保新材料

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10959

中图分类号: TM752

文献标识码: A

Exploration on the Application of High-strength Aluminum Alloy Materials for Power Fittings

YANG Yang

PowerChina He'nan Electric Power Equipment Co., Ltd., Luohe, He'nan, 462000, China

Abstract: In the power system, high-strength aluminum alloy power fittings, as key connecting and supporting components, play a crucial role in connecting cables, wires, and supporting equipment. The design and material selection are crucial for ensuring the normal operation of the power system and improving system performance. Based on the characteristics and application of power fittings made of high-strength aluminum alloy materials, this paper compares and analyzes the advantages and disadvantages of new aluminum alloy fittings and traditional iron fittings in terms of energy conservation, environmental protection, quality and strength. Combined with engineering examples, it is believed that the new aluminum alloy fittings are lightweight, high-strength, and do not require hot-dip galvanizing. They not only meet the mechanical performance requirements during use, but also have significant energy-saving effects.

Keywords: electric power fittings; energy-saving; environmentally friendly new materials

高强度铝合金具有轻质、高强度、抗腐蚀等优越的特性, 使得其在电力系统中的应用成为一种趋势, 同时在节能、环保等方面也有显著优势。本文将深入探讨高强度铝合金材料电力金具的设计、制造工艺以及在不同电力系统中的应用情况, 旨在为电力系统的可持续发展和提升性能提供深入的理论和实践参考。

1 高强度铝合金材料与工艺

高强度铝合金材料由于其独特的物理和化学特性, 逐渐在各行业中得到广泛应用。高强度铝合金的制备通常采用多元素合金设计, 通过精确调配合金元素的比例, 以提高其抗拉强度、耐腐蚀性和热稳定性。在合金设计的基础上, 采用先进的冶金工艺, 如等静压烧结、挤压成型等, 以确保合金中各元素的均匀分布和晶粒的细小化, 从而提高整体材料的力学性能。传统的挤压、锻造等成型工艺在铝合金的制备中也发挥着关键作用, 通过合理的变形和热处理工艺, 可以有效地提高合金的强度和硬度。此外, 采用现代先进的表面处理技术, 如阳极氧化、电化学抛光等, 可以增强合金的耐腐蚀性和表面光洁度, 满足电力金具在实际工程中的高标准要求。

2 典型的高强铝合金金具结构

2.1 碗头挂板

碗头挂板, 在电力系统中扮演着悬挂和支撑电缆或导

线的关键角色。碗头挂板的碗形头部通过曲线形状的合理设计, 实现了受力分布的均匀性, 能有效减轻金具在电力系统运行中可能受到的应力集中, 提高了金具的抗拉强度和承载能力^[1]。采用高强度铝合金材料制造碗头挂板, 不仅有助于减轻电力系统的整体负荷, 还保证了碗头挂板在恶劣环境条件下的抗腐蚀性能, 延长了其使用寿命。其结构设计和材料选择共同为电力系统的正常运行和可靠性提供了有力的支持, 使碗头挂板成为电力金具领域中备受青睐的关键组件之一。

2.2 悬垂线夹

悬垂线夹由夹持装置和连接电缆的固定部分组成, 采用高强度铝合金材料制造, 可以确保其在电力系统中具备卓越的性能。悬垂线夹的夹持装置是其关键组成部分, 负责紧密夹持电缆, 防止其在运行中产生松动, 在设计时需要考虑电缆的直径和材料特性, 确保夹持力分布均匀, 从而避免对电缆造成过大的应力^[2]。悬垂线夹需要在电力系统中牢固地将电缆悬挂在指定位置, 设计时必须考虑到金具与支撑结构的连接方式以及对外部环境的适应性。高强度铝合金材料的耐腐蚀性和抗氧化性使得悬垂线夹能够在各种气候条件下保持稳定, 同时确保其具有足够的耐久性, 延长其使用寿命。高强度铝合金结构不仅符合轻量化设计的趋势, 还在提供可靠的电力传输和分配中发挥着

重要作用。

2.3 楔型线夹和 UT 线夹

楔型线夹和 UT 线夹的设计和材料选择对于确保导线的牢固连接和电力传输的稳定性至关重要。楔型线夹的结构通常包括两个夹持部分,它们通过楔形设计形成紧密的夹持通道,适用于各种导线直径。高强度铝合金的应用在保证夹持强度的同时,使得整体金具轻量化,方便安装和维护。UT 线夹适应不同直径的导线,并提供一定的导线调整空间。同样,高强度铝合金材料的应用使得 UT 线夹在保持强度的同时,减轻了金具本身的重量,有助于提高安装的灵活性^[3]。楔型线夹和 UT 线夹在输电线路、变电站设备等电力系统中广泛应用,它们的设计和制造质量直接影响着整个电力系统的可靠性和稳定性。高强度铝合金的选择使得这两种线夹在各项性能指标上均具备出色的表现,为电力传输提供了可靠的支持。

3 高强度铝合金材料电力金具的制造工艺

3.1 设计阶段

设计阶段在制造高强度铝合金材料电力金具的过程中至关重要。设计师需要充分了解电力金具的具体用途和受力环境,包括金具在输电线路、变电站设备等应用中的功能和运行条件。例如,金具可能需要承受高温、高湿、高强度等复杂环境,因此设计必须考虑这些因素。设计师还需要确定金具的整体形状、尺寸以及关键部位的几何形状,包括考虑如何优化形状以提高受力分布的均匀性,减轻应力集中的问题。例如,在挂板的设计中,碗形头部的曲线形状可能被精心设计,以确保受力更加均匀,提高整体的抗拉强度。选择合适的高强度铝合金材料,并确定合金中各种元素的比例也至关重要,通过精确计算合金的成分,设计师可以确保金具在使用中能够满足高强度和轻量化的要求。在设计考虑的最后,连接方式和装配设计也需要着重关注,包括金具与其他部件的连接方式,以及金具在安装和维护过程中的便利性。

3.2 制造过程

制造高强度铝合金材料电力金具要经过一系列精密而细致的步骤,以确保金具的质量和性能得到最大程度的优化。第一步是合金的制备,通过精密计量和混合,确保各种合金元素按照设计要求的比例混合均匀。接下来是金具的成型过程,关键是确保金具的形状和尺寸得到精确控制,通过挤压,合金材料被迫通过模具,使其形成所需的截面和外形,还需要对金属进行高温和高压的处理,使其在形变中获得所需的机械性能。在成型之后,金具需要经历热处理过程,包括淬火、时效等步骤,以调整合金晶体的结构,从而增强金具的强度和硬度。最后,金具需要进行表面处理,比如,阳极氧化、电镀或其他防护涂层的应用,以确保金具在不同环境条件下都能够保持稳定。整个制造过程需要严格的工艺控制,温度、压力、速度等参

数需要精确调整,以确保合金材料在整个过程中保持均匀性和稳定性。

3.3 质量控制

在制造高强度铝合金材料电力金具的过程中,质量控制是确保最终产品达到预期性能的关键步骤。在制造初期,必须对其进行全面的检测,确保合金成分符合设计规格,使用先进的化学分析技术,以验证各个合金元素的比例是否达到要求。在制造过程中,需要实施严格的工艺控制,要严格监测合金的温度、压力、速度等关键参数,以确保金具的制造过程稳定可控。成型和热处理后,金具需要进行尺寸检测和机械性能测试,可以确保金具的形状和尺寸符合设计要求,并检验其抗拉强度、硬度等机械性能是否符合标准。成品需要经过全面的质检程序,对金具的外观、表面处理质量、尺寸和机械性能等的全面检测。通过严格控制每个制造步骤和使用高精度的检测设备,确保每个金具都符合设计和行业标准,从而为电力系统提供了可靠的支持。

4 技术优势性分析

4.1 节能

高强度铝合金材料电力金具在节能方面具有显著的优势。铝合金相对于传统的金属材料,如钢铁,具有更低的密度和轻量化的特性,使得高强度铝合金电力金具在电力系统中使用时,能够有效减轻支撑结构和悬挂设备的自重,而在输电线路、变电站等设备中,减少了金具的重量意味着降低了整个电力系统的负载,减少了所需的支撑结构的材料和能源消耗。由于高强度铝合金金具相对轻盈,其运输成本较低,减少了能源在物流环节的使用。在安装和维护过程中,由于金具本身的轻量,减少了劳动力需求,提高了安装效率,降低了维护成本,在电力系统中成为一种更加环保和经济高效的选择,有助于推动电力行业朝着更可持续发展的方向发展。

4.2 环保

相对于传统的金属材料,铝的生产通常需要更少的能量,且铝可以被循环再利用,减少了对自然资源的需求。轻量设计降低了对金具运输、安装和维护所需资源的需求,减少运输阶段的燃料消耗,降低了碳足迹。在使用阶段,轻量金具降低了对支撑结构的负荷,减少了所需的材料和能源,提高了电力系统的效率^[4]。高强度铝合金材料的耐腐蚀性和抗氧化性使得电力金具具备更长的使用寿命,意味着减少了更频繁的更换和维护,降低了废弃物的产生,减缓了对环境的压力。高强度铝合金电力金具通过环保的材料选择、轻量设计以及长寿命特性,为电力系统提供了更为环保和可持续的解决方案。

4.3 质量与强度

高强度铝合金材料电力金具在质量与强度方面表现出卓越的技术优势,这源于其精密的设计、优质的材料选择以及先进的制造工艺。设计考虑到金具的结构形式、形

状,以及受力分布的均匀性,以最大程度地提高金具的抗拉强度和承载能力,不仅影响金具的整体性能,还直接关系到电力系统的可靠性和稳定性。高强度铝合金具有出色的抗拉强度、硬度和耐腐蚀性,使得电力金具在恶劣环境条件下能够保持卓越的性能,有助于金具在电力系统中长期运行,减少了因金具失效而导致的维护和更换成本。成型工艺,如挤压、锻造等,使得金具能够精准地达到设计要求的形状和尺寸,热处理过程进一步提高了金具的机械性能,确保其在受力时表现出卓越的强度和耐久性。质量控制是制造过程的关键环节,通过对合金的检测、成品的全面检验,确保每个金具都符合设计标准。

5 应用情况

5.1 输电线路

输电线路是将电力从发电站传送到消费者的关键组成部分,而金具作为连接、悬挂和支撑电缆的关键组件,对输电线路的性能和可靠性起到了至关重要的作用。碗头挂板通常用于悬挂电缆或导线,其设计旨在提高受力均匀性,减轻对输电塔结构的负担。高强度铝合金的轻质特性使得碗头挂板在悬挂电缆时能够降低自身的重量,减轻对输电线路结构的负担,从而提高了整个输电线路的稳定性和可靠性。悬垂线夹用于连接导线和悬挂设备,其设计考虑到在电力系统中可能遇到的风荷载、温度变化等因素。采用高强度铝合金材料制造的悬垂线夹具有出色的抗拉强度和耐腐蚀性,确保其在恶劣环境下能够长期稳定运行。楔型线夹和 UT 线夹也常用于固定和连接导线,在电力系统中承受复杂的受力环境,包括风荷载、冰荷载等,因此需要具备高强度和稳定性。高强度铝合金的优越性能使得这些金具能够在电力系统的各种应用场景中表现出色。总之,高强度铝合金材料电力金具通过其轻量、高强度、耐腐蚀等特性,为输电线路的建设和维护提供了可靠的解决方案,有助于提高电力系统的效率和可靠性。

5.2 变电站设备

变电站是电力系统中的重要环节,用于将输送至变电站的电力进行调节、分配和转换,确保电能能够被高效地传送到最终用户。碗头挂板是变电站中常用的金具之一,用于悬挂电缆、导线等,设计需要考虑到在变电站设备中可能存在的高温、湿度等环境因素。高强度铝合金的应用使得碗头挂板在悬挂重要电力元件时能够保持结构完整性,同时轻量设计减轻了对支撑结构的负担,提高了变电站设备的可靠性。由于变电站设备常常面临复杂的气候和环境条件,悬垂线夹的高强度和抗腐蚀性能是至关重要的。采用高强度铝合金制造的悬垂线夹能够在这样的环境中长期稳定运行,确保电力系统的正常运行。高强度铝合金的优越性能使得这些金具能够在电力系统中的各种应用

场景中表现卓越,为变电站设备提供了可靠的支持,优越的设计和性能使得金具能够适应变电站设备的各种复杂要求,有助于提升变电站设备的效率和可维护性。

5.3 其他电力系统

高强度铝合金材料电力金具在其他电力系统中也广泛应用,适用于发电厂、配电系统以及各种电力设施。在发电厂中,金具常用于支撑和连接发电机的导线和电缆。碗头挂板、悬垂线夹等金具能够承受发电机高速旋转和振动引起的受力,确保电力传输的稳定性。在配电系统中,金具用于连接、支持和固定电缆、导线等电力设备。楔型线夹和 UT 线夹等金具通过其优越的机械性能确保了电力设备在复杂的配电系统中的稳定运行。在各种电力设施中,金具的应用范围涉及到电力系统的多个方面,包括支撑、连接、悬挂等。总之,高强度铝合金材料电力金具通过其广泛的适用性,为不同类型的电力系统提供了稳定和可靠的支持,在设计和制造过程中的先进技术保证了金具在各种电力设备和环境条件下都能够表现出色,推动了电力行业向更高效、可持续和可靠的方向发展。

6 结语

高强度铝合金材料电力金具的广泛应用在电力系统领域展现了显著的技术优势。通过精密设计、优质材料的选择以及先进的制造工艺,不仅在输电线路和变电站设备中发挥了关键作用,也成功地适应了发电厂、配电系统和其他电力设施的复杂要求。在节能方面,金具的轻量设计有效减轻了电力系统的负载,提高了系统的整体效率。在环保方面,采用铝合金材料降低了生产过程对自然资源的依赖,符合可持续发展的理念。而在质量与强度方面,金具通过精确的设计和严格的质量控制确保了其在电力系统中的可靠性和稳定性。未来,随着电力行业的不断发展和技术的不断进步,高强度铝合金电力金具有望进一步推动电力系统向更高效、可持续、智能化的方向发展。

[参考文献]

- [1]黄应敏,邹科敏,许翠珊,等.高导电性能铝合金在新型电力金具制造中的应用研究[J].合成材料老化与应用,2021,50(4):53-57.
 - [2]陈胜男,何卫,杜挺等.输电线路金具用材料及其应用技术研究进展[J].电工技术,2019(15):149-151.
 - [3]逯平平,李新梅,杨现臣.电力金具 U 型环磨损后的组织与性能[J].热加工工艺,2019,48(24):46-49.
 - [4]季伟,张飞勇,孟繁东等.高强度铝合金材料电力金具的应用研究[J].浙江电力,2020,39(6):111-114.
- 作者简介:杨阳,男,毕业院校:许昌职业技术学院;所学专业:数控技术,当前就职单位:中国电建集团河南电力器材有限公司。

光伏电站建筑工程土建施工中的桩基础施工技术

李帅朋

河北能源工程设计有限公司, 河北 石家庄 050011

[摘要]光伏电站作为清洁能源发电项目的代表,其建设涉及到复杂的土建工程,其中桩基础施工技术是确保电站长期稳定运行的关键环节。文中通过对土建施工中桩基技术的建设要求进行分析,深入探讨了光伏电站建筑工程土建施工中常用的桩基础施工技术要点,包括静力压桩、振动沉桩、人工挖孔桩、地基基础勘察技术、加筋法施工技术以及 CFG 桩施工技术,以期光伏电站土建施工中的桩基础施工提供有益的参考和指导。

[关键词]光伏电站; 土建施工; 桩基础; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10943

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

Pile Foundation Construction Technology in the Civil Construction of Photovoltaic Power Station Building Engineering

LI Shuaipeng

Hebei Energy Engineering Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050011, China

Abstract: As a representative of clean energy power generation projects, the construction of photovoltaic power stations involves complex civil engineering, among which pile foundation construction technology is a key link to ensure the long-term stable operation of power stations. The article analyzes the construction requirements of pile foundation technology in civil engineering construction, and deeply explores the commonly used pile foundation construction technology in photovoltaic power station construction, including static pressure pile, vibration pile sinking, manual excavation pile, foundation survey technology, reinforcement method construction technology, and CFG pile construction technology, in order to provide useful reference and guidance for pile foundation construction in photovoltaic power station civil engineering construction.

Keywords: photovoltaic power plants; civil construction; pile foundation; construction technology

引言

光伏电站作为可再生能源的代表,其建设通常需要大规模的土建工程,包括场地平整、基础建设等,而电站的基础工程质量直接关系到设备的稳定性和寿命,因此桩基础施工技术成为电站建设中的一个关键环节^[1]。然而,由于不同地质条件和工程要求,选择合适的桩基础施工技术显得尤为重要。在此背景下,对于光伏电站土建施工中桩基础施工技术的深入研究变得迫切。本文详细阐述光伏电站建筑工程土建施工中桩基础施工技术的要点和应用,通过对桩基础施工技术的系统分析,旨在为电站建设提供可操作性强、经济效益好的桩基础施工方案,以确保电站基础的稳固性、可靠性和安全性。

1 土建施工中桩基技术的建设要求

1.1 合理选择桩基类型是土建施工中桩基技术的重要建设要求

不同类型的桩基适用于不同的工程条件和地质情况。例如,对于软弱地基,常采用振动沉桩技术,通过振动将桩体逐渐沉入地基,提高地基承载力,而对于坚硬地基,静力压桩可能是更为合适的选择,通过施加静载使桩体逐渐沉入地基,增加地基的承载能力^[2]。

1.2 严格控制施工质量是桩基技术建设的关键要求

桩基施工质量直接关系到建筑物的整体稳固性和使

用寿命,因此在施工过程中必须严格按照设计要求和规范执行,包括桩体的垂直度、水平度、桩位偏差等方面的质量控制都需要得到高度重视。同时,在施工中需要进行合理的质量检测和监测,及时发现并纠正可能存在的问题,确保桩基工程的质量符合标准和规范要求^[3]。

1.3 充分考虑工程环境和地质条件是桩基技术建设的重要要求

工程环境因素包括周围土地利用情况、水文条件、气候等,而地质条件则包括地层特征、土壤性质等。在桩基技术的建设中,必须全面了解和评估这些因素对桩基工程的影响,采取相应的技术措施进行处理。例如,对于潮湿地区,可能需要采用防渗措施,以防止地下水对桩基的侵蚀;对于地质不稳定区域,可能需要加强桩基的承载能力,以适应地质条件的变化^[4]。

2 光伏电站建筑工程土建施工的桩基础施工要点分析

2.1 静力压桩施工

在光伏电站建筑工程土建施工中,桩基础施工技术是确保光伏电站基础牢固稳定的关键环节^[5]。静力压桩作为一种常用的桩基施工技术,在光伏电站项目中具有重要作用。首先,静力压桩施工前需要进行充分的前期准备,包

括对施工现场的勘察和设计,以确定桩基的布置位置和桩的参数,如直径、长度等,还需要评估地层情况和荷载要求,为后续的静力压桩施工提供科学依据。其次,在静力压桩施工中,通常需要在地基中挖掘孔洞,以容纳桩体,需要按照设计要求精确测量孔洞位置和尺寸,确保桩体能够准确、垂直地安装在地基中,孔洞准备的质量直接关系到后续桩基的稳定性和承载能力。在静力压桩施工中,通常使用液压机械将桩体逐渐压入地基,直至达到设计的桩底标高,在此过程中,需要实时监测桩体的沉桩情况,包括桩身的垂直度和水平度等,确保桩体的安装符合设计要求。最后,桩基沉桩后需要进行质量检测,包括对桩体的承载力进行测试,以验证桩基的稳定性和安全性,质量检测的结果将为后续光伏电站建筑提供重要的技术支持。

2.2 振动沉桩施工

振动沉桩是一种常见的桩基础施工技术,尤其在光伏电站建筑工程中,它被广泛应用以确保基础的稳固和可靠性。第一,在振动沉桩施工开始之前,进行详尽的地质勘察和土层分析。这有助于确定地基的物理性质,为振动沉桩的合理设计提供依据,并根据工程荷载和地质条件,进行桩基设计,包括桩的直径、长度、间距等参数的确定。第二,在实际施工前,需要清理施工区域,确保没有障碍物影响振动锤的操作,并检查振动锤和相关设备,确保其正常运作。同时,对施工人员进行培训,确保操作人员了解振动沉桩的施工流程和安全要求。第三,安装振动沉桩前,需要使用挖掘机或其他设备在桩位上挖掘坑洞,以确保桩能够被正确安装,并将振动锤安装到桩顶,通过振动锤的振动作用,将桩逐渐沉入地基,振动锤通过振动和冲击作用,改变土层的密实状态,使桩体顺利沉入。第四,在桩体沉桩过程中,需要实时监测沉桩深度、沉桩速度以及周围土层的变化情况,根据实时监测结果,灵活调整振动锤的振动频率和振动力度,以确保桩的沉桩过程符合设计要求。第五,桩体沉桩完成后,进行质量检测,包括桩的垂直度、水平度以及桩底达到的标高等,记录桩的施工参数和实测数据,形成详细的施工档案,为后续验收提供依据。

2.3 人工挖孔桩施工

人工挖孔桩施工在光伏电站土建工程中扮演着关键角色。首先,施工前需进行精确的地质勘察,为确定挖孔桩的直径、深度等参数提供依据,制定详细施工方案时,考虑实际情况选择合适的挖孔机械,确保高效施工。挖孔阶段需注意垂直度和直径的控制,确保符合设计要求,同时清理孔底并进行必要的灌浆处理以增强桩基与地基的黏结力。其次,在钢筋加工与安装阶段,严格遵循设计规范,确保钢筋位置准确,采用支架等支撑结构。随后进行混凝土灌注,确保按照设计配合比进行,并注意控制灌注速度和压实度,以防止空隙和气泡的产生。完成桩基施工后,进行质量验收,包括孔直径、孔深、钢筋位置、混凝

土质量等的检查,并详细记录实测数据,形成完备的施工档案。最后,施工过程中必须实施严格的安全措施,确保挖孔机械的稳固,施工人员的防护,以保障施工安全。

2.4 地基基础勘察技术

在光伏电站建筑工程土建施工中,地基基础勘察技术是确保桩基础施工成功的关键步骤。首先,进行充分的地质勘察,了解地下土层的性质、层位、厚度等情况,以确定合适的桩基类型和参数,通过岩土工程勘察手段,包括钻孔、取样、地层测试等,获取地质地貌的详细信息,为设计提供准确的地质数据。其次,在地基基础勘察中,需考虑地下水位的情况,水文地质条件对桩基础的稳定性具有重要影响,通过水文勘测,了解地下水的流向、水位变化等信息,制定相应的防水设计方案,以确保桩基在潜在的水文压力下具备良好的抗浸性能。此外,进行地基荷载测试,评估建筑物和设备对地基的荷载要求,确保桩基设计能够满足承载能力的要求。通过使用静载试验、动测法等手段,验证地基的承载性能,为后续桩基施工提供科学的依据。最后,在地基基础勘察中,还需要考虑环境因素如地震、风荷载等,通过地震勘察和风荷载计算,确保桩基的设计符合相应的抗震和抗风要求,通过细致入微的地质勘察和全面的数据分析,最大程度地减少后续施工风险,确保光伏电站的长期稳定运行。

2.5 加筋法施工技术

光伏电站的桩基础施工中,加筋法是一种关键的施工技术,它利用混凝土桩的外部加固,增强桩的承载能力和稳定性。首先,在施工前,需要进行详细的设计规划,确定加筋桩的类型、尺寸和布置方式。其次,灌注加筋是将钢筋套入桩中心,在灌浆过程中确保钢筋周围充分浸润混凝土,形成内外一体的加筋结构,提高桩的抗拉、抗弯和承载能力,套筒加筋则是将钢筋套筒安装在桩外,通过钢筋与桩体之间的连接,增加桩的承载能力。再次,在施工过程中,先进行桩孔的钻掘,根据设计要求进行桩孔清洁和处理,确保桩孔的质量满足施工要求,在桩孔中浇筑混凝土,同时将钢筋或套筒嵌入混凝土中,保证加筋部分与混凝土牢固连接,为确保加筋效果,施工过程中需要严格控制混凝土浇筑的质量和速度,以避免出现质量缺陷或强度不足的情况。最后,在施工过程中需要注意对钢筋或套筒的布置和连接进行质量检查,确保加筋部分的完整性和稳固性,施工结束后,需进行养护保养,确保混凝土的强度和耐久性,提升桩基的整体性能和使用寿命。

3 桩基础施工技术在光伏电站建筑工程土建施工中的应用

3.1 灌注桩施工技术

灌注桩施工技术在光伏电站建筑工程土建施工中广泛应用,它是一种通过在地下孔中灌注混凝土形成桩体的方法,以增强土体承载能力和稳定性。首先,进行详细的

地质勘察,确定灌注桩的直径、深度等设计参数。在施工前,进行桩位的布置,考虑电站结构的荷载分布,合理安排桩的位置。其次,施工过程中,首先进行桩孔的钻掘,清理孔内泥土,确保桩基能够与坚实的基层充分接触。通过泵送混凝土到桩孔中,确保混凝土充实孔隙,形成均匀牢固的桩体。在灌注过程中,需要控制混凝土的浇筑速度和质量,防止产生空隙和坍塌,确保桩体的整体性和稳定性。再次,灌注桩的施工中,需要关注混凝土的配合比和强度等参数,以确保桩体的抗压强度满足设计要求。施工完成后,对桩基进行养护,提高混凝土的强度和耐久性。灌注桩施工技术的应用为光伏电站提供了可靠的地基支持,特别适用于复杂地质条件下的建设,其优点在于施工灵活、适应性强,能够应对不同地质条件和荷载要求,为电站结构的稳定性和安全性提供了重要保障。在实际应用中,需要根据具体工程要求,科学合理地采用灌注桩施工技术,确保土建工程的可靠性和长期稳定性。

3.2 旋挖桩施工技术

旋挖桩施工技术是通过旋挖机械进行孔洞钻掘和同时取土,然后在孔洞中灌注混凝土以形成桩体。首先,根据设计要求和地质条件选择合适的旋挖机型号,并进行施工前的场地准备和布置。在施工过程中,旋挖机械通过回转钻杆在地下逐步钻掘孔洞,并同时土壤或岩石取出。随着孔洞的逐步加深,根据需要在孔洞中注入混凝土,形成桩体。旋挖桩的直径和深度根据设计要求和地质情况进行调整,确保桩体符合工程荷载要求。其次,施工过程中,需要严格控制旋挖机械的转速和下压力,以确保孔洞的稳定和垂直度。在桩孔深度达到设计要求后,通过管道或施工设备将混凝土灌注至孔洞中,确保混凝土充实且无空隙,提高桩体的稳定性和承载能力。最后,完成混凝土灌注后,对桩体进行养护和质量检查。养护过程中需要保持混凝土的湿润状态,提高混凝土的强度和耐久性。同时,进行桩体质量检查,包括混凝土强度、孔洞垂直度等方面,确保施工质量符合设计要求。旋挖桩施工技术因其施工效率高、适用于不同地质条件和桩径要求,其灵活性和可控性使其适用于各种复杂地质条件下,为光伏电站提供稳定可靠的地基支撑,保障电站结构的安全和持久性。

3.3 预制桩施工技术

预制桩施工技术是在光伏电站建筑工程土建施工中

广泛采用的桩基础施工方法,该技术通过在工厂预先生成混凝土桩体,然后将其运输至现场并安装到预定位置,以提高施工效率和确保桩体质量。首先,根据设计要求确定预制桩的规格、长度等参数,并在工厂进行生产预制,预制桩在运输至现场后,通过吊装设备精确安放到预定位置。在安装过程中,需要注意保持桩的垂直度和水平度,确保桩体的稳定性。根据实际情况,预制桩的安装可以采用振动沉桩或者打入桩帽的方式,以确保桩体与地基的紧密结合。其次,预制桩施工技术优势在于工厂预制可以提高混凝土的质量控制,减少现场不良天气对施工的影响,并且减少了在施工现场的混凝土搅拌、浇筑等步骤,提高了整体施工效率。此外,预制桩施工技术适用于不同地质条件下的工程,能够灵活应对各种荷载要求。最后,完成预制桩的安装后,需要进行桩帽的浇筑,确保桩体与上部结构的连接牢固,对于预制桩施工技术而言,质量检查主要包括桩体的垂直度、水平度、连接牢固性等方面,以确保施工质量符合设计要求。

4 结束语

在光伏电站建筑工程土建施工中,桩基础施工技术的选择对工程的稳定性和可靠性至关重要。合理选择和精准施工是确保光伏电站基础牢固、持久的关键,技术的不断创新和应用,为工程提供了更多选择和解决方案,使得土建施工更加高效和可控。在实际操作中,密切关注设计要求、地质情况以及质量控制,保障施工过程中的安全和质量。

[参考文献]

- [1]程周炳,唐敏,闫艳艳,等.房屋建筑施工中桩基施工关键技术及管理分析[J].科学技术创新,2023(26):160-163.
- [2]潘帅,徐涛,唐小钧.戈壁光伏工程中的支架灌注桩基础施工技术[J].四川建材,2023,49(11):68-70.
- [3]万季怒,童文俊.桩基础施工技术在高层建筑工程中的应用[J].中华建设,2023(11):129-131.
- [4]温小峰.吉林双辽光伏电站支架基础预应力混凝土管桩冬季施工技术[J].农业科技与信息,2018(14):114-115.

作者简介:李帅朋(1996.8—),毕业院校:河北建筑工程学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北能源工程设计有限公司,职务:职员。

智能化技术在电气机械工程中的应用

赵龙飞

中国电建集团河南电力器材有限公司, 河南 漯河 462300

[摘要] 电气机械工程作为制造业的核心领域, 一直以来都在寻求更高效、可靠的生产方式。传统工程面临的效率和稳定性问题促使了智能化技术的兴起, 以人工智能、大数据分析、自动化控制为核心的智能化技术, 通过实时监测和智能决策, 使得工程系统更具灵活性和智能化水平。深入了解智能化技术在电气机械工程中的应用将有助于洞察未来工程发展的趋势和方向。

[关键词] 智能化技术; 控制模型; 自动操控

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10956

中图分类号: TP18

文献标识码: A

Application of Intelligent Technology in Electrical and Mechanical Engineering

ZHAO Longfei

PowerChina He'nan Electric Power Equipment Co., Ltd., Luohe, He'nan, 462300, China

Abstract: Electrical and mechanical engineering, as the core field of manufacturing, has always been seeking more efficient and reliable production methods. The efficiency and stability issues faced by traditional engineering have led to the rise of intelligent technology. Intelligent technologies with artificial intelligence, big data analysis, and automation control as the core make engineering systems more flexible and intelligent through real-time monitoring and intelligent decision-making. A deep understanding of the application of intelligent technology in electrical and mechanical engineering will help to insight into the trends and directions of future engineering development.

Keywords: intelligent technology; control model; automatic control

引言

随着科技的迅速演进智能化技术在电气机械工程中崭露头角。其在实时监测、数据分析和智能决策方面的应用, 为提升工程系统的自动化水平和智能程度提供了创新性解决方案。

1 智能化技术的特点

智能化技术在电气机械工程中的独特特点主要体现在几个方面。首先, 它注重实时性与智能决策的结合, 通过实时采集、传输和分析大量数据, 实现对电气机械工程的即时响应和精准控制, 提高系统的灵活性。其次, 智能化技术强调自主学习与适应性, 通过机器学习和深度学习等算法, 使系统能够不断优化自身的性能, 提高稳定性和可靠性。此外, 智能化技术注重设备的互联互通, 通过物联网技术实现设备和传感器的连接, 形成一个智能网络系统, 提高协同生产效率。最后, 智能化技术具备可持续发展潜力, 通过能源管理、资源优化和环境监测等手段, 推动电气机械工程向更加可持续的方向发展, 降低能源消耗, 符合环保和可持续发展的要求。

2 电气机械工程中应用智能化技术的意义

2.1 提高生产效率

提高生产效率是智能化技术在电气机械工程中的重要目标之一。智能化技术通过实现自动化流程和智能控制, 有效减少了人工干预的需求, 自动化生产线和智能控制系

统能够在无需人为操作的情况下完成任务, 从而大幅度提高了生产效率, 生产过程中的机器人和自动化设备能够执行重复性、高频率的任务, 不仅速度更快, 而且能够持续工作降低生产周期。智能化技术注重实时数据分析和优化决策, 通过大数据分析, 系统能够及时获取和处理生产过程中的数据, 发现潜在的瓶颈或优化点, 使生产计划和资源分配更加精准, 避免了不必要的浪费, 提高了生产线的整体效率。智能化技术引入了先进的生产规划和排程算法, 通过预测需求、优化生产计划, 系统可以更好地协调各个环节, 使生产过程更为紧凑和高效, 有助于降低等待时间减少工序之间的闲置, 进而提高整体生产效率。智能传感器的应用也为提高生产效率提供了支持。传感器实时监测设备状态和生产环境, 确保生产过程中的最佳运行条件。一旦检测到异常, 智能系统能够迅速作出反应, 避免潜在的故障导致的停机时间, 保障生产线的连续运转。

2.2 提高生产质量

提高生产质量是智能化技术在电气机械工程中的重要目标, 它在多个方面对质量管理产生积极影响。智能传感器的广泛应用为提高生产质量提供了强大支持, 这些传感器能够实时监测和记录生产过程中的关键参数, 例如温度、压力、振动等, 通过对这些数据的持续监测, 系统能够及时发现潜在的质量问题, 实现早期预警和迅速响应, 从而避免次品的生产^[1]。数字孪生技术的应用使得在虚拟

环境中对产品和生产过程进行模拟和测试成为可能,这样的虚拟模型不仅可以用于验证设计的可行性,还可以在生产过程中模拟各种场景,评估可能的质量影响并进行相应的优化,通过这种方式生产过程的稳定性和可控性得到了提升,有助于确保产品的一致性和质量标准的达标。智能化技术还推动了生产线的自动化和智能化,减少了人为因素对产品质量的影响,自动化系统能够执行高精度的生产任务避免了人为操作误差,智能控制系统能够实时监测生产过程中的关键参数,并作出及时调整确保产品质量符合标准。通过数据分析和机器学习算法,智能系统能够从大量的历史数据中学习并发现潜在的质量模式,使得系统能够在生产过程中进行实时质量控制,及时纠正潜在问题保障产品的高质量。

2.3 降低生产成本

降低生产成本是智能化技术在电气机械工程中的一个重要优势,其应用涉及多个方面,为企业实现更加经济高效的生产提供了有力支持。自动化生产线的应用显著减少了对人力的依赖,降低了直接劳动成本,机器人和自动化设备能够执行重复性、高频率的任务,且在不需要休息的情况下持续工作,从而提高了生产效率,同时减少了用工成本。智能化技术通过数据分析和优化决策,有助于合理配置生产资源减少浪费,从而实现成本的降低,通过大数据分析,系统能够预测生产需求、优化物料采购计划,确保生产线的稳定运转,减少库存积压和过量采购,有效控制了原材料和库存成本。智能化技术的另一项成本降低手段是预测性维护,通过实时监测设备状态、分析运行数据,系统可以提前发现设备可能的故障,并在问题严重之前进行维护,有效地降低了突发故障引起的停机时间和维修成本,提高了设备利用率。此外,智能化技术中的数字孪生技术也有助于降低生产成本,数字孪生技术可以在虚拟环境中模拟产品设计和生产过程,帮助企业在实际生产之前发现并解决问题,避免因设计缺陷或工艺不当而引起的成本上升。

3 智能化技术在电气机械工程中的具体应用

3.1 智能生产线

智能生产线作为智能化技术在电气机械工程中的具体应用,呈现了高度自动化和智能化的生产环境,对提升生产效率和质量产生了深远影响。智能生产线依赖于先进的自动化技术,包括自动化机器人、自动传送带和自动装配系统,这些自动化设备能够在不间断的生产环境中执行各种任务,从简单的搬运到复杂的组装操作,极大地减少了人为操作的干扰和劳动强度,提高了整个生产线的运行效率。智能生产线利用传感器技术实时监测生产过程,传感器可收集各个生产环节的关键数据,如温度、湿度、振动等,确保生产参数在安全范围内,通过数据的实时监控,系统能够迅速检测并纠正潜在的问题,保证产品的一致性和质量。智能生产线还注重整体系统的集成和协同,各个

生产环节通过物联网技术相互连接,形成高度协同的生产流程,这种集成使得信息能够实时传递,生产计划能够更加灵活地调整,从而提高了生产线的整体响应速度和灵活性。数字化技术在智能生产线中扮演着关键角色,通过数字孪生技术,可以在虚拟环境中建立产品和生产线的数字模型,对整个制造过程进行模拟和测试,这有助于优化设计、验证工艺流程,从而在实际生产中减少试错,提高了产品的设计和生产效率。

3.2 预测性维护

预测性维护作为智能化技术在电气机械工程中的关键应用,通过实时监测设备状态和数据分析,提前发现并处理潜在的故障降低设备停机时间和维修成本,同时保障生产线的持续运转。预测性维护依赖于先进的传感器技术,这些传感器能够实时采集设备运行过程中的各项数据,如温度、振动、电流等。通过对这些数据进行分析,系统能够识别设备的运行状态和性能趋势,提前发现潜在的故障迹象。机器学习和数据分析算法是预测性维护的核心,通过对历史数据的学习,系统能够建立设备的性能模型,预测设备可能发生的故障类型和时间。这种智能化的分析方法使得系统能够更精准地判断何时进行维护,以最大程度地减少不必要的停机时间。预测性维护还注重信息的集成和实时监测,通过物联网技术设备能够实时传递状态数据至中央系统,管理人员能够随时随地远程监控设备的运行状况,有助于提高决策的灵活性,使得维护团队能够更及时地响应潜在的问题。此外,预测性维护也提供了更加经济高效的维修方式,通过提前发现故障维护团队能够有计划地进行维修,避免了紧急维修所带来的昂贵费用。同时,也延长了设备的使用寿命,减少了更换设备的频率,降低了总体的维护成本。

3.3 智能传感器

智能传感器在电气机械工程中的应用是一项至关重要的技术创新,它通过实时监测和数据采集,为工程系统提供了精准而可靠的信息,从而在多个层面推动了工程的智能化和优化。智能传感器通过高度灵敏的感知技术,能够实时监测各种环境和设备参数,包括温度、湿度、压力、振动等多个方面的数据,通过这些数据的采集,工程系统可以对设备状态、生产环境等因素进行全面而实时的了解。智能传感器通过物联网技术实现了设备之间的实时互联,多个传感器分布在不同的设备和环节,通过互相通信形成了一个智能的网络系统,这种互联性使得信息能够在系统内迅速传递,为整个工程提供了协同作业的基础。智能传感器的数据采集不仅仅是被动的监测,更侧重于主动的反馈,传感器可以通过预设的阈值和规则判断环境或设备是否达到某种状态,如过温、过载等,一旦发现异常,传感器可以实时向控制系统发送警报,使得系统能够及时作出反应,防范潜在问题。此外,智能传感器也在实时数据分

析方面发挥了关键作用，通过嵌入先进的数据分析算法，传感器可以在本地对采集的数据进行初步处理筛选出关键信息，减轻了对中央处理系统的负担，使系统更为高效地运行，有助于更及时地做出决策。

3.4 数字孪生技术

数字孪生技术是电气机械工程中引人注目的创新，它通过建立虚拟的实体副本，将现实世界中的物理系统数字化，为设计、模拟和优化提供了全新的手段。首先，数字孪生技术以高度真实的虚拟模型为特点，这些数字孪生模型不仅包括设备的几何形状，还涵盖了其材料属性、运行状态和各种物理特性，使工程师能够在虚拟环境中对产品和系统进行准确地仿真，更好地理解其性能和行为。数字孪生技术实现了设计和验证的无缝衔接，在产品阶段工程师可以通过数字孪生模型进行虚拟测试，验证产品的可行性和性能，有助于提前发现潜在问题，避免在实际生产中面临昂贵的修正成本^[2]。数字孪生技术还为预测性维护提供了强大的支持，通过在虚拟环境中模拟设备的运行，系统可以预测设备可能的故障和磨损情况，提前制定维护计划，这种先见之明的维护策略有助于减少停机时间，提高设备的可靠性。此外，数字孪生技术使得工程系统更具灵活性，在生产过程中通过对数字孪生模型的实时更新，系统可以根据实际生产环境的变化进行调整和优化，这种灵活性有助于适应市场需求的变化和不断优化生产流程。

3.5 自适应控制系统

自适应控制系统是电气机械工程中的一项重要技术，核心目标是根据系统的实时状态和环境变化，自动调整控制参数以实现更为精准和有效的控制。自适应控制系统具备实时感知和响应能力，通过使用各类传感器实时监测系统的关键参数，例如温度、湿度、压力等，系统能够获取准确的反馈信息，基于这些信息自适应控制系统可以自动调整控制策略，确保系统在不同工作条件下都能够稳定运行。自适应控制系统采用先进的算法和模型，包括模糊逻辑、神经网络和模型参考自适应等技术，用于建立系统动态模型和预测未来的状态，通过对系统进行建模和分析，自适应控制系统能够更好地理解系统的复杂性，从而实现更为精确的控制^[3]。自适应控制系统还注重系统参数的在线调整，在实际运行中，系统的工作环境和工况可能发生变化，传统控制系统可能无法适应这些变化，而自适应控制系统能够动态地调整控制参数，以适应不同的工作条件，提高系统的适应性和稳定性。此外，自适应控制系统强调在不确定性条件下的鲁棒性，通过引入鲁棒性设计，系统能够在面对外部扰动或系统变化时保持稳定性，从而提高

了系统的可靠性和抗干扰能力。

3.6 远程监控与操作

远程监控与操作是电气机械工程中的重要应用，它通过先进的通信技术和远程控制系统，实现对设备和工程过程的实时监视和远程操作，为企业提供了更大的灵活性和效率。首先，远程监控系统借助互联网和物联网技术，能够将设备状态、运行数据等实时传输至远程监控中心，使工程师和管理人员可以通过云端平台远程获取设备的实时运行状态，及时了解设备性能和生产情况，无论身处何地都能保持对生产过程的全面掌控。其次，远程操作系统使得工程人员能够远程对设备进行实时的控制和调整，通过远程控制界面，工程师可以对设备参数进行调整、启停设备或执行特定操作，这种灵活性不仅提高了设备的响应速度，还降低了因应急情况而需要亲临现场的频率减少了人力成本。远程监控与操作还为远程培训和技术支持提供了便利，远程监控系统允许专业技术人员通过远程方式对设备进行故障诊断和维护指导，加速了问题解决的速度，减少了维修的时间成本。此外，远程培训也能够通过在线模式进行，使得操作人员能够随时随地获取培训和支持，提高了工作效率。最重要的是远程监控与操作有助于降低设备的停机时间，通过实时监控和及时响应，系统能够在设备出现故障或异常时立即进行处理，减少了停机时间，提高了生产线的可用性和稳定性。

4 结语

结合智能化技术在电气机械工程中的应用，系统的自动化水平和智能化程度得到显著提升。实时数据采集、智能决策和设备互联使工程系统更灵活、高效，同时在可持续发展方面取得显著成果，但是仍需关注应用中的安全性、隐私保护等挑战。未来，深化研究和标准制定将推动智能化技术在电气机械工程中更安全、可靠地应用，为更智能、高效的工程时代奠定基础。

[参考文献]

- [1] 尹威. 智能化技术在机械工程中的应用[J]. 集成电路应用, 2022, 39(4): 192-193.
 - [2] 张轩毅, 徐越, 胡雨裳, 等. 智能化技术在电气机械工程中的应用[J]. 集成电路应用, 2022, 39(3): 230-231.
 - [3] 杜鹃. 智能化技术在机械工程自动化中的应用研究[J]. 中国设备工程, 2021(21): 32-34.
- 作者简介: 赵龙飞(1988.3—), 男, 党员, 毕业院校: 平顶山工业职业技术学院, 所学专业: 电力工程系矿山机电专业, 当前就职: 中国电建集团河南电力器材有限公司, 职务: 招标经理, 职称级别: 初级。

电力系统自动化技术安全管理策略探讨

何诗园

赛富电力集团股份有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]文中旨在探讨电力系统自动化技术的安全管理策略。随着自动化技术在电力系统中的广泛应用,电力系统的安全性已经成为一个重要关注点。文章首先介绍了电力系统自动化技术的基本概念,包括其在电力系统中的应用和对系统安全的关键性影响。随后,深入研究了电力系统安全管理的核心概念,包括安全性定义、安全威胁与挑战,以及安全管理原则与框架。接着,探讨了自动化技术对电力系统安全的影响以及潜在的安全威胁,并讨论了如何将安全管理与自动化技术融合,以维护电力系统的安全性。最后,研究了电力系统自动化技术安全管理策略的制定、实施和监测,以确保系统安全性的可持续性。通过深入研究和讨论,为电力系统领域的决策者和从业人员提供有关如何有效管理电力系统自动化技术安全的有用见解和指导。

[关键词]电力系统; 自动化技术; 安全管理

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10965

中图分类号: TP311

文献标识码: A

Exploration on Safety Management Strategies for Power System Automation Technology

HE Shiyuan

Saifu Electric Power Group Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: This article aims to explore the safety management strategies of power system automation technology. With the widespread application of automation technology in the power system, the safety of the power system has become an important concern. The article first introduces the basic concepts of power system automation technology, including its application in the power system and its critical impact on system safety. Subsequently, in-depth research was conducted on the core concepts of power system security management, including security definitions, security threats and challenges, as well as security management principles and frameworks. Furthermore, the impact of automation technology on power system security and potential security threats were discussed, and how to integrate safety management with automation technology to maintain the security of the power system was discussed. Finally, the development, implementation, and monitoring of safety management strategies for power system automation technology were studied to ensure the sustainability of system safety. Through in-depth research and discussion, provide useful insights and guidance for decision-makers and practitioners in the field of power system on how to effectively manage the safety of power system automation technology.

Keywords: power system; automation technology; security management

引言

随着现代社会对电力的依赖程度日益增加,电力系统的安全性成为至关重要的关注点。电力系统的稳定和可靠运行对于满足日常生活和工业生产的需求至关重要。在过去的几十年里,自动化技术的广泛应用已经使电力系统变得更加高效和智能,但同时也引入了新的安全挑战。因此,本文旨在探讨电力系统自动化技术的安全管理策略,以确保电力系统的稳定性和安全性。首先回顾电力系统自动化技术的基本概念,包括自动化技术在电力系统中的应用以及其对电力系统安全的关键影响。随后,将深入探讨电力系统安全管理的核心原则和框架,以帮助建立坚实的安全基础。还将讨论自动化技术引入的潜在安全威胁,并研究如何将安全管理与自动化技术融合,以应对这些威胁。最后,本文将关注电力系统自动化技术安全管理策略的制定、实施和监测,以确保系统的安全性得以维护并实现可持续性。这一研究对于确保电力系统的稳定供电和公共安全具有重要意义,同时也为未来电力系统的发展提供了有益的

参考。

1 电力系统自动化技术概述

1.1 电力系统概述

电力系统是一个复杂而关键的基础设施,旨在产生、传输和分配电能,以满足社会各个领域的电力需求。它由发电厂、输电线路、变电站和配电网络组成,这些部分共同合作以确保电力供应的稳定性和可靠性。电力系统的运行直接影响着现代生活、工业生产和商业活动的持续进行。因此,理解电力系统的基本概念和运作原理至关重要,以确保电力供应的可持续性和公共安全。在这一背景下,本文旨在探讨电力系统自动化技术的安全管理策略,以提高系统的效率和安全性。

1.2 自动化技术在电力系统中的应用

自动化技术在电力系统中的应用已成为电力行业的关键因素。这些技术包括监测系统、智能设备和远程控制,它们协同工作以提高电力系统的效率、可靠性和安全性。监控和控制系统,如 SCADA 系统,使操作员能够实时监测

电力系统的性能,及时采取必要的措施来解决问题。智能电表和智能电网技术使用户能够更好地管理能源消耗,而远程操作和控制系统则降低了系统维护和干预的复杂性。这些自动化技术的应用有助于确保电力系统的平稳运行,同时也为未来的电力需求和可持续发展提供了支持。

1.3 自动化技术对电力系统安全的重要性

自动化技术在电力系统中的应用对系统的安全性具有至关重要的影响。随着电力系统的现代化和复杂性不断增加,安全管理变得更加关键。以下是自动化技术对电力系统安全性的重要性的一些方面:首先,自动化技术可以快速检测和识别潜在的问题和安全威胁。通过实时监控和数据分析,这些技术可以立即警告操作员或系统,以及及时采取措施来应对问题,减小潜在的风险。其次,自动化技术提高了电力系统的弹性。在面临突发事件或故障时,这些技术可以帮助系统快速自动调整,以减小中断时间,提高系统的可靠性^[1]。另外,自动化技术可以降低人为错误的风险。通过自动化控制和操作,系统的可操作性不再依赖于人工操作的准确性,从而减少了操作失误的风险。此外,自动化技术也有助于提高电力系统的安全性监测和报告。它们能够记录和存储关键数据,以便进行事后分析和故障诊断,从而帮助改进系统的长期安全性。

2 电力系统安全管理概念

2.1 电力系统安全性定义

电力系统安全性是确保电力系统在各种条件下维持其状态和性能在合理范围内,以满足电力供应的连续性、可靠性和稳定性的关键概念。这一概念涵盖了多个关键方面,包括对电力系统的操作、维护和监测,以及对各种潜在威胁和风险的识别和应对。首要关注的是供电连续性,即电力系统必须能够在各种情况下持续供电,包括面临突发故障、恶劣天气、自然灾害和其他紧急情况时。电力系统的稳定运行是满足用户对电力持续需求的关键要素。另一方面,电力系统的电压和频率必须保持在合理范围内,以确保连接到系统的设备和电器能够正常运行。这种电压和频率的稳定性对于各种工业和商业应用都至关重要。故障和风险管理也是电力系统安全性的重要组成部分。电力系统必须能够快速检测和应对各种故障和风险,如电线故障、设备故障、过载和恶劣天气。通过有效管理这些风险,可以减少电力系统的停电时间,提高系统的可靠性。此外,随着数字化和智能化电力系统的发展,数据和信息安全也变得愈发重要。保护电力系统的数据和信息免受未经授权的访问、干扰或破坏对于维护系统的稳定性和安全性至关重要。

2.2 电力系统安全威胁与挑战

电力系统面临着多种安全威胁和挑战,这些威胁和挑战可能对其连续供电和可靠性产生重大影响。自然灾害如风暴、洪水和地震,以及人为因素如设备故障、施工事故和网络攻击都可能导致电力系统的停电和故障。供电过载、老化的基础设施和可持续性挑战也增加了系统的复杂性。

2.3 安全管理原则与框架

电力系统的安全管理原则和框架是确保系统运行的基石。安全管理旨在建立一种有效的体系,以监测、评估和改进电力系统的安全性。关键的安全管理原则包括风险评估、连续改进、紧急响应和培训。通过定期评估电力系统中的潜在风险和威胁,管理者可以采取预防措施,减小故障和中断的可能性。此外,连续改进原则鼓励不断优化电力系统的运行,以提高其效率和安全性^[2]。在应对紧急情况时,有紧急响应计划和程序可以快速应对问题,降低损失。培训和教育也是关键组成部分,确保工作人员了解和遵循最佳实践,提高他们应对各种情况的能力。这些原则和框架共同确保电力系统能够适应不断变化的威胁和挑战,提高其安全性和可靠性。

3 电力系统自动化技术与安全

3.1 自动化技术对电力系统安全的影响

自动化技术在电力系统中的应用对系统的安全性产生了深远的影响。这一影响主要表现在以下几个方面:首先,自动化技术提高了电力系统的效率和可操作性。自动化系统能够实时监测、控制和管理电力系统的各个组成部分,包括发电、输电、分配和终端用户。这种实时监测和反馈使得系统操作更加精确和高效,减少了人为错误的风险,从而提高了系统的整体可靠性。其次,自动化技术加强了电力系统的灵活性和响应能力。随着可再生能源的增加和电力市场的变化,电力系统需要更加灵活地调整和管理电力供应。自动化系统可以快速调整发电和分配策略,以适应不断变化的需求,从而提高了系统的应对能力,减少了电力中断的可能性。此外,自动化技术加强了电力系统的安全性。自动化系统能够及时检测和应对各种故障和故障情况,包括电线故障、设备故障和过载。它们还能够检测潜在的安全威胁和恶意攻击,从而提前采取措施来保护系统的稳定性和可靠性。最后,自动化技术改进了电力系统的管理和信息管理。数字化的电力系统产生大量数据,这些数据可以用于监测、分析和优化系统的性能。自动化系统可以处理和分析这些数据,提供洞察力,帮助管理者做出更明智的决策,同时保护数据免受未经授权的访问和威胁。

3.2 自动化技术的安全威胁

尽管自动化技术为电力系统带来了许多好处,但同时也引入了一系列潜在的安全威胁。其中最显著的是网络攻击,因为电力系统的数字化和互联性正在增加。恶意攻击者可能试图入侵电力系统的控制网络,以干扰系统的运行、窃取敏感数据或破坏设备。此外,恶意软件是另一个潜在的威胁,可以感染控制系统并导致系统不稳定或瘫痪。内部威胁也不能被忽视,因为内部工作人员或分包商可能滥用其权限,有意或无意地引发安全问题。最后,硬件故障也可能对自动化技术产生负面影响,因为它们依赖各种硬件设备,如传感器和控制器。

3.3 安全管理与自动化技术的融合

安全管理与自动化技术的融合在确保电力系统的安全性方面具有关键作用。通过将安全管理原则与自动化技术紧密结合,电力系统管理者可以实现更高水平的安全性和可靠性。一方面,自动化技术为安全管理提供了有力的工具^[3]。自动化系统能够实时监测电力系统的状态,识别潜在问题和威胁,迅速采取应对措施,从而降低了事故和故障的风险。这种实时监测和响应能力是传统手动方法无法比拟的,使系统更具弹性和稳定性。另一方面,安全管理原则为自动化技术提供了方向和目标。通过风险评估、连续改进、紧急响应和培训等原则,电力系统管理者能够明确安全性的优先事项,并建立系统的安全文化。这有助于确保自动化技术的设计和实施考虑到安全性,避免潜在的安全漏洞。

4 电力系统自动化技术安全管理策略

4.1 安全策略的定义与目标

安全策略的定义和目标在电力系统的安全管理中具有至关重要的作用。这些策略构成了一个全面计划,旨在明确定义和实现电力系统安全性的核心目标。这些目标的制定是为了确保电力系统的连续供电、可靠性和稳定性,同时降低各种潜在风险和威胁对系统的不利影响。首先,安全策略的明确定义包括一系列关键方面。这包括要求对电力系统的运行、维护和监测进行精确规定,以确保系统在各种情况下保持稳定和可靠。此外,安全策略还需要明确定义各级别的安全标准,以确保所有相关利益相关者了解应达到的最低安全标准^[4]。安全策略的目标是为了提供明确的指导,以协助电力系统管理者和操作员做出决策并采取行动。一些关键目标包括供电连续性,即确保电力系统能够在各种情况下持续提供电力,包括面临突发故障、恶劣天气和其他紧急情况时;电压和频率稳定性,即维持电力系统的电压和频率在合理范围内,以确保连接到系统的设备和电器能够正常运行;风险管理,即识别、评估和降低各种潜在风险和威胁,从而减小停电和供电中断的风险;数据和信息安全,即确保电力系统的数据和信息不受未经授权的访问、干扰或破坏的影响;以及可持续性,即适应未来的可持续性要求,包括减少碳排放和增加可再生能源的比例^[5]。这些建立在一起的目标形成了安全策略的核心,帮助确保电力系统的运行安全,用户需求得以满足,同时应对不断演变的环境和技术挑战。

4.2 安全策略的制定

安全策略的制定是确保电力系统安全性的关键步骤。这一过程涵盖了确定如何实现既定的安全目标,确保系统的连续供电、电压和频率稳定性、风险管理、数据和信息安全,以及可持续性。在制定安全策略时,需要进行全面的风险评估,明确定义安全性标准和政策,选择和实施适当的技术解决方案,提供员工培训和意识计划,建立监测机制以及制定应急计划。这一综合性的策略确保了电力系

统在不断变化的环境中能够保持高水平的安全性,满足用户需求,同时降低潜在的风险和威胁。

4.3 安全策略的实施与监测

安全策略的实施与监测是确保电力系统安全性的持续关注和维护的重要环节。一旦安全策略制定完成,必须采取措施来将其付诸实施。这包括安装和配置必要的安全设备和软件,培训员工以确保他们了解安全政策和最佳实践,并建立监测机制,以定期审计和评估系统的安全性。实施安全策略需要广泛的合作和协调,涉及各级员工和相关部门。监测机制的建立有助于及时检测潜在的安全问题和威胁,以便采取纠正措施。定期的审计和评估帮助确保安全策略的有效性,同时也有助于不断改进和提升系统的安全性水平。安全策略的实施与监测是一个持续的过程,确保电力系统能够适应不断变化的威胁和环境,同时提供稳定和可靠的电力供应。

5 结语

在电力系统自动化技术安全管理策略的探讨中,我们深入研究了电力系统的基本概念,自动化技术在其中的应用,以及自动化技术对电力系统安全的重要性。还探讨了电力系统的安全管理原则和框架,以及自动化技术可能引入的安全威胁。最重要的是,研究了如何将安全管理与自动化技术融合,以确保电力系统的安全性。电力系统的稳定和可靠运行对满足现代社会的日常需求至关重要。随着自动化技术的广泛应用,电力系统的效率和智能化得到了提升,但同时也面临新的安全挑战。因此,制定和实施综合的安全策略至关重要,以确保电力系统能够在各种条件下提供连续供电,保持电压和频率稳定,降低风险和威胁的影响,并保护数据和信息的安全。电力系统的安全性是一个不断发展的领域,需要不断适应新的技术和威胁。在未来,随着电力系统的数字化和智能化程度的提高,安全管理将继续扮演至关重要的角色。

【参考文献】

- [1]曹建光.电力系统自动化技术安全管控对策[J].中国电力企业管理,2022(24):85.
- [2]茹琦.电力系统自动化技术安全管理[J].科技资讯,2019,17(20):88-89.
- [3]洪霞,黄艺.电力系统及其自动化技术的安全问题[J].中国新技术新产品,2019(12):147-148.
- [4]魏超.电力系统及其自动化技术的安全控制问题和对策[J].电子测试,2018(16):135-136.
- [5]王永东.电力系统自动化技术安全管理分析[J].山东工业技术,2018(9):177.

作者简介:何诗园(1991.1—),毕业院校:湖南工程学院,所学专业:电气工程及其自动化,当前工作单位:赛富电力集团股份有限公司,职务:设计师,职称级别:中级工程师。

电气自动化的节能设计技术分析

李媛媛

容城县天益建筑工程质量检测有限公司, 河北 保定 071100

[摘要]在当下信息技术与人工智能的不断发展下, 电气系统自动化显然是时代大势所趋, 为人类工作、生活等各方面领域带来极大的便利。但是显然在电气自动化发展的同时却带来许多负面影响, 即资源损耗较为严重。这是因为电气自动化在现今的节能设计技术中仍旧存在较多不够完善的地方, 需要对其进一步完善, 提高电气自动化的经济节能效益, 促进电子自动化的长远社会效益发展, 对这个时代而言具有十分重要的积极意义。

[关键词]: 电气自动化; 节能设计; 技术应用

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10945

中图分类号: TQ083.4

文献标识码: A

Analysis of Energy-saving Design Technology in Electrical Automation

LI Yuanyuan

Rongcheng County Tianyi Construction Engineering Quality Inspection Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071100, China

Abstract: With the continuous development of information technology and artificial intelligence, electrical system automation is clearly the trend of the times, bringing great convenience to various fields such as human work and life. However, it is evident that the development of electrical automation has brought many negative impacts, namely severe resource loss. This is because there are still many imperfections in electrical automation in today's energy-saving design technology, and further improvement is needed to enhance the economic and energy-saving benefits of electrical automation, promote the long-term social development of electronic automation, which is of great positive significance for this era.

Keywords: electrical automation; energy-saving design; technology application

引言

随着社会对可持续能源和能源效率的关切增加, 电气自动化的节能设计技术变得至关重要。这一技术旨在通过创新的控制和监测手段, 最大限度地减少电力系统的能耗, 提高能源利用效率。本文将深入探讨电气自动化的节能设计技术, 聚焦在环保性、经济性、可靠性和安全性等原则, 并关注其在关键领域的应用, 如无功补偿、电网损伤降低、变压器电压提升、功率因数提升、抑制谐波等。通过对这些方面的研究, 我们将强调电气自动化节能设计技术在推动可持续能源发展和构建更为智能、高效的电力系统中的重要性。

1 电气自动化节能设计的重要性

电气自动化节能设计在当今社会中扮演着至关重要的角色, 其重要性体现在多个方面。首先, 随着全球能源需求的不断增长和传统能源资源的日益枯竭, 实现能源的高效利用成为当务之急。电气自动化节能设计通过采用先进的控制技术和智能化系统, 能够在电力系统运行中实现对能源的智能管理, 从而提高能源利用效率, 减少浪费。其次, 环境问题成为全球关注的焦点, 而能源的产生和使用是导致许多环境挑战的主要因素之一。电气自动化节能设计强调环保原则, 通过降低系统损耗、优化设备效率, 减少对环境的负面影响。这种设计方法不仅有助于减少温

室气体排放, 降低空气和水资源污染, 还有助于推动社会朝着可持续发展的方向发展。此外, 电气自动化节能设计对企业和社会经济具有显著的经济效益。通过降低能源成本和提高生产效率, 企业能够提高竞争力, 增强可持续经营的能力。在宏观层面, 有效的电气自动化节能设计有助于建设更加智能、高效、绿色的能源体系, 为社会提供稳定、可靠的电力供应。

2 电气自动化工程节能设计的基本原则分析

2.1 环保性原则

电气自动化工程节能设计的基本原则之一是环保性原则, 它体现了在电力系统设计和运行中要最大程度地减少对环境的不良影响。在实现高效能源利用的同时, 环保性原则注重减少温室气体排放、降低空气和水质污染, 以及最小化对自然生态系统的破坏。首先, 环保性原则强调减少温室气体排放。电力系统的运行通常涉及燃煤、燃气等能源的燃烧, 这会释放二氧化碳等温室气体, 对气候产生负面影响。通过电气自动化节能设计, 可以优化能源利用, 减少不必要的能源浪费, 从而有效地削减温室气体的排放量, 为应对气候变化贡献力量。其次, 环保性原则注重减少空气和水资源的污染。在电力系统运行中, 有些过程可能会产生有害气体、废水等污染物。通过采用清洁生产技术和高效的电气自动化系统, 可以最小化这些污染物

的排放,保护大气和水资源的质量,维护生态平衡。此外,环保性原则还鼓励采用可再生能源和清洁能源,例如太阳能、风能等。通过将这些可再生能源融入电力系统,并结合先进的电气自动化技术,可以实现更为环保和可持续的电力生成,减少对有限资源的依赖,推动绿色能源的应用和普及。

2.2 经济性原则

首先,经济性原则要求在电气自动化系统的设计和运行中寻求最低的能源成本。通过智能化的监测和控制,系统能够动态地调整运行参数,优化能源利用效率,从而降低能源消耗。这不仅有助于企业在生产过程中降低能源支出,还使得整个社会能够更加经济高效地利用有限的能源资源。其次,经济性原则关注提高生产效益,确保电力系统在运行中能够达到最佳的生产性能。通过电气自动化技术的应用,可以实现生产过程的自动化、智能化,提高设备利用率和生产效率。这不仅能够降低单位产品的能源消耗,还有助于提高产值,增加企业的经济收益。此外,经济性原则强调设备的经济寿命^[1]。通过合理的设备选型、定期维护和更新,可以延长设备的使用寿命,减少更换和维修的频率,降低总体维护成本。这有助于降低企业的运营成本,提高资产的长期价值。

2.3 可靠性原则

首先,可靠性原则注重系统的稳定性。通过合理的系统设计、备份机制的设置以及智能化的监测和控制,电气自动化系统能够有效地预防和应对潜在的故障,确保在各种外部和内部变化条件下系统能够保持平稳运行。这对于工业生产、基础设施运行以及社会服务等方面至关重要,尤其是在需要保持连续性和稳定性的关键应用中。其次,可靠性原则强调系统的可信赖性。电气自动化系统在设计 and 运行中应当考虑到设备的质量、性能、寿命等方面的因素,以确保系统在长时间使用过程中不会出现频繁的故障和损坏。可靠性的提升需要综合考虑硬件和软件的因素,采用高品质的组件和先进的控制算法,确保系统具备足够的抗干扰和容错能力。此外,可靠性原则还要求及时有效的故障诊断和维护手段。通过引入先进的监测技术和远程诊断系统,可以在系统出现问题时快速定位并采取相应的纠正措施,最大程度地减少停机时间,提高系统的可靠性和可维护性。

2.4 安全性原则

首先,安全性原则强调设备和系统的设计必须符合相关的安全标准和规范。通过采用符合工业安全要求的设备,以及合理的系统结构设计,可以有效地防范潜在的电气事故,降低因设备故障引起的安全隐患。这包括防止电气火灾、电击、设备过热等各种潜在风险。其次,安全性原则注重人员培训和操作规程的建立。确保工作人员了解系统的正常运行和紧急处理程序,以及设备的使用和维护规范,

是保障电气系统安全的重要手段。通过培训和建立清晰的操作流程,可以降低由于人为因素导致的事故风险,提高整体系统的安全性。此外,安全性原则还要求系统具备自动诊断和应急控制功能。通过引入智能化监测系统,及时发现潜在的故障和安全隐患,并采取相应的控制和应急措施,以最小化事故发生的可能性和影响。

3 节能设计技术在电气自动化中应用研究情况

3.1 选择最佳的无功补偿设备

在电气自动化领域,选择最佳的无功补偿设备是一项关键的节能设计技术,它旨在优化电力系统的功率因数,减少潜在的无效功率,提高系统效率,降低能耗。这一技术的研究和应用主要集中在如何有效选择和配置无功补偿设备,以适应不同电力系统的特点和需求。首先,研究聚焦于理解不同负载条件下电力系统的无功功率需求。通过对电力系统运行状态和负载变化的深入分析,研究人员可以更好地了解系统的无功功率特征,从而确定无功补偿设备的最佳类型和容量。这种研究有助于针对具体情况,选择合适的静态无功补偿设备(如无功率补偿电容器、电抗器等)或动态无功补偿设备(如STATCOM等)。其次,研究侧重于优化无功补偿设备的配置和控制策略。通过先进的电气自动化技术,可以实现对无功补偿设备的精确控制,根据实时系统需求自动调整设备的运行状态。同时,研究也关注在多设备协同运行的情况下,如何协调它们的工作,以达到最佳的功率因数校正效果^[2]。此外,研究还探讨了无功补偿设备与其他电气自动化技术的融合,例如与智能电网技术和能源储存技术的结合。这种综合应用可以更加灵活地应对电力系统的动态变化,提高系统的鲁棒性和适应性,从而更有效地实现节能和降低电力系统运行成本。

3.2 降低电网损伤和能源消耗

首先,研究重点关注电力系统中的线损问题。通过实施高效的电力线路设计、智能化的电能负载管理和监测,以及准确的负荷预测,可以有效地降低输电线路和变压器等设备的损耗。此外,利用先进的电气自动化控制策略,对电力系统进行动态调整,最大程度地减少电流、电压等在传输过程中的能量损耗,提高电网的输电效率。其次,研究关注能源消耗的优化管理。通过引入智能化监测系统,实时获取电网运行数据,对电力系统中各个环节的能源消耗情况进行分析和评估。基于这些数据,可以制定更为精准的能源管理策略,包括负荷调度、电力设备的合理运行和能源存储等方面,以最小化整个系统的能源消耗。此外,电气自动化技术与可再生能源的融合也是降低电网损伤和能源消耗的重要途径。通过合理集成风能、太阳能等可再生能源,通过电气自动化系统实现对这些能源的高效利用和平滑接入电力网络,能够有效减少对传统能源的依赖,提高能源利用效率,降低整个电力系统的环境负担。

3.3 变压器电压提升, 降低能耗

首先, 该技术的研究侧重于电压水平的优化。通过电气自动化系统对电压进行精确控制, 可以在满足设备正常运行的前提下, 适度提高电压水平。这有助于减少线路和设备中电流的流动, 降低电阻损耗, 从而减小系统的能量损耗。其次, 研究关注电气设备对高电压的适应性。为了实现电压提升而不影响设备的正常运行和寿命, 需要深入研究电气设备的电压容忍性和耐受能力。通过优化设备的设计和制造工艺, 使之更好地适应高电压环境, 提高设备的耐受能力, 确保在提高电压的同时维持设备的安全性和可靠性。此外, 研究还强调了电气自动化系统对电压变化的实时监测和调整^[3]。通过引入智能监测系统, 可以实时获取电力系统的运行状态, 监测电压的变化情况, 并根据实际需求智能地调整电压水平。这种动态的电压调整有助于保持系统在不同负载条件下的稳定运行, 最大程度地减小电压损耗。

3.4 努力提升功率因数

首先, 这一技术的研究聚焦于深入理解功率因数的概念和作用。功率因数是衡量电力系统利用电能的有效性的关键参数, 其值介于 0 到 1 之间。当功率因数接近 1 时, 说明系统更加高效地将电能转化为有用的功率; 而当功率因数较低时, 说明系统存在较多的无效功率损耗。因此, 研究人员致力于探索如何通过电气自动化技术, 使功率因数趋近于 1, 以提高电能的有效利用率。其次, 研究侧重于探讨功率因数改善的方法和策略。通过合理配置无功补偿设备、采用先进的电气自动化控制策略, 系统能够实现动态调整和优化, 使功率因数在不同负载条件下保持在理想范围。这有助于减少潜在的无功功率损耗, 提高系统的整体效率。此外, 研究还关注在电力系统运行中的功率因数监测和维护。通过引入智能监测系统, 可以实时监控功率因数的变化趋势, 迅速发现系统中存在的功率因数问题, 并采取相应的控制措施。这种实时的监测和反馈机制有助于保持系统在不同工作状态下的良好功率因数, 确保电力系统的稳定运行。

3.5 抑制谐波的产生

首先, 谐波产生主要来源于非线性负载和电力系统中的各种电子设备。这些设备在工作过程中会引入非线性特性, 产生谐波。为了抑制谐波, 研究人员致力于设计和应用先进的电气自动化控制策略, 以减少负载和设备的非线性特性。通过对谐波的起源进行深入分析, 可以采取相应的技术手段, 如使用谐波滤波器、优化电气设备的设计等, 从而有效地抑制谐波的产生。其次, 研究侧重于谐波的监测和分析。通过引入智能监测系统, 可以实时监测电力系统中的谐波情况, 对谐波进行精确的识别和定位^[4]。这有助于在谐波问题发生时迅速采取措施, 通过调整电气自动

化系统的参数, 避免谐波对系统产生不利影响, 保障电力系统的正常运行。

3.6 促使电气自动化节能技术和光伏设备有效结合

首先, 研究人员关注在电气自动化系统中引入智能控制策略, 以更好地管理光伏发电系统。通过监测环境参数、电池状态、电网需求等信息, 电气自动化系统可以实时调整光伏设备的运行状态, 优化其发电性能。这包括最大程度地捕获光照条件、合理分配光伏发电功率, 以及将多余电能存储或馈入电网等方面的智能控制。其次, 电气自动化技术在光伏设备的并网运行中发挥关键作用。通过智能逆变器等设备, 电气自动化系统可以实现光伏发电系统与电网的无缝连接和协同运行。这不仅提高了系统的可靠性, 还减小了光伏设备对电网的冲击, 有助于提高电网的稳定性和可控性。

4 结语

电气自动化的节能设计技术在面对日益增长的能源需求和环境保护的双重挑战时, 展现出强大的潜力和影响力。通过本文对环保性、经济性、可靠性和安全性等基本原则的分析, 以及在无功补偿、电网损伤降低、变压器电压提升、功率因数提升、抑制谐波等方面的具体应用研究, 我们深刻认识到电气自动化的节能设计技术在提高电力系统效率、推动可持续发展方面的关键作用。随着科技的不断发展和创新, 电气自动化的节能设计将进一步演进, 为未来的能源景观带来新的可能性。智能化控制、大数据分析和人工智能等新兴技术的融入, 将为电气自动化系统注入更强大的智慧, 提高系统的灵活性和适应性。在未来, 我们期待看到更多的电气自动化技术与可再生能源、智能电网等领域的深度融合, 为建设智能、高效、可持续的电力系统贡献力量。通过共同努力, 电气自动化的节能设计技术将持续引领电力行业迈向更为绿色、智能的未来, 实现能源的可持续利用和环境的可持续发展。

[参考文献]

- [1] 李伟. 电气自动化的节能设计技术的研究[J]. 数字通信世界, 2020(10): 109-110.
 - [2] 陈晶华, 邓伟. 电气自动化工程中的节能设计技术分析[J]. 电气技术与经济, 2021(4): 72-74.
 - [3] 张梦娇. 电气工程中节能设计技术分析[J]. 住宅与房地产, 2019(27): 74.
 - [4] 林更武, 符小发, 巫火连. 试析电气自动化的节能设计技术讨论[J]. 中国高新区, 2017(21): 116.
- 作者简介: 李媛媛 (1990. 11—) 毕业院校: 河北建筑工程学院, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 容城县天益建筑工程质量检测有限公司, 职务: 检测员, 职称级别: 工程师。

电力系统中电气自动化的应用探讨

李占辉

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071100

[摘要]传统的电力系统在供电、输电和配电等环节的运行中,通常依赖人工的监控和干预,随着电力系统规模的扩大和复杂性的提升,传统的管理方式已难以满足现代社会对电力系统高效、可靠、安全运行的需求。基于此,电气自动化技术崭露头角,为电力系统注入了新的活力。通过实现设备的智能化控制、远程监测和数据分析,电气自动化技术为电力系统的运行提供了更为可靠的支持。深入探讨了电力系统中电气自动化的应用,分析了在不同环节的重要性,并研究了多领域综合发展对电力系统的影响,为推动电力系统的现代化转型提供理论指导和实践经验,推动电力行业迈向更加智能、高效和可持续发展的未来。

[关键词]电力系统;电气自动化技术;应用

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10944

中图分类号: TP2;TM8

文献标识码: A

Exploration on the Application of Electrical Automation in Power System Operation

LI Zhanhui

Hebei Tianbo Construction Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071100, China

Abstract: Traditional power systems often rely on manual monitoring and intervention in the operation of power supply, transmission, and distribution. With the expansion of power system scale and the increase in complexity, traditional management methods are no longer able to meet the needs of modern society for efficient, reliable, and safe operation of power systems. Based on this, electrical automation technology has emerged and injected new vitality into the power system. By implementing intelligent control, remote monitoring, and data analysis of equipment, electrical automation technology provides more reliable support for the operation of the power system. We delved into the application of electrical automation in the operation of the power system, analyzed its importance in different stages, and studied the impact of comprehensive development in multiple fields on the power system. This provides theoretical guidance and practical experience for promoting the modernization and transformation of the power system, and drives the power industry towards a more intelligent, efficient, and sustainable future.

Keywords: power system; electrical automation technology; application

引言

随着社会的不断发展和科技的迅速进步,电力系统作为现代社会运转的命脉扮演着至关重要的角色。为了适应新时代对电力可靠性、效率和可持续性的不断提升的需求,电气自动化技术成为推动电力系统演进的关键因素之一。电气自动化技术借助计算机科学、通信工程和电力工程的融合,为电力系统注入了新的活力,引领着电力行业迈向数字化、智能化的未来。

1 电气自动化技术概述

电气自动化技术是一门涉及电力系统运行、控制和管理的领域,基于先进的电子、计算机和通信技术,通过智能化的手段对电力系统进行监测、分析、决策和执行实现电力系统的自动控制和优化运行。这一技术的发展得益于计算机科学、通信工程和电力工程的融合,为电力行业带来了深刻的变革。电气自动化技术的核心在于建立智能化的系统,通过传感器获取电力系统各个节点的实时数据,再通过先进的控制算法对系统进行实时调度和优化。在电力系统的发电、输电、变电和配电环节,电气自动化技术

都发挥着关键的作用。它使电力设备能够迅速响应系统变化,自动调整运行参数,提高系统的稳定性和可靠性。随着智能化技术的不断发展,电气自动化技术也呈现出更多的特点,如对数据的高效利用、对系统的智能分析、对设备的远程监控与控制。这种技术的应用不仅提升了电力系统的运行效率,还使电力行业更好地适应了新能源、电能互联网等新兴技术的发展趋势。

2 电力系统中应用电气自动化的重要性

2.1 提高系统稳定性

提高电力系统的稳定性是电气自动化技术应用的一个重要方面。系统稳定性直接关系到电力供应的可靠性和持续性,而电气自动化在提升系统稳定性方面发挥着关键作用。首先,电气自动化技术通过实时数据采集和分析,能够迅速监测电力系统的运行状态^[1]。在发生故障或异常情况时,系统能够迅速做出反应,识别问题所在并采取必要的措施从而避免或减缓故障扩大。这种快速响应的能力是提高系统稳定性的关键,有助于降低故障对整个系统的影响。其次,自动保护系统是电气自动化中的一个重要组

成部分,能够自动切断故障区域防止故障扩散。通过智能的保护设备和算法,系统能够在发生故障时快速隔离受影响的部分,保护系统其他区域的正常运行。这种自动保护措施有效地提高了系统的鲁棒性,降低了因故障引起的停电风险。另外,电气自动化技术在系统运行中实现了先进的智能调度策略。通过实时监测电力负荷、发电能力和网络状况等因素,系统能够自动调整发电机组的输出、线路的负载等参数,以适应不同工况。这种智能调度有助于维持系统在不同运行条件下的稳定性,提高系统对外界变化的适应能力。

2.2 实现智能化管理

实现智能化管理是电气自动化技术在电力系统中的重要应用方向,通过结合先进的计算机科学和通信技术,电气自动化使电力系统得以智能监控、自主决策和高效运行,从而实现了智能化管理的目标。电气自动化技术通过大规模的数据采集和分析,实现了对电力系统各个环节的智能监控,传感器和监测设备广泛应用于发电、输电、变电和配电环节,实时采集大量电网参数、设备状态和负荷信息。这些数据通过先进的数据分析算法使系统管理者可以实时了解电力系统的运行状况,包括实时负荷、设备健康状况等,为决策提供了全面准确的信息支持。电气自动化技术通过智能调度和优化算法,实现了对电力系统的自主决策,电力系统管理者可以借助自动化系统对系统进行智能化调度,优化发电计划、设备运行参数等,以适应电力市场需求和系统运行状态的实时变化。这种自主决策能力有助于提高电力系统的适应性和灵活性,更好地应对复杂多变的运行环境。电气自动化技术在智能化管理中通过远程监控和远程操作,实现了对分布式设备和系统的集中控制,通过互联网和通信技术运维人员可以远程监测和操作电力设备,提高了管理的效率和灵活性。这种远程操作不仅降低了运维的人力成本,同时提高了响应速度,使得系统管理更加及时、精准。

2.3 提升运行效率

电气自动化技术的应用显著提升了电力系统的运行效率,使系统更加智能、灵活,有效地适应了电力行业不断变化的需求。首先,电气自动化通过实时监测和数据分析,使电力系统能够更准确地了解当前的电力负荷和设备状态。运用先进的传感器和监测设备,系统可以实时采集电压、电流、频率等各项参数的数据,并通过智能分析算法对系统运行状态进行实时评估。这种精准的监测为系统运行提供了实时数据支持,有助于系统管理者更准确地制定运行策略,提高系统的整体运行效率。其次,电气自动化技术通过智能调度和优化算法,实现了对电力系统运行的智能管理。系统能够根据实时的负荷需求、发电机组的性能、电网的状态等因素,自动调整发电计划和电力分配策略,以达到最优化的运行状态。这种智能调度提高了电

力系统对能源的利用效率,使得系统在保障供电的前提下,能够更加经济地分配和利用电力资源。另外,电气自动化技术在设备维护和故障处理方面也发挥了关键作用,进一步提升了系统的运行效率。通过预测性维护和智能故障诊断,系统能够提前发现潜在问题,进行及时的维护,避免了因设备故障而导致的停电和生产中断。这种高效的设备管理方式降低了系统的维护成本,提高了系统的可靠性和持续稳定运行的能力。

3 电力系统中电气自动化的应用

3.1 发电环节的电气自动化应用

电气自动化技术在电力系统的发电环节发挥着至关重要的作用,为发电过程提供了高效、智能的控制和管理手段^[2]。首先,发电机组的自动控制是电气自动化技术在发电环节的核心应用,通过先进的控制系统发电机组能够实现自动的启停控制,根据电网负荷的变化实时调整输出功率。这不仅提高了发电机组的运行效率,同时也确保了电力系统能够在不同负荷情况下保持稳定运行。其次,电气自动化技术在发电厂运行监测与管理方面发挥了重要作用,实时数据采集系统能够监测发电机组的运行参数、燃料消耗、设备状态等信息,通过数据分析和处理实现发电厂运行状况的实时监控。这为运维人员提供了全面的信息基础,使其能够及时发现问题、预测潜在故障,提高了发电厂的整体运营效率。新能源发电的智能控制也是电气自动化技术在发电环节的新兴应用,在风电场和太阳能电站中,电气自动化技术通过智能化控制系统,实现了风力发电机组和太阳能光伏板的高效利用。系统能够根据天气状况、风速和光照等因素,自动调整发电设备的运行参数,最大程度地提高新能源发电的可预测性和可控性。

3.2 输电环节的电气自动化应用

电气自动化技术在电力系统的输电环节发挥着关键作用,通过先进的控制和监测手段,提高了输电系统的运行效率和稳定性。首先,输电线路监测与控制是电气自动化技术在输电环节的核心应用之一。通过在输电线路上布设传感器,实时监测电流、电压、温度等关键参数。这些数据通过自动化系统传送至监控中心实现对输电线路的实时监控。一旦出现异常系统能够迅速做出响应,自动调整线路的运行状态,确保输电系统的稳定运行。其次,输电站自动化技术在电气自动化应用中具有重要地位。通过在输电站设备上集成智能控制系统,实现对开关设备、变压器等设备的远程监测和控制。这种自动化技术使运维人员能够远程操作设备,减少了现场操作的需求,提高了设备的操作灵活性和安全性。电网安全控制与故障恢复也是电气自动化在输电环节的关键应用,通过自动化系统对电网的实时监控,一旦发现电网中出现故障系统可以自动进行故障定位,并实施自动切除故障部分防止故障蔓延。故障后自动化系统还能够自动化地进行电网的恢复操作,减

少了停电时间提高了电网的可靠性。电气自动化技术在输电环节的应用,不仅提高了输电系统的运行效率,同时也增强了系统对异常情况的应对能力。这一系列的应用使得输电系统更加智能、灵活,为电力系统的可持续运行和新能源的大规模接入提供了技术支持。

3.3 配电环节的电气自动化应用

在电力系统的配电环节,电气自动化技术的应用对于提高系统的效率、可靠性和智能化水平起到了关键作用。首先,配电设备监测与控制是电气自动化技术在配电环节的核心应用之一,通过在配电设备上部署智能传感器,系统能够实时监测设备的状态、电流负荷以及设备的健康状况。这些实时数据通过自动化系统进行收集和分析,使得运维人员可以远程监控并实时调整配电设备的运行参数,确保系统在最佳状态下运行^[3]。其次,配电自动化系统的应用是提高配电网运行效率的关键,通过智能化的配电管理系统能够根据实时的负荷需求和电网状况,自动调整电力分配策略实现对配电网的优化调度。这有助于提高电力资源的利用效率,减少能源浪费,使得配电系统更加适应不同负荷条件下的灵活运行。智能电能计量与管理也是电气自动化技术在配电环节的关键应用之一,通过在配电网中部署智能电表和能源管理系统,系统可以实现对电能的精确计量和实时监测。这不仅有助于用户精准了解用电情况,还促使电力系统实现精细化管理,通过电能统计数据进行分析,为电力系统的长期规划和调整提供决策依据。

4 多领域综合发展

4.1 电气自动化与其他技术的交叉应用

电气自动化技术与其他领域的交叉应用在不断拓展,这种跨界整合为电力系统的高效运行和可持续发展提供了新的机遇和解决方案。首先,与信息技术的交叉应用是电气自动化的一大亮点,随着物联网(IoT)和大数据技术的不断发展,电气设备和传感器的智能化水平不断提高。电力系统中的各个环节通过连接传感器和执行器,实现了对设备状态的实时监测和远程控制。这不仅提高了电力系统的响应速度,还为电力设备的智能维护和管理提供了强大支持。其次,与人工智能(AI)技术的结合推动了电气自动化的智能化进程,通过应用机器学习和深度学习算法,电力系统能够分析大量的数据,优化系统的运行策略提高电力系统的效率和稳定性。人工智能在电力设备的健康状态监测、负荷预测、故障诊断等方面发挥了关键作用,为电力系统的智能化管理提供了全新的可能性。另外,电气自动化技术还与能源技术进行了深度融合,推动了清洁能源的大规模应用,智能电网技术与可再生能源的结合使电力系统更好地适应分布式能源的接入,提高了电网的韧性和

可持续性。电动车充电设施的智能化管理,以及电能存储技术的应用也是电气自动化与能源技术交叉创新的范例。

4.2 多领域综合发展对电力系统的影响

多领域综合发展对电力系统的影响深远而积极,不仅推动了系统的智能化和高效性,还为可持续发展提供了关键支持。多领域综合发展在信息技术方面的影响使电力系统更具智能化,随着物联网、大数据、云计算等技术的融合应用,电力设备之间实现了高效的信息交互和实时监测。这种综合发展为电力系统提供了全面数据支持,使系统管理者能够更准确地了解系统运行状态,实现远程监控和智能决策,从而提升系统的整体智能水平。多领域综合发展对电力系统的运行效率产生了显著影响,通过结合人工智能和自动化技术,电力系统能够实现更为精准的负荷预测、设备故障诊断和优化调度。这使得系统能够更灵活地应对电力需求的变化,提高了系统的运行效率和能源利用效率。能源技术与电气自动化的融合对电力系统的可持续发展起到了关键的推动作用,智能电网技术的发展与可再生能源的大规模接入相互促进,实现了对分布式能源的灵活管理和协同控制。多领域综合发展也助推了电动交通、能源储存等新技术的应用,提升了电力系统的适应性和环境友好性。

5 结语

在电力系统运行中,电气自动化技术的不断应用和多领域综合发展共同构建了一个智能、高效、可持续的电力未来。通过对电力系统各个环节的全面自动化系统的稳定性得到显著提高,智能化管理和优化调度为系统运行提供了更灵活的手段,运行效率和能源利用效率大幅度提升。随着科技的不断进步和社会的发展,电气自动化技术将继续发挥关键作用,推动电力系统迎接更大的挑战。通过不断创新、跨界融合,我们有信心构建更加高效、安全、环保的电力体系,为社会的可持续发展贡献更大的力量。电气自动化的探索之路永无止境,期待未来电力系统的更加辉煌。

[参考文献]

- [1]田媛媛,赵璞.电力系统中电气自动化技术的应用分析[J].产业与科技论坛,2022,21(12):39-40.
 - [2]韩清超,戴张斌.电力系统中电气自动化技术的应用与发展[J].电力设备管理,2021(3):188-189.
 - [3]孙震.电力系统中电气自动化技术的应用[J].数字技术与应用,2021,39(8):51-53.
- 作者简介:李占辉(1991.3—),毕业院校:河北大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北天博建设科技有限公司,职务:经理,职称级别:工程师。

输电线路无人机自主巡检方法研究与应用

李刚涛 吕冬 李海伦 吕海龙

国网河北省电力有限公司超高压分公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着人们生活水平的提高,家用电器的广泛应用导致用电需求迅速增长,加大了输电线路的巡检负担。传统的人工巡检方式已无法满足不断扩大的电网规模,因此迫切需要引入先进的无人机自动巡检技术来减轻工作压力、提高效率,并确保电力供应的安全和稳定。文中概述了当前输电线路巡检的现状,总结了无人机自动巡检的优势和关键技术,探讨了实施该技术的策略和应用方法,旨在为公用事业公司提供有力支持。通过分析案例和性能评估,文中还探讨了无人机自动巡检的成本效益、安全性和环境影响,为未来电力输送系统的可持续发展提供了有益见解。

[关键词]输电线路; 无人机自主巡检; 定位优化

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10975

中图分类号: TP39

文献标识码: A

Research and Application of Autonomous Inspection Method for Transmission Line Drones

LI Gangtao, LYU Dong, LI Hailun, LYU Hailong

Extra High Pressure Branch of State Grid Hebei Electric Power Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the improvement of people's living standards, the widespread application of household appliances has led to a rapid increase in electricity demand, increasing the inspection burden on transmission lines. Traditional manual inspection methods can no longer meet the constantly expanding scale of the power grid, so it is urgent to introduce advanced unmanned aerial vehicle automatic inspection technology to reduce work pressure, improve efficiency, and ensure the safety and stability of power supply. The article provides an overview of the current status of transmission line inspection, summarizes the advantages and key technologies of unmanned aerial vehicle automatic inspection, and explores the strategies and application methods for implementing this technology, aiming to provide strong support for public utility companies. Through case analysis and performance evaluation, the article also explores the cost-effectiveness, safety, and environmental impact of unmanned aerial vehicle automatic inspection, providing useful insights for the sustainable development of future power transmission systems.

Keywords: transmission lines; autonomous inspection of unmanned aerial vehicles; positioning optimization

引言

电力输送系统作为现代社会的重要基础设施之一,为我们的生活提供了必不可少的电能供应。然而,随着人们物质生活水平的不断提高,家庭和工业用电的需求不断增加,这使得输电线路的可靠性和安全性变得尤为重要。输电线路的稳定运行直接关系到人们的生活、生产和经济安全,因此对其进行定期巡检和维护至关重要。传统的输电线路巡检方式通常依赖于人工操作,包括登高爬塔、走线路、目视检查等方法。然而,这些方法不仅费时费力,而且存在危险,对巡线人员的安全构成潜在威胁。此外,电网的不断扩大和电力需求的不断增加,使得巡线工作变得愈加繁重,使得传统巡检方式显然已经无法满足需求。

1 常见无人机输电线路巡检技术

无人机在输电线路巡检领域应用广泛,采用多种技术和传感器以确保输电线路的安全和可靠性。以下是一些常见的无人机输电线路巡检技术的详细介绍:

1.1 多角度多光谱成像

多角度多光谱成像是一种高级技术,它使用多光谱相机或红外热像仪,从多个不同角度和波长范围拍摄输电线路

的图像。这个技术的主要优势之一是它能够检测各种线路问题,包括但不限于绝缘子的污染、树木与线路的干扰、设备的磨损等。多光谱图像提供了不同波长的信息,使得可以通过分析物体的反射率来识别问题并提供更多的信息以辅助决策。例如,红外图像可以用于检测电器设备的过热情况,从而提前发现潜在的故障点。

1.2 激光震动

激光震动技术使用激光传感器来测量输电线路上的振动和位移。这种技术能够检测到线路上的任何异常振动,例如杆塔的倾斜、杆塔或导线的松动等。这种信息对于及早发现线路结构的问题至关重要。此外,激光震动技术还可以用于监测输电线路的自然振动频率,这有助于评估结构的健康状态。通过跟踪这些振动特征,无人机可以检测到潜在的结构问题,如杆塔的腐蚀或杆塔连接件的松动。

1.3 电子光学

电子光学技术使用激光雷达(LiDAR)或三维摄像头来创建输电线路的高精度数字模型。这个数字模型可以用于检测杆塔的偏移、导线的下垂以及树木或其他障碍物与线路的接近。通过利用这些数字模型,无人机可以规划飞

行路径,并实时避开障碍物,以确保安全巡检。此外,数字模型还提供了更准确的线路几何信息,有助于评估导线的张力、支架的状态以及整体线路的健康状况。

这些无人机输电线路巡检技术的结合使用,不仅提高了巡检的效率和准确性,还降低了人工巡检的风险和成本,从而增强了电力输送系统的可靠性和稳定性。这些技术的不断进步将继续推动无人机在输电线路巡检领域的应用,并确保电力供应的安全和可靠。

2 输电线路无人机自主巡检方法

无人机在输电线路的自主巡检中发挥着关键作用,其成功执行需要一系列复杂的方法和技术。以下是输电线路无人机自主巡检方法的详细介绍:

2.1 传感器与数据采集

传感器在输电线路无人机自主巡检中扮演着关键的角色,它们负责收集有关线路和环境的重要信息,以支持决策制定和故障检测。我们将深入探讨三种主要的传感器技术,分别是摄像头与红外传感器、惯性测量单元(IMU)以及高分辨率图像采集。

2.1.1 摄像头与红外传感器

摄像头和红外传感器是输电线路无人机自主巡检中最常用的传感器之一。摄像头负责捕捉可见光图像,而红外传感器则检测红外辐射。这两种传感器的协同工作提供了多维度的信息,具体如下:可见光图像:摄像头拍摄的高分辨率彩色图像可以用于检测输电线路上的多种问题,包括绝缘子污染、导线下垂、杆塔腐蚀等。通过图像处理技术,可以自动识别和标记这些问题,加速巡检速度和准确性。红外图像:红外传感器可以测量线路和设备的温度分布。这有助于发现潜在的热问题,如设备过热或树木与导线的接触。异常的热特征在图像中显示为明显的热点,提供了及早发现问题的线索。

2.1.2 惯性测量单元(IMU)

惯性测量单元(IMU)是无人机上的关键组件之一,用于测量无人机的运动和姿态信息。IMU通常包括加速度计和陀螺仪,它们提供以下重要数据:加速度数据:加速度计测量无人机的加速度,这有助于检测飞行中的变速和方向变化。这些数据对于实现稳定飞行和控制无人机的航迹非常重要。陀螺仪数据:陀螺仪测量无人机的角速度,用于跟踪无人机的旋转和姿态变化。这对于保持无人机在飞行中的平稳和控制其方向至关重要。IMU数据与GPS数据和其他传感器数据结合使用,有助于确定无人机在空中的准确位置和姿态,从而实现自主导航和控制。

2.1.3 高分辨率图像采集

为了获取详细的输电线路图像,无人机通常配备高分辨率图像采集设备,这些设备可以捕捉输电线路和相关设备的细节^[1]。高分辨率图像采集提供了以下优势:细节捕捉:高分辨率图像捕捉输电线路微小细节的变化,使操

作员能够识别潜在的问题,如绝缘子的污染、接触不良或设备的磨损。数据支持:这些图像提供了丰富的数据,用于分析线路的状态。图像处理技术可以用于自动识别和标记问题区域,加速数据分析的速度。高分辨率图像采集不仅支持实时巡检,还可用于建立历史数据记录,以便进行长期的线路监测和维护计划制定。

2.2 无人机平台选择与配置

选择合适的无人机平台对于输电线路的自主巡检至关重要。不同类型的无人机平台具有各自的优势和适用场景。我们探讨两种常见的无人机平台选择与配置,分别是旋翼式无人机和固定翼无人机。

2.2.1 旋翼式无人机

旋翼式无人机是一种常见的无人机平台,它通常采用多旋翼设计,如四旋翼或六旋翼。以下是旋翼式无人机在输电线路自主巡检中的优点和配置考虑:垂直起降和悬停能力:旋翼式无人机具有垂直起降和悬停能力,使它们能够在需要详细观察或检查的地方悬停,以获取高质量的图像和数据。灵活性:由于其灵活的飞行特性,旋翼式无人机适用于近距离、低高度的巡检任务,如绝缘子、杆塔和导线的检查。容易操作:旋翼式无人机通常比固定翼无人机更容易操作和维护,需要的地面设备和起降场地较少。配置考虑:摄像头和传感器:配备高分辨率摄像头和红外传感器,以捕捉详细的图像和红外数据。电池和续航能力:选择具有足够电池容量的无人机,以确保能够执行较长时间的飞行任务,尤其是在远程巡检中。

2.2.2 固定翼无人机

固定翼无人机是一种另类的无人机平台,通常采用固定翼飞行器的设计。以下是固定翼无人机在输电线路自主巡检中的优点和配置考虑:长航程和高速度:固定翼无人机通常具有更长的航程和更高的巡航速度,适用于大范围 and 长距离线路巡检^[2]。高空飞行:固定翼无人机能够在较高的高度飞行,这有助于更广泛地覆盖区域,并提供全局视角。飞行稳定性:由于其稳定的飞行特性,固定翼无人机通常能够在不稳定的天气条件下执行任务。配置考虑:自主导航系统:配备先进的自主导航系统,以确保固定翼无人机能够执行复杂的长距离飞行任务,并实现精确的路径规划。数据链路和通信:配置可靠的数据链路和通信系统,以实时传输图像和数据,以便监控和分析。自动起降系统:一些固定翼无人机配置了自动起降系统,以确保安全地起飞和降落操作。

2.3 自主飞行控制算法

在输电线路巡检中,自主飞行控制算法是确保无人机成功执行任务的核心组成部分。这些算法涵盖了路径规划、避障和自主导航等关键功能。

2.3.1 路径规划

路径规划的关键目标是确定无人机将飞行的最佳路

径。这些算法不仅优化巡检任务的效率，还考虑输电线路的复杂性，以确保飞行路径避开杆塔、导线和其他设备。高级的自主飞行控制系统可以自动规划路径，减轻操作员的负担，并确保高效地巡检。

2.3.2 避障算法

避障算法的任务是检测并规避与环境中的障碍物的碰撞。在输电线路巡检中，这些算法使用传感器数据（如摄像头、激光雷达和超声波传感器）来监测障碍物的位置和距离。它们必须能够实时响应环境的变化，确保无人机可以迅速避开开发的障碍物，从固定障碍物到应对移动障碍物，确保飞行的安全性。

2.3.3 自主导航

自主导航是指无人机能够依靠传感器和导航系统的数据自主确定其在空中的位置、姿态和运动状态。在输电线路巡检中，自主导航系统使用 GPS 和惯性测量单元(IMU)的数据来确定无人机的位置和方向。此外，它们还实时感知环境，适应风、天气和其他变化，确保无人机沿着预定的路径飞行，并根据需要进行微调。

2.4 数据处理与分析

数据处理与分析是输电线路无人机巡检中的关键步骤，它们涵盖了图像处理、数据挖掘技术以及故障检测算法，有助于从收集到的数据中提取有用信息并支持维护决策。

2.4.1 图像处理技术

图像处理技术旨在充分利用由摄像头和红外传感器捕获的图像数据。这包括对图像进行增强，以提高可见度，使潜在问题更易于识别。同时，图像处理还包括自动目标检测，使系统能够自动识别关键目标，如绝缘子、杆塔和设备，并在图像中标记它们以供进一步分析。此外，图像分类技术有助于将图像分为不同类别，如正常状态和异常状态，从而快速识别问题，例如绝缘子的污染或设备的损坏。

2.4.2 数据挖掘技术

数据挖掘技术用于在大量数据中发现模式、趋势和关联，从而为维护决策提供支持。这包括故障预测，其中机器学习算法根据历史数据帮助预测输电线路或设备的潜在故障，并制定相应的维护计划。此外，性能分析利用数据挖掘来评估输电线路的性能，识别可能的性能下降，并提供改进建议。维护计划也可以通过分析数据得出更有效的维护计划，以最大程度地优化维护资源的使用。

2.4.3 故障检测算法

故障检测算法致力于识别输电线路或相关设备的异常情况。这些算法基于数据中的异常模式来识别潜在的故障，如导线温度异常、设备振动或绝缘子损坏。它们实时监测数据流，以便及时响应和通知操作员有关潜在问题的信息。一旦异常被检测到，系统可以自动触发警报或通知，以促使采取迅速的行动。

这些数据处理和分析技术的综合应用，确保了输电线

路的状态得到实时监测、问题被迅速识别，并提供了基础信息，以支持维护决策的有效实施。它们对于保障输电线路的可靠性和安全性至关重要。

3 无人机巡航中的常见问题

3.1 一人一机模式限制操作效率

传统的一人一机操作模式在复杂线路和多线路并行的情况下限制了巡检作业的效率。每名操作员只能同时控制一架无人机，导致任务执行速度较慢，特别是在需要大规模巡检时，会增加时间成本。

3.2 无人机与 APP 设备的一对一绑定

目前，无人机设备与 APP 设备之间存在一对一的绑定，这意味着每架无人机需要一个独立的操作员使用相应的 APP 设备。这种绑定关系增加了区域性编队和集约化管理的复杂性，限制了无人机协同作业的可能性。

3.3 需要多人同时操作多架无人机

对于一些复杂的线路通道，需要同时操作多架无人机进行航线划分和作业，以提高巡检效率。然而，这也导致了人力资源的浪费，因为每架无人机通常需要一个独立的操作员，而且飞行数据的时间同步性可能会受到影响。

4 解决方案

4.1 架无人机同步启动装置设计

为了实现多架无人机的高度同步启动，将设计一个专用的启动装置。这个装置的核心目标是使多达 4 架无人机能够在同一时刻启动，以便它们可以协同进行电力巡检。详细设计考虑包括具备精密的同步启动机制，使用精确的时钟同步技术，确保无人机的起飞动作同时发生。此外，装置将采用模块化设计，每个模块负责启动一架无人机，方便适应不同型号的无人机和巡检任务。

安全性是设计的重要考虑因素，包括紧急停机功能和检测与纠正任何可能导致意外启动或碰撞的问题。操作人员将能够通过遥控设备（如移动 App 或控制面板）对启动装置进行操作，并获得实时数据反馈，显示每架无人机的状态和启动进程。通过这个专用的启动装置，我们将能够实现多架无人机的高度同步启动，从而大幅减少现场所需操作人员的数量，将其减少至 1-2 人。这将在电力巡检任务中提高效率，并确保多架无人机可以无缝地协同工作。

4.2 便携式操控集控平台研制

设计一个便携式操控集控平台，可适配各种巡检车辆。该平台将允许操作员在车辆的后排轻松地控制多达 4 架无人机，实现集中控制。平台将提供直观的用户界面，使操作员能够同时协调多个飞行器的巡检任务。此外，平台将实现实时数据传输，包括飞行器位置、状态和图像反馈，以便操作员及时了解任务进展和无人机状态。平台还将包括一键起飞、自动导航和任务规划等多功能控制，以提高操作的便捷性和效率。

4.3 无人机自主巡检系统机型升级

升级无人机自主巡检系统的机型,以适应新的集控平台。升级将包括确保无人机与各种巡检车辆配合使用,实现巡检任务的协同性。新的机型将具备一键起飞功能,使操作人员可以通过简单的指令同时起飞多架无人机,提高操作的效率。此外,无人机将配备先进的自动导航系统,以更精确地执行任务和避免障碍物。

4.4 无人机图传系统升级

对无人机的图传系统进行升级,以确保操作员能够在车辆内部有效地控制多架无人机。升级包括车载遥控信号适配,以确保无人机的遥控信号系统能够与车载设备完美适配,提高操作的稳定性和可靠性。此外,升级将实现实时图像传输,使操作员能够获得高质量的图像反馈,有助于任务的执行和决策。通过这些升级,实现无人机巡检的“一人多机”模式,提高了任务的效率和协同性。

5 结语

本文以实际案例为基础,说明了在具体的输电线路巡检中,如何选择机型、巡检模式,以及如何整理和提交巡

检资料。无人机自主巡检技术为电力行业提供了一种先进的方法,可以有效提高输电线路的可靠性和安全性。未来,随着技术的不断发展和完善,无人机在电力巡检中的应用前景将更加广阔,将继续为电力行业的可持续发展和人类的安全稳定用电做出贡献。

[参考文献]

- [1]黄郑,王红星,翟学锋,等.输电线路无人机自主巡检方法研究与应用[J].计算技术与自动化,2021,40(3):157-161.
- [2]李敏,李捷,崔浩等.输电线路中的无人机自主巡检技术应用[J].集成电路应用,2023,40(5):144-145.
- [3]梁文勇,吴大伟,谷山强,等.输电线路多旋翼无人机精细化自主巡检航迹优化方法[J].高电压技术,2020,46(9):3054-3061.

作者简介:李刚涛(1986.11—),毕业院校:东北电力大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前工作单位:国网河北省电力有限公司超高压分公司,职务:无,职称高级工程师。

水利泵站计算机自动化及远程监控系统的应用

葛晓婷

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处, 新疆 库尔勒 841000

[摘要]在当今数字化时代,水利泵站管理正经历着深刻的变革,计算机自动化及远程监控系统的应用为这一领域带来了革命性的发展。随着信息技术的迅猛发展,泵站管理日益倚重智能化和远程控制手段,以提高效率、降低运维成本,并更好地适应复杂多变的水利环境。这一先进系统的投入使用,不仅使得泵站运行更为高效和可控,同时也为实现水资源的智能调度和科学管理提供了全新的解决方案。文章将探讨水利泵站计算机自动化及远程监控系统的应用,剖析其对水利工程管理的积极影响和未来发展的潜力。

[关键词]水利泵站; 计算机自动化; 远程监控系统; 技术应用

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10962

中图分类号: TV6

文献标识码: A

Application of Computer Automation and Remote Monitoring System for Water Conservancy Pumping Stations

GE Xiaoting

Bosten Lake Management Office of Xinjiang Tarim River Basin Bayingol Authority, Korla, Xinjiang, 841000, China

Abstract: In the current digital era, the management of water conservancy pumping stations is undergoing profound changes, and the application of computer automation and remote monitoring systems has brought revolutionary development to this field. With the rapid development of information technology, pump station management increasingly relies on intelligent and remote control methods to improve efficiency, reduce operation and maintenance costs, and better adapt to the complex and changing water conservancy environment. The implementation of this advanced system not only makes the operation of pumping stations more efficient and controllable, but also provides a new solution for achieving intelligent scheduling and scientific management of water resources. The article will explore the application of computer automation and remote monitoring systems in water conservancy pumping stations, analyze their positive impact on water conservancy engineering management and potential for future development.

Keywords: water conservancy pumping stations; computer automation; remote monitoring system; technology application

引言

水利泵站计算机自动化及远程监控系统的应用是当代水利工程领域的一项革命性技术,为提高水资源管理效率和泵站运行智能化水平注入了新动力。该系统通过整合计算机自动化技术和远程监控手段,实现了对泵站设备的智能控制和全程实时监测。计算机自动化技术的引入使泵站运行更加智能高效。通过先进的传感器和自动控制单元,泵站各个设备可以实现精确的自动化控制,实时响应水情变化,提高了设备运行的稳定性和可靠性。远程监控系统的应用赋予了操作员远程实时操控的能力。无论身处何地,运维人员都能通过网络随时随地监视泵站运行状态,并进行远程操作。这种远程可控性使得泵站管理更加灵活,提高了对各类突发事件的应对能力,并实现了全面的数据采集和监测。通过实时监测水位、流量、电能消耗等关键参数,系统为运维人员提供了全方位的运行信息,有助于及时发现和解决设备故障,优化设备运行策略,提高了泵站运行的效率和可维护性。

1 水利泵站自动化系统的主要结构

1.1 微机监控系统结构

水利泵站自动化系统的微机监控系统是其主要结构

之一,具有复杂而精密的设计,旨在实现对泵站运行的全面监控和精确控制。微机监控系统通常由硬件和软件两个主要部分组成。在硬件方面,微机监控系统包括各种传感器、执行器、控制器等设备。传感器负责采集泵站运行过程中的各种实时数据,如水位、流量、压力等信息。执行器则用于控制泵站的各项设备,如水泵、阀门等,实现自动化的操作。这些硬件设备通过数据采集和信号控制的方式,将泵站的运行状态传输给微机监控系统。在软件方面,微机监控系统的核心是其控制软件和监测软件。控制软件负责对传感器采集的数据进行处理和分析,然后生成相应的控制命令,通过执行器实现对泵站设备的控制。监测软件则用于实时监测泵站的运行状态,提供操作界面以供操作员进行观察和调控。这两部分软件协同工作,使得泵站的运行能够更加智能化、高效化。

1.2 微机保护系统结构

水利泵站自动化系统中的微机保护系统是系统的重要组成部分,其主要任务是通过设备运行状态进行监测和分析,实现对泵站设备的保护、故障检测和及时响应。微机保护系统通常包括硬件和软件两个关键部分。硬件方

面,微机保护系统涵盖了各种传感器、保护装置和执行器。传感器负责实时监测泵站设备的各种参数,如电流、电压、温度等,以获取设备运行状态的精准数据。保护装置则通过对传感器采集到的数据进行分析,识别设备运行中的异常状况,并产生相应的保护信号。执行器用于根据保护信号实现对设备的快速切除或调整,以防止设备进一步受损。在软件方面,微机保护系统的核心是其保护算法和监测逻辑。保护算法通过对传感器数据的实时分析,识别设备可能存在的故障或异常情况,生成相应的保护动作,监测逻辑则负责实时监测泵站设备的运行状态,提供操作界面以供操作员实时了解设备运行情况,这两者协同工作,实现对设备的全面保护。

1.3 图像监视系统结构

水利泵站自动化系统中的图像监视系统是系统的重要组成部分,其主要任务是通过摄像头等设备对泵站设备和周边环境进行实时监控,提供可视化信息,以确保泵站运行的安全、稳定和高效。图像监视系统通常包括硬件和软件两个主要部分。在硬件方面,图像监视系统包括摄像头、视频采集卡、视频传输设备等。摄像头负责捕捉泵站内外的实时图像,视频采集卡用于将摄像头捕获的图像数据转化为数字信号,而视频传输设备则负责将数字信号传输至监视中心。这些硬件设备构成了图像监视系统的物理基础,实现了对泵站运行环境的全方位监视。在软件方面,图像监视系统的核心是监视软件。这些软件能够处理和解码视频信号,提供实时的图像显示和录制功能^[1]。监视软件还通常具备远程监控和回放功能,使操作员可以通过网络随时随地监视泵站的运行状态。此外,一些先进的图像监视系统还可能整合图像识别、智能分析等技术,用于检测异常情况或进行自动报警。图像监视系统的重要特点之一是其实时性和可视性。通过图像监视,操作员可以直观地了解泵站设备的运行状态,识别潜在问题,迅速采取相应的措施,图像监视系统的数据还可用于事后分析和运行记录,有助于优化设备管理和维护计划。

2 水利泵站运行自动化系统应用的重要性

2.1 监控系统应用的重要性

水利泵站运行自动化系统中,监控系统的应用至关重要。监控系统通过实时采集和分析关键运行参数,为操作员提供即时、全面的泵站状态信息。这不仅使运维人员能够快速察觉潜在问题,迅速响应异常情况,提高设备的稳定性和安全性,同时也为智能化决策提供了数据支持,最大程度地降低了设备故障风险,保障了水利泵站的高效运行。

2.2 检测分析泵站各个控制点的参数

水利泵站运行自动化系统中,检测分析泵站各个控制点的参数是至关重要的一项任务。通过实时监测各个关键参数,包括水位、流量、压力等,系统能够全面把握泵站运行的动态情况。这不仅使操作员能够迅速了解泵站各控

制点的状态,还有助于及时识别潜在问题,预测设备运行趋势,这种精准的检测与分析为泵站提供了基础数据,使其能够更加智能、高效地运行,保障水利工程的顺利实施。

2.3 调节泵站设备

调节泵站设备是水利泵站运行自动化系统中的关键应用,具有重要性。通过自动化系统实时监测各项参数,系统能够智能地对泵站设备进行调节,包括水泵的启停、阀门的开关等。这种精准的调节不仅使得泵站能够快速响应不同的水情需求,提高运行效率,同时也有效减轻了操作人员的工作负担,自动化调节的应用使得泵站在不同条件下能够更加灵活、可控地运行,确保水资源的科学利用和泵站设备的长期稳定运行。

3 国内水利泵站发展现状

国内水利泵站发展现状呈现出多方面的特征,既有显著的成就,也面临一些挑战。首先,近年来,我国水利泵站建设取得了显著的进展。大量泵站投入使用,有效提升了水资源的调度和利用效率。这些泵站广泛应用于农田灌溉、城市供水、排涝排渍等领域,为农业生产、城市发展和防洪减灾做出了积极贡献。其次,随着科技的进步,水利泵站逐渐迈入数字化、智能化时代。自动化控制系统、远程监控技术的应用不断提升了泵站运行的智能水平,实现了对泵站设备的实时监控和远程操作。这种技术创新提高了泵站运维效率,降低了维护成本,推动了水利工程的可持续发展^[2]。然而,国内水利泵站发展也面临一些挑战。一是一些地区泵站设备老化,技术水平相对滞后,需要进行更新改造。二是在一些地方,由于气候变化、人口增长等因素,水资源管理压力加大,需要更加智能化、精细化的泵站系统来适应复杂的环境需求。三是一些泵站存在运维管理不够精细、人员技术水平不足等问题。

4 水利泵站运行中的自动化系统应用分析

4.1 水利泵站运行中的微机监控系统应用分析

水利泵站运行中的微机监控系统是自动化系统的核心组成部分,其应用对提高泵站运行效率、实现智能管理具有重要作用。首先,微机监控系统通过实时采集和监测各项关键参数,包括水位、流量、压力等,为运维人员提供了全面的泵站状态信息。这有助于及时发现潜在问题,迅速响应运行异常,提高设备的稳定性和安全性。微机监控系统的应用使得泵站运维人员能够全面、实时地了解泵站的运行状况,为科学决策提供了有力支持。其次,微机监控系统实现了对泵站设备的远程监控和远程操作。操作员可以通过网络随时随地访问监控系统,进行实时监控和远程控制。这种远程监控的应用使得泵站运维具有更大的灵活性,能够迅速响应不同地区的水情需求,提高了泵站运行的智能化水平。另外,微机监控系统还具备数据存储和分析功能。系统可以记录大量历史运行数据,为运维人员提供有关设备运行趋势、故障模式等方面的信息^[3]。通

过对这些数据的分析,可以制定更科学的维护计划,提高泵站设备的可维护性,降低维护成本。

4.2 水利泵站运行中的微机保护系统应用分析

水利泵站运行中的微机保护系统是一项关键的自动化技术应用,其应用在泵站设备保护和故障诊断方面发挥着至关重要的作用。首先,微机保护系统通过对泵站设备运行状态进行实时监测和分析,能够及时发现设备的异常状况。例如,对电流、电压、温度等参数的监测可以用于判断设备是否过载、过热等,从而及时采取保护措施。这种实时监测与保护的结合,有效提高了泵站设备的可靠性和稳定性。其次,微机保护系统能够实现对设备的智能化保护。系统内置了一系列保护算法,可以根据设备运行参数的变化,智能判断是否存在潜在的故障风险,并自动执行相应的保护动作,如紧急停机、报警等。这种智能保护系统的应用,不仅提高了设备的安全性,也降低了操作员的负担。另外,微机保护系统具备远程通信功能,能够与其他系统、远程监控中心等进行实时通讯。这种远程通信的应用使得即使在非现场的情况下,操作员也能够随时了解设备运行状况,进行远程操作和调试,这有助于提高运维的响应速度,降低故障处理的时间成本。

4.3 水利泵站运行中的图像监视系统应用

水利泵站运行中的图像监视系统是一项关键的自动化技术应用,其在泵站设备监测、安全管理和故障诊断方面发挥着重要作用。首先,图像监视系统通过摄像头等设备对泵站内外的实时图像进行捕捉和传输,为运维人员提供了全方位的视觉信息。这有助于实现对设备运行状态的实时监测,提供直观、全面的泵站运行状况。操作员通过图像监视系统可以实时观察设备运行、水位波动、工作环境等情况,快速了解设备的工作状态。其次,图像监视系统在泵站的安全管理方面发挥了重要作用。通过实时监测泵站周边区域,系统可以识别异常情况,如人员非法进入、设备异常操作等。系统可以发出报警信号,及时通知运维人员或相关管理部门,确保泵站的安全运行。此外,图像监视系统还有助于监测设备的运行环境,及时发现潜在的危险因素,提高泵站的安全性。另外,图像监视系统还可作为故障诊断的重要工具。在设备出现异常时,通过回放监视系统录制的图像,运维人员可以追溯故障发生的过程,帮助准确诊断问题所在,这种视觉化的故障诊断方式大大提高了故障排除的效率。

5 我国水利泵站的发展前景

我国水利泵站在未来面临着广阔的发展前景,这主要得益于科技创新、智能化技术应用和水资源管理的深入推进。首先,随着科技的飞速发展,水利泵站将更加智能化和数字化。先进的传感器技术、物联网技术以及大数据分析等将广泛应用于泵站系统,实现对水位、流量、温度等

关键参数的高精度监测。这使得泵站能够更加智能地进行运行控制和故障诊断,提高了设备的自适应性和稳定性。其次,水利泵站将更加注重能源节约和环保。新型节能设备、清洁能源的应用将逐渐成为泵站建设的重要方向。通过引入更加高效的水泵设备、光伏发电等技术,我国水利泵站将在能源利用效率和环境友好性上取得更大突破,为可持续发展提供有力支持。另外,我国水利泵站在水资源管理方面将迎来更加精细化的发展。通过先进的水文监测技术、水资源信息系统的建设,泵站将更准确地响应地区的水情变化,实现水资源的高效配置。这对于缓解水资源短缺问题、提高农业水利效益具有积极的意义^[4]。最后,国家对于防洪减灾和农业水利的重视将进一步推动水利泵站的发展。强化泵站在抗洪救灾中的角色,提升其在农业灌溉中的效益,将有助于提高我国水资源的整体利用效率,促进农村经济的可持续发展。

6 结语

水利泵站计算机自动化及远程监控系统的应用在水利工程领域掀起了一场技术变革的浪潮。通过引入计算机自动化技术和远程监控手段,泵站管理实现了从传统到智能的跨越,为水资源的科学管理和泵站设备的高效运行提供了强大支持。这一先进系统的应用,使得泵站管理更加灵活、高效。运维人员可以通过远程监控实时了解泵站运行状况,及时响应问题,从而提高了设备的可用性和可维护性。智能化的调度和控制手段,使得水资源得以更加精准地分配和利用,为应对日益严峻的水资源挑战提供了有效途径。此外,水利泵站计算机自动化及远程监控系统的应用还具有良好的扩展性和升级性。随着科技的不断进步,系统可以不断更新升级,适应不同规模和复杂度的水利工程,为工程管理走向更高水平提供了可能。然而,我们也要正视系统应用中可能面临的一些挑战,如网络安全、数据隐私等问题,需要进一步加强技术研发和管理措施,确保系统的稳定和可靠。

[参考文献]

- [1]孙大东,吴西.水利泵站计算机自动化及远程监控系统的应用[J].农机化研究,2024,46(4):207-210.
 - [2]孟令明,彭菲,姜爽,等.计算机自动化及远程监控系统在水利泵站的应用[J].水电站机电技术,2023,46(2):33-35.
 - [3]樊志敏.泵站综合自动化系统控制功能的研究与实现[D].沈阳:东北农业大学,2021.
 - [4]冯海军.水利泵站计算机自动化及远程监控系统的应用[J].农业科技与信息,2021(13):121-122.
- 作者简介:葛晓婷(1993.12—),毕业院校:国家开放大学,当前就职单位名称:新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处,职称级别:工程师。

生活饮用水中消毒副产物三卤甲烷控制技术

单萍莉

徐州市铜山区自来水有限公司, 江苏 徐州 221000

[摘要] 水是人类生活中不可或缺的重要资源, 而生活饮用水的质量直接关系到人们的健康和生活质量。为了确保生活饮用水的卫生安全, 消毒是一种普遍采用的处理方法。然而, 在消毒的过程中可能产生三卤甲烷等物质, 这些物质可能对人体健康环境造成潜在风险。因此, 如何有效控制消毒过程中副产物的生成, 成为水质处理和环保领域的重要课题。

[关键词] 生活饮用水; 三卤甲烷; 消毒; 副产物

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10946

中图分类号: TU991.2

文献标识码: A

Control Technology of Trihalomethanes as Disinfection By-products in Drinking Water

SHAN Pingli

Xuzhou Tongshan District Water Supply Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract: Water is an indispensable and important resource in human life, and the quality of drinking water directly affects people's health and quality of life. In order to ensure the hygiene and safety of drinking water, disinfection is a commonly used treatment method. However, during the disinfection process, substances such as trihalomethanes may be produced, which may pose potential risks to human health and the environment. Therefore, how to effectively control the generation of by-products during the disinfection process has become an important issue in the fields of water quality treatment and environmental protection.

Keywords: drinking water for daily use; trihalomethanes; disinfection by-products

三卤甲烷是在净水厂加氯去除臭味及消毒过程中, 水中有机物和氯反应所形成。它主要是由 CHCl_3 、 CHBrCl_2 、 CHBr_2Cl 、 CHBr_3 四种物质组成。三卤甲烷的存在可能与癌症风险等健康问题相关联。因此, 对于这些消毒副产物的生成及其潜在危害的深入研究成为至关重要的任务。随着对水质安全和环境健康的关注不断增加, 如何在保障饮用水安全的同时最小化或控制这些副产物的生成, 成为水质处理领域的一个重要问题。

1 生活饮用水消毒的必要性

水是人类生活中不可或缺的资源, 然而, 自然水源中往往携带着各种微生物、细菌、病毒和其他病原体, 这些微生物可能对人体健康造成严重危害。因此, 为了确保饮用水的安全, 进行有效的消毒是至关重要的。在过去的几个世纪里, 水源传播的疾病, 如霍乱、伤寒和霉菌性肺炎等, 给人类带来了巨大的健康威胁。通过引入消毒方法, 特别是在城市化和人口密集地区, 可以有效地减少水传播疾病的发生。在没有适当消毒的情况下, 水中存在的微生物可能导致严重的肠道感染、呼吸道感染和其他疾病, 对儿童、老年人和免疫系统较弱的人群影响更为严重。

2 水处理工艺与三卤甲烷生成

2.1 传统消毒方法

2.1.1 氯气消毒

氯气消毒是一种广泛应用于生活饮用水处理的传统方法。氯气在水中溶解后形成次氯酸和氢氧化氯, 这两者

均具有强大的氧化作用, 能有效地灭活水中的微生物。次氯酸能够破坏微生物的细胞膜和蛋白质结构, 从而阻止其生长和繁殖, 保障饮用水的卫生安全。氯气消毒的优势之一是操作相对简便且成本较低, 而且能够在水体中形成持久的残留性, 对于长距离运输和分布系统而言, 提供了一种可靠的杀菌方法。然而, 氯气消毒也存在一些缺点, 例如氯气本身可能会与水中有机物发生反应, 生成三卤甲烷等有害物质, 对环境造成一定影响。

2.1.2 臭氧消毒

臭氧消毒是另一种传统的水处理方法, 通过向水中注入臭氧气体来实现。臭氧具有强烈的氧化性, 能够迅速氧化水中的有机物、微生物和其他污染物。相比于氯气消毒, 臭氧消毒无需添加化学物质, 避免了产生氯副产物的问题, 臭氧消毒不仅能有效地灭活细菌、病毒和其他病原体, 还能降解水中的有机物, 改善水的色泽和气味^[1]。此外, 臭氧在水中的寿命相对较短, 避免了长时间残留的问题。然而, 臭氧系统的建设和运维成本较高, 使得其在某些地区和应用中不太经济实用。

2.2 三卤甲烷的生成机制

2.2.1 氯代甲烷的形成过程

氯代甲烷 (Chloroform) 是三卤甲烷中频率及浓度较高的化合物, 其生成过程通常涉及水中有机物与消毒剂 (如氯消毒剂) 之间的复杂反应。反应的一种可能机制是氯气与水中的天然有机物 (如腐殖质、藻类代谢产物等)

发生氧化反应。在这个过程中，氯气通过氧化作用将水中的有机物氧化成氯代有机物。此反应可能涉及多个步骤，其中氯代甲烷是反应的一个中间产物。有机物+Cl₂→氯代有机物+HCl 氯代甲烷的生成还可能与水中存在的其他消毒副产物有关，如次氯酸和氯胺。这些物质在与有机物反应的同时，可能产生氯代甲烷作为副产物。次氯酸/氯胺+有机物→氯代有机物+其他副产物。

2.2.2 水质特征与三卤甲烷生成的关系

水质特征对三卤甲烷的生成具有重要影响，其中一项关键因素是水中有机物的种类和浓度，有机物的类型和含量决定了反应的可能性和速率，进而影响了氯代甲烷等三卤甲烷的生成。此外，水中的温度、pH 值以及存在的其他溶解性物质也会对生成三卤甲烷的反应产生影响^[2]。例如，较高的水温和碱性条件可能促进氯代甲烷的形成而酸性条件可能抑制这一过程。因此，了解水质特征对于预测和控制三卤甲烷的生成至关重要。

3 检测与分析方法

3.1 实验室检测方法

3.1.1 气相色谱法

气相色谱法(Gas Chromatography, GC)是一种高效、高分辨率的分析技术，广泛用于实验室中对水样中有机污染物的检测。在气相色谱分析中，水样首先通过样品预处理包括提取和浓缩步骤，来将目标物质集中到可检测的范围^[3]。然后，样品被注入到气相色谱仪中，通过色谱柱分离。对于氯代甲烷等三卤甲烷的分析，通常使用特定的色谱柱和检测器，如电子捕获检测器(ECD)或质谱检测器(MS)，以提高检测的灵敏度和选择性。气相色谱法的优势在于其分辨率高、分析速度快、对样品的需量较小^[4]。然而，需要注意的是，在进行气相色谱分析时，可采用顶空进样，减少样品的预处理，以确保得到准确、可靠的结果。

3.1.2 液相色谱法

液相色谱法(Liquid Chromatography, LC)是一种基于液相介质的分析方法，也被广泛用于水样中有机污染物的检测，包括对三卤甲烷的测定。与气相色谱法不同，液相色谱法通常用于那些在气相条件下难以挥发的化合物。在液相色谱分析中，水样中的有机物通过一个液相色谱柱，根据它们在柱中与液相的相互作用来进行分离。液相色谱法常用的检测器包括紫外-可见吸收检测器(UV-Vis)和荧光检测器^[5]。对于三卤甲烷的分析，通常采用反相色谱柱，使用有机溶剂和水作为流动相。液相色谱法具有对极性和疏水性物质的较强选择性，适用于对水样中不同种类的有机污染物进行定性和定量分析。然而，相较于气相色谱法，液相色谱法的分辨率可能较低，分析时间较长，但其适用范围更广泛，可以处理更多种类的化合物。

3.2 在线监测技术

3.2.1 光谱法应用

在三卤甲烷的检测中，紫外-可见吸收光谱可通过测

量样品对特定波长光的吸收程度来识别和定量目标物质。三卤甲烷通常在紫外区域(200-400 nm)具有特征性的吸收峰，这使得紫外-可见吸收光谱方法非常适用于其检测。荧光光谱法则利用样品在受激发后发射的荧光信号进行分析。三卤甲烷在受激发后可能产生特定的荧光，通过测量这些荧光信号的强度和波长，可以实现对三卤甲烷的敏感检测。光谱法应用于水质监测时的优势在于其非侵入性、实时性和对多个参数的同时检测能力。此外，光谱法无需样品预处理，减少了实验室操作的复杂性，适用于现场或在线水质监测。

3.2.2 传感器技术

传感器技术具有许多优势，包括实时性、低成本、简便易用和可携带性。传感器可以被设计为便携式设备，方便在不同地点进行水质监测。此外，传感器技术还可以集成到自动监测系统中，实现长时间、连续的水质监测^[6]。尽管传感器技术在实时监测中具有很大潜力，但需要注意的是其灵敏度和选择性可能受到样品矩阵和环境条件的影响。因此，在使用传感器技术进行三卤甲烷等水质参数检测时，需要进行仔细地校准和验证，以确保其准确性和可靠性。

4 控制技术的分类和原理

4.1 优化传统消毒工艺

4.1.1 改变加氯方式

为了降低主加氯的投加量，确保出厂水余氯在 0.6~1.0 mg/L 之间，水厂采取了改变加氯方式的措施，实施了主加氯+补加氯的运行模式^[7]。在这一调整中，主加氯的投加量被尽量降低，以满足国家标准对管网末梢余氯值的要求。水厂通过模拟不同加氯方式对水质的影响，以保证管网末梢水的余氯值不低于 0.05 mg/L，从而确保水质的生物安全。为验证 0.05 mg/L 余氯值的灭菌效果，特别对清水库各死角区域进行了余氯和细菌量的关系研究。研究结果清晰表明，采用余氯控制在 0.05 mg/L 的加氯方式是可行的，符合生物安全的要求，具体数据详见表 1。

表 1 清水库各采样点余氯与细菌量对照表

编号	ρ(余氯)/(mg·L ⁻¹)	细菌/(CFU·mL ⁻¹)
1	0.06	18
2	0.05	26
3	0.09	1
4	0.10	2
5	0.15	0
6	0.17	0
7	0.21	0
8	0.30	0

这一改变加氯方式的策略不仅有助于降低主加氯的使用量，还通过补加氯来灵活调节出厂水的余氯，更好地满足国家标准的水质要求，不仅在保障水质的同时降低了

氯消毒带来的潜在风险,为水厂运行提供了更为灵活和可持续的解决方案。

4.1.2 水质调控

水质调控包括提前去除水中的有机物。通过采用预处理工艺,如混凝、沉淀、过滤等,可以有效去除水中的悬浮颗粒和溶解性有机物,降低有机物的浓度,减少其与消毒剂反应的机会。这一步骤可以在消毒前创建一个相对清洁的水质环境,降低副产物的生成概率。还可以调整水体的pH值。在不同的pH条件下,消毒剂的活性和水中有机物的性质可能发生变化,从而影响它们之间的反应^[8]。通过调整水体的pH值,可以优化消毒过程,减少副产物的生成。例如,在较高的pH条件下,可能更容易生成三卤甲烷等副产物,因此可以适度调低pH值以减缓这一过程。总之,水质调控是一项复杂而细致的工作,需要深入了解水源水质的特征,结合消毒剂的选择和水处理工艺的调整,以实现在最小化副产物生成的同时确保消毒效果的双重目标。水质调控的有效实施有助于提高整体水处理系统的可持续性和环境友好性。

4.2 新兴控制技术

4.2.1 光催化降解

光催化降解是一种新兴的水处理技术,通过利用光催化剂在光照条件下催化有机物的降解反应^[9]。在光催化过程中,常用的催化剂包括二氧化钛(TiO₂),其表面在紫外光照射下激发电子,产生自由基,从而引发有机物的氧化降解。为充分利用紫外的消毒效果,我们对紫外出水作了36h的细菌试验:将紫外出水模拟清水库的运行条件,放置在常温下,36h内,每隔3h做一次细菌测试,试验结果如表1所示。24h后,经紫外消毒后的水中开始滋生细菌,数据如表2所示,这使得减少加氯量成为可能。

表2 紫外出水 36 h 的细菌试验

时间	细菌/(CFU·mL ⁻¹)
11:00	0
14:00	0
17:00	0
20:00	0
23:00	0
次日 2:00	0
05:00	0
08:00	0
11:00	91
14:00	410
17:00	970
20:00	1510

4.2.2 生物处理方法

生物处理方法是一种通过引入特定的微生物群来降解水中有机物的技术,被广泛研究和应用于水处理领域。

在优化传统消毒工艺中,生物处理方法可以作为一种替代或补充传统消毒方法的策略,以降低副产物生成和提高水体的可持续性。生物处理方法涉及到引入适应于水处理的微生物群,这些微生物通常具有高度的生物降解能力。这些微生物能够利用水中的有机物作为能源和碳源,通过代谢过程将有机物分解成较为简单的无害物质。这种生物降解的过程发生在自然条件下,是一种相对温和且环保的水质处理方式。生物处理方法对于有机物的降解是高度特异性的。不同的微生物对不同类型的有机物具有不同的降解能力,因此可以通过筛选或选择性培养微生物群,使其更有效地降解特定的有机污染物。这使得生物处理方法在处理复杂水质的情况下表现出较好的适应性。尽管生物处理方法在降解有机物方面具有显著优势,但也存在一些挑战,如微生物的适应性和抗性、运行稳定性等问题。因此,需要对微生物的管理和系统运行进行精心设计和监控,以确保生物处理系统的高效性和稳定性。

5 环境因素与三卤甲烷控制

5.1 气候条件对控制技术效果的影响

气候条件在水质控制技术的效果中发挥着重要的作用,对于消毒过程和副产物生成具有显著的影响。不同的气候条件可能影响水体中有机物质的浓度、溶解氧水平、消毒剂的稳定性等多个因素,从而直接影响控制技术的性能。

气温是一个重要的气候因素,对水中微生物的活动和有机物的降解速率有显著影响。在较高的气温下,微生物的代谢活动通常更加活跃,有机物的降解速率相对较快。这可能会对生物处理方法产生积极影响,提高其降解效果。然而,对于光催化降解等技术,过高的气温可能导致水中温室气体生成的增加,影响其效率。气候条件还影响水体中的氧溶解水平。在较高的温度下,水体中的氧溶解能力降低,可能导致水中溶解氧的减少。这对于一些需要氧气参与的生物处理方法,如生物处理技术,可能产生不利影响^[10]。此外,溶解氧水平的下降也可能影响消毒剂的活性,影响传统消毒工艺的效果。气候条件对水质控制技术的效果具有显著影响,因此在实际应用中需要充分考虑气候因素,并结合具体情况选择和优化相应的水质控制策略。

5.2 生态系统的响应和可持续性

传统消毒方法中使用的化学消毒剂,如氯气,可能对水体生态系统产生负面影响。氯气除了对病原体具有杀灭作用外,也可能对水生生物、水生植物和微生物产生毒性影响。这对于水体中的生态平衡和物种多样性可能带来潜在风险。因此,在控制技术的选择上,需要权衡消毒效果和对生态系统的影响,以减少不必要的生态风险。新兴的控制技术,如光催化降解和生物处理方法,通常更加环保,对生态系统的影响相对较小。光催化降解过程中产生的自由基对水生生物的影响相对较小而生物处理方法通过引入特定的微生物群在较大程度上保护了水体的生态平衡。

然而,需要注意的是生物处理方法的引入也可能对当地生态系统结构产生一定的影响,需要在应用中谨慎考虑。最重要的是,水质控制技术的选择应当以可持续性为导向。即便是相对环保的技术,如果在长期运行中对生态系统产生不可逆转的影响,也难以被视为可持续的解决方案。因此,需要在技术引入前进行全面的环境影响评估,评估技术对生态系统的长期影响,并设计控制措施以最大程度地减少负面效应。

6 结语

本文从生活饮用水消毒的必要性出发,深入探讨了传统消毒方法、消毒副产物的生成机制以及各种检测与控制技术。在优化传统消毒工艺方面,剂量管理和水质调控等策略的实施能够有效减少副产物生成,而光催化降解和生物处理方法则代表了新兴的、更加环保的水质控制技术。在未来,我们需要继续深化对水质控制技术的研究,不断创新和完善技术手段,以适应不同地区和水质情况的需求。与此同时,加强对技术引入的监测和评估,确保技术的可行性和可持续性。通过全社会的共同努力,我们能够研究出其更为健康可持续的水质处理技术,为大家提供清洁、安全的生活饮用水。

[参考文献]

- [1] 付文凯. 顶空气相色谱法检测生活饮用水中三卤甲烷[J]. 食品安全导刊, 2023(11): 69-71.
- [2] 赖璟琦, 叶敏, 赖少阳, 等. 基于吹扫捕集-气相色谱-质谱法探究单一/联合消毒剂消毒后生活饮用水中4种三卤甲烷生成量的变化[J]. 理化检验-化学分册, 2023, 59(8): 890-895.
- [3] 张永燕, 孙雪, 起建菊. 生活饮用水中三卤甲烷和四氯化碳的测定方法验证及关键点分析[J]. 化工管理, 2023(31): 10-12.
- [4] 王珊, 刘金虎, 黄鑫, 等. 基于三卤甲烷生成势控制的氯化铁-壳聚糖强化过滤研究[J]. 中国环境科学, 2023(12): 1-9.
- [5] 周闰, 杨丽, 吴宇伉, 等. 无锡市不同生活饮用水中两类消毒副产物三卤甲烷及卤乙酰胺的浓度比较[J]. 环境与职业医学, 2023, 40(4): 456-461.
- [6] 陈东洋, 范翔, 冯家力, 等. 吹扫捕集/气相色谱-质谱法同时测定环境水样中5种三卤甲烷[J]. 分析科学学报, 2023, 39(4): 456-460.
- [7] 赖璟琦, 叶敏, 赖少阳, 等. 基于吹扫捕集-气相色谱-质谱法探究单一/联合消毒剂消毒后生活饮用水中4种三卤甲烷生成量的变化[J]. 理化检验-化学分册, 2023, 59(8): 890-895.
- [8] 吴佳洁, 周童, 曹振霄, 等. 三卤甲烷对秀丽隐杆线虫生殖细胞及子代数的影响[J]. 安徽医科大学学报, 2023, 58(1): 5-9.
- [9] 贺斯佳, 张硕, 孙昊, 等. 活性炭吸附饮用水中三卤甲烷的实验研究[J]. 浙江大学学报(理学版), 2022, 49(4): 489-497.
- [10] 吴悦, 张积洋, 武振东, 等. 韩江滤后水次氯酸钠消毒过程有机副产物生成规律研究[J]. 环境科学与管理, 2023, 48(3): 24-28.

作者简介: 单萍莉(1986.8—), 毕业院校: 常州工程职业技术学院, 所学专业: 化工工艺与计算机集散控制, 当前工作单位: 徐州市铜山区自来水有限公司, 职务: 检测中心质量负责人, 职称级别: 中级。

水利工程中泵站安全运行管理探究

王海洋

安徽省临泉县城防管理所, 安徽 阜阳 236400

[摘要] 泵站作为水利工程的重要组成部分, 在水资源调配、水旱灾害防治、供水灌溉等方面发挥着关键作用。然而, 泵站的安全运行管理问题仍然存在, 包括泵站设计的合理性不足、安全管理制度的不完善、工作队伍素质的低下以及后期维修维护管理的不到位等。这些问题不仅影响了泵站功能的发挥, 还威胁到水利工程的长期运行和发展。因此, 加强水利工程中泵站的安全运行管理至关重要。文中旨在提高泵站管理的重要性, 及时采取有效的解决措施, 以确保泵站安全运行管理的规范和标准化, 切实提高泵站的安全管理水平, 降低安全事故的风险。这将为防洪防涝、水资源调配以及灌溉等水利工程提供有力支持, 确保水利工程的可持续发展。

[关键词] 水利工程; 泵站; 安全运行; 管理

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10972

中图分类号: S274

文献标识码: A

Exploration on Safe Operation Management of Pump Stations in Water Conservancy Engineering

WANG Haiyang

Anhui Linquan Urban Defense Management Office, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: As an important component of hydraulic engineering, pumping stations play a crucial role in water resource allocation, water and drought disaster prevention and control, water supply and irrigation, etc. However, there are still issues with the safe operation and management of pumping stations, including insufficient rationality of pumping station design, imperfect safety management system, low quality of work team, and inadequate maintenance and management in the later stage. These issues not only affect the functionality of pumping stations, but also threaten the long-term operation and development of water conservancy projects. Therefore, it is crucial to strengthen the safe operation management of pumping stations in water conservancy engineering. The article aims to enhance the importance of pump station management, take timely and effective measures to ensure the standardization and standardization of safe operation management of pump stations, effectively improve the safety management level of pump stations, and reduce the risk of safety accidents. This will provide strong support for water conservancy projects such as flood control, water resource allocation, and irrigation, ensuring the sustainable development of water conservancy projects.

Keywords: water conservancy engineering; pump station; safe operation; management

引言

水资源作为人类生活和经济发展的不可或缺的基础, 扮演着至关重要的角色。在这一背景下, 水利泵站工程作为水资源管理和利用的关键组成部分, 在确保水资源充分供应、水旱灾害的防治、供水和灌溉等领域中扮演着不可或缺的角色。泵站工程的安全运行管理对于保障水资源的可持续利用和社会的稳定运行具有至关重要的意义。然而, 在泵站工程的运行过程中, 频繁出现的问题和安全隐患, 对泵站的稳定性和安全性构成了严峻考验。这些问题可能包括设备老化、维护不足、人员素质问题、自然灾害风险以及技术和信息管理的不足等。这些挑战不仅威胁到泵站的正常运行, 还对水资源的合理配置和应对自然灾害等任务带来了严重制约。

1 水利工程中泵站的安全运行管理的重要性

1.1 水利工程中泵站的作用和重要性

水利工程中的泵站扮演着水资源调配和分配的关键

角色。它们负责将水从一个地方输送到另一个地方, 以满足城市供水、农田灌溉、工业用水等多种用途。泵站还可以在自然灾害时, 如洪水期间, 用于排水和防洪。此外, 它们对于维护生态系统的平衡以及保护环境也具有重要作用。泵站的作用之所以至关重要, 是因为它们帮助解决了水资源在时间和空间上的不均衡分布问题。水资源可能集中在某些地区, 而需求却分散在其他地方。泵站通过抽水、输水、提升等技术手段, 将水资源有效地分发到需要的地方, 从而确保了水资源的合理利用和供需平衡。

1.2 安全运行管理对水利工程的意义

安全运行管理是水利工程的核心要素之一。泵站的安全运行直接关系到人民生活 and 财产的安全, 同时也对水资源的可持续利用产生深远影响。以下是安全运行管理对水利工程的重要意义: 首先, 安全运行管理有助于降低泵站事故的风险。泵站设备的故障或操作不当可能导致严重的事故, 包括洪水、供水中断等。通过规范管理和预防性维

护,可以减少这些风险,确保泵站的可靠性和稳定性。其次,安全运行管理有助于提高水资源的可持续利用。泵站的正常运行确保了水资源的有效分配,从而满足了各种用水需求。如果泵站发生故障或事故,可能导致浪费和资源短缺,对水资源的长期可持续利用构成威胁^[1]。最后,安全运行管理有助于保护环境和生态系统。泵站的运行可能对周围环境产生影响,如水体污染或生态系统破坏。通过合理的管理措施,可以最大程度地减少这些负面影响,维护生态平衡。

2 水利工程中泵站的安全运行管理存在的问题

2.1 设备老化和维护不足

泵站设备的老化和维护不足是水利工程中常见的问题之一。许多泵站的设备已经使用多年,随着时间的推移,设备会出现磨损、腐蚀和机械故障等问题。如果不及时进行维护和更新,这些问题可能导致设备失效,从而影响泵站的正常运行。维护不足也是一个严重的问题。有些泵站可能因为预算限制或人员不足而无法进行定期维护和检修。这导致设备的性能逐渐下降,维修成本增加,最终可能导致不可逆的损坏。

2.2 人员素质和培训不足

水利工程中泵站的操作和维护需要经验丰富的技术人员。然而,一些泵站可能面临人员素质和培训不足的问题。这可能包括操作人员的技能不够熟练,无法有效应对突发情况,以及维护人员缺乏必要的知识和技能,无法进行设备的正确维护和修复。人员素质和培训不足会导致操作失误、事故发生的风险增加,同时也会影响泵站的效率和可靠性。在紧急情况下,缺乏培训的人员可能无法迅速采取适当的措施,导致严重后果。

2.3 自然灾害和意外事件的风险

水利工程中的泵站往往处于自然灾害和意外事件的风险之下。自然灾害如洪水、地震、台风等,以及意外事件如火灾、电力故障等,都可能对泵站造成严重威胁。泵站位于不同地理环境中,可能会面临不同类型的自然灾害风险,这使得安全运行管理更加复杂。这些灾害和意外事件可能导致设备损坏、电力中断、供水中断以及环境污染等问题,严重影响了泵站的正常运行和水资源供应。因此,水利工程中泵站的安全运行管理需要充分考虑这些风险,制定相应的灾害应对计划和应急响应措施。这包括定期演练、备用电源和设备的设置,以及建立有效的通信和预警系统,以在灾害发生时及时采取行动,减轻损失并确保泵站的持续运行。

2.4 技术和信息管理的不足

水利工程中泵站的技术和信息管理的不足也是一个常见问题。随着技术的不断发展,泵站设备和监控系统的复杂性不断增加,但有些泵站可能没有及时跟进更新。这可能导致设备不兼容、监控系统无法有效运行以及信息管理混乱等问题。技术和信息管理的不足还可能导致数据收

集和分析不准确,从而影响决策的质量。在现代水利工程中,数据是关键的资源,用于监测设备状态、预测问题、进行维护计划以及优化运行。因此,确保技术设施的更新和信息管理的有效性至关重要。

3 水利工程中泵站的安全运行管理措施

3.1 预防性维护和定期检查

预防性维护和定期检查对于水利工程中泵站的安全运行管理至关重要。这一部分将详细探讨为何预防性维护和定期检查是必要的,以及如何有效地进行这些活动。预防性维护是指在设备出现故障之前采取的计性维护措施。通过定期检查和维护设备,可以发现并解决潜在的问题,防止设备故障和突发事故。这有助于延长设备的使用寿命,降低维修成本,提高泵站的可靠性。定期检查是保证预防性维护的关键步骤。它涉及定期检查设备的状态、性能和工作环境。通过检查,可以识别出可能的问题,包括磨损、腐蚀、泄漏等,并采取适当的措施来修复或更换受损部件。定期检查还有助于确保设备的安全性,减少意外事故的风险^[2]。为了有效进行预防性维护和定期检查,水利工程部门应建立详细的维护计划和检查流程。这些计划和流程应包括设备维护的时间表、维护人员的职责、维护记录的保留等内容。定期检查应基于设备的运行时间表,以确保设备在关键时刻处于最佳状态。

3.2 人员培训和技术管理

水利工程中泵站的安全运行离不开具备专业知识和技能的人员。人员培训和技术管理是确保泵站运行安全性和效率的关键因素。首先,人员培训是确保操作人员和维护人员能够正确操作设备、进行维护和紧急应对的基础。培训计划应包括设备操作、安全规程、应急响应等方面的内容。操作人员应熟悉设备的正常运行和异常情况的处理,维护人员应具备设备维护和修理的技能。这些培训计划应定期进行更新,以适应新技术和设备。技术管理是确保泵站设备和系统得以有效管理和维护的关键。这包括设备清单的建立、维护记录的保存、维修计划的制定等。技术管理还涉及到采用现代监测和管理系统,以实时监测设备状态、预测问题并采取相应措施。这有助于提高设备的可用性和运行效率。

3.3 应急响应和灾害管理

应急响应是指在突发事件发生时迅速采取行动以保护泵站设备和水资源。突发事件包括自然灾害(如洪水、地震、台风)、事故(如泄漏、火灾)以及其他不可预见的情况。应急响应计划应包括明确的行动步骤、责任人员、通信渠道和应急设备。通过预先制定和训练应急响应团队,可以在紧急情况下降低损失,并最大程度地减少设备和人员的风险。

灾害管理是指在自然灾害发生后的长期管理和恢复工作。这包括对设备和设施的损坏进行评估和修复,以及

采取措施减轻未来类似事件的风险。灾害管理计划应包括损害评估、紧急维修、长期修复、资源调配等方面的内容。通过有效的灾害管理,可以尽量缩短泵站的停运时间,减少损失,确保泵站在灾害发生后能够快速恢复正常运行。

3.4 数据采集和监测系统

数据采集系统负责收集和记录泵站的运行数据,包括设备的状态、性能指标、水位、流量和电力消耗等信息。这些数据对于检测设备问题、预测设备故障以及优化泵站运行至关重要。监测系统则负责实时监测设备状态,并提供警报和通知,以及远程控制功能。这有助于及时发现并应对问题,减少停机时间。

数据采集和监测系统应具备可靠性和稳定性,确保数据的准确性和实时性。同时,系统应具备报警功能,能够在异常情况下及时通知运维人员。最重要的是,系统应能够与其他管理系统(如维护计划、紧急响应系统)集成,以支持全面的安全运行管理。

4 提升水利工程中泵站安全运行管理水平

4.1 制定全面的安全管理计划

为确保水利工程中泵站的安全运行管理,制定全面的安全管理计划至关重要。这一部分将详细讨论为何制定安全管理计划的重要性以及如何有效地进行这一计划的制定。全面的安全管理计划是为了确保所有关键方面都得到妥善管理,包括设备维护、人员培训、紧急响应、灾害管理、数据采集等。计划应包括明确的目标、策略和行动计划,明确责任人员和时间表。此外,计划还应考虑各种可能的风险和挑战,以及如何应对这些问题。制定安全管理计划的过程应是一个综合性的、跨部门的合作过程。不同部门和团队应共同参与,确保计划的全面性和协调性。计划的制定应周期性地进行审核和更新,以适应不断变化的环境和技术。

4.2 使用现代技术和自动化系统

现代技术包括各种监测设备、传感器、远程控制系统等,可以帮助实时监测设备状态、水位、流量等关键参数。这些数据可以通过网络传输到中央控制中心,实现远程监控和控制。现代技术还包括预测模型和数据分析工具,可用于预测设备故障和优化运行。自动化系统可以帮助减少人为错误和提高响应速度。自动化系统可以自动执行特定的任务,如设备启停、报警触发、数据记录等,减少了人为干预的需要。这有助于提高泵站的可用性和效率。为了充分利用现代技术和自动化系统,水利工程部门需要投入足够的资源和资金,确保设备和系统的更新和维护。同时,培训人员以适应新技术的应用,并确保其能够有效地利用这些工具来支持安全运行管理。

4.3 加强监管和合规性检查

监管和合规性检查的目的是确保泵站的运行符合法律法规和行业标准。这包括设备维护的规范性、操作程序

的合规性、安全标准的遵守等方面。监管机构应定期对泵站进行检查和审核,以确保其运行安全和合规^[3]。合规性检查还包括数据采集和记录的合规性。泵站应按照规定采集、记录和报告关键数据,以支持安全管理和监管。确保数据的准确性和完整性对于决策制定和问题诊断至关重要。为了有效进行监管和合规性检查,水利工程部门应建立合作机制,与监管机构和行业协会保持联系。定期审查和更新安全管理计划,以确保其符合最新的法规和标准。同时,培训泵站工作人员,提高他们对合规性要求的认识和理解。

4.4 促进跨部门合作和信息共享

水利工程中涉及多个部门和利益相关方,包括政府监管机构、水利工程管理部门、设备供应商、维护团队等。跨部门合作可以确保各方共同努力,共同解决问题,提高泵站的安全性和可靠性。信息共享是跨部门合作的关键部分。各部门和团队应共享关于设备状态、运行数据、维护记录、紧急响应计划等信息。这有助于及时发现问题和采取行动,确保泵站的安全运行^[4]。为了促进跨部门合作和信息共享,应建立明确的沟通渠道和合作协议。定期召开会议和工作坊,以促进各方之间的合作和信息交流。此外,技术平台和数据共享系统也可以支持信息共享,确保各方都能访问必要的信息。

5 结束语

水利工程是对国家和社会利益至关重要的基础设施,而泵站作为其重要组成部分,承担着关键的水资源管理和供应任务。泵站的安全运行直接关系到水利工程的可持续发展以及国家和社会的安全稳定。尽管当前泵站安全管理存在着一系列问题,但始终相信,只要各相关部门和工作人员紧密合作,积极采取有效措施,就能够逐步解决这些问题,提高泵站的安全管理水平。在未来,我们应持续关注泵站安全运行管理的进展,不断优化和完善管理措施,以应对不断变化的挑战。只有通过不懈努力,才能确保水利工程中泵站的安全运行,实现其在水资源管理和供应领域的重要使命,为国家和社会的利益作出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]安子玉. 农业水利工程中提水泵站的安全运行管理探究[J]. 新农业,2023(16):90-91.
- [2]陈金. 农业提灌泵站的安全运行管理探究[J]. 新农业,2022(15):85-86.
- [3]李建斌. 灌溉泵站机电设备安全运行管理的有效策略[J]. 农业科技与信息,2022(12):98-101.
- [4]陈云山. 新民泵站2号机组安全运行管理措施[J]. 现代农业科技,2020(12):184-187.

作者简介:王海洋(1995.8—),男,汉族,本科学历,就职于安徽省临泉县城防管理所,目前助理工程师,从事城防管理工作。

新时期水利工程运行管理标准化建设对策研究

吴建军

塔里木河流域和田管理局, 新疆 和田 848000

[摘要] 水利工程在国家基础设施中扮演着至关重要的角色, 然而, 其运行管理标准化方面存在一系列挑战, 包括标准体系不完善和管理考核不尽如人意。文章的主要目标是探索解决这些问题的有效对策, 以为水利工程的标准化建设提供有力的指导。研究框架包括政策与法规支持、标准化体系建设、人才培养与技术支持等多个方面。通过全面分析和深入研究, 提出了一系列具体建议, 旨在促进水利工程运行管理标准化的进一步发展。本研究的愿景是为水利工程管理者和政策制定者提供有益的参考, 以协助改进水利工程的运行管理, 提高其质量和效率水平。

[关键词] 水利工程; 运行管理; 标准化; 新时期

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10964

中图分类号: TV697.1

文献标识码: A

Research on Strategies for Standardized Construction of Water Conservancy Engineering Operation and Management in the New Era

WU Jianjun

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

Abstract: Water conservancy engineering plays a crucial role in national infrastructure. However, there are a series of challenges in standardizing its operation and management, including incomplete standard systems and unsatisfactory management assessments. The main objective of the article is to explore effective countermeasures to solve these problems, providing strong guidance for the standardization construction of water conservancy engineering. The research framework includes policy and regulatory support, standardization system construction, talent cultivation and technical support, and other aspects. Through comprehensive analysis and in-depth research, a series of specific suggestions have been proposed to promote the further development of standardized operation and management of water conservancy projects. The vision of this study is to provide useful references for water conservancy project managers and policy makers to assist in improving the operational management of water conservancy projects, enhancing their quality and efficiency levels.

Keywords: water conservancy engineering; operation management; standardization; the new era

引言

水利工程作为国家基础设施的关键组成部分, 对维护国家安全、粮食生产和环境保护等领域具有重要作用。然而, 伴随着社会的不断发展和水资源管理的复杂性增加, 水利工程运行管理面临一系列挑战。其中, 标准化体系的不完善、管理考核的不足是亟待解决的核心难题。本研究旨在探讨这些问题, 提出相应对策, 以推动水利工程运行管理标准化的发展。通过深入分析和研究, 我们将为水利工程管理者和政策制定者提供有益的建议, 协助改进水利工程的运行管理, 提高其质量和效率水平。

1 国内水利工程运行管理标准化现状

1.1 主要问题与难点

1.1.1 现有管理标准的不足

现有水利工程运行管理标准存在多方面的不足之处, 这些不足不仅影响了水利工程的有效运营, 还对国家的水资源管理和安全构成了潜在威胁。其中最突出的问题之一是标准的不足, 涵盖了标准的数量、适用性和更新机制。首先, 水利工程运行管理标准的数量相对较少, 且没有涵

盖各个领域和类型的水利工程。这意味着许多特定情境和工程类型没有相关的标准可供参考, 导致运行管理的缺乏统一性和规范性。在应对特殊挑战和问题时, 缺乏适用的标准可能导致水利工程管理者不得不依赖于个人经验或临时性的解决方案, 增加了风险和不确定性。其次, 现有的标准在适用性方面存在限制。一些标准可能过于宽泛, 无法满足不同地区、不同类型水利工程的具体需求。另外, 部分标准可能过于具体, 难以适应变化多端的运行环境。这种不适应性可能导致标准的实际应用受到限制, 从而妨碍了水利工程的高效管理。最后, 现有标准的更新机制相对滞后, 未能跟上技术和管理实践的快速演变。随着科技的不断进步和新的管理方法的出现, 现有标准未能及时反映这些变化, 使得标准在一定程度上过时。这可能导致标准与实际不符, 降低了水利工程运行的效率和安全性。

1.1.2 标准化建设的挑战

标准化建设在水利工程运行管理中面临着一系列挑战, 这些挑战限制了标准体系的有效建设和应用。其中, 标准化建设的挑战之一是与复杂性和多样性相关的问题。

首先,水利工程的多样性使标准化建设变得复杂。水利工程包括各种类型的水库、堤坝、灌溉系统、排水系统等,每种类型都具有独特的特点和需求。因此,在建立标准时需要考虑不同类型的水利工程的特殊性,以确保标准的适用性。这意味着标准化工作需要考虑多种工程的差异性,这对标准的制定和实施提出了挑战。其次,水利工程的复杂性也增加了标准化建设的难度。水利工程通常包括多个组成部分、不同的技术要求和多层次的管理体系。这种复杂性使得标准化需要涵盖多个方面,从设计和建设到运行和维护,以确保全面性和一致性。然而,管理这种复杂性需要充分的专业知识和协调,因此标准化建设的复杂性也就随之增加。此外,水利工程的环境和气候条件多种多样,这对标准的建立和适用提出了挑战。不同地区的气候和地质条件可能需要不同的标准,以应对特定的环境因素。这种多样性需要标准化工作在不同环境下的可适用性,这可能需要更多的资源和研究来确保标准的有效性。

1.2 标准化建设的必要性

1.2.1 标准化对水利工程管理的重要性

标准化在水利工程管理中具有至关重要的作用,它不仅有助于提高水利工程的质量和效率,还对国家水资源管理和环境保护产生深远影响。首先,标准化为水利工程提供了明确的指导和规范,确保工程设计、建设、运行和维护的一致性和合规性。标准化建设有助于减少不必要的变数和风险,降低工程的失误和事故发生的可能性。通过制定明确的标准和规范,可以确保水利工程按照最佳实践进行管理,提高工程的可靠性和安全性。其次,标准化有助于提高水资源的有效利用。水利工程是水资源管理的核心部分,而标准化可以通过提高工程的效率和性能,帮助确保水资源得到最大程度的利用。标准化的应用可以优化水资源分配、减少浪费,从而对国家的水资源可持续利用产生积极影响。此外,标准化有助于推动科技创新和发展。通过建立先进的标准,水利工程行业将不断鼓励技术创新和提高工程管理的最佳实践。标准化可以成为促进新技术和方法应用的催化剂,从而提高水利工程行业的竞争力和创新能力。最重要的是,标准化对于国家的安全和环境保护至关重要。水利工程的不当管理可能导致灾害发生,如洪水、干旱和水污染等。通过建立适当的标准和规范,可以有效预防和减轻这些灾害的风险,保护国家的安全和环境。

1.2.2 标准化带来的益处

标准化在水利工程领域带来多方面益处,对工程管理、资源利用、环境保护和国家经济都产生积极影响。首先,标准化带来了工程管理的一致性和规范性。通过明确的标准和规范,水利工程的设计、建设、运行和维护都得到了统一的指导。这确保了工程的可预测性和可重复性,减少了错误和事故的风险。一致性和规范性也有助于降低管理

的复杂性,提高效率和工程的质量。其次,标准化提高了资源的有效利用。水是宝贵的资源,水利工程的标准化可以帮助优化水资源的分配和管理。通过提高工程的效率和性能,标准化有助于减少水资源的浪费,提高了水资源的可持续利用。这对国家的水资源管理、农业、工业和城市供水都产生积极影响。此外,标准化推动了科技创新和工程发展^[1]。建立和更新标准需要深入的技术研究和实验,从而促进了水利工程行业的技术创新。新的标准可以鼓励采用更先进的技术和方法,提高工程的效率和可持续性。这不仅有助于行业的竞争力,还对国家的经济增长产生积极影响。最后,标准化对于国家的安全和环境保护至关重要。通过减少灾害风险,如洪水、干旱和水污染,标准化有助于保护国家的安全。此外,标准化可以鼓励环保措施的采用,减少对环境的负面影响。这有助于维护生态平衡,保护自然资源。

2 运行管理标准化建设对策

2.1 政策与法规支持

2.1.1 法规支持水利工程运行管理标准化

法规的支持在推动水利工程运行管理标准化方面发挥着关键作用。法规为标准化提供了法律依据和制度保障,为相关标准的制定、实施和执行提供了必要的法律框架。具体而言,法规可以规定水利工程运行管理必须遵循的标准和规范,明确相关管理部门的职责和权利,确保标准的合规性和强制执行。法规支持的另一个重要方面是为标准化建设提供了资金和资源支持。政府可以通过法规机制来确保标准化工作的经费来源和分配,以满足标准的制定、更新和实施所需的资源需求。此外,法规还可以规定对不符合标准的水利工程进行处罚,从而鼓励工程管理者积极遵守标准,确保工程的质量和安

2.1.2 政府政策的角色

政府政策在水利工程运行管理标准化中也扮演着重要的角色。政府政策可以通过引导、激励和监管的方式来推动标准化工作的开展。具体而言,政府可以通过政策来明确标准化的重要性,鼓励水利工程管理者主动采用和遵守标准。政府还可以通过奖励机制,如补贴或减免费用,鼓励工程管理者积极参与标准化工作。此外,政府政策还可以规定标准化工作的时间表和目标,确保标准的制定和更新能够按照计划进行。政府还可以通过政策来推动科研机构 and 行业协会参与标准化工作,提供专业支持和资源。政府政策还可以规定对不符合标准的工程进行监督和检查,以确保标准的有效实施。

2.2 标准化体系建设

2.2.1 标准化框架与体系设计

标准化框架和体系设计是水利工程运行管理标准化的基础。在这一方面,关键任务是制定一个完善的框架,以确保标准可以全面覆盖各个方面的水利工程管理。这包

括确定标准的范围、分类和结构,以确保标准的适用性和完整性。此外,标准化框架还应考虑不同类型和规模的水利工程,以确保标准的通用性和灵活性。

2.2.2 标准制定与更新机制

标准的制定和更新机制至关重要,以确保标准始终与最新的技术和最佳实践保持一致。这需要建立明确的标准制定流程,包括标准起草、评审、公开咨询和最终发布等步骤。同时,需要确保标准的更新是周期性的,并能够及时响应新的技术和管理发展。这些机制的建立有助于保持标准的时效性和有效性,以适应不断变化的环境和需求。

2.2.3 标准化评估与认证体系

标准化评估和认证体系有助于验证标准的有效实施和合规性。这包括建立评估标准和流程,以检查水利工程是否符合标准要求。认证体系还可以为符合标准的工程颁发证书,以便向相关方证明其合规性。标准化评估和认证体系的建立有助于提高标准的执行力,鼓励水利工程管理者遵守标准,确保工程的质量和安全性。

2.2.4 标准化建设的实际操作

标准化建设的实际操作包括标准的宣传、培训和实施。这需要向水利工程管理者、从业人员和相关机构传达标准的重要性和内容。培训计划可以帮助相关人员理解和遵守标准,以确保标准的有效实施。此外,需要建立相关资源和支持,以协助实施标准,如提供标准的技术指导和工具。标准化建设的实际操作有助于将标准应用于实际工程管理中,提高管理的质量和效率。

2.3 人才培养与技术支持

2.3.1 人才培养与教育

人才培养与教育在水利工程运行管理标准化中扮演着重要的角色。为了有效实施标准,需要培养具备相关知识和技能的专业人才。这包括水利工程管理者、工程师、技术人员等各级从业人员。首先,培训计划需要涵盖标准的内容和要求,以确保从业人员了解标准的具体要求和应用方法。培训课程应当覆盖标准化的基本原则、流程和标准的具体内容,使从业人员能够理解和遵守标准^[2]。其次,培训计划还应当包括案例分析和实际操作,以帮助从业人员将标准应用于实际工程管理中。这种实际培训有助于培养实际操作技能和问题解决能力。最后,培训计划需要定期更新,以适应新的标准和技术发展。水利工程领域的标准和技术不断演进,因此人才培养与教育计划需要保持时效性,以反映最新的发展。

2.3.2 技术创新与研究

技术创新与研究是水利工程运行管理标准化的关键支撑。通过不断的技术研究和创新,可以提高水利工程管理的效率和可持续性。首先,技术研究可以帮助制定新的标准和规范,以适应不断变化的需求和环境。新的技术和方法的出现可能需要新的标准来指导其应用。因此,技术

研究有助于标准的更新和完善。其次,技术创新可以改进水利工程的设计、建设和管理方法,提高工程的效率和性能。新的材料、设备和工程管理方法可以通过技术创新来应用,从而提高工程的质量和可靠性^[3]。最后,技术研究和创新还可以解决水利工程管理中的具体问题和挑战。通过研究和创新,可以找到解决问题的新途径和方法,提高管理的实际效果。

2.3.3 技术支持平台与资源整合

建立技术支持平台和整合资源对于水利工程运行管理标准化至关重要。首先,技术支持平台可以为水利工程管理者和从业人员提供技术咨询和支持。这种平台可以包括在线资源、专业咨询和技术培训,帮助从业人员解决具体问题和挑战。其次,资源整合可以帮助确保标准化工作得到足够的资金和人力支持^[4]。这包括整合政府、行业协会、科研机构和企业等多方资源,以支持标准的制定、实施和更新。最后,技术支持平台和资源整合还可以促进合作和经验分享。水利工程管理者和从业人员可以通过这些平台互相学习和分享最佳实践,以提高管理水平和标准的执行。

3 结语

标准化对于提高水利工程管理的质量和效率具有不可估量的重要性。水利工程作为国家基础设施的关键组成部分,承担着维护国家安全、支持粮食生产、保护环境等多重重要任务。然而,当前水利工程运行管理标准化仍存在一系列挑战和问题。为了应对这些挑战,我们提出了一系列有效的对策,旨在推动水利工程管理标准化的进一步发展。这些对策囊括了政策与法规支持、标准化体系建设、人才培养与技术支持等多个方面。通过这些对策的切实实施,我们有望提高水利工程管理的标准化水平,增强其管理水平和质量。在未来,我们需要持续关注水利工程运行管理标准化的进展,不断改进和完善标准体系,以适应不断变化的需求和挑战。通过标准化建设,我们可以更好地实现水资源的合理利用,保护环境,提高国家的安全和可持续发展水平。

【参考文献】

- [1]张劲松,沈菊琴,郭宁,等.水利工程运行精细化管理的理论与实践探索[J].水利经济,2023,41(2):33-40.
 - [2]李娜.以标准化体系建设为统领 全力推进水利工程运行管理高质量发展[J].河北水利,2023(4):9-10.
 - [3]黄锦峰,吕靓,郭威威.水利工程运行管理标准化评价指标体系研究文献综述[J].内江科技,2022,43(1):76-77.
 - [4]郑振浩,王金龙.基于标准化管理的水利工程运行管理系统建设研究[J].浙江水利科技,2019,47(2):79-81.
- 作者简介:吴建军(1973.1—),毕业院校:新疆大学,所学专业:水资源环境,当前工作单位:塔里木河流域和田管理局,科长,高级工程师七级。

中小型水利工程泵站运行调度及现代化管理分析

贾虎

安徽省临泉县城防管理所, 安徽 阜阳 236400

[摘要]随着我国现代化进程不断加快, 水利工程建设标准也有了相应的提高, 其中泵站的运行调度工作与现代化管理研究工作也有了更明确的目标, 为了能够贯彻落实此项工作的开展情况, 首先要对工作中常见的风险源以及相关工作环节进行明确, 凭借先进的技术手段以及创新的节能环保观念, 进一步使泵站的运行管理工作正式运营起来, 推动其智能化建设和自动化工作的开展, 对潜在的安全隐患进行及时排查清除, 全方位地使泵站运行的安全性及可靠性进一步增强, 文中主要对水利工程建设的两项工作内容展开研究, 针对其发展意义以及有效路径为后续研究工作提供参考价值。

[关键词] 水利工程; 运行调度; 现代化管理

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10970

中图分类号: TV675

文献标识码: A

Operation Scheduling and Modern Management Analysis of Pumping Stations in Small and Medium-sized Water Conservancy Projects

JIA Hu

Anhui Linquan Urban Defense Management Office, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: With the continuous acceleration of Chinese modernization process, the standards for water conservancy engineering construction have also been correspondingly improved. Among them, the operation and scheduling of pump stations and the research on modern management have more clear goals. In order to implement the progress of this work, it is necessary to first clarify the common risk sources and related work processes in the work. With advanced technological means and innovative energy-saving and environmental protection concepts, the operation and management of pump stations can be further officially put into operation, promoting their intelligent construction and automation work, and timely identifying and eliminating potential safety hazards. In order to further enhance the safety and reliability of pump station operation in all aspects, this article mainly conducts research on two aspects of water conservancy engineering construction, providing reference value for subsequent research work based on their development significance and effective paths.

Keywords: water conservancy projects; operation scheduling; modern management

引言

泵站在人们的生产活动中起到不容忽视的作用, 在洪涝灾害防范过程中, 能够一起到水资源供应充足的作用, 这是此过程中非常重要的设施结构, 对中小型水利工程泵站起到良好的保障作用。从整体上对泵站的运行调度工作及现代化管理工作起到促进作用, 群众们的利益得到维护, 进而促进社会生效率的提升, 对大自然的天然灾害抵御风险的能力也会加强。如今新时代的建设给各行各业的发展均创造了无限机遇, 也为中小型水利工程泵站运行管理工作带来了很大挑战。此时此刻, 水利工程泵站建设公司一定要牢牢抓住新时代赋予的机会, 将理论与实践紧密相连, 努力创新技术方式, 向智能化与现代化发展, 泵站整体的运营管理工作会向全新的方向前进, 管理部门的各项服务标准提高, 能力自然而然就会提升, 为践行我国水利工程可持续发展的方针奠定良好基础。

1 加强中小型水利工程泵站运行调度与现代化管理的重要意义

在瞬息万变的今天, 信息错综复杂, 随着新时代经济

发展的加快, 各项传统信息也在日益更新。因此为了能够适应快节奏下的运营社会, 相关单位工作人员应该及时转变成旧观念, 将以往的工作思路进行更新及优化, 让其能够适应新时代的发展, 并在时代潮流中前进不随波逐流, 如何创新以往的陈旧观念, 首先应该构建计算机网络信息管理系统, 实施泵站自动化智能监测, 使各种在泵站运行管理过程中的现实问题原形毕露。^[1] 相关工作人员再根据相应的现实问题进行针对性措施的制定, 推动泵站的稳定发展, 进一步促进水利工程的运行效益, 现阶段泵站运营管理工作会采用现代化的方式进行展开, 具体优势为以下几种表现:

1.1 提高泵站运行效率

泵站是由多个分支部分组成, 其中水泵占据重要地位, 水泵的运行效率会受到多方面因素的影响, 无论是在制作工艺上, 还是设计标准方面都会受到制约。因此泵站的相关单位在进行水泵采购环节时通常要结合泵站实际的运行需求进行分配和调整。细致检查水泵的质量, 保障水泵的安全性, 使得其质量达到标准不受影响方可使用。所以

要优化水泵的运行效率首先要将泵站的管理水平提高上去,以此为切入点进行泵站和水泵之间的联系,系统的自动化管理功能与调度调配能够深切地被发挥出来,在这个过程中,运行的各项参数也要适时地进行自动调节,以此增强水泵的利用率,使泵站运行的综合效率大大提升。

1.2 降低泵站运行能耗

在整个泵站系统中,用电设备多而复杂,一般来说这些设备运行的参数随时随地都会进行变化,数据也在时刻更新,传统上的中小型水利工程泵站的运行管理工作一般注重电动机本身节能效果,没有从全方面考虑问题,将其其他次要设备带来的影响进行忽视,将泵站的总体耗能归结为电动机本身耗能,这种不科学的管理理念也在进一步地进行优化,除此之外,进行管理与调度工作采用的是人工方式,这种方式出错率较高,采用的方式也比较传统,并且不能全天24小时对泵站的所属设备进行监控和调整,失误率就会上升。^[2]因此对泵站的智能化与自动化系统运用进行加强是首要工作,以此来保障动态调节的设备运行参数稳定进行,使得设备运行效率与额定功率是相符的,此时此刻泵站整体的运行功率是处于比较节能的状态,能耗也是最低值。

1.3 确定泵站优化标准

一般情况下,泵站所处的运行管理工作会受到外界各种因素的影响,外界的环境也是影响因素之一,只有从根本上对管理工作的科学性进行保障,整个泵站才能拥有更优良的运行状态,进而推动工程企业发展的效益得到体现。这需要中小型水利工程泵站采取较高的标准,并利用与传统化具有差异的管理方式进行实施,不但要对泵站所处的环境以及对泵站运行带来的影响进行分析,也要考虑供水和排水之间的需求,这些对泵站运行有很大的要求。在泵站之间进行信息之间的传递关系以及合作,进而对水资源调度工作的科学性进行实现,进一步缩小运行成本间的差距,由此可见,我国现代化管理水平正在大幅度提高,在这样的背景下进行泵站运行调度工作,为我国水利工程伟大事业的发展增光添彩,不仅给多个泵站创建了良好的展示平台,还推动了整个水利工程建设行业的工作有序进行。

2 中小型水利工程泵站的管理弊端

随着新时代经济建设的不断进步,人们的生活水平得到了提高,对于水资源的利用问题显然已经成为社会热点。在近几年来泵站工程的管理与修建工作已经成为国家与政府重点关注的问题,并且在泵站工程的经济运行理论上提供精力研究并优化。但是对于中小型水利工程的泵站来讲会受到种种现实因素,制约了工程泵站管理工作的运行进程。

首先是机电设备的老旧问题,从客观角度出发,现阶段中小型泵站的电器设备老旧属于共性问题,因为之前老

型号的电气设备已经更新换代,现阶段很难买到与它相匹配的维修零件,因此很难开展后期的维护与检修工作,并且大多数老型号的设备产品运行时间频率较低,闲置状态较为平常,因此会导致一些接线、锈蚀问题的出现,增加了安全隐患。

除上述问题,泵站管理观念相对落后。由于我国开展水利工程建设基本上是近几十年,不管是管理水平还是管理经验上都存在相对弊端。对于一些运作不频繁的中小型泵站管理工作落实力度很低。^[3]一些管理负责人的管理意识相对薄弱,也没有相应的监督部门进行检查,再加上专业素质以及管理经验上的缺失,更是对泵站的管理工作造成制约。

3 中小型水利工程泵站运行调度与现代化管理有效路径

3.1 做好泵站的日常维护工作

作为泵站运行管理的工作人员,更应该明确自身的岗位职责,对泵站的各项设备进行定期清洁和设备的保养工作,相关负责人也要定期检查和督促相关工作人员的清洁工作是否到位,制定清洁维护标准,目的在于能够避免设备故障带给泵站运行的影响,如果发现故障也能顺利地发现并将故障彻底控制住,扼杀在检查初期不影响整体的运行,检查工作有一定的频率,一般情况下是一周一次,其中重点检查对象就是泵站内部的设备和建筑,如果在检查过程中遇到恶劣天气就需要时刻建立督查机制,对检查的结果记录下来,也要采取立即检查的方式,最后做数据的前后对比,目的是分析恶劣天气对设备运行的影响因素的高低,还可以作为设备维修的参考依据。不仅如此还应该将周期性的检查与日常检查结合起来,以此来对设备的运行情况进行了解和掌握,使它的使用寿命进行延伸。同时也要对自动监控系统进行适时的检查,增加巡视频率,对数据做好备份工作,以防数据因其他原因丢失影响设备正常运转,进而危害设备安全运行。

3.2 加强工作人员的培训

对工作人员进行培训能够使他们的专业素质进行提升,增强其工作经验,提高安全意识和风险决策的辨识度,只有这样工作人员才能正确认识到泵站运行管理工作的重要性,并且针对不同的问题制定相应的措施进行应对和预防工作,进一步提高他们的应急管理能力和^[4]与此同时,中小型水利工程的泵站运行工作需要很高的要求,工作人员的人员素质是重要需求之一,现代化管理也同样需要工作人员具备较高的素质要求,只有从海量的信息中分解出有效信息才能获得对企业有价值的参考因子,进一步作出理论决策,全方位地对新技术进行支持,从中获得经验与帮助,使得新技术新方法能够在泵站运行管理工作中占有一席之地,顺利应用于各项泵站工作的发展,为泵站整体的安全稳定性起到保障性作用。

3.3 健全建立泵站的运行管理制度

“没有规矩，不成方圆”，如果一个企业没有合理的规章制度。势必会造成工人們的懈怠，工作的滞后性，现阶段有很多泵站的管理模式相对松散，并且模式结构的合理化程度存在欠缺，想要对工作人员的工作行为进行管制约束，就要在泵站系统工作中健全建立相对完善的管理制度，制度条文应该按照细致简洁，不能形式主义。只有相对健全的制度才能从根本上推动泵站运行管理工作的顺利进行以及规范实施，泵站的相关领导班子也应该重视企业制度规范化的重要意义，在现有的制度基础上完善和细化制度条款内容，将目前最真实的工作情况按照实际显现出来，由此来对工作人员进行充分高效的指导，排除一切安全隐患的存在。^[5]除此之外，工程企业还应该设立相关的监督机构对泵站管理部门进行科学指导，通过各种监督方式掌握泵站运行管理工作的实时动态，对工作人员不正确的工作行为及时指出并纠正，并采用奖惩的方式进行制度的统一，使得工作人员的安全意识被重新唤醒和建立，知道他们严格按照泵站统一标准进行作业，有效的开展泵站运行管理工作。

3.4 智慧泵站平台的建设及应用

建设智慧泵站的平台系统，在此基础上加强资金的投入和技术支持，对中小型水利工程泵站运行管理工作进行实施计划，这是新时代创举下打开的新思路。并且通过大数据进行研究作出决策，使得泵站的管理水平进一步加强，也能够精准地管理水资源的管控问题，对于水资源分配不合理的情况进行了解决，泵站的基本功能在此得到充分的发挥。现阶段我国水利工程会根据不同地区的政策以及地质环境实施建立物联网系统，这些系统之间有着相互紧密的联系，相关管理人员能够在总站调度中心对该区域内的水资源分配情况进行了解和掌握，以及剩余用水量 and 可用水量，一些农民們也可以通过各种渠道进行相关建议和意见的提及，工作管理员就可以对泵站设备的运行参数进行精准地调控，以此使大众的用水需求得到满足。

3.5 建立技术服务站

中小型泵站管理工作中调度工作十分重要，并且想要实现高效的泵站调度管理水平就需要对调度质量进行提升。相关部门要根据泵站管理的实际情况借助科学的平台建立技术服务站，按照实际情况进行区域农业的适当恢复。首先相关部门要全面分析现阶段对泵站调度的几种影响因素，并逐步一一列举出来，在技术上提供支持，从整体上使得施工质量得到保障。然后，还要结合实际情况对实施单位进行建立规划，招收多名经验丰富的工程专家进行分析，并结合实际参与到具备动态化的泵站调度工作中来。^[6]只有这样，才能进一步对泵站的总体规划、设

计安排、调度指挥工作，推动其合理化与有序性的结合，使得每座泵站的质量都得到保障，从长远利益上推动整个泵站水利工程的有效运行。

3.6 科学建设优良工程

传统的水利工程建设中会将节约泵站工程投资成本作为建设原则，这也是以往技术上的不先进以及经验的缺失导致，在这种传统的工程规划下进行建设，会出现很多无法忽视的问题。在很多方面企业过分地简化泵站机组的选型配套标准，导致无论是在水泵的调速方面还是调角方面都无法很好地满足现阶段城市给排水甚至是农业灌溉的功能机制。针对此种情况，相关负责部门也在努力调遣各方力量，在进行泵站水利工程规划设计时不但对经济成本要素进行考虑，还依次给予了水泵机组以及泵站装置的控制和调节问题，进而使水利工程项目建设的优良合理性进行保障，通过相应的参数标准对区域经济建立进行有利于工程施工方案的精良筛选。

4 结束语

综上所述，在中小型水利工程泵站的运行工作中使用传统的工作模式进行管理，不仅无法起到节约能源的目的，而且极易使得泵站的管理效果受到工作人员主观因素的影响，大大降低企业的工程经济效益，各个环节都会受到损失，在新时代管理形势下更应该建立健全泵站的相关管理制度，努力建立一支高素质高标准的运行管理团队，将周期性与日常性检查标准提高，周而复始，增加巡查频次，不断总结经验，建立科学有效的智慧管理平台，使得泵站的运行管理工作能够向前推进，促进水利工程泵站管理行业向更高处发展。

[参考文献]

- [1]郑艳辉. 中小型水利工程建设施工安全管理隐患及对策探讨[J]. 黑龙江水利科技, 2020(1): 155-156.
 - [2]车海燕. 中小型水利工程质量检测的管理及控制分析[J]. 农业科技与信息, 2020(15): 87-88.
 - [3]史铁军. 概述提升中小型水利工程运行管理力度的技术措施[J]. 水能经济, 2019(8): 156.
 - [4]杨春宝, 黄建, 程淼. 浅谈水利工程中泵站的安全运行管理[J]. 中国设备工程, 2019(19): 52-53.
 - [5]罗伟祥. 中小型水利工程泵站运行调度及现代化管理分析[J]. 内蒙古水利, 2019(12): 71-72.
 - [6]张莹, 任杰, 徐昕. 浅谈水利工程泵站的管理和运行[J]. 珠江水运, 2019(23): 39-40.
- 作者简介: 贾虎(1984.11—), 男, 汉族, 大专学历, 就职于安徽省临泉县城防管理所, 目前助理工程师, 从事城防管理工作。

水利工程中泵站的安全运行管理分析

刘丽

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处, 新疆 库尔勒 841000

[摘要] 泵站作为水利工程的核心节点, 长期以来面临着设计问题、管理不善和技术水平不高等挑战。这些问题可能导致设备故障、能效低下以及安全隐患。为了确保泵站设施的稳定运行, 迫切需要采取科学合理的管理措施, 以适应社会需求的不断增长, 因此对泵站安全运行管理的深入研究显得尤为重要。

[关键词] 水利工程; 泵站; 安全运行

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10961

中图分类号: TV675

文献标识码: A

Analysis of Safe Operation Management of Pump Stations in Water Conservancy Engineering

LIU Li

Bosten Lake Management Office of Xinjiang Tarim River Basin Bayingol Authority, Korla, Xinjiang, 841000, China

Abstract: As the core node of hydraulic engineering, pumping stations have long faced challenges such as design problems, poor management, and low technical level. These problems may lead to equipment failures, low energy efficiency, and safety hazards. In order to ensure the stable operation of pumping station facilities, it is urgent to take scientific and reasonable management measures to adapt to the continuous growth of social demand. Therefore, in-depth research on safe operation management of pumping stations is particularly important.

Keywords: water conservancy engineering; pump stations; safe operation

引言

随着社会的不断发展和城市化进程的加速推进, 水利工程在维持社会运行和促进可持续发展中扮演着至关重要的角色。在水利工程体系中, 泵站作为水资源调控和供排水系统的核心组成部分, 其安全运行与高效管理直接关系到社会的稳定和可持续发展。加强泵站的安全运行管理, 提高其整体性能, 已成为当今水利工程领域亟需解决的重要问题。

1 水利工程中泵站的组成

水利工程中泵站的组成主要包括水泵、电机、控制系统以及配套设备。水泵作为泵站的核心设备, 负责将水从低处抽升至高处, 以满足灌溉、供水或排水等需求。电机则提供动力, 驱动水泵的正常运转。控制系统包括自动化控制装置, 用于监测和调控泵站的运行状态, 确保系统稳定运行。配套设备涵盖泵站所需的各种辅助设备, 如阀门、管道、仪表等, 以协调和支持泵站的正常工作。这些组成部分协同合作, 构成了高效、可靠的水利工程泵站系统。

2 水利工程中泵站机电设备安全运行管理的重要性

水利工程中泵站机电设备的安全运行管理至关重要。机电设备是泵站的核心组成部分, 直接关系到泵站的正常运, 安全运行管理可有效预防机械故障、电气问题等各类意外, 确保设备的稳定性和可靠性。机电设备在水利工程中起到关键作用, 承担着供水、排水、灌溉等重要任务,

若发生故障或事故, 不仅会导致工程停运, 还可能引发水害等严重问题。因此通过科学合理的安全运行管理, 能够及时发现并解决潜在问题, 保障水利工程的正常运行和社会用水需求。机电设备涉及复杂的工艺和技术, 运行过程需要严格的监控和管理, 科学的安全运行管理制度有助于提高运维人员的责任心和技术水平, 确保设备的高效运转, 降低维护成本, 延长设备寿命, 为水利工程的可持续发展提供坚实保障。

3 水利工程泵站运行管理中存在的主要问题

3.1 泵站设计方面存在的问题

泵站设计在水利工程中具有至关重要的地位, 但一些问题可能影响其效能。设计不合理可能导致泵站性能不佳, 影响其正常运行, 例如不考虑地质条件和水源特性可能导致排水不畅或泵站易受灾害影响。设计缺乏灵活性和可扩展性, 无法适应未来可能的水利工程变化, 限制了其长期发展潜力。此外设计中未充分考虑环保因素和可持续性, 可能导致水资源浪费、能源浪费等问题。解决这些问题需要在泵站设计初期充分考虑各种因素, 包括地理、水文、气象等, 制定合理的工程方案, 确保泵站在设计上具备高效、稳定、可持续的特性。这有助于提高泵站的运行效能, 降低维护成本, 同时对于水资源的合理利用和环境的保护也具有积极的意义。

3.2 不完善的管理体系

泵站的不完善管理体系可能导致运营问题和效率下

降。缺乏清晰的管理体系可能引发沟通不畅,决策滞后等问题,从而降低泵站的整体协同性。管理体系的不完善可能导致任务分配不明确,责任不清晰,容易产生工作重叠或遗漏,从而增加了泵站运行的风险^[1]。缺乏科学的监测和评估机制,难以及时发现潜在问题,影响了泵站运行的稳定性和可靠性。解决这些问题需要建立完善的管理体系,明确组织结构、工作流程和责任分工,建立科学的绩效评价和监测机制,以确保泵站运行在有序、高效的管理框架下。合理的管理体系不仅提升了泵站的整体运行水平,还有助于提高管理效能、减少运营风险,确保泵站在长期运行中能够发挥最佳的水平。

3.3 低水平的操作技术

低水平的操作技术是影响泵站运行的关键问题之一。首先操作技术水平的不足可能导致设备的不当使用,增加了设备的磨损和故障的风险,不熟悉操作流程和设备性能特点可能使得操作人员无法在复杂环境下迅速做出正确反应,降低了泵站的应急处理能力。其次低水平的操作技术可能导致效率低下,影响了泵站的整体运行效能,操作人员无法熟练地使用先进的自动化控制系统,可能造成运行参数不稳定,影响泵站的性能。解决这些问题需要通过定期培训和技术提升来提高操作人员的专业技能。建立清晰的操作手册和培训计划,确保操作人员熟悉设备的操作和维护流程。提高操作技术水平不仅能够提高泵站的运行效率,还能够有效降低设备维护成本,提升泵站的整体可靠性。

3.4 不全面的维护与保养工作

泵站维护与保养工作的不全面可能带来设备寿命缩短和运行不稳定等问题。首先不及时、不全面的维护工作可能导致设备故障的积累,增加了泵站的维修成本,未能定期检查、清理和润滑关键部件,容易导致机械磨损、腐蚀等问题,降低了设备的可靠性。其次保养工作的不全面可能导致设备在长时间运行中出现性能逐渐下降的情况,影响了泵站的整体运行效能。缺乏定期的设备巡检和维护计划,可能无法及时发现和处理潜在问题,增加了设备的故障风险。解决这些问题需要建立科学的维护保养计划,明确维护的周期和内容,确保设备能够得到全面、及时的维护。培训维护人员,提高其维护技能水平,以确保维护工作的高效性和全面性。全面的维护保养工作有助于提高泵站设备的可靠性,降低运营成本,延长设备寿命,保障水利工程的长期稳定运行。

4 水利工程中泵站安全运行管理措施

4.1 泵站安全运行与管理的重视

泵站安全运行与管理的重视是确保水利工程正常运行的基石。安全运行直接关系到泵站的稳定性和可靠性,通过充分重视安全运行,可以有效预防事故和故障,确保设备正常运转,提高泵站整体的运行效能。安全管理有助

于减少人员伤害和财产损失,通过制定明确的安全操作规程和紧急处理预案,能够迅速应对可能发生的问题,降低事故的严重性和影响范围。此外安全运行与管理的重视还能提高工作人员的安全意识,促使其严格遵循操作规程,降低操作失误的风险。为确保泵站长期稳定运行,必须将安全运行与管理置于首要位置,采取全面的措施,包括定期的安全培训、设备巡检、紧急演练等,从而构建起一个安全可靠的水利工程运行环境。

4.2 科学化安全管理制度的建立

科学化安全管理制度的建立是保障泵站安全运行的基础。首先建立科学合理的安全管理制度有助于明确责任分工和工作流程,确保每个环节都有明确的安全标准和操作规程。其次科学化的管理制度可以通过数据分析和评估机制,实时监测设备运行状况,及时发现潜在问题并采取预防措施。此外制度中还应包括紧急处理和应急预案,以最大程度减小事故发生时的损失,通过规范的安全管理制度,可以提高泵站的运行效率、保障工作人员的安全,同时有助于合理利用资源、减少设备维护成本,实现水利工程的可持续运行。

4.3 机组安全管理措施的贯彻执行

机组安全管理措施的贯彻执行是确保泵站稳定运行的重要环节。明确的机组安全管理措施是为了规范机械设备的操作和维护,通过建立清晰的操作规程和维护流程,确保工作人员了解并切实执行相关安全标准。定期的培训和技能提升是确保机组安全管理措施贯彻执行的有效手段,培训应涵盖操作人员对机组设备的理解、故障排除的能力提升以及应急处理的训练,以确保操作人员在各种情况下能够迅速、正确地采取行动。建立机组性能监测系统,实时追踪机组运行状态,及时发现问题并采取纠正措施,确保机组在安全可靠的状态下运行。贯彻执行机组安全管理措施有助于预防潜在的机械故障,降低维修成本,提高泵站的整体可靠性。

4.4 工作人员责任意识的强化

工作人员责任意识的强化是确保泵站安全运行和高效管理的核心要素。首先强调责任意识可以使工作人员充分认识到他们在泵站运行中的角色和责任。明确每位工作人员的职责范围,确保了解并遵守相关的安全规定和操作规程,从而减少人为失误和操作不当的风险。其次通过定期的安全培训和沟通,可以提高工作人员对安全问题的认知和警觉性。建立一个积极的安全文化,鼓励工作人员主动报告潜在的安全隐患,促使他们在工作中时刻保持警惕。强调团队协作和互助的责任观念,使工作人员更加关注整个泵站系统的安全运行,而非仅仅关注个体责任。通过强化工作人员责任意识,不仅可以提高泵站的整体安全水平,还能够促进工作效率的提升,为水利工程的可持续发展提供坚实的基础。

4.5 技术培训和引进工作的加强

技术培训和引进工作的加强对于提升泵站运行水平至关重要。首先通过定期的技术培训,可以提高工作人员的专业水平和操作技能。培训内容涵盖先进的泵站技术、自动化控制系统操作、设备维护等方面,确保操作人员具备应对复杂情况的能力。其次引进先进的设备和管理系统,能够优化泵站的运行流程,提高设备的稳定性和可靠性。引进新技术也促使工作人员不断学习和更新知识,保持在行业前沿的竞争力,此外加强国际间技术交流,借鉴其他先进水利工程的经验,有助于吸收创新理念,推动泵站管理水平的提升。通过技术培训和引进工作的加强,不仅提高了泵站的整体竞争力,还有助于适应快速变化的水利工程需求,为泵站的可持续发展奠定坚实基础。

4.6 维护保养巡回视察制度的制定与完善

维护保养巡回视察制度的制定与完善是确保泵站设备长期安全稳定运行的重要举措。首先,制定巡回视察制度有助于规范维护保养工作的执行流程。明确视察的周期、内容和标准,确保每个环节都得到全面检查,从而及时发现潜在问题。其次,建立完善的视察记录和反馈机制,能够对每次视察的结果进行记录和分析,形成科学的数据依据^[2]。这有助于累积经验,制定更有针对性的维护计划和改进措施。同时,制定定期的视察计划,确保对设备进行全面、有序的检查,降低因设备老化或磨损引起的故障风险。完善巡回视察制度还需要充分借助现代科技手段,如远程监控和智能传感器,提高视察的效率和准确性。通过定期的维护保养巡回视察制度的制定与完善,不仅可以保障设备的长寿命和高效运行,还能够及时发现和解决潜在问题,提升泵站整体的安全性和可靠性。

4.7 设计管理的强化,确保科学和合理的设计

设计管理的强化是保障水利工程泵站科学和合理设计的关键环节。强化设计管理需要建立清晰的设计流程和标准,确保每一阶段都有明确的设计目标和评估标准,明确设计人员的职责和任务,以保证设计工作有序推进。强化设计管理涉及对设计团队的培训和素质提升,设计人员需要不断更新专业知识,紧跟行业最新发展,提高设计水平和创新能力^[3]。建立设计质量评估机制,通过专业评审和验证,确保设计方案科学合理、符合工程实际需求。强化设计管理还需要注重项目设计中的可持续性考虑,包括环保、资源利用效率等因素,以确保设计方案符合当代社会的可持续发展要求。通过强化设计管理,水利工程泵站能够得到更科学、合理、可持续的设计,提高工程质量,降低运行成本,确保水资源的高效利用和水利工程的长期稳定运行。

4.8 智能化管理技术的引进与应用

智能化管理技术的引进与应用是提升水利工程泵站

运行效能的重要手段。首先引进智能化管理技术可以实现对泵站设备的远程监控和实时数据分析,通过传感器和自动化系统,实现设备状态的实时监测,提高对设备运行状况的感知能力。其次智能化管理技术有助于建立预测性维护体系,通过大数据分析和人工智能算法,提前识别设备潜在故障迹象,实现精准维护,降低维修成本,提高泵站的可靠性。此外智能化管理技术还能够优化泵站运行策略,提高设备的能效,降低能耗,实现资源的有效利用。引进智能化管理技术不仅提高了泵站的自动化水平,还有助于提升整个水利工程系统的智能化水平,适应现代信息技术的发展趋势,为水利工程的长期可持续运行提供了创新的解决方案。

4.9 部门间协调合作,确保排涝泵站的安全运行

部门间协调合作是确保排涝泵站安全运行的不可或缺的环节。协调各相关部门可以确保信息的畅通和及时传递,不同部门间的有效沟通和信息共享有助于快速响应潜在问题,提高事故处理的效率。明确各部门的职责和任务分工,形成科学合理的工作流程,每个部门在安全管理和运行维护中承担明确的责任,确保泵站各项工作有序进行。协调合作还能够充分利用各部门的专业优势,共同制定解决方案,确保泵站设备的高效运行。此外建立定期的联席会议和协调机制,可以及时解决不同部门之间的问题和矛盾,形成统一的决策意见。强调部门间的协调合作,有助于形成整体合力,提高泵站的整体安全性和可靠性。通过各个部门的紧密配合,排涝泵站能够更加高效地应对各类挑战,确保水利工程的长期平稳运行。

5 结语

在水利工程泵站的管理中,强调安全运行与管理、建立科学制度、协调合作等措施至关重要。解决设计问题、完善管理、提升操作技术、强化维护工作等方面需有针对性改进。加强工作人员责任意识、技术培训和引进、巡回视察制度制定、设计管理强化、智能化技术引入等举措,有助于推动泵站安全高效运行。通过科学智能手段,提升水利工程管理水平,确保泵站设备可靠运转,为社会供水和排涝提供稳定支持,推动水利事业可持续发展。

[参考文献]

- [1]侯博.关于水利工程中泵站安全运行管理的探析[J].陕西水利,2022(2):182-183.
 - [2]刘俊.水利工程中泵站的安全运行管理分析[J].当代农机,2022(11):43-44.
 - [3]潘辉,余俊强.浅谈水利工程中泵站的安全运行管理[J].内江科技,2020,41(4):7.
- 作者简介:刘丽(1989.2—),毕业院校:大连理工大学,当前就职单位名称:新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处,职称级别:工程师。

水利工程中闸门启闭机的运行管理及技术的研究

蔡影华

安徽省临泉县城防管理所, 安徽 阜阳 236400

[摘要] 水资源是地球上最宝贵的资源之一, 对于社会的可持续发展至关重要。水利工程作为管理、分配和保护水资源的关键工具, 在满足各种需求、维护生态平衡和减轻自然灾害方面扮演着至关重要的角色。在水利工程中, 闸门启闭机作为水流的主要控制装置, 其运行管理和技术应用对于确保水利工程的稳定性和效率至关重要。文中旨在深入探讨闸门启闭机的运行管理和技术, 以满足日益增长的水资源需求和水利工程的可持续性要求。

[关键词] 水利工程; 启闭机; 运行; 闸门

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10967

中图分类号: TV664

文献标识码: A

Research on Operation Management and Technology of Gate Openers in Hydraulic Engineering

CAI Yinghua

Anhui Linquan Urban Defense Management Office, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: Water resources are one of the most precious resources on Earth and are crucial for the sustainable development of society. As a key tool for managing, allocating, and protecting water resources, hydraulic engineering plays a crucial role in meeting various needs, maintaining ecological balance, and reducing natural disasters. In hydraulic engineering, the gate opening and closing machine is the main control device for water flow, and its operation management and technical application are crucial to ensure the stability and efficiency of hydraulic engineering. The article aims to explore in depth the operation management and technology of gate hoists to meet the growing demand for water resources and the sustainability requirements of hydraulic engineering.

Keywords: water conservancy engineering; opening and closing machine; operation; gate

引言

水资源是人类社会生存与发展的基石, 而水利工程则扮演着保障水资源有效利用与管理的关键角色。在众多水利工程中, 闸门启闭机作为一项重要的流体控制装置, 其性能和运行管理对于水资源的分配、洪水防御和灌溉等方面至关重要。因此, 对闸门启闭机的运行管理及技术研究具有重要的理论和实际意义。水利工程的建设和维护已成为当今社会发展的重要组成部分。然而, 随着气候变化、水资源短缺和环境污染等问题的不断加剧, 水利工程的运行管理变得愈发复杂。闸门启闭机作为水流控制的核心部件, 其高效、稳定的运行对于水资源的合理分配和生态环境的保护至关重要。因此, 我们迫切需要深入研究闸门启闭机的运行管理, 以满足不断增长的水资源需求和水利工程的可持续发展。

1 闸门启闭机基础知识

1.1 闸门启闭机概述

闸门启闭机作为水利工程中的至关重要组成部分, 承担着控制水流通和封闭水路的不可或缺任务。这种机械设备的定义基于其用途, 即精确地控制水位、水流和泥沙的流动。通常情况下, 它由一个或多个可升降的闸板组成, 通过精确改变闸板的位置, 以细致地调节水流通的通道。根据不同的用途和结构, 闸门启闭机被细分为多种类型, 包括滑门、卷扬闸、旋转闸等, 每一种类型都在不同的水

利工程中发挥着独具特色的功能。

闸门启闭机的工作原理基于机械原理和液体动力学, 通过升降机构, 它可以精确地改变闸板的位置和开度, 从而在不同的水流条件和工程需求下, 细致地控制水流的流量和水位。这种卓越的灵活性使得闸门启闭机能够胜任各种水资源管理需求, 包括但不限于防洪管理、灌溉系统、供水调度以及水体污染控制等广泛领域^[1]。因此, 闸门启闭机在水资源管理和水利工程中扮演着不可或缺的角色, 为确保水流的高效管理和工程的可持续性, 贡献着突出的价值。

1.2 闸门启闭机在水利工程中的作用

闸门启闭机在水利工程中扮演着多重重要角色, 其作用广泛而关键: 闸门启闭机通过升降闸板, 能够精确地调整水位, 确保水库、河流或渠道的水位维持在适当的范围内。这对于满足不同用途的需求至关重要, 例如灌溉、供水和航运。其灵活的水位控制有助于最大程度地利用和管理水资源。在洪水来临时, 闸门启闭机可以封闭水流通道, 减轻洪水对周边地区的影响。一旦洪水退去, 闸门启闭机能够快速开启, 使水流恢复正常, 降低洪灾风险。此外, 闸门启闭机还在控制泥沙输送方面发挥着关键作用。通过调整水流的流速和流量, 它有助于控制泥沙的运输, 从而维护河道和渠道的通畅性, 预防泥沙淤积和河床侵蚀。最后, 在水电站中, 闸门启闭机被用于控制水流, 以驱动水

涡轮发电机，产生清洁的电能。这种方式利用水资源来发电，是清洁能源的重要来源之一，有助于减少对化石燃料的依赖，降低环境影响。

1.3 闸门启闭机的历史发展

闸门启闭机作为水利工程的关键部分，有着悠久的历史。早期的闸门启闭机通常是由木材和石头构建，用于灌溉和水运。随着时间的推移，随着工程材料和技术的进步，闸门启闭机的设计和制造变得更加复杂和高效。现代闸门启闭机采用了先进的材料和自动化控制系统，以适应不断发展的水资源管理需求。

2 闸门启闭机设计与结构

2.1 闸门启闭机的结构要素

闸门启闭机的结构要素至关重要，直接影响其可靠性和性能。以下是对闸门启闭机结构要素的综合介绍：闸门启闭机的主体结构通常由一系列关键组件构成，包括闸板、支架、滑轨和固定机构。这些组件形成了闸门的骨架，用于控制水流通行。主体结构必须具备足够的强度和稳定性，以承受水流的压力和其他外部力。因此，精确的制造和结构设计对于确保闸门的可靠性至关重要^[2]。此外，闸门启闭机配备了密封系统，包括橡胶垫片、密封圈和填充材料等。这些密封系统的作用是防止水流泄漏或渗透，确保在闸门关闭状态时能够有效地密封。密封系统的设计和维护对于防止漏水和维护结构完整性至关重要。它们保障了闸门的封闭性，以满足各种工程应用的要求。最后，闸门的启闭机构是升降闸板的关键组成部分。这些机构可以采用手动、液压、电动或气动操作系统，具体的选择依赖于工程需求。启闭机构的设计必须具备高度可靠性，以确保闸门能够平稳、精确地打开和关闭。不论采用何种操作系统，它们都需要经过精心的设计和维护，以确保闸门的安全运行和长寿命。

2.2 材料选择与性能要求

在闸门启闭机的设计和制造中，材料选择和性能要求至关重要，直接关系到其可靠性和耐用性。以下是关于材料选择和性能要求的重要考虑因素：高强度材料：闸门启闭机的主要结构部件通常采用高强度材料，如金属合金、钢铁或混凝土。这些材料必须具备卓越的强度和刚度，以确保闸门能够承受水流的压力和外部环境的影响。高强度材料的选用有助于保持门体的结构完整性和稳定性，确保其长期可靠运行。耐腐蚀材料：由于闸门启闭机经常接触水，腐蚀是一个常见的威胁因素。因此，材料的耐腐蚀性至关重要。通常，不锈钢和特殊的防腐涂层被广泛用于保护闸门启闭机免受腐蚀的侵害。这些材料和涂层具备卓越的抗腐蚀性能，能够延长闸门的使用寿命，并降低腐蚀风险。综合考虑高强度和耐腐蚀性的材料选择和性能要求，有助于确保闸门启闭机在恶劣环境条件下的可靠性和耐久性，从而维护水利工程的长期稳定运行。正确的材料选

择和维护措施是保障闸门启闭机性能的重要步骤。

2.3 结构设计优化

为了提高闸门启闭机的性能和可靠性，结构设计的优化至关重要。在这个过程中，以下关键方面需要考虑：流体力学分析：流体力学分析在评估闸门启闭机性能方面扮演着关键角色。通过模拟水流的行为，可以确定最佳的闸门设计，以减少水流阻力和能量损失。这种分析有助于提高水流的控制效率，确保闸门在不同水流条件下都能够稳定工作。通过流体力学分析，工程师能够精确地预测水流的行为，从而改进闸门的形状和结构，以满足工程的特定需求。结构强度与稳定性：结构强度和稳定性是闸门启闭机设计的核心考虑因素。工程师必须确保结构能够承受各种外部负荷，包括水压力、风力和地震力等。通过进行结构分析和测试，可以优化设计，确保闸门在各种情况下都能够安全运行。这包括使用合适的材料，进行强度计算，以及采取必要的支撑和固定措施，以增强结构的稳定性和抗力。

3 闸门启闭机的运行管理与监测技术

闸门启闭机的高效运行离不开科学的管理和监测技术。以下是对闸门启闭机运行管理与监测技术的详细介绍：

3.1 运行管理概述

运行管理是闸门启闭机正常运行的基础，它包括监测、计划和协调各项运行活动，以确保闸门始终处于良好工作状态。在运行管理概述中，重要的关注点包括监测闸门状态，定期检查水位、闸板位置、启闭机构运行情况等，并通过传感器和监测系统实现及时发现异常情况。同时，制定详细的运行计划，包括开启和关闭闸门的时间表、水位调节计划以及应急响应计划，以确保运行活动按计划进行，满足不同的水利工程需求。协调各项运行活动也是至关重要的，包括水流调度、闸门操作、维护工作等，以提高运行效率和安全性。此外，记录运行数据和生成运行报告，有助于分析运行状况和制定改进措施。最后，建立应急响应计划，以处理突发事件和紧急情况，确保在面临洪水、故障或其他紧急情况时能够迅速采取行动，减轻可能的风险和损失。

3.2 定期检查与维护

定期检查和维护是保障闸门启闭机可靠性和长寿命的基础。在这个关键方面，以下内容需要特别关注：定期检测项目包括检查闸门结构的完整性、密封系统的性能、启闭机构的操作、润滑系统的工作等。定期检测的目的是及时发现潜在问题并采取修复措施，以确保闸门启闭机的稳定运行。维护程序和标准是定期检查与维护的指导原则^[3]。它们规定了维护工作的流程、频率和方法。维护程序和标准的制定有助于确保维护工作的一致性和有效性，从而延长闸门启闭机的寿命和保障其正常运行。

3.3 故障排除与维修技术

尽管定期检查和维护可以减少故障的发生，但有时仍然可能会发生故障。在故障排除与维修技术方面，以下内

容需要特别关注：常见故障分析：常见故障可能包括闸门卡阻、启闭机构故障、密封系统泄漏等。通过仔细分析故障原因，可以确定适当的维修措施，确保尽快恢复闸门启闭机的正常运行。维修方法与技巧：维修方法和技巧涵盖了修复闸门启闭机的实际操作。这可能涉及到闸门的拆卸、部件更换、焊接修复等技术。维修人员需要具备相关的技能和知识，以确保维修工作的质量和安全。维修的高效性和准确性对于闸门启闭机的可靠性至关重要，因此维修人员需要接受专业培训和持续提高技能水平。

3.4 运行监测系统

运行监测系统是现代闸门启闭机管理的重要组成部分，具有以下关键方面：传感器与监测仪器：运行监测系统使用各种传感器和监测仪器来测量关键参数，如水位、水流速度、闸门位置、温度等。这些数据对于决策和维护至关重要。数据采集与分析：运行监测系统收集的数据需要进行分析 and 处理。数据采集和分析帮助工程师了解闸门性能的趋势，以及是否需要采取行动来改进运行管理。远程监控与自动化：远程监控系统允许远程操作和监测闸门启闭机。自动化控制系统可以根据预设的参数自动调整闸门的位置和角度，以满足不同的水流需求。这提高了运行的效率和响应性。运行监测系统的应用有助于实现闸门启闭机的智能化管理和更高水平的安全性。

4 闸门启闭机的智能化与未来展望

闸门启闭机的智能化和未来展望对于水资源管理和水利工程的可持续性至关重要。以下是对闸门启闭机智能化和未来发展趋势的详细介绍：

4.1 智能化控制技术

智能化控制是闸门启闭机未来发展的关键方向之一。这包括自动化控制系统和人工智能在运行管理中的应用。自动化控制系统利用传感器和现代控制技术，实时监测水流条件，并自动调整闸门的位置和角度，以满足不同的需求，提高了运行效率和响应性。同时，人工智能技术将在数据分析、故障检测和预测性维护方面发挥作用。通过机器学习算法，闸门启闭机可以自动优化其运行策略，提高水流控制的精度和效率，实现智能化管理。这些智能化控制技术的应用将推动闸门启闭机朝着更高水平的自动化和智能化发展，提高水利工程的可持续性和安全性。

4.2 数据驱动与大数据分析

未来的闸门启闭机将配备更多的传感器和监测仪器，以收集大量数据。数据采集和分析工具将帮助工程师更好地理解水流和闸门性能。这些工具可以实时监测各种参数，

如水位、水质和结构健康状况。大数据分析和决策支持系统将为运行管理提供更多支持。这些系统可以处理庞大的数据集，帮助工程师做出明智的决策，包括何时维护闸门、何时进行修复以及如何优化水流控制策略。

4.3 闸门启闭机技术的未来发展趋势

未来闸门启闭机的发展趋势包括以下方面：先进材料与制造技术：未来闸门启闭机将使用更先进的材料，如复合材料和高强度合金，以提高其耐久性和性能。制造技术也将进一步精细化，以确保高质量的闸门制造。高效能、智能化闸门设计：未来的闸门启闭机将更加高效和智能。它们将根据不同水流条件自动调整，并与其他水利工程组件无缝集成。这种高度集成和智能化将提高整个水利工程的效率和响应性。环保与可持续性发展：未来闸门启闭机的设计将更加注重环保和可持续性。这包括减少能源消耗、最小化生态影响以及采用可再生材料。闸门启闭机将成为水资源管理的绿色解决方案的一部分，有助于保护环境和生态系统。这些未来发展趋势将推动闸门启闭机朝着更先进、更智能、更可持续的方向发展，为水利工程提供更多创新和可持续性。

5 结束语

闸门启闭机作为水利工程中的重要组成部分，不仅承担着调节水流、防洪抗灾、供水灌溉等多重任务，而且在水资源管理和水利工程的成功中发挥着不可或缺的关键作用。闸门启闭机的运行管理和技术应用对于确保水资源的高效利用和保护至关重要。未来，伴随着科技的不断进步，我们充满信心认为闸门启闭机将继续在水利工程领域发挥着至关重要的作用。它将不仅仅满足当今不断增长的水资源需求，还将在可持续性和环境保护方面发挥更大的作用。因此，闸门启闭机将为社会的可持续发展和生态系统的保护做出重要的贡献。

[参考文献]

- [1]刘典鹏. 水利工程中闸门启闭机的运行管理研究[J]. 技术与市场, 2022, 29(1): 137-139.
 - [2]周勇, 周雨洁, 吉波, 等. 基于闸门安全运行的多功能行程控制装置技术[J]. 江苏水利, 2023(7): 55-58.
 - [3]黄子军. 自动化监控控制系统在插花枢纽节制闸闸门启闭及开度控制上的应用效果分析[J]. 陕西水利, 2023(2): 108-109.
- 作者简介：蔡影华（1980.2—），女，汉族，大专学历，就职于安徽省临泉县城防管理所，目前工程师，从事城防管理工作。

试析电力配网运维管理的现状及措施

金玲玲

国网浙江省电力有限公司文成县供电公司, 浙江 温州 325300

[摘要] 电力配网运维管理在当前社会背景下面临着复杂而严峻的挑战。电力系统作为支撑现代社会运转的基础设施之一, 其稳定运行直接关系到经济、工业和生活的正常进行。然而, 随着电力需求的不断增长和新技术的不断涌现, 电力配网运维管理面临着一系列的问题, 如基础设施老化、用电量激增、低压问题频繁等。为了解决这些问题, 需要采取一系列有效的措施, 包括设备升级、智能化技术引入、资源合理配置等。通过深入分析现状, 我们可以更全面地理解电力配网运维管理的挑战, 为制定切实可行的改进策略提供有益的启示, 以确保电力系统的可靠供应和高效运行。

[关键词] 电力配网; 运维管理; 现状及措施

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10948

中图分类号: TM732

文献标识码: A

Trial Analysis of the Current Situation and Measures of Power Distribution Network Operation and Maintenance Management

JIN Lingling

Wencheng County Power Supply Company of State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325300, China

Abstract: The operation and maintenance management of power distribution networks faces complex and severe challenges in the current social context. As one of the infrastructure supporting the operation of modern society, the stable operation of the power system is directly related to the normal operation of the economy, industry, and life. However, with the continuous growth of electricity demand and the emergence of new technologies, the operation and maintenance management of power distribution networks is facing a series of problems, such as aging infrastructure, surge in electricity consumption, and frequent low-voltage problems. In order to address these issues, a series of effective measures need to be taken, including equipment upgrades, introduction of intelligent technology, and rational allocation of resources. Through in-depth analysis of the current situation, we can gain a more comprehensive understanding of the challenges of power distribution network operation and maintenance management, providing useful insights for formulating practical and feasible improvement strategies to ensure the reliable supply and efficient operation of the power system.

Keywords: power distribution network; operation and maintenance management; current situation and measures

引言

电力配网运维管理作为电力系统的关键组成部分, 在现代社会中承担着日益重要的使命。其负责保障电力顺畅供应、设备安全运行, 直接影响着亿万用户的生活和工业生产。然而, 随着电力需求的不断增加、新能源的融入以及智能化技术的发展, 电力配网运维管理面临着一系列新的挑战。深入分析电力配网运维管理的现状, 理解其面临的问题, 将为制定科学有效的管理措施提供宝贵的参考。我们将就电力配网运维管理的现状进行辨析, 并探讨可行的改进措施, 旨在推动电力系统的现代化和智能化发展, 以更好地满足社会对电力的不断增长的需求。

1 电力配网运维管理的重要性

电力配网运维管理的重要性不可忽视, 它直接关系到整个电力系统的可靠运行和电力供应的稳定性。作为电力系统中至关重要的组成部分, 配电网负责将高压输电线路传输的电能分配到各个终端用户, 为广大社会提供电力支持。因此, 有效的运维管理是确保电力系统长期平稳运行的关键保障。电力配网运维管理的首要任务之一是确保设备的正常运转。这包括对变电站、开关设备、输电线路等

各类设备进行定期检修、巡检和维护, 及时发现并排除潜在故障, 以保障设备的可靠性和寿命。同时, 电力配网运维管理还需要面对复杂多变的用电负荷, 对配电设备进行灵活调整, 以满足社会对电力的日益增长的需求。另一方面, 电力配网运维管理需要适应新能源和智能化技术的快速发展。随着可再生能源的不断接入和智能电网的建设, 运维管理也需要更新技术手段, 提高对新技术的适应性。通过引入先进的监控系统和数据分析技术, 可以更精准地监测电力系统的运行状态, 预测潜在故障, 并采取及时的措施。

2 电力配网运维管理的原则

2.1 安全第一原则

安全第一原则是电力配网运维管理中的核心准则。在电力系统中, 安全问题不仅涉及人员的生命安全, 还关系到电力设备的完整性和系统的稳定性。因此, 将安全置于首要位置, 贯彻到运维管理的方方面面, 是确保整个电力配网系统健康运行的不可或缺的原则。在实施安全第一原则时, 首要考虑的是运维人员的安全。他们在配电站、变电站等工作环境中面对复杂的设备和电力系统, 可能会面临高电压、大电流等潜在的危险。因此, 必须建立严格的

安全标准和操作规程,确保运维人员严格遵循安全程序,佩戴必要的安全装备,保障其在工作中免受潜在危害。其次,安全第一原则也要求对电力设备和系统进行全面的安全评估。通过定期的设备巡检、维护和定期的系统检测,及时发现潜在的安全隐患,采取有效的措施进行修复和改进。这包括设备的绝缘性能测试、设备的老化程度评估等方面的工作,以确保设备在运行中不会因为安全问题而发生故障。

2.2 预防性维护原则

预防性维护原则的实施有助于延长设备的寿命,减少突发故障对系统运行的影响,提高整个电力配网系统的可靠性。在预防性维护的实践中,关键在于建立全面、科学的维护计划。这包括定期对设备进行巡检、检测设备的工作状态、分析设备的运行数据等环节。通过及时发现设备的潜在问题,可以在问题进一步恶化之前采取有效的修复和优化措施。这有助于降低设备的故障风险,提高设备的可靠性。此外,预防性维护原则还涉及到对设备的定期检修和维护。定期更换设备的老化部件、清理设备表面的污垢、加强设备的润滑等工作,有助于保持设备的良好状态,预防因设备长时间运行而导致的故障。这种“提前治理”的手段可以在一定程度上降低运维成本,提高系统的整体效益。

2.3 合理资源利用原则

在实施合理资源利用原则时,首先需要对外类资源进行全面评估,包括人力、物力、技术等多方面的资源。了解资源的分布和瓶颈,有助于更好地规划和调配,确保资源的合理配置。例如,通过人员培训和团队建设,提高运维人员的综合素质,使其更具适应性和解决问题的能力,从而充分发挥人力资源的潜力。其次,合理资源利用原则还涉及到设备和技术资源的科学管理。通过引入先进的监控技术、智能化设备等手段,可以实现对设备运行状态的实时监测和分析,提高设备利用率,减少资源浪费^[1]。此外,合理运用新技术,如大数据分析、人工智能等,也可以为运维决策提供更科学的依据,从而在有限的资源下取得更好的运维效果。

2.4 协同合作原则

首先,协同合作原则强调市县级与运维团队之间的有效沟通和紧密协作。市县级管理者需要充分了解电力配网运维的具体需求,提供必要的支持和资源,同时运维团队也需要向管理者及时报告运行状况、需求和问题,以便更好地制定合理的运维计划和应对措施。这种沟通和协作有助于形成更加顺畅的信息流动,提高问题的响应速度,确保运维管理更具针对性和高效性。其次,协同合作原则还要求不同层级、不同团队之间的协同。运维涉及到设备维护、数据分析、应急响应等多个方面,不同团队之间需要密切协作,形成紧密衔接的工作链。例如,在面对突发事件时,需要设备维护人员、数据分析人员、应急响应团队等共同协作,共同制定应对方案,确保系统的安全稳定。

3 电力配网运维管理的基本现状

3.1 电力配网用电量增大,可投入资源匮乏

电力配网运维管理当前普遍面临的一个显著问题是

电力配网用电量的急剧增大,而可投入的资源相对匮乏。这随着社会的迅速发展和电化水平的提高而变得尤为突出。电力配网所服务的用电负荷持续增长,不仅包括日益增多的家庭、商业和工业用户,还涉及到新能源设备的接入和电动汽车充电等新型负荷。这种用电量的急剧增大对电力配网系统提出了巨大的挑战。随之而来的是设备的更频繁巡检、更高效的故障响应以及更加灵活的设备调整等方面的需求。然而,可用于电力配网运维的人力、技术和财力等资源并没有相应提升,导致了运维团队在应对庞大的工作压力时难以达到高效、全面的覆盖,影响了整个电力系统的正常运行。

3.2 电力配网基础设施落后,低压问题频繁出现

电力配网基础设施的老化和滞后可能导致设备老化、损耗增加,从而引发低压问题的频繁发生。这一现象对于电力系统的正常运行和用户的稳定用电构成了直接的威胁。低压问题可能导致电力损耗、设备过载和电压不稳定等一系列问题,进而影响到用户的用电体验^[2]。频繁的低压情况可能对电力设备造成过度负担,增加了设备故障的风险,同时也加大了运维团队对系统的监控和维护的难度。这种基础设施落后的现状不仅增加了运维的复杂性,也制约了电力系统的可靠性和稳定性。

3.3 电力配网管理方式单一,资源浪费严重

电力配网运维管理当前所面临的一个显著问题是管理方式相对单一,导致资源浪费问题严重。目前,一些电力配网管理采用传统而刚性的方式,对设备的维护、巡检和故障排除依赖较为固定的周期和模式。这种单一的管理方式在应对电力系统的复杂性和多变性时显得相对僵化,可能导致一些资源的不合理分配和浪费。由于电力系统的工作环境和用电负荷的变化,采用刚性的管理方式可能无法灵活应对各种挑战。一些设备可能在某些时段或特定条件下需要更频繁地维护,而在其他时段则可能较为稳定。过于固定的管理方式可能导致资源的过度分配或不足,从而造成人力、时间和资金等资源的浪费。

4 电力配网运维管理的有关措施

4.1 通过培训学习,提高员工的素质和技能

4.1.1 根据员工年龄进行分层级培训

通过培训学习是提高电力配网运维管理效能的一项关键措施,而在这方面,分层级培训是一种有针对性的方法。随着员工的年龄层次的不同,其学习和适应新知识的方式存在一定的差异。因此,根据员工年龄进行分层级培训能够更好地满足不同年龄段员工的学习需求,提高培训的针对性和实效性。对于年轻的员工,可能更加习惯于数字化、在线学习,因此可以通过利用先进的在线培训平台,提供丰富的多媒体教材和互动式学习环境,以激发他们的学习兴趣。同时,还可以结合实地实训和模拟操作,培养他们的实际操作技能。而对于年长一些的员工,可以采用更加灵活的培训方式,例如面对面的培训课程、研讨会等,以满足其更为深入的学习需求。这也可以提供一个交流学习的平台,让有经验的员工可以分享实际工作中的经验和教训,

促使知识的传承。通过分层级培训，可以更好地激发员工的学习热情，提高他们的专业素养和技能水平，从而更好地适应电力配网运维管理的复杂环境，提升整体管理水平。

4.1.2 员工按照重点进行培训

通过有针对性的培训，按照重点对电力配网运维管理的员工进行培训是提高整体素质和技能的有效措施。针对电力配网运维中的具体工作要求和挑战，有计划地进行培训能够更加精准地满足员工的需求，提升其在实际工作中的综合应对能力。首先，根据电力配网运维的具体要求，确定培训的重点内容。这可能包括新技术的应用、设备的维护与检修、故障排除的方法等方面。通过明确培训的重点，可以确保员工接受到与实际工作密切相关的知识，使培训更具实效性。其次，结合员工的实际工作岗位和职责，有选择地对重点人群进行培训。不同岗位的员工面临的工作挑战和技能要求可能存在差异，因此有目标地进行培训，以满足不同岗位员工的专业发展需求^[3]。此外，培训方式也需要因人而异，可以结合在线学习、面对面培训、实地操作等多种方式，以适应不同员工的学习习惯和工作特点。

4.2 提前做好方案，坚持统筹兼顾的工作原则

在电力配网运维管理中，提前做好方案并坚持统筹兼顾的工作原则是一项关键的管理措施。提前制定详尽的方案可以有效预防潜在问题的发生，降低运维风险，确保电力系统的稳定运行。首先，提前做好方案意味着在运维工作开始之前就对整个电力配网系统进行全面的规划和设计。这包括设备维护计划、巡检计划、应急响应方案等各方面的制定。通过提前的系统性方案，可以更好地预见潜在问题，有序地安排运维工作，减少因紧急情况而导致的管理混乱。其次，坚持统筹兼顾的工作原则是指在方案制定和执行过程中要全面考虑各个方面的因素，确保各项工作得以平衡和协调。电力配网运维涉及到众多因素，如设备状态、用电负荷、人员安排等，而这些因素之间可能存在相互影响。通过坚持统筹兼顾的原则，可以最大程度地协调各项工作，避免局部优化而导致整体效益下降。此外，提前做好方案还有助于资源的有效利用。通过科学规划，可以更合理地配置人力、物力、财力等资源，提高运维的效益和经济性。同时，提前的方案制定也为团队提供了明确的工作指导，有助于员工更好地理解 and 执行工作任务。

4.3 重视细节，落实责任到人的工作方式

首先，重视细节是确保电力配网运维工作质量的关键。电力系统涉及众多复杂的设备和工作环境，任何一个细小的问题都有可能对整个系统产生不良影响。通过重视细节，运维团队能够更加仔细地检查设备的运行状态、线路的连接情况等方面，及时发现并纠正潜在问题，提高系统的可靠性和稳定性。其次，落实责任到人是明确工作的执行主体，确保每一项工作都有专人负责。这有助于避免责任模糊和任务漏项。通过为每个任务明确责任人，可以形成一种责任心强、执行力高的工作氛围，提高团队的协同效率。重视细节

和责任到人的工作方式也对提高运维效能具有积极影响。在复杂的电力配网环境下，每一个细节都可能对系统的运行产生潜在影响，而每一个责任人都是整个运维体系中的关键节点。通过这种有序的工作方式，团队能够更加有序、高效地运作，确保电力系统始终处于安全、稳定的状态。

4.4 联动配合，提高电力配网的抢修能力

通过加强团队之间的协同合作和资源共享，可以更快速、高效地应对突发故障，提升电力系统的抢修响应能力。首先，建立紧密的联动机制是关键。各级运维团队之间需要建立有效的沟通渠道和信息交流机制，确保信息的迅速传递。当出现故障时，不同团队能够迅速联动，形成紧密配合的态势，在最短的时间内做出反应。其次，强化培训和演练是提高抢修能力的必要手段。通过定期组织联合培训和模拟演练，可以提高各个团队的协同作战能力。这有助于加强团队成员的专业技能，使其在实际抢修过程中更加熟练、有序地进行操作。另外，统一的指挥中心也是联动配合的有效工具^[4]。通过建立一个统一的抢修指挥中心，可以集中协调各个团队的资源，实现更高效的指挥和调度。这种集中式的管理模式能够确保在紧急情况下有序地进行决策和行动，提高抢修效率。

5 结语

在电力配网运维管理的现状及措施分析中，我们不难看出，电力系统正面临着日益增长的用电需求和快速变革的技术环境所带来的复杂挑战。基础设施老化、低压问题频发等问题凸显了运维管理的薄弱环节。然而，对于这些问题，我们也看到了一系列可行的改进措施。在未来，电力配网运维管理需要更广泛地采用智能化技术，借助先进的监控系统和大数据分析，提高运维的响应速度和准确性。同时，必须加大对基础设施的投资，推动设备的更新换代，以确保系统能够适应未来的用电负荷和新技术的快速演进。在管理层面，加强市县层面的协同与配合，形成更为统一和规范的管理标准，有助于推动整个电力配网系统的升级。同时，培养高素质的运维人才，提高团队的整体素质和应变能力，也是当前关注的方向。

[参考文献]

- [1] 赵倩, 秦晓波, 谢新峰. 试析电力配网运维管理的现状及措施[J]. 科技风, 2020(1): 179.
 - [2] 申九龙. 电力配网运维管理现状及改进措施[J]. 设备管理与维修, 2018(22): 44-45.
 - [3] 王竣, 李昕, 金巍. 探究分析电力配网运维管理的现状及措施[J]. 化工管理, 2016(33): 220.
 - [4] 胡旭, 王超, 蔡韧. 试论电力工程配网建设的全过程管理[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(30): 1-3.
- 作者简介: 金玲玲(1977.4—), 女, 毕业院校: 河海大学, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前工作单位: 国网浙江省电力有限公司文成县供电公司, 职务: 7级职员, 职称级别: 中级。

水利工程中泵站的安全运行及规范化管理研究

马玉山

安徽省临泉县城防管理所, 安徽 阜阳 236400

[摘要] 社会经济的持续发展导致水利工程的不断增加, 而泵站在这些工程中扮演着关键角色。泵站不仅在生态治理、抗洪排涝等方面发挥着重要作用, 还保障了人们的生产生活用水和航运交通, 对于预防和抵御灾害也至关重要。然而, 在泵站的具体运行和管理方面, 安全运行和规范化管理仍面临不完善的挑战。这现实状况导致了许多的风险和隐患。因此结合对于水利工程中泵站的安全运行和规范化管理做出了深入探讨, 并提出了相应的建议和改进方案。

[关键词] 水利工程; 安全运行; 规范化管理

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10966

中图分类号: TV6

文献标识码: A

Research on Safe Operation and Standardized Management of Pumping Stations in Hydraulic Engineering

MA Yushan

Anhui Linquan Urban Defense Management Office, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: The sustained development of the social economy has led to the continuous increase of water conservancy projects, and pump stations play a key role in these projects. Pumping stations not only play an important role in ecological governance, flood control and drainage, but also ensure people's production and daily water supply and shipping transportation, which is crucial for preventing and resisting disasters. However, in terms of the specific operation and management of pumping stations, there are still incomplete challenges in safe operation and standardized management. This reality has led to many potential risks and hidden dangers. Therefore, in-depth discussions have been made on the safe operation and standardized management of pumping stations in water conservancy engineering, and corresponding suggestions and improvement plans have been proposed.

Keywords: water conservancy engineering; safe operation; standardized management

引言

水是生命之源, 而水利工程作为保障水资源的高效利用和管理的关键环节, 在社会经济持续发展中扮演着至关重要的角色。其中, 泵站作为水利工程的核心组成部分, 具有多重功能, 不仅用于生态治理、抗洪排涝, 还保障着人们的生产、生活用水以及航运交通的畅通。泵站的安全运行和规范化管理对于确保水利工程的顺利运行和灾害预防至关重要。然而, 尽管泵站的作用不可或缺, 但在实际运行与管理中, 仍然面临着一系列挑战和问题。当前, 泵站的安全运行和规范化管理仍然处于发展的初级阶段, 这使得许多潜在的风险和隐患在工程运行中不断浮现。基于此, 深入探讨水利工程中泵站的安全运行和规范化管理问题, 通过对相关数据和案例的研究与分析, 提出详细的合理建议, 以促进泵站运行的可持续性和安全性, 从而更好地满足社会的需求, 保护生态环境, 实现水资源的有效利用。

1 水利工程泵站结构及安全管理重要意义

1.1 水利工程泵站概述

水利工程泵站的概述涵盖了水资源管理和分配的重要组成部分。这些泵站由多种设备和结构组成, 包括泵、管道、控制系统等, 形成了一个复杂的系统。它们的主要功能是抽取、输送和分配水资源, 以满足各种不同领域的

需求, 如灌溉用水、城市供水、工业生产、航运交通等。泵站的规模和复杂性可以根据特定的应用和需求而变化。小型农村泵站可能只涉及少量设备和有限的管道网络, 用于为农田灌溉提供水源。相比之下, 大型城市供水系统的泵站可能包括多个泵组、庞大的管道网络和复杂的自动化控制系统, 用于确保城市居民的日常用水需求。

1.2 泵站在水利工程中的重要性

泵站在水利工程中的重要性不可忽视。它们扮演着至关重要的角色, 具有多方面的功能和价值: 首先, 泵站是水资源的调配中枢, 确保了水从水源到达需要的地方。这对于农业灌溉至关重要, 可以帮助农民有效管理水资源, 提高农作物的产量和质量。同时, 城市供水系统也依赖泵站将水输送到城市, 满足居民的生活用水需求。工业生产和能源生产也需要泵站来供应原材料和冷却水。其次, 泵站在防洪排涝方面发挥着关键作用。它们可以调整水位, 迅速排除涝水, 减轻洪水对人们和财产的威胁。在防洪方面, 泵站可以提供灵活性, 帮助地方政府应对气候变化和极端天气事件^[1]。此外, 泵站的存在也支持了航运和交通体系的发展。它们可以维持航道水位, 确保船只的畅通通行, 促进了贸易和物流。在交通领域, 泵站帮助维持道路和铁路的通行, 减少了交通堵塞和交通事故。

1.3 安全管理的关键性

泵站的安全管理确实至关重要,因为泵站涉及大量的水资源和复杂的设备系统。以下是关于泵站安全管理的补充内容:首先,泵站的复杂性和关键性使其容易成为事故和灾害的潜在源头。设备故障、操作错误或电力供应中断等问题都可能导致泵站运行异常,进而对周围地区的供水、灌溉、排涝和防洪等任务产生严重影响。这种影响不仅可能导致经济损失,还可能危及人民的生命安全。其次,泵站通常位于水资源丰富的区域,因此泵站事故可能对环境产生严重影响。例如,泵站设备故障可能导致水污染,影响水生态系统的平衡。这对生态环境和生物多样性产生长期影响,破坏了生态平衡。此外,泵站的事故也可能引发社会不满和紧急状况。供水中断、洪水失控、涝情严重等问题可能引发公众抗议和政治问题,因此安全管理也涉及到社会稳定和政府管理。

2 水利工程泵站运行期间安全管理问题分析

2.1 常见的泵站安全问题

在水利工程泵站的运行过程中,常见的安全问题包括但不限于以下几点:

首先,设备故障可能是最常见的问题之一。泵、电机、管道和控制系统等设备可能由于磨损、老化或不当维护而出现故障。这可能导致泵站的停工,影响供水、灌溉或防洪排涝等重要任务的执行。其次,操作错误也是一个潜在的安全隐患。不熟练或未经培训的操作人员可能在泵站运行中犯错,如错误地打开或关闭阀门、设置不当的操作参数等,这可能导致设备损坏或运行不稳定。另外,泵站的电力供应问题也可能引发安全问题。电力中断或电压不稳定可能导致泵站运行中断,而没有备用电源或自动切换系统可能会加剧这一问题。

2.2 安全问题可能导致的后果

这些常见的泵站安全问题可能导致严重的后果。首先,设备故障或操作错误可能导致泵站的停工,从而影响到供水、灌溉、防洪排涝等水资源管理任务的正常执行。这不仅会损害社会经济,还可能威胁到生态环境。其次,设备故障或操作错误还可能导致设备损坏,需要昂贵的维修或更换,增加了维护成本。此外,由于泵站通常位于水资源丰富的区域,设备故障还可能导致水污染或生态破坏,对环境造成不可逆转的损害。最后,电力供应问题可能导致长时间的停工,对社会和经济产生重大影响。此外,电力问题还可能引发设备启动时的冲击电流,损坏电机和控制系统。

2.3 安全问题的根本原因

泵站的安全问题的根本原因通常包括以下几个方面:首先,不适当的维护和保养是常见问题的根本原因之一。设备的定期检查、维护和保养是确保泵站安全运行的关键,但如果管理者和操作人员未能给予足够的重视,设备就容易出现故障。其次,不足的培训和技能也是问题的根本原因。

因。操作人员缺乏必要的培训和技能可能导致操作错误和不当的决策,增加了安全隐患。另外,缺乏自动化和监测系统也可能导致问题的根本原因。现代泵站通常配备了自动化控制和监测系统,可以实时监测设备状态和性能。如果泵站缺乏这些系统,问题可能无法及时发现和解决,增加了风险。

3 水利工程泵站安全运行管理工作要点

3.1 安全管理的基本原则

水利工程泵站的安全管理应遵循一系列基本原则,以确保泵站的安全运行。首要原则是预防性原则,即采取措施以防止事故和问题的发生。这包括定期维护设备、提供操作员培训和建立有效的监测系统。此外,透明度和信息共享原则也非常重要,确保相关人员了解泵站的运行情况和安全政策。最后,连续改进原则也应用于安全管理,定期审查和改进安全策略以适应新的挑战和技术。

3.2 安全管理的组织结构

建立合适的安全管理组织结构对于泵站的安全至关重要。这包括明确定义安全管理团队的职责和权责,并确保有适当的人员负责安全监管和应急响应。此外,需要建立清晰的沟通渠道,以便在紧急情况下能够迅速做出决策和采取行动。整个组织结构应具有层级性和协调性,以确保信息能够迅速传递并得到响应。

3.3 安全管理的监测与评估

监测和评估是安全管理的核心组成部分。泵站应配备先进的监测系统,可以实时监测设备状态、水位、电力供应等关键参数^[2]。定期的性能评估和风险评估也是必要的,以识别潜在的安全隐患和问题。监测数据的分析和记录应是标准做法,以便及时发现问题并采取适当的措施。

3.4 安全管理的预防措施

预防措施是确保泵站安全运行的关键。这包括定期维护和保养设备,以确保其正常运行。此外,操作员培训也是重要的,确保他们了解正确的操作程序和紧急情况下的应对措施。安全政策和规程的建立也应得到重视,以指导工作人员的行为和决策。最后,设备的备份和冗余系统可以提供额外的安全性,以应对设备故障和电力中断等问题。

3.5 应急响应和事故处理

应急响应和事故处理是安全管理的最后一道防线。泵站应建立清晰的应急计划,包括应对各种情况的步骤和流程。工作人员应定期进行应急演练,以确保在紧急情况下能够迅速、有效地采取行动^[3]。同时,事故处理程序也应制定,以便及时应对事故并减小损失。记录和报告事故的经验教训也有助于改进安全管理策略。

4 水利工程中如何规范化管理泵站安全运行

4.1 法规和标准的重要性

法规和标准在水利工程泵站的规范化管理中起着至关重要的作用。它们提供了明确的指导,确保泵站的运行和维护符合国家和地区的法律法规以及行业标准。这包括

关于设备设计、操作、维护、安全培训和环境保护等方面的法规和标准。

4.2 规范化的安全运行程序

制定和实施规范化的安全运行程序是确保泵站安全管理的关键步骤。这些程序应包括操作手册、维护计划、应急响应计划等。操作手册应明确规定设备的正常操作程序和紧急情况下的应对措施。维护计划应包括定期的设备检查和维护活动,以确保设备的可靠性。应急响应计划应明确各种紧急情况下的行动步骤和责任。这些规范化的程序应定期审查和更新,以适应新的技术和法规变化。员工应接受培训,了解并遵守这些程序,以确保泵站的安全运行。

4.3 培训和技能提升

培训和技能提升是确保泵站安全运行的关键要素。操作员和维护人员应接受定期培训,以确保他们具备正确的操作和维护技能。培训内容应包括设备操作、紧急情况处理、安全意识培养等方面。此外,管理者应鼓励员工不断提升自己的技能,了解最新的技术和最佳实践^[4]。技能提升不仅提高了泵站的运行效率,还提高了员工对安全问题的敏感性,有助于快速识别和解决潜在的安全隐患。

4.4 技术和设备的更新与维护

泵站的技术和设备更新与维护是保障安全运行的关键环节。设备应定期检查,维护和保养,以确保其性能和可靠性。设备老化或损坏时,应及时进行修复或更换,以防止设备故障导致的安全问题。同时,管理者应关注新技术的引入和应用,以提高泵站的运行效率和安全性。自动化控制和监测系统的引入可以实时监测设备状态,及时发现问题。定期的技术评估可以确保泵站与最新的技术和最佳实践保持一致。

4.5 数据收集与分析

数据收集与分析是改进泵站安全管理的重要工具。泵站应建立完善的数据记录系统,记录设备运行数据、维护记录、监测数据等。这些数据可以用于性能评估、问题诊断和预测设备故障。

5 泵站安全运行管理的效果

5.1 安全运行管理的效益

有效的安全运行管理在水利工程泵站中带来了多方面的效益。首先,它确保了泵站的持续运行,保障了水资源供应,满足了农业、城市供水和工业需求。此外,通过安全管理,泵站能够减少设备故障和事故的风险,降低了维修和替换成本。同时,安全管理还提高了应急响应能力,有助于减轻洪水、干旱和其他灾害带来的损失。最重要的是,安全管理改善了安全文化,促进了员工的参与和安全意识,进一步提高了泵站的安全性和可靠性。

5.2 降低事故风险

通过规范的安全管理程序,泵站能够降低事故风险。

这包括定期的设备检查和维护,应急响应计划的建立以及员工的培训。这些措施有助于识别并解决潜在的安全隐患,减少设备故障和操作错误所导致事故的发生概率。降低事故风险不仅有助于保护泵站和设备,还可以减少生态和经济损失。

5.3 增强应急响应能力

安全管理强化了泵站的应急响应能力。制定明确的应急响应计划和演练有助于员工在紧急情况下迅速采取行动,减轻了洪水、涝灾等灾害带来的损失。良好的应急响应能力可以提高泵站的应对能力,保障了社区的安全和水资源的可持续供应。

5.4 减少生态和经济损失

通过降低事故风险、提高应急响应能力和改善设备可靠性,安全运行管理有助于减少生态和经济损失。泵站的正常运行和安全管理可以减轻洪水、干旱和其他灾害带来的生态破坏,同时也减少了设备故障和维修所导致的经济损失。

5.5 促进可持续发展

最后,安全运行管理有助于促进可持续发展。通过降低生态和经济损失,提高水资源的可靠供应,保护环境和社会安全,泵站成为可持续发展的支柱。安全管理使泵站能够在长期内发挥其关键作用,确保水资源的可持续利用。

6 结束语

水利工程中,泵站的管理制度的规范化和严格化是一项至关重要的工作。这不仅需要严格遵守相关法律法规,还需要不断寻求更优质的解决方案和措施,以应对当前存在的问题和挑战。泵站的安全运行直接关系到国家的资源利用和民生的安全,因此,各级政府和水利管理机构应积极主动地承担起责任。为了确保泵站的安全运行,需要采用科学管理的方法,不断完善管理制度和操作流程。只有通过坚定的决心和合作,才能确保水资源的有效利用,保障社会的安全,促进可持续的水利工程发展。让我们共同携手,致力于水利工程泵站的安全管理,以创造更加安全、可靠和可持续的水资源供应,造福我们的国家和社会。

[参考文献]

- [1]陈金. 农业提灌泵站的安全运行管理探究[J]. 新农业,2022(15):85-86.
- [2]苗久龙. 泵站养护在泵站设备安全运行中的重要性分析[J]. 新疆农机化,2022(3):47-48.
- [3]王境,任隼. 水利工程中泵站的安全运行管理分析[J]. 科技与创新,2021(22):178-179.
- [4]吕红松. 中小型泵站运行管理标准中的安全问题分析[J]. 大众标准化,2021(19):60-62.

作者简介:马玉山(1974.1—),男,汉族,大专学历,就职于安徽省临泉县城防管理所,目前助理工程师,从事城防管理工作。

对变电运维技术管理中危险点与预控措施的探讨

张旭超 祝非 许冬 张爽

国网郑州供电公司, 河南 郑州 450000

[摘要]随着电力系统的不断发展, 变电运维技术管理成为确保电力设备安全稳定运行的关键环节。然而, 在变电运维过程中存在着各种危险点, 包括母线倒闸操作、变压器存在的风险、直流回路的潜在危险以及不可抗力层面的挑战。文中深入探讨这些危险点的具体表现、影响因素, 并提出一系列预控措施, 以期为变电运维技术管理提供更为全面的安全保障。

[关键词] 变电运维; 危险点; 预控措施; 安全管理; 电力系统

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10939

中图分类号: TM732

文献标识码: A

Exploration on Dangerous Points and Pre control Measures in Substation Operation and Maintenance Technology Management

ZHANG Xuchao, ZHU Fei, XU Dong, ZHANG Shuang

State Grid Zhengzhou Power Supply Company, Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: With the continuous development of the power system, the management of substation operation and maintenance technology has become a key link to ensure the safe and stable operation of power equipment. However, there are various dangerous points in the process of substation operation and maintenance, including busbar switching operation, risks of transformers, potential hazards of DC circuits, and challenges of force majeure. The article delves into the specific manifestations and influencing factors of these hazardous points, and proposes a series of pre control measures in order to provide more comprehensive safety guarantees for the management of substation operation and maintenance technology.

Keywords: substation operation and maintenance; dangerous points; pre control measures; security management; power system

引言

电力系统是现代社会的不可或缺的基础设施, 而变电运维技术管理作为电力系统的关键组成部分, 直接关系到电力设备的安全运行和电网的稳定供电^[1]。然而, 随着电力设备的不断增多和复杂性的提升, 变电运维中的危险点也日益凸显。为了更好地理解和管理这些危险点, 有必要深入研究其具体表现和相关的因素, 并采取有效的预控措施以确保运维的安全可靠性。本文通过对变电运维技术管理中主要危险点的分析, 揭示其具体表现和潜在影响因素。同时, 结合实际情况, 提出一系列可行的预控措施, 以降低事故发生的概率, 优化电力系统运维管理。

1 变电运维技术管理中的主要危险点

1.1 母线倒闸操作的危险点

在电力变电运维技术管理中, 母线倒闸操作是一项关键而又潜在危险的任务。母线作为电力系统中的重要组成部分, 连接各个电气设备, 其倒闸操作直接关系到整个系统的稳定性和可靠性^[2]。首先, 母线倒闸操作的危险点是误操作引发的事故。在忙碌的工作环境中, 运维人员有时会面临高压、紧急的情况, 可能因为疏忽或误判而导致不当的母线倒闸操作, 误操作可能引发电弧放电、设备损坏, 甚至威胁运维人员的生命安全, 对电力系统造成严重影响。其次, 母线倒闸操作涉及到设备的老化和故障, 电力设备

随着时间的推移会出现老化, 可能导致母线倒闸过程中设备的意外故障, 这些故障在操作中被激发, 引发电力系统的不稳定性, 对整个电力系统的可靠性构成威胁。最后, 母线倒闸过程中的电弧放电, 母线倒闸操作时, 电流可能会产生电弧, 这不仅容易引发火灾, 还可能损坏设备并导致电力系统的短时停电, 对电弧放电的不正确处理可能会对运维人员和设备造成重大伤害和损失。

1.2 变压器存在的危险点

在变电运维技术管理中, 变压器是电力系统中至关重要的组成部分, 但其运行过程中存在着一系列潜在的危险点, 需要运维人员高度关注和科学管理^[3]。首先, 变压器存在过载风险, 由于电流超过变压器额定容量, 导致变压器温升过高, 进而引发设备损坏或甚至爆炸, 这种情况是电力系统负荷波动、短路故障等原因引起, 因此对于变压器的负荷管理和监测显得尤为重要。其次, 变压器绝缘系统的劣化, 长期运行后, 变压器的绝缘材料可能受潮、老化, 导致绝缘性能下降, 从而增加了电气击穿的风险。不良天气、潮湿环境以及设备长时间处于负载运行状态都可能加速绝缘系统的劣化。再次, 电力系统中短路, 一旦发生短路故障, 可能引发变压器内部的过电流和热量, 导致设备损坏, 因而需要采取有效的短路保护措施, 如安装差动保护装置, 以迅速切断故障电流, 减小故障对变压器的

影响。最后，变压器油在运行中不仅用于绝缘，还可冷却和灭弧。然而，油池可能因设备老化、漏油等原因发生故障，导致油池内气体积聚，增加爆炸的危险，故此需要对变压器油的质量和油池的状态进行定期监测和检查，是确保变压器运行安全的必要手段。

1.3 直流回路存在的危险点

在变电运维技术管理中，直流回路是电力系统中的重要组成部分，但其运行过程中存在着一些潜在的危险点，需要特别关注和管理^[4]。首先，直流回路中的电弧故障，电弧故障可由电流中断、设备故障或接触不良等因素引发，产生的电弧可能会导致火灾、设备损坏甚至爆炸，对运维人员和电力系统的安全构成严重威胁。这种情况下，电弧故障的及时探测和快速切除至关重要，通常需要采用先进的电弧探测装置和防护设备，以及配备培训有素的人员来进行应急处置。其次，直流回路中的测量误差导致错误操作和判断。电流和电压测量的不准确误导运维人员对系统状态做出错误评估，进而采取不当的操作措施，增加了事故风险，运维人员需要使用高精度的测量设备，并定期进行校准和检查，以确保获得准确可靠的电流和电压数据，从而保障系统安全稳定运行。最后，直流回路中的电池组存在着潜在风险。电池组的自然老化、过充电、温度异常等问题可能导致电池故障、电解液泄漏甚至爆炸，为了降低这些风险，运维人员需要定期检查和测试电池组状态，采用先进的电池管理系统进行监控和维护，确保电池的安全运行和性能稳定。

2 变电运维技术管理中危险点的影响因素

2.1 人为因素

在变电运维技术管理中，人为因素是对电力系统安全和稳定性产生直接影响的主要危险因素^[5]。人为因素包括操作失误、疏忽大意、不当行为、技能不足、违规操作以及恶意破坏等，可能对整个电力系统造成严重的损害和风险。第一，运维人员在日常工作中可能疲劳、精神不集中或缺乏专注，导致错误的操作，如误触开关、错误的操作流程等，这些错误导致设备故障、电网故障甚至事故发生，对电力系统安全性产生严重威胁。第二，缺乏足够的专业知识和技能导致错误的判断和决策，进而影响设备维护和运行，需要建立完善的培训计划和持续教育机制，确保运维人员具备必要的专业知识和技能，并能适应电力系统技术的不断更新与发展。第三，不当行为，例如忽视安全操作规程、违反工作流程、擅自修改设备参数等行为可能导致设备异常或故障，需要加强运维人员的安全意识和规范意识，制定明确的工作流程和操作规程，并加强监督和管理，确保人员严格按照规范操作。第四，恶意破坏，部分人可能出于个人目的或对系统的敌意，采取恶意破坏措施，如故意损坏设备、破坏系统稳定性等，造成严重的后果，需要加强对设备和系统的监控和安全防护措施，确保系统

能够及时发现并抵御恶意攻击。综上所述，人为因素对变电运维技术管理的影响十分重要，管理者应重视人员培训和教育，建立健全的安全管理机制，加强设备监测和安全防护，以降低人为因素对电力系统安全稳定性的影响，确保电力系统的安全可靠运行。

2.2 客观因素

在变电运维技术管理中，客观因素是指那些不受人为控制，由自然、技术或环境引起的因素，它们对电力系统的安全性和可靠性产生直接的影响，包括自然灾害、设备老化、环境条件、电力负荷变化等多方面的因素^[6]。第一，自然灾害，如风暴、地震、洪水、雷击等自然灾害可导致电力设备的损坏，引发电网故障，甚至影响整个电力系统的正常运行，在面对自然灾害时，管理者需要建立健全的防灾减灾措施和应急预案，以最大程度地减少灾害带来的损失。第二，设备老化。随着设备的使用时间的增长，其性能可能逐渐下降，存在更多的故障隐患，老化设备容易导致设备故障，从而影响电力系统的可靠性，需要定期进行设备检查和维护，并及时进行设备更新和替换，确保系统设备处于良好的运行状态。第三，环境条件。气候变化、温度、湿度等环境因素对电力设备和系统的性能产生影响，极端的气候条件可能导致设备过热、过载等问题，进而引发故障，需要采取相应的环境监测和调节措施，确保设备在各种环境条件下都能够正常运行。第四，电力负荷。电力负荷的波动导致电力系统频繁切换工作状态，增加设备的负荷和压力，进而影响系统的稳定性，需要采用智能调度和控制系统，以及合理规划电力系统的运行策略，确保系统能够适应负荷变化而不影响稳定性。综上所述，客观因素在变电运维技术管理中扮演着重要的角色，为确保电力系统的安全和可靠运行，管理者需要制定科学的预防和管理措施，以降低自然灾害、设备老化、环境条件和电力负荷变化等客观因素带来的风险，保障电力系统的稳定性和可靠性。

3 变电运维技术管理中危险点的预控措施

3.1 加强标准化的作业程序

加强标准化的作业程序是变电运维技术管理中预控危险点的一项重要措施。标准化的作业程序可以提高运维人员的操作规范性和一致性，降低人为因素引发的事故风险，确保电力系统的安全可靠运行。首先，标准化的作业程序有助于规范操作流程。通过明确定义和规范运维操作的步骤、方法和要求，可以使运维人员在执行任务时有明确的指导，减少操作的随意性和主观性，有助于降低因操作失误、疏忽大意等人为因素引发的风险。其次，标准化作业程序有助于提高运维人员的专业素养。标准程序通常包括对设备的详细操作说明、安全注意事项等内容，通过对这些内容的培训，可以提高运维人员对设备特性和工作环境的认识，增强其专业知识和技能，有助于减少技能不足引发的事故风险。再次，标准化作业程序有助于强化安

全意识。在标准作业程序中通常会强调安全规范和注意事项，提醒运维人员在执行任务时必须关注安全问题，有助于培养运维人员的安全意识，减少不当行为引发的安全隐患。最后，标准化的作业程序可以促进团队协作和沟通。每位运维人员都遵循相同的标准程序，有助于实现团队协作作业，减少操作冲突和误解。通过规范的沟通流程，可以及时传递重要信息，确保团队成员在共同工作时具有高度的协调性。

3.2 强化安全运行管理作业

强化安全运行管理作业是变电运维技术管理中预控危险点的一项至关重要的措施，旨在通过全面的安全管理措施，确保电力系统的运行过程中不受不可预测的风险和人为因素的影响，以提高系统的稳定性和可靠性。第一，建立完善的安全管理体系。安全管理体系应包括安全政策、安全目标、责任分工、风险评估和应急预案等要素，有助于确保安全意识深入每个运维人员，并为其提供清晰的操作指南和安全规范。第二，实施定期的安全培训和演练。培训应涵盖设备操作、紧急处理、安全规程等方面，以提高运维人员的专业素养和应对紧急情况的能力，定期进行安全演练可以帮助运维人员熟悉应急程序，提高其在紧急情况下的反应速度和决策能力。第三，建立严格的安全检查和监测机制。通过定期的设备检查、安全巡视和实时监测，可以及时发现潜在的安全隐患和异常情况，建立巡检记录和报告制度，以确保发现的问题能够得到及时的处理和纠正。第四，强调预防为主，采取积极的安全预控措施。加强设备的定期维护和保养，预防设备老化和故障的发生；实施安全防护措施，减少恶劣天气和自然灾害对系统的影响；规范电力负荷调度，避免系统因负荷波动而导致的不稳定因素。第五，建立有效的信息沟通和协作机制。确保运维人员之间和不同层次之间的信息畅通，以便及时传递安全信息和预警，提高整个团队的协同应对能力。

3.3 强化安全教育能力

通过全员参与的安全教育，可以提高运维人员的安全意识、专业素养和紧急应对能力，从而有效减少人为因素引发的事故风险，确保电力系统的安全稳定运行。首先，建立系统的安全教育计划。安全教育计划应包括培训内容、培训方式、培训周期等方面的规划，确保涵盖全面的安全知识和技能培训，包括设备操作规程、紧急处理流程、安

全防范措施等，旨在使运维人员全面理解并掌握安全相关的知识。其次，采用多种教育手段和形式，提高安全教育的实效性。除了传统的课堂培训外，可以引入模拟演练、实地考察、在线学习等多样化的培训方式。模拟演练特别重要，它能够将运维人员置于真实的工作场景中，提高其在紧急情况下的应变能力和决策水平。再次，注重安全文化的培养。安全教育不仅仅是传递知识，更是塑造一种安全文化，使安全成为组织文化的一部分。通过倡导“安全第一”的理念，培养运维人员对安全的高度重视和自觉遵守安全规程的意识，从而形成良好的安全风气。最后，将安全教育融入到绩效评估体系中。通过对运维人员在安全教育培训中的参与度和成绩的考核，激发其学习积极性，确保培训的效果和实际操作的质量相匹配。

4 结束语

在变电运维技术管理中，深入理解和有效管理危险点至关重要。通过对母线倒闸操作、变压器存在的危险、直流回路潜在危险等方面的探讨，本文提出了一系列预控措施，包括加强标准化的作业程序、强化安全运行管理作业、强化安全教育能力、增强事故应急处理方式和加强设备巡视，这些措施有助于降低危险点发生的概率，提高变电运维的安全性和可靠性，确保电力系统的稳定运行。

[参考文献]

- [1]叶金翔,吴志清. 变电运维技术管理中的危险点及其预控对策[J]. 数字化用户, 2019, 25(30): 158.
 - [2]戴飞,沈建强,沈伟. 研究变电运维技术管理中危险点与预控措施[J]. 科技创新导报, 2020, 17(23): 161-162.
 - [3]张明慧. 变电运维技术管理中危险点与预控措施[J]. 水利电力技术与应用, 2023, 5(7).
 - [4]张如宏,茹旻,金波,等. 对变电运维技术管理中危险点与预控措施的探讨[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(11): 1847-1848.
 - [5]曾炳坤. 220kV 变电运维技术管理中的危险点与预防措施分析[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(9): 1476.
 - [6]孙治国. 对变电运维技术管理中危险点与预控措施的探讨[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(10): 1215.
- 作者简介: 张旭超(1992.7—),男,河南郑州人,汉族,本科学历,中级工程师,就职于国网河南省电力公司郑州供电公司,从事变电站变电运维相关工作。

征 稿

《Hydroelectric Science & Tecnology》即《水电科技》由新加坡Viser Technology Pte. Ltd. 主办, ISSN: 2630-5291。本刊长期以来注重质量, 编排规范, 选稿较严格, 学术水平较高, 深受高校教师及科研院所研究人员的青睐。本刊为开源 (Open Access) 期刊, 出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载, 中国知网等国内权威数据库收录。

期刊内容以全球水电工程的勘测、设计、施工、运行管理和科学研究等方面的技术经验为主, 同时也报道水电领域的各项先进技术。目前, 本刊发行遍及全球各地, 是水电科技刊物中影响范围较大、发行量稳定的综合刊物, 是水电从业人员“了解世界”的窗口, 也是科研技术人员进行学术交流的平台。

《水电科技》期刊主要栏目有:

水利工程、水文水资源、水土保持、防汛抗旱、规划设计、新能源、水电建设、电力工程、电气工程、电力自动化、运行维护、技术解决方案等。

鼓励水电工程建设领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿, 有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求:

(1) 论文要求: 论点新颖, 论证充分; 设想可行, 结论可靠; 条理分明, 书写清楚, 用字规范, 上交电子文件 (word格式)。

(2) 论文格式: 题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要 (150字符-300字符为宜) 及关键词 (3-5组为宜)、正文、参考文献。(附个人简历、邮箱、联系方式及详细收件地址, 如: 省、市、区、路)。

(3) 论文篇幅: 字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址: www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com