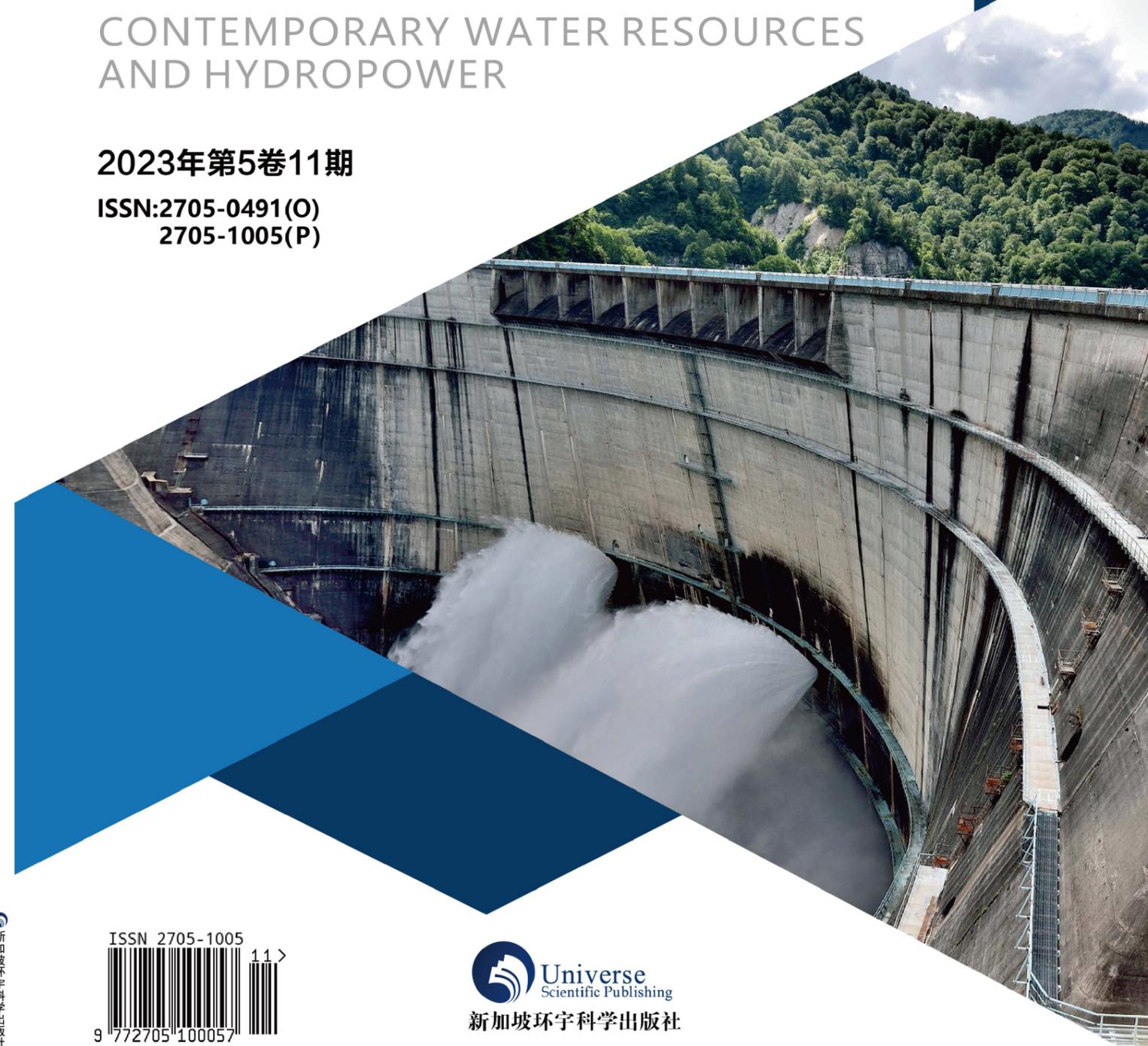


当代水利水电

CONTEMPORARY WATER RESOURCES
AND HYDROPOWER

2023年第5卷11期

ISSN:2705-0491(O)
2705-1005(P)



www.usp-pl.com

73 Upper Paya Lebar Road #07-02B-03
Centro Bianco Singapore 534818



当代水利水电

Contemporary Water Resources and Hydropower

主 编

岳宏斌 华能澜沧江水电股份有限公司漫湾水电厂水库部，中国

编委成员

朱生兰 海东市平安区水务局，中国

阳勇为 武汉中超电网建设监理有限公司，中国

程明伟 贵州省水利水电勘测设计研究院，中国

齐来君 国网阿勒泰供电公司，中国

黄 良 中国水利水电第八工程局有限公司，中国

袁 敏 南京市水利建筑工程有限公司，中国

杨堂坤 贵州省水利水电勘测设计研究院，中国

郭 皓 奎屯农七师勘测设计研究院，中国

冉龙明 华能澜沧江水电股份有限公司漫湾水电厂水库部，中国

刘菁凌 国电南瑞南京控制系统有限公司，中国

特邀编辑

黄耀华 毛玉莲

邀约编辑

赖丽燕 雷金枝 李 琪 卢 晶 张 卿 崔 芳 马中梅

李秀平 代 玮 彭 琳 彭梦丽 王惠玲 向 力

稿件信息查询：

<http://cn.acad-pub.com/index.php/CWRH>

目 录 CONTENTS

喀什地区地下水开发利用与生态环境保护研究	吐尔逊江·托乎提阿吉 / 1
水利水电大坝工程基础的处理设计分析	唐际超 / 4
头道白杨沟水库溢洪道在设计中的参数分析	姜兴培 / 7
结构可靠度理论在水工结构设计中的应用	安彦明 / 10
浅析叶尔羌河灌区信息服务平台建设及支撑保障体系建设	席 爽 / 13
水利水电工程中水闸施工技术与管理分析	常 涛 / 17
樟树市蒙河黄岗堤防渗加固设计	张万里 / 20
会昌县高陂水库溢洪道 WES 堰的施工与技术探讨	曹 晖 / 23
小型水闸工程施工的技术措施探讨	袁夫连 / 26
水利工程施工中小型桥梁施工技术要点探析	陈国庆 林海卫 李 梦 / 30
水土保持在水利工程中的技术要点与应用研究	陈荣娟 / 33
水利水电工程施工安全监理工作要点	祁 勇 / 37
道路隧道开挖工程中的洞内支护施工实例分析	李灵国 / 40
新时代背景下水文水资源监测的发展思路	曹 原 / 44
城乡供水一体化工程的规划设计与实践建议	

	崔 厅 杨春富 / 47
奇思妙想的集诱鱼系统设计 ——系列篇 1: 贵州省遵义市观音水库集诱鱼系统布局比选	
	徐娇艳 陈德彪 钱雪晋 陈宗湖 孟春见 / 50
关于加强水利工程技术中防水堵漏技术的分析	
	曾 权 / 53
试论水利工程中防汛物资管理	
	石广敏 / 56
生态水利设计理念在城市河道治理工程中的应用	
	谭 婷 袁德辉 / 59
水利水电工程建设施工企业安全管理问题及其对策研究	
	焦 铭 / 62
论新形势下水利工程监理工作的发展方向探究	
	潘云峰 / 67
水利工程中河道堤防护岸工程施工技术探讨	
	牛纪华 / 69
水利工程施工区水土保持措施研究	
	苏 建 / 72
水利工程施工监理控制重点分析	
	陶 鹏 / 75
探讨灌浆技术在水利水电工程施工中的应用	
	黄 晗 / 78
水利水电工程质量检测中的不确定性及应对策略	
	喻顺发 / 80
水利工程中水闸施工的技术要点	
	李宝英 / 83
二次供水中水质与居民健康的关系研究	
	徐敏仪 / 86
水利水电工程质量检测在工程建设中的作用与影响	
	李 刚 / 89
水利工程建设安全生产及运行标准化管理分析	
	韦晓蕾 李辰霄 杨 泽 / 92
水泥检测过程中的质量控制	
	张爱川铭 / 95
新藏项目输水工程中长隧洞衬砌施工技术的研究和实践	
	徐 伟 / 98

喀什地区地下水开发利用与生态环境保护研究

吐尔逊江·托乎提阿吉

疆南水利勘测设计研究院有限责任公司 844000

摘要: 随着经济的发展, 喀什地区地下水资源出现严重的超采现象。为有效保护地下水资源, 本文分析了目前喀什地区地下水的开发利用现状及存在的主要问题, 阐述了不合理开发和利用对生态环境造成的影响, 并探讨了合理开发利用地下水和保护生态环境的相应对策, 以期加强对喀什地区地下水资源开发利用的管理和生态环境的保护。

关键词: 地下水; 开发利用; 环境保护

1. 引言

多年来, 随着农牧业的大力发展, 喀什地区地下水资源的开采和利用不断增加^[1], 不合理开发利用地下水的情况长期积累, 导致地下水的水质和水量都有所下降^[2-4], 同时已严重威胁到绿色防护植物的生存^[5], 进一步造成了许多地方的生态环境劣变^[6]。因此, 全面地认识地下水资源、合理地开发和利用地下水资源、积极地保护地下水资源是目前喀什地区迫切需要重视的问题。

喀什地区地处塔里木盆地内西部边缘^[7], 南屏昆仑山, 北连西天山, 西为帕米尔高原, 东面为冲洪积平原及塔克拉玛干大沙漠, 三面高山环绕, 形成比较独特的半封闭盆地, 呈现典型的干旱大陆性气候和荒漠绿洲景观^[8]。在这样一个特殊的地理条件下, 水便成了绿洲赖以生存的根本, 没有水就没有绿洲, 尤其是以灌溉农业为主的喀什, 水便成为制约农业及国民经济发展的非常重要的因素, 这一点必须要给予高度重视。

2. 喀什地区地下水开发利用现状及存在的主要问题

2.1 地下水资源量

根据兵团设计院“地下水资源保护利用规划报告”(2020年)所提供的地下水资源量, 我区的地下水总补给量为65.45亿 m^3 , 地下水资源量($\leq 2g/L$)为38.15亿 m^3 , 可开采量为25.69亿 m^3 。; 根据各县市地下水开发利用规划报告我区的地下水资源总量为62.37亿 m^3 , 可开采量为18.06亿 m^3 。这些资源受时空和水系发育程度及地貌的影响, 分布是不均匀的。各水系中, 地下水富水区主要分布冲洪积平原的上部, 贫水区主要分布在平原腹地和沙漠区, 地下水的贮存, 径流与地表水系的分布有着密切的联系^[10]。一

般情况下, 地表水丰富的地方其地下水也较丰富, 水质也较好, 地表水相对较少的区域其地下水贮存量也较少, 且水质也较差。

2.2 地下水开发利用现状

由于喀什地区属于干旱地区, 而地下水作为喀什地区的主要供水水源之一, 开发利用程度普遍较高, 开采主要集中在平原地区。表1统计了2017年喀什各地区地表水与地下水的提取量。根据2017年供水量的数据统计, 全喀什地区供水总量为108.13亿 m^3 , 其中地下水供水量29.99亿 m^3 , 占供水总量的27.74%。

表1 喀什地区2017年度地表水与地下水提取量单位

区域	地表水提取量 / (亿 m^3)	地下水提取量 / (亿 m^3)
喀什	3.35	1.36
疏附	4.17	0.70
疏勒	7.18	3.22
伽师	9.79	5.17
岳普湖	4.17	3.43
英吉沙	5.83	1.64
莎车	11.26	4.12
泽普	3.57	1.11
叶城	9.88	2.17
麦盖提	5.18	2.03
巴楚	13.41	5.13
合计	78.14	29.99

2.3 目前存在的主要问题

由于喀什地区的河流全部是季节性河流, 分为两大流域, 喀什噶尔河流域与叶尔羌河流域, 同属塔里木内陆水系,

表2 喀什地区主要河流水文站实测年径流特征值

河名	站名	集水面积 /km ²	系列年数	多年平均年径流量 /108m ³	最大年径流量		最小年径流量		变差系数	极值比
					108m ³	年份	108m ³	年份		
叶尔羌河	库鲁克栏干	32880		50.87	77.31	1994	32.18	1965	0.23	2.40
叶尔羌河	卡群	50248		64.8	95.53	1994	44.68	1965	0.20	2.13
提孜那甫河	玉孜门勒克	5389		8.098	11.9	1983	5.852	1965	0.18	2.03
库山河	沙漫	2169		6.322	8.045	1959	4.278	1965	0.14	1.88
盖孜河	克勒克	9753	42	9.545	14.9	1978	6.533	1972	0.185	2.28
维他克河	维他克	497		1.731	2.294	1978	1.380	1981	0.13	1.66
克孜河	牙师	5196		10.78	15.8	1987	7.39	1965	0.195	2.14
克孜河	卡拉贝利	13700		20.69	26.73	1995	14.4	1974	0.16	1.87
卡浪沟吕克河	卡浪沟吕克	1954		1.026	1.905	1967	0.421	1977	0.40	4.52
艾格孜牙河	克孜勒塔克	1340		0.963	1.650	1996	0.600	1997	0.29	2.75

河水主要靠冰川融雪补给, 洪峰流量大, 洪枯流量悬殊, 径流年内分配不均^[12], 喀什地区主要河流水文站实测年径流特征值如表2所示。

随着人们生产、生活用水需求的不断增大, 由于地下水开采利用的成本低廉, 地下水已作为许多地区的主要供水来源。城市用水基本上以地下水作为主要水源, 农村也大量发展井灌区, 致使地下水的开发强度不断加大, 地下水的供水比重不断提高。而地下水大量的持续开采, 地下水开采区出现了一定的超采, 导致地下水位的下降, 甚至出现了一大批机井抽空“吊泵”。因此现阶段的水井越打越深, 机井扬程加大, 能耗增加, 效率下降, 而且由于地下水位不断下降, 部分机井已经报废, 造成了一定的经济损失。

3. 不合理开发地下水对生态环境的影响

(1) 形成了大范围的地下水降落漏斗。从现状开发利用情况看, 地下水超采区绝大部分均处在开发利用条件优越的边山冲洪积扇及盆地的中部, 这些地区地下水的水量丰富且补给条件相对较好。随着地下水高强度、不合理的开采后, 导致该区域地下水天然流场的改变, 多处形成了大面积的地下水降落漏斗。

(2) 地下水位大幅度下降引起沙尘天气的增加。喀什地区地处塔克拉玛干沙漠边缘, 地层属于第四系的沙壤土为主, 地下水的进一步下降, 是地面植被无法吸收所需的水分, 大量植被缺乏水源干枯, 从而沙漠往绿洲挺近, 对这个喀什地区及相邻地区的环境造成一定影响。

(3) 地下水位下降使得原有的湿地慢慢消失。从2007

年开始大面积开采地下水以来, 喀什地区不分县(疏勒、泽普、莎车、岳普湖等)湿地面积缩小或消失, 对当地的自然环境及野生生态造成了一定的损失。

4. 合理开发利用地下水和保护生态环境的对策

合理开发和利用地下水资源, 加大对水资源的保护力度, 是确保宝贵的地下水资源可持续利用, 并维护改善与之相关的生态环境的关键。

(1) 要加强地下水保护宣传和科普工作。由于大多数普通人无法直观感受到地下水, 也无法看到其中潜在问题和危机, 所以人们对地下水保护的关注度存在很大的差异。因此, 我们完全有必要进一步在大众中宣传地下水相关的系统性知识, 让全社会增加对地下水开发、保护、利用的现状产生全面的了解, 并认清水资源保护和可持续发展的重要性, 并提高合理开发利用地下水、保护地下水和环境的社会责任感。

(2) 应加强水资源开发利用的统一管理。通过加强统一管理并整合城市供排系统, 实现对于表层与地下两者之间调配配置; 同时还需统筹城市与农村供排系统之间协调; 并进一步统筹好生活、生产经营以及生态环境三个方面使用需求; 严格地下水取水许可管理、凿井许可管理和机关、企事业单位自备井管理。根据各个区域超采情况设立禁采区或限采区, 并采取坚决措施遏制超量开采行为。

(3) 提高地下水开发利用和科学管理的能力。通过财政支出和改善水资源收费的标准, 增加对地下水开发利用的投资。在建立监测网络体系后, 进行进一步深入的科学研究。

在准确把握和理解地下水运动规律和采补平衡机制的基础上,通过科学地确定地下水的最佳开采深度范围和合理开采量,严格执行相应的开采标准,对超采情况进行严惩。建立全方位的水源保护区和相关保护措施,通过增强现有的科学管理、监测和调控的能力,更好地利用宝贵而有限的地下水资源这一经济和战略储备。

(4) 积极寻找新水源供给的源头,从根本上解决水资源缺乏问题。目前喀什地区虽然不少地方的节水水平、用水效率和供水价格均在一个较高的水平,但仍然无法改变水资源紧缺的现状。在之后很长的时间范围内,仍将以超采地下水、牺牲生态环境来维持现阶段的经济。因此为了有效遏制地下水资源枯竭的状况,目前迫切需要积极的寻找新的水源供给,如跨流域调水等措施来从根本上解决地下水严重超采的窘况。

5. 总结

(1) 由于喀什地区的地形地貌特征,气候类型呈现典型的干旱大陆性气候,而喀什地区的河流主要靠冰川融雪补给,呈现为径流年内分配不均、洪枯流量悬殊的现象。因此地下水已成为城市供水的主要水源之一,其中2012年度全喀什地区地下水供水量占供水总量的13.12%。近年来由于地下水的大量超采,导致地下水位下降,出现了一大批的“吊泵”井,造成了一定的经济损失。

(2) 进一步对地下水的不合理开发将会对生态环境产生严重的影响,包括形成大范围的地下水降落漏斗、引起沙尘天气的增加以及使得湿地面积减小甚至消失等。

(3) 合理开发利用地下水才能有效确保地下水资源的可持续使用。需要不断加大地下水保护的宣传工作,提高人们对地下水保护的重视程度。加强对水资源开发利用的统一管理,设置禁采区和限采区。提高地下水开发利用和科学管理的能力,严惩超采的行为。积极寻找新的水源供给源头,从根本上解决水资源匮乏的问题。

参考文献

- [1] 叶子. 喀什智能灌溉为农田“解渴”[N]. 人民日报海外版, 2023-10-12(005).
- [2] 古丽巴合尔·阿不里孜. 喀什地区地下水水资源承载力综合评价[J]. 地下水, 2023, 45(03): 40-41+66.
- [3] 丁国梁, 陈朝红, 杨鸿鹏. 疏勒县浅层地下水质量评价[J]. 干旱环境监测, 2020, 34(02): 92-96.
- [4] 徐勇. 喀什地区主要水文站水质评价及污染源分析[J]. 地下水, 2022, 44(02): 92-94.
- [5] 刘社堂. 喀什地区水生态系统保护分析与修复规划建议[J]. 陕西水利, 2021(11): 98-100.
- [6] 文婷. 水资源优化配置与地下水可开采量量化分析[J]. 河南水利与南水北调, 2019, 48(12): 35-36.
- [7] 阿尼克孜·麦麦提. 喀什地区近60年蒸发皿蒸发变化特征分析[J]. 地下水, 2020, 42(01): 197-198.
- [8] 尹立河, 张俊, 姜军等. 南疆地区水资源问题与对策建议[J]. 中国地质, 2023, 50(01): 1-12.
- [9] 穆淑荣. 喀什地区水资源压力评估研究[J]. 地下水, 2021, 43(04): 235-237.
- [10] 刘雪雪. 基于水资源价值的农业节水补偿标准设计研究[D]. 塔里木大学, 2023.
- [11] 出合拉·窝坎, 陈星, 张其成. 水资源可持续利用与影响因素分析[J]. 江西农业学报, 2023, 35(05): 144-155.
- [12] 魏兴. 喀什三角洲地下水循环模式研究[D]. 新疆农业大学, 2022.

作者简介:

吐尔逊江·托乎提阿吉, 喀什人, 本科学历, 高级工程师, 现任疆南水利勘测设计研究院有限责任公司副书记、副董事长, 研究方向: 地下水资源保护利用、工程地质勘察、水文地质勘查。

水利水电大坝工程基础的处理设计分析

唐际超

广西桂禹工程咨询有限公司 广西南宁 530015

摘要: 水利水电大坝作为现代基础设施的核心组成部分, 扮演着至关重要的角色。这类大型工程不仅为广阔地区提供必需的水资源管理, 还是重要的可再生能源来源。通过蓄水和调节河流流量, 水利水电大坝有助于预防洪水和旱灾, 确保水资源的稳定供应。同时, 它们在发电方面的贡献不容忽视, 尤其是在追求清洁能源和降低碳排放的全球背景下, 水电的重要性日益凸显。

关键词: 基础处理设计; 工程技术应用; 数字模拟

在水利水电大坝的建设中, 工程基础处理的精确度和深入程度直接关系到工程的成功与否。这包括对土壤、岩石、水文和地质特性的深入分析, 以确保所选材料和技术方案能够适应特定地点的环境条件。基础处理还包括对大坝所在地潜在的滑坡、地震、洪水等自然灾害的风险评估, 以及对这些风险的有效预防措施的设计。因此, 工程基础处理不仅是大坝设计的基础, 也是确保其长期稳定和安全运行的关键。

1. 水利水电大坝设计的基本概念

水利水电大坝是一种专门设计用于水资源管理和发电的大型工程结构。它们通常建造在河流或水库上, 通过控制水流来实现多种目的。大坝的主要功能包括蓄水以供灌溉、防洪、提供饮用水和工业用水, 以及通过水力发电站产生电力。水利水电大坝的设计涵盖了多个方面, 包括水力学、土木工程、环境科学和地质学。它们的建设需考虑到所处的地理位置、地质条件、水文情况以及潜在的环境影响。大坝的类型和设计根据其目的和位置的具体需求而有所不同, 可以是重力坝、拱坝、土坝或混凝土坝等多种形式。大坝的设计还要确保长期的结构安全和稳定性, 这包括对地震、洪水和其他极端天气事件的抗性考虑。此外, 水利水电大坝的建设和运营还需考虑到对周围环境和当地社区的影响, 确保其可持续性和环境友好性。

2. 设计对大坝工程的重要性

工程基础涉及的是大坝的整体结构稳定性, 这包括地基、地质和水文条件的综合分析, 确保大坝能在多变和有时极端的自然环境中稳固运作。良好的工程基础设计能显著提升大坝的耐久性和抵抗自然灾害的能力。这对于防止因地

震、洪水或滑坡等自然现象引发的结构损坏至关重要。通过深入分析地质结构和水文特性, 工程师能够预测并缓解这些潜在风险, 确保大坝的长期稳定性。当然, 大坝工程基础直接影响到项目的经济效益。高效和精确的基础处理设计可以降低建设成本, 缩短建设时间, 并减少未来的维护费用^[1]。此外, 合理的基础设计还能提高大坝的能效, 确保水电站的最大发电效率。工程基础在环境保护和社会影响方面也起着重要作用。考虑到大坝可能对当地生态系统和居民生活产生的影响, 精心的基础处理设计有助于减少对环境的负面影响, 同时确保社会利益的最大化。随着技术的进步, 工程基础的设计也在不断发展和完善。利用先进的材料、设计方法和施工技术, 可以进一步提高大坝的安全性和效率。

3. 基础处理设计的关键因素

基础处理设计在水利水电大坝建设中至关重要, 其成功依赖于多个关键因素的综合考虑。这些因素包括地质条件、材料选择、环境影响、技术创新和风险管理等。地质条件是基础处理设计的首要考虑因素。大坝所在地的地质结构, 包括岩石类型、土壤稳定性、地下水流动特性等, 都直接影响到大坝的设计和稳定性。对这些地质特征的详细调查和分析是确保大坝安全和有效的前提。材料选择同样重要。使用的材料必须具备足够的强度和耐久性, 以承受长期的水压、环境侵蚀和潜在的地震活动。高质量的建筑材料能显著提高大坝的寿命和可靠性。环境影响考量是基础处理设计不可忽视的方面。设计时需评估大坝建设和运行对周围生态系统、水质和地区气候的影响, 以及可能对当地居民生活造成的改变。采取有效措施减少负面影响, 确保项目的可持续性。技

术创新也是关键因素之一。随着工程技术的发展,包括数字模拟、计算分析在内的现代技术应用于大坝设计,可以提高设计精度,优化结构方案,提升建设效率和安全性。

4. 设计分析的现代方法

4.1 现代工程技术在设计分析中的应用

设计分析的现代方法在水利水电大坝的建设中发挥着关键作用,尤其是现代工程技术的应用。这些技术的引入不仅提高了设计的精确度,还增强了工程的安全性和效率。现代工程技术,如计算流体动力学(CFD)和地理信息系统(GIS),在大坝设计分析中被广泛使用。计算流体动力学使工程师能够模拟水流在大坝结构中的行为,预测不同设计方案对水流动力学的影响。这种模拟有助于优化大坝设计,提高其效能和安全性。地理信息系统则用于收集和分析与大坝建设地点相关的地理和环境数据。GIS技术使工程师能够更好地理解大坝所在区域的地形、土壤类型和水文条件,从而在设计阶段考虑到这些因素。结构分析软件也在大坝设计中扮演着重要角色。这些软件能够模拟大坝在各种负载和条件下的行为,包括极端天气、地震和水压变化。这种模拟有助于确保大坝设计的结构安全性和耐久性^[2]。此外,数字建模和三维可视化技术也被广泛应用于大坝设计。这些技术使设计团队能够在建造之前详细展现大坝的最终外观和功能,为决策提供直观的依据。

4.2 数字模拟和计算工具在设计过程中的重要作用

数字模拟和计算工具在水利水电大坝设计分析中的应用,标志着现代工程技术的重要进步。这些工具不仅提高了设计的精准度,还极大地增强了工程的可靠性和效率。数字模拟技术,如有限元分析(FEA),使得工程师能够在计算机上构建大坝的详细模型,并模拟其在各种物理条件和负载下的行为。这种模拟帮助识别可能的结构问题,如应力集中和材料疲劳,从而在实际建造前进行必要的设计调整。这种预测性分析对于确保大坝的长期稳定性和安全性至关重要。计算工具在水力学和水文学分析中也发挥着关键作用。通过模拟水流动态和水压分布,这些工具帮助工程师优化大坝设计,以最大限度地提高其蓄水和发电能力,同时确保对环境的影响最小化。此外,数字模拟和计算工具在风险评估方面也显得尤为重要。通过模拟极端天气事件、地震等自然灾害对大坝的影响,工程师能够设计出更加坚固和灵活的结构,以应对这些潜在的威胁。数字技术的进步还使得工程设计过

程变得更加高效。借助这些工具,设计团队能够快速迭代和优化设计方案,缩短项目的开发周期,同时降低建设和运营成本。

4.3 案例研究

有限元法在某大坝的设计中发挥着关键作用,这种数值分析方法有效模拟了大坝基础的应力、变形、稳定性等物理现象。它能够处理复杂的边界条件和非线性问题,如非均匀介质和裂缝,大大提高了设计的精确性和可靠性。在某大坝项目中,有限元法被用于结构分析、基岩稳定性评估、渗流场和温度场的分析等关键环节。同时,人工神经网络技术也在大坝设计中发挥了重要作用。这种模拟人脑神经元结构的计算模型,擅长处理非线性和高维数据。在大坝的设计中,神经网络被用于预测大坝的沉降、裂缝和渗流等关键参数,同时优化大坝的结构和材料选择。此外,遗传算法作为一种模拟生物进化过程的优化算法,为解决复杂的优化问题提供了有效的途径。它通过模拟生物的选择、交叉和变异过程,优化大坝的几何形状和结构参数,实现成本最小化、效益最大化和安全最优化的设计目标。这些现代设计分析方法在某大坝的基础处理设计中发挥着至关重要的作用,它们不仅提升了设计的科学性和合理性,还确保了经济性和安全性,为水利水电大坝的建设和运行提供了坚实的技术支持。

5. 结论

在探讨水利水电大坝工程基础的处理设计时,关键的发现和教训揭示了该领域的深刻洞见。基础处理设计的核心在于理解和适应各种复杂的地质、水文和环境条件,以及评估和缓解可能对社区产生的影响。这要求设计不仅科学、精确,还要兼顾环境保护和社会责任。通过对现有项目的分析,已经明显看到现代工程技术在设计分析中的积极作用。技术如有限元分析、数字模拟和人工智能等,在处理复杂工程问题方面显示了巨大的潜力。这些技术能够提高设计的精度,优化资源分配,并降低环境影响。对未来水利水电大坝基础处理设计的展望显示,技术创新将继续是推动该领域发展的主要驱动力。随着新材料、智能系统和数据分析技术的发展,可以预期设计方法将更加高效、智能化。这将不仅提高大坝的性能和安全性,还将进一步减少对环境的负面影响。此外,随着气候变化和环境保护意识的提高,未来的大坝设计将更加重视可持续发展和生态兼容性。这意味着设计师需要更加细致地考虑大坝对周围生态系统的长期影响,并寻求减少这

些影响的方法。

参考文献

[1] 李玉璋 . 分析水利水电大坝工程基础的处理设计 [J].
大科技 ,2019.

[2] 杨彪 . 探究水利水电大坝工程基础的处理设计研析

讨论 [J],2019.

作者简介:

唐际超, 1985年05月, 男, 汉族, 广西灌阳县, 本科,
职称: 工程师, 研究方向: 水利水电工程设计。

头道白杨沟水库溢洪道在设计中的参数分析

姜兴培

哈密托实水利水电勘测设计有限责任公司 哈密 839000

摘要: 对于水库溢洪道末端距离水库下游坡角比较近时,是当今水库溢洪道消能的重要课题,把溢洪道末端消能处理好,对水库大坝的运行安全是非常重要的。为此本水库溢洪道设计的阶梯消能效果如何,只有通过溢洪道水工模型试验才能基本确定,通过头道白杨沟水库溢洪道水工模型试验修改了部分原阶梯消能设计参数与尺寸,运行10年来,消能效果良好,消能率达到了88%。保证了大坝的运行安全。

关键词: 水库溢洪道; 水工模型试验; 设计参数分析

引言

随着我国水利工程建设的不断推进,水库溢洪道的设计已成为一项重要课题。特别是在水库溢洪道末端距离水库下游坡角较近的情况下,如何处理溢洪道末端的消能问题,以确保水库大坝的运行安全,是当前亟待解决的问题。本文以头道白杨沟水库溢洪道为例,对其设计中的参数进行分析,探讨阶梯消能效果,以期为类似工程提供参考。头道白杨沟水库溢洪道在设计过程中,通过水工模型试验对原阶梯消能设计参数与尺寸进行了修改。经过长达10年的运行,修改后的溢洪道消能效果良好,消能率达到了88%,有效保证了水库大坝的运行安全。本文将对此进行详细阐述,以期为类似工程提供有益借鉴。本文介绍了头道白杨沟水库溢洪道的工程背景,分析了溢洪道设计中面临的挑战。对原设计中的阶梯消能方案进行了评价,并阐述了修改过程中所考虑的因素。接着,通过水工模型试验对修改后的阶梯消能设计进行了验证,分析了试验结果与实际运行效果之间的关系。总结了头道白杨沟水库溢洪道设计的经验教训,对今后类似工程提出了建议。本文旨在通过对头道白杨沟水库溢洪道设计的探讨,为我国水利工程建设提供有益的参考。通过对溢洪道消能效果的研究,有助于提高水库大坝的安全性,保障人民群众的生命财产安全。同时,也为我国水利工程设计水平的提高和水利事业的可持续发展贡献力量。

1. 溢洪道概况

头道白杨沟水库,位于我国兵团农十三师红山农场范围内,其坝址位于东经 $93^{\circ} 30' \sim 93^{\circ} 31'$,北纬 $43^{\circ} 56' \sim 43^{\circ} 57' 30''$ 。该水库距离哈密市280km,

距离巴里坤县130km,距离红山农场150km,距离三塘湖乡43km。交通条件便利,县乡公路和简易路面可达。头道白杨沟水库是一处小型(1)型山区多年调节水库枢纽,其主要任务是为巴里坤县三塘湖矿区东部片区的近期煤电工业提供水源。在97%的保证率下,水库可向下游工业供水483.8万 m^3 。溢洪道位于水库右岸山体内,为侧槽溢洪道,溢流堰采用WES实用堰。溢洪道的起调水位为水库的正常蓄水位1928.38m,堰顶高程与起调水位相同。溢洪道全长246m,包括侧堰段、调整段、泄槽阶梯消能段和出口消力池段。校核洪水下泄流量 Q_{max} 为124.3 m^3/s ,设计洪水下泄流量 Q_{max} 为48.27 m^3/s 。

(1) 侧堰段(桩号0+000~0+020)

溢流堰采用WES实用堰型,堰顶高程设定为1928.38米。侧槽的首端底宽为3米,尾端底宽为6米,侧槽段长20米。内边坡系数为0.3,侧槽内底坡为0.004。结构材料为C25F300W8钢筋混凝土衬砌。

(2) 调整段(桩号0+020~0+035)

桩号0+020至0+035的部分被设计为调整段,长度为15米。该段底坡保持水平,断面从梯形逐渐过渡为矩形,底板高程设定为1923.28米。结构材料为C25F300W8钢筋混凝土衬砌,边墙厚度为0.5米。开挖边坡为1:0.5,边坡采用钢筋混凝土桩与岩体进行锚固,锚深为6米,布设间距为3.0×3.0米。

2. 溢洪道模型设计和制作

2.1 相似准则与模型比尺

溢洪道模型的制作范围如下:总长为315m,其中包括

侧堰段 20m、调整段 15m、泄槽阶梯消能段 190m、消力池段 21m 以及尾水渠段 69m。在模型设计过程中, 我们遵循了重力相似准则, 并采用正态模型。模型的几何比尺为, 其他水力参数的相似比尺详见表 2-1。此外, 我们还提供了模型平面布置图 (见图 2-1) 和模型全景图 (见图 2-2)。

表 2-1 重力相似条件下的各水力参数相似

水力参数	换算关系	相似比尺	水力参数	换算关系	相似比尺
长度 l	λ_l	25	流量 Q	$\lambda_Q = \lambda_l^{5/2}$	3125
压强 P	$\lambda_{p, \rho} = \lambda_l$	25	时间 t	$\lambda_t = \lambda_l^{1/2}$	5
流速 v	$\lambda_v = \lambda_l^{1/2}$	5	糙率 n	$\lambda_n = \lambda_l^{1/6}$	1.70998

2.2 水工模型材料、制作与安装

为了使模型试验能尽可能地还原原型的水流状况, 选择水工结构模型材料时, 需要满足模型材料糙率的要求。根据重力相似原理, 我们有:

$$\lambda_n = \frac{n_p}{n_m} = \lambda_l^{1/6} \quad (2-1)$$

原型泄水建筑物的糙率 $n_p = 0.014$, 模型泄水建筑物的糙率 n_m 应为 $n_m = \frac{n_p}{\lambda_l^{1/6}} = \frac{0.014}{25^{1/6}} = 0.0082$, 有机玻璃材料的糙率一般为 0.007~0.009, 所以模型中泄水建筑物材料选用的是有机玻璃。

关于模型安装, 需要遵循以下要求: 平面导线布置根据模型形状和范围确定, 导线方位由经纬仪控制, 允许偏差为 $\pm 0.1^\circ$; 模型高程用水准仪控制, 需满足精度要求。模型精度控制要求如下: 建筑物模型高程允许误差为 ± 0.3 毫米; 平面距离允许误差为 ± 0.3 毫米; 水准基点和测针零点允许误差为 ± 0.3 毫米。



图 2-2 模型全景图

3. 试验成果及分析

为了降低物理模型试验的负担, 本试验首先采用数值模拟方法对原设计方案的结构体型进行初步计算。针对明显不合理的部分结构体型, 进行优化计算并提出合理的结构体型。在完成数模优化后的体型基础上, 开展物理模型试验。

3.1 原设计方案初步数值模拟

图 3-1 展示了原方案中消力池前连接段的纵剖面图。通过数值模拟, 我们得到了溢洪道连接段的压力分布图 (见图 3-2)。从图中可以看出, 溢洪道末端的台阶处存在空腔, 台阶下出现负压。为了解决这个问题, 我们将溢洪道末端与消力池之间的连接段改为了图 3-3 所示的连接型式。这个连接型式的数值模拟结果如图 3-4 所示。从图中可以观察到, 这种连接型式消除了溢洪道末端台阶的负压。接下来, 我们将对这种连接型式的溢洪道进行物理模型试验。

3.2 原设计方案试验结论

试验表明, 当库水位与溢洪道泄流量关系中, 溢洪道实测泄流量在小于 30 年一遇洪水时略小于设计值。然而, 在库水位达到设计洪水位时, 实测流量 ($52.80\text{m}^3/\text{s}$) 大于设



图 2-1 模型平面布置图

计值 ($48.27\text{m}^3/\text{s}$), 相差 9.38%; 在校核洪水位时, 实测流量 ($129.94\text{m}^3/\text{s}$) 也大于设计值 ($124.3\text{m}^3/\text{s}$), 相差 4.53%。这表明侧堰的泄流能力基本满足设计要求。在各级洪水下, 侧堰段上均未出现负压, 说明堰型合理。泄槽阶梯消能段最大负压发生在 10 年一遇洪水, 最小压强值为 -0.23m 水柱, 位于桩号 0+072 断面。校核洪水时, 侧堰段最大水深为 6.38m , 掺气水深为 6.65m , 水位为 1929.97m (墙顶高程 1932.05m), 位于桩号 0+010 断面处; 调整段最大水深发生在桩号 0+027.5 断面, 实测水深 4.86m , 计算相应的掺气水深为 5.06m , 水位为 1928.34m (墙顶高程 1932.05m)。泄槽阶梯消能段最大水深发生在桩号 0+037 断面, 实测水深 3.40m , 计算相应的掺气水深为 3.68m , 水位 1926.96m (墙顶高程 1932.05m)。试验观察到, 溢洪道在设计洪水和校核洪水时, 水跃冲出消力池, 消力池内为急流流态, 在消力池末端形成射流。随着流量增大, 射流距离越大, 水流冲出边墙。校核洪水时, 阶梯末端流速为 14.38m/s , 设计洪水时, 阶梯末端流速为 11.07m/s 。总结: 原设计方案中, 消力池在大于 20 年一遇设计洪水时无法满足安全泄流要求, 已形成远离式水跃。设计洪水时, 水流射向下游渠道, 浪花四溅, 流态恶劣。

3.3 对原设计方案进行修改后进行水工模型试验研究和分析, 得出:

(1) 30 年一遇洪水时, 抛石坑内卵石被水流卷起, 冲向下游, 会损害下游渠道。建议取消抛石坑。

(2) 设计洪水时, 进口段最大水深为 3.94m , 尾水渠段最大水深为 2.61m , 尾水渠段最大流速为 9.27m/s (桩号 0+263.79)。建议尾水渠段采用高性能抗冲材料。

校核洪水时, 水流从弯道末端 (桩号 0+280) 凹岸边墙处翻出墙外。经模型试验量测, 凹岸边墙最大水深为 3.91m , 最大流速为 15.51m/s (桩号 0+280.82), 尾水渠段最大水深为 4.13m (桩号为 0+291)。

溢洪道阶梯段消能率随着泄流量的增大而减小, 其中 10 年一遇洪水时, 消能率达到 93.75%, 而校核洪水时, 阶梯段消能率约为 79.54%, 设计洪水时, 阶梯段消能率为 88.05%, 该结果与阶梯消能的理论计算值相一致。

4. 结束语

本文对头道白杨沟水库溢洪道设计进行了深入研究, 针对溢洪道末端距离水库下游坡角较近的情况, 通过水工模型试验对原阶梯消能设计进行了修改。试验结果表明, 修改后的溢洪道消能效果良好, 保证了水库大坝的运行安全。在研究过程中, 对原设计方案进行了初步的数值模拟和优化, 提出了合理的结构体型。通过物理模型试验, 对修改后的方案进行了验证, 并对试验结果进行了详细分析。结果显示, 溢洪道连接段压力分布合理, 消能效果得到显著提高。根据试验结论, 原设计方案中消力池不能满足安全泄流要求, 经修改后, 消力池内已形成远离式水跃, 消能效果良好。此外, 还对原设计方案提出了改进意见, 如取消抛石坑, 采用高性能抗冲材料等。本文的研究成果为头道白杨沟水库溢洪道的顺利建设和运行提供了重要保障, 也为类似工程提供了有益的参考。然而, 水利工程设计仍需不断优化和完善, 以应对各种复杂情况。今后的研究可以从进一步提高消能效果、减小对环境影响等方面展开, 为我国水利事业的发展贡献力量。通过对头道白杨沟水库溢洪道设计的研究, 我们总结了丰富的经验和教训。在今后的水利工程设计中, 应充分考虑溢洪道末端消能问题, 注重试验研究和分析, 以期为我国水利工程建设提供更为可靠的参考和借鉴。

参考文献

- [1] 白杨沟水库大坝安全监测设计 [J]. 王新疆; 周佳. 科技创新与应用, 2014
- [2] 头道白杨沟水库古河槽处理方案设计 [J]. 朱新英. 大坝与安全, 2015
- [3] 叶巴滩水电工程施工初期导流标准优选 [J]. 张超. 人民长江, 2016
- [4] 试论现行导流标准规范及改进的问题 [J]. 王卓甫. 河海大学学报, 1990
- [5] 黄河上游某水电站初期导流标准风险分析 [J]. 林万旭; 韩鹏辉; 王琳琳; 孙斌. 西北水电, 2018

作者简介:

姜兴培 (1966.7-), 男, 汉族, 籍贯: 湖南。主要研究方向: 水利工程设计。身份证号: 652201196607133211

结构可靠度理论在水工结构设计中的应用

安彦明

乌鲁木齐市水利勘测设计院有限责任公司 839000

摘要: 本文通过应用结构可靠度理论,探讨了其在水工结构设计中的实际应用。通过对水工结构在不同工况下的结构可靠性进行分析,我们能够更全面地了解结构的安全性和稳定性。研究表明,结构可靠度理论为水工结构设计提供了一种有效的工具,有助于准确评估结构的性能,并为工程实践提供了有力支持。

关键词: 结构可靠度、水工结构、设计、安全性、稳定性

水工结构的设计与安全性息息相关,而结构可靠度理论为评估结构在不同环境和负荷下的可靠性提供了一种科学而可行的方法。本文旨在探讨结构可靠度理论在水工结构设计中的实际应用,以期为工程师提供更全面的设计工具和决策支持。

1. 结构可靠度理论概述

结构可靠度理论是一种在工程领域广泛应用的分析方法,旨在评估结构在各种不确定性因素下的可靠性和稳定性。这一理论的核心思想是通过对结构各组成部分及其相互作用的深入分析,分析不确定性,并通过概率、统计学等方法对结构性能进行全面评估。结构可靠度理论为工程设计提供了一种系统的工具,使工程师能够更准确地理解结构在不同环境和荷载下的工作性能。在结构可靠度理论的基础上,我们能够通过引入概率密度函数、故障树分析、Monte Carlo模拟等方法,分析结构在实际工作条件下的可靠性水平。这一综合性的理论体系使得工程师能够更好地理解结构系统的可靠性来源,从而有针对性地进行设计优化和风险管理。该理论的应用不仅仅局限于传统的土木工程领域,还涉及到诸如水工结构、桥梁工程、航天器件等多个工程领域。其强大的分析能力使得在设计过程中考虑到各种不确定性因素,从而提高了工程系统的整体安全性和可靠性。通过深入研究结构可靠度理论,我们能够更全面地理解结构在复杂环境下的行为,为工程实践提供科学依据,为工程师在设计阶段做出更明智的决策提供有力支持。

2. 水工结构设计中的挑战

2.1 不确定性因素

面对工程设计与实施过程中的不确定性因素,工程师

们不可避免地面临着一系列严峻的挑战。这些不确定性因素来源于各个方面,包括但不限于材料特性的变异、环境条件的不确定性、结构荷载的随机性以及设计参数的估算误差。这些挑战对结构的可靠性和稳定性提出了更高的要求,因为工程系统往往需要在多变且复杂的工况下安全运行。材料特性的不确定性是工程中的一个主要挑战。即便在相同生产批次中,材料的力学性质也可能存在一定的差异。这种差异可能导致结构的性能变化,因此,工程师需要在设计中考虑材料的这种变异性,以确保结构在实际应用中的可靠性。

环境条件的不确定性对结构的可靠性产生显著影响。自然界的变幻莫测使得工程系统在其使用寿命内可能经历各种极端天气、地震等外部影响。对于这些不确定性因素,工程师需要通过全面的分析和合理的设计手段来确保结构在不同环境条件下都能够稳定运行。结构荷载的随机性也是一个重要的不确定性来源。实际荷载往往难以精确估计,例如风荷载、雪荷载等都受到多种因素的影响。因此,准确而全面地考虑荷载的不确定性,对于结构可靠度的评估至关重要。设计参数的估算误差也是一个需要面对的挑战。在设计过程中,一些参数的估算难以做到百分之百的准确,这可能导致结构在实际应用中的性能与设计初期的预期存在一定的偏差。不确定性因素的挑战使得工程设计更加复杂和严峻。有效地应对这些挑战需要工程师采用结构可靠度理论等先进的工具和方法,以确保结构在各种不确定性因素下仍能保持安全、稳定和可靠。

2.2 复杂工况

在工程实践中,结构系统通常处于多变和复杂的工况之下,这给工程师们带来了一系列复杂性和挑战。复杂工况

的挑战源于多方面的因素,包括结构所处环境的多样性、不同荷载组合的考虑、以及结构在使用寿命内可能面临的多种极端事件。这些因素使得在设计和评估过程中需要综合考虑多方面的因素,以确保结构在不同工况下都能够安全可靠地运行。环境的多样性是复杂工况中的一个关键因素。不同地区、不同季节以及不同气候条件下的环境因素会对结构产生不同的影响,例如高温、低温、湿度等。工程师在设计中需要考虑到这些多样性,以确保结构在各种环境条件下都能够适应并保持稳定性。

不同荷载组合的考虑也是复杂工况中的一大挑战。结构在使用寿命内可能受到多种荷载的共同作用,如静载、动载、风载、地震等。这些荷载的组合可能导致结构受力不均匀,从而影响结构的整体性能^[1]。因此,工程师需要通过综合性的分析方法,考虑不同荷载组合对结构可靠性的影响。结构在使用寿命内可能面临的多种极端事件也是一个需要应对的挑战。例如,火灾、地震、洪水等极端事件可能对结构造成严重威胁。工程师需要通过合理的设计和预防措施,确保结构在这些极端事件中能够保持其基本功能和安全性。复杂工况的挑战要求工程师在设计和评估过程中具备全面的知识和综合分析的能力。结构可靠度理论的应用能够帮助工程师更好地理解结构在复杂工况下的行为,为设计提供科学依据,提高结构的整体可靠性。因此,有效地应对复杂工况的挑战对于确保工程系统的稳定运行至关重要。

3. 结构可靠度分析方法

3.1 概率密度函数

在结构可靠度分析中,概率密度函数是一种重要的分析工具,用于分析结构性能参数的不确定性。概率密度函数描述了一个随机变量在不同取值上的概率分布,通过对结构各参数的概率密度函数进行分析,我们能够更全面地理解结构在不同条件下的可靠性水平^[2]。概率密度函数的应用首先涉及到结构参数的确定与建模。通过对材料特性、荷载条件、几何参数等进行合理的建模,我们能够获得各个参数的概率密度函数。这些函数反映了参数在不同取值上的可能性,为后续的可靠度分析提供了基础。

在结构可靠度分析中,概率密度函数被用于计算结构性能指标的概率分布。通过将结构参数代入概率密度函数,并利用统计学原理,我们可以获得结构性能参数的概率密度函数。这使得工程师能够分析结构在不同概率水平下的性

能,从而更全面地了解结构的可靠性。概率密度函数还为灵活地应对不同分布形态提供了可能。在实际工程中,结构参数的分布可能不仅仅是正态分布,可能还涉及到其他类型的分布,如指数正态分布、韦伯分布等。概率密度函数的灵活性使得工程师能够根据具体情况选择适当的分布形式,更准确地描述结构参数的不确定性。概率密度函数作为结构可靠度分析的一种方法,为工程师提供了一种分析结构参数不确定性的有效手段。通过综合运用概率密度函数,我们能够更深入地理解结构在不同概率水平下的性能表现,为结构设计和评估提供科学依据。

3.2 故障树分析

故障树分析作为一种系统性的可靠性分析方法,在结构工程领域广泛应用,旨在分析各种因素对系统可靠性的影响。通过细致的逻辑关系和层次结构,故障树分析帮助工程师识别可能导致系统失效的关键事件,从而全面评估结构的可靠性。在故障树分析的实施中,工程师首先要确定系统的目标事件,即系统失效的基本事件。这些基本事件可以包括各种可能导致系统失效的原因,如设备故障、人为错误、自然灾害等。通过综合考虑这些基本事件,我们可以建立一个树状结构,清晰地表示各个事件之间的逻辑关系^[3]。

对于每一个基本事件,工程师需要分析它们发生的概率。这可以通过历史数据、实验研究或专业知识来获取。概率的分析使得故障树分析能够更准确地评估每个事件对系统可靠性的影响,为工程决策提供科学依据。在故障树分析的结果中,工程师能够识别出导致系统失效的主要因素,并分析各因素对系统可靠性的贡献。这为工程师提供了指导性的信息,有助于设计改进和风险管理。

3.3 Monte Carlo 模拟

Monte Carlo 模拟作为一种强大的数值模拟方法,在结构可靠度分析中被广泛采用,为工程师提供了一种全面、灵活的方式分析结构参数的不确定性。通过随机地生成参数的可能取值,并进行大量的模拟运算, Monte Carlo 模拟能够提供结构性能参数在概率分布上的详细信息,为结构可靠度的评估提供科学支持。Monte Carlo 模拟通过随机生成各种不确定性因素的取值,如材料特性、荷载条件等,从而构建了大量可能的工况。这种随机性的引入使得模拟更贴近实际工程的多样性和不确定性,有助于更全面地评估结构在各种工况下的性能。

通过大量的模拟运算, Monte Carlo 模拟能够分析结构性能参数的概率分布。这使得工程师能够了解结构在不同概率水平下的性能表现, 为决策提供更全面的信息。此外, 模拟结果还可以用于建立结构参数与可靠性的关系, 帮助工程师确定影响结构可靠性的主要因素。在 Monte Carlo 模拟的结果中, 工程师能够获得结构参数的均值、方差以及其他统计信息, 这为结构的设计优化提供了依据。通过在模拟中改变参数的分布形式和范围, 工程师能够分析不同因素对结构可靠度的影响, 为工程决策提供更具实践意义的依据。Monte Carlo 模拟作为一种数值模拟方法, 通过随机性的引入和大量的模拟运算, 为工程师分析结构参数的不确定性提供了一种灵活而全面的手段。其结果不仅有助于全面评估结构可靠度, 还为设计和改进提供了科学的依据, 使工程系统更适应多样性和不确定性的工程环境。

4. 结构可靠度理论在水工结构设计中的应用

4.1 抗洪能力评估

在水工结构设计中, 抗洪能力评估是至关重要的一环, 直接关系到水工结构在洪水等极端水文事件下的稳定性和可靠性。结构可靠度理论为抗洪能力的评估提供了一种科学而系统的方法, 能够考虑多种不确定性因素, 确保水工结构在面对洪水威胁时能够安全运行。抗洪能力评估的第一步是对可能引发洪水的水文事件进行建模。这包括降雨、径流过程、气象条件等因素, 这些因素的不确定性往往对水工结构的洪水荷载产生直接影响。

抗洪能力评估中涉及到水工结构的几何形状、材料特性、地基条件等多个参数, 这些参数的不确定性同样需要纳入考虑。结构可靠度理论能够通过建立结构参数的概率分布, 分析这些参数的不确定性, 从而全面评估结构在洪水作用下的稳定性。在结构可靠度理论的框架下, 工程师能够通过概率密度函数的分析, 计算结构在不同洪水概率水平下的可靠性指标。这包括结构的失效概率、可用性等, 为决策提供了可靠的依据。通过这些分析, 可以确定所设计的水工结构在不同洪水条件下的工作性能, 以及在发生罕见但可能的极端洪水事件时的应对策略。结构可靠度理论为水工结构抗洪能力评估提供了一种全面、科学的方法。通过考虑多种不确定性因素, 这一理论有助于工程师更全面地了解水工结构在洪水威胁下的性能, 为设计和改进提供科学依据, 确保水

工结构在实际运行中具有足够的安全性和可靠性^[4]。

4.2 水流压力和波浪荷载分析

在水工结构设计中, 水流压力和波浪荷载是重要的考虑因素, 直接影响结构在水动力条件下的稳定性。水流压力和波浪荷载分析需要考虑结构所处水域的水动力环境, 包括水流速度、波高、波浪周期等因素。这些参数的不确定性直接影响结构的荷载特性, 因此在结构可靠度理论中, 工程师可以通过建立这些参数的概率密度函数, 分析它们的不确定性, 为结构的水动力响应提供准确的分析基础。水工结构在水动力作用下可能经历不同的荷载组合, 如静水压力、波浪压力、涌浪压力等。这些荷载的不确定性需要在设计中充分考虑。结构可靠度理论通过模拟大量可能的荷载组合, 可以提供水工结构在复杂水动力环境下的可靠性评估。结构可靠度理论为水流压力和波浪荷载分析提供了一种全面、科学的方法。通过考虑多种不确定性因素, 该理论有助于工程师更全面地了解水工结构在水动力作用下的性能, 为设计和改进提供科学依据, 确保水工结构在复杂水动力环境中具有足够的安全性和可靠性。

5. 总结

结构可靠度理论的应用使得水工结构设计更具科学性和实践性。通过量化不确定性、全面考虑多种影响因素, 工程师能够更好地评估结构在各种工况下的性能, 提高设计的安全性和可靠性, 确保水工结构在面对复杂环境时具备良好的抗灾能力。

参考文献

- [1] 李清富, 王海. 结构可靠度理论在水工结构设计与管理中的应用 [J]. 河南科学 (2021).
- [2] 刘岩, 邓楠. 结构可靠度理论在水工结构设计与管理中的应用 [J]. 才智 (2022).
- [3] 侯建国, 安旭文. 结构可靠度理论在水工结构设计标准中的应用 [J]. 长江科学院院报 36.8(2021):9.
- [4] 李绍磊. 结构可靠度理论在水工结构设计标准中的应用 [J]. 华东科技 (综合), 2020, 000(012):P.1-1.

作者简介:

安彦明, (1987.5-), 男, 汉族, 新疆哈密, 本科, 高级职称, 工作方向: 水利水电工程水工专业, 身份证号码: 65220119870521441X

浅析叶尔羌河灌区信息服务平台建设及支撑保障体系建设

席爽

南京市水利规划设计院股份有限公司 830000

摘要: 信息化是当今世界发展的大趋势,我国正处在信息化快速发展的历史进程之中。以“水利信息化带动水利现代化”成为共识并全面落实,水利信息化综合体系更趋于完善,水利信息化作用日益显著,在促进和带动传统水利向现代水利转变、服务和支撑水利改革发展方面发挥了重要作用。紧紧围绕灌区群众期待和灌区现代农业生产需求,把现代化信息技术贯穿于灌区现代化建设的全过程,统一规划、统一建设、分级部署、标准化管理,打造灌区管理信息化、水资源配置科学化、灌水和排水精准化、业务全面合理化的灌区。

关键词: 灌区信息化;现代化;系统建设;支撑;平台

信息化系统建设应体现“先进实用,高效可靠”的原则,尽可能采用现代信息技术的先进成果,使其具有较好的实用性、先进性和可靠的运行性,保证系统的开放性和兼容性,方便系统技术更新、功能升级等。并注重实时性、经济性和标准化。

1. 灌区专题数据库建设

基于目前已有的数据中心,分析与灌区信息化有关的各类基础专业数据,完善并完成叶尔羌河灌区专题数据库设计;进行统一的数据清洗、整编、入库,补充数据中心基础数据库的内容;完成各项实时采集数据的接入和整编。在此基础上建立数据分享机制,并研究数据的价值挖掘。叶尔羌河灌区专题数据库从不同的组织形式和使用场景,可分为基础数据库、业务管理数据库、群众用水数据库及共享数据库。

2. 灌区一张图建设

在二维电子地图基础上,完成叶尔羌河灌区内各类信息的空间关联和集成展示,既能一目了然的掌握灌区实时情势,亦可从空间维度智能检索所需信息详情。一张图建设覆盖本项目所涉及叶尔羌河灌区全部范围,涵盖所有总干渠、干渠、支渠及其建筑物和量测水断面、所有管理单位及用水单位;涵盖基础属性信息、基础空间信息、历史及实时监测信息、预警告警信息、突发事件信息(含灾情险情)、图像、语音及视频信息等;工程三维建模的范围与基于BIM的工程管理一致,直接利用其建设成果。

3. 灌区智能门户建设

灌区智能门户是灌区业务智慧化管理的集中体现与统

一入口,是叶尔羌河灌区重要基础数据与核心管理业务的集中展现,需为水利厅、河流管理处、各县市水务管理单位等内部用户,以及各用水户、社会公众等外部用户,提供面向具体业务与数据的定制化的综合信息互动服务。

4. 灌区河长工作平台建设

为有力推进自治区“河长制”试点工作,打造灌区河长工作平台,对于灌区内流域面积30平方公里以上河道基本实行“河长制”全覆盖,对地区、市、县、乡镇实行三级“河长”,统一安装“河长”公示牌,建立“河长”巡河制度和“一河一档、一河一策”机制,对于巡河管理工作进行督办督查和工作考核,并由自治区治水办对于整改情况进行复查和通报,从而保障灌区省级“河长制”试点工作高效有序推进。

5. 灌区移动APP建设

鉴于智能移动设备大幅扩展信息化管理的空间范围,并能够明显提升易用性和管理效能,叶尔羌河灌区所有能够在移动设备上实现部署的业务功能均应纳入移动APP建设范畴,并结合智能移动设备的特点优化设计实现。灌区移动APP规划范围涵盖除BIM,灌区智能一张图的灌区信息化所有建设内容,且今后新建信息化项目必须考虑移动APP建设。移动APP建设主要涉及灌区一张图、智能门户、水量调度、工程管理、防汛管理、灌溉管理、水费征收、安全生产、水政执法、水权交易、云安全运行监控、采集监控等内容。

6. 支撑保障体系建设

信息化支撑保障体系是灌区信息化建设体系的有机组成部分,是信息化建设得以顺利进行的基本支撑。灌区信息

化保障支撑由标准规范体系、安全保障体系和管理保障体系三者共同构成。其中: (1) 标准规范体系是实现各类应用协同和信息共享、节省成本和提高效率、保障具备系统不断扩充和持续改进能力的基础; (2) 安全保障体系是保障系统安全应用的基础; (3) 管理保障体系是为信息化建设与管理提供机构、人员、资金、技术等方面的保障。

6.1 标准规范体系

灌区信息化体系层次和结构复杂、信息采集点众多、各子系统之间存在大量的数据传递, 因而对体系建设和运行的规范性要求较高。依据统一的标准规范开展灌区信息化体系建设, 是确保不同信息层次之间、层次内部信息互联互通和数据充分共享的重要基础, 也是信息化体系建设能顺利实施和高效运行的重要基础。

(1) 术语

主要包括与信息化有关的术语标准, 统一灌区信息化建设中遇到的主要名词、术语和技术词汇, 避免引起对它们的歧义性理解。

(2) 分类和编码

分类和信息编码标准适用于各种应用系统的开发、数据库系统的建设和信息交换, 保证信息的唯一性及共享和交换。如: 干渠编码、各类测站编码、闸门编码、视频监控点编码等。其中大部分需要参照水利信息分类和编码, 结合叶尔羌河灌区的工程特点对相关要素进行派生和补充完善。

(3) 规划与前期准备

主要包括灌区信息化建设项目规划报告、项目建议书、可行性研究报告、初步设计等的编制规程, 主要应参照引用水利信息化规划与前期准备标准。

(4) 信息采集

大部分采用已颁布的标准, 如水文信息的采集、雨情信息的采集等。对灌区生态监测信息等的采集, 补充制定相应的信息采集规程。

(5) 信息传输与交换

主要包括通信、计算机网络、网络交换与应用、网络接口、传输与接入、网络管理、电缆光缆、综合布线、数据格式等。适用于水利通信和计算机网络基础设施建设, 为各种数据的互联和互通提供技术支撑, 大部分应是参照标准。

(6) 信息存储

主要包括各种数据库的数据字典和表结构, 如: 水利工

程数据库数据字典和表结构、水情数据库数据字典和表结构、水质数据库数据字典和表结构等, 包括参照标准和新建规范。

(7) 信息处理

主要包括业务流程规范、软件产品开发文件编制指南、软件测试文件编制规范、软件文档管理指南等。大部分引用国家标准。

(8) 信息化管理

主要包括信息系统招标文件编制规定、信息系统建设监理规范、信息系统验收规范、信息网络安全管理规程等, 包括参照标准和新建规范。

(9) 安全

主要包括信息系统网络安全设计指南、信息系统安全评估准则等; 此外还要参照许多国家标准和行业标准, 如: 计算机场地安全要求、计算站场地技术条件、网络代理服务器的安全技术要求、路由器安全技术要求等。大部分为参照标准。

(10) 地理信息

主要包括灌区基础电子地图图式标准、空间数据交换格式、地理空间数据元数据标准等; 还要参照地形图要素分类与代码、地理信息基本术语、地理空间数据交换格式、地形数据库与地名数据库接口技术规程等国家标准。

6.2 信息安全保障体系

信息化体系的安全性是体系建设中的一个重要问题, 需建立一个多层次的安全防御框架, 以确保体系安全。叶尔羌河灌区信息化体系的安全保障建设按照国家有关电子政务安全策略、法规、标准和管理要求进行, 以风险评估和需求分析为基础, 坚持适度安全、技术与管理并重、分级与多层保护和动态发展等原则, 保证网络与信息安全和政府监管与服务的有效性。



图1 信息安全保障技术体系框架

(1) 物理安全

物理安全主要是保护计算机信息系统设备、设施、介质和信息,避免自然灾害、环境事故以及人为因素造成的破坏、丢失。物理安全主要包括环境安全、设备安全、介质安全及电磁兼容和电磁泄漏等方面。涉及的主要安全技术包括屏蔽技术、干扰技术、电磁泄漏防护技术和物理识别技术等。

(2) 网络安全

网络安全主要包括链路层安全、局域网和子网安全、网络运行安全等。主要采用安全交换技术、加密机技术等实现链路层数据传输的保密与完整性;利用网络安全域划分与访问控制技术、防火墙、网关等实现对不同安全域的隔离,并对网络资源的访问进行控制,同时考虑远程接入的安全、御马系统的安全、路由系统的安全等。

(3) 系统安全

系统安全问题表现在三个方面:一是操作系统自身缺陷、操作系统安全配置等带来的不安全因素,如系统漏洞等;二是主机和服务器安全;三是系统集成安全。系统安全层建设,要确定系统不同终端所采用的操作系统同类型、安全级别以及使用要求。对于一般的计算机要及时安装补丁程序模块;关闭与系统运行无关的应用程序与端口;加强对操作事件审计记录的管理。对于应用服务器、数据库服务器等除采取一般的措施外,还必须采用更强的安全手段,如采用自主知识产权的增强安全级别的操作系统或在现有操作系统上添加安全加固。

(4) 应用安全

应用安全包括为水安全保障提供服务所采用的应用软件和数据库的安全性。应用安全的建设内容包括加密数据库(文件加密)、灾难恢复、网络安全监控系统、数据库安全、电子文件安全、应用系统安全等,应建立统一的身份认证和访问控制对应用安全层提供支持。

(5) 管理安全

管理安全在涉密系统的安全保密中占有非常重要的地位,即使有了较完善的安全保密技术措施,如果管理力度不够,将会造成很大安全隐患。管理安全建设一般包括安全技术和设备管理、安全管理制度、部门与人员的组织规则等。管理的制度化程度极大地影响着整个网络的安全,严格的安全管理制度、明确部门安全职责划分、合理定义人员角色,

都可以在很大程度上降低其他层面的安全漏洞。

6.3 管理保障体系

(1) 应依托叶尔羌河流域管理局的信息管理部门和工程建设部门,强化其信息化建设和运行管理的职能,由其作为灌区信息化建设和运行期间的常设管理机构,负责信息化系统建设和运行的日常工作。

(2) 加大信息化建设资金的投入力度,多渠道筹措。设立信息化建设专项资金,重点支持信息化基础设施和业务应用系统的建设,加强信息化保障环境的建设;在水利工程的立项、设计和资金安排中,同时纳入信息化建设内容;加强信息化建设资金使用的管理力度。

(3) 人才队伍的培养是灌区信息化建设和运行管理成败的关键,必须加强对信息技术专业人员的培训,完善人才政策,大力引进人才,培养一批同时精通灌区业务和信息技术的复合型人才,建立起一支掌握和运用信息技术应用的骨干技术队伍。

6.4 实施保障措施

为确保信息化建设目标的实现,必须加强叶尔羌河灌区信息管理机构建设和组织领导,完善管理机制,建立完善标准和规范体系,加强信息人才队伍建设,加大资金投入力度,以保证规划各项任务 and 重点工程的顺利完成。

(1) 加强管理机构建设,强化管理职能

灌区信息化建设作为一项重要、迫切、长期的系统工作,必须切实加强叶尔羌河灌区管理局信息中心的统筹管理作用。由信息中心统筹落实信息化发展规划,组织信息化项目的建设,负责信息化相关标准制度的制定以及信息化项目的运维管理等工作,充分发挥信息中心的的管理作用,注重协调,强化管理、务求实效,调动一切可以调动的资源,积极推进各项信息化工程建设。

(2) 完善管理机制,促进良性运行

进一步完善灌区信息化建设管理机制,建立健全的应用系统建设、信息资源开发利用、网络安全保障、信息化管理、绩效考核与监督等相关规章制度,形成一套运行有效、规范合理的建设、使用、维护环环相扣的管理机制,从而保证信息化建设的顺利实施和信息化成果绩效的发挥,形成良性运转机制。

(3) 完善标准体系,规范信息化建设

制定和完善灌区信息化建设相关技术要求和规范,制

定和完善信息化技术标准。加强数据采集、传输、处理、评价和信息发布技术标准执行,强化管理与技术相结合,形成完善的业务运行机制和管理体系。

参考文献

- [1] 苏萌. 浅谈农业现代化与农业信息化建设 [J]. 农业工程与装备 .2023 年 03 期 .
- [2] 樊昕. 基于“互联网+”的智慧农业信息服务平台研

究 [J]. 智慧农业导刊 2023 年 23 期 .

[3] 曹森. 数字农业“新基建”建设思路探索 [J]. 互联网天地 .2020 年 10 期 .

作者简介:

席爽, 1981 年生, 女, 汉族, 高级工程师, 现任职于南京市水利规划设计院股份有限公司。

水利水电工程中水闸施工技术与管理分析

常 涛

丰城市水利局 江西宜春 331100

摘要: 城市建设项目中, 水利水电工程占据着重要的地位, 而水利项目的稳定运行与水闸的规范施工密切相关, 因此, 有必要完善水闸的施工技术。本文主要围绕水闸施工技术展开, 基于水利水电项目, 结合实际案例, 探究水闸施工要点, 分析确保整体水闸工程能够全面发挥功能的管理举措, 综合提升水利水电项目的质量, 推动区域经济和谐发展。

关键词: 开挖放坡; 金属结构; 质量管理; 水闸工程; 技术要点

水闸是水利水电体系中的关键, 具有抵挡水流、防御洪水等重要作用。近几年来, 地方经济开始进步, 带动水利水电工程的规模、数量逐渐扩增, 水闸施工也在增加, 而不同区域所处地理环境存在不同之处, 因此, 施工企业应根据水利水电工程实际要求开展施工工作, 全面调研环境条件, 不断优化施工技术, 提升管理执行力, 满足水闸的施工建设标准。

1. 工程案例

本文以某地水利水电工程作为探究案例, 工程中进行水闸拟建, 建造规模5孔×5m, 工程规模相对比较大, 从整体净宽来看, 数值可达25m。建设期间依据水利项目的规章制度实行, 明确了闸站类型, 属于中型模式, 设计闸站阶段, 具体为50年一遇的洪水防御标准。在水闸部分, 水闸为5孔净宽值是5m的形式, 为了实现自行排涝, 运用了直升形式的钢闸门。相关人员对现象环境展开了细致勘察, 为了确保水闸能够正常运作, 需要进一步优化施工技术。

2. 基于水利水电项目分析水闸施工技术要点

2.1 前期准备

作为水利项目的要点, 水闸工程极为关键, 施工落实前应提前准备充分, 具体涉及以下内容:

表1 施工前期准备

名称	要点
设备材料方面	预先准备好与施工相关的材料、设备, 结合专业要求, 细致展开质量检查
图纸方案方面	认真进行水闸施工图纸的检查, 落实图纸的会审工作, 保证与现实情况无差别, 深层验证施工方案的合理性, 科学规划建设进度
人员引进方面	保证施工团队专业, 展开技术考核, 岗前开展培训, 有效提升队伍技术水平

2.2 开挖放坡

水利项目中的水闸施工工作展开时, 需要经历挖土环节、放坡环节、支护环节。挖土期间, 应引进小规模挖掘机, 大约为0.8~1.5吨, 挖掘时应按照步骤逐层进行, 挖掘的深度要做到可控, 不能大于1.5m, 限制喷浆层的厚度, 通常需要介于5~10cm, 有关人员需要保证挖掘深度稳定, 每小时需要达到5~7。当达到放坡环节时, 应考虑坡度、喷浆层两大方面, 具体如下:

表2 放坡坡度、喷浆层控制

名称	条件
放坡坡度	1:1 ~ 1:1.5
放坡喷浆层厚度	10 ~ 15cm

当步入支护阶段, 要围绕现实情况, 运用恰当的支护手段发挥支护作用, 比如, 采取挂网、框架的手段, 选取合理的喷浆材料, 应用石粉、黄沙等混合在一起, 与此同时掺加水泥, 对比喷浆总量, 具体应用量需保证占据10%~15%。挂网工作展开前、后, 依照次序展开喷浆操作、加固处理, 应用钢材形式的框架, 限制横梁间、纵梁间的距离, 具体应为1.5~2m、0.5~1m, 利用足量的喷浆, 将其喷在框架的内部^[1]。

2.3 底板施工

2.3.1 底板计算

水闸施工环节, 需要正确计算水闸的底板, 此计算内容应从多个维度加以考虑, 比如, 水闸的现实水位高度、水压力、尺寸规格等, 为了准确、快速得到水闸的底板面积, 应先从底部入手, 从长度、宽度中展开测量工作, 得到测量信息后, 进一步展开底板面积的计算。如下为具体的面积计

算公式:

$$A=L \times W$$

从上述式子来看,字母A表达的是面积量,而对于L、W,其分别表达了底板的长度、宽度。要想得到底板的厚度,一方面需要考虑水压力,水压力的得出应结合水位现实高度,联系水压系数;另一方面需要考虑土壤的承受能力,需要结合现实土质条件来完成测算工作。通常情况下,水闸底板的厚度应达到规范标准,也就是说,不小于水的压力、土壤承受能力的共同作用。关于水闸的底板厚度,具体表达公式如下:

$$T= (P+Q)/R$$

从上述式子来看,底板的厚度利用字母T来表达,而对于P、Q,相应表示了水的压力、土壤的承受能力,关于R,是土壤安全系数的表达。水利水电项目中,若水闸施工为大型又或者为中型,为了保证计算结果的精准性,需要考虑地基选用计算方式,具体如下表:

表3 中型或大型水闸不同地基条件下的计算方式

条件	方式
地基属于紧密的砂土,或 ≤ 0.5	基坑形状变化容易改变,可以利用反力直线形式的分布计算
地基属于黏土,或 > 0.5	应用弹性地基梁方式

2.3.2 底板建设

在水利水电项目中,浇筑处理水闸的闸室时,一般会应用起重机,或者在施工中为实现辅助作用引进自卸汽车,从而完成调运等工作内容。使用上述机械,为施工提供了便捷,不需要进行脚手架的搭建,为施工建设减少成本的投入,让施工工作高效展开^[2]。从水闸闸室来看,不仅重量比较大,而且在沉降量方面比较明显,底板浇筑环节极为关键,为了防止出现沉降等影响问题,可以在施工中率先考虑穿插施工的落实,结合底板施工的进程,同沉降量实现平衡,尽可能减少不良影响因素,促进水闸施工有序展开。

2.4 闸墩施工

建设水闸的闸墩时,施工环节可以运用门机入仓的手段,同时结合分层的平铺方式推进施工内容。分层处理期间,需要有效管控各个层级,具体需要限制不超过50cm。混凝土的浇筑工艺正式展开前,应先完成铺设工作,铺上水泥砂浆,层高应介于5cm~10cm。然后,找到混凝土的适宜位置,缓慢插入振捣棒,围绕振捣面积,规划振捣工艺花费的时间。

同时,运用分层的振捣方式,观察混凝土的表层,当表现为水平状态,没有气泡、下沉等情况产生便可以。闸墩要开展立模作业,此时需要设计标准的控制线,从而利用边线来开展接下来的工艺,由于闸墩受到应力的作用,极容易出现开裂等状况,所以,应合理选择应用水泥,控制混凝土中的水灰比,结合现实需求增加适量的添加剂,保证混凝土的质量过关。

2.5 金属结构施工

在水闸施工中,金属结构属于要点内容,有利于促进水闸能够在后续安全运行,对此,需要相关人员正确展开金属结构施工,以下为金属结构的具体施工内容:

表4 金属结构的具体施工内容

施工类型	工艺要求
闸门的安装	施工中应全面检查,保证尺寸、配件等合格,结合技术要求展开安装,控制焊接有关工艺
门槽预埋件的安装	施工环节应预先处理预埋件,将其放在闸墩等相应结构中,焊接处理时运用不锈钢的钎焊技术,施工中应可能控制形变问题
水封的安装	检查预埋件、闸门,保证没有其他问题后执行水封的安装工作,了解水封的构造,有序安装零部件

在金属结构施工中,从闸门、配件的情况来看,属于钢材材质,当完成安装工作之后,由于长时间位于比较潮湿的环境,为了避免表层产生生锈的问题,需要根据要求展开防腐操作,落实热喷涂保护手段。具体如下表:

表5 金属的热喷涂保护

保护部位处理	要求
防腐层喷	≥ 3 道
封闭层磷化底漆	≥ 1 道
环氧云铁防锈漆	≥ 1 道
面层氯化橡胶面漆	≥ 2 道

3. 基于水利水电项目分析水闸的施工管理举措

3.1 严格控制材料、设备的质量,监控并检查水闸施工现场

在水闸施工中,涉及的材料、设备类型比较多,施工人员需要从质量角度进行材料、设备的管理,落实制度、责任,从而完善购置、应用等细节,加强材料检验。水闸施工环节,很多时候会受到环境、人为等方面影响,对于施工人员,应在现场采取监控举措,安装监控设备,将收集的信息结果储存在管理系统中,从而了解水闸的整个过程的动态发展情况,从而准确排查相关质量问题,改进施工技术方案,保证水闸施工安全展开^[3]。

3.2 加强施工安全管理, 做到文明施工

在工程项目建设环节中, 施工的安全问题一直为重点内容。为了保证安全施工, 需要调用一些安全保障人员在施工现场进行管理, 对现场材料、设备等工作进行负责, 施工场地中应配备一定量的照明用具, 合理设立围挡, 依据安全规范落实安装操作。在施工现场, 对于相关作业人员, 需要预先接受安全培训, 现场中应用的设备都应预先进行检查, 若察觉存在不合格的设备, 需要展开维护。场地中的物品需要正确管理, 工程材料较多, 应划分类别放置在干燥区域, 此外, 应保证具有齐全的施工信号标志, 整体电量供应线路需处于通畅的状态, 并保证线路架设规范, 避免在施工中触碰到线路, 创建文明的施工体系^[4]。

3.3 强化技术研究, 提升管理的专业性

施工前需要深层分析水闸的施工工艺, 虽然水闸工程相对比较独立, 但是从施工质量来看, 其会受到其他部位的干扰, 有关人员应针对水闸施工技术深入分析, 从不同维度入手, 保证运用的工艺内容足够科学, 从而保证施工质量达到标准。在水闸的施工中, 应考虑与其他部位的适应性, 保证水闸体系能够具有更强的应用性。为了保证管理工作更加专业, 应从管理人员开始, 改善工程管理水平。先保证有关人员的理论经验水平足够高, 在理论方面加大审查执行力, 检验他们在理论方面的了解程度, 监督相关人员展开理论学习。保证理论过关的同时, 要考虑理论应用于实践中的能力, 为了提升管理人员的实践能力, 需要展开科学的培训工作, 不断强化其管理能力。通过理论、实践的双重监督, 有利于

更好地提升施工技术水平。

3.4 完善施工管理制度, 提升管理效果

水闸的施工内容中, 需要有效优化施工体系, 结合不同数据信息, 创建完善的施工管理制度, 指导有关人员有序开展作业内容, 并提升他们的安全认知。施工期间, 需要着重考虑制度的可行性、落实效果, 保证不脱离现实施工要求, 稳定推进施工流程。针对现场的施工人员, 应设立奖励、惩罚机制, 让有关人员能够有动力完成施工工作, 遵循制度要求, 保质保量落实施工工序, 从根本层面提升管理的效果。

4. 结论

通过上述分析可知, 水闸工程水利水电工程中的重要部分, 为了保证水闸施工建设合理完成, 需要施工人员结合地理环境落实施工方案, 规范执行每一项施工技术, 严格控制材料、设备的质量, 监控并检查水闸施工现场, 加强施工安全管理, 做到文明施工, 强化技术研究, 提升现场管理的专业性, 促进水闸工程能够达到质量要求水平。

参考文献

- [1] 李广峰. 水利水电工程中水闸施工技术与管理的研
究分析[J]. 水电站机电技术, 2021, 44(5): 71-73.
- [2] 黄剑锋. 水利水电工程中水闸施工技术与管理的研
究分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(33): 1875-1876.
- [3] 李洋洋. 水利水电工程中水闸施工技术与管理的研
究分析[J]. 城市周刊, 2021(41): 71.
- [4] 马映红. 水闸施工技术在水利水电工程建设中的应
用研究[J]. 建材与装饰, 2023, 19(7): 162-164.

樟树市蒙河黄岗堤防渗加固设计

张万里

江苏省水利工程科技咨询股份有限公司 江苏南京 211100

摘要: 蒙河黄岗堤现状堤身断面低矮、单薄,局部堤段存在堤身渗漏、散浸、堤基泡泉等险情。据现场调查,堤身、堤基均出现渗漏险段3处,总长1500m;堤基渗漏险段1处,总长400m。通过对现状堤身进行渗流稳定计算,结果显示堤身浸润线出逸点位置较高,各计算断面堤身、堤基其对应的渗透坡降,发现其最终参数均能够控制在允许向范围内。基于这样的情况,则在本文中选取粘土斜墙结合射水法造砼防渗墙做为堤身、堤基防渗做出相应的准备工作,在经过处理之后,发现最终的堤基以及堤身等均能够形成良好的防渗表现。

关键词: 蒙河黄岗堤; 防渗加固; 粘土斜墙; 射水法造砼防渗墙

1. 工程概况

蒙河黄岗堤位于樟树市黄土岗镇,由袁河黄岗堤及蒙河右岸堤组成,位于袁河左岸及蒙河右岸。圩堤起自黄土岗镇天井村洪故岭,终点至袁河与蒙河汇口处朱家村,与蒙河右岸堤相接,圩堤全长14.252km,其中袁河左岸堤长13.9km,蒙河右岸堤0.352km。

堤身填土以壤土及砂壤土为主,少量堤段以粉细砂为主(8+850~9+650、12+200~12+500)。土层结构一般为松散~稍密状态,呈可塑状,粘结性中等~较差。填土土质不均匀,渗透性变化较大。

堤基表层为具弱透水性的壤土及中等透水性的砂壤土(局部地段为具中等透水性的粉细砂),下为具中等~强

透水性的粉细砂及砂砾石,在汛期高水位的影响下容易出现漏水问题。

2. 分析渗流稳定性

2.1 计算加固前渗流参数

一、计算断面的确定

对计算断面加以确定,则需要对不同点位的断面桩进行合理选择,因此选择0+700、1+810、6+100、9+460、10+110、12+400、13+650共7处断面桩展开分析,这是由于以上点位均具有典型的断面特征,代表性相对较强。选取这样的点位则能够对蒙河黄岗的实际情况加以科学判断。

二、渗流计算结果分析

首先则是对整体安全性展开分析,基于实际来讲,在

表1 加固前各典型断面堤坡稳定计算成果表

典型断面桩号	堤外水位(m)	堤内水位(m)	圆心坐标		滑弧半径	最小安全系数	[K]	备注
			x(m)	Y(m)				
0+700	37.19	32.20	36	10	10.75	1.345	1.10	背水侧堤坡
	37.19 降至 32.60		124	21	11.59	1.366	1.10	迎水侧堤坡
1+810	36.93	32.33	110	17	6.48	1.285	1.10	背水侧堤坡
	36.936 降至 31.79		50	20	15.85	1.311	1.10	迎水侧堤坡
6+100	36.56	31.61	73	8	12.67	1.223	1.10	背水侧堤坡
	36.56 降至 33.30		67	17	8.54	1.217	1.10	迎水侧堤坡
9+460	36.30	33.03	58	6	10.77	1.228	1.10	背水侧堤坡
	36.30 降至 31.60		136	17	10.76	1.118	1.10	迎水侧堤坡
10+110	35.63	32.00	106	11	10.76	1.489	1.10	背水侧堤坡
	35.63 降至 32.6		69	6	8.73	1.418	1.10	迎水侧堤坡
12+400	35.30	31.36	66	10	11.38	1.257	1.10	背水侧堤坡
	35.30 降至 31.93		71	17	11.19	1.227	1.10	迎水侧堤坡
13+650	35.10	31.34	29	3	10.21	1.505	1.10	背水侧堤坡
	35.10 降至 32.9		63	19	12.25	1.305	1.10	迎水侧堤坡

经过计算典型断面的稳定期渗流特性之后,发现其均控制在标准堤防渗流范围之内。但大多数堤体具有相对较高的内浸润线,在背水侧坡位处渗流,且难以利用出口对其展开保护,导致背水侧堤坡不具有良好稳定性。结合实际情况对局部渗透性展开分析,则需要选择6+100、9+460、12+400、13+650粉细砂层最大水平渗透坡降均大于允许渗透坡降($J_{允}=0.1$),可能产生渗透破坏^[1],其它堤段出逸坡降接近允许坡降。各计算断面背水侧堤基的渗透坡降均大于或接近允许渗透坡降,并且在实际运行中,水塘中已出现泡泉等险情,这是由于堤身土质差、覆盖层太薄或基本缺失等原因所致。

2.2 计算加固前堤坡稳定性

本次设计了与瞬流计算参数相同的堤坡稳定性典型断面计算方式实际展开。计算时应按照以下工况为基准。首先,取10%的洪水设计作为外河水位的参数值,对背水侧堤坡稳定性展开计算,在堤坡内选择低脚池塘为最高水位。若洪水逐渐降低,达到坡脚位置,则需要对迎水侧的稳定性展开计算。在本次计算中,利用必肖普法所计算得到的结果如表1。

基于标准状态下要求具有1.10以上的五级抗滑稳定系数,而根据该表中的数据发现,其均具有1.10以上的安全系数表现,则能够充分适应抗滑稳定要求。

3. 设计防渗加固

3.1 堤身、堤基设计防渗加固

根据黄岗堤坝的稳流运行参数以及险情危险程度展开计算分析,在本次工程中,包括三段以上总长度达到1500m的堤坝,存在着一定的安全性不足问题,其中存在明显渗漏可能,因此应对其展开及时有效的处理。

3.1.1 堤身堤基防渗处理预设

针对现状堤身堤基存在的问题,考虑当地建材,处理方案的适用条件、类似工程经验等诸因素,本次设计选取两

种方案进行比选。具体如下说明:

① 方案设计

针对于当前阶段内堤坝所存在的实际问题,则应对建材施工、技术条件等因素加以合理选择。设计出不同方案进行对比,分析其最佳经济性与安全性表现。首先则是在方案一中选择粘土斜墙低深防渗与射水法造砒防渗技术相结合的施工方案,在该防汛处理方案当中,利用粘土斜墙,按照堤坝顶端高层进行设计,具有1.5m的水平顶宽度,要求按照超过水头1/4参数对斜墙厚度加以控制。深入1.0m以上的堤基内部并创建1:2.5的粘土斜墙迎水坡比,另一侧按照1:2开挖边坡,可适当提高坡度陡峭角度,并在上游堤脚位置挖掘截水槽。

并利用射水法造砒方式在堤基位置展开防渗处理,搭接粘土斜墙设计顶端高层为堤脚高层。

而方案二则是直接使用射水造砒法对堤坝展开防渗处理,要求沿堤坝顶端设置防渗墙,并要求符合完成设计后的堤轴线或现有堤顶上游侧,墙顶高程为设计水位+0.5m以上,墙底伸入基岩面0.5m。

② 方案比较

本次设计以8+850~9+650为例,在桩号8+850~9+650堤段方案一比方案二可节省工程造价40.16万元,且考虑到部分堤段需堤身达标及对堤顶交通影响大,经过对比上述两种方案发现,综合安全性、经济性以及技术等手段,可对方案一加以选择。

3.1.2 设计堤身黏土斜墙

设计干密度: $\gamma_d = m \cdot \bar{\gamma}_{dmax} = 0.91 \times 1.60 = 1.46g/cm^3$, (m 为施工条件系数,取 $m=0.91$);设计最优含水量:

$Wop = \bar{W}p = 24.2\%$;设计渗透系数: $K \leq 1.0 \times 10^{-5} cm/s$ 。

3.1.3 堤基防渗处理设计

(1) 堤基防渗处理方案

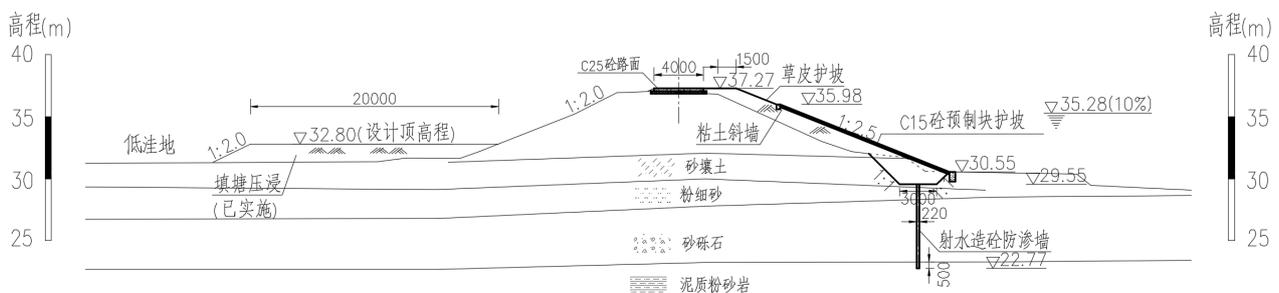


图1 粘土斜墙堤身防渗结合射水法造砒防渗墙堤基防渗方案典型断面图

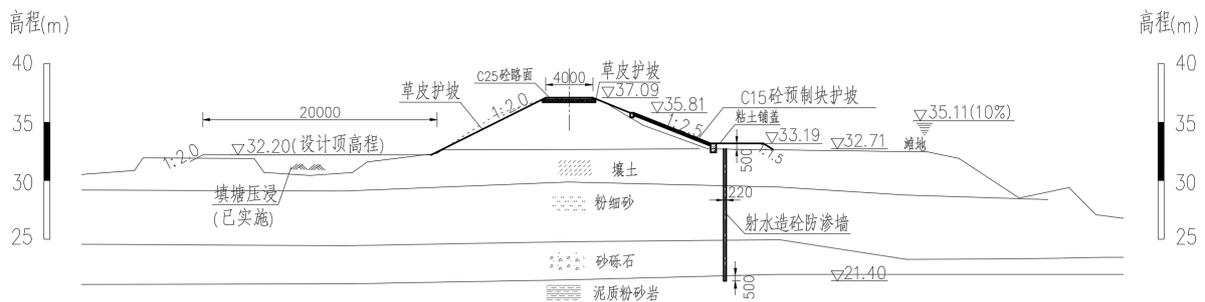


图2 射水法造砼防渗墙堤基防渗方案典型断面图

①堤身堤基防渗堤段

本工程需进行堤身堤基防渗的堤段(桩6+050~6+150, 8+850~9+650, 12+150~12+750), 根据前节堤身堤基防渗处理方案比选结果, 堤基防渗选用射水法造砼防渗墙工艺。

②单纯堤基防渗堤段

对于单纯仅需堤基防渗的堤段(桩号13+500~13+900), 结合填塘固基, 本次拟选用垂直防渗法(射水法造砼防渗墙)和水平压盖法进行方案比较(以桩号13+650为例)。方案布置如下:

方案一: 垂直防渗法

防渗墙沿外堤脚布置, 墙顶与堤脚地面齐平, 墙底伸入基岩面0.5m。防渗墙墙体厚度为22cm。

方案二: 水平压盖方案

根据渗流计算求得的堤内表层弱透水层承压水头计算盖重的宽度与厚度^[4], 经计算盖重厚度为1.5m, 宽度为50m。

经过对比发现, 方案一(射水法造砼防渗墙)比方案二(水平压盖法)可节约工程造价42.08万元, 水平压盖法需要更多的工程占地, 对大江大河堤基处理, 射水法造砼防渗墙比水平压盖更能有效截断渗透水流, 防渗效果更明显, 故选取方案一。

(2) 射水法造砼防渗墙

设计中用哪个根据地形地质条件, 考虑施工场地布置等因素, 由于堤外脚有开阔滩地, 便于施工场地布置, 防渗墙沿外堤脚布置, 墙顶高程与堤脚地面齐平, 墙顶与粘土斜墙截水墙相接或设置宽4.0m、厚0.5m宽的粘土铺盖^[5], 墙底伸入基岩面以下0.5m。

②防渗墙厚度确定

防渗墙厚度按下式估算: $t=H/[J]$

式中: H —最大作用水头, m ;

$[J]$ —砼防渗墙允许坡降;

结合实际情况而言, 要求设计为20cm以下的墙体厚度, 且考虑到工艺要求以及精度保障性等因素, 则最终确定22cm厚度的防渗墙。

3.2 计算加固后渗流稳定性

结合上述工况研究, 堤坝完成加固后的渗流稳定性参数, 分析防渗墙具有 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 的渗透系数, 则其他渗透参数与加固前一致, 则经过计算后发现, 当处于洪水时期, 堤坝本身也能够处于良好的水平渗透坡降参数范围内, 具有良好的堤坡稳定性表现, 并降低了浸润性, 能够形成更加稳定的堤坡状态。

4. 结语

文章针对樟树市蒙河黄岗堤存在堤身堤基渗漏的险情, 选取粘土斜墙结合射水法造砼防渗墙做为堤身堤基防渗处理方案, 通过对加固后的堤身进行渗流计算分析, 结果显示加固后堤身浸润线有所降低, 各土层最大水平渗透坡降均小于允许值, 满足渗流要求, 选取粘土斜墙结合射水法造砼防渗墙做为堤身堤基防渗处理方案是较为合理, 文章具有一定的参考和借鉴价值。

参考文献:

- [1] 谢雅海. 双侧临水堤防渗流稳定计算分析[J]. 黑龙江水利科技. 2022,50(03):76-79+225.
- [2] 彭力. 宋埠堤防加固设计方案分析[J]. 陕西水利. 2012.(03):153-156.
- [3] 谌星. 光明堤堤身堤基防渗加固处理设计[J]. 水利科学与寒区工程. 2022,5(09):115-117.

会昌县高陂水库溢洪道 WES 堰的施工与技术探讨

曹 晖

会昌县水利工程技术保障中心 江西赣州 342600

摘 要: 溢洪道是保障水库安全使用的重要治理措施之一, WES 堰作为一种特殊的堰型, 它具有较高的自由度和调节能力, 能够有效地控制水流, 保持水库的安全稳定运行。基于此, 本文以会昌县高陂水库为例, 深入探讨溢洪道 WES 堰的施工与技术要点, 以供参考。

关键词: 会昌县; 高陂水库; 溢洪道; WES 堰

烟草是会昌县周田镇的主要经济支柱, 但因其较差的灌溉系统、较大的灌溉渠道和较少的供水能力, 已成为影响烤烟产量的主要因素。周田镇上坝村高陂水库地处湘江支流石坝河的下流, 总库容 602 万立方米, 主要以灌溉为主, 兼顾城镇居民生活用水, 规划灌区 22,000 公顷, 主要用于农业生产。为了解决村镇用水问题, 以及促进地方的社会和经济发展, 修建高陂水库十分必要, 溢洪道 WES 堰在水库修建过程中占据着重要的地位, 本文深入探讨溢洪道 WES 堰的施工与技术要点, 希望为相关人员提供参考。

1. 设计与规划

会昌县高陂水库溢洪道 WES 堰的施工与技术要点涉及设计与规划的过程。下面将重点说明如何进行设计与规划, 确保施工顺利进行。首先, 设计与规划应基于详细的水利工程调查和研究。对于高陂水库溢洪道 WES 堰的设计, 需要进行详细的水文水资源调查和水力学分析, 确定设计洪水标准和设计洪水位。高陂水库是一座小(1)型水利枢纽工程, 坝体采用 C15 细骨料埋石混凝土浇筑, 总库容 602 万 m³。按照《防洪标准》《水利水电工程等级划分及洪水标准》, 该项目为 IV 类, 其中, 永久主体结构 4 类, 二级结构 5 类。该工程的设计洪水标准为 50 年一遇。溢洪道采用 WES 型泄洪堰型, 溢流面宽 30.0 米, 坝顶水位为 247.0 米。根据宽堰堰的流量方程, 推导出了宽堰堰的流量方程:

$$Q = \varepsilon mb \sqrt{2g} H_0^{3/2}$$

式中: Q 为流量, 以立方米 / 秒计算; m 为流量系数 (0.465); ε 为侧收缩系数 (0.95); H₀ 含上游近水流头的堰前水位, 这里只考虑了上游水位, 米; b 为溢洪道出口的净宽度 30.0 米。通过对该坝的流量进行了分析, 得出了

该坝的泄水量见表 1。

表 1 高陂水库库容与泄流之间的关系

水位 Z (m)	247.00	247.50	248.00	248.50	249.00	249.50	250.00	250.50
流量 Q (m ³ /s)	0.0	20.8	58.7	107.8	166.0	232.0	305	384.4

该水库的正常蓄水能力为 247.00 米、对应的总蓄水量 447 万立方米、225.00 米、对应 17.2000 立方米。按库水位平衡方程进行防洪调度的计算:

$$\Delta V = \frac{1}{2} \Delta t (I_1 + I_2) - \frac{1}{2} \Delta t (Q_1 + Q_2)$$

式中: Δt 为计算时间, 1.0 小时; ΔV 到 Δt 为期间水库的容积变化率, 单位为立方米; I₁、I₂ 为周期开始和周期结束时的径流, 单位为立方米 / 秒; Q₁、Q₂ 为周期开始和周期结束时的入库水量, 单位为立方米 / 秒。库岸高程为 247.00 米, 泄洪洞为不设闸门的自由泄洪洞, 利用防洪调度软件进行了模拟, 得出了各水库的防洪效果, 见表 2。

表 2 高陂水库防洪调度结果

设计阶段	项 目	P (%)					
		0.2	0.5	2	5	10	20
可研 (正常 水位 246.20m)	坝址天然洪峰流量 (m ³ /s)	444	388	300	235	183	131
	坝前最高库水位 (m)	249.63	249.31	248.78	248.39	248.00	247.66
	相应最大下泄流量 (m ³ /s)	372	322	244	190	151	104
	坝址下游水位 (m)	223.77	223.18	222.30	221.57	221.52	221.10
	相应库容 (万 m ³)	563	548	524	506	491	475

本次 (正常 水位 247.0m)	坝址天然洪 峰流量 (m ³ / s)	444	388	300	235	183	131
	坝前最高库 水位 (m)	250.41	250.10	249.57	249.18	248.83	248.45
	相应最大下 泄流量 (m ³ / s)	370	320	242	188	145	102
	坝址下游水 位 (m)	223.37	223.0	222.40	221.90	221.45	221.00
	相应库容 (万 m ³)	602	586	561	542	526	509

根据实测资料,该水库的50年一遇设计洪水位249.57米,500年一遇以上的洪水位250.41米,其中有602万立方米,兴利库容429.8万立方米,调洪库容155万立方米。

其次,设计与规划应遵循相关的规范和标准。水库溢洪道WES堰的设计与规划应符合国家和地方相关的水利工程规范和标准,如《水库工程安全监测规范》《水力工程混凝土结构设计规范》等。这些规范和标准规定了工程的设计参数、安全系数、结构强度和稳定性要求,保证工程的安全可靠^[1]。再次,设计与规划应充分考虑工程的水文特性与地形条件。根据高陂水库的水文特性,设计与规划应考虑溢洪道的设计洪水流量、排洪能力和泄流能力。需要根据工程所处的地形条件,确定溢洪道的坡度、断面形状等,以实现高效的排洪和泄流。此外,设计与规划应考虑工程的耐久性与可维护性。对于水利工程来说,耐久性和可维护性是非常重要的考虑因素。设计与规划应选择适当的建筑材料和结构形式,以提高工程的耐久性和抗淤能力^[2]。同时,应考虑工程的维护和检修便利性,确保工程可持续运行并及时维护。最后,设计与规划应充分利用现代技术手段进行模拟和优化。借助计算机辅助设计软件和水文模型,可以对工程进行全面的模拟和分析。通过模拟不同的工况和参数,可以优化设计方案,提高工程的效率和性能。数字化技术还可以提供工程施工的可视化效果,协助施工过程中的协调与决策。

2. 大坝基础施工

会昌县高陂水库的溢洪道WES堰与基础工程施工质量密切相关。下面将重点说明如何进行基础工程施工,确保工程的安全与可靠。首先,进行土地平整与基坑开挖。在施工前,需要对工地进行土地平整,清除障碍物和不适宜建设的部分。然后根据设计要求,进行基坑的开挖工作。基坑的开挖应按照设计的深度和规格进行,同时要要进行土质与地质的

检测,确保基坑的稳定与安全。其次,进行地基处理与加固工作^[3]。在基坑开挖完毕后,需要对地基进行处理与加固,以增强地基的稳定性和承载能力。地基处理方法包括土壤加固、挖槽与灌浆等。土壤加固可以采用土石方填筑或加入适量的增强材料进行,以提高地基的抗压性能。再次,进行基础混凝土浇筑。基于设计要求,进行基础混凝土的配制和浇筑,确保基础的牢固性与稳定性。在混凝土浇筑前,需要对模板进行正确的安装和固定,以确保混凝土的形状和尺寸符合要求。对于大型基础,可能需要采用分段浇筑的方式,确保混凝土的强度均匀。此外,进行基础工程的排水与防水。在基础工程施工中,需要考虑排水和防水的问题。通过设置适当的排水设施和排水管道,可以及时排走基础工程中的积水。进行防水处理,以避免地下水的渗透和结构的损坏。最后,进行基础工程的验收与测试^[4]。在工程施工完毕后,需要进行验收和测试工作,以确保工程的质量和符合设计要求。包括对混凝土强度的测试、地基沉降的监测以及基坑周边地表沉降的测试等。通过验收和测试工作,可以及时发现和解决潜在问题,确保工程的安全与可靠。

3. 溢洪道堰体结构施工

会昌县高陂水库溢洪道WES堰的施工与技术要点涉及堰体结构的施工。下面将重点说明如何进行堰体结构施工,确保工程的安全与可靠。首先,在堰体施工前,需要进行详细的施工准备工作。包括制定施工方案和施工组织设计,确定施工材料和设备的选型和采购,制定施工进度计划,并组织人员进行技术培训和安全教育,以确保施工的顺利进行。其次,进行基础与模板的施工。堰体的施工需要先进行基础的浇筑与养护。根据设计要求,选用合适的混凝土材料进行浇筑,并采用适当的浇注工艺和技术,以确保基础的强度和稳定性。需要安装和固定好堰体的模板,以保证施工时堰体的形状和尺寸符合设计要求。再次,进行堰体模板的搭设和固定^[5]。模板的搭设应确保堰体形状和尺寸的准确性和一致性。选用合适的模板材料,进行剪裁和连接,然后进行固定,以确保模板的稳定性和可靠性。此外,进行混凝土的浇筑和抹平。在混凝土浇筑前,需要搅拌混凝土并进行检验评估其质量。使用合适的施工设备,将混凝土均匀地倒入模板内,逐段进行浇筑。浇筑完成后,需要使用振动器进行振捣,确保混凝土的排气和凝实,使用平板抹布进行表面的抹平和修整,使其达到预期效果。进行堰体接缝和密封处理。堰体由

多段组成, 段与段之间需要进行连接和密封, 以确保整体的结构性能。常见的方法包括采用槽口连接或螺杆连接, 并使用适当的密封剂进行填充, 防止渗漏和损坏。还要进行堰体表面的处理和防护^[6]。堰体施工完成后, 需要对其表面进行处理和防护, 以提高其耐久性和抗侵蚀能力。常用的表面处理方法有喷混凝土、涂刷抗渗涂料和铺设堰面保护层等。

4. 设备吊装

会昌县高陂水库溢洪道 WES 堰的施工与技术要点涉及设备吊装。下面将重点说明如何进行设备吊装, 确保工程的安全与可靠。首先, 进行设备安装前的施工准备。在安装之前, 需要仔细研究设备的安装图纸和说明书, 了解设备的安装位置和要求。根据设备的特点和工艺要求, 预留好各种支架和固定孔位, 以便后续安装。清理安装区域, 确保设备安装的场地干净整洁。其次, 进行设备支架和固定座的安装^[7]。根据设备的类型和尺寸, 安装相应的支架和固定座。支架可以采用钢结构或混凝土结构, 具体根据设计要求进行选择 and 安装。确保支架和固定座的稳固性和承载能力, 以满足设备的安全运行。再次, 进行设备的吊装和安装。将设备从起重装置上吊装到预留的位置上, 并根据设备图纸和指导书进行正确的安装。在安装过程中, 要注意对设备进行垂直和水平的调整, 以保证设备的准确安装。安装过程中需要使用专业的起重设备和工具, 确保安全和顺利完成。此外, 进行设备的连接和布线。将设备与相应的管道、电缆等进行连接, 确保设备正常运行所需的供电、供水、排水和信号传输等。在

连接过程中, 要采取适当的连接方式和密封措施, 确保连接部位的稳固和密封, 以防止漏水和泄漏^[8]。

5. 结束语

会昌县高陂水库溢洪道 WES 堰的施工与技术在水利工程中具有重要地位和巨大潜力。未来, 我们相信, 在不断的创新和努力下, WES 堰技术将为水库管理提供更多的有效方案和支持, 为人们创造更安全、高效的生活环境。

参考文献

- [1] 舒志泉. 石河水库除险加固工程中大坝工程设计研究 [J]. 陕西水利, 2023, (11): 172-173+176.
- [2] 徐晓莉. 刘家沟水库除险加固工程泄水建筑物加固研究 [J]. 海河水利, 2023, (09): 64-66.
- [3] 何贤辉. 浅孔控制爆破在水库溢洪道扩挖工程中的应用 [J]. 中国水运 (下半月), 2023, 23(10): 106-108.
- [4] 岑灼辉. 立新水库溢洪道工程泄流消能设计下水力特性研究 [J]. 水利科技与经济, 2023, 29(09): 110-114+120.
- [5] 曹怀利. 阿湖水库溢洪道控制段大体积混凝土施工技术分析 [J]. 水利科技与经济, 2023, 29(08): 122-125.
- [6] 刘欢. 石人沟水库泄洪闸枢纽除险加固设计方案综述 [J]. 黑龙江水利科技, 2023, 51(07): 65-68.
- [7] 陈垒, 冀浩. 水库加固工程中溢洪道泄槽体优化设计研究 [J]. 工程技术研究, 2023, 8(13): 171-173.
- [8] 李斌飞. 青狮潭水库灌区小型水库存在的问题及其对策 [J]. 广西水利水电, 2023, (03): 114-116.

小型水闸工程施工的技术措施探讨

袁夫连

安徽垣茂建筑工程有限公司 安徽阜阳 236000

摘要: 小型水闸工程在水资源管理、农田灌溉、洪水防治和生态恢复等领域具有广泛应用。本论文旨在探讨小型水闸工程施工的关键技术措施,以满足多样化的工程需求。目的强调设计要求和约束的重要性,包括水文条件、土地利用等条件的重要性,并结合金拱镇水闸工程建造案例,希望这种综合性线上能够有助于读者理解论文的主要内容和重点。

关键词: 设备管理; 设备维护; 浇筑要点

小型水闸工程作为水利工程中的重要组成部分,扮演着多重角色,从水资源管理到生态保护,但其施工过程中面临着复杂的挑战,需要兼顾多方面的需求和要求。因此,本文突出强调小型水闸工程的特殊性,并结合金拱镇实际情况对小型水闸工程施工的技术进行分析总结,旨在希望帮助读者更好地理解本研究的布局 and 流程。

1. 小型水闸工程概述

本工程为怀宁县金拱镇高标准农田建设改造提升项目,金拱镇高标准农田建设划分 A 区、B 区、C 区三区,主要建设内容包括:田块整治、小桥灌溉站、疏浚沟渠、衬砌明渠(沟)、渠系建筑物、田间道路等工程施工。其中渠系建筑物包括 12 座节制闸:新屋闸、双闸、石隔闸、中

沟闸、芭毛闸、黄圩闸、黄马小圩闸、杨湾小圩闸、庙屋闸、蔡圩闸、老屋闸、张庄闸。箱涵平均尺寸 1m×1m,长 1m~16.7m,采用铸铁带框闸门,手电两用螺杆式启闭机。箱涵尺寸较小,工程量不大,单个造价 1.7 万~16 万,总造价 40.5 万,且分布于七个行政村,范围较广,其计划工期为 60 天。

2. 小型水闸建造前准备要点

2.1 施工环境调查调查

施工环境调查是确保小型水闸工程施工成功的关键步骤。基本要点包括:(1) 土地所有权调查:确定施工区域的土地所有权和使用情况,以避免潜在的法律纠纷。(2) 地形测量:进行地形测量和测绘工作,以了解土地的地形、坡度、

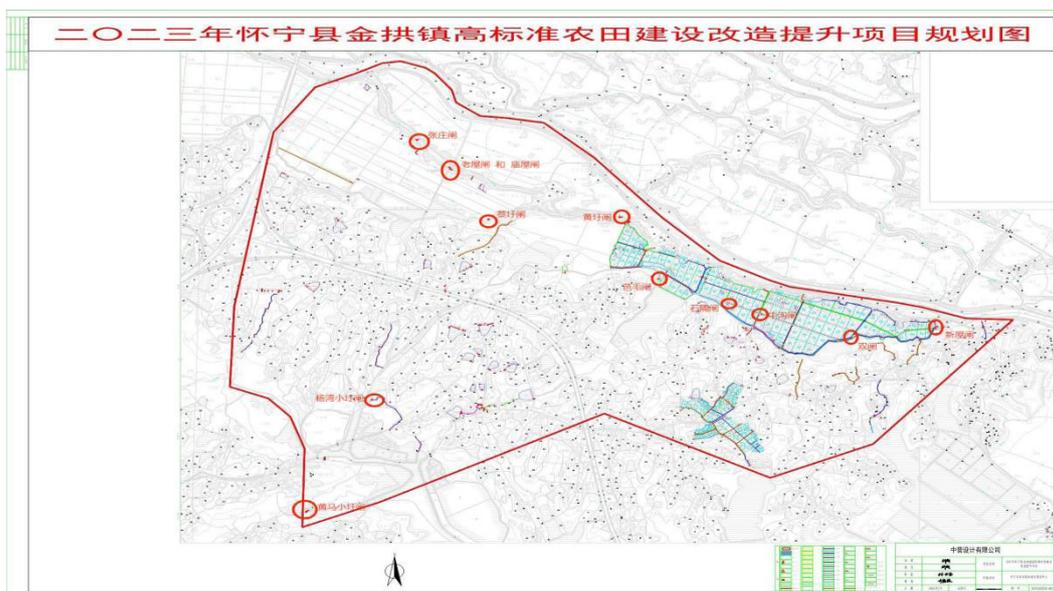


图 1:12 座小型水闸工程分布图

地下水位等信息, 有助于合理规划工程布局。(3) 地质勘探: 进行地质勘探, 以了解地下岩层和土质情况, 以便设计和施工中的地基处理和基础施工。(4) 土地清理: 清除施工区域内的植被及建筑物等, 以腾出施工空间。

为进行地形测量, 工程需要准备适当的测量设备, 如全站仪、GPS 设备、激光测距仪等。确保这些设备的准确性和可用性。在具体测绘中, 制定详细的地形测量计划, 包括选择测量站点的位置和数量。在选择测量站点上, 主要围绕整个项目区域, 即 12 座节制闸、明渠、沟渠、田块、道路等。特别要注意选择与项目要素相关的站点, 如节制闸和渠道的位置, 以确保精确的地形数据。

2.2 人员准备

首先, 根据施工进度计划、具体的工程量及施工现场条件, 合理配置所需的人员和设备, 以满足工程的规模和要求。这涉及根据施工强度和进度计划来决定各工种人员的数量、作业时间和机械型号, 以确保各阶段的施工计划得以实施, 并及时完成。此外, 在涵洞工程中, 应遵循“歇人不停面, 歇人不停机”的原则, 确保在工程施工面存在的同时, 有足够的人员和设备在工作, 这需要合理的轮班制度和作业协调^[1]。此外, 必须具备足够的灵活性, 以应对突发事件或工程条件的变化, 以确保工程的顺利进行。在人员设备准备中, 安全方面也是至关重要的考虑因素, 确保工作人员得到培训和装备以满足安全要求。

考虑到施工成本的问题, 12 座闸采用多工程面施工, 至少要有 3 座闸同期开工。为此施工班组安排计划为木工 12 人、钢筋工 8 人、砼工 6 人、石工 15 人、普工 8 人。这些专业人员将在整个建造过程中提供关键的技术支持和监督, 并负责验证设计的合规性, 确保施工工艺符合标准, 并解决任何可能出现的技术挑战。另外, 还需抽调业务精干的技术人员, 使之勘察现场、熟悉施工图纸, 确保各阶段工作顺利开展并完成。

2.3 机械及材料的准备

首先, 制定详细的机械及材料清单, 包括机械数量、型号, 为满足本项目施工要求, 拟投入主要施工器械如表 1。另外, 需要严格把控材料的规格、型号、数量和质量标准, 以确保每种材料都准确采购和使用。其次, 供应商选择必须严格, 应优先选择有资质和信誉良好的供应商, 提供合格证明和质量检测报告, 以确保材料符合质量标准。同时, 应考

虑环保和可持续性因素, 选择符合环保标准的材料, 降低对环境的影响。

表 1: 拟投入主要施工器械清单

编号	机械名称	数量 (台)	设备状态	来源
1	挖掘机	4	良好	租赁
2	自卸汽车	6	良好	租赁
3	钢筋切断机	2	良好	自有
4	钢筋弯曲机	2	良好	自有
5	柴油打夯机	2	良好	自有
6	电焊机	3	良好	自有

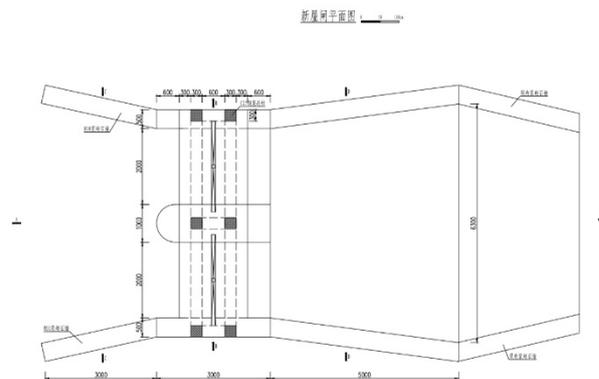
2.4 明确施工顺序

在小型水闸工程具体施工中, 需要明确施工顺序。针对本项目中的 12 座小型水闸, 确定施工顺序如下: 测量放样—基坑开挖—钢筋制作安装—模板制作安装—混凝土浇筑—拆模—养生—回填土—埋件及门叶安装。

3. 小型水闸工程施工技术措施

下面以新屋闸为例, 详细说明水闸的施工技术要求及注意事项:

3.1 地基处理技术



根据工程需求和设计规范, 必须进行测量放线工作, 以确保施工过程中的准确性和控制。在新屋闸的情况下, 这需要在渠中心线范围内设立轴线控制点, 数量根据具体需求而定, 并严格保护这些控制点以确保施工的准确性。此外, 在底板砼施工完成后, 可以利用已建成的底板来布置闸墩和消力池的施工控制点, 以确保它们的位置准确。

其次, 开挖基坑时需要按照测量和设计要求进行开挖工作。在新屋闸建造中, 开挖边线应沿渠轴线方向进行, 以确保闸的位置与设计一致。在开挖过程中, 要开挖至设计深度, 同时预留 10 厘米的厚余量。这个余量是为了确保基坑的深度符合设计要求, 避免过度挖掘或扰动基础^[2]。如

果发生超挖或扰动基础的情况,必须根据设计要求采取相应的处理措施,然后继续下道工序的施工。

最后,在开挖基坑时,必须根据土质的具体情况来开挖放坡,以确保边坡的稳定性。土方的甩置必须在安全范围内进行,以防止土方滑坡或坍塌。这确保了在施工期内边坡的稳定性,有助于降低施工风险。

3.2 结构施工技术

混凝土浇筑和金属结构安装是新屋闸建造中的两个关键环节,涉及到闸的不同部分,包括上游连接段、闸室段和下游连接段三部分。下面对这两方面进行详细分析和扩充,结合新屋闸的具体情况:

(1) 混凝土浇筑

在新屋闸的建造中,混凝土浇筑是一个多阶段的过程,分为三次浇筑。首先是基础垫层的浇筑,然后是基础部分的浇筑,最后是侧墙、翼墙及上部的浇筑。这个多阶段的浇筑过程有助于确保每个部分的混凝土充分凝固和固化,提高了结构的整体强度和稳定性。此外,在混凝土浇筑中,必须确保混凝土的拌合按照配合比配料,并采取措施以保证配料的准确性。混合料必须掺合均匀,并且在运输时要尽可能缩短运输时间,以避免混凝土的质量下降导致无法使用。在浇筑过程中,需要按照指定的次序、方向、分层和厚度进行,并及时平仓,不得堆积。此外,振捣工作也非常重要,要确保混凝土浇筑后没有气泡且保证混凝土的均匀分布。在砼浇筑完成后,需要进行及时的洒水养护,以保持混凝土表面湿润,避免裂缝的发生^[3]。根据规范的要求,还需要对砼表面进行适当的防护措施。墩墙及顶板砼的浇筑通常采用满堂脚手架形式,可以选择人工入仓或人工配合机械入仓进行砼浇筑。每个段和部位的浇筑完成后,必须及时进行养护,以确保混凝土的强度和稳定性。这些步骤有助于确保新屋闸的混凝土结构满足设计要求,具有良好的质量和可持续性。

在混凝土浇筑过程中,还应注意止水及伸缩缝施工。在安装橡胶止水之前,首先应对产品质量进行检测,查看加工有无缺陷,橡胶止水表面要处理干净、平直。止水带的接头采用热压硫化胶胶合,确保接头牢靠和密封性。止水安装固定时,可采用两种方法,其一是模板挤压固定,其二是设专用卡子固定法。专用卡子能够避免止水位置出现偏离,在实际应用中,应直接将专用卡子和钢筋焊接,牢固固定。在止水带施工过程中,需要注意避免长时间暴晒、油污污染,

对于外露的止水带,实施可靠保护,预防破坏或老化。

闸的土方回填主要以机械为主,人工配合。当闸硿强度达到设计要求强度的70%时,即可实施土方回填。在回填过程中,实施分层回填、分层压实,对回填土料的粒径合理控制,与混凝土结构物边缘靠近、且机械难以碾压的部位,应通过人工回填夯实的方式,保证回填质量,避免损坏硿结构物。每层土料回填碾压之后,用环刀取样,对干密度进行检测,当结果合格之后,开展下层土料填筑。

(2) 金属结构安装

金属结构的制作和安装在新屋闸建设中极为关键,其主要结构包括闸的进口段、闸室段、消力池段和出口连接段。具体施工过程,需要按照设计施工图纸和修改通知的要求,浇筑部位的分层分块图,混凝土入仓方式,以及钢筋运输、安装方法和接头形式,对钢筋进行清除锈、调直、下料剪切、弯折、绑扎和焊接,确保钢筋安装位置符合设计及规范要求。施工中还必须严格遵守施工标准进行施工,以确保金属结构的稳定性和可靠性。

此外,模板支护也是金属结构安装的关键。模板必须具有足够的稳定性、刚度和强度,其制作和安装必须在允许偏差范围内。模板表面必须平整光洁,接缝处必须平整、密合,以防止混凝土浆料泄漏,保证混凝土表面的平整度和混凝土的密实性。同时,模板的安装必须保证混凝土浇筑后结构物的形状、尺寸与相互位置符合设计规定,支撑必须牢固可靠,尽力避免出现安装问题。

3.3 闸门与控制设备的安装

本项目中的12座小型水闸的闸门较小,配备小型手电两用螺杆式启闭机,在安装时,首先需将门槽中所有杂物清理干净,用砂纸将埋件封水面打磨光滑,采取机械吊装,由测量人员跟踪安装过程,进行检查校核。在启闭机时,首先需根据图纸规定,进行机座、基础构件混凝土的浇筑,若混凝土的强度未能达到设计要求,不可将临时支撑装置拆除,更不可进行试运转或调试。在进行启闭机安装时,根据闸门吊耳的起吊中心线,寻找正中心,确保与基座纵、横向中心线的偏差在 $\pm 1\text{mm}$ 之内,启闭机平台高程偏差控制在 $\pm 5\text{mm}$ 以内,之后按照图纸及说明书规定,完成小型手电两用螺杆式启闭机的安装以及试运行即可。

3.4 施工中的成本控制

本项目中,12座小型水闸的施工周期较短,节奏较快,

在施工中需要加强成本控制,提高效益。首先,工程项目经理部负责对本工程进行成本核算及管理,制作成本预算,同时负责成本归集、核算、竣工决算及各项成本分析工作。在材料管理方面,需加强材料采购计划的管理,提升计划准确性,杜绝浪费、积压问题。另外,该项目为复数闸门的修建,因此需强化材料的验收及保管工作,如按照编号对工程部件进行管理,尽可能减少材料认为消耗、自然消耗,避免出现材料丢失、损坏、漏运、错运问题。对于材料管理人员,需明确工作职责,根据定额承包的方式进行分配,实施限额领料,做好动态登记。在施工中尽量选用先进工艺及方法,提升机械化施工水平,尽可能做到少投入、多产出,提高成本控制效果。

3.5 施工进度管理

本项目工期 60 天,为尽可能缩短工期,需要对施工顺

序合理安排,运用国内平均先进施工水平合理安排工期,资源均衡分配,同时做好技术交底,各工程进度相互协调,各项目施工程序前后兼顾、衔接合理、干扰少、施工均衡,减少操作失误造成的返工问题。如可以利用 BIM 对施工进度进行管理,并与每个阶段的施工进度进行对比,及时对施工计划进行调整。需要注意的是,该工程为多闸的共同施工,进度管理中还应特殊留意。

参考文献

- [1] 赵杰. 水利工程中水闸施工的技术要点 [J]. 工程建设与设计, 2023,(18):187-189.
- [2] 黎显明. 水闸施工技术在水利建设中的实践应用 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023,(25):199-201.
- [3] 陈业超. 水利工程泵站水闸建设的施工管理探析 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023,(17):45-47.

水利工程施工中小型桥梁施工技术要点探析

陈国庆 林海卫 李 梦

新沂市水务局 江苏新沂 221400

摘要: 文章旨在深入研究水利工程施工中小型桥梁的施工技术要点,并结合实际施工经验提出相关探析。通过系统性的总结提出了一系列在小型桥梁施工中值得关注的技术要点,涵盖地质勘察、施工材料准备、基础设计与布置、桩基施工、梁体浇筑、支座及墩身施工等方面,为水利工程领域的从业者提供实用的参考,以提高施工效率、确保工程质量,促进水利工程领域的可持续发展。这些研究成果将为从业者提供有益的指导,推动小型桥梁施工技术的不断创新和提升。

关键词: 水利工程; 小型桥梁; 施工技术

水利工程中的桥梁施工是整个工程的重要组成部分,特别是对于小型桥梁,其施工技术的合理运用直接影响工程的质量和进度。以下将从多个角度对小型桥梁施工中的关键技术要点进行深入探讨,为工程实践提供实用性的指导。

1. 施工前准备要点

1.1 地质勘察与评估

在进行水利工程施工前,地质勘察与评估是至关重要的一环。地质勘察的目的在于全面了解工程地区的地质情况,包括地层结构、土壤特性、地下水位等因素。通过对地质情况的评估,可以科学合理地确定施工方案,规避潜在的地质风险,确保施工的顺利进行。在小型桥梁工程中,地质勘察与评估的详实性直接关系到桥梁基础设计和施工的安全性。

1.2 施工材料的准备

施工材料的准备是小型桥梁施工中不可忽视的关键要点。一方面,需要充分了解工程设计所需的各种材料规格和性能要求,确保所选材料符合工程标准和质量要求。另一方面,及时采购并储备足够的施工材料,以确保在施工过程中不因材料短缺而导致工程停滞。在准备施工材料时,还需考虑到材料的运输和储存条件,以免造成材料损坏或浪费^[1]。在地质勘察与评估方面,工程人员应充分利用现代地质勘探技术,进行多层次、多角度的地质调查。通过钻探、采样等手段,获取准确的地质数据,为后续工程设计和施工方案的制定提供可靠的基础。对于施工材料的准备,应建立完善的材料采购计划。这包括与供应商的合作,确保材料的质量和供应稳定。在采购时,要仔细核对材料的相关证书和检测报告,确保所采购的材料符合工程要求。

2. 基础施工技术要点

2.1 基础设计与布置

在小型桥梁的施工中,基础设计与布置是决定整体结构稳定性的关键环节。基础设计需要综合考虑地质勘察与评估的结果,科学确定合适的基础类型和尺寸。鉴于小型桥梁的特殊性,其跨度较小、荷载相对轻,因此可考虑采用简化的基础形式,如浅基础,以降低施工难度和成本。另外,基础布置必须科学合理,以确保桥梁在承受荷载时能够稳定可靠。在基础布置过程中,必须充分考虑地下管线、交叉桥梁等因素,确保基础的布置不会对周边交通和设施造成不良影响。精确的基础布置不仅能够确保结构的安全性,还能够优化桥梁的受力分布,提高整体承载能力^[2]。细致的设计和合理的布置是小型桥梁工程成功的基石,有效减小了施工风险,为后续施工阶段奠定了坚实的基础。

2.2 桩基施工关键技术

桩基施工是基础施工中的关键环节,对小型桥梁的安全稳定具有重要意义。桩基的选择应根据地质条件和设计要求进行合理的确定。通常,小型桥梁可采用多种桩形式,如钻孔灌注桩、挖孔桩等,根据实际情况选取最适合的桩型。其次,桩基施工中的桩位设置要准确,要按照设计图纸规定的位置进行施工,确保桥梁的荷载传递能力。在桩位施工中,要注意桩的竖直度和位置偏差,及时进行调整和修正。在桩基的浆液配比方面,要根据实际情况进行科学合理的设计。合适的浆液配比能够确保桩基的抗压抗剪性能,提高桩身的承载能力。在施工过程中,要定期对浆液进行取样检测,确保其质量符合要求。此外,桩基施工还需要关注施工过程中

的安全措施,如施工现场的封闭管理、作业人员的安全防护等,确保施工过程中不发生安全事故^[3]。合理的基础设计与布置以及桩基施工关键技术的掌握直接关系到桥梁的使用寿命和安全性。在实际施工中,施工人员应认真执行设计要求,确保每个环节都能够按照规范和标准进行,以保障整个施工过程的质量和安全。

3. 上部结构施工技术要点

3.1 梁体浇筑工艺

作为桥梁的承载结构,梁体的施工工艺直接关系到整座桥梁的安全性和使用寿命。根据梁体的设计要求,选择适宜的浇筑材料,包括混凝土的配合比、强度等参数是保障梁体浇筑质量的首要条件。在梁体浇筑工程中,施工人员需根据设计和施工图纸科学制定浇筑工艺方案。这包括浇筑的顺序、层数、浇筑温度控制等要求。合理的浇筑工艺方案能确保梁体的整体性和强度,提高其抗震性能和承载能力。在梁体浇筑过程中,对梁体模板的设置和拆除尤为重要。模板的合理设置直接关系到梁体的几何形状和表面质量。在拆模过程中,需要谨慎操作,防止损坏梁体表面,从而影响其外观和使用寿命^[4]。精心设计的模板系统不仅能确保梁体的形状和尺寸符合设计要求,还有助于提高施工效率。梁体的浇筑工艺需要密切关注每一个环节,确保每一步都符合设计和规范的要求。只有通过合理的材料选择、科学的浇筑工艺方案以及精心设计的模板系统,才能保障梁体的质量和可靠性。这些举措不仅直接关系到桥梁的安全性和稳定性,同时对其使用寿命和整体性能也有着深远的影响。

3.2 支座及墩身施工要点

支座及墩身施工是小型桥梁上部结构中关键的施工环节。支座作为桥梁的承载支撑,其施工质量直接关系到桥梁的稳定性和安全性。在支座的施工过程中,需要先确保支座的选用符合设计要求,包括承载能力、变形要求等。支座的选用要充分考虑到桥梁的结构特点和运行环境,确保其与梁体的配合良好。在墩身施工方面,施工人员需要根据设计图纸,合理设置和布置墩身的模板。墩身的几何形状和表面质量直接关系到桥梁的整体美观和结构稳定性。因此,在模板设置过程中,需要注意细节,确保墩身的形状和尺寸符合设计要求^[5]。另一个关键要点是混凝土浇筑和养护。在支座和墩身的施工过程中,混凝土浇筑是一个重要的环节。施工人员需要保证混凝土的搅拌质量,合理控制浇筑过程中的振捣时

间和振捣频率,以确保混凝土的均匀性和强度。在浇筑后,对混凝土进行合理的养护,保证其达到设计强度和耐久性要求。梁体浇筑工艺的科学合理、支座及墩身施工的精细操作,都是保障上部结构质量的关键要点。在施工过程中,施工人员需要认真执行设计要求,严格控制每个环节的质量,以确保小型桥梁上部结构的施工质量达到预期标准。

4. 桥面铺装技术要点

4.1 桥面材料选择

桥面材料的选择在小型桥梁的铺装过程中具有决定性的作用。根据桥梁的设计要求和环境选择适宜的桥面材料是第一步。常见的桥面材料包括沥青混凝土、沥青面层、沥青砂、耐磨路面等,每种材料都有其独特的特性和适用场景。例如,对于需要耐久性和抗滑性的桥梁,可以选择沥青混凝土作为桥面材料,而在特殊气候条件下,耐寒性较好的沥青面层可能更为适用。另一方面,桥面材料的选择还需要考虑施工成本和维护成本。不同的桥面材料具有不同的施工工艺和维护周期,因此在选择桥面材料时,需要全面考虑工程的经济性和可维护性。经济实用的桥面材料不仅能够满足工程需求,还能够降低工程的总体成本^[6]。此外,桥梁所处的交通环境也是桥面材料选择的重要因素。对于高交通流量的桥梁,需要选择耐磨性和抗压性较好的桥面材料,以确保桥面在高强度使用下依然能够保持良好的性能。而对于低交通流量的桥梁,可以在桥面材料选择上更加灵活,可以考虑更轻质、经济实用的材料。

4.2 铺装施工工艺

铺装施工工艺是确保桥面材料顺利铺设的关键步骤。首先要对桥面进行必要的处理,包括清理、修补和打磨等工作。清理工作主要是清除桥面上的灰尘、油污等杂质,保持桥面的干净。修补工作是对桥面上可能存在的裂缝、坑洞等进行修复,以保证桥面平整。打磨工作则是为了提高桥面的光滑度,确保铺装材料能够牢固附着在桥面上。在铺装施工的过程中,需要严格按照施工图纸和工艺要求进行操作。对于不同的桥面材料,其铺装工艺可能有所不同,需要根据实际情况进行调整。例如,在沥青混凝土铺装中,需要控制施工温度、厚度和坡度等参数,以确保铺装质量^[7]。在沥青面层铺装中,需要注意施工的环境温度和湿度,避免因气候因素影响铺装效果。施工现场的管理和监督也是铺装工艺中不可忽视的一环。工程管理人员需要对施工过程进行全面监

控,确保施工人员按照规定操作,避免施工中出现质量问题。合理的施工现场管理有助于提高施工效率,确保铺装工艺的顺利进行。科学合理的桥面材料选择和规范的铺装施工工艺是保障桥梁使用寿命和运行安全的重要保障。在小型桥梁的桥面铺装过程中,施工人员需要充分了解不同桥面材料的特性和适用场景,同时在铺装施工中认真执行施工图纸和工艺要求,确保每个环节的质量,以保障整个桥面铺装工程的成功完成。

5. 防护与维护技术要点

5.1 防护措施的落实

在小型桥梁的建设和使用过程中,防护措施的落实是确保桥梁长期安全运行的关键。根据桥梁的结构特点和使用环境,制定合适的防护方案至关重要。不同的桥梁可能面临的风险和危害是多种多样的,包括车辆冲撞、水流冲刷、自然灾害等,因此防护方案需要综合考虑各种可能的因素。在防护措施的落实中,首要的是对桥梁结构进行有效的护栏设置。护栏的设计和安装需要符合相关标准和规范,以确保其在防护作用的同时不影响桥梁的正常使用。护栏的高度、坚固性、反光性等方面都是需要考虑的因素,以提高其在夜间或恶劣天气条件下的可见性和效果。此外,还需要针对桥梁的特殊情况考虑其他防护设施的设置^[8]。例如,对于桥梁周围可能存在的土石方崩塌风险,可以设置防护坡或挡土墙;对于河流或溪流下游可能存在的冲刷风险,可以采用护岸等措施。在具体的防护设施选择中,需要结合桥梁所处环境的地质特征和气象条件,确保防护效果的可靠性。

5.2 桥梁维护的长效机制

桥梁维护的长效机制是确保桥梁在使用过程中保持良好状态的重要保障。建立桥梁维护的管理体系是必要的,这包括维护计划的制定、维护人员的培训、维护记录的建立等方面。管理体系的建立有助于规范桥梁维护工作,确保维护工作有章可循。在维护工作中,周期性的检查和评估是至关重要的。通过定期的巡检和维护工作,可以及时发现桥梁结构的问题,防止小问题演变成大问题。巡检的内容包括桥梁的结构状况、防护设施的完好性、排水系统的畅通性等多个方面。通过科学合理的巡检工作,可以制定出有针对性的维护计划,提高维护工作的效率和质量。桥梁维护还需要注重技术创新和科技手段的引入。新的维护技术和工具的应用有助于提高维护效率,减少人力和物力成本。例如,无损检测

技术、远程监测技术等可以在不破坏桥梁结构的前提下,全面了解桥梁的健康状况,提高维护工作的精准性和科学性。通过科学合理的防护措施和建立长效的桥梁维护机制,可以有效降低桥梁的维护成本,延长桥梁的使用寿命,为桥梁的可持续发展提供有力支持。在实际工程中,工程管理人员需要充分认识到防护与维护的重要性,切实加强桥梁维护工作,确保小型桥梁在运行中能够安全、稳定、长期地服务于社会。

6. 结束语

通过对水利工程中小型桥梁的关键技术要点进行深入研究和系统性的探讨,本文旨在为水利工程领域的从业者提供实用的指导和宝贵的经验总结。桥梁施工作为水利工程中不可或缺的一部分,其涉及的环节复杂而多样。精准应用上文提及的技术要点,将有效提升施工效率,确保工程质量。期望这些经验和指导能够为水利工程领域的专业人士提供有力支持,推动该领域的持续发展。

参考文献

- [1] 鲁学峰. 小型水利工程施工技术中的问题及解决策略分析[J]. 四川建材, 2023,49(07):120-122.
- [2] 俞海鹏. 桥梁施工技术现状及发展趋势研究[J]. 运输经理世界, 2022,(19):70-72.
- [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(02):202-203.
- [4] 姚重洋, 吕瑞曦. 试析中小型水利工程施工技术管理的有效措施[J]. 科技风, 2020,(01):164.
- [5] 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.
- [6] 黄燕娜. 试析中小型水利工程施工技术管理的有效措施[J]. 居舍, 2019,(21):135.
- [7] 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.
- [8] 刘培春. 水利工程施工中小型桥梁施工技术要点探析[J]. 科技创新与应用, 2018,(24):137-138.

作者简介:

陈国庆(1982年9月),男,汉族,江苏新沂人,本科学历,工程师。在新沂市水务局工作,主要从事水利工程建设。

水土保持在水利工程中的技术要点与应用研究

陈荣娟

江西省丰城市水政监察大队 江西丰城 331100

摘要: 本文简要介绍了江西某地的水土流失情况,分析了江西水土保持需求,以水利工程为视角,探索水土保持的实践情况;制定水土保持的防治方案、明确各项水土保持技术的应用要点。从路基、桥涵、隧道各个方面,逐一给出水土保持方案,以此展现水土保持技术的应用价值。

关键词: 沿河; 桥涵; 水土保持

江西地处于红壤区内,参照全国水利普查反馈的数据结果,江西受到各类因素的干扰,出现较大范围的水土流失问题。江西进行了多年的水土保持工作,获取了一定的技术成效。水土保持的整体情况较好,部分位置会间断发生恶化情况。江西水土保持存在较多困难。本文以江西某地某水利项目为例,进行水土防治分析。

1. 江西水土流失情况

江西某地内含有较多的坡耕地,是出现严重水蚀问题的重点区域。江西某地含有较大面积的沙地。参看全国水利普查情况,江西某地的水土问题,如表1所示。

表1 江西某地的水土问题

区域	水蚀区域/km ²	风力侵蚀区域/km ²	水蚀严重性/%
A区	16.30	26.27	40.20
B区	20.13	21.60	30.16
C区	18.00	24.12	35.18

结合水利普查结果发现:江西某地内的水蚀、风蚀范围较大,均较为严重,需要制定有效的水土保持措施,积极控制各类水土流失问题。

2. 水土保持需求分析

(1) 水保组织、技术人才的资源需求。水土保持具有长期性,依赖于专业人员有序践行各项水土保持技术。在进行水土保持工作规划时,可参照水保单位的级别,妥善规划人员,以此有序推动各项水保工作^[1]。

(2) 多样性治理措施、必要的治理经费需求。在水土治理中,江西某地需制定多样性措施,发挥多项措施的联合治理效果。设定专项资金账户,给予资金支持,保证前期治理、后期养护的综合效果。针对连片、小区域的水土问题,加强治理力度,改变治理思想,给出多样性的治理方案。

3. 水利工程融合水土保持的具体措施

3.1 防治思路

(1) 参照江西某地内水土保持能力,依照江西省整体的水土保持规划内容,给出水土保持的预防措施。其一,增强水土监管单位的自主运行能力,从组织、人员、办公区域、取证设施、技术学习各个方面,有序进行各项水土保持工作。其二,创建全面的监管制度,建立上下级之间的督察机制、年度检查、重大问题反馈机制、技术文档制度等。其三,积极展现生态区域的自主修复能力。

(2) 创建工程类监管机制,有序落实水土保持的各项活动,保证水利项目的施工质量,全面防治水土流失问题。其一,制定可行的水土保持方案。编写水土保持的各项制度,设定审批权限机制,保证各项水土保持方案的可用性。其二,侧重推进水土保持各项工作,依照已经通过的水土保持方案,完善设计方案,规范施工行为。施工完成,评价水土保持的效果。其三,有序落实监管、监测各项工作,密切关注水土保持的动态情况^[2]。

3.2 水土保持技术要点

3.2.1 系统修复技术

水利工程进行时,可能会危害周边环境,主要危害植物、土石两类资源。

(1) 在施工期间,工人会砍伐部分植被。在砍伐操作后,并未给出有效的修复处理,增加了植被流失量,打破了生态平整性。修复植被的技术要点,共有两个。其一,尽量保存已有植被,使植物处于完好状态,保持水土平衡性。水利项目进行时,需有效控制施工区域,尽量远离植被充足的地段,以此降低水利项目带来的工程影响。其二,当施工区内的植

被需要砍伐时,需做出伐后修复处理。可在砍伐完成时,选择新的绿植,进行植被覆盖修复,以此防控水土流失问题。

(2)水利施工会挖出一定量的土石,采取抛弃处理形式,会形成水土流失问题,打破生态平稳性。在使用生态修复技术时,应把握两个技术要点。其一,土石修复时,应保持土壤类型、土壤性能、土壤质量的修复效果。工人需清理废渣,补充肥料,改善土层质量。具体技术流程,见图1。



图1 生态修复流程图

工人可参照土壤质量特点,合理甄选绿植类型。在种植期间,需有效控制加水量,适当补充植物养分,以此保证修复质量。

3.2.2 沿河修复技术

在水利项目进行时,河流沿线的水文、地貌、水力各类特点,均会受到不同程度地干扰。施工带来的干扰性,会降低河流生态性。在修筑年夜坝时,会改变河流连续性,致使上游、下游两个阶段的河流,处于中断状态。在河流持续性受阻的情况下,河流生物种类会有所减少。可采取河道硬化治理技术,借助截弯取直的形式,使河流地貌出现破坏,间接降低了河流水力,破坏河流自有景观^[3]。

江西某地采取人工浮岛的形式,在河面中心建立一个浮岛,种植少量植物,如图2所示。



图2 人工浮岛

在人工浮岛的作用下,植被根系会自主向下生长,经过吸收、吸附等处理,有效去除污染类成分。人工浮岛的植物会自主吸收,河流营养成分,比如氮、磷等元素,以此提高河流净化效果。

3.2.3 自然修复技术

在水利项目中,引起水土流失的因素较多,需进行自然修复处理。参照江西某地水土问题实况,逐一制定治理措施。其一,水土流失区域具有“盐碱性”时,可借助区域围栏、小范围封育的形式,以此有效应对水土流失问题,显著改善植被损失问题。其二,针对水源充足的区域,可联合水利项目,进行共同治理。其三,针对局部水土流失程度较大的区域,可借助自然力进行治理。江西某地在修复水利项目边坡时,给出了三种方案,具体如表2所示。

表2 自然修复治理方案

边坡修复方案	方案 A	方案 B	方案 C
边坡修复技术	自然草灌	后基质喷播	液压喷播
种子配方	自然草灌	9种植物混搭	5种植物混搭
植被盖度 /%	99%	97%	96%

方案B中的植物类型,可选择白三叶、刺槐等。方案C中的植物,选择波斯菊、夏常石竹等类型。

土壤微生物群落内,含有的生物量碳 SMBC 的计算方法如式(1):

$$SMBC = \frac{E_C}{k_{EC}} \quad (1)$$

生物量氮 SMBN 的计算方法如式(2):

$$SMBN = \frac{E_N}{k_{EN}} \quad (2)$$

(1)、(2)两个算式中,EC=治理区域内土壤内的有机碳量-未熏蒸治理的有机碳量。EN算法与EC相同,将有机碳量替换成有机氮量即可。 $k_{EC}=k_{EN}=0.45$,是一种转换系数。

三种治理方案下,B、C两个人工治理方案,明显低于方案A的自然修复法。三种治理方案中,SMBC与SMBN的含量测得结果,方案A>方案B>方案C,详见表3。

表3 三个治理方案的微生物含量

项目	方案 A	方案 B	方案 C
SMBC (mg/kg)	1005.25	624.65	501.54
SMBN (mg/kg)	92.15	62.54	55.15

为此,江西某地后续进行水利治理时,主要采取自然草灌措施,保证水土保持效果。

3.2.4 垦殖修复技术

(1)退耕还林。当坡地高于25°时,此区域的全面耕地,均需进行退耕处理,在坡度表面种植一定数量的生态林草,

以此改善坡地整体的生态性。当坡度处于 15° 至 25° 以内时,需加强垦地控制,应保证农耕质量,防止坡地受到损伤。如果坡度不足 15° ,可适当补充水分,进行少量农耕活动。

(2) 封山育林。针对水利工程的周边环境,进行封山育林时,培育时间介于3至8年时,采取全部封闭的处理方式。培育时间为2至5年时,采取轮换封闭方法。多数情况下,如果治理区域内以草地为主,应封闭3年。如果治理区域内含有较多的灌木林,需封闭5年。

3.2.5 开发修复技术

水利施工,可能会形成过度开发问题,降低了生态系统自主循环的能力,破坏着生态平衡性。具有水土保持功能的修复技术为:套间种植、轮换种植、模拟生态体系。其一,采取相同区域、多种作物的种植方法。比如:粮果、林果相互搭配进行种植。此种套间种植方法,能够显著增强土壤恢复能力,有效提高土地利用层次,具有较好的水土流失防控效果。其二,轮番种植,具体指轮作形式。比如,第一年治理区域内,种植灌木丛;次年改种小型树木;第三年与第一年植物类型相同;第四年与第二年植物类型一致,以此循环。此种修复技术,能够显著提高植物的生长能力,有效补充土壤养分,促使水土保持处于良性循环状态。其三,模拟生态体系。选择几种植被、若干种植物,进行循环种植,以此改善区域的修复效果^[4]。

3.3 水土保持效果

江西某地的某水利项目,分别从路基、桥涵各个方面,逐一进行剥离、整治土地、绿化种植等技术处理,以此保证水土保持的整体质量。结合工程各处的实际情况,准确设计水土保持的技术方案。加强边坡防护,增加绿化覆盖面积,以此尽可能地减少水利施工活动带来的水土问题。

3.3.1 路基工程区

在水利项目完工时,以路基沿线为植物栽培的主体,添加一定覆土。在此期间,路基边坡需进行拦挡处理。在路堤两边添加浆砌片石梯、设立截水沟。坡面防护时,使用拱形骨架。当边坡高度 $> 5\text{m}$ 时,选用人字形骨架,进行有效防护。路基边坡不足 5m 时,利用植草灌进行防护处理。边坡高度不足 3m 时,可选择植草灌木防护形式。

3.3.2 桥涵工程区

(1) 桥头位置设立的排水装置,整体长度约为 2.10万 m 。整治土地的范围约为 10.60hm^2 。

(2) 桥下进行 9.20hm^2 绿化种植。

(3) 设立 510 个沉淀池。添加 80.74万 m^2 的土工布。添加 90.20万 m^2 的防尘网。

3.3.3 隧道工程区

(1) 在隧道口位置,设立临时使用的井盖。在隧道内添加锚杆,进行支撑防护。在洞顶位置,布设截水沟。施工完成,在隧道仰坡位置,进行自然播草处理。

(2) 洞口四周设立排水渠,排水线总长约为 10020m 。设立坡面防护区域约为 13.60万 m^2 。

(3) 绿化种植 3.49万 m^2 。

(4) 添加 20.60万 m^2 的土工布。

3.3.4 附属设施区

(1) 透水材料施工区约为 1.984万 m^2 ,设立排水管线 5026m ,设立截水沟约为 706m 。

(2) 采取自然灌草绿化措施,绿化区域达到 9.16万 m^2 。在空闲区域进行绿化处理,绿化范围约为 8.74万 m^2 。

(3) 添加 70.00万 m^2 的土工布,设立 56.30万 m^2 的防尘网。

3.3.5 弃渣场区

(1) 处理表土工程量达到 10.14万 m^3 ,表土回填工程量与剥离量一致。土地整治区域达到 81.56hm^2 。

(2) 设立 3647m 的挡土墙,添加 27485m 长的排水线,布设 14662m 长的截水沟。

(3) 植草灌面积约为 795万 m^2 。

(4) 设立防尘网约为 184万 m^2 。

4. 结论

综上所述,结合江西某地的水土情况,以水利修复技术为出发点,对某个水利项目进行水土保持。在实践中,水利项目周边水土问题的治理效率高达 96.30% ,成功超出预期治理目标 12% 。土壤流失控制效果达到 1.00 ,符合水利防治要求。渣土防护比例约为 95.21% ,超出预期治理设计值的 32% 。有效保护工程四周表土,保护比例达到 98.59% ,高于前期设计的 18% 。林草植被的增加量,达到 99.01% ,高于前期目标的 32% 。此水利项目的水土防治方案较为完整,能够有效应对水土流失带来的环境问题。

参考文献:

[1] 刘毅生,肖胜生,张磊等. “双碳”目标下江西水利工作的思考[J]. 水利发展研究, 2022,22(08):5-10.

[2] 罗传彬, 鄢江颖. 关于推进江西水利现代化的思考 [J]. 江西水利科技, 2021, 47(03): 162-166.

[3] 丁根棚, 刘小伟, 黄俊欢等. 修水县水土保持工作成效 [J]. 中国水土保持, 2020(11): 66-68.

[4] 秦晓蕾, 王农, 万小星等. 江西省水土保持动态监测

研究 [J]. 水土保持应用技术, 2020(02): 54-57.

作者简介:

陈荣娟, 1978年10月生, 女, 汉族, 江西省丰城人, 工程师, 大学本科学历, 研究方向: 水利水电工程与水土保持, 在江西省丰城市水政监察大队工作。

水利水电工程施工安全监理工作要点

祁 勇

宁夏固原 756000

摘 要: 水利水电工程施工安全监理工作是保障水利水电项目施工安全的重要环节。随着我国水利水电工程建设的日益增加, 施工过程中的安全风险也日益突出。因此, 进行全面细致的安全监理工作, 具有重要的意义和实践价值。本文将从多个方面对水利水电工程施工安全监理工作要点进行分析, 以期为相关人员提供参考和借鉴。

关键词: 水利水电工程; 施工安全; 监理要点

当前, 水利水电工程对基础设施建设发挥着越来越大的作用, 并且需要巨大的人, 财, 物等资源予以保证。区别于普通房屋建设, 水利水电工程包含了众多复杂部分, 其施工环境对人力的考验较大。如水下作业、高空作业等恶劣环境下的作业频繁发生, 而在此环境下作业时安全监督就显得格外重要, 为了确保整个水利水电工程的基础设施能够正常运作并为人们带来更多的幸福感, 我们必须严格执行水利水电工程的安全监管措施。

1. 水利水电工程施工安全监理概述

1.1 施工安全监理的定义和职责

安全监理以监理工程师为主。他们接受建设单位委托, 搜集有关资料信息, 对一切与安全有关的建设活动及控制点进行检查评价。通过对安全隐患问题的检查, 及时反馈给施工单位, 督促其限期改正。与此同时, 安全监理也要对旁站监理以及安全巡查中所发现的种种不规范现象进行整改, 这样才能保证建设活动能够顺利开展, 从根本上防止各类安全事故发生。总之, 安全监理就是在工程建设管理体系内承担安全监控与评价任务的一项管理活动。

安全监理的责任包括识别并控制施工现场的各种危险源, 从而保证施工过程中有效地采取控制措施。安全监理工作涉及到水利水电工程建设中的每一个环节, 每个环节的侧重点也不尽相同。安全监理会在施工准备阶段对施工单位和特种作业人员资质水平进行了核查, 对施工组织设计、专项施工方案进行了审查, 对工程现场施工条件进行了检查。安全监理对现场施工阶段施工人员进行安全教育及技术培训, 定期对安全生产管理体系运行状况进行复核, 对关键工序操作及机械设备运行状况进行检查, 对安全管理计划执行情况

进行了核查并给出了改进意见。安全监理会在竣工验收阶段对单位工程进行初步验收, 对竣工图纸及资料进行审查, 并对安全质量进行评估。

1.2 施工安全监理的工作流程

监理工程师的主要任务是确保所有的施工活动都严格按照既定的规定和流程来执行, 严禁擅自更改工作流程。监理工程师有责任拟定详尽的安全监管条例, 并对项目团队的职责和相关条款给予深入的解释。他们还需对施工单位和工作人员的资格、施工组织的计划、施工的方案以及图纸进行审核。当物资、设备以及物料进入场地, 他们都会进行仔细的检验。除此之外, 他们还承担着为施工团队提供安全教育和技术指导的任务, 目的是降低人为干预和设备问题对施工安全的潜在威胁。监理工程师将周期性地对现场进行安全巡查, 并对检查的结果进行记录。只要没有出现任何不正常的情况, 施工活动就会持续下去; 一旦检测到潜在的安全隐患, 总监理工程师将会签发“暂停施工通知”, 以促使施工单位进行必要的整改, 并对整改后的成果进行进一步的复核。如果发生了安全事故, 监理工程师会立刻向建设单位和项目所在地的主管部门报告, 并协助相关部门进行调查。他们还将实施一系列措施以确保现场的安全性。

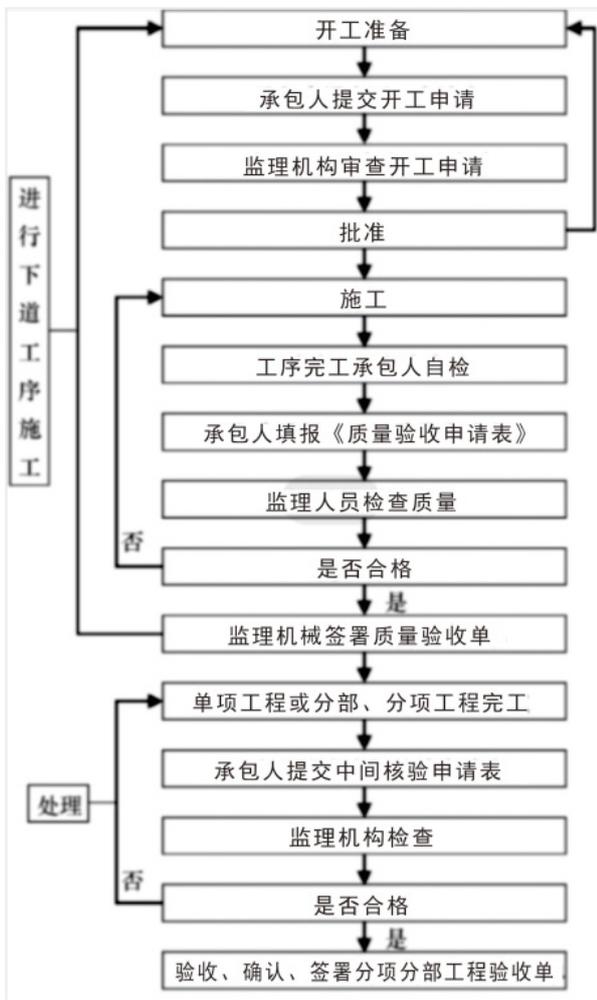


图 1 水利水电工程施工安全监理流程图

2. 施工安全监理的工作要点分析

2.1 施工准备阶段

水利水电工程施工准备阶段的安全监理工作要求严格周密, 才能保证后续工程施工过程安全平稳地进行。首先, 安全监理要求核实施工单位资质及特种作业人员资格, 以保证其有相关能力及经验。其中包括查验施工单位营业执照, 资质证书及安全生产许可证, 查验特种作业人员操作证书及培训记录。这些验证才能确保施工队伍专业安全。

二是安全监理要求对施工组织设计方案及专项施工方案进行复核, 以保证施工过程满足规范及设计要求。其中包括施工方案安全措施, 质量保障措施, 施工进度安排的复核, 保证方案科学可行。与此同时, 安全监理还要从施工现场布置, 安全设施设置, 应急预案编制等方面进行复核, 从而保证施工现场安全环境。

另外, 安全监理还要审核施工图纸, 保证图纸的正确性。其中包括图纸上结构, 水电, 消防的复核, 保证图纸满足设计要求及有关规范要求。与此同时, 安全监理还要对现场环境进行了解, 主要有地形, 气候和交通等条件, 以便在之后的施工过程中进行准备。水利水电工程施工准备阶段的安全监理工作需多方面着手, 以保证施工准备工作的充分性和安全性。通过对施工单位及特种作业人员资质水平进行验证, 对施工组织设计方案及专项施工方案进行复核, 对施工图纸进行复核, 对现场环境进行了解, 能够为后续施工过程提供有效安全保障。

2.2 现场施工阶段

首先, 安全监理需要组织施工人员参与安全教育和安全技术培训活动, 以提高他们的安全意识和技能, 定期开展安全教育会议、安全技术培训课程等, 向施工人员普及安全知识、操作技能和应急处理能力, 以降低安全事故的发生率。

其次, 安全监理需要定期审查安全生产管理体系运行情况, 确保安全管理体系的有效运行, 包括对施工现场的安全设施、安全制度、安全责任制等进行检查和评估, 及时发现和解决存在的安全隐患。

同时, 安全监理还需要检查现场关键工序作业情况, 防止因关键工序的问题导致安全事故。这包括对高风险作业、特殊作业等环节进行严格的监督和检查, 确保施工过程的安全可控。

另外, 安全监理还需要检查机械设备运行工况, 防止因机械设备的问题导致安全事故, 对机械设备的维护保养、操作使用、安全防护等进行检查和评估, 确保机械设备的安全运行。

最后, 安全监理需要核查安全管理计划实施情况, 并对所发现各类问题及时反馈给施工单位进行整改, 对安全管理计划的执行情况进行监督和检查, 及时发现和解决存在的问题和隐患, 确保施工过程的安全和质量。

2.3 竣工验收阶段

在水利水电工程的竣工验收阶段, 安全监理工作需要确保工程安全质量满足设计要求, 并顺利通过验收。安全监理首先需要对单位工程进行初验, 确保工程符合设计要求和相关规范, 包括对工程的质量、安全设施、应急预案等进行检查和评估, 及时发现和解决存在的问题和隐患。

其次, 安全监理需要对竣工图纸资料进行审查, 确保

图纸准确反映工程实际情况,并符合设计要求,这包括对竣工图纸、施工记录、检验报告等进行审查,确保资料的完整性和准确性。

最后,安全监理需要对建设项目进行安全质量评估,确保工程的安全性和可靠性。这包括对工程的结构安全、设备运行、消防安全等进行评估,提出相应的建议和改进措施,以确保工程能够满足设计要求和安全标准。

在竣工验收阶段,安全监理工作还需要协调施工单位和有关单位之间的关系,确保验收过程的顺利进行。同时,还需要对验收过程中发现的问题和隐患进行及时反馈和处理,以确保工程的安全和质量。

3. 结束语

在进行水利和水电工程的建设过程中,安全生产的管理显得尤为关键,它不仅是确保企业利益得到最大化的核心,同时也是保障施工现场安全的最优先考虑的任务。要始终遵循“安全至上,重视预防,最终实施综合治理”的策略,为了实现这一目标,必须专注于提升所有相关工作人员的安全

意识,全方位地评估可能存在的安全风险,并提前规划出紧急应对措施,同时也实施了必要的防护手段。我们始终坚持安全和文明的建设理念,使得水利和水电工程的施工过程更为标准化,确保工程能够准时且高品质地完成。

参考文献

- [1] 吴标. 水利水电工程施工安全监理工作分析 [J]. 建材与装饰, 2017,13(50):292-293.
- [2] 张红线, 陈玉龙. 新形势下水利监理工作方法研究 [J]. 工程建设与设计, 2020,68(2):102-103.
- [3] 王杨. 水利水电工程施工安全监理工作探究 [J]. 智能城市, 2020,6(11):240-241.
- [4] 王晓佳. 探究水利水电工程中安全施工监理工作 [J]. 珠江水运, 2019,27(5):113-114.

作者简介:

祁勇(1985.09——),男,汉族,本科学历,中级工程师,主要从事水利工程施工和监理工作。

道路隧道开挖工程中的洞内支护施工实例分析

李灵国

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南郑州 450001

摘要: 本文以一项道路隧道开挖工程为例,探讨了洞内支护施工中的相关工艺技术要点,包括锚喷支护施工、钢拱架支护、超前小导管施工、锚杆施工等环节,强调了支护施工在保障隧道开挖过程中的安全性和稳定性的重要作用,以为类似工程建设提供参考。

关键词: 隧道开挖; 支护; 施工工艺

1. 工程概况

某抽水蓄能电站枢纽工程中道路隧道施工采用先明后暗的施工工序,先对洞口边坡进行施工。道路隧道起点桩号为 K0+023,高程为 478m,终点桩号为 K0+270,高程为 485m,长度 247m。隧道标准断面尺寸 6.5m×6.77m(宽×高),建筑限界 6.5m×4.5m(宽×高),最大埋深 101.3m,最小埋深位于洞口部位,埋深 2~3m 左右。洞口施工包括:被动防护网、截水沟、边坡、超前支护等。待洞口开挖支护完成后,进行洞身段开挖支护。

2. 隧道开挖中的洞内支护施工工艺分析

在本次隧道施工中所采用的支护结构主要有以下几种:

2.1 锚喷支护施工

锚喷支护施工应在洞室开挖后适时进行,为防止岩体发生松弛变形,危及洞室安全,对于洞口段、IV类围岩洞段和不良地质段的锚喷支护施工在每次爆破后均应及时跟进,即一炮一支。施工时,先对洞身岩面和掌子面喷 4cm 厚素混凝土进行封闭,再进行锚杆支护施工与钢筋网挂设、钢拱架架立,最后再二次喷射至设计厚度。II、III类围岩洞段支护工作面与开挖工作面距离不超过 6m,防止岩石面长期裸露导致洞石结构不稳定。

2.2 钢拱架支护

IV类围岩洞段采用钢拱架支护结构,钢拱架采用 I18 工字钢,其中包含架立钢板(22cm×19cm×1cm)、连接钢板(22cm×19cm×1cm)、C22 锁脚锚杆(L=4.5m)组成。相邻两榀钢拱架纵向间距为 1m,当围岩极破碎或处于断层拱架间距可缩短至 50cm~1m,连接筋为 C22,环向间距 100cm 钢筋。

钢拱架支撑施工工艺流程:施工准备→场外钢拱架加工→混凝土初喷→测量定位→现场拼装安设→纵向连接筋及钢筋网片安装→复喷混凝土

①钢拱架加工。根据施工设计图纸,单榀钢拱架根据连接板布设位置采用弯弧机分段进行加工,每段半成品同样由连接板、工字钢组成,两者间均采用焊接形式,竖向支撑工字钢可根据现场实际情况调整单根长度。连接板采用氧气焊将钢板原材切割,切割后连接钢板利用钢板钻加工螺栓孔。加工成型半成品进行分类码放,码放时,底部需架设方木或垫块与地面隔离,同时顶部加盖防雨设施。

②测量定位。按照既定设计规划来进行测量放线,先完成隧洞轴线高程等的测量,之后再行钢拱架的测量,需要注意,在钢拱架安装前还需要进一步检查断面的尺寸,如果存在欠挖净空等情况,则需要及时处理,以免影响钢拱架安装。

③钢拱架安设。在初喷 4cm 混凝土后,原则上要求紧贴初喷面,其腿部必须支承在坚固平稳的基岩。其安装顺序,按钢支撑→连接筋→钢筋网片→锁脚锚杆。

根据测量定位,钢拱架安装方式采取自下而上。利用装载机将半成品工字钢运至洞内,人工根据现场测量放样先进行两侧支腿安装,立于可靠的岩石基础上,利用钻爆台车架立顶拱,连接钢板对位后,缝隙紧密,人工利用扳手将螺栓安装就位,外露丝扣用电焊点焊;安装完成后进行支腿底部锁脚锚杆加固施工,锁脚锚杆与钢拱架焊接^[1]。在挂网喷护前,两排钢拱架间沿周边设置 φ25@100cm 纵向连接筋,与钢拱架点焊,形成纵向连接系。拱架端部采用 I18 钢支撑或槽钢支承,或提前预制的混凝土块进行支撑。边顶拱空隙

中的空洞较大部位可采用钢支撑形成拱上拱, 安装完成后进行空腔混凝土回填, 达到“主动支护”作用; 当钢拱架与初喷混凝土面之间有较小间隙时喷射混凝土填补。

④挂网喷护。钢拱架安装完成, 经验收合格后, 开始挂网喷护混凝土施工(25cm厚), 采取两层喷护方式, 挂网前先进第一层4cm厚喷射混凝土施工, 而后进行第二层喷护(21cm厚)将钢拱架完全覆盖。

2.3 超前小导管施工

根据 Y3 号道路设计图纸, 隧道进出口段、IV类围岩较破碎洞段都采用超前小导管支护。具体布置图如图 1 所示。小导管施工工艺如下:

①在钢拱架顶部实做超前小导管, 超前小导管参数: $\phi 42 \times 6@400$, $L=4.5m$, 外插角 15° , 搭接长度不小于 1m。

②小导管采用外径 $\phi 42$, 壁厚 6mm 的热轧无缝钢管制作, 前端 50mm 加工成圆锥形并予以封焊严实, 管身设置注浆孔, 孔径为 $\phi 6mm$, 孔距 150mm, 按梅花形排列; 后端 500mm 不设注浆孔, 管身在加工过程中要保证顺直。

③布孔: 根据超前小导管的设计图纸, 测定开挖线断面的中线, 拱顶外轮廓线后利用全站仪进行布孔放样, 同时利用油漆标注。之后就可以进行打孔作业, 打孔完成后需要检验孔的垂直度。

④插管: 小导管安装过程中必须准确对准管孔, 然后再利用推进器将其缓缓推入孔内^[2], 同时小导管尾部还需要与工字钢进行牢固焊接。之后喷射混凝土, 厚度约 5cm, 对尾管周围加强封闭, 以防浆液外流。

⑤注浆: 超前小导管预注浆过程中要采用两种浆液, 一种为单液水凝胶, 另一种则为水泥水玻璃双浆液, 水泥水灰比以及水泥浆、水玻璃比分别为 1.0 和 1:0.5, 后者多用于渗水比较严重的区域。施工过程中必须严格控制注浆量以及

注浆压力。注浆参数应根据实际注浆效果进行调整, 并经现场工程师同意, 注浆量按实计量。

2.4 锚杆施工

1) 岩面清理。施工前必须先清理干净整个岩壁上的浮渣, 为后续施工营造良好环境。

2) 测量布孔。按照既定设计图纸来进行锚杆孔位及孔倾斜角的测量放线。

3) 钻孔。施工采用风钻配合锚杆钻机进行钻孔, 孔位偏差最大不超过 150mm, 垂直偏差最大不超过 3%, 孔深偏差最大不能超过 50mm。

4) 清孔。完成钻孔后, 需要先通过水对钻孔进行清理, 以无废渣废粉为标准。在通过监理工程师验收后, 才能够进行后续施工。

5) 材料设备就位。所有施工设备及材料都需要有序运至工程现场。睡衣砂浆配合比为 1:1.07, 水灰比为 0.44, 通过螺杆制浆机进行拌合。砂浆在拌合完成后必须及时使用, 在初凝结束后则禁止使用, 同时砂浆骨料需要提前过筛, 其粒径应该控制在 2.5mm^[3]。

6) 注浆: 锚杆注浆采用 TG30EB 型螺杆制注浆一体机连续注浆, 施工前用水或空气检查管道是否畅通, 将注浆管、泵用接头连接好, 结合施工设计图纸控制注浆参数, 在注浆过程中需要先进行注浆, 注浆期间需要将注浆管直接接触到孔底, 然后再往外拔出 50 ~ 100mm, 之后再行注浆, 随着注浆的增多缓慢, 将其拔出, 直至整个浆液注满, 然后再将锚杆插入其中。如果在施工中先插入锚杆, 然后注浆, 在此过程中必须在排气管出现浓浆后才能够进行注浆。灌浆压力应不小于 0.5MPa, 如不能使得砂浆完全填充锚杆周围空隙, 则需要利用试验来确定是否需要增加灌浆压力, 在注浆期间, 如果停止时间超过半小时, 则先需要通过西水泥浆对

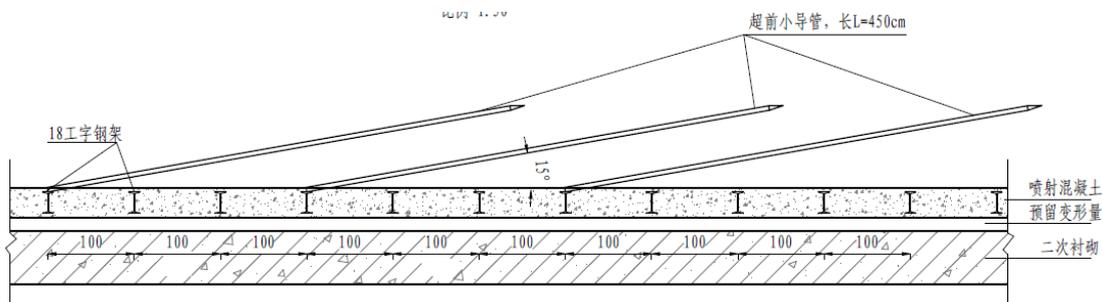


图 1 超前小导管布置详图

管路或者罐体进行湿润, 然后再继续注浆。在完成注浆后, 必须在浆液强度超过 70% 后才可进行拉拔等操作

7) 锚杆安装与孔口封堵: 在注浆完成后, 及时将锚杆插入孔内设计位置, 孔口封堵采用干硬性水泥砂浆进行封堵。

2.5 钢筋网安装

本工程钢筋网采用 $\phi 8$ 圆钢, 原材料在进场前需要进行质量检验, 如果经检验不合格则禁止使用, 网片间、排距 $250\text{mm} \times 250\text{mm}$, 钢筋网片在场外加工完成后再利用平板车运至工程, 现场由人工进行挂网作业, 并绑扎牢固^[4]。如果钢筋网设置在有锚杆的位置, 钢筋网和锚杆需要在尾部位置进行焊接, 如果不存在锚杆, 则可以直接通过插件和网片进行连接, 钢筋绑扎长度控制在 $30d$ 。在完成铺设后, 还需要对整个钢筋网进行平整, 与混凝土面贴在一起, 避免存在架空的情况。然后就可以进行混凝土喷射, 混凝土保护层厚度一般需要在 20mm 以上。

2.6 喷混凝土施工

1) 配料拌和

采用的混凝土为 C25 混凝土, 强度必须超过 42.5MPa 。在前一阶段主要采用商品混凝土, 本工程自建拌和站投产后采用自建拌和站供料, 速凝剂在施工现场添加。搅拌时间应根据试验确定, 且不小于 2min 。各类材料的原材的计量误差不得大于规范要求。

2) 拌和料输送

混合料在拌合完成并经检验合格后, 通过罐车运至现场, 再转运至湿喷机内, 在此期间需要做好控制措施, 避免混凝土裂隙。

3) 基底表面处理和其它准备工作

混凝土喷射前, 需要先对整个基地进行清理。同时还需要设置好混凝土喷射厚度的标志, 一般通过钢筋作为标志物, 控制面积在两平米左右。同时还需要对设备管线等进行进一步的检测, 确保其不存在任何问题, 以免在施工过程中存在中断。此外, 如果受喷面出现渗水等问题, 则需要结合工程现场具体情况, 设置导槽或者埋管等方式, 将积水渗水排出。

4) 喷射作业

在喷射过程中, 喷枪与受喷面之间必须保持垂直, 同时喷枪和受喷面之间的距离需要控制在 $0.6 \sim 1.5$ 米之间,

在整个喷射作业中, 需要按照先墙后拱, 分段分层, 由下到上的顺序进行喷射作业。在喷射过程中, 如果受喷面中存在较大的凹洼, 需要先对其修补平整, 然后再进行混凝土喷射。在分层喷射过程中, 必须确保前一层终凝之后才可进行下一层的施工, 同时在混凝土喷射过程中, 如果上一层混凝土表层存在较多粉尘则必须先对其进行清理, 然后再进行下一层的喷射作业。仙林两侧混凝土喷射必须设置一定的搭接长度, 一般在 200mm 左右, 同时混凝土表面的起伏差最大不能够超过 100mm ^[5]。由于富水地段存在着较多的积水如果直接进行喷射, 会影响最终的凝固效果, 所以在施工中需要根据具体情况来进行处理, 如果涌水量比较大, 必须先封堵, 之后再喷射混凝土, 如果涌水量较小或者仅存在渗水情况, 则可以通过导管引排后再进行作业。

混凝土终凝后需要及时养护, 一般在终凝 2h 时开始, 连续养护 7 天以上。如果施工期间温度过低, 则必须严格控制混合料的入机温度必须在 5°C 以上, 同时如果外界混凝土温度低于 5°C , 则禁止洒水养护。

2.7 支护质量保证措施

(1) 锚杆施工

针对不同的锚杆型号, 对应的锚杆深度是不同的, 为了避免在施工中发生混淆, 必须通过不同颜色油漆进行标识和区别。在完成钻孔并清孔后, 需要进一步检测孔的深度、垂直度等是否符合既定设计要求, 如果不达标, 则需要修整, 经检验合格后才可安装锚杆。整个施工期间必须安排技术人员进行旁站监理, 严格控制施工过程中的各方面技术参数。在完成安装后, 需要由质检部门随机抽检, 如果经无损检测, 发现质量问题, 该范围内的锚杆必须增加抽检比例。

(2) 混凝土喷护施工

1) 喷锚支护作业前必须详细检查围岩情况, 以此为基础制定支护施工方案, 确定支护类型和参数。在动身施工期间, 对于不良地段必须确保开挖与支护同步进行, 确保施工安全

2) 喷锚支护必须严格按照既定工艺流程开展, 在完成钻孔、安装、注浆等各环节都必须由监理工程师检查并签字确认。

3) 喷混凝土。混凝土材料必须严格按照技术要求经过反复的试验确定最佳配合比设计, 确保混凝土的强度等相关性能指标都符合设计要求, 同时还需要由监理工程师同

意确认。

4) 混凝土喷射需要按照螺旋形轨迹横向移动, 分层喷射, 同时还需要采用一圈压半圈的方法, 这样才可以保证混凝土喷射的厚度和均匀性。施工期间, 喷嘴和受喷面也需要尽可能维持垂直, 这样可以避免回弹问题的发生, 提高喷射质量。混凝土终凝后需要及时养护, 一般在终凝 2h 开始, 连续养护 7 天以上。

3. 结语

在隧道开挖过程中, 施工工艺、开挖进尺控制和洞内支护施工是保障工程安全性和稳定性的关键环节。在具体工程建设中, 需要结合隧道开挖的实际情况综合采用一种或者多种支护方式, 比如锚喷支护、锚杆支护、超前小导管等实现对围岩结构的加固保护, 尽可能增强围岩结构的稳定性,

为隧道施工提供一个安全可靠的环境。

参考文献

- [1] 李道红, 杨志刚. 软弱围岩条件下隧道开挖支护施工研究 [J]. 运输经理世界, 2023, (19): 83-85.
- [2] 陈航. 软弱围岩隧道开挖及支护施工技术 [J]. 四川建材, 2021, 47(11): 90+98.
- [3] 张建录. 高速公路隧道开挖支护技术分析 [J]. 四川建材, 2021, 47(06): 141+143.
- [4] 许兆勇. 软弱围岩浅埋隧道开挖支护施工关键技术 [J]. 工程建设与设计, 2021, (04): 156-158.
- [5] 陈长春. 关于隧道开挖支护施工技术的运用研究 [J]. 山西建筑, 2018, 44(26): 174-175.

新时代背景下水文水资源监测的发展思路

曹原

黄河水资源保护科学研究院 河南郑州 450000

摘要: 新时代, 水文水资源监测受到广泛重视。重点任务包括强化管理体系, 改进地下水监测网络, 深化水污染治理与防控工作, 以及推动城市良性水循环系统的构建。这些措施不仅着眼于提升监测效能, 更致力于保障水资源的可持续和安全利用, 以满足国家和社会不断进步的需求。每一环节都紧扣水资源保护的主体, 共同构筑起新时代下水文水资源监测发展的宏伟蓝图。

关键词: 新时代; 水文水资源监测; 管理强化

随着新时代的到来, 水文水资源监测面临着新的挑战和机遇。为了更好地适应国家发展和社会进步的需求, 必须高度重视水文水资源监测工作的发展, 不断创新和进步。通过强化管理、完善监督体系、应对地下水问题、加强水污染治理、防控水资源污染、建立城市良性水循环系统等多项措施, 全面提高水文水资源监测工作的水平, 为实现水资源的可持续利用和国家的可持续发展作出更大的贡献。

1. 水文水资源现状和监测的意义

实现水资源的优化配置: 通过监测信息, 对该区域、流域和跨地域的河流等水资源进行科学合理的研究, 分析其发展趋势以及承载能力, 促进产业结构的配置和经济的发展, 为各项发展决策提供参考依据。

协调生态环境和经济发展间的关系: 水文水资源的系统化监测能够及时了解饮用水源、跨省区的河流、排污口等水源的水质, 对重点水区域进行紧密监测, 有助于协调生态环境和经济发展间的关系。

调配水资源的基础: 水文监测是调配水资源的基础, 根据监测情况合理配置不同水域、水体、地下水和地表水等水资源, 以便满足对水资源的需求, 根据调配情况实施监测、分析和总结, 提高调配方案的合理性, 促进经济和环境的可持续发展。

提供准确的水文数据: 通过水文监测, 可以提供准确的水文数据, 帮助预测水文变化趋势, 优化水资源调度和管理。这些数据包括地下水位、河流水位、水质状况、降水量等重要参数的变化情况, 为水资源合理利用和保护提供科学依据。

预测和防治水灾害: 通过水文监测, 可以及时发现和预防水灾害的发生。例如, 通过对水位和流量的监测, 可以预测洪水发生的可能性和规模, 从而采取相应的防洪措施。通过对水质的监测, 可以及时发现水体污染情况, 采取相应的治理措施。

促进多学科交叉研究: 水文学是研究水文过程和规律的学科, 涉及气象、地质、地理、环境等多个学科的交叉。水文监测不仅可以为水文学研究提供数据支持, 还可以促进多学科交叉研究的发展。

2. 水文水资源监测短板

2.1 站网布局不全面

监测站点数量不足: 在一些地区, 尤其是偏远地区和水资源相对较少的地区, 监测站点的数量相对较少, 导致对水文水资源的监测能力有限。

监测站点分布不均: 现有的监测站点在一些地区过于集中, 而在一些地区则过于稀疏, 这种不均匀的分布使得对水文水资源的全面监测难以实现。

监测站点设施不完善: 一些监测站点的设施相对落后, 缺乏必要的设备和仪器, 导致监测数据的准确性和可靠性受到影响。

为了弥补这一短板, 应该增加监测站点的数量和覆盖面, 优化监测站点的分布, 并提高监测站点的设施水平。

2.2 智能化水平不高

监测手段落后: 一些地区仍然采用传统的水文监测手段, 如人工观测和记录, 缺乏自动化和智能化的监测设备和技术。

数据处理和分析能力有限: 由于缺乏先进的数据处理和分析技术, 对大量的监测数据进行有效处理和分析的能力有限, 无法充分挖掘和利用监测数据中的信息。

预警和预测能力不强: 由于缺乏智能化的预警和预测系统, 对水文水资源的变化趋势和可能发生的灾害进行及时预警和预测的能力不强。

为了提高智能化水平, 应该引进和推广先进的自动化和智能化监测设备和技术, 加强数据处理和分析能力的建设^[1], 并建立和完善智能化的预警和预测系统。

2.3 深加工程度不高

数据利用率低: 虽然收集了大量的监测数据, 但由于缺乏深入的数据分析和挖掘, 这些数据没有得到充分利用, 无法为决策和管理提供有效的支持。

成果转化率低: 虽然开展了一些研究和试点工作, 但由于缺乏与实际需求的紧密结合, 这些研究和试点的成果没有得到广泛应用和推广。

与其他领域融合不够: 水文水资源监测与其他领域如气象、环保、农业等的融合不够紧密, 没有形成有效的信息共享和协同机制。

为了提高深加工程度, 应该加强数据分析和挖掘能力的建设, 提高数据的利用率; 加强与实际需求的结合, 提高成果的转化率; 加强与其他领域的融合和协作, 形成有效的信息共享和协同机制^[2]。还应该加强人才培养和技术创新, 推动水文水资源监测的深入发展。

3. 找准切入点, 把握水文发展方向

3.1 优化完善水文测报站网

增加站点覆盖: 针对偏远地区和水资源关键区域, 增设水文测报站点, 确保全国范围内的水文数据得到全面收集。

技术升级: 引入现代化技术和设备, 对现有的水文测报站点进行技术升级, 提高数据准确性和实时性。

建立数据共享机制: 加强与其他相关部门和机构的数据共享, 确保水文数据的全面性和准确性。

3.2 全面提升水文现代化水平

自动化与智能化: 推广使用自动化和智能化的监测设备和技术, 减少人工干预, 提高监测效率和数据质量。

数据处理与分析: 加强数据处理和分析能力建设, 充分挖掘和利用监测数据中的信息, 为决策提供科学依据。

建立预警系统: 构建智能化的水文预警系统, 对可能

的水文灾害进行及时预警和预测, 减少损失。

3.3 持续深化水文改革创新

科研投入: 加大科研投入, 鼓励和支持水文领域的技术创新和研发, 推动水文科学的持续发展。

人才培养: 加强水文领域的人才培养, 建立一支高素质、专业化的水文队伍, 为水文发展提供人才保障。

国际合作与交流: 加强与国际组织和相关国家的合作与交流, 引进先进技术和管理经验, 提高我国水文发展的国际影响力。

3.4 强化水利工程监管

完善监管体系: 建立健全水利工程监管体系, 明确监管职责和权限, 确保水利建设和运行的安全性和效益性。

加强执法力度: 严厉打击违法违规行为, 加强对水利建设和运行的执法力度, 维护水利市场的秩序和公平竞争。

推进信息化监管: 利用现代信息技术手段, 推进水利工程监管的信息化和智能化, 提高监管效率和准确性。

通过以上四个方面的切入和努力, 能够更全面地掌握水文发展的方向, 为水文事业的稳步前进提供有力支撑。强化管理, 能够确保各项工作的规范化和系统化, 为水文监测提供坚实保障。完善地下水监测, 有助于更深入地了解地下水资源的变化规律, 为合理利用提供科学依据。加强水污染治理与防控, 是保护水资源、维护生态平衡的重要举措。而推动城市良性水循环系统的建立^[3], 不仅可以解决城市水资源短缺问题, 还能为城市的绿色发展提供新的动力。这些努力将共同促进水文事业的持续健康发展, 为构建美丽中国贡献力量。

4. 新时代背景下水文水资源监测的发展思路

在新时代背景下, 水文水资源监测的发展思路应与时俱进, 紧密结合国家发展需求和社会进步方向。具体内容见表 1

4.1 强管理抓落实

为确保水文水资源监测工作的顺利进行, 首先要强化管理体系, 明确各级管理职责, 确保监测数据的准确性和及时性。要加强与其他相关部门的沟通协调, 形成合力, 共同推进水文水资源监测工作。重视对各项管理制度的落实和执行, 确保各项工作落到实处。

4.2 地下水问题的应对措施

地下水是水资源的重要组成部分, 但其监测和管理相对

表 1 新时代背景下水文水资源监测发展思路与实施措施表

序号	发展思路	具体内容	实施措施
1	强管理抓落实	强化管理体系, 明确职责, 确保数据准确及时	1. 制定和完善相关管理制度和规章; 2. 加强沟通协调, 形成合力; 3. 重视制度执行和落实。
2	地下水问题应对措施	完善地下水监测网络, 提高监测技术水平	1. 建立地下水监测站点; 2. 引进先进设备; 3. 加强地下水保护和管理。
3	强监督抓落实	加强对监测工作的监督力度, 确保数据真实可靠	1. 制定监督办法和流程; 2. 严肃处理数据造假等行为; 3. 监督设备和技术运行。
4	水污染治理管理	加强水污染源的监管和管理, 控制污染物排放	1. 建立污染源档案; 2. 加强执法检查; 3. 采取治理措施恢复水质。
5	加强水资源污染监测从源头防控	保护水源地, 加强污染源监测和管理	1. 划定水源地保护区; 2. 加强对污染源的监测; 3. 及时治理和修复受污染水体。
6	城市良性水循环系统建立	实现城市污水再生利用和雨水收集利用	1. 建设污水处理设施和雨水收集系统; 2. 加强城市水资源监测和管理; 3. 提高居民水资源保护意识和参与度。

困难。应完善地下水监测网络, 提高监测技术水平, 及时掌握地下水的动态变化。要加强对地下水资源的保护和管理, 防止过度开采和污染。对于已经受到污染的地下水, 要采取治理措施, 逐步恢复其质量。

4.3 强监督抓落实

要加强对水文水资源监测工作的监督力度, 确保各项监测数据真实可靠。对于监测数据造假、工作不力等行为, 要严肃处理, 追究相关责任人的责任。要加强对监测设备和技术的管理, 确保其性能稳定、数据准确。

4.4 水污染治理管理

水污染治理是水文水资源监测的重要内容之一。要加强水污染源的监管和管理, 控制污染物的排放。对于已经受到污染的水体, 要采取治理措施, 逐步恢复其质量。要加强对水污染治理技术的研究和开发, 提高治理效率和水平。

4.5 加强水资源污染监测从源头防控

为防止水资源的污染, 要从源头上进行防控。加强对水源地的保护和管理, 确保水源地的水质安全。要加强对各类污染源的监测和管理^[4], 及时发现和处理污染源。对于已经受到污染的水体, 要及时采取措施进行治理和修复。

4.6 城市良性水循环系统的建立

城市水资源的循环利用是解决城市水资源短缺问题的有效途径之一。要建立城市良性水循环系统, 实现污水的再生利用和雨水的收集利用。要加强对城市水资源的监测和管理, 确保其质量和安全。要加强对城市居民的宣传教育, 提高居民的水资源保护意识和参与度。

新时代背景下水文水资源监测的发展思路应以强化管理、完善监测网络、加强监督和应对地下水问题为重点, 同

时注重水污染治理管理、从源头防控水资源污染以及建立城市良性水循环系统等方面的工作。只有这样, 才能确保水文水资源监测工作的顺利进行, 为国家的可持续发展提供有力保障。

5. 结语

在新时代背景下, 水文水资源监测发展至关重要。强化管理、完善监督体系是确保监测数据准确及时的关键。应对地下水问题, 需完善监测网络并提高技术水平。水污染治理与从源头防控水资源污染是保护水资源的重点。建立城市良性水循环系统, 提高居民保护意识, 是解决城市水资源问题的有效途径。新时代水文水资源监测发展需强化管理、监督和技术创新, 以实现水资源的可持续利用, 为国家的可持续发展提供坚实保障。

参考文献

- [1] 邢一兵, 韩威风. 新时代背景下水文水资源监测的发展思路分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)自然科学, 2021(2):2.
- [2] 张胜利. 基于新时代背景下环境监测技术发展的探讨[J]. 东西南北: 教育, 2021(8):1.
- [3] 周佳华. 水文水资源信息化建设探讨[J]. 区域治理, 2021, 000(009):201-202.
- [4] 杜春芳. 浅论水文水资源监测现状及数据维护管理[J]. 工程技术发展, 2021, 2(2):28-29.

作者简介:

曹原(1987-), 男, 汉族, 甘肃省平凉市, 本科, 工程师, 现主要从事的工作或研究的方向: 水资源保护。

城乡供水一体化工程的规划设计与实践建议

崔 厅 杨春富

昆明龙慧工程设计咨询有限公司 云南昆明 650000

摘 要:近年来,我国城乡供水一体化工程取得了显著突破,而作为提高城乡供水水平和保证率的重要内容,城乡供水一体化工程具有重要作用,而要做好城乡供水一体化工程,其中的规划设计、建设和管理等尤为为重要。但就目前云南省城乡供水一体化工程的建设情况来看,还存在一些不足之处,本文通过分析城乡供水一体化工程设计实践中存在的一些问题,提出相应的改善建议。

关键词:城乡供水一体化;规划设计;实践建议

1. 城乡供水一体化工程优缺点

1.1 优点

(1)对规划区供水方面进行系统性的治理提升。构建城乡供水同源、同网、同质、同价、同服务的“五同”供水格局,解决规划区现状供水不充分、漏损率大,提高供水保证率、供水质量等问题,完善城乡供水保障体系。

(2)根据市场化运营的原则,经经济性评估后,可兼顾污水排水工程和农田灌溉工程等,解决区域污水排水不合理的问题,解决部分灌区灌溉供需不均衡、灌溉水利用系数低、灌水量计量设施缺失等问题。

(3)以规模化发展为原则,城乡统一规划,充分利用水资源,消除片区供需不平衡,解决供水与社会发展需水量不匹配的问题。系统解决因城市、农村、工业快速发展,用水急速增加导致侵占农灌用水的问题。

(4)实现城乡供水的延伸、整合、联网、提标。延伸:融合城乡供水,供水管网由城市向农村延伸,由用水有富余的区域向用水匮乏的区域延伸,充分平衡利用水资源。整合:充分整合现有存量供水资产,统一供水标准,并提高节水率。联网:充分采用智能自动化生产管理,实现现代智慧水务,构建“水源-水厂-水池-管网-用水户”数字工程,实现项目全生命周期智慧管理。提标:提高供水保证率和水质保证率,提高服务品质。

(5)统一运行管理,解决多管理主体和管理混乱等问题,统一管理标准,有效提升供水服务质量。

(6)有利于改善民生,构建和谐社会,促进区域经济发展。

(7)为实现城乡供水“水网电网化”运营提供坚实基础。

1.2 缺点

(1)投资较大。

(2)临时占地较多,建设期协调工作复杂。

(3)工程涉及范围较大,可能涉及一些敏感区域,如林地、基本农田、生态红线、城镇开发边界、保护区等。

2. 城乡供水一体化工程在规划设计过程中常见的问题

(1)工程任务单一。部分城乡供水一体化工程任务仅包含城乡供水工程,未进行供水、排水、灌溉等多方面系统考虑。根据习近平总书记提出的“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路,工程设计前期应综合考虑,工程任务重点应围绕城乡供水工程,但还应系统考虑,尽量发挥工程的经济效益和社会效益,比如可兼顾解决排水和有条件的部分农业灌区供水,充分发挥工程效益和社会效益。

(2)供水对象较多,供水范围大,基础数据调查困难。规划区需水量计算是城乡供水一体化工程的根基,规划区需水量计算的合理性关乎工程设计的成败,所以前期规划设计的工作重点在于供水区现状情况的摸底调查。但项目本身覆盖范围大,覆盖的对象多且杂,所以供水区现状情况摸底调查较困难,需投入的人力物力较多,建议设计方项目负责人在各专业设计人员配置上应充分考虑,以免延误工期。

(3)现状供水管网运行年限久,漏损大,调查困难,维修改造困难。城乡供水一体化工程规划区现状大部分已建有供水管网,但部分管网运行年限久,漏损率高(部分区域供水管网漏损率超过50%,造成水资源的极大浪费),在城乡供水逐步实现市场化运作、企业化管理的大背景下,降

低供水管网漏损率将成为城乡供水一体化工程建设重点,漏损管道的维修改造迫在眉睫。因现状管网范围广,管线长,地下情况复杂,所以设计方在供水管网漏损情况调查时应配备相应的人员和设备(管网大部分埋在地下,调查较困难,需要用专业仪器设备进行调查),详细摸清漏损情况,为工程设计提供数据支撑。

(4) 工程建成后的运营管理权移交复杂。现状规划区供水工程运营单位较多,有水务局、乡镇、村小组、企业、私营小水厂等,且部分运行管理主体存在原供水工程建设投资贷款,且贷款尚未还清,若全部纳入城乡供水一体化工程进行统一运营管理,则应提前和现状的运营管理主体单位进行沟通协调,综合考虑经济效益与合理水价,提前确定工程运营管理权移交协议。

(5) 部分农村地区水价改革尚未完成。经过多年水价改革措施的施行,云南省大部分区域已完成水价改革,但一些偏远山区尚未完成水价改革,水费仍处于未收或欠收的状态,这无疑给“市场化运作、企业化管理”带来一重阻碍,所以未实行水价改革的区域应加快水价改革步伐,为城乡供水一体化工程健康运营提供基础保障。

(6) 城市生活用水、农村生活用水、工业用水水价定价问题。现状城市生活用水、农村生活用水、工业用水水价参差不齐,特别是农村水价,仍有部分为村组自行定价,村组自行管理维护,且水价较低,城乡供水一体化工程应充分考虑农户的可承受水价与工程经济效益相匹配,合理投资,保证城乡供水一体化工程运行期的健康运营。

(7) 农业灌溉工程投资和水费收取矛盾较大。传统农作物灌溉需水量大,但经济效益较低,现状大部分地区存在灌溉用水水费征收困难或水价较低的情况,所以灌溉用水水价调整和收取率存在一定的不确定性。

3. 城乡供水一体化工程在规划设计过程中的实践建议

(1) 设计前期应充分考虑供水、排水、灌溉等方面的系统规划思路。党的十八大以来,习近平总书记提出了“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路,为推进新时代治水提供了科学指南和根本遵循。所以规划设计前期对水资源的利用应多方考虑,一盘棋考虑供水、排水、灌溉等方面,充分整合现有存量供水资产,进行系统化设计,避免投资浪费。

(2) 深入调查规划区具体情况,确定工程规模。详细

调查规划区的具体情况,确定供水范围,确定用水需求,确定水源,明确现状管网情况,初步确定供水、排水、灌溉等布置方案,确定投资,根据市场化运作、企业化管理的原则,充分考虑投资与回报的协调性,最终明确工程设计方案。

(3) 在条件可行的情况下,充分考虑利用已建渠(管道),减少投资。根据目前已实施的城乡供水一体化工程,投资普遍较高,而根据市场化运作、企业化管理的原则,工程建设筹资主体主要是市场,这就导致工程的投资回报率直接与工程的成败息息相关,与传统的工程项目经济评价有较大差异,所以,为实现合理的投资回报率,优化工程设计方案,投资的经济性是工程设计的重点。

(4) 征占地应多方联合提前踏勘摸底,避免工程施工期征占地协调困难导致工期延误。工程管网线路长,范围大,占地较多,所以征占地提前多方联合踏勘摸底是保证工程顺利进行的前提。

(5) 多个水厂联合供水的,水厂出水高程差异较大时,应进行严谨的水力计算,避免自来水从高水位水厂向低水位水厂回流。

(6) 为实现“市场化运作、企业化管理”,则需充分考虑投资与回报的协调性,从而保证工程可健康运行,当投资大于回报时,则需对投资回报较差的部分进行优化,例如把投资回报较差的传统农业灌溉工程进行削减优化,重点保留效益较好的、水价承受程度较高的企业经营农经作物生产区。

(7) 建设单位应在设计前期就设计方案做好投资回报评价,并与政府行政管理部门协商确定设计规模及设计方案,避免后期因投资回报不合理导致设计规模及方案的较大变动。

(8) 应充分考虑农村水价改革滞后问题的解决方案:现状部分农村直接从就近河道、管沟取水解决村组内的供水和灌溉,对实施城乡供水一体化后增加水价接受度低,水费征收率难以保证。所以这些片区应尽快实施水价改革,取缔非法取水,严格实行取水许可管理、阶梯水价、一户一表收费、农村水价补贴等措施。

(9) 城乡供水一体化若包含农业灌溉,则应充分考虑灌溉水费征收问题:规划区现状大部分区域灌溉用水水费征收较粗放(比如按亩收费或不收费),工程运行后,灌溉用水收费主体变成企业,所以需考虑完善田间用水的便捷性,

增加田间的农管、毛管、用水计量设施等, 以免农户因用水方便程度低而造成灌溉用水量较少, 甚至不用水或不愿交水费的情况。

(10) 城乡供水一体化可能存在分期实施的情况, 例如某工业园区正在建设中, 因工业园区未来发展的不确定性, 为避免投资浪费, 先按近期规模布设供水管道, 等将来工业园区需水达到近期规模后, 再按远期规模增加供水管道, 这意味着将来可能存在新的工程投资, 所以建设单位应提前规划好分期实施的后续投资方案。

4. 结语

总而言之, 城乡供水一体化工程是不断提升城乡居民的获得感、幸福感、安全感的民生工程, 建设具有长期性、复杂性和综合性等特点, 需要国家和各相关部门予以重视。

目前我国城乡供水一体化工程的推广方面, 还存在着推广范围不足、市场化运作不足、智能自动化管理不足、资金投入不足等一系列问题, 因此, 应加快水价改革、资金落实、责任落实等保障措施, 根据各地区的特点, 有重点、有选择地进行城乡供水一体化工程的推广, 完善城乡供水保障体系, 保障广大人民群众生活和生产用水安全, 促进我国城乡供水的健康稳步发展。

参考文献

- [1] 陈晓婷. 我国南方山区县城城乡供水一体化规划思路探讨——以福建省尤溪县为例[J]. 黑龙江水利科技. 2020,(1).
- [2] 陈梁. 福建山区型县域城乡供水一体化规划研究[J]. 水利规划与设计. 2021,(4).

奇思妙想的集诱鱼系统设计

——系列篇 1: 贵州省遵义市观音水库集诱鱼系统布局比选

徐娇艳¹ 陈德彪² 钱雪晋¹ 陈宗湖² 孟春见³

1. 贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司 贵州贵阳 550002

2. 贵州省水利投资(集团)有限责任公司 贵州贵阳 550009

3. 仁怀市水务局 贵州仁怀 564500

摘要: 狭窄的地形、地貌, 复杂的枢纽建筑物布置, 如何让工程布局与生态集诱鱼系统建筑布局完美结合, 是贵州省遵义市观音水库工程枢纽布局的难点。观音水库位于遵义地区仁怀市学孔乡与汇川区山盆镇交界处, 工程任务是城乡生活和工业供水为主, 结合灌溉, 兼顾发电等综合利用。工程大坝的修建, 阻断了大坝上、下游河道中鱼类的交流, 给河流中洄游性鱼类的生存和繁殖带来影响, 为减缓观音寺河生态环境的影响, 如何解决? 布设专门的工程过鱼设施——集运鱼系统。

关键词: 观音水库; 峡谷山区; 枢纽区建筑物; 集鱼系统; 布局协调。

1. 工程概况

贵州省遵义市观音水库工程位于遵义地区仁怀市学孔乡与汇川区山盆镇交界处, 长江流域观音寺河中游河段, 观音寺河为赤水河一级支流桐梓河的支流。观音水库工程任务是城乡生活和工业供水为主, 结合灌溉, 兼顾发电等综合利用, 坝址区位于仁怀市学孔乡与汇川区山盆镇界河—观音寺河的三合头河段, 即三合头峡谷段。

坝址河谷为两岸不对称的“V”型斜向谷, 河流总体由南向北流, 河床高程 537 ~ 541m, 河床宽 18.0 ~ 23.0m, 河床覆盖层厚 5~9.5。左岸地形坡度约 50 ~ 70°, 右岸地形坡度约 40 ~ 60°。坝址右岸下游分布有冲沟, 冲沟 585m 高程以下较陡, 585~610m 之间较缓, 沟内常年有水; 坝址左岸上游分布有冲沟, 冲沟 635m 高程以下较陡, 635~645m 一带较窄, 沟内基岩多裸露, 沟内常年有水。坝址区出露岩性以灰岩、白云岩为主, 为可溶性碳酸盐岩, 岩溶发育, 为强岩溶含水层。

2. 枢纽区建筑物布置

观音水库工程由水库枢纽工程及供水灌溉工程两部分组成。水库枢纽工程中建筑物包含碾压混凝土重力坝、坝顶溢洪道、放空底孔、发电灌溉引水系统、坝后电站及集诱鱼系统。在狭窄的地形、地貌、复杂地质情况, 如何合理布置上述建筑物, 是工程的重点、难点。

经可研、初设阶段的分析比选, 观音水库枢纽布置为:

碾压混凝土重力坝+坝顶溢流表孔+河床坝段放空底孔+右坝段发电灌溉取水口+右岸发电灌溉引水管+右岸坝后电站+右岸洞式集诱鱼系统。观音重力坝坝轴线长 306m, 采用折线布置, 坝顶高程 635m, 最大坝高 109m。坝顶溢流表孔布置河床段坝顶中部, 为有闸控制的开敞式溢流表孔; 放空底孔布置于河床段坝段中部, 为坝式进水口; 发电灌溉取水口布置于右坝段, 采用分层闸门取水表层温水; 坝后电站位于坝后右岸冲沟处, 采用地面式厂房; 集诱鱼系统布置在大坝下游, 进水渠前接坝后电站尾水渠。

3. 设置集运鱼系统的必要性

观音水库工程的修建, 将观音寺河连续河段生态环境一分为二, 阻断了大坝上、下游河道中鱼类的交流, 给河流中洄游性鱼类的生存和繁殖带来影响, 掌握河道鱼类生态习性和水利水电工程对鱼类影响, 设置“集运鱼系统”, 以减缓大坝对鱼类阻隔的影响。

4. 集运鱼系统的总体布置

观音水库“集运鱼系统”总体布置为: “集诱鱼+公路转运+放流点”, 即在观音水库布置集诱鱼系统, 通过垂直提升系统将集鱼箱提升至转运平台, 再经运鱼车通过进坝交通, 将鱼运至指定位置放流点或鱼类增殖站进行鱼类放流。

5. 集诱鱼系统布局分析

5.1 基础资料

水库总库容: 11840 万 m^3 , 正常蓄水位 633.00m, 水库工程等别为 II 等, 工程规模属大(2)型, 集运鱼系统为 4 级建筑物。

根据观音寺河鱼类调查结果, 观音寺河以底栖流水或急流生境鱼类, 水库集运鱼系统保护鱼类主要为: 宽鳍鱲、马口鱼、云南光唇鱼、白甲鱼、墨头鱼、长薄鳅, 共计 6 种鱼类; 过鱼时间: 每年的 4—7 月。

坝后电装机 13000KW, 发电引用流量 $19.3m^3/s$, 生态管引用流量 $1.25m^3/s$ (坝址 $P=90\%$ 最小月枯期引用流量)。

集诱鱼系统中的集鱼廊道运行水位条件要求: 非汛期生态流量水位: 541.12m; 正常尾水位: 542.55m; 设计水深: 0.5~1.62m, 对应流量为 $0.368\sim 2.517m^3/s$ 。

5.2 布局制约因素

5.2.1 鱼类习性对建筑物布局的影响

观音寺河原生鱼类为喜激流的河流分布鱼类类群, 在水库枢纽布置中, 什么建筑物能对下游鱼类具有强烈吸引效应呢?

经分析及对已建成水利工程的现场调研, 水利项目建成后的枢纽建筑物(有电站工程项目)中, 电站尾水及生态出水水流对下游鱼类具有强烈的吸引效应。

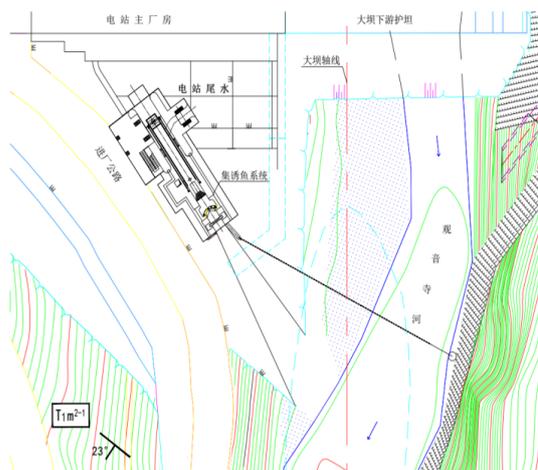
观音水库电站位于大坝下游右岸, 电站尾水建筑物后接观音寺河河道。运行期, 生态水为电站发电用水, 通过电站尾水池、尾水渠直接引入下游河道; 电站检修期, 生态水下放主要设施为布置于电站主厂房 1 # 机组侧设置的生态引水管, 该管作为电站检修期时的生态水下放设施, 引水管引水进电站尾水池, 通过尾水渠引入下游河道, 故本工程集诱鱼设施选择布置于坝址右岸下游厂房尾水下游附近。

5.2.2 枢纽区各建筑物对布局的影响

工程在前期可研阶段, 据坝后电站的厂址、型式进行两个厂址“坝后右岸电站和大坝下游右岸 580m 处电站”及两种厂房型式“地面式和溢流式”的比选, 两方案的集诱鱼系统进水前池均前接电站尾水渠尾部, 因溢流式厂房布置的集诱鱼结构位于大坝下游右岸, 距河床较近, 结合大坝泄洪影响、雾化情况、施工条件及进度、投资等多方面比较, 可研推荐电站厂址及型式为坝后地面式厂房, 集诱鱼系统前接尾水渠尾部。

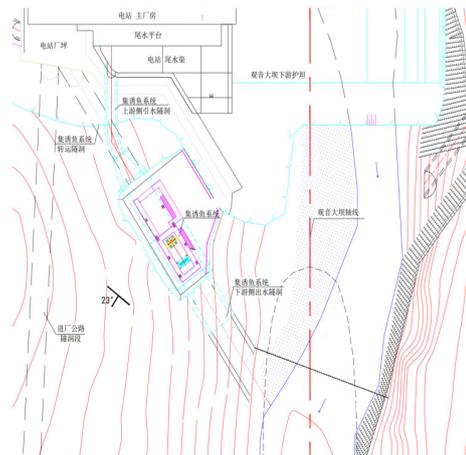
初设阶段根据厂房的装机、机组选型等因素, 坝后电站及集鱼系统布置进行了“垂直河床地面式厂房+露天式和半露天式集诱鱼系统方案”、“平行河床地面式厂房+露天式和半露天式集诱鱼系统方案”、“半窑洞地面式厂房+露天式和半露天式集诱鱼系统方案”等多种方案比选。其中:

露天式集诱鱼系统布置: 上游正向(或侧向)进水渠(或池)、进口控制闸门、集鱼设施和提升排架、下游集鱼廊道等组成, 为 C25 钢筋混凝土结构。示意图下图:



“电站为平行河床地面式厂房+露天式集诱鱼系统布置”方案

半露天式集诱鱼系统方案布置: 主要由集诱鱼系统(包含上游进水池、进口控制闸阀室、集鱼廊道、集鱼箱及提升竖井)、上、下游隧洞组成。提升竖井上部启闭结构为露天式 C25 钢筋混凝土, 下部均为洞室结构, 包含上游引水渠、中部隧洞及竖井段(含集诱鱼系统的进水池、进口控制闸阀室、集鱼廊道、集鱼箱及提升竖井部分)、下游隧洞出水段。示意图下图:



“电站为平行河床地面式厂房+半露天式集诱鱼系统布置”方案

初设阶段从枢纽建筑物布置、受泄洪雾化的影响、施工条件及工期进度、建筑物工程量及工程投资等方面进行综合比较,集诱鱼系统结合电站布局最终确定为“电站为平行河床地面式厂房+半露天式集诱鱼系统方案”。

方案布局明确后,下一步集诱鱼系统设计重点转向为各细部结构的具体设计,如何布置进鱼口位置,让鱼进入到集鱼廊道?如何布置、确定补水方式?如何让尾水渠的水按设计所想,按流量、流速进入集诱鱼系统?这些问题的解决,都需要设计通过大量的分析计算、结构设计比较、模型试验来支撑及验证。本着解决上述的各种问题,初步设计阶段,针对集诱鱼系统的要求及特点,进行侧向补水、正向补水比选;进鱼口为斜向多种角度比选交叉河道布置;电站尾水和集诱鱼系统分流、进水方式的设计比较。后续详见系列篇2:贵州省遵义市观音水库集诱鱼系统方案比选。

参考文献

[1] 徐娇艳,陈军,钱学晋,《贵州省遵义市观音水库

工程可行性研究报告》、《贵州省遵义市观音水库工程初步报告》,贵州:贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司。

作者简介:

徐娇艳,出生年月:1978.02,性别:女,民族:汉,籍贯:贵州盘县,学历:大学本科,职称:正高级工程师,研究方向:生态环境;

陈德彪,出生年月:1972年10月,性别:男,民族:土家族,籍贯:贵州德江,学历:本科,职称:高级工程师,研究方向:水利水电工程;

钱雪晋,出生年月:1985.11,性别:男,民族:汉,籍贯:贵州凯里,学历:大学本科,职称:高级工程师,研究方向:生态环境;

陈宗湖,出生年月:1978年2月,性别:男,民族:汉族,籍贯:贵州仁怀,学历:本科,职称:高级工程师,研究方向:水利水电工程;

孟春见,出生年月:1987.02,性别:女,民族:汉族,籍贯:贵州仁怀,学历:大学本科,职称:工程师,研究方向:水资源配置管理及水利工程规划设计。

关于加强水利工程技术中防水堵漏技术的分析

曾 权

浏阳市大瑶灌区管理所 湖南长沙 410300

摘 要: 防水堵漏技术在水利工程中扮演着重要角色,它能够有效阻止水的渗漏,保障水利工程的安全和稳定。本文通过对防水堵漏技术在水利工程中的应用分析,探讨了其重要性,以及防水堵漏材料应用、土工防水层设置、渗流控制与调节、钢板桩防渗墙建设、支护结构与防渗措施相结合措施的运用情况,并总结了防水堵漏技术在水利工程中应用需要注意的问题,希望可以充分发挥防水堵漏技术的积极作用,确保水利工程高质量运行,延长工程使用寿命。

关键词: 水利工程; 防水堵漏技术; 重要性; 应用分析

水利工程的安全和可持续发展对防水堵漏技术提出了更高的要求。水利工程常常面临着水源渗透、水管漏水等问题,这些问题可能导致工程结构的损坏和设备的失效。防水堵漏技术的应用能够解决这些问题,确保水利工程的正常运行和延长其使用寿命。

1. 水利工程中防水堵漏技术的重要性

水利工程中防水堵漏技术的重要性无法低估。一是水利工程中的构筑物如水库、堤防、隧道、渠道等,如果没有有效的防水堵漏措施,可能会受到水的侵蚀和渗透导致结构安全隐患。防水堵漏技术的应用可以有效地保护工程结构的稳定性和安全性,避免漏水引发的开裂、渗漏等问题。二是水利工程中,漏水问题对水资源的浪费是一个严重的问题。如果没有有效的防水堵漏措施,水体可能会通过渗漏、渗透进入非设计的区域,导致大量水资源的损失。防水堵漏技术的应用可以有效地控制漏水问题,避免水资源的浪费。三是水利工程的漏水问题会对周边环境产生负面影响。例如,堤防、水库的漏水可能导致土壤侵蚀、地面下陷等问题,影响周边土地的稳定性和生态环境。防水堵漏技术的应用可以减少水利工程对周边环境的影响,保护生态系统的平衡。四是如果水利工程存在漏水问题,可能导致工程设施的损坏和维护工作的增加,影响工程的正常运行和维护周期的延长。通过防水堵漏技术的应用,可以降低工程维护成本,提高工程的运行效率和可持续性^[1]。

2. 防水堵漏技术在水利工程中的具体应用

2.1 防水堵漏材料的选择与应用

防水堵漏材料的选择与应用是水利工程中关键的一部

分。以下是几种常见的防水堵漏材料。一是聚合物改性水泥(PCC): 聚合物改性水泥是一种具有较高抗渗性能的材料,常用于水利工程中堵漏和修复裂缝。它能与水泥充分反应,形成致密的水泥胶凝体,在渗漏点处形成有效的封堵。聚合物改性水泥适用于边坡、渠道、水池等水利工程的堵漏修复。二是聚氨酯(PU): 聚氨酯是一种可喷涂或涂刷的弹性材料,具有很好的耐候性和抗渗性能。它适用于多种水利工程的防水堵漏,如水箱、水池等容器的内壁防水、河道的垂直渗漏修补等。三是聚合物防水卷材: 聚合物防水卷材是一种防水层材料,具有柔性、耐化学腐蚀和较好的抗渗性能。它常用于水利工程中的土工防水层、隧道、地下工程等的防水材料。四是高分子注浆材料: 高分子注浆材料是一种适用于渗漏堵漏的材料,通过注入渗漏点附近的裂缝或空隙,能够充填和封堵渗漏路径,达到防水效果。高分子注浆材料常用于水利工程中灌浆修复裂缝、堵塞孔洞等。五是防渗膜: 防渗膜具有良好的防水性能,可用于水利工程中的土工防水层、河床渗漏修补等。常见的防渗膜材料包括高密度聚乙烯(HDPE)、聚氯乙烯(PVC)等。选择合适的防水堵漏材料时应考虑工程的具体情况、环境条件、材料特性等因素。在应用过程中,需要根据材料的使用要求和施工规范进行合理的施工操作,确保防水堵漏效果达到预期目标^[2]。

2.2 土工防水层的设置

土工防水层是水利工程中常用的防水堵漏技术之一,它能有效地阻止水体渗漏。在设置土工防水层之前,需要进行土质调查和分析,了解现场的土壤类型、含水量、渗透系数等参数。这有助于确定合适的防水材料和施工方法。在施

工前, 需要彻底清理基底, 确保表面平整、坚硬、无杂质。如果存在松软、易沉降的地层, 需要进行加固处理, 以提供稳定的基础支撑。常用的防渗膜材料包括高密度聚乙烯(HDPE)、聚氯乙烯(PVC)等。根据工程要求、土质特点和预期效果, 选择合适的防渗膜材料。将选定的防渗膜按照设计要求进行铺设, 可以采用卷材铺设、焊接、胶粘等方式进行固定。注意保证防渗膜的平整、无皱、无破损, 确保完全封闭和覆盖所需要的区域。防渗膜铺设完成后, 需要对接缝进行处理, 以确保接缝处的密封性。可以使用特殊的接缝材料、热焊接或冷粘接等方法来处理接缝。在防渗膜上设置合适的压载层和保护层, 以保护防渗膜免受施工过程中的损伤和外部环境的侵蚀。常用的压载层可以采用砂土、碎石等材料, 保护层可以选择人工土、混凝土等。在土工防水层设置的过程中, 需要进行质量控制和施工验收。确保每个环节按照设计要求进行施工, 并进行必要的质量检查, 以保证土工防水层的质量和性能符合规定要求^[3]。

2.3 渗流控制与调节

渗流控制与调节是水利工程中防水堵漏技术的重要方面, 它旨在有效控制和调节水体的渗流, 以保证工程的稳定性和安全性。水利工程中常见的渗流控制与调节措施如下。一是土壤改良与加固。在地下水位较高或存在渗流压力较大的区域, 可以采用土壤改良与加固措施来控制渗流。常用的方法包括灌浆注浆、深层冲浆、土壤固化等, 通过改变土壤的物理性质和增强土壤的抗渗性能, 减少渗流通道, 达到控制渗流的目的。二是渗流截流与导流。在水利工程中, 有时需要截取或引导地下水或地表水的渗流, 以控制渗流的方向和范围。常见的措施包括设置截流堰、安装截流管道、挖设截流沟渠等, 将渗流引导至指定的位置或水体, 避免对工程造成不良影响。三是建筑物防渗设计。在水利工程的建筑物中, 如堤坝、隧道、水闸等, 需要进行防渗设计。通过选择合适的防渗膜材料、施工工艺和结构设计, 防止地下水或渗流水的渗透和渗漏, 保证结构的安全和稳定。四是渗漏控制与修补。在水利工程的渠道、管道等中, 出现渗漏问题时, 需要进行及时的控制和修补。可以采用堵漏材料、注浆灌浆等方法, 封堵渗漏点或裂缝, 防止水体的进一步渗透和扩散。需注意不管采用何种渗流控制与调节措施都需要进行渗流的监测和评估, 以了解渗流情况和渗流的影响。借助现代监测技术和数学模型, 对渗流进行实时监测和评估, 为工程的

操作和维护提供有效的数据支持^[4]。

2.4 钢板桩防渗墙的建设

钢板桩防渗墙是水利工程中常用的防水堵漏技术之一, 它能有效地阻止水的渗透和渗漏。在进行钢板桩防渗墙建设之前, 需要进行详细的土壤调查和设计工作。通过了解场地的地质、水文等情况, 确定钢板桩的尺寸、间距、深度以及连接方式等设计参数。钢板桩防渗墙的建设首先需要进行桩基施工。根据设计要求, 使用适当的施工设备(如挖掘机、打桩机等)将钢板桩垂直地安装在地下, 确保桩的深度和尺寸符合要求。在完成钢板桩的挖掘和安装后, 需要进行桩间连锁和封闭工作。常用的方法有钢板桩连锁、嵌入式锁头、焊接等。这些措施可以增强桩墙的整体刚性, 防止渗漏水沿着桩间裂隙渗透。钢板桩防渗墙完成连锁和封闭后, 需要对桩间的空隙进行填充。常用的密封材料包括特殊混凝土、水泥浆、透水性低的材料等。填充密封材料的目的是增加钢板桩防渗墙的密封性和稳定性。钢板桩防渗墙的顶部需要进行处理, 以确保其防渗效果。常见的处理方式有设置护栏、植草、加装防渗层等, 防止水源从顶部进入。在钢板桩防渗墙建设过程中, 需要进行质量控制和施工验收。检查钢板桩的质量、连接的牢固性和尺寸等, 确保防渗墙的工程质量符合规定要求。

2.5 支护结构与防渗措施的结合

在水利工程中, 支护结构与防渗措施的结合是常用的防水堵漏技术应用之一。通过合理设计和实施支护结构, 并结合适当的防渗措施, 可以有效地控制渗流和阻止水的渗透。一是桥梁墩基支护。在水利工程中建设桥梁时, 由于桥梁墩基的地下部分暴露在水下, 容易受到水源的渗透。为了防止水源渗入桥梁墩基, 可以采用支护结构, 并结合排水系统和防渗层等防渗措施。支护结构可以包括混凝土墩台、钢筋混凝土墩身等, 而防渗层可以采用特殊的防水材料, 如防水涂料、防水卷材等。二是地下隧道支护。在地下水位较高的地区, 地下隧道的施工容易受到地下水的渗透。为了保证隧道的正常运行, 可以设置支护结构并采取防渗措施。支护结构常常包括拱顶、衬砌、辅助设施等, 而防渗措施可以采用防渗板、注浆灌浆等方式, 阻止地下水通过隧道结构渗透。三是水库大坝支护。水库大坝是水利工程中重要的水体储存和调节设施, 对于大坝的安全性和稳定性具有重要意义。为了防止渗水对大坝的危害, 可以采用支护结构与防渗措施相

结合的方式。支护结构可以包括混凝土面板、防渗帷幕墙、滤水帷幕等,而防渗措施可以采用细石混凝土填堵、防渗垫层等方式,确保大坝不受渗水影响。在支护结构与防渗措施的结合应用中,需要根据具体工程的条件和需求进行设计和实施。同时,合理的施工工艺和严格的质量控制也是确保支护结构与防渗措施有效结合的关键。在实际操作中,需要与工程专业人员合作,确保防水堵漏技术的正确应用和工程的可靠性^[5]。

3. 防水堵漏技术在水利工程中应用需要注意的问题

在水利工程中应用防水堵漏技术时,有一些注意事项需要考虑,以确保技术的有效性和工程的质量。一是在选择和应用防水堵漏技术之前,需要进行充分的工程前期调研,包括地质勘察、水文地质条件评估等。这有助于了解工程环境和条件,以选择最适合的防水堵漏技术。二是根据工程环境和工程需求,选择合适的防水堵漏技术,并进行合理的设计。设计时需要充分考虑工程结构、材料选择、施工工艺等因素,确保防水堵漏技术的可行性和实用性。三是施工过程中,需要严格控制施工质量,包括材料的质量管控、施工工艺操作规范、施工设备的使用等。合理的施工顺序和技术要求的执行,将有助于确保防水堵漏技术的有效实施。四是选择适合的防水材料,并确保其品质符合相关标准和要求。材料的选择包括防水涂料、防水膜材料、密封材料等,需要考虑其环境适应性、耐久性和防水效果等因素。五是对防水堵漏技术的施工过程进行监管和检查,以确保施工按照设计要求和施工规范进行。及时发现和纠正施工中的问题,可以避免后续工程质量问题的发生。六是完成防水堵漏工程后,进行严格的工程验收。验收的目的是确认工程质量和防水效果是否符合设计要求,确保工程的可靠性和稳定性。此外,定

期对防水工程进行保养和维护,及时处理可能出现的损坏或故障,以延长工程的使用寿命^[6]。

4. 结语

综上所述,加强水利工程技术中的防水堵漏技术对于保障水利工程的安全和稳定具有重要意义。通过防水堵漏材料应用、土工防水层设置、渗流控制与调节、钢板桩防渗墙建设、支护结构与防渗措施相结合这几项措施,可以确保水利工程的防水堵漏效果,推动水利工程建设可持续发展。在此基础上只有不断加强技术研发、提高施工质量和加强监督管理,才能够实现水利工程的高质量安全运行。

参考文献

- [1] 黄振江. 水利工程防水堵漏施工关键技术略论 [J]. 建材与装饰, 2022, 18(34): 159-161.
- [2] 周培沛. 水利工程技术中的防水堵漏技术研究 [J]. 砖瓦世界, 2021(13): 295.
- [3] 巩炳南. 水利工程技术中防水堵漏技术探讨 [J]. 科技风, 2020(28): 142-143.
- [4] 陈德江. 水利工程技术中的防水堵漏技术分析 [J]. 黑龙江水利科技, 2019, 47(5): 81-82, 103.
- [5] 贺兆忠. 防水堵漏新技术新材料在水利工程中的应用与思考 [J]. 中国建材科技, 2019, 28(5): 64-65.
- [6] 吴生军. 水利工程技术中的防水堵漏技术分析 [J]. 中国高新区, 2019(8): 184.

作者简介:

曾权, 出生年月: 1980年9月, 性别: 男, 民族: 汉族, 籍贯: 湖南浏阳, 学历: 大学本科, 职称: 工程师, 研究方向: 水利水电工程管理。

试论水利工程中防汛物资管理

石广敏

邢台市应急救援物资调配中心 河北邢台 054000

摘要: 随着当前水利工程建设规模的不断增大,为了能够防止极端天气对水利工程造成的影响和破坏,做好防汛工作应当得到水利工程管理部门的关注和重视。防汛物资作为提高水利工程防汛水平的关键,水利工程管理部门应当意识到加强对防汛物资全面化管理的重要性,并且要通过先进的技术和制度满足对防汛物资展开科学管理的需求,以确保防汛物资能够得到全面的保护以及合理的应用。为此,本文分析了防汛物资管理工作的基本内容、重要性以及存在的问题,并且提出了加强水利工程防汛物资管理工作的措施以供参考。

关键词: 水利工程;防汛物资;资源管理

防汛物资管理工作作为保障防汛物资储备数量和质量、满足防汛抢险需求的重要工作,加强对防汛物资管理工作的重要性毋庸置疑,不过由于许多水利工程的防汛物资储量较大、储备复杂,因此在管理过程中面临着诸多问题和阻碍,而如何通过合理的管理技术和措施,提高防汛物资管理工作的整体效率和质量,则成为了提高防汛物资管理水平的专业工作内容之一。

1. 防汛物资管理工作的基本内容

1.1 防汛物资统计

防汛物资统计是防汛物资管理工作的重要内容,科学合理的统计工作能够帮助水利工程管理人员了解当前储备的物资种类、数量以及质量等信息,以确保防汛物资能够保持充足并且符合当前区域的防汛需求。同时防汛物资统计合适防汛物质配置的重要依据,统计工作能够帮助管理人员准确了解不同区域对防汛物资的需求情况,并且通过合理的调配确保物资能够及时到达最需要的区域,以此提高防汛物资的应用效果。此外,防汛物资统计还有助于加强对物资审计监管,确保防汛物资不会出现滥用或者丢失的问题。

1.2 防汛物资采购

防汛物资采购工作也是非常重要的内容,防汛物资管理人员需要通过对水利工程需求的分析确定各类防汛物资的种类、数量和质量标准,并编制详细的采购计划,而在采购时则需要根据需求选择合适的供应商并且签订采购合同,此外防汛物资采购工作还需要做好成本管理、物资质量验收等工作,以满足防汛物资的采购需求。科学合理的采购工作

能够确保防汛物资的充足,同时也能有效通过供应商选择、合理配置资源、加强预算管理等方式控制采购成本,确保防汛物资既具备足够的可靠性,也能避免出现成本过高的情况。

1.3 防汛物质日常检查

防汛物质日常检查主要包括了对物资的数量、质量、保存情况等方面进行检查,管理人员需要通过日常检查及时发现防汛物资存在的问题,诸如数量不足、质量受损、保存不当等,进而通过针对性措施提高防汛物资的保护和存储水平。全面的日常检查工作能够保障防汛物资的数量和质量满足应用需求,同时还能对存放场所的安全防护设施进行检查,以此减少防汛物资在储存管理方面面临的安全隐患。

1.4 防汛物资维护保养

在做好防汛物资日常检查之后,针对防汛物资的检查情况展开维护保养同样非常重要,管理人员需要对防汛物资展开定期的清洁保养,并且对易受潮的物资采取防潮措施以及做好防虫处理工作,而需要维护、维修的方向物资则需要进行全面养护,诸如钢丝网兜除锈、排污泵清洁等,以确保防汛物资能够正常使用。而对于一些损坏严重、超过使用寿命的防汛物资,管理人员还需要进行登记、上报主管部门以及更换等工作,确保防汛物资的整体质量能够得到保障。^[1]

2. 防汛物资管理工作的重要性

2.1 满足应急事件的响应需求

在水利工程日常管理的过程中,加强对防汛物资的管理能够有效确保在发生洪涝等灾害时能够迅速、有序地调配

和利用各类救援物资,以此满足受灾区域内工作人员和群众的生活需求,同时还可以通过完善的调度在发生洪涝灾害后保障防汛物资准确、迅速地投入到受灾区域,以此减少灾害的损失。同时,防汛物资管理工作还能对防汛物资进行动态管理和全面把控,从而提高物资的调配和使用效率,以此满足应急事件的整体需求。

2.2 保障水利工程工作人员安全

防汛物资管理在保障水利工程工作人员安全方面也有着重要的帮助,加强防汛物质管理能够为水利工程人员在执行抢险救灾任务时提供必要的安全保障,而且一旦水利工程人员在抢险救灾过程中受伤或有其他意外情况,防汛物资管理人员可以迅速为水利工程防汛工作人员提供医疗救援,以此保障工作人员的生命安全。

2.3 加强灾后恢复效果

在加强灾后恢复效果方面,防汛物资管理部门可以通过物资合理分配在灾后迅速提供给受到灾情影响的工作人员和群众,以此满足灾后人们的生活需求。而且防汛物资管理工作还能通过细化管理提高灾后物资的使用分配,确保相应的物资能够准确利用到灾后重建当中,从而满足灾后重建的最大需求。^[2]

3. 水利工程防汛物资管理存在的问题

3.1 布局不合理

水利工程防汛物资布局不合理问题较为明显,由于水利工程的规模较为庞大,防汛物资应当重视对防汛薄弱的补充,不过由于部分水利工程缺乏对防汛物资的有效管理和分配,导致在布局的过程中很容易面临着薄弱点防汛物资较少、仓库防汛物资过多的情况,进而导致灾害来临后无法紧急调配防汛物资补充薄弱点,这也是导致受灾时部分薄弱地区无法得到及时救援的重要因素。物资配置不合理也是较为常见的问题,由于部分水利工程缺乏对灾害防治的重视,在储备防汛物资的过程中只储备了一部分常见物资,一些能够阻碍大规模灾害但是成本较高的物资没有得到足够的重视,因此也限制了抢险救灾工作的整体效果。

3.2 仓储管理内容复杂

水利工程防汛物资仓储管理是一项非常复杂的工作,尤其是在当前防汛物质类型、数量过多的情况下,仓储管理人员需要对橡皮艇、冲锋舟、救生衣、救生圈、卫星电话、发电机组、照明应急灯、编织袋、土工布、帐篷、铁锹桩木、

无人机、排污泵、钢丝绳兜、抢险子堤展开全面盘点和管理,而且管理人员还需要了解每一种物资的应用需求,因此在管理过程中仓储管理人员面临的工作内容也非常复杂。这一问题会导致防汛物资管理工作需要大量人力物力进行库存清点、分类管理和应急分配等工作,进而导致防汛物资管理工作的成本相对较高。

3.3 责任制度不完善

责任制度不完善也是部分水利工程防汛物资管理工作常见的问题,由于防汛物资管理工作相对比较复杂,而且涉及到的责任主体较多,诸如政府部门、水利管理机构、管理单位等,在实际管理的过程中很容易面临着责任划分不够清晰、责任不落实的情况,甚至在防汛物资的储备、调配、使用等环节中存在推诿扯皮的现象,这对于防汛物资的开展非常不利。而且部分水利工程防汛物资管理缺乏足够的责任监督机制,进而导致防汛物资管理工作得不到有效的监督检查,甚至成为了监督管理的盲区,这对于防汛物资的规范化管理来说非常不利。^[3]

4. 加强水利工程防汛物资管理工作的措施

4.1 建立信息化防汛物资管理体系

信息化防汛物资管理体系建设是提高防汛物资管理效率和质量的关键,虽然目前很多水利工程管理部门已经建设了信息化管理系统,但是依然存在信息化管理不全面、不准确、效果不佳的情况。而在完善信息化防汛物资管理系统的过程中,应当注重以下几点:首先要利用合适的软件建立统一的防汛物资管理信息平台,实现对物资的统一登记、查询和管理,同时还能了解各区域防汛物资的存储情况、调用情况和归还情况,以确保管理人员能够针对性地进行物资调配和补充。对于物资也可以采用统一的编码管理,通过在每一件物资上设置唯一的识别码,以便于能够利用信息化管理系统对物资进行全面管控,并且还可以利用RFID等技术,实现对物资的实时追踪和监管。而且水利工程管理部门还可以利用更加全面的物资管理数据库,数据库内应当保护各类防汛物资的名称、规格、数量、供应商等信息,以便于管理人员可以通过数据库快速查找、统计和管理相关物资,并结合地理信息系统对物资的位置进行可视化管理以及实时调配,确保能够针对薄弱环节加强防汛物资分配。为了可以提高物资储备的适应性和灵活性,水利工程管理单位还可以建立多级库存管理机制,通过将物资储备分为中央库、地方库和

临时库等不同层次,满足对防汛物资分级调配和动态调整需求,同时还能结合信息化管理系统对各级库存进行分析并且展开针对性补充,以此保障防汛物资的供需平衡。^[4]

4.2 对防汛物资调用发放展开全面记录

对防汛物资调用发放展开全面记录也是提高管理水平的重要措施,在信息化管理系统的配合下,管理人员需要通过防汛物资调用和发放的全程记录及时了解物资的存量和使用情况,避免出现物资浪费或者短缺的情况,确保在紧急事件的情况下能够对物资展开科学合理的调配。而且全面的记录还能帮助管理人员了解物资的存放位置、数量和种类,从而能够快速、精准地进行调配和发放并提高救援效率。此外,全面记录也能为后续防汛工作提供重要经验,在灾情结束后管理人员可以对当前灾情的实际情况、等级以及采用的物资数量进行记录和分析,以此增强日后的防汛物资管理和分配经验。而在对防汛物资调用发放进行记录的过程中,管理人员应当明确物资的应用目标、领用人、领用时间和物资的归还情况以及归还后的质量,以便于能够对物资展开更加精确的管理。

4.3 明确防汛物资的管理责任

明确防汛物资的管理责任也非常重要,这也是保障防汛物资能够得到妥善管理以及增强管理人员责任意识的关键措施。因此在防汛物资管理的过程中,水利工程管理部门应当建立明确的责任体系,明确各部门和管理人员的责任,同时还需要给予防汛物资管理负责人采购、储备、调配、发放等工作的管理权力,以此来满足对防汛物资的针对性管理需求。与此同时,水利工程管理部门还需要做好防汛物资管理监督检查工作,通过定期检查、抽查核实、信息比对等方式对防汛物资的管理情况进行全面调查,一旦发现管理失责问题则需要及时追究相关责任,以增强管理人员的责任意识。

4.4 做好防汛物资归还的检查工作

在防汛物资使用结束后还需要做好归还检查工作,这

也是保障防汛物资质量、及时更换防汛物资的基础。水利工程防汛物资管理部门应当建立明确的检查标准和程序,明确规定哪些物资需要进行归还检查,以及检查的时间节点、流程和责任人等,以确保能够对必要的物资展开针对性检查并记录,确保物资在使用完成后可以得到全面的状态评估。在检查的过程中,管理人员需要对物资的损坏情况进行检查记录,对于严重损坏的物资要及时联系采购人员进行重新采购,以避免对后续防汛工作造成不利影响。^[5]

5. 结语

总的来说,防汛物资管理工作作为提高防汛质量、保障防汛工作能够顺利展开的关键,水利工程管理单位应当配合应急指挥中心加强对防汛物资管理工作的重视和关注,并且要积极通过信息化改革、做好调用发放记录、明确管理责任等工作,确保防汛物资管理能够更加全面、更具针对性,为提高防汛物资管理的效率和质量打好坚实的基础。

参考文献

- [1] 周根富,陈小田.水利防汛物资管理单位安全生产状况评价指标体系的建立[J].江苏水利,2021,(S1):
- [2] 杨雨霖.论防汛物资储备仓库管理现代化[J].中国储运,2020,(11):
- [3] 任审进.现代仓储管理在防汛物资储备管理中的应用[J].区域治理,2019,(36):
- [4] 周冬娟,喻群,陆忠朴.防汛物资管理现状及建议——基于黄石市的管理实际[J].行政事业资产与财务,2019,(09):
- [5] 刘江,张宇,王伟.基于ABC分类法的江苏省省级防汛物资分类管理研究[J].江苏水利,2018,(11):

作者简介:

石广敏,出生年月:1968年7月10日,性别:男,民族:汉,籍贯:河北省柏乡县,学历:大专,职称:(现目前的职称)助理工程师,研究方向:水利工程,防洪安全,应急抢险救援,防汛物资调配方面

生态水利设计理念在城市河道治理工程中的应用

谭 婷 袁德辉

江西省赣西土木工程勘测设计院 江西宜春 336000

摘 要: 随着当前水利技术的不断进步,生态水利技术成为了推动水利工程可持续发展的关键,其不仅能够满足水利工程的功能需求,同时也能满足生态环保的需求。而对于河道治理工程来说,其对于生态环保的需求更高,为了能够推动河道治理生态环保建设,结合生态水利设计理念满足河道治理工程的功能和生态需求非常重要。为此,本文以上高县毛家渡抬水工程中的生态理念为基础对生态水利理念在河道治理工程中的作用进行了分析,并且提出了生态水利理念在河道治理工程中的应用原则和措施以供参考。

关键词: 生态水利;设计理念;河道治理

在以往的城市河道治理工程中,许多工程设计过于注重治理工程的功能性,缺乏对河道治理可持续发展理念的重视,因此很容易导致河道面临着生态环境破坏以及水土流失的问题。随着当前社会发展对生态环境的不断重视,河道治理工程也应当积极转变治理方式,通过生态水利设计理念和技术,提高河道治理工程的全面性和整体效果,确保河道治理工程既能够满足治理功能需求,同时也能起到修复生态环境、优化河道景观的作用。

1. 工程概况分析

上高县毛家渡抬水工程是提高当地城市形象、加强水利工程建设的重要工程,其中锦河作为上高县城区的主要河流,其对于整个城市的格局和环境有着极为重要的影响。目前上高县城区一河两岸集防洪、交通、绿化、休闲为一体的防洪工程正在逐步建设完善,而且以锦河为基础的城市景观也已经具备一定规模。不过锦河枯水期会面临着河道河床裸露的情况,这对于城市形象非常不利。因此,为了满足城市发展需求、优化和改善城市环境、营造城区河道水体景观,选择合适的位置建设抬水工程,对于提高城区河段的枯水位有着非常重要的帮助。目前,《上高县城市总体规划》中拟定了在城区东面锦河大桥下游 1.8km 处兴建毛家渡抬水工程,以此提高锦河河道的枯水位。

整个工程的目的以抬水为主,工程建成后能够起到抬升水体、补充地下水、渠化航道、形成景观效果、美化城市、促进上高县经济发展,的作用。本工程为中型规模水利工程,级别为Ⅲ级,工程包含了泄洪闸、冲砂闸等抬水闸坝两岸挡

墙等设施,其中抬水闸坝建筑物级别为 2 级、其他主要建筑物级别为 3 级、次要建筑物级别为 4 级、临时建筑物级别为 4 级,初步选定本工程正常蓄水位为 45.50m。

2. 生态水利理念在河道治理工程中的作用

基于上高县毛家渡抬水工程的概况来看,该工程的设计理念能够满足生态水利工程的需求,其在河道治理工程中既能够提高景观效果,又能起到良好的防洪、抬升水体、渠化航道的作用。由此可见,生态水利理念在河道治理中所带来的作用非常明显,其中以下作用不容忽视:

2.1 修复河道生态环境

生态水利设计理念的应用对修复河道生态环境的作用非常明显。该理念能够通过恢复和保护河道生态系统的完整性,通过在河道治理工程中采取生态修复措施,提高河道的自净能力和水质净化能力。如采取湿地建设、植被恢复等措施降低水污染物的浓度、改善水质状况,以此起到修复河道生态环境的作用^[1]。

2.2 增强河道防洪能力

生态水利设计理念在增强河道防洪能力方面的作用也非常明显。该理念非常注重恢复河道的自然形态和水文条件,而在河道治理的过程中对河道的恢复可以提高河道对洪水的吸收和缓释能力,进而减少洪涝灾害的发生频率和程度。而且生态水利理念还注重利用生态技术对河道系统的稳定性进行修复和加固,例如湿地建设、生态护坡等技术能够提高河道的自净能力和水质净化能力,这也有助于增加河道对洪水的吸收和缓释能力。

2.3 满足河道可持续治理需求

生态水利设计理念同样能够满足河道的可持续治理需求。在河道治理工程中可以采用生态修复理念改善河道的生态环境,确保河道具备自我修复能力,以此实现对河道的可持续治理工作。而且生态水利设计理念还注重对水资源的合理应用,该理念能够通过水源保护、节约用水、水循环利用等措施在满足水资源利用的同时,也能加强河道生态保护,以满足资源可持续利用的需求^[2]。

2.4 提升河道景观价值

在提高景观价值方面,生态水利设计理念所带来的帮助也非常明显。在河道治理工程中可以采用增加河道的湿地、滩涂等天然景观塑造生态景观,并且能够利用湿地建设、植被恢复等生态修复措施维持河道的生物多样性,这对于打造自然、和谐的河道生态景观有着非常重要的作用,同时也能为居民提供一个环境优美的休闲、观赏和娱乐场所。

3. 生态水利理念在河道治理工程中的应用原则

3.1 坚持生态优先原则

在河道治理过程中应用生态水利设计理念首先要遵循生态优先的原则,相对于传统河道治理只注重某一局部区域的疏浚、修复等工作,生态水利理念更注重对河道的整体治理,毕竟河道生态系统是一个复杂的整体,各个部分具有相互关联、相互作用,因此在生态水利理念下展开河道质量工作一定要保障整个工作的整体性和连贯性,同时还需要以河道的自然属性和生态功能为核心展开针对性治理,再配合对水资源的合理划分以及科学利用,确保河道治理工作能够以生态保护为基础,满足河道生态环境建设的根本需求^[3]。

3.2 坚持生态治理原则

生态治理也是河道治理工程应用生态水利设计理念的重要原则,由于河道是生态环境的重要组成部分,河道生态环境对人们的生存环境以及人们的日常生活有着非常重要的影响,因此在河道治理的过程中应当通过河道生态治理维护河道健康,同时也需要加强经济发展和河道生态治理的平衡,为建立优质的河道生态环境打好基础。

3.3 坚持保护与修复原则

在河道治理工程落实的过程中还需要坚持保护与修复原则,毕竟许多河道由于污染问题、人类活动等因素已经受到了破坏,甚至面临着生态系统失衡和生态功能丧失的风险,因此为了满足河道可持续发展的需求,河道治理工程首

先要采取措施对受损的河道进行修复,通过湿地恢复、植被修复、水质改善等帮助河道恢复生态功能,并且通过构建河道周边生态环境的方式加强对河道的保护,以此实现河道治理和生态可持续发展的重要目标。

3.4 坚持可持续发展原则

坚持可持续发展原则也非常重要,在河道治理的过程中应当充分考虑环境、经济和社会的可持续性,要协调河道治理工作与城市发展建设其他工作的关系,同时也需要平衡其中各方的利益,一定要避免过于注重城市建设和经济发展而影响河道环境的情况。同时,河道治理工作还需要以群众的需求为基础,通过美化河道两岸、加强河道防洪功能,确保河道的社会价值能够得以体现。

3.5 坚持联防联控原则

河道治理还需要遵循联防联控原则,在治理过程中需要实现多部门、多层次和多领域的协同作战,通过联防联控体系协同推进治理工作,并且能够对潜在的问题和自然灾害进行预警,以此提高河道治理力度,同时也能减少自然灾害的影响。

4. 生态水利设计在河道治理工程中的应用措施

4.1 生态治理材料在河道治理工程中的应用

生态治理材料在河道治理工程中有着非常重要的作用。在保正水质方面,生态治理材料有效地过滤污染物以净化水质、提高水环境质量的作用;在防止水土流失方面,生态治理材料的应用可以有效地稳定河道岸边的土壤来防止水土流失问题;在提高河道生态系统稳定性方面,水生植物能够推动河道生态恢复和稳定。在实际应用过程中,以下生态治理材料的作用非常明显:雷诺护垫是一种常见于河道治理工程的生态保护材料,雷诺护垫可以有效地保护河岸和河床、减缓水流对岸坡和河床的侵蚀、防止土壤流失,提高河道的稳定性,同时还可以促进河岸植被的生长,为河道生态系统的恢复提供良好的条件。石笼生态格宾网在河道治理工程中也具有诸多作用,石笼生态格宾网能够有效地防止河岸侵蚀、稳定河道结构、减少土壤流失、为植被生长提供支撑和保护,同时还能够调节水流、降低水流速度、减轻冲刷、改善水体质量,为促进河道修复、增强抗洪能力起到重要作用^[4]。

4.2 生态护坡在河道治理工程中的应用

生态护坡是指利用植物、地被等自然植被,结合生态

工程技术对河道陡坡进行修复和加固,以达到保护土壤、防止水土流失、改善水质、提高生态环境质量的效果。在河道治理工程当中,生态护坡可以通过植被的根系和地被的覆盖有效固定坡面土壤,减少坡面土壤的侵蚀和流失,以确保能够通过减缓水流速度的方式保护河道的稳定性。同时,生态护坡工程还可以有效净化雨水和河流中的污染物,减少土壤中的养分流失,以此起到保护水域生态环境的作用。例如毛家渡抬水工程便在砼预制块护坡的基础上加入了草皮护坡,其中砼预制块护坡能够稳定河道两边的土坡不受雨水冲刷,同时也能利用挡土墙和挡水墙保护河道土地以保障河道安全,而草皮护坡的原因则能够在加强水土稳定性的同时,还能建立良好的生态环境系统以及起到美化环境的作用,这对于净化水质以及提高环境质量有着非常重要的帮助。

4.3 生态修复技术在河道治理工程中的应用

生态修复技术是加强河道治理环境保护的重要技术。该技术能够有效修复由于长期人为活动或自然灾害而导致的河道生态系统破坏问题,像是湿地恢复、植被修复、水质净化等措施都有助于修复河道生态结构,帮助河道恢复自然状态,为保障生态系统的平衡打好坚实的基础。毛家渡抬水工程对于河道生态环境修复非常重视,并且在设计方案中专门提出了一系列环境修复和保护设计方案家渡抬水工程在生态环境保护设计方面非常重视,工程为了减少对环境的影响以及起到一定的修复效果,选择了先进的水污染防治技术、生态和土壤环境保护、大气和声环境保护等多项技术,为保障周边生态环境带来了非常重要的推动作用。

4.4 河岸生态防护技术在河道治理工程中的应用

河岸生态防护技术是利用生态保护和防护措施,保护河流两岸的土壤、植被和生态环境,以便于解决水土流失和滑坡塌方事故的发生。河岸生态防护技术可以通过在河岸两侧设置生态护坡、绿化带、湿地等生态保护措施控制水流速度,同时也能通过防洪林带、植被覆盖等措施减少洪涝灾害,

同时还能河道提供更加优质的景观。毛家渡抬水工程的河岸生态防护设计有着非常重要的水土保持作用,该工程通过水土保持工程配合植物保护的方式展开设计,建立了一个完善的河道生态环境。

5. 结语

总的来说,生态水利设计理念在河道治理工程中有着非常重要的作用。在对上高县毛家渡抬水工程进行分析后我们发现,生态水利设计理念既能够满足治理河道的功能需求,同时也能发挥其社会价值以及起到保护生态的作用。而在生态水利设计理念应用于河道治理工程时,施工单位一定要严格把控应用原则,并且选择合适的生态治理材料、生态护坡技术、生态修复技术、河岸生态防护技术等,确保生态水利设计理念的优势能够得到充分发挥。

参考文献

- [1] 梁天雨;刘树峰.生态水利设计理念在河道治理中的应用[J].山东水利,2020,(05):21-22.
- [2] 刘志菊;李爱荣.生态水利设计理念在城市河道综合治理中的应用浅析[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(12):170-171.
- [3] 宋煜兴;黄腾;汪鑫.城市河道治理工程中生态水利设计理念的运用及表现[J].中华建设,2019,(03):104-105.
- [4] 高艳娇;张俊华;李妮娅.试论城市河道治理工程中生态水利设计理念的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2018,(22):103.
- [5] 王军.生态水利设计理念在城市河道治理工程中的应用探究[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2016,(08):192-193.

作者简介:

谭婷,出生年月:1986年10月,性别:女,民族:汉,籍贯:江西高安,学历:本科,职称:(现目前的职称)水利水电工程中级,研究方向:水利工程设计。

水利水电工程建设施工企业安全管理问题及其对策研究

焦 铭

宁夏亿融实业有限公司 宁夏银川 750000

摘 要: 水利水电工程建设由于投资体量大、项目多、建设进度紧、质量要求高等形势,加之全球气候变化加剧,局部突发性暴雨、洪水和超强台风引发山体滑坡、泥石流等自然灾害增多,水利工程建设掀起新高潮的同时,也迎来安全生产的新挑战。因此,如何在当前水利建设蓬勃发展的新形势下,搞好水利工程的安全生产管理,提高水利工程建设管理各类人员安全知识和事故预防能力,有效预防安全事故发生,是水利工程建设安全生产管理工作应解决的重点问题。本文旨在深入探讨水利工程建设施工企业存在的安全生产管理问题,并提出相应的对策研究,以期为相关水利建设企业在管理过程中的安全管理提供有益的参考和借鉴。

关键词: 水利建设工程; 施工过程; 安全管理; 能力提升; 防范措施

水利工程建设一般工程量大、投资多、施工周期长、不稳定因素较多,导致项目各方面管理工作很难适应工程建设需要。因此,我们水利水电施工企业及各级管理人员在水利建设过程中必须增强忧患意识,围绕安全生产薄弱环节和重点领域,不断加大监督检查和隐患排查治理力度,加强安全基础工作,广泛开展宣传教育,确保水利工程建设持续稳定发展。

1. 水利工程建设过程中存在的安全生产管理问题

1.1 管理体系不规范

一个企业良好的发展离不开一个标准化好的管理体系,同样一个工程建设项目良好的建设同样离不开一个标准化的管理体系。不标准的管理体系有可能极大地弱化建筑整体建设效果,不利于安全管理工作顺利开展,所以,在工程项目建设过程中制定标准化管理体系,建立健全各项规章制度,能强有力的规范施工安全管理。但是,目前很多施工企业及各参建单位在管理体系上都存在着不规范的地方,安全管理体制覆盖面窄,管理制度内容不全面且无可操作性,与单位日常安全管理实际不匹配,导致管理体系制度的存在形同虚设,部分管理人员安全意识不强,专业水平不高,这就使得一些技术人员和管理人员在实际工作中没有严格按照相关规范要求去完成项目任务,致使施工现场的安全事故频频发生。

1.2 安全生产投入不足

水利水电施工企业的安全生产管理必须有组织上的保

障,否则安全生产管理工作就无从谈起。在市场经济条件下,一些企业为追求经济效益最大化,出现重效益轻安全的情况,对安全生产投入严重不足。为适应整体建筑施工需要,建筑工程项目建设与施工所需资金投入量较大,部分施工单位对安全生产资金投入比较小,安全防护设施、器材、装备、仪器仪表等投入不到位;一些施工单位未给施工团队配备更多专业安全保护设备等。另外,在选择施工机械设备时,为减少成本支出,一些施工单位有可能选择性能较差的装备,这样不但很难保证施工人员的生命安全,而且也会影响安全管理效果。

1.3 人员综合素质有待提升

目前国内大多数施工企业对于自身员工已经开展了一些专业技术培训与教育工作,但受诸多因素的制约,许多企业安全教育培训不到位,造成作业人员安全意识和素质较低,无法识别与控制安全风险和事故隐患,无法使人、机器设备、物料、环境处于良好的生产状态。部分施工单位职工整体素质有明显缺陷,缺少高素质人才,没有编制安全技术措施,未建立健全安全管理制度和操作规程,致使安全管理工作杂乱无章,各级管理人员及施工人员没有按规定标准履行自己的责任,部分企业管理人员及施工现场管理人员对于工程项目建设施工过程并没有给予足够的关注,以为只要项目能够顺利进行,其他无关紧要。许多施工单位基层施工人员在施工过程中,未进行有效的三级安全教育培训,未掌握本项目施工过程中存在的危险源或本职工作存在危险源,无

法高效的辨识风险,进行规避,从而导致事故频繁发生。此外,部分施工人员安全意识薄弱,对施工现场安全控制管理工作不够重视,造成安全事故出现后不能得到及时有效的处置,有部分施工人员及安全管理人员自我保护意识不强、未采取相应安全防护措施。

1.4 主体安全责任意识与法律意识淡薄

现在水利水电施工领域中工程外包已经成为普遍现象,很多施工企业都选择把工程任务外包出去交给施工团队,这就导致管理体系制度无法有效传达实施,项目管理人员主体安全意识淡薄,有关安全法律法规无法系统有效的传达学习。在此过程中,施工主体无论是安全责任还是法律意识都显现出了明显缺陷,很多施工单位都没有能够建立一个清晰高效的管理体系。由于一些施工企业管理层主体安全意识淡薄,法律认知不够,在企业有关安全生产宣传方面比较薄弱,没有切实可行的进行安全教育普法宣传,导致现场施工人员安全意识淡薄,法律意识模糊,工作责任不明确等等,这几个因素综合作用,加大了项目建设施工中出现安全事故的可能性。

2. 水利水电工程施工安全管理对策

水利水电施工企业安全管理内容涉及工程建设的方方面面,是水利水电工程建设必不可少的一项内容。水利水电施工企业不仅要通过建立安全生产目标、安全生产管理机构、安全生产规章制度和操作规程从制度上规范员工行为,还要加大安全生产投入为安全工作顺利开展提供资金保障,通过加强事故隐患排查治理、重大危险源管理、生产设备设施管理、作业安全管理、职业健康管理、应急管理和生产安全事故管理,以及开展安全教育培训和安全文化建设活动,为员工营造良好的工作环境。

2.1 确立安全生产目标

水利水电施工企业在日常管理及项目建设过程中必须制定安全生产总目标,这是实施安全生产目标管理的额第一步,也是安全生产目标管理的核心内容。依据《水利水电施工企业安全生产标准化评审标准(试行)》(水安监【2013】189号),水利水电施工企业应根据自身安全生产实际,制定总体和年度安全生产目标。制定各部门目标和个人目标,同时还要制定完成目标的标准,以及达到目标的方法和保障措施等内容。在我区最近几年水利水电施工企业在评定标化工地时,对各施工企业安全生产目标和各部分及人员安全生

产目标有明确规定,并要求各施工单位严格安装规定要求进行实施。各单位或部门应逐级签订安全生产目标责任书,目标实施应与经济挂钩,每个分目标都要有具体的保证措施、责任承担者及相应的权重系数。

2.2 确保安全生产管理机构与人员配备

水利水电施工企业的安全生产管理必须有组织上的保障,否则安全生产管理工作就无从谈起。组织保障主要包括两方面,一是安全生产管理机构的设置及职能;二是安全生产管理人员配备及职能。

安全生产管理机构是指企业中专门负责安全生产监督管理的内设机构。安全生产管理人员是指企业中从事安全生产管理工作的专职或兼职人员,其不仅承担其他工作职责,又要承担安全生产管理职责。2022年7月21日,自治区水利厅安委会召开2022年第三次会议,会议要求,要进一步抓好安全生产各项工作,一定要把责任尽到位。坚持“党政同责,一岗双责,齐抓共管,失职追责”和“三管三必须”要求,切实落实行业监管责任、水利生产经营管理单位主体责任和员工岗位责任,进一步健全全方位、各层级、全链条水利安全生产责任体系。依据《建筑施工企业安全生产管理机构设置及专职安全生产管理人员配备办法》(建质【2008】91号)的规定,水利水电施工企业应当依法设置安全生产管理机构,在企业主要负责人的领导下开展本企业的安全生产管理工作。在企业所属分公司、区域公司等较大的分支机构应当各自独立设置安全生产管理机构,负责本企业(分支机构)的安全生产管理工作。

依据《安全生产法》的规定,水利水电施工企业应根据本单位经营规模、设备管理和生产需求,必须足额配备专职的安全生产管理人员,在安全生产活动中履行相应的安全职责。专职安全生产管理人员必须在企业日常生产过程中,严格遵守《安全生产法》规定,制定本企业安全生产管理制度、操作规程并监督实施,积极组织开展安全教育培训与交流,制定企业安全生产目标,制定本企业安全生产检查计划并组织实施,建立企业安全生产管理档案,参与安全生产目标考核,参加安全生产事故调查和处理工作等工作。

2.3 安全生产投入

安全生产投入是指为了实现安全生产目标而投入的人力、物力、财力和时间等。

《安全生产法》第二十条明确指出,生产经营单位应当

具备安全生产条件所需要的资金投入,由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证,并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。

安全生产投入是水利水电施工企业安全生产的基本保证,施工项目是安全生产投入的对象,其投入费用从工程项目施工生产陈本、间接费用和管理费用中单独列支,专款专用。以前我区水利水电施工项目,对于安全文明施工费用这一项按照建筑工程费用的1%-1.5%比例单独列支,近几年来,随着各级管理部门对安全生产重视,逐步加大安全生产费用投入,这一项费用投入比例由原来的1%-1.5%增至现在的2.5%。安全生产费用投入比例增大,意味着各级管理部门对安全生产越加重视,对各施工企业在施工过程中要求也越来越严格。通过加大对安全生产方面的投入,能够给施工团队带来更扎实的安全设备,而安全生产资金投入也是一个随经济发展水平与科学技术水平提升而变化的动态过程,安全生产资金的投入也在逐步增加,对施工行业而言,既有机遇也有挑战。尽管增加安全生产的投资在初期可能会导致工程项目的建设成本上升,但这可以在整个项目的建设和施工过程中减少总体成本,从而确保施工企业的经济回报。另外安全生产的投入也可以提升水利工程的质量,降低安全事故的发生几率。若不按规定标准做好相关工作,则无法保障安全生产工作的顺利开展,更不可能促进其工作效率和质量提高。所以在完成这一任务时,需要使工作人员严格把关,保证安全生产资金投入能够有效落实。安全生产费用按照“企业自取、政府监管、确保需要、规范使用”的原则进行财务管理,不得挤占、挪用,每年对安全生产费用的落实情况进行检查、总结和考核,建立健全严格的审批程序,编制安全生产费用投入计划。

2.4 建立健全安全管理制度体系

为确保水利水电工程施工安全,建立健全安全生产规章制度不可或缺,施工企业应根据国家有关法律法规、国家标准和行业标准,结合生产经营的安全生产实际,应建立起完善的安全规章制度体系,其中就包括各项施工安全操作规程、施工规范标准、规定、各项保障措施、规章制度以及应急预案等等,为每一次施工活动提供清晰的导向。各施工企业严格按照“安全第一、预防为主、综合治理”的方针和“管生产同时必须管安全”的“一岗双责”的原则,将各级负责人员、各职能部门及其工作人员和岗位生产人员明确安全生

产责任,并为之签订相应的安全生产责任书,对各级管理人员及操作人员安全职责进行了界定,让大家充分了解自身对工程安全的作用及职责。

水利水电施工企业安全生产为使这些规章制度得到较好的落实和监管,还要成立专门安全监督机构对其开展定期和不定期安全检查,以便及时发现并整改潜在安全隐患。另外,事故处理及预防机制是安全管理制度中的一个重要组成部分,它包括对事故进行上报,调查及处理等工作,并进行后续总结及经验分享,其目的是为了避免同类事故再次发生,并通过全面系统的安全管理制度能够有效促进工程施工安全。

近年来,在我区重点水利建设项目中,尤其是从2022年至2023年实施的“宁夏贺兰山东麓防洪治理工程”,从水利厅安委办以及各县市水利主管部门,从项目开工建设之初,各级建设主管部门在第一次召开开工推进会议时,着重强调标准化管理,制定一系列安全管理措施,如:管理人员实名制打卡(各管理人员在工程建设过程中每月不低于20天驻扎施工现场管理实名制打卡)、以公司红文形式上报安全管理制度及人员结构、与建设单位签订宁夏水利工程项目安全监督申请书、各参建单位与各级管理人员签订安全责任书、在施工合同中签订施工企业及项目经理安全责任书、制定详细安全生产管理目标等等措施。从这一方面来看,我们建设单位相关项目负责人从上到下,形成了一种规范的标准化管理体系,对各参建单位有了明确的管理制度,形成良好的安全管理发展体系。对后期工程建设起到良好的引导作用,规范标准化施工,标准化管理,在施工过程中大大降低安全事故发生频率。因此,强化安全管理体系,编制安全管理技术措施、建立健全安全管理制度和操作规程,对规范安全管理体系工作非常有必要,标准化管理体系可以有效制约各施工人员工作行为,减少违规操作带来的安全隐患。

2.5 提高施工人员综合素质

提高施工人员的综合素质是水利水电施工企业安全管理的核心环节。为了实现这一目标,必须定期进行施工人员的安全培训,以确保他们能够掌握最新的安全知识和实践技能,激发他们自觉遵守规章制度、主动参与安全管理工作。安全教育培训是各级领导从“以人为本”的高度出发,实现“安全第一、预防为主、综合治理”的根本保证,其最终目

的是教育从事安全生产相关工作的人员如何提高自身安全素质,保障生命安全。

依据《水利水电施工企业安全生产标准化评审标准(试行)》(水安监【2013】189号)的要求,水利水电施工企业应确定安全教育培训主管部门,按规定及岗位需要,定期识别安全教育培训需求,制定、实施安全教育培训计划,提供相应的资源保证。安全教育培训对象可分为安全管理人员(包含企业主要负责人-A类人员、项目负责人-B类人员、专职安全生产管理人员-C类人员)、岗位操作人员(包括特种作业人员、新员工、转岗或离岗人员等)和其他人员的安全教育。

2.6 完善安全防护设施

近年来,水利行业引来的难的发展机遇,建设规模大幅度增长,建设强度急剧增加,水利安全生产面临新的挑战。国家对水利水电行业安全生产工作也越来越重视,对抓好安全生产工作的要求也越来越高。各水利水电施工企业对安全

生产防护措施也逐步加大了投入,并建立起了比较完整的安全防护措施。其中包括施工现场摆放醒目安全标识、警告标志、高风险区域采取严格隔离、封锁措施、施工人员须按规定流程上岗等,并且配戴各种安全帽及手套,应给施工团队配备安全头盔,安全带及防护眼镜等合格个人防护设备。此外,还应加强施工现场作业人员培训,让其具有基本安全意识和自我保护能力,并定期检查、保养施工机械及临时设施,保证稳定性、安全性。此外,为确保在施工作业期间人员和设备在良好工作环境下运行,还需要采取一些必要的安全措施。这些推荐措施能显著降低事故发生概率,最大程度保障施工人员安全。

2.7 隐患排查和治理

在水利投资不断加大,节水供水重大水利项目陆续实施,水利建设任务十分繁重的情况下,水利行业围绕安全生产薄弱环节和重点领域,不断加大监督检查和隐患排查治理力度。为深入推进安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设,进一步提升水利安全生产风险管控能力,防范化解各类安全风险,2022年7月22日,水利部向各级水行政主管部门下发了关于印发构建水利安全生产风险管控“六项机制”的实施意见的通知,要求各级水行政主管部门就构建水利安全生产风险查找、研判、预警、防范、处置和责任等风险管控“六项机制”结合实际认真贯彻落实。

水利水电施工企业是本单位安全风险管控工作的责任主体,负责构建本单位(工程)安全生产风险管控“六项机制”,建立完善管控制度,细化明确管控责任,严格落实管控措施,及时通过水利安全生产监管信息系统上报信息,从本质上提升风险管控能力。在防范过程中根据本企业的生产经营规模、防范区域等进行安全隐患排查,对排查出的事故隐患,应当按照事故隐患等级进行等级,建立事故隐患信息档案,并按照职责分工实施监控治理。在事故排查前,应制定相应的临时管控措施并制定应急预案。对发现的事故隐患,应从安全管理制度的健全和完善、从业人员的安全教育培训、设备设施的更新改造、加强现场检查和监督等环节入手,做到持续改进,不断提高安全生产管理水平,防范生产安全事故的发生。

3. 结束语

水利水电施工企业安全管理需各方面密切配合。其中施工人员安全意识与责任心是确保水利水电工程质量与施工



隆德县北片区好水乡、杨河乡供水管网改造工程一标段

施工区域: 中台村	拍摄时间: 2023.06.10 15:33
施工内容: 兄台二组穿巷管拉管	天气: 多云 24°C
施工	地点: 隆德县·中台村
施工责任人: 焦铭	
监理责任人: 谢堆才	
建设单位: 隆德县水利水保工程建设管理中心	施工单位: 宁夏亿融实业有限公司
监理单位: 甘肃瑞华水利水电工程监理咨询有限公司	设计单位: 固原市水利勘测设计院有限公司

施工现场摆放施工警示标识牌

安全性最主要的因素,所以在施工过程中一定要注重安全管理。水利水电施工单位需要对自身安全管理体系进行健全,促进安全生产资金投入以及人员综合素质提高。

参考文献

[1] 张静. 建筑工程施工过程中安全管理问题和对策解析[J]. 绿色环保建材, 2020(3):204-205.

[2] 李锦涛. 建筑工程施工过程中安全管理问题和对策解析[J]. 建材与装饰, 2020(3):191-192.

[3] 于志成. 建筑工程中施工安全管理问题和对策研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2018(10):126.

[4] 舒利权. 研究建筑工程安全管理中存在的问题及解决措施[J]. 建材与装饰, 2020(12):145-146.

论新形势下水利工程监理工作的发展方向探究

潘云峰

江西省建洪工程监理咨询有限公司 江西南昌 330000

摘要: 本文探究了新形势下水利工程监理工作的发展方向, 通过分析当前水利工程监理所面临的挑战和问题, 并提出新形势下水利工程监理工作的发展方向, 为新时期水利工程监理工作的持续、稳定、高效发展提供了参考和借鉴。

关键词: 新形势; 水利工程监理; 发展方向

在新时期, 基于全面建设社会主义现代化国家的战略部署, 水利工程建设日益广泛, 水利工程监理工作也逐渐成为保障工程建设质量和安全的重要工作。然而, 随着社会发展进一步深化, 水利工程监理所面临的挑战和问题也越来越多。本文旨在探究新形势下水利工程监理工作的发展方向, 为促进水利工程监理工作的长足发展提供参考和借鉴。

1. 水利工程监理的重要意义

1.1 保障工程质量

监理通过对施工过程的全面监督、检查和控制, 对工程的各项技术参数、质量标准等进行严格检查和把控, 能够及时发现和纠正工程质量缺陷和问题, 从而确保工程达到设计要求和标准。

1.2 保障工程安全

水利工程施工过程中存在很多安全隐患, 如施工途中的人员、机械设备安全等问题。监理人员通过监督劳动安全、消防安全、环境安全等各项安全规范的执行情况, 能够及时发现和处理安全问题, 确保工程安全稳定进行。

2. 新形势下水利工程监理工作面临的挑战

2.1 建设环境的变化和影响

随着社会经济的发展和城市化进程的加快, 水利工程建设面临着更多的复杂性和多样性。工程规模和复杂度增加, 土地、水资源的稀缺性, 环境保护和生态建设的要求等因素都对监理工作提出了更高的要求。

2.2 技术和材料的创新和应用

新技术、新材料和新工艺的不断涌现和应用, 给水利工程建设带来了更多的选择和挑战。监理人员需要及时掌握和应用这些新技术和材料, 确保其在工程中的合理性和适应性。

2.3 信息化与大数据时代下的挑战

随着信息技术和大数据的快速发展, 监理工作也面临着信息化管理、数据分析和灾害预防等新的挑战。监理人员需要具备信息技术和大数据分析的能力, 才能更好地管理和利用监测数据, 提高工作的科学性和准确性^[1]。

3. 新形势下水利工程监理工作的发展方向

3.1 建立和完善水利工程监理制度

水利工程的复杂性和规模不断增加, 为了确保工程质量和安全, 需要建立健全监理制度来规范监理工作。首先, 建立监理机构的资质准入和评估制度。监理机构是承担水利工程监理任务的主体, 其资质和能力直接关系到监理工作的质量和效果。为此, 需要建立监理机构资质准入和评估制度, 明确监理机构的规模、人员结构、管理体制和运行机制等要求, 通过评估和监督, 确保监理机构的能力和水平符合监理任务的要求。这一制度不仅能够促进监理机构的规范化和专业化, 也可以有效地保障水利工程建设的质量和工程安全。其次, 建立监理工作的法律法规和规范标准。水利工程监理涉及到的法律法规和规范标准比较繁多, 需要在制定监理工作的法律法规和规范标准时, 明确监理工作的职责和权限, 监察其在工程审查、施工过程监督、验收评估等方面的工作要求和标准。建立健全的法律法规和规范标准能够为监理机构和监理人员提供明确的依据和引导, 保证监理工作的规范性和科学性, 使监理工作更加有力、有序。第三, 加强监理工作的监督和评估机制。建立健全监理工作的监督和评估机制, 可以通过对监理人员的监督和考核, 对监理工作的质量和效果进行评估和监测。同时, 加强监理工作的第三方评估机制, 对监理工作进行客观、公正的评价, 发现问题和改进措施, 促进监理工作的提高和发展。

3.2 加强监理人员素质教育和培训

首先, 加强监理人员的专业知识教育。监理工作涉及广泛的领域和专业知识, 包括工程施工、工程管理、安全监管等。通过开展专业知识的培训和教育, 提高监理人员对水利工程相关领域的理论和实践知识的掌握, 使其具备丰富的专业背景和知识储备。其次, 注重培养监理人员的综合素质。监理人员不仅需要具备专业知识, 还需要具备良好的沟通、协调和决策能力。通过培训和教育, 加强监理人员的沟通技巧、团队合作能力、问题解决能力等综合素质的培养, 提高监理人员在工作中的综合能力和效能。第三, 注重实践能力的培养。监理工作需要监理人员具备实践操作的能力, 包括工程现场的监督和管理, 施工过程的质量控制, 工程验收的技术评估等。通过加强实践能力的培养, 如组织实地考察、模拟实训和案例分析等形式, 提高监理人员在实践中的应变能力和技术水平。最后, 推动持续学习和专业发展。水利工程监理是一个不断发展和变化的领域, 监理人员需要持续学习和专业发展, 以适应新形势下的监理工作要求。通过加强监理人员的继续教育和培训, 提供学习机会和资源, 激励监理人员进行自我学习和提升, 不断拓展专业领域和提高专业技能^[2]。

3.3 探索信息化和大数据技术在监理中的应用

信息化和大数据技术具有较强的数据处理和分析能力, 可以在监理工作中提供更加全面、准确的信息支持和决策依据, 推动监理工作的发展。首先, 信息化技术在监理工作中的应用。信息化技术包括监测传感、云计算、物联网、无线通信等, 可以实现对水利工程监测数据的实时采集、存储、传输和处理。通过信息化技术, 监理人员可以方便地获取到工程施工过程中产生的各类数据, 如工程质量检测数据、实时监测数据、工程进度数据等, 从而实现对工程进程和质量的全面监控和管理。其次, 大数据分析在监理工作中的应用。大数据分析技术可以对大量的数据进行智能化处理, 通过数据挖掘和分析技术, 从海量数据中发现有价值的信息和规律。在监理工作中, 大数据分析可以应用于工程质量评估、施工安全监管、工程变更控制等方面。监理人员可以通过大数据分析技术, 对工程施工过程中的异常情况进行预警和预测, 及时采取措施, 保障工程的顺利进行。第三, 人工智能技术在监理工作中的应用。人工智能技术包括机器学习、自然语言处理、专家系统等, 可以模拟和实现人类的智能行为和决策过程。在监理工作中, 人工智能技术可以应用于工程施工过程的自动化监控和评估、工程质量的自动检测和判定、工程变更

的自动控制等方面。监理人员可以通过人工智能技术辅助实现工程的快速评估和决策, 提高监理工作的效率和准确性。

3.4 加强监理机构与相关部门的协调推进

监理工作涉及多个领域和部门, 需要各相关部门的密切合作与协调推进, 以促进监理工作的高效运行和持续发展。首先, 加强监理机构与设计单位的协调推进。设计单位是水利工程的重要参与者, 其设计方案和施工图纸直接影响着工程的质量和安全性。监理机构可以与设计单位建立紧密的合作关系, 通过参与设计过程、提供技术咨询和评审意见等方式, 确保设计方案符合工程的实际需求和监理的要求。同时, 监理机构可以通过对设计文件的审查和评估, 提前发现和纠正设计中存在的问题, 保障工程质量。其次, 加强监理机构与施工单位的协调推进。施工单位承担着工程的实际施工任务, 对工程质量和进度的控制具有重要影响。监理机构应与施工单位建立良好的合作关系, 加强对施工过程的监督和管理。监理机构可以通过组织施工现场的检查和检验, 对施工质量进行监控和评估, 及时发现和解决施工中存在的问题, 确保工程按照规划和要求进行。第三, 加强监理机构与业主单位的协调推进。业主单位是水利工程的最终受益者和负责人, 对工程质量和投资回报具有重要关注。监理机构可以与业主单位建立密切的联系, 及时了解业主的需求和意见, 协助业主单位做出决策和管理。监理机构可以通过定期的工程检查和评估, 向业主单位提供工程质量和安全的监测结果, 促进业主单位对工程的有效管理和决策^[3]。

4. 结束语

本文通过对新形势下水利工程监理所面临的挑战分析, 提出了建立和完善水利工程监理制度、加强监理人员素质教育和培训、探索信息化和大数据技术在监理中的应用以及加强监理机构与相关部门的协调推进等方面的发展方向。随着国家观念的提升和新技术的发展, 水利工程监理工作向现代化、规范化、智能化的方向发展, 为实现我国水利工程优秀变革和创新发展提供有力的支撑。

参考文献

- [1] 王朋. 新形势下做好水利工程监理工作的思考 [J]. 工程技术研究, 2021, 6 (11): 169-170.
- [2] 尹晓元. 新形势下做好水利工程监理工作的若干思考 [J]. 住宅与房地产, 2021, (16): 226-227.
- [3] 杨国柱. 新形势下水利监理工作方法探究 [J]. 科技与创新, 2020, (21): 40-41.

水利工程中河道堤防护岸工程施工技术探讨

牛纪华

山东省临沂市水利局水利工程保障中心 山东临沂 276000

摘要: 水利工程在我国基础设施建设中占据着举足轻重的地位,在防洪,灌溉,发电以及供水中都有着无可取代的地位,而河道堤防以及护岸工程是水利工程中至关重要的一部分,其施工质量的好坏直接影响着水利工程整体效益与安全,对河道堤防护岸工程施工技术进行探讨就显得尤为重要。本文将围绕河道堤防和护岸工程的施工技术展开讨论,旨在为相关工程建设提供参考和借鉴。

关键词: 水利工程;河道堤防;护岸工程;施工技术

水利工程可以对河水流量以及流动速度进行有效控制,尤其是我国南方地区其雨季时间极其漫长,很容易造成决堤以及滑坡等严重事故发生,这对河道两岸居民的生活造成直接影响,同时也会造成重大经济损失。要想更好的维护人们生命财产安全就一定要加强水利堤坝的施工,确保堤坝的质量能够达到规定的标准,这样才能够增强防洪能力和有效防止洪涝灾害。

1. 水利工程中河道堤防护岸工程的作用

河道堤防护岸在水利工程中具有举足轻重的地位,它以确保防洪安全,保持河道稳定,促进生态平衡以及改善水域环境为主要目标,河道堤防护岸工程能有效地承受并分流河水压力,发挥防洪功能,经过合理地设计与施工,可防御洪水侵袭并保护周边人民生命财产安全。堤防护岸工程能稳定河道形态与底质、防止土壤侵蚀与侧滑、保持河道稳定,这样就能保护沿岸土地稳定,利于水流畅通、减少淤积、泥沙堆积,并通过修建河道堤防护岸工程来优化水域生态系统、促进生态平衡,工程建设期间,可以种植植被和湿地植被,增加水域的生物多样性和水质环境。堤防护岸工程也可以对河道水域生态功能进行恢复,对生态环境进行恢复与改善,水利工程河道堤防护岸工程具有防洪,稳定河道等作用、促进生态平衡,改善水域环境等都起到了不可忽视的作用。

2. 水利工程中河道堤防护岸工程常用施工技术

2.1 坝基清理技术

开展水利工程河道堤防护岸工作之前,监理工程师需依据设计文件,图纸要求,技术规范指标及堤基实际状况等,复核施工单位报送基础处理方案。坝基处理量大,堤基清淤时清

淤边线要高于设计标准300mm~500mm才能保证工程安全稳定,清理时还要采取一定措施,清除堤基内杂物,有砖头,杂土,灰尘,杂草和淤泥,按规定地点堆放。清理后需将土体压实整平,以增强其承载能力及稳定性,避免土体受水流冲刷或外力作用而变形或损坏。分层压实之后,需测试土体干密度以保证满足设计要求和工程质量。施工期间也要注意以下几个方面:一是清理堤基要注意维护好周边环境,努力避免环境受到损害。二是压实时需对压实质量与厚度进行控制以保证土体密实度与稳定性。最后还要重视施工中的安全问题,并采取相应的安全措施以保证施工人员安全及工程安全。

2.2 填筑操作技术

填筑是堤防工程极为重要的施工环节之一,若需填筑堤防部位横断面坡度太大,大于1:5,或地表起伏较大时,则需对地表进行处理以满足填筑要求后方可开展工作,从而确保填筑稳定与安全,避免出现地表不平造成填筑质量出现问题。填筑时应按自下而上顺序填筑,堤防底部一般为承载能力最薄弱部位,故需先行填筑以提高底部承载能力,自下而上进行填筑还能较好的控制填筑质量及厚度,保证各层填筑满足设计要求。填筑时也应注意以下几个方面:一是确保填筑材料品质。填筑材料要有良好承载能力及稳定性,能经受水流冲刷及外力作用。二是填筑时各层厚度及压实度要控制好,填筑层太厚可能造成压实不充分而影响堤防质量,太薄填筑层可能达不到设计要求。

2.3 堤坝强夯技术

在建设现场,必须对河道堤岸土壤进行调查与分析,明确夯实范围与深度,并选用合适机械设备,施工人员在河

道堤岸待加固部位放置夯实用振动机械设备,并且按设计要求振动作业,振动机械在振动作用下,使得土壤颗粒间间隙减小,以增加土壤密实度及承载能力。夯实时施工人员需按照设计要求对振动时间及频率进行控制,才能保证土壤夯实效果满足期望要求。夯实结束之后,施工人员还需要对其进行后续检测与验收,以保证夯实效果达到标准,达到设计标准。必要时也可采取补夯或者调整措施。堤坝采用强夯法,施工工艺较为简单快速,能够有效提升土壤密实度与强度,提升河道堤岸保护能力,进而降低河道侵蚀,塌陷以及坍塌风险。

2.4 护岸植被技术

护岸植被技术是指在河道堤岸栽植适宜生长的芦苇和柽柳等植物形成植被覆盖层,可有效减缓水流流速,同时也可提高河道堤岸稳定性和防护效果。植物的根系能够对土壤进行有效的抓牢,避免土壤受到水流的冲刷或者侵蚀,既能够减缓水流速度又能够分散水流对河道堤岸的压力,同时降低河道堤岸所受冲击力,植物的枝叶还可以分散风力、浪涌等能量,减少河道堤岸被冲毁。适宜的植物种类既可以为野生动物提供自然栖息地及食物来源,又可以吸收二氧化碳、净化空气、改善水质、保持河道生态平衡。护岸植被法执行过程中,需选择与生长环境相适应的植物以保证其根系生根结实,针对河道堤岸的不同类型及地理情况,还要综合考虑土壤透水性,土层厚度及水动力条件决定植被种植密度与布局。护岸植被技术不仅减缓了水流速度,提高了堤岸的稳定性,而且保护了环境,促进了生态平衡,合理选择与管理植被,可以为防护岸提供可持续的环保方案。

3. 堤防护岸工程施工技术应用存在的问题

3.1 施工前的准备工作不足

在堤防护岸工程施工之前,必须进行全面的前期准备,这包括但不限于现场勘查、地形测量、材料采购和设备安装等多个环节,在实际操作中,常常会遇到准备不足、现场勘查不够细致、地形测量数据不准确、材料采购质量不达标以及设备安装调试不到位等问题,这些都可能对施工的质量和进度产生负面影响。

3.2 施工现场管理不规范

对施工现场进行管理是保证施工质量与进度最重要的一个环节,在实际的施工中经常会出现施工现场管理不够规范等情况,施工现场乱,物料堆放乱,设备使用不规范等,工程施工期间也易发生一定的安全事故,这些问题会给施工

质量和速度带来不利影响,也会造成潜在安全风险

3.3 安全管理不到位

在施工实践中,安全管理的问题往往被忽视,这导致了一系列潜在的安全隐患,由于安全管理制度的缺陷,工人们的安全意识无法得到有效提升,他们可能在没有接受足够安全教育的情况下就开始工作,这样一来,他们在施工过程中可能无法准确识别和处理安全风险,从而增加了事故发生的可能性。安全检查是预防事故的第一道防线,但往往因为人力、物力投入不足,使得许多安全隐患无法被及时发现和纠正。

4. 水利工程中河道堤防护岸工程施工的提升措施

4.1 做好施工前的调研规划

就水利工程而言,建设前期调研规划主要包含了地质,地形,水文等条件的细致分析,并对施工工艺与技术路线进行了合理的确定。通过研究地质地形,能够摸清土质,岩性和地层特点,然后在项目中科学合理地规划基础选择和开挖方式,根据不同地质条件差异可采取相应施工方案以保证工程稳定可靠。二是研究河道水流速度,水位变化及泥沙含量,可了解水环境对于工程之影响并合理拟定工期与进度安排,为解决施工期水源供应及污水处理问题奠定了基础,保证了施工顺利实施。通过调查研究,结合地质,水文情况及工程需求选择了合适的施工工艺与施工方法,主要从开挖方式,石料选用,防护材料应用等方面进行了研究,以提高施工效率与施工质量。通过细致地分析地质,地形,水文条件,合理地确定施工工艺及技术路线可以事先防范并解决项目可能出现的各种问题,保证了施工方案制定的科学性与可行性,并为之后施工阶段工作的顺利开展奠定了坚实的基础。

4.2 对施工人员进行专业培训

通过参加建设的员工专业培训能够提升其工程技术素质与安全意识,进而保证建设质量与安全,这就要求施工人员必须要有坚实的工程理论知识,掌握河道堤防护岸工程有关施工方法,技术及过程,训练内容可包含工程施工理论知识之解释及学习,以协助员工了解施工背后之原则及规范要求,操作技能等方面进行训练,经过系统训练及实际操作后,职工能熟练运用河道堤防护岸工程中需要的各种设备及工具,提高了施工效率及施工质量。安全是河道堤防护岸工程的关键考量,其培训内容也应该包含安全操作规程学习与训练,职工需了解施工现场安全要求与措施,佩戴安全装备,利用防护设施,遵循安全操作流程,通过训练,职工能更深

刻地理解安全意识的意义,积极踊跃参与安全管理与事故防范,本实用新型减少了施工事故发生几率,确保了工人人身安全。总之,培训内容可涉及工程施工理论知识,操作技能及安全操作规程,通过系统化教学与实际操作,培养职工专业素养与安全意识,从而为高质量工程施工提供扎实保障。

4.3 做好施工设备的更新升级

选择先进施工设备及工具能极大地促进施工高效进行,而先进施工设备一般自动化程度及生产能力较高,能迅速完成任务,本实用新型降低了人力及时间成本,为施工提供了较好的操作便利及精准性,并有效提升了施工精度及质量,利用这些先进的设备及工具使施工人员能够更高效的开展施工,加快了工程进度并提升了施工质量。甚至先进设备在长期运行过程中都有可能发生故障、磨损等问题,对其定期大修、保养至关重要。维修包括设备日常维护,清洗与润滑及易损件的定期更换,大修涉及到设备各部位的综合检验,及时发现问题,及时维修,定期进行检修与维护能够延长设备使用寿命、降低设备故障、避免施工延误及增加费用。对施工设备进行更新与升级对于提升施工效率与质量十分必要,选择先进的设备与工具能够提升施工效率、加速工程进度、节约成本,定期对设备进行大修与保养能够保证设备正常运行,缩短故障与停工时间。

4.4 加强施工现场管理

为促进水利工程河道堤防护岸工程施工质量与效率的提高,必须强化项目管理,严格执行规范与标准,可成立专门监理检测部门,经常开展工地巡查、质量监控等工作,做到发现问题及时解决。编制周密的施工计划及工作进度、合理地安排施工任务、保证工作有条不紊地开展、建立健全施工组织机构及责任制、明确各岗位权责、促进工程管理取得实效。工程施工过程中要严格按照有关行业标准与规范进行,保证施工操作规范化与标准化,其中包括材料选择,施工工艺以及设备使用,从而为项目提供扎实的技术支撑。应成立专门监理、检测部门,由监理部门对工程进度、质量等进行综合监督、检测,以保证施工期间的工作达到规范要求,检测部门承担着检测施工中关键节点、关键工艺等任务,以保证工程质量达到设计要求。最后还要经常对工地进行检查以及质量监控等工作,经常检查能够发现施工中存在的问题以及隐患并及时采取应对措施,质量监控可采用抽检与实验室测试相结合的方法来评价与监控施工质量,以保证工程质量

的稳定性与可靠性。通过强化项目管理,严格执行规范与标准,成立专业监理与检测部门以及定期开展工地巡查与质量监控等措施,能够有效地促进水利工程河道堤防护岸工程质量的提高、效率与安全水平为水利工程顺利开展提供了可靠保证。

4.5 落实安全保障措施

施工单位应当指派专人进行安全管理,建立安全管理制度、操作规程等,保证施工现场达到安全要求,人员在进入施工现场之前,必须穿戴好个人防护装备,接受必要的训练教育。依据施工时工艺要求及危险因素设置防护栏杆,安全网,警示标识及其他合理安全防护设施对危险区域与非施工人员进行分隔,以保障职工人身安全。施工单位应定期举办安全培训以增强职工安全意识及紧急事故应急能力等,内容包括安全操作规程,危险警示等、事故案例分析等以使职工能正确对待各类安全风险。施工现场应急预案的制定与实施,包括灭火器械配置,危险品安全储存与处置等方面的措施,使紧急情况下能够及时采取应急措施以确保职工生命安全。上述举措的实施将会在确保职工人身安全的前提下,切实提高工程质量与进度,从而为水利工程顺利竣工打下坚实的基础。

5. 结束语

总之,河道堤防护岸工程施工技术对于水利工程建设具有重要意义,施工期间应重视环境保护,生态修复以及施工质量管理等,保证工程质量与安全,可以更好的保护河道,预防自然灾害,促进水利工程可持续发展。

参考文献

- [1] 艾治举.水底隧道护岸工程遮帘桩和T型地连墙复合结构方案探讨:以广州鱼珠水底隧道护岸工程为例[J].广东水利电力职业技术学院学报,2022,20(3):16-21.
- [2] 柯亨富,张柠,唐从华.长江中下游典型河段航道整治护岸工程损毁特征及成因浅析[J].中国水运,2022(5):81-84.
- [3] 丁志良,孙凌凯,陈帆,等.MIKE11模型在山区中小河流生态护岸工程中的应用研究:以浏阳市南川河为例[J].中国农村水利水电,2022(9):83-89.
- [4] 朱春光,王义坤,王波,等.河势模拟仿真系统在长江南京河段防汛抗洪工作应用的实践与思考[J].智能建筑与智慧城市,2021(7):84-85.
- [5] 伊青,方佳敏.长江航道整治工程通航安全及防污染措施:以武安段戴家洲右缘护岸加固工程为例[J].中国水运(下半月),2021,21(4):74-76.

水利工程施工区水土保持措施研究

苏 建

中水北方勘测设计研究有限责任公司 天津河西 300222

摘 要: 在水利工程施工区, 水土流失问题不仅仅是一个工程建设中的技术性问题, 更是一个涉及环境、生态和工程安全的综合性问题, 需要综合考虑和有效治理。本文结合水利工程施工区水土保持措施进行分析, 以供参考。

关键词: 水利工程; 水土保持; 水土流失; 生态平衡

1. 水利工程施工区水土流失特征和危害

水利工程施工区水土流失是指在水利工程建设过程中, 由于地表裸露、植被覆盖不足或地形变化等因素导致土壤被雨水冲刷而流失的现象。这种流失不仅影响工程的稳定性和安全性, 还可能对周边环境造成严重危害。以下是对水利工程施工区水土流失特征和危害的描述。

1.1 特征

优先考虑在施工完成后迅速进行植被覆盖, 通过植被来保护土壤表面, 减缓雨水对土壤的冲刷。选择适应性强、根系发达的植物, 如草本植物和灌木, 能够固定土壤, 提高土壤的抗冲刷能力。考虑采用土壤固结措施, 如植物覆盖、覆盖材料等, 增加土壤的稳定性, 减缓水流速度。在施工期间采用合适的土方开挖和填方技术, 避免使土壤过于松软, 降低其抗冲刷能力。建立有效的排水系统, 以避免雨水在施工区域滞留, 减少土壤侵蚀的机会。合理设置沟渠系统, 引导雨水有序流动, 减少水流对陡坡地区的冲刷。采用覆盖材料或草本植物, 保持土壤湿润, 减缓土壤裂缝的形成。引入深根植物, 通过根系固结土壤, 减少土壤裂缝的发生。在施工和植被覆盖后, 定期监测水土情况, 发现问题及时采取纠正措施。如果发现土壤侵蚀或裸露土壤, 及时进行修复, 采取补植、覆盖等手段。通过综合应用这些措施, 可以有效地减轻水土流失的风险, 保护水利工程施工区域的土壤和水体, 确保环境的可持续性。

1.2 水土流失危害

水利工程施工区水土流失可能带来多种危害, 水土流失导致土壤严重流失, 降低了土壤的肥力和质量, 使土地变得贫瘠。大量流失的土壤可能堆积在河道、沟壑中, 导致河道淤积, 影响水流通畅性。水土流失可能导致附近水域的污染,

植被破坏, 生态系统失衡, 影响生物多样性。水土流失会削弱工程建设区域的土壤稳定性, 可能导致工程安全隐患, 如坍塌、滑坡等。水土流失导致了大量的土壤和水资源损失, 可能对农田和饮用水资源造成严重影响。

2. 水利工程施工区水土保持的重要作用

水利工程施工区水土保持起着至关重要的作用, 它不仅有助于维护工程本身的稳定性和安全性, 还能减缓水土流失对周边环境的不良影响。水土保持措施能够有效减缓雨水对施工区土壤的冲刷, 避免大量的土壤流失。这对于维护施工区域的地基稳定性和工程结构的安全性至关重要。水土保持措施可以增强施工区域的坡地稳定性, 减少滑坡和坡地崩塌的发生概率, 保障工程施工的安全。通过减缓水流速度, 水土保持可以减少土壤和泥沙的输入到河道中, 防止河道淤积, 维持河道的通畅性。有效的水土保持措施有助于减少表面径流中的污染物负荷, 改善水体质量, 保护附近水域的生态系统。水土保持措施有助于维护植被的稳定, 减少植被被雨水冲刷的可能性, 保护当地生态系统。通过合理的水土保持措施, 可以减轻水利工程施工对周边生态环境的破坏, 降低对当地生态平衡的干扰。水土保持措施的实施可以减少水利工程施工后对环境的损害, 减少修复和治理的成本。水土保持措施有助于保持工程区域的地质和生态环境相对稳定, 延长水利工程的使用寿命。

3. 水利工程施工区水土保持有效措施

在水利工程施工区, 采取有效的水土保持措施至关重要, 以减少水土流失, 维护生态平衡和工程安全。以下是针对水利工程施工区的水土保持措施。

3.1 编制合理的水土保持方案

了解施工区域的地形高程和坡度分布。使用高程测量工

具(如激光雷达、GPS)获取地形数据,分析坡度,识别可能存在的陡坡区域。理解施工区域的水文状况和水系网络。绘制水系图,分析水体流向,识别可能的排水问题,为设计排水系统提供基础。了解施工区域的土壤类型和质地,进行土壤取样并进行实验室分析,确定土壤的组成、质地、剪切强度等参数。评估土壤的侵蚀敏感性,使用土壤侵蚀模型,考虑降雨强度和土壤类型,预测土壤的侵蚀风险。了解当地的降雨特性,分析历史降雨数据,确定降雨频率、强度和时空分布。了解施工区域的水资源供需状况,调查当地水资源状况,包括地下水位、河流水位和水质。防止水涝和土壤侵蚀,合理引导降雨径流,根据地形和水文特征设计排水系统,包括沟渠、排水沟、雨水花园等,通过植被覆盖减缓水流速度,稳定土壤,根据土壤评估和植被特性,设计合理的植被覆盖方案,包括引入草本植物和树木。减缓坡地土壤侵蚀,防止滑坡,使用坡地保护网、护坡植被、梯田等措施,提高坡地稳定性。通过综合考虑地形、土壤和水资源等因素,制定符合当地特点的水土保持方案,可以最大程度地减少水土流失风险,确保水利工程施工的安全性和可持续性。在水利工程施工前期,进行地形勘察、土壤评估和水资源状况分析是制定有效水土保持方案的关键步骤。

3.2 加强水土保持监测

建立监测系统,跟踪土壤侵蚀、水质变化等情况,及时发现问题并采取调整措施。包括土壤流失率、坡面侵蚀程度、裸露土壤面积等。包括水中泥沙含量、重金属含量、化学物质浓度等。确定监测的时间间隔,可以是每日、每周或每月进行监测。例如使用侵蚀沟、侵蚀槽等地貌测量设备,利用GPS技术追踪土壤侵蚀情况。如水质传感器、采样器等设备用于监测水体质量变化。系统收集土壤侵蚀和水质监测数据,并将其储存在数据库中。使用专业软件或模型对数据进行分析,评估土壤侵蚀和水质变化趋势。设立预警指标,一旦监测数据超出阈值,触发警报系统。当监测数据显示问题,立即采取调整措施,如增加植被覆盖、调整排水系统等,以减缓土壤侵蚀或改善水质状况。对监测数据进行定期评估,检查实施的措施效果,并根据评估结果做出进一步的调整。生成监测报告,记录数据和采取的措施,以便进行审查和改进。建立完善的水土保持监测系统需要整合多种技术手段和专业知识,以确保对水土流失和水质变化等问题的及时监测和有效应对。

3.3 施工临时占地水土保持

在施工临时占地区域,采用覆盖、固定覆盖物等手段保护裸露土壤,减少土壤侵蚀。播种或铺设草皮,形成植被覆盖,能够有效保护土壤表面,减缓雨水对土壤的冲击,降低侵蚀风险。使用覆盖材料,如麻袋、草席、稻草等,将其铺设在裸露土壤表面,形成物理性的覆盖层,减少水流对土壤的侵蚀。在施工临时占地区域种植草本植物或树木,植被的根系能够牢固地固定土壤,减少土壤的侵蚀和流失。在需要特殊保护的区域,可以设置固定网或护坡结构,以增加土壤的稳定性,减缓水流速度。对施工道路进行硬化或表面覆盖,减少裸露土壤的面积,降低土壤侵蚀的风险。合理规划施工临时设施的布局,减少对植被的破坏,降低水土流失的可能性。根据地形和水流情况,设置合适的排水沟渠,引导雨水有序流动,减少对土壤的侵蚀。在水流通道设置拦砂坝,拦截泥沙,减缓水流速度,防止土壤被冲刷走。

这些措施可以相互结合,根据具体施工区域的特点和需求来选择合适的方法。重要的是在施工前期就对水土保持进行规划和实施,以最大程度地减少对土壤的破坏和水土流失。同时,定期检查和维修这些水土保持设施,确保其持续有效。

3.4 加强主体工程区水土保持

针对主体工程区,采用合适的护坡、排水设施等,减少水土流失风险。对工程区域暴露的土壤进行覆盖或植被保护,降低雨水对土壤的侵蚀力度。在斜坡或坡地设置合适的护坡结构,如挡土墙、护坡网等,以防止土壤的垮塌和流失。通过种植草本植物、灌木或树木等植被,构建稳定的植被护坡,减少水土流失。设置合理的排水系统,包括排水沟渠和排水管道,用于收集和排除雨水,防止水在工程区内滞留导致土壤侵蚀。设计合适的雨水收集系统,用于集中收集和利用降水,减少雨水对土壤的冲刷。对于暴露的土壤,及时进行覆盖,可以使用覆盖材料或植物覆盖,降低雨水对土壤的冲刷和侵蚀。种植适宜的植被,包括草本植物、灌木或树木,增加植被覆盖面积,有助于固定土壤,减少水土流失。使用施工技术,如分期施工、土方开挖及填方的合理布置等,降低土壤暴露面积和对土壤的破坏程度。对水土保持设施和植被进行定期检查和维修,确保其稳定性和功能性,及时修复受损部分。这些措施可根据工程区域的地形、土壤特性和工程施工情况综合采用,以最大程度地减少水土流失风险。同

时,持续的监测和维护是确保水土保持效果的关键。建立合理的排水系统,确保雨水有规律地排放,避免水在施工区域滞留。设置合适的沟渠系统,引导雨水有序流动,减缓水流速度,防止水流侵蚀。在施工区域的陡坡上设置护坡结构,同时可以设置拦沙坝,减缓水流速度,防止土壤流失。对河岸进行保护,防止水流对河岸的冲刷,减缓河道淤积的速度。定期对施工区域进行水土监测,及时发现水土流失问题。针对裸露的土壤表面,进行植被的补植,选择适应施工区域环境的植物,尽快形成植被覆盖。选择速生植物,能够在较短时间内迅速生长,提供有效的植被覆盖。在植被修复的初期,采取保护措施,如设置护栏,防止人为破坏植被。选择根系发达的植物,通过它们的根系增强土壤的结构,减缓土壤侵蚀。使用草本植物或草席等进行土壤覆盖,减缓雨水对土壤的冲刷,同时增加土壤的抗冲刷能力。保持土壤湿润,通过灌溉等手段防止土壤裂缝的形成。检查并修复受损的排水系统,确保雨水有序流动,减少积水和水流速度。合理设置沟渠,引导雨水流向,减少水流对土壤的冲刷。建立定期巡查制度,对修复后的施工区域进行监测,发现问题及时采取纠正措施。对于发现的问题,要迅速采取修复措施,防止问题扩大。进行周边社区的水土保持教育,提高公众对水土保持的重视程度。

3.5 弃渣场水土保持

在规划阶段进行严格的选址评估,选择远离水体、易受侵蚀的区域,以减少渣土对水体的直接影响。在弃渣场建设时采用合适的防渗措施,如铺设防渗膜,以防止渣土中的有害物质渗透至地下水。在弃渣场的周边建设围堤,防止渣土溢出,特别是在降雨时要注意加强监测和排水。对料场进行及时、全面的覆盖,可以使用覆盖材料、草席等,以防止土壤裸露,减少土壤侵蚀和水土流失。定期巡查料场,确保覆盖层的完整性,及时修补损坏的部分,防止渣土裸露。在施工区域引入适应当地环境的草本植物和树木,选择具有较强根系的植物,以增加植被覆盖面积,稳定土壤。进行植被管理,包括定期修剪和保养,以确保植被的生长状况,提高其防止土壤侵蚀的效果。考虑引入生态工程,如湿地和人工湖等,有助于净化雨水、固定土壤,同时提升生态环境。这些措施的综合应用可以有效减少渣土对周边环境的负面影响,保护土壤、水体,同时改善施工区域的生态环境。

3.6 采用现代技术

当涉及水土保持时,现代技术的运用尤为重要。生物工程和生态护坡等技术可以结合植物根系固土、植被覆盖等方式,实现更有效的水土保持。选择具有强大根系系统的植物,如草本植物、灌木或树木,它们的根系能够有效地固定土壤,减少水土流失。使用植物的根系作为土壤固定剂是一种自然而有效的方法。结合植物栽培和土壤工程,通过植物的根系结构和土壤工程材料,构建护坡结构,既美化环境又能防止坡面侵蚀。使用植物纤维网覆盖坡面,结合植物生长,形成生态护坡系统,有助于土壤固定和保护,减少土壤侵蚀。混播多种适应当地环境的植物,形成多样化的植被覆盖,提高土壤保持效果。选择适宜的本地植被种类,进行植被恢复与保护,增加植被覆盖面积,减缓水流速度,降低水土流失。利用覆盖材料或植物种植覆盖裸露土壤,减少雨水对土壤的直接冲击,有利于保护土壤。结合格栅结构(如土工格栅)和植被,可固定土壤同时为植物提供生长支撑,增加护坡效果。设计并建立生态工程设施,如湿地、生态槽等,以处理和净化雨水、缓解水质压力,保护土壤。这些现代技术的应用有助于在水土保持中实现更有效的结果,同时也注重了生态平衡和环境友好性。结合植物根系固土、植被覆盖等方式,可以有效地减少水土流失风险,并改善生态环境。

4. 结论

综上所述,水利工程施工区水土保持是一项综合性的工程管理任务,其重要性体现在维护工程稳定性、保护水资源、促进生态平衡和提高工程可持续性等多个方面。有效的水土保持措施对于水利工程的可持续发展至关重要。这些水土保持措施可以结合当地地形、土壤特点和工程施工情况,综合运用,从而最大程度地减少水土流失,维护生态平衡和工程安全。同时,持续的监测和调整也是保证水土保持效果的关键。

参考文献

- [1] 浅谈如何做好农田水利建设施工过程中的水土保持工作.孙海英.现代农业研究,2022
- [2] 水利建设中水土保持的作用及措施——以甘肃省张掖市为例.靳成斌.农业科技与信息,2022
- [3] 水利工程施工中水土保持工作研究——以蛟溪排灌站拆除重建项目为例.余倩.水利科学与寒区工程,2022

水利工程施工监理控制重点分析

陶 鹏

江西省建洪工程监理咨询有限公司 江西南昌 330000

摘 要: 本文主要对水利工程施工监理控制进行了相关的分析和研究, 阐述了水利工程施工监理的职责和存在的问题。结合实际, 提出了解决问题的措施和对策, 有助于提高水利工程施工的质量和安

关键词: 水利工程; 施工监理控制; 重点

水利工程施工监理是保障工程施工质量、安全和进度的重要手段, 监理人员应深入施工现场多方位、多角度监督施工, 发现和解决问题。尽管施工监理存在职责、流程、沟通、信息化以及法规执行等方面的问题, 但在现实生产过程中, 只有加强监督和管理、完善控制措施、提高参与率和效率等方面, 才能有效地降低施工风险, 提高施工质量。本文将结合施工监理的实际工作, 对其进行重点分析。

1. 水利工程施工监理的职责

1.1 施工现场监督

水利工程施工监理人员必须定期到施工现场进行监督和检查, 确保施工过程符合相关规范和标准。他们应对施工质量、安全措施、设备使用、工序等进行全面监控, 及时发现和纠正问题^[1]。

1.2 材料设备审核

水利工程施工监理人员负责审核施工队所使用的材料和设备, 确保其符合合同约定和技术规范。监理人员要把控材料和设备的质量, 做到合格材料入场, 合格设备使用, 以保证工程的质量和安全性。

1.3 竣工验收

水利工程施工完成后, 监理人员负责组织竣工验收工作, 包括对工程质量、安全、设计文件、施工记录进行审核, 并与业主代表一起进行现场验收, 确保工程质量符合合同约定和技术规范。

2. 水利工程施工监理控制存在的问题

2.1 人员素质不高

首先, 缺乏专业知识和技能。部分施工监理人员在相关领域的专业知识和技能方面存在不足。他们可能缺乏对水利工程施工的深入了解和掌握, 无法充分理解和应用相关的

法规、规范和标准, 导致监理过程中容易出现错误和失误。其次, 对相关法规和标准认识不深刻。水利工程施工监理需要依据相关的法规和标准进行监控和控制。然而, 一些监理人员对相关法规和标准的认识不够深刻, 无法准确把握法律精神和要求, 导致监理工作容易出现偏差或违规现象。

2.2 监理流程不完善

部分项目在施工监理流程上存在缺失或不完善的情况。一些项目未设定有效的施工监理计划、方法和指导意见。导致施工现场的监督和控制在不够科学和系统, 很难及时发现和解决潜在问题, 给工程施工带来风险。

2.3 沟通不畅

施工监理与施工队和项目管理单位的沟通不畅, 信息传递不及时、不准确。导致监理人员无法充分了解施工方和管理单位的意见和要求, 不能做出及时的调整和协调, 影响了项目的进展和质量。

2.4 信息化建设不足

一些项目的施工监理依然依赖于传统的纸质文档和手工记录, 缺乏信息化管理系统的支持。这导致监理数据的整理和分析效率低下, 给监理工作带来了一定的困难。

3. 水利工程施工监理控制要点分析

3.1 质量控制

首先, 水利工程施工监理应对施工过程中的质量问题进行全面、细致的监控。监理人员需要密切关注施工现场的实际情况, 确保施工质量符合相应规范和标准。他们应对每个施工阶段的质量要求进行逐项检查, 包括土方开挖、混凝土浇筑、设备安装、管道连接等方面。通过监督质量控制措施的执行情况, 确保质量标准得到满足和维护。其次, 水利工程施工监理应加强对质量检测和测试的监督管理。监理人

员应确保施工中的各种质量检测和测试工作的准确性和可靠性,保证施工质量的可控和可持续性。他们需要参与质量检验方案的制定和评定,监督检测过程中的样本抽取、实验操作、结果分析等环节。第三,水利工程施工监理应加强对施工队伍的管理和指导。监理人员需要对施工人员的技术水平、施工操作的规范性等方面进行评估和指导。他们应确保施工人员具备相应的技能和知识,以提高施工质量。监理人员还应与施工方密切合作,建立良好的沟通和协调机制,及时解决施工过程中的技术问题和质量疑问^[2]。

3.2 进度控制

在水利工程施工监理中,进度控制是非常重要的一环。它涉及到工程项目的管理、资源分配以及进度计划的实施。为了确保项目按时完成,监理人员需要实施有效的进度控制。首先,监理人员全面了解工程项目的进度计划。监理人员应该仔细研究项目的进度计划,并与施工单位进行充分的沟通和协商。他们需要了解每个工作阶段的关键节点、工序间的依赖关系、工期限制以及施工方法。其次,监理人员需要定期跟踪和监控工程项目的进度。他们应该经常到工地检查,了解施工进度情况,并与施工单位进行沟通和协商。监理人员可以通过现场观察、记录和抽样检查等方式对施工进度进行监控,以及及时发现和解决延误或其他进度问题。第三,监理人员还需要及时评估和调整施工资源。他们应该根据实际情况评估所需的人力、设备和材料资源,并与施工单位合作确定合理的资源分配计划。如果发现资源不足或浪费,监理人员应及时采取补充或调整的措施,以确保施工进度的顺利进行。第四,监理人员还需要确保施工单位按照规定的工期和进度要求进行施工。他们应严格要求施工单位按时完成工程任务,并进行相应的验收和考核。如果发现施工单位出现进度滞后或违规行为,监理人员应及时采取措施进行整改和追责。

3.3 成本控制

成本控制的目标是最大程度地减少工程的成本,同时确保项目和工程质量不受影响。首先,水利工程施工监理需要建立完整的成本控制体系,通过各种手段和方法来进行成本控制。从项目策划开始,监理人员就应确定好预算、设定好目标和成本控制的标准。他们应该与工程师就有关材料、设备和劳动力等成本方面进行讨论,以控制所有成本。其次,水利工程施工监理需要通过控制资源的使用,如人力、材料、

设备和时间等方面,来降低成本。监理人员应建立计划和议程,合理安排劳动力,确保材料和设备充足。通过适时采购和控制制造商价格等方式,来提高生产效率和工程成本与买方价格的稳定性。第三,水利工程施工监理需要加强对工程变更的管理,从而减少成本的不必要增加。监理人员应审核所有变更请求,以确保其在预算范围内,并且符合标准和规范。对于增加的成本,监理需与承包商进行适当的协商,以确保成本的公平性和适当性。最后,水利工程施工监理需通过现场管理、控制和监督等方式,来确保成本的控制。监理人员可对施工项目中的日常管理进行监督,确保劳动力在工作时不浪费时间或能源。他们还应设立评估团队,定期进行成本评估,以便评估所有成本控制策略的效果和适应性。

3.4 安全风险控制

首先,作为监理人员,他们应该对水利工程施工过程中的安全风险进行充分了解,掌握施工过程中可能发生的潜在风险和事故。并且建立完整的安全控制体系,从施工的初期规划和设计,到各个施工阶段,执行巡检和监测,以及最后竣工验收,每一个步骤都应采用相应的安全控制策略。其次,水利工程施工监理需要通过加强面向人员和面向流程两个方面的管理,来实施全面安全控制和管理。监理人员应指导施工团队进行安全交底,制定出相应的风险评估、施工规范和标准操作程序等。同时,也应该把重点放到安全控制的监控和跟踪上,加强应急预案和救援措施的制定和落实,以最大程度的保护工程人员的生命财产安全。第三,水利工程施工监理需要加强对其他安全因素的监控和控制。包括现场环境的危险性、自然灾害和气候变化等,也应该被纳入监控范围内。这需要监理人员进行不断地规划和调动,制定出更加详细、实际的安全标准和控制措施,从而为保证工程施工的安全给予更加有效的保障。最后,水利工程施工监理应根据实际情况,进行风险评估和初步的判断。监理人员可采用多种策略来确定风险的严重性和概率,如安全检查、状态监测等。并根据项目实际情况制定详细的应急预案,以更加有效的应对任何可能发生的安全事故^[3]。

4. 结束语

在水利工程施工监理控制方面,监理人员应强化责任意识,严格执行职责,制定和完善监理管理制度和流程,加强与其他相关职能部门沟通和协调,加大培训力度提高监理人员的素质等。只有不断地加强和完善水利工程施工监理,

不断优化监控措施和方法,才能让水利工程施工更加优良可靠,为国家和人民的经济发展作出积极贡献。

参考文献

[1] 潘翔. 水利工程施工阶段的监理质量控制措施分析[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023,(30): 202-204.

[2] 杨春雷. 水利工程监理在工程施工阶段的质量控制分析[J]. 居舍, 2020,(13): 156.

[3] 潘玉亮. 分析水利工程施工阶段监理的有效控制方法[J]. 现代物业(中旬刊),2019,(09): 221.

探讨灌浆技术在水利水电工程施工中的应用

黄 晗

江西省建洪工程监理咨询有限公司 江西南昌 330000

摘 要:在我国现阶段发展社会经济的过程中,水利水电工程项目建设施工受到了较大的重视,许多施工单位都会加大技术创新和应用力度,会利于提高水利水电工程施工质量。目前,施工人员落实工程建设施工作业时,会借助灌浆技术提高地基结构的稳固性和工程结构的抗渗性能,并且可以很好地提高工程建设施工质量。文章简要分析灌浆技术在水利水电工程施工中的实际应用情况,分析灌浆技术的应用要点,为推动水利水电工程施工水平的提升奠定良好的基础。

关键词:灌浆技术;水利水电工程;建设施工

灌浆技术在水利水电工程建设施工中的应用可以降低工程施工难度,产生较高的经济效益水平。就目前的水利水电工程灌浆技术的实践操作形势来看,部分施工人员在项目建设施工中缺乏对灌浆技术的正确认知,使用的材料达不到性能稳定的要求,最终呈现出来的结构质量不佳。基于此,施工人员需要结合水利水电工程施工的需求合理利用灌浆技术,确保工程综合建设施工成效达到预期目标,减少施工中可能产生的问题。

1. 灌浆技术在水利水电工程施工中的应用

1.1 普通灌浆技术

普通灌浆技术在现阶段的水利水电工程施工中得到了广泛的应用,但是仍旧有部分施工人员缺乏对技术操作的重视,存在一些难以解决的问题。落实普通灌浆技术的过程中,需要在水利水电工程施工前期有效清理灌浆孔,并且勘察施工现场地的实际情况,明确工程项目地质条件和自然环境状况,详细记录施工现场的信息数据,确保工程项目建设施工质量可以达到相关标准。为了减少灌浆施工中的质量和安全隐患等,施工人员应在利用普通灌浆技术进行施工之前保证孔壁和孔底干净整洁,还要在清洗的过程中严格控制水压,通过孔洞深浅和水的清澈度判断是否达到施工标准。具体利用普通灌浆技术开展工程建设施工作业时,就需要按照先后顺序开展技术操作,根据水压力的标准逐渐提高浆液浓度,直到其升到标准浓度,添加适量的铝粉和石英粉,确保灌浆施工作业有序开展。

1.2 诱导灌浆施工技术

其作为一种常见的技术手段,要求施工人员开展项目建设施工作业的过程中以施工现场的具体情况作为出发点,结合

工程项目建设施工规范为诱导灌浆施工创建相应的条件,进而有效阻挡泥土侧压力,并且增强结构的建筑防渗漏性能。相对于其他施工技术形式来说,施工人员开展项目建设施工作业的过程中,应该更加关注浆液流动控制的防护工程设计,将其作为水利水电工程灌浆施工的重要组成部分,在控制灌浆施工质量的同时,提高工程结构的牢固性,达到较高的施工质量要求,防止后期产生不必要的问题。在诱导灌浆施工技术的应用力度不断增大的当下时期,许多新型诱导灌浆施工技术逐渐应运而生,施工人员应根据具体的工程项目情况和施工要求选择相应的技术方法,达到工程建设施工质量与效率要求。

1.3 混凝土裂缝灌浆技术

开展水利水电工程建设施工作业时,可以在各个环节利用混凝土裂缝灌浆技术,其作为一种比较重要的施工手段,能够在各个坝体的构造中得到有效应用。实际上,混凝土裂缝灌浆技术属于一种比较常见的技术形式,施工人员在现阶段的工程项目施工中可以利用其提高工程结构的稳固性,还能够利用这项技术进行高强度的裂缝修复,促使水利水电工程整体结构的质量达到更高的要求。在我国水利水电行业长期发展当中,一些使用年限较长的工程项目在优化工程结构时都会优先选择混凝土裂缝灌浆技术进行施工,主要目的是处理和修复已经产生的裂缝问题。如果在水利水电工程建设施工过程中形成裂缝,就会对工程整体构造造成较大的影响,不仅会降低结构的美观性,还会引发渗漏现象。所以,施工人员就可以采用混凝土裂缝灌浆技术对其进行弥补,解决裂缝形成的安全隐患。

1.4 高压喷射灌浆防渗透技术

利用高压喷射灌浆防渗透技术开展工程项目建设施工作业时,可以显著提高水利水电工程结构的防渗性能,达到缓解洪水压力的目的。部分施工人员利用这项技术开展项目建设的施工作业时,缺乏对工程结构情况的了解,也没有完全掌握水利水电工程建设施工的要点,进而在实践操作中产生了较多问题。利用高压喷射灌浆防渗透技术开展工程建设施工作业的过程中,施工人员首先需要做好钻孔施工作业,将套管与钻进施工同步进行,保证孔循环的科学性。需要注意的是,在钻孔的过程中,要和保持垂直角度,特别是喷射管向下植入时,要在孔洞的底部放置泥浆护壁钻孔。此外,施工人员在施工中要有序提升钻孔速度,在后续施工中再逐渐放慢速度,并且保持一段时间,如果返浆量较少就需要适当调整速度,确保工程建设施工有效性。

2. 灌浆技术在水利水电工程施工中的应用要点

2.1 选择灌浆材料

施工人员落实灌浆技术的过程中,需要保证灌浆材料在工程项目建设施工中的合理应用,否则很难有序开展后阶段的施工作业。选择灌浆材料时,施工人员可以根据施工现场的实际情况选择水泥沙灌浆、水泥灌浆、水泥黏土灌浆、黏土灌浆或者化学分子灌浆等。其中,水泥灌浆的应用频率最高,不过还是需要根据具体的施工条件和环境判断是否需要将几种灌浆材料混合使用,达到填充裂缝的作用。

2.2 钻孔施工

钻孔施工在水利水电工程灌浆技术应用的过程中不容忽视,施工人员应做好钻孔前期、中期和后期的工作,确保工程综合建设施工成效可以达到预期目标。落实钻孔施工技术时,首先需要在钻孔前期对即将施工的场地进行勘察,明确钻孔深度和直径数据,为后续钻孔施工效果的体现打好基础。一些工程项目建设施工场地的岩石层比较坚硬,施工人员在钻孔的过程中要选择专业的工具,保证每一个孔的尺寸参数都符合要求。最后,在控制钻孔施工质量时,应保证每一个孔的垂直度都符合要求,进行孔斜测量,一旦发现不合理的孔斜问题就需要及时采取相应的措施补救。

2.3 冲洗

做好灌浆钻孔施工作业之后,施工人员需要冲洗清理钻孔内部结构,尤其需要对孔洞内的垃圾和杂物进行冲洗,确保后期灌浆施工操作的科学性。在冲洗孔洞的过程中,施工人员应保证清洗水源的清洁性,如果水源当中含有杂质就

会影响冲洗效果。为了更好地控制冲洗速率和成效,施工人员应合理设置冲洗水流,保证其强度适中,并且把控水流速度,做好全面冲洗工作,避免留下死角。施工人员可以在操作当中以高压水流的形式为主,彻底清理干净缝隙中的杂质,为后期灌浆注入缝隙提供可靠的保障。

2.4 压水试验

这个环节的操作要点是在用于试验的钻孔中注入适量的水,施工人员开展工程项目建设施工作业的过程中,需要观察一定时间范围内的水量和压力的关系,得到相关的数据,以此作为依据明确孔洞或者缝隙的程度,保证后期施工作业有序开展。落实压水试验的过程中,施工人员要重点突出压力设置,使得压力能够适应孔洞和缝隙,并且提高压力的适应性,达到现场施工的标准,一旦存在钻孔试验段的问题,就能够及时发现,并且提高钻孔质量。做好压水试验能够保证后期的灌浆更加适应孔洞,使得灌浆技术在水利水电工程建设施工中能够得到合理应用,进而充分体现灌浆技术的价值。

2.5 灌浆和封孔

开展灌浆施工的过程中,施工人员要根据不同地质条件和自然环境选择相对应的灌浆施工技术操作。如果地质条件较好,就可以选择全孔灌浆的方式,其操作简便、施工效率高,并且对于技术人员的能力要求不高,可以有效把控钻孔灌浆施工质量。就常见的灌浆施工形势来看,主要有纯压式和循环式,施工人员要适当选择灌浆形式,提高技术操作的适用性。之后就要开展封孔操作,对每一个孔洞进行密封处理,提高孔洞的密封性和防渗性能。

3. 结束语

目前常用的灌浆施工技术主要有普通灌浆技术、诱导灌浆技术、混凝土裂缝灌浆技术、高压喷射灌浆防渗透技术。施工人员需要明确水利水电工程建设施工要求,按照相应的技术标准落实各个环节的操作,不断提高自身的技术能力和水平,全面提高工程结构的安全性和稳定性。

参考文献

- [1] 戴炜. 水利水电工程施工中采用灌浆技术的成效分析[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023,(21):101-103
- [2] 高翔. 水利水电工程施工灌浆施工技术的应用研究[J]. 大众标准化,2023,(10):138-140.
- [3] 王继福. 灌浆技术在水利水电工程施工中的应用[J]. 水利科学与寒区工程,2023,6(02):92-94.

水利水电工程质量检测中的不确定性及应对策略

喻顺发

普洱市润普工程质量检测有限公司 云南 普洱 665000

摘要: 水利水电工程在建设和维护过程中面临着诸多不确定性因素, 这些因素可能对工程质量产生显著影响。本文主要探讨了水利水电工程质量检测过程中的不确定性来源, 包括自然条件的变化、材料性质的不均匀性、施工技术的差异以及检测方法的局限性等。文章进一步分析了这些不确定性对工程安全性和性能的潜在影响, 并提出了一系列应对策略。这些策略涵盖了加强前期调研、采用高精度监测技术、优化施工管理流程、实施动态质量控制系统等方面。通过这些措施, 可以有效提升水利水电工程的质量管理水平, 确保工程的长期稳定与安全。

关键词: 水利水电工程; 质量检测; 不确定性; 应对策略; 工程管理

1. 引言:

在当今时代, 水利水电工程的安全与效率成为社会发展的关键因素。随着技术的进步和环境的变化, 这些工程面临着前所未有的挑战。尤其是在质量检测领域, 不确定性因素频繁出现, 对工程的稳定性与可靠性造成了严重威胁。本文将深入探讨这些不确定性因素及其对水利水电工程的影响, 同时提出创新的应对策略, 旨在为工程管理和质量保障提供新的视角和方法, 引领读者深入理解水利水电工程的复杂性与挑战性。

2. 水利水电工程中不确定性因素的识别与分析

水利水电工程作为国家基础设施的重要组成部分, 其建设和运行的稳定性对经济社会发展具有深远影响。然而, 这些工程在设计、建设和运营过程中, 普遍面临着众多不确定性因素的挑战。识别和分析这些不确定性因素, 是确保工程质量和安全的关键步骤。

2.1 自然条件的变化是影响水利水电工程质量的一个重要不确定性因素。由于气候变化和环境演变的不可预测性, 水文地质条件可能发生变化, 这直接影响到工程的设计和稳定性。例如, 暴雨、洪水和地震等极端天气事件的频繁发生, 增加了工程遭受自然灾害的风险。另外, 水库、河流和地下水位的变化也会影响水电站的运行效率和安全。因此, 准确预测和评估这些自然条件变化对工程的影响, 是保证工程质量的重要前提。

2.2 施工过程中的不确定性也是影响水利水电工程质量的关键因素。施工技术的选择、材料供应、工程设备的运行

状态以及施工人员的技能和经验, 都会对工程质量产生影响。例如, 使用的建筑材料可能因为供应链问题而存在质量波动; 施工设备的老化或故障可能导致施工质量不稳定; 施工人员的操作失误也可能引发安全隐患。这些因素不仅增加了工程施工的复杂性, 也加大了监控和管理的难度。因此, 加强施工过程中的质量控制和管理, 是降低不确定性影响的有效途径。

2.3 监测和评估方法的局限性也是不容忽视的不确定性来源。传统的检测技术和方法可能无法准确反映工程的实际状态, 特别是在复杂的地质条件和极端天气下。此外, 数据收集和分析过程中的误差也会影响到最终的评估结果。为此, 采用高精度的监测技术和先进的数据分析方法, 对于准确评估工程状态和提前预警潜在风险至关重要。同时, 建立一个全面的工程监测体系, 能够提供更全面、更深入的数据支持, 有助于更准确地识别和分析不确定性因素, 从而有效保障水利水电工程的质量和安全。

综上所述, 水利水电工程面临的不确定性因素多样且复杂, 涉及自然条件、施工过程以及监测评估方法等多个方面。正确识别和分析这些不确定性因素, 不仅有助于提高工程质量和安全, 也是实现可持续发展的关键。随着技术的不断进步和管理方法的不断完善, 未来有望更有效地应对这些挑战, 为水利水电工程的发展提供坚实的保障。

3. 影响工程质量的关键不确定性因素及其后果

在水利水电工程建设和维护中, 多种不确定性因素对工程质量的影响及其后果是一个不可忽视的问题。这些因素

可能源于自然环境、技术选型、材料质量以及人为操作等多个方面,它们共同构成了影响工程质量的复杂网络。

3.1 自然环境的不确定性是影响水利水电工程质量的一个关键因素。地质条件的不稳定、极端气候事件的频发以及地震、洪水等自然灾害的不可预测性,都可能导致工程结构受损,甚至威胁到工程的整体安全。例如,不稳定的地质条件可能导致大坝基础不稳,极端气候事件则可能导致水库超容、溃坝等严重后果。此外,环境变化还可能导致水电站发电效率的波动,影响电力供应的稳定性。因此,准确评估和应对自然环境的不确定性,对于保证水利水电工程的质量和安​​全至关重要。

3.2 技术选型和材料质量的不确定性也是影响工程质量的重要因素。技术选型的不当可能导致工程设计缺陷,从而影响到工程的稳定性和耐久性。例如,不适当的水土保持措施可能导致水库淤积加速,影响水库的使用寿命和发电效率。同样,材料质量的不均一性和供应链中的不确定性也可能导致施工质量的波动。低质量或不适宜的建筑材料可能导致工程结构脆弱,增加维护成本,甚至引发安全事故。因此,合理的技术选型和严格的材料质量控制对于提升工程质量具有重要意义。

3.3 人为操作的不确定性同样是一个不容忽视的因素。施工过程中的操作失误、维护管理的不到位以及监控系统的不完善都可能导致工程质量问题。例如,施工人员的技能水平不一、操作失误可能导致施工缺陷,影响工程的稳定性和安全性。同时,维护管理的疏忽可能导致设施老化加速,增加事故风险。此外,监控系统的不完善也可能导致对工程状态的监测不准确,影响到及时发现和处理问题的能力。因此,加强人员培训、优化管理流程和升级监控系统,对于降低人为操作的不确定性、提升工程质量至关重要。

综上所述,自然环境的变化、技术选型和材料质量的不确定性以及人为操作的不确定性共同构成了影响水利水电工程质量的关键因素。这些因素不仅影响工程的稳定性和安全性,也可能导致经济损失和环境影响。因此,全面识别和有效应对这些不确定性因素,对于保障水利水电工程的质量和安​​全、确保其长期可持续运行具有重要意义。通过采用先进技术、优化工程设计、强化质量控制和提高管理水平,可以有效减少这些不确定性因素的影响,为水利水电工程的健康发展提供坚实基础。

4. 创新监测技术与方法在质量检测中的应用

水利水电工程的质量检测是确保其安全和有效运行的关键环节,而创新的监测技术与方法在这一过程中扮演着至关重要的角色。随着科技的不断进步,一系列新兴的监测技术和方法被应用于水利水电工程的质量检测中,极大地提高了检测的精度和效率。

4.1 高精度遥感技术和地理信息系统(GIS)的应用,为水利水电工程提供了更为全面和精确的监测数据。通过卫星和航拍技术,可以对工程周边的地形地貌进行详细的监测,及时发现潜在的地质变化和环境风险。GIS技术则能够有效整合和分析这些空间数据,帮助工程师更好地理解工程环境和进行风险评估。例如,通过对卫星数据的分析,可以及时监测到大坝周边的裂缝和滑坡等变化,从而采取预防措施,防止灾害的发生。这些技术的应用,不仅提高了监测的准确性,也为工程的长期稳定性提供了科学依据。

4.2 智能化监测系统的开发和应用,为水利水电工程质量检测带来了革命性的变化。这些系统通常包括传感器网络、实时数据传输以及智能数据分析等组成部分。通过在关键部位安装各类传感器,如应变计、倾斜仪和压力计等,可以实时监测工程结构的状态和环境变化。这些数据通过无线网络实时传输到监控中心,通过先进的数据分析技术,如机器学习 and 人工智能,对数据进行深入分析和预测。这样不仅可以及时发现问题,还可以基于数据分析预测未来的风险,从而实现预警和主动干预。这种智能化监测系统极大地提升了工程管理的效率和水平,保障了工程的安全和稳定性。

4.3 无损检测技术在水利水电工程质量检测中的应用,也是一个重要的发展方向。传统的检测方法往往需要对工程结构进行部分破坏,这不仅耗时耗力,还可能对工程的稳定性造成影响。而无损检测技术,如超声波检测、磁粉检测和红外热像技术等,可以在不破坏工程结构的情况下,对工程内部的裂缝、腐蚀和其他缺陷进行准确检测。这些技术的应用,不仅提高了检测的效率和安全性,也为及时发现和修复工程缺陷提供了有力的技术支持。

综上所述,创新的监测技术与方法在水利水电工程质量检测中的应用,不仅提高了检测的准确性和效率,还为工程的安全运行和长期稳定性提供了坚实的技术保障。随着科技的不断发展和创新,未来将有更多先进的监测技术和方法被应用于水利水电工程中,为工程质量的提升和安全管理提

供更多可能。

5. 综合应对策略:提升水利水电工程质量管理效能

水利水电工程作为关乎国家发展和人民福祉的重要基础设施,其质量管理的效能直接关系到工程安全和经济效益。因此,构建一个综合的应对策略体系,以提升水利水电工程质量管理效能,是确保工程成功实施和长期稳定运行的关键。

5.1 加强前期规划和设计的质量控制是提升水利水电工程管理效能的基础。这包括对工程地质环境的深入研究、风险评估以及合理的设计方案选择。通过使用先进的地质勘探技术和环境评估方法,可以更准确地预测和评估工程建设可能面临的自然风险和挑战。同时,采用科学合理的设计方案,考虑到可能的极端环境变化,确保工程设计具有足够的安全边际和适应性。此外,通过引入第三方评估和审查,确保设计方案的科学性和合理性,也是提高质量管理效能的重要措施。

5.2 实施动态的工程质量监控和管理是提升水利水电工程质量管理效能的核心。这要求在工程建设和运营的每一个阶段,都应用最先进的监测技术和管理方法。例如,通过安装各类传感器和监测设备,实时监控工程的施工质量、结构健康状况和运行环境。同时,结合智能数据分析技术,对收集到的大量数据进行分析,实时发现问题和风险,及时采取预防和应对措施。

5.3 加强人员培训和文化建设也是提升水利水电工程质量管理效能的关键。工程质量管理不仅仅是技术问题,更是人的问题。通过对工程技术人员、管理人员以及施工人员进行系统的培训,提升他们的专业技能和质量意识,是确保工程质量的基础。同时,通过建立一种以质量为核心的企业文化,强化全员的质量责任感和主动性,也是提升质量管理

效能的重要途径。此外,加强与政府监管部门、行业协会和学术机构的沟通与合作,共享经验和最佳实践,也有助于提升整个行业的质量管理水平。

综上所述,提升水利水电工程质量管理效能,需从前期规划和设计的质量控制、工程建设和运营的动态监控管理,以及人员培训和文化建设等多个方面入手,构建一个全面综合的应对策略体系。通过这些措施的实施,可以有效提升工程的质量和安全性,保障水利水电工程的长期稳定运行和可持续发展。

6. 结语:

本文深入探讨了水利水电工程中的质量管理挑战及其综合应对策略。通过加强前期规划和设计的质量控制、实施动态监控和管理,以及加强人员培训和文化建设,可以显著提升工程的质量管理效能。这些策略的实施不仅保证了工程的安全和稳定,还为水利水电工程的长期可持续发展奠定了坚实基础。

参考文献:

- [1] 盛春花,宋小艳,徐红等.水利工程质量检测监督抽查发现的问题及建议[J].治淮,2023,(10):66-67.
- [2] 吴恩兰,王成伟,郭志远等.浅析水利工程质量检测管理[J].内蒙古水利,2023,(05):64-65.
- [3] 王雪.水利水电工程中混凝土质量检测及控制分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(06):43-45.
- [4] 张霞.浅谈水利工程质量检测的问题与对策[J].散装水泥,2022,(06):53-54+57.
- [5] 赵鹏飞.无损检测技术在水利工程质量检测中的应用研究[J].低碳世界,2022,12(12):76-78.DOI:10.16844/j.cnki.cn10-1007/tk.2022.12.018

水利工程中水闸施工的技术要点

李宝英

龙江县河湖巡查管护总站 黑龙江 161100

摘要: 水利工程作为基础建设项目, 为人们的生活、生产、生活提供了重要地服务。水利工程是一项集防洪、灌溉和发电于一体的综合工程, 在国家经济建设中占有重要地位。而水闸是水利工程中不可或缺的一部分, 水利工程需要充分发挥闸门的多种作用, 以实现调控的目的。水闸施工的优劣, 对整个工程的顺利进行有着重要的影响。所以, 在水利施工过程中, 一定要强化水闸施工管理, 采用科学有效的施工技术。更好地发挥水利工程的调节作用, 促进水利事业经济与社会发展。

关键词: 水利工程; 水闸施工; 技术要点

21世纪以后, 我国的经济实现了快速增长。水利工程是人们生活中不可缺少的一项工程。水闸是水利工程的重要组成部分, 其作用是拦洪、阻流、抬高上游水位, 同时具备排涝、排污、弃水等功能, 满足农业灌溉、航运、水产养殖、发电、生活、环保等需要, 因此, 对水闸进行研究, 具有十分重要的实际意义。

1. 水闸在水利工程中的作用

一是对河道进行科学调控: 水利工程一般建于河道之上, 并设置合适的水闸。在仅能通过少量船只的水路上, 水闸功能能完全发挥出来。水闸启用后, 可通过闸门对船舶行驶方向进行控制, 保证了船舶的正常行驶, 保证顺畅无阻塞, 减少各类事故的发生, 做好船舶交通管理。二是防洪减灾: 我国各区域土壤、气候条件差别很大。比如, 南方降雨量比北方的多, 造成洪涝灾害的频发。在水利工程中, 水闸既有调蓄洪水的功能, 又有防洪功能。在降雨稀少区域时, 可开启水闸泄水, 缓解旱情, 将因缺水而带来的损失降至最低, 减少洪水造成的损失, 保证人们的人身、财产安全。三是科学调节水量: 我国人口在近几年稳定的发展, 对能源的需求量也在不断提高。我国有着大量优质的水资源, 如果能够恰当地使用, 可以产生电能, 满足人们对不可再生能源的需求。尤其是在高水位区域, 其潜在的能量很大。在这样的条件下, 通过建设水闸抬高河道的水位, 将其潜在的水资源转换成电能, 实现发电的目的。

2. 水利工程中水闸施工特点

2.1. 内容多

水利工程中水闸施工是一个非常复杂的工程。水闸按

其结构形式可分为开敞型、胸墙型和插筋型。不同的水闸, 其施工任务也不尽相同。需要技术人员根据节制闸、冲沙闸、涌闸、分洪闸等闸门型式进行设计, 以保证水闸的实用价值。

2.2. 工种多

在水利行业, 水闸施工人员包括工程队(土方挖掘机, 钢筋特拉斯工, 模板工, 焊工, 铸造工, 起重设备等), 还包括机电安装, 质量控制, 以及施工期间混凝土材料准备等。只有各个专业密切合作, 共同努力, 才能在规定的时间内完成水闸施工任务。

2.3. 关联性

在水利工程中, 水闸施工断面大, 长度长, 各个节点之间联系紧密。各个节点的质量直接关系到整个水闸的整体效果。比如, 当基坑开挖断面太大时, 会引起混凝土浇筑数量的增大, 进而对水闸强度产生不利影响; 由于混凝土中含有较大粒径的颗粒, 造成较高的含水率, 对水闸养护效果产生了很大的影响。

3. 水利工程中水闸施工技术要点

3.1. 水闸钢筋安装要点

在水利工程水闸施工中, 钢筋安装是一项非常重要的技术。施工技术对钢筋与混凝土之间的塑性、强度、焊接性及黏结强度有直接的影响。钢筋安装前, 技术人员要按钢筋清单核对钢筋规格、型号及数量。在确定材料长度、规格之后, 要遵循“先截长, 再短截”的原则, 使长、短配合更加合理, 以减少短距的累计误差。通常, 采用机械切割方式, 使切刀下半部在相同的水平面上, 从而控制钢筋收放和输送。钢筋切断机工作台的长度可由钢筋切断长度决定。检查

钢筋切割机是否配备无裂缝的锯刃,防护罩坚固、牢靠之后,将刀架螺栓旋紧,齿轮啮合间隙达到标准,调节锯条间隙,空转一星期,再对传动部分及轴承零件进行再次检测。经检测无误后,把钢条放在切刀下方,使之与切口处对齐,然后迅速地将钢条切断,并由一名技术人员将钢条的一边固定。刀具与手部间距应该大于150mm,并且要配备套管,防止钢模板端部飞溅。在400cm×85cm×80cm的工作台上,用手摇板(或钢板)对钢筋进行弯曲加工。工作台采用5cm厚的木板+100cm长的木头固定拼接而成,一次弯曲4—8根,钢筋直径小于8mm。

3.2. 水闸混凝土施工要点

在水利工程中,混凝土施工技术是一项重要的工艺。闸室混凝土施工顺序是从深到平,从重到轻,从高到低,从主到次。水闸混凝土施工之前,技术人员需要配制最大直径不超过4cm的砂石及普通硅酸盐水泥。在确定材料的精度之后,按照原设计方案对混凝土进行搅拌。混凝土搅拌车运至施工现场后,应对模板安装尺寸、钢筋规格及黏结强度、预埋件安装位置是否准确、伸缩缝处理是否科学、支座表面是否干净等进行检测。经检测精度合格后,先在地基上铺一层与待浇混凝土等强的水泥浆。铺设时应保持平整,坡度不超过1:2,层厚适宜在30cm以上,但不超过50cm。闸门混凝土在正式施工时,可以采取分段(或分级)施工方法,即首先进行上、下游的齿壁浇筑,然后将混凝土从一头向另一头浇筑。如果底板混凝土浇筑量很大,而底板混凝土长度不超过12m的情况下,采用两组施工组,在下游分层进行齿墙浇筑。当浇筑面的水平面达到设计要求时,将第二个施工组安装道游齿墙,并像一号施工组那样,对底板进行浇筑。通过改变水门平、底板浇筑的顺序,减少水闸平底板浇筑的间隔,防止了冷缝的出现。

3.3. 施工缝处理

在水利工程中,施工缝处理是一项非常重要的工作。可分为止水缝处理和沉降缝处理。

3.3.1. 止水缝处理要点

按止水工程的需要,技术人员可采用铜板(或PVC塑料,橡胶等)进行止水缝施工。止水缝施工前,表面污垢,油脂和表层必须清除干净。在清除表面杂质后,利用模具对角缝、横向缝进行预压,并预先在现场预留平整的接缝。双面焊(或电熔焊,氯丁橡胶黏结)应超过20mm,且应防止长期曝晒

和油污污染。同时,将水平紫铜质止水片凹槽向上,并用沥青(或聚乙烯密封的发泡板)将止水片牢牢嵌固。在止水片嵌固浇筑层中部后,应以止水片标高为起点,均匀浇筑混凝土,保证混凝土浸没止水片后,再进行表面污物清除。浇筑完毕后,严禁振捣止水片,在混凝土强度满足设计要求时,将嵌固止水片的止水缝模板拆除。

3.3.2. 沉降缝处理要点

针对工程中出现的伸缩变形、不均匀沉降等问题,设计人员可对其进行合理设置,或采用沉降缝替代10~20mm宽的温度缝。为方便以后的凿毛工作,在构造受力不大或无构造应力较小的部位,技术人员可优先选取施工缝。施工缝定位后,采用刷、凿、冲等综合措施,将接缝处的水泥膜、松散软弱层、尘土、积水等清除干净。在对沉降缝进行表面处理后,将油毡(或泡沫板、沥青革板等)用铁钉固定于模板中,并在外侧留下1/3的铁钉,使铁尖弯曲。然后将其均匀浇灌,使其与混凝土牢固结合。在此基础上,在沉降缝的另一面选取模板,进行模板固定,填充材料,浇筑混凝土。当两个结构同时浇筑时,应采用竖直、直填的原理,并在浇筑时,将沉降缝两边的液体混凝土保持一致。经检测,混凝土表面强度达2.5MPa以上,然后在横向接缝处按10~20mm的同配比水泥浆进行分层铺筑。同时,将水泥浆(或界面剂)沿着纵向方向均匀地涂覆。

3.4. 门槽施工

3.4.1. 平面闸门门槽施工

在把预埋的铁件浇入平闸门的凹槽时,技术人员要保证凹槽与导向面垂直,浇注时要采用校正锤。把钉子插进模板的顶端,把吊锤放在上面。待吊锤稳固后,用钢尺量出两侧模板的间距。利用该检测结果对模板纵向方向进行修正。在确定门槽垂直度之后,在闸墩立模阶段,在门槽处开设大凹槽,为了在移去模板后,把螺栓放入到混凝土中,在凹槽侧墙和前墙的模板上预先固定导轨基础螺栓。采用螺栓检核法,以垂直球检校轨道垂直度,在检查轨道垂直后,开始分阶段下料,浇注。

3.4.2. 弧形闸门施工技术要点

在弧形闸门施工过程中,针对闸门在水平轴线上的运动和横臂控制特性,从减小启闭作用力的角度,在闸门两端分别安装滑块。在安装滑块前,要按照滑块的特性,事先预留80cm长,20cm宽的沟槽。在安装过程中,应检查加固物。

经验证后,在沟槽一侧设置若干个竖直方向对称的控制点,并将其与钢筋临时控制点相连接。通过在导轨上设置的控制点,对导轨垂直度进行校正,确定无误后,开始浇注混凝土。

4. 结束语

综上所述,水闸是在河道或渠道上修建的一种水利设施,通过水闸来调控水流和调控水位的目的。在水闸施工中施工人员要注意对混凝土技术和钢筋施工技术的控制。在此基础上,着重对施工缝和门槽施工质量进行控制,保证水利工程水闸施工的顺利进行,保证水利工程水闸建设

的经济效益。

参考文献

- [1] 李晓东. 水利工程中水闸施工的技术要点及其注意事项分析[J]. 水电站机电技术, 2021, 44(03): 92-94.
- [2] 吴建伟. 水利工程中水闸施工的技术要点及其注意事项探讨[J]. 居舍, 2020, (24): 83-84.
- [3] 孔祥军. 简议水利工程中的水闸施工及其注意事项[J]. 中外企业家, 2018, (08): 67.

二次供水中水质与居民健康的关系研究

徐敏仪

青浦区供水管理所 上海 201700

摘要: 二次供水是指市政管网水经过小区或建筑内的水箱、水泵等设施再次供给用户的方式,是我国大城市高层住宅的主要供水形式。然而,二次供水系统存在许多问题,如余氯衰减、水温升高、金属浸出、微生物生长等,导致水质恶化,影响居民的饮用水安全和健康。本文综述了国内外关于二次供水系统水质及其与居民健康关系的研究进展,分析了二次供水系统中的主要污染物及其危害,探讨了影响二次供水系统水质的因素,提出了改善二次供水系统水质的对策和建议,旨在为二次供水系统的科学管理和运行提供参考。

关键词: 二次供水; 水质; 居民健康; 污染物; 影响因素

一、引言

随着城市化进程的加快,城市人口不断增加,高层住宅的建设也越来越多。为了满足高层住宅的用水需求,二次供水系统被广泛采用。二次供水系统是指市政管网水经过小区或建筑内的水箱、水泵等设施再次供给用户的方式,是我国大城市高层住宅的主要供水形式[1]。二次供水系统的出现,解决了高层住宅的供水压力不足的问题,为居民提供了方便的用水服务。然而,二次供水系统也存在许多问题,如余氯衰减、水温升高、金属浸出、微生物生长等,导致水质恶化,影响居民的饮用水安全和健康。研究表明,二次供水系统中的水质往往低于市政管网水的水质,甚至低于国家生活饮用水卫生标准[2]。二次供水系统中的水质变化,将直接影响到居民龙头水的水质,从而影响到居民的健康。因此,二次供水系统的水质及其与居民健康的关系,成为了一个亟待解决的重要问题。

本文综述了国内外关于二次供水系统水质及其与居民健康关系的研究进展,分析了二次供水系统中的主要污染物及其危害,探讨了影响二次供水系统水质的因素,提出了改善二次供水系统水质的对策和建议,旨在为二次供水系统的科学管理和运行提供参考。

二、二次供水系统中的主要污染物及其危害

二次供水系统中的主要污染物包括有机物、无机物和微生物等,它们对居民的健康造成不同程度的危害[3]。

(一) 有机物

有机物是指含有碳元素的化合物,如苯、甲苯、二氯

甲烷、三氯甲烷等。这些有机物主要来源于市政管网水中的消毒副产物、二次供水系统中的材料浸出和外源污染等。有机物在水中的含量,通常用总有机碳(TOC)来表示。研究表明,二次供水系统中的TOC含量往往高于市政管网水的TOC含量。有机物在水中的存在,不仅会影响水的色、味、气,还会对人体造成慢性毒性和致癌性的危害。

(二) 无机物

无机物是指不含有碳元素的化合物,如铁、锰、铜、锌、铅、镉等。这些无机物主要来源于市政管网水中的金属离子、二次供水系统中的金属材料浸出和外源污染等。无机物在水中的含量,通常用总溶解性固体(TDS)来表示。研究表明,二次供水系统中的TDS含量往往高于市政管网水的TDS含量。无机物在水中的存在,不仅会影响水的色、味、气,还会对人体造成急性或慢性的中毒、损伤和致癌的危害。

(三) 微生物

微生物是指细菌、真菌、病毒、原生动物等微小的生物。这些微生物主要来源于市政管网水中的微生物、二次供水系统中的微生物再生和外源污染等。微生物在水中的含量,通常用菌落总数(TC)、大肠杆菌群(TC)和异养菌(HPC)等指标来表示。研究表明,二次供水系统中的微生物含量往往高于市政管网水的微生物含量。微生物在水中的存在,不仅会影响水的色、味、气,还会对人体造成感染性、致病性和致癌性的危害。

三、影响二次供水系统水质的因素

影响二次供水系统水质的因素有很多,主要包括市政

管网水的水质、二次供水系统的结构和材料、二次供水系统的运行和管理、环境温度和污染源等。

(一) 市政管网水的水质

市政管网水的水质是影响二次供水系统水质的基础因素。市政管网水的水质受到水源水的水质、水厂的处理工艺、管网的老化和污染等因素的影响。市政管网水的水质如果不达标,将直接影响二次供水系统的水质。例如,市政管网水中的余氯含量过低,将导致二次供水系统中的余氯衰减更快,从而促进微生物的生长。市政管网水中的有机物含量过高,将导致二次供水系统中的消毒副产物的生成更多,从而增加有机物的危害。

(二) 二次供水系统的结构和材料

二次供水系统的结构和材料是影响二次供水系统水质的重要因素。二次供水系统的结构包括水箱、水泵、管道、阀门等设施的布置、连接和尺寸等。二次供水系统的材料包括水箱、水泵、管道、阀门等设施的材质、涂层和密封等。二次供水系统的结构和材料如果不合理,将导致二次供水系统中的水质变化。例如,水箱的容积过大,将导致水的停留时间过长,从而增加水质的恶化。水泵的功率过大,将导致水的流速过快,从而增加水的氧化和浊度。管道的材质不合格,将导致水的金属浸出和腐蚀。阀门的密封不严,将导致水的外源污染。

(三) 二次供水系统的运行和管理

二次供水系统的运行和管理是影响二次供水系统水质的关键因素。二次供水系统的运行和管理包括水的供应量、供应时间、供应压力、水质监测、水质处理、设施维护等方面。二次供水系统的运行和管理如果不规范,将导致二次供水系统中的水质恶化。例如,水的供应量过少,将导致水的更新率过低,从而增加水质的降低。水的供应时间不均匀,将导致水的温度变化,从而增加水质的变化。水的供应压力不稳定,将导致水的冲击和波动,从而增加水质的混浊。水质监测不及时,将导致水质问题的延误和漏报,从而增加水质的风险。水质处理不适当,将导致水质的二次污染和副作用,从而增加水质的危害。设施维护不到位,将导致设施的老化和损坏,从而增加水质的变差。

(四) 环境温度和污染源

环境温度和污染源是影响二次供水系统水质的外部因素。环境温度是指二次供水系统周围的气温和水温。污染源

是指二次供水系统外部的有害物质的来源,如空气污染、土壤污染、噪声污染等。环境温度和污染源如果不适宜,将导致二次供水系统中的水质受到影响。例如,环境温度过高,将导致水的蒸发和膨胀,从而增加水的浓缩和压力。环境温度过低,将导致水的冻结和收缩,从而增加水的结冰和裂缝。空气污染过重,将导致水的气相污染,从而增加水的有害气体。土壤污染过深,将导致水的液相污染,从而增加水的有害溶质。噪声污染过大,将导致水的声相污染,从而增加水的振动和噪音。

四、改善二次供水系统水质的对策和建议

(一) 提高市政管网水的水质

提高市政管网水的水质是改善二次供水系统水质的根本措施。青浦区设立市政供水、二次供水、河道取水水质监督性监测项目,每月对管网水7项指标,出厂水43项指标进行检测,同时设立二次供水水质在线监测设备维护项目和供水水质监控系统维护项目,实时监测浊度总氯,及时发现管网水质问题。

(二) 优化二次供水系统的结构和材料

优化二次供水系统的结构和材料是改善二次供水系统水质的有效措施。上海市发布《新建居民住宅饮用水高品质入户工程技术规程》,强调了供水系统的涉水产品的材料要求等,后续建设二次供水系统应参考该技术规程,合理设计水箱、水泵、管道、阀门等设施的布置、连接和尺寸,使之符合水力学和水质学的要求,并定期检查和更换水箱、水泵、管道、阀门等设施的结构和材料,使之保持良好的状态。

(三) 规范二次供水系统的运行和管理

规范二次供水系统的运行和管理是改善二次供水系统水质的关键措施。上海市发布《上海市高品质饮用水建设项目水质监督考核工作方案》,规范本市居民小区高品质饮用水建设项目,从市级层面提高二次供水系统的运行和管理水平;青浦区每年开展2轮水厂、供水泵站及二供泵房的规范化考核,从区级层面规范二次供水系统运行和管理,确保从源头到龙头保证饮用水水质安全。

(四) 改善环境温度和污染源

改善环境温度和污染源是改善二次供水系统水质的辅助措施。应该根据气候变化和季节变化,调节水箱、水泵、管道、阀门等设施的温度和保温,使之保持适宜的温度条件。应该减少二次供水系统周围的空气污染、土壤污染、噪声污

染等,防止水质受到外源污染的影响。应该增加二次供水系统周围的绿化和通风,改善水质的氧化和通气。

五、结论

二次供水系统是我国大城市高层住宅的主要供水形式,但其水质存在许多问题,影响居民的饮用水安全和健康。本文综述了国内外关于二次供水系统水质及其与居民健康关系的研究进展,分析了二次供水系统中的主要污染物及其危害,探讨了影响二次供水系统水质的因素,提出了改善二次供水系统水质的对策和建议。本文认为,提高市政管网水的水质、优化二次供水系统的结构和材料、规范二次供水系统的运行和管理、改善环境温度和污染源,是改善二次供水系

统水质的有效途径。本文希望能够为二次供水系统的科学管理和运行,以及居民的饮用水安全和健康,提供有益的参考和借鉴。

参考文献

- [1] 常淦钊.基于活性炭和膜过滤的二次供水水质保障工艺研究[D].黑龙江:哈尔滨工业大学,2022.
- [2] 张晓,高圣华,韩嘉艺,等.中国某城市二次供水设施中嗜肺军团菌污染现状及影响因素分析[J].中华预防医学杂志,2022,56(11):1612-1617.
- [3] 刘国霖,孔玉明.二次供水水质污染的现状及防治措施[J].化工设计通讯,2022,48(10):186-188,197.

水利水电工程质量检测在工程建设中的作用与影响

李 刚

普洱市润普工程质量检测有限公司 云南 普洱 665000

摘要: 水利水电工程的质量检测是确保工程安全、可靠和长期有效运行的关键环节。本文深入探讨了水利水电工程质量检测在工程建设中的作用与影响。首先,分析了质量检测的必要性,包括对工程结构安全性、功能性和持久性的影响。随后,探讨了现代检测技术的应用及其在提高检测效率和准确性方面的作用。此外,文章还评估了质量检测对于降低维护成本、延长工程寿命的贡献。最后,讨论了质量检测在环境保护和可持续发展中的重要性。本文旨在提供一个全面视角,展示水利水电工程质量检测在整个工程建设过程中的核心作用和深远影响。

关键词: 水利水电工程, 质量检测, 结构安全, 现代检测技术, 可持续发展。

1. 引言:

在当今世界,水利水电工程建设对于社会发展和人类福祉具有深远的意义。然而,工程的质量直接关系到其效能和安全性。本文聚焦于这一领域的关键环节——质量检测,探讨其在保证工程安全、提高效率及促进可持续发展方面的不可或缺作用。通过对现代检测技术的深入分析,本文旨在揭示其对工程寿命和环境保护的重要影响,为读者提供一个新的视角来理解水利水电工程的复杂性与重要性。

2. 水利水电工程质量检测的必要性与影响

水利水电工程质量检测是确保工程安全、高效和长期稳定运行的关键环节,其必要性和影响在多个方面体现得淋漓尽致。

2.1 从工程安全的角度来看,质量检测是预防潜在危险和确保工程结构安全的首要步骤。水利水电工程往往涉及复杂的工程结构和众多的安全隐患,例如大坝的裂缝、水电站的结构稳定性等问题。通过对工程进行系统的质量检测,能够及时发现这些问题并采取相应的补救措施,有效避免了因质量问题而导致的重大安全事故,保障了人民生命财产安全和社会稳定。此外,质量检测还涉及到工程的功能性,例如水电站的发电效率、灌溉系统的供水能力等,都直接受到工程质量的影响。质量检测通过确保工程各个部分的正常运行,保障了工程的功能性,进而确保了水利水电工程的经济效益和社会价值。

2.2 质量检测对于工程的持久性和维护成本也有着显著影响。在水利水电工程的整个生命周期中,质量检测不仅是

工程建设阶段的重要环节,也是运营维护阶段的关键任务。定期和不定期的质量检测能够及时发现和修复工程中的小问题,避免了这些小问题演变成大问题,从而延长了工程的使用寿命,降低了长期的维护成本。此外,随着现代科技的发展,越来越多的先进技术和方法被应用于水利水电工程的质量检测中,如无损检测技术、遥感监测技术等,这些技术的应用不仅提高了检测的准确性和效率,也大大降低了检测的成本和难度,使得工程的维护更加经济高效。

2.3 水利水电工程的质量检测还与环境保护和可持续发展紧密相关。水利水电工程建设和运行往往对环境有着直接或间接的影响,例如水库的建设可能会改变当地的生态环境和水文条件,水电站的运行可能会影响河流的生态系统。因此,质量检测不仅要关注工程本身的质量问题,还要关注工程对环境的影响。通过质量检测来监测和评估工程对环境的影响,可以及时采取措施减轻这些影响,保护和改善环境。同时,随着全球气候变化和环境保护意识的提高,可持续发展已成为当今社会的重要议题。水利水电工程的质量检测在确保工程的长期可持续运行方面发挥着重要作用,通过提高工程的质量和效率,降低对环境的影响,质量检测为实现工程的可持续发展目标做出了重要贡献。

3. 现代技术在水利水电工程质量检测中的应用

在水利水电工程的质量检测中,现代技术的应用正成为一个关键性的发展趋势。这些技术不仅提高了检测的精准度和效率,还极大地改善了工程的安全性和可靠性。首先,数字化和自动化技术的引入,如传感器技术和自动监测系统,

已经成为质量检测的核心。这些技术可以实时监测工程中的关键参数,如水位、压力、温度等,确保工程的正常运行。这些数据不仅能够实时监测工程的状态,还能够为工程维护和故障诊断提供重要信息。此外,无人机和卫星遥感技术也被广泛应用于水利水电工程的质量检测中。无人机可以进行低空飞行,对工程的表面进行详细的拍摄和检查,而卫星遥感技术则可以从宏观角度监测工程对周边环境的影响,这些技术的应用大大提高了检测的范围和效率。

除了监测技术的应用,现代计算技术,如数据分析和机器学习,也在水利水电工程质量检测中发挥着重要作用。通过对大量的监测数据进行分析,可以准确地预测工程可能出现的问题,及时采取预防措施。机器学习算法可以从历史数据中学习并识别潜在的风险模式,从而提前预警。这种预测性维护策略不仅可以避免重大的安全事故,还可以减少因突发故障带来的维护成本。此外,三维建模和虚拟现实技术也在水利水电工程的质量检测中得到应用。通过构建工程的三维模型,工程师可以在虚拟环境中对工程进行检查和模拟,这不仅提高了检测的安全性,还为工程设计和优化提供了有力的工具。

最后,现代通信技术,如物联网和移动通信,也在水利水电工程质量检测中扮演着重要角色。通过将传感器、监测设备和计算平台连接起来,构建一个实时的监测和通信网络,工程管理人员可以实时获取工程的状态信息,并迅速响应可能出现的问题。这种实时的信息共享和通信能力大大提高了工程应急管理的效率和效果。此外,移动通信技术的发展也使得现场工作人员可以随时随地获取工程信息,提高了现场工作的灵活性和效率。综上所述,现代技术的应用在水利水电工程质量检测中起到了至关重要的作用,不仅提高了检测的准确性和效率,还为工程的安全运行和持续发展提供了有力支持。随着技术的不断进步和创新,我们有理由相信,现代技术在水利水电工程质量检测中的作用将会越来越大,为人类的可持续发展做出更大的贡献。

4. 质量检测对工程维护成本与寿命的影响

水利水电工程的质量检测对于工程的维护成本和寿命具有深远的影响。

4.1 质量检测可以显著降低工程的维护成本。通过定期和系统的质量检测,可以及时发现和修复小的缺陷和问题,防止这些问题发展成更大的故障,从而减少了大规模维修和

重建的需要。例如,对水电站的涡轮机进行定期检测,可以及时发现磨损和腐蚀问题,并进行局部维修,避免了整个涡轮机的更换,大大降低了维护成本。此外,质量检测还可以提高维修的效率和质量。通过精确的检测技术,可以准确地定位问题所在,为维修提供精确的指导,提高维修的针对性和效果。这不仅节省了维修时间,还提高了维修后工程的性能和可靠性。

4.2 质量检测对于延长工程的寿命具有重要作用。水利水电工程通常需要长期运行,其结构和设备经受着持续的环境和运营压力。通过质量检测,可以及时发现和修复对工程寿命有影响的问题,如材料老化、结构疲劳等,从而延长工程的使用寿命。例如,对大坝的混凝土结构进行定期的裂缝检测和维修,可以有效防止裂缝的扩展,保持大坝的结构完整性,延长其使用寿命。此外,随着科技的发展,越来越多的高新技术被应用于质量检测中,如无损检测技术、智能监测系统等,这些技术可以更准确、更及时地发现潜在问题,为工程提供更有力的保护,从而延长其使用寿命。

4.3 质量检测对于保持工程在整个生命周期中的高效运行也非常重要。水利水电工程的效率和性能直接影响到其经济和社会价值。通过质量检测,可以确保工程各个部分的良好运行状态,提高工程的整体效率和性能。例如,通过对水电站发电机组的定期检测,可以确保其高效运行,提高发电效率,增加电力产量。此外,质量检测还有助于实现工程的可持续运行。通过监测和评估工程对环境的影响,可以采取相应的措施,减轻对环境的负面影响,实现工程的环境友好和可持续运行。总之,质量检测对于降低水利水电工程的维护成本,延长其寿命,保持高效和可持续运行具有至关重要的作用。随着检测技术的不断进步和完善,质量检测在工程管理中的重要性将会越来越被重视,为水利水电工程的长期发展提供强有力的支持。

5. 质量检测在环境保护与可持续发展中的角色

水利水电工程的质量检测在环境保护和可持续发展中扮演着极为重要的角色。

5.1 质量检测有助于减少工程对环境的负面影响。水利水电工程的建设和运行可能会对生态系统产生影响,例如,水库的建设可能会改变原有的水文条件,影响周边的动植物栖息地。通过质量检测,可以确保工程设计和施工的合理性,减少对生态环境的破坏。例如,通过检测大坝的渗漏情况,

可以及时采取措施防止对下游河流生态系统的影响。此外,质量检测还可以监测和评估工程运行中产生的环境污染,如噪音、水质变化等,及时采取措施减轻这些污染,保护环境。

5.2 质量检测在促进水利水电工程的可持续发展方面起着关键作用。可持续发展要求工程不仅要满足当前的需求,还要考虑对未来环境和社会的影响。通过质量检测,可以确保工程的长期安全和稳定运行,避免由于工程质量问题导致的重大事故,减少对环境和社会的负面影响。例如,定期对水电站的设备进行检测和维护,可以延长其使用寿命,减少新建工程对环境的影响。此外,质量检测还有助于提高工程的效率和性能,减少资源的浪费。例如,通过对水电站发电效率的检测和优化,可以提高水能的利用效率,减少对水资源的需求,促进资源的可持续利用。

5.3 质量检测还可以促进对新技术和新材料的应用,推动水利水电工程技术的创新和发展。随着科技的进步,越来越多的新技术和新材料被应用于水利水电工程中。通过质量检测,可以验证这些新技术和新材料的性能和可靠性,促进其在工程中的广泛应用。这不仅可以提高工程的性能和效率,还可以减少对环境的影响。例如,应用新型环保材料建造大坝,可以减少建造过程中的污染物排放,保护环境。此外,质量检测还可以提供对工程影响的反馈信息,为工程设计和施工提供改进的依据,促进工程技术的不断优化和进步。总之,质量检测在环境保护和可持续发展中的角色不容小觑,它不仅有助于减少工程对环境的影响,促进工程的可持续运行,还可以推动工程技术的创新和发展,为实现环境的可持续发展贡献力量。随着社会对环境保护和可持续发展

意识的提高,质量检测在水利水电工程中的重要性将会越来越被重视。

结语:

本文全面探讨了水利水电工程质量检测在环境保护与可持续发展中的重要角色。质量检测不仅减少了工程对环境的负面影响,保障了生态系统的健康,还通过提高工程效率和性能,促进了资源的可持续利用。此外,对新技术和新材料的应用验证,推动了技术创新,为工程的可持续发展提供了强有力的支持。总体而言,质量检测在确保水利水电工程的安全、高效及环境友好方面发挥着至关重要的作用,是实现工程可持续发展的关键环节。随着社会对环境保护和可持续发展意识的增强,其重要性将愈加凸显。

参考文献:

- [1] 杨程. 水利水电工程质量验收监督与管理 [J]. 新农业, 2021,(12):32.
- [2] 郑辉玲. 强化水利水电工程质量检测提升工程质量的评定水平 [J]. 农业科技与信息, 2019,(16):81-83. DOI:10.15979/j.cnki.cn62-1057/s.2019.16.032
- [3] 徐利剑. 浅谈水利水电工程自检、平检、终检三者之间的关系及其在工程建设中的重要作用 [J]. 江西建材, 2014,(23):110.
- [4] 刘刚. 强化水利水电工程质量检测的方法分析 [J]. 科技创新与应用, 2014,(25):187.
- [5] 李金钟, 刘志萍. 水利水电工程中试验检测的作用 [J]. 住宅与房地产, 2019,(36):127+149.

水利工程建设安全生产及运行标准化管理分析

韦晓蕾 李辰霄 杨 泽

江苏省秦淮河水利工程管理处 江苏南京 210000

摘要: 水利工程建设及运行是关系到国家和人民生命财产安全的重要领域, 如何加强安全生产和标准化管理是水利工程建设及运行的重要问题。本文通过对水利工程建设安全生产及运行标准化管理进行深入研究, 提出了一系列解决该问题的措施和建议, 旨在为水利工程建设及运行提供更好的保障和服务。

关键词: 水利工程, 安全生产, 标准化管理, 管理队伍, 责任制度

引言

水利工程是国民经济和国防建设的重要组成部分, 其建设和运行直接关系到国家和人民的生命财产安全。近年来, 随着社会的发展和科技的进步, 水利工程建设及运行面临着越来越多的挑战和风险, 如何加强安全生产和标准化管理成为了水利工程建设及运行的重要问题。本文将从水利工程建设安全生产和运行标准化管理两个方面进行深入研究, 提出一系列解决该问题的措施和建议, 以期水利工程建设及运行提供更好的保障和服务。

一、水利工程建设安全生产分析

1、对建设中危险因素排查

在水利工程建设中, 为了确保安全生产, 必须加强对建设过程中可能存在的危险因素的排查工作。通过全面、深入的排查, 可以及时发现和解决潜在的安全风险, 避免事故的发生。排查工作应该紧密结合具体的工程实施情况, 包括工程地质、施工工艺、材料质量等方面的因素。同时, 还应该加强与相关部门和专家的合作, 共同分析和评估可能存在的危险因素, 制定相应的防范措施, 确保水利工程建设的安全可靠。

2、实施安全教育配齐安全设施

安全教育是水利工程建设中至关重要的一环。通过加强安全教育, 可以提高工作人员的安全意识和技能, 增强他们对安全生产的重视和责任感。安全教育应该全面、系统地进行, 包括理论培训、实践操作和案例分析等方面。同时, 还应该配齐必要的安全设施, 提供必要的个人防护装备和安全工具, 确保工作人员在施工过程中的人身安全。只有加强安全教育和配齐安全设施, 才能有效预防和控制事故的发生,

保障水利工程建设顺利进行^[1]。

3、构建安全组织机构

水利工程建设的安全生产需要统一领导和协调, 以确保各个环节的安全措施得到落实。为此, 建立安全组织机构是必要的。应成立水利工程建设安全生产委员会或安全领导小组, 由相关部门和单位的负责人组成。该委员会或领导小组负责制定安全生产的政策、规章制度, 并监督各个部门和单位的执行情况。应设立专门的安全生产管理机构, 负责具体实施和监督安全生产工作。该机构应由专业的安全管理人员组成, 具备丰富的安全知识和实践经验, 能够及时发现和解决安全隐患。此外, 建立安全教育培训机构也是必要的。通过培训和教育, 可以提高水利工程建设人员的安全意识和技能, 使其能够正确应对各种安全风险和突发事件。

4、加大安全经费投入力度

安全生产的保障需要充足的经费支持, 才能有效进行安全设施的建设和维护。为此, 应加大对水利工程建设安全生产的经费投入力度, 并规范经费使用。应制定明确的安全经费投入标准和目标, 确保经费的合理分配和使用。各个部门和单位应按照经费投入标准和目标, 制定具体的经费使用计划, 并及时向上级部门报备和汇报。应加强安全经费的监督管理, 防止经费的浪费和滥用。建立健全的预算制度和审计机制, 对安全经费的使用情况进行监督和审计, 确保经费的合理利用和安全生产的顺利进行。此外, 还应加强与相关单位和部门的合作, 共同开展安全经费的使用评估和优化工作。通过合作和共享资源, 实现安全经费的最大化利用, 提高水利工程建设的安全生产水平^[2]。

二、水利工程运行标准化管理分析

1、打造高水平管理队伍

打造高水平管理队伍是实现水利工程运行标准化管理的关键。

高水平管理队伍的构建需要从以下几个方面进行考虑: 人才选拔。要建设高水平管理队伍, 需要通过严格的选拔程序, 选出具备相关专业知识和管理经验的人才。同时, 还要注重对人才的培养和引进, 从而不断壮大管理队伍。组织架构。要建立科学合理的组织架构, 明确各个管理层级之间的职责和权限, 确保管理工作的有序进行。学习培训。要组织开展各种形式的学习培训活动, 提高管理人员的业务水平和管理能力。高水平管理队伍的作用主要体现在以下几个方面: 提高管理水平。高水平管理队伍具备丰富的管理经验和专业知识, 能够有效地制定并执行科学合理的管理方案, 提高水利工程的运行效率。提高工作效率。高水平管理队伍能够协调各个部门之间的工作, 优化管理流程, 提高工作效率。保障水利工程运行安全。高水平管理队伍具备丰富的管理经验和专业知识, 能够及时发现和解决水利工程运行中的各种问题, 确保水利工程的安全稳定运行。为了保障高水平管理队伍的建设, 需要从以下几个方面进行考虑: 制定合理的薪酬政策, 提高管理人员的薪酬水平, 吸引和留住优秀管理人才。建立健全的考核机制, 对管理人员进行全面、科学、公正的考核, 及时发现和解决工作中存在的问题。加强组织协调力, 组织各部门之间的协作, 形成合力, 提高管理工作的效率和质量。

高水平管理队伍的构建是水利工程运行标准化管理的关键。要打造高水平管理队伍, 需要通过人才选拔、组织架构、学习培训等措施, 建立科学合理的管理体系, 发挥管理队伍在提高管理水平、提高工作效率、保障水利工程运行安全等方面的作用。同时, 还需要制定合理的薪酬政策、建立健全的考核机制、加强组织协调力等保障措施, 确保高水平管理队伍的建设能够得到有效的保障^[3]。

2、有机结合建设管理与运行管理

水利工程是国民经济的重要组成部分, 其运行管理的效率对国家经济发展至关重要。传统的水利工程管理模式存在着建设管理与运行管理相对独立的问题, 导致运行效率低下, 安全事故频发, 运营成本高昂。因此, 建设管理与运行管理的紧密结合成为提升水利工程运行效率的重要途径。

(1) 建设管理与运行管理的关系

建设管理是指水利工程的规划、设计、施工等阶段的管理工作, 而运行管理则是指水利工程建成后的日常运行、维护和管理的工作。建设管理与运行管理是两个相互依存、相互影响的环节, 二者的紧密结合能够形成良好的管理闭环, 提高水利工程的整体运行效率。

(2) 标准化管理的重要性

标准化管理是指在水利工程运行过程中, 依据相关的技术标准和管理规范进行统一的管理和操作。标准化管理能够确保水利工程的运行符合国家标准和行业规范, 提高管理的规范性和科学性。通过建立标准化管理体系, 可以有效降低运行风险和事故发生率, 提升管理质量。

3、构建标准化责任制度

在水利工程运行管理中, 建立标准化责任制度是一项非常重要的任务。通过建立这样的制度, 可以有效地规范和管理水利工程的运行, 提高其效率和安全性。

在建立标准化责任制度的过程中, 需要确定各个职责的具体分工。每个岗位的职责和权限应该明确, 以便各个责任人员能够清楚地知道自己应该做什么和如何做好自己的工作。应该建立相应的考核机制, 对责任人员的绩效进行评估。通过定期的考核, 可以及时发现和解决问题, 确保工程的正常运行。同时, 也可以借助考核结果, 对责任人员进行奖惩, 激励其不断提高工作质量和效率。另外, 建立标准化责任制度还需要建立健全的信息沟通与反馈机制。各个岗位之间应该建立起良好的沟通渠道, 及时交流工作中的问题和困难。同时, 也要建立起反馈机制, 及时汇总和反馈各方面的情况, 以便进行及时的调整和改进。此外, 为了保证标准化责任制度的有效实施, 还需要进行必要的培训和教育。责任人员应该了解和掌握相关的法规和标准, 提高自身的专业知识和技能。同时, 还应该加强工作意识和责任意识的培养, 确保责任人员能够全面认识到自己的职责和义务。

综上所述, 建立标准化责任制度是水利工程运行管理中的一项重要任务。通过明确各个职责的分工、建立考核机制、健全信息沟通与反馈机制以及进行培训和教育, 可以有效地规范和管理水利工程的运行, 提高其效率和安全性^[4]。

结论

水利工程建设安全生产和运行标准化管理是水利工程建设和运行的关键问题。本文提出了一系列解决该问题的措

施和建议, 包括加强对建设过程中危险因素的排查、加强安全教育配齐安全设施、建立安全组织机构加强统一领导、加大安全经费投入力度规范经费使用、打造高水平管理队伍、建设管理与运行管理紧密结合提升效率、建立标准化责任制度等。这些措施和建议能够有效提高水利工程建设和运行的安全生产和标准化管理水平, 为水利工程建设和运行提供更好的保障和服务。

参考文献:

- [1] 马洪雁. 水利工程安全生产标准化建设分析及管理策略 [J]. 低碳世界, 2023, 13 (01): 108-110.
- [2] 吴逸, 张鹏, 郑科. 水闸工程建设安全生产及运行标准化管理分析 [J]. 中华建设, 2022, (12): 55-57.
- [3] 熊谦, 唐文哲. 基于文本挖掘的水利工程建设管理信息化专利分析 [J]. 清华大学学报 (自然科学版), 2023, 63 (02): 223-232.
- [4] 张宝俊. 水利工程建设安全生产及运行标准化管理分析 [J]. 河北水利, 2022, (07): 21.

水泥检测过程中的质量控制

张爱川铭

普洱市润普工程质量检测有限公司 云南 普洱 665000

摘要: 随着现代建筑业的发展,水泥做为必不可少的施工原材料,使用日益广泛,其质量的优劣直接关系到混凝土及其相关制品的质量,决定着建筑工程整体水平的优劣,与人民的财产和人身安全息息相关。在水泥检测的所有检测项目中,水泥原材料的检测是一项非常重要的检测项目,其检测结果数据的准确性直接关系到在建工程施工中水泥运用的标准控制。严格执行相关标准,提高水泥强度检验的精确度,真实反映受检水泥原材料的各项数据是每一位水利工程质量检测员的使命,为保证工程建设质量而服务。

关键词: 水泥检测; 影响因素; 质量控制; 精确度

1. 影响水泥检测的因素

1.1. 仪器设备的因素

水泥的成分直接关系到其性能和质量,而检测仪器设备的准确性可以确保水泥成分的准确测量,从而为生产和质量控制提供可靠的数据支持。如果采购人员把控不好,会造成检测出的试验数据与标准要求出现误差和失败,使得试验结果失去评判依据和有效性。还有就水泥振实台来说,安装水泥振实台的混凝土基座是一个很常见的设备,在安装水泥振实台基座时使用的材料不规范,或者安装人员的手法不专业,导致基底的重量不符合相关标准要求,就无法满足操作时的机器的振实条件,直接影响到水泥胶砂试模制作的质量不符合标准要求,所测得的强度数据会造成偏差或试验失败,都会造成测试的数据出再失去真实性;所以,仪器设备不仅要满足采购的条件,安装时也需要规范和专业的操作。

1.2 检测环境的因素

各地的环境和气候差别很大,而水泥检测室与一般的检测室要求也有区别,所以在选择和建造水泥检测室的地点与设计时的不注意,就会产生很大的影响。另外,温度、湿度、检测室环境、检测设备等都会对检测结果造成直接影响。

1.3 质量检测员的人为因素

严格把控检测程序是所有质量检测员的首要任务。但在质量检测员中,大多人员之间也存在很大差别。有些质检员不按照规范严格取样,在施工现场实验室不做检测计划,也不跟进施工进度按比例取样,造成检测数据人为失真;或

在水泥样品的留样处理和保存方法上应付了事,造成出现检测样出现问题,需要重新对该批水泥样品进行复检时,样品失效无法再提供试验;质量检测员检测过程中对检验程序的应用和检测时间的把控度掌握不够,也会造成检测数据出现差异;对检测环境和仪器设备设施的控制力度不够,造成水泥试样在成形、养护时出现试样流浆、断裂或变形的情况等相关问题的解决,若这些问题得不到及时改善,将可能影响后续的水泥质量检测的评估,有失检测的公平性,并为后续工作的展开埋下巨大安全隐患。

2. 加强水泥检测质量水平的控制措施

2.1 建立完善的质量检测管理体系

检测单位建立完善的质量管理体系是水泥检测质量控制的关键。不仅质量检测员从思想上要高度重视水泥检测工作的重要性,同时相关领导和工作人员也要明确每个环节的质量控制要求,保证落实到位,标准化的质量管理流程才是运行水泥质量检测的保障。在保证质量手册、体系文件、作业指导书、操作规程等体系文件实施并全面运行后,能够有效监督和控制整个检测单位的经营。并在运行中,提供持续的改进和提高整体的优化方案。

2.2 优选仪器设备

要保证水泥检测的质量,检测室中的每台仪器设备的正常运行。在仪器设备采购任务的过程中,相关采购人员严格执行体系管理程序文件如:《仪器设备的控制管理程序》,严格把控设备质量。采购前,需要对供应商进行评审,并建立《合格供应商名册》,选择优质的供应商。

2.3 提高质量检测人员的检测能力

质量检测人员的技术水平参差不齐,同一件检测样品,由于质量检测人员个人的因素,就算拥有相同的操作方法和同样的检测设施,做出来的检测数据也不会相同,为了减少出现的差异过大,明确试验数据的精确度,保障检测水平的质量,检测单位首先要加强对质量检测员的教育和培训,严格按照检测单位质量管理体系《人员培训与管理程序》进行管理。编制《日常监督计划表》、明确监督管理人员,监督员应当定期对检测人员的技术能力进行检查和监督。通过对检测过程的观察和实际操作的评估,可以及时发现和纠正检测人员可能存在的技术缺陷和不足之处,以确保检测工作的准确性和可靠性。此外,监督员还可以组织技术交流和培训活动,帮助检测人员不断提升专业技能,适应新的检测要求和技术发展。具体监督内容如下:

1) 被监督人对检测场所的设施和环境条件控制是否符合相关要求;

2) 被监督人是否选择了适当的已经确认的方法,是否具备必需的作业指导书、标准、技术文件等;

3) 被监督人使用各类仪器设备时,是否严格按操作规程、检测实施细则和相关的规定,是否对设备的进行正常维护和管理;

4) 被监督人是否规范填写技术记录、数据均应按溯源到国际单位制的要求,体现了在科学研究和技术应用中追求准确性和可靠性的追求。技术记录和数据作为科技工作的直接产物,其准确性和可信度直接影响着科研成果的真实性和质量。而将数据溯源到国际单位制,不仅是对精确测量和数据记录的要求,更是对科技研究中客观性、准确性、可比性的体现。

5) 样品的管理具体执行本实验室样品管理规定和CNAS-CL01的要求。

6) 检测报告的出具按本实验室结果报告管理程序和CNAS-CL01的要求执行。

2.4 精确度

对于质量检测人员来说,水泥样品试验结果数据的精确度不仅是技术水平和工作能力的体现,也是对在建工程质量保驾护航的一种方式。

在试验过程中,每道检验工作都必须保正确应用质量管理体系的相关要求,质量检测员必须严格按照规范规程

来操作。就水泥的凝结时间检测过程来说:一准确的凝结时间能够确保水泥的质量和工程的进度。为了保证测定时间的准确性,水泥净浆稠度仪在使用前应仔细检查试杆表面是否光滑平整,靠自重能否自由下落,无紧涩和晃动现象,试针不得弯曲。这些检查步骤可以确保仪器的正常运作和准确的测定结果。当水泥净浆达到标准稠度时,将净浆装入圆模,轻轻振动数次,去除多余净浆后抹平。这个过程非常关键,因为净浆的质量和操作的精准程度直接影响着凝结时间的测定结果。只有确保水泥净浆达到标准稠度并且去除了多余净浆后,才能得到准确的测量结果。二是在初凝时间的测定时:初凝时间指的是水泥在加入水后开始凝固的时间,通常用试针测定。根据标准操作程序,30分钟后进行第一次测量,当试针沉至距离底板时,表示水泥达到初凝状态。水泥全部加入水中至初凝状态的时间即为水泥的初凝时间。初凝时间的准确测定对于混凝土的浇筑和施工进度的控制至关重要。在建筑工程中,合理控制水泥的初凝时间可以确保混凝土的浇筑和施工进度,避免因初凝时间过长或过短而影响工程质量和进度。在初凝后将试件翻转180度,继续养护,当试针沉入试体0.5mm时,即环形附件开始不能在试体上留下痕迹时,表示水泥达到终凝状态。水泥全部加入水中至终凝状态的时间即为水泥的终凝时间。终凝时间的测定可以帮助工程施工人员合理安排施工进度,避免在水泥未达到终凝状态时进行后续工序,影响施工质量和安全。三水泥的凝结时间是指水泥和水混合后从液态到固态的时间。在施工和建筑工程中,凝结时间的准确测定对于保证工程质量和进度具有重要意义。测定水泥凝结时间的方法通常采用试针法。试针法是一种常用的凝结时间测试方法,通过观察水泥浆体的流动性以及试针的插入情况来判断水泥的凝结时间。在进行水泥凝结时间的测试时,首先要将水泥充分加入水中,并以加入水的时间作为凝结时间的起始时间。在最初测定时,为了防止试针弯曲,应轻轻扶持金属柱,以确保试针的准确插入。试针的插入位置应距离圆模内壁至少10毫米,凝结时,以试针自由下落为准。当临近初凝时,需每隔5分钟进行一次测定,而当临近终凝时,则应每隔15分钟进行一次测定。在进行测定时,试针不能再次插入原来的试针孔,如果符合条件,则需立即重复测定一次。泌水的过多可能会影响水泥的凝结过程,进而影响测定的准确性。在实施测定时要特别注意此类影响因素。四是水泥的凝结时间是受多种因素影响

的,包括水泥的类型、含水量、温度等。在测定水泥凝结时间时,现场质量检测员需要根据具体情况选择合适的检测方法,并且要持续不断地进行间隔性的检测,以捕捉凝结过程的变化。只有如此,才能确保测定数据的准确性和可靠性。除了技术基础外,现场质量检测员还需要具备高度的责任心。他们需要严格遵守操作规程,确保测定过程的准确性和可靠性。同时,他们还需要能够在发现异常情况时迅速做出正确的判断,并及时采取相应的措施。只有负责任的态度和专业的技能相结合,才能有效地完成水泥凝结时间的测定工作。

2.5 加强比对试验

比对试验是考核检测单位和质量检员管理水平和操作技术水平的重要方法之一;在加强水泥检测质量水平的措施中,检测单位必须定期进行限定使用有证标准物质、参考物质的内部比对测试和能力验证的质量控制活动。这意味着检测单位需要依照标准要求选择具有代表性的标准物质和参考物质进行比对测试,以验证自身的检测准确性和稳定性。只有在通过比对测试和能力验证的质量控制活动后,检测单位才能够确保其检测数据的真实可靠,提高质量水平;每年应就所有检测项目进行比对试验。这一措施的实施可以使得检测单位全面了解自身的检测准确性,并及时发现和纠正存在的问题。通过对所有检测项目进行比对试验,可以有效提

高检测单位的管理水平和操作技术水平,确保检测结果的准确性和稳定性;存留样品进行再检测或再校准也是加强水泥检测质量水平的重要举措。存留样品可作为备份,以便在需要时进行再次检测或再校准。这样可以确保检测数据的准确性和可靠性,提高水泥检测的质量水平。只有通过定期进行内部比对测试和能力验证的质量控制活动、对所有检测项目进行比对试验、以及存留样品进行再检测或再校准,可以有效提高水泥检测的质量水平,确保建筑质量和安全。

3. 结语

水泥作为建筑材料中的重要组成部分,直接关系到工程的安全和持久性。因此,对水泥的检测十分必要。水泥中的氧化铁、氧化铝、硅酸盐等物质的含量将直接影响到水泥的质量和性能。通过对水泥中化学成分的检测,可以确保水泥的配合比例符合标准要求,从而保证混凝土的强度和耐久性。只有通过科学严谨的检测手段,才能确保工程使用的水泥达到标准要求,从而保证工程建筑的质量和安全。

参考文献:

- [1] 曲小琴,水泥质量检测中应注意的几个问题,山西水利科技,2012(6).
- [2] 张大同,水泥新标准实施过程中有关试验仪器的问题,建筑材料标准化,2001(5).

新藏项目输水工程中长隧洞衬砌施工技术的研究和实践

徐 伟

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南省郑州市

摘要: 本文结合具体工程实例探究了一种新型长隧洞衬砌施工技术,详细分析了长隧洞衬砌施工的要点,包括缝面处理、测量放线、钢筋制安、模板制作与安装、预埋件安装以及混凝土浇筑等关键步骤。通过技术的创新应用有效提高了施工的效率,并且确保了施工的质量和施工安全。本文的研究结果可为类似工程的施工提供有价值的参考。

关键词: 输水工程;长隧道衬砌;施工技术

引言

引水隧洞是输水工程的主要组成项目之一,长期以来由于输水隧洞断面小,长隧方案难以实施,常成为项目方案比选的重点,也是项目施工的控制点。现阶段,水电市场开发逐渐向偏远地区转移,而山区施工往往受地形条件的限制,所以给整体施工布置带来了较大的难度。但小水电站引水隧洞二次衬砌一直是比较难处理的一个问题,空间小、距离长、工期短、投入大且工程变更频繁,无形中增加了施工成本。因此探究一种新型的长隧洞衬砌施工技术具有重要的意义和作用。

1 技术研究背景

本项目依托新藏水电站首部枢纽工程。引水隧洞全长1920.830m。引水隧洞边顶拱衬砌混凝土强度等级C20,钢筋制安约125t,衬砌混凝土约1500m³。根据现场实际,如果采用购买厂家定做衬砌台车,由于隧洞断面尺寸的限制,钢模台车造价高,二次利用率低;如果采用现衬砌现搭设模板的传统老工艺,则每个衬砌段施工都要进行搭拆一次,工作面转化时间长,则功效低;后经技术研究,经过对衬砌模架的设计、计算、校核,并带领现场作业人员对衬砌模架进行制作,改造。将二衬模架从固定式提升到移动式。结合了传统排架法和钢模台车的优点,制作成了符合项目适用的移动式固定模板支架。通过制作改良衬砌模架,引水隧洞二衬衬砌长度的选择更加切合实际,施工作业班组与人数的配置、辅助工器具的配置得以简化,移动的二衬模架对钢筋混凝土质量控制、混凝土外观缺陷处理也起到了一定的作用。

2 新藏项目输水工程中长隧洞衬砌施工技术要点分析

长隧洞衬砌施工工艺为:缝面处理→测量放线→

钢筋制安→止水安装→预埋件安装→钢模台车就位→堵头模板支立→混凝土入仓浇筑→拆模→养护。

2.1 缝面处理

布置好施工用电、供水管至工作面,Ⅱ、Ⅲ类围岩洞段每次清理长度90m,Ⅳ、Ⅴ类围岩洞段每次清理长度不超过2个洞段。先清理边顶拱,采用高压风水冲洗支护面,清除浮渣、松散体。底板清理先用反铲进行粗清,自远端后退扒拢堆渣,集中后装车外运。之后人工用铁锹或耙锄、撬棍等将活动残留碎石、浮渣、淤泥、杂物等人工集中后配合装载机进行整体清理运送到洞内自卸车上,再用洞内自卸车运送到洞外弃渣场。废渣清运后用高压水清扫基岩面,使开挖建基面露出干净清晰的基岩面,以便地质工程师查看地质结构分布和验收,并将积水排干。引水隧洞欠挖部位及设计高程以上残留的孤石可采用电镐凿除,若欠挖较多且岩石较为坚固,可采用小孔径微量装药控制爆破处理。如果引水隧洞底板因地质原因超挖,按规定上报监理部。

在底层混凝土强度达到2.5MPa以上时进行,采用混凝土冲毛机冲毛结合人工进行凿毛,缝面处理标准:粗砂微露,表面无乳皮、无松动颗粒。

2.2 测量放线

基面处理合格后,用全站仪测放洞轴线、边墙外边线、桩号线、高程等,所有测量结果均在洞壁上作明显标志,以便钢筋绑扎和立模。

2.3 钢筋制安

全断面混凝土衬砌段钢筋底板及边顶综合考虑,尽量利用钢筋定尺长度,减少损耗。钢筋在加工厂内按照施工图纸和技术规范,对钢筋原材料进行配料、加工,加工后的钢

筋分型号堆放、标识。钢筋加工完成后, 根据施工需要采用汽车运输至工作面附近。人工抬运至工作面安装。在架力筋上标示钢筋间距, 依此间距安装主筋, 分布筋依据主筋上标示的间距绑扎, 绑扎点呈梅花形布置。钢筋安装应特别注意钢筋保护层的大小、两层钢筋的层间距及止水边第一根钢筋的位置准确。

2.4 模板制作与安装

2.4.1 支架台车组装

1) 脚手架搭设: 先安排测量人员对脚手架立杆位置进行测量放线, 然后施工人员根据测量人员放线点位搭设支撑架, 施工脚手架在浇筑好的隧洞底板上搭设, 立杆间距 a 为 0.6m , 排距为 0.6m , 步距 b 为 1.4m , 距离底部 20cm 设置扫地杆, 脚手架底部均设置 $18\#$ 工字钢, 工字钢间距 0.6m , 工字钢之间用工字钢焊接, 立杆与工字钢采用电焊焊接, 工字钢底部安装行走轮;

2) 承重支架顶部采用凹型可调托撑调整至拱架底部高程, 拱架安装从上游向下游进行, 座在立柱托撑上, 拱架之间用 $\Phi 48$ 钢管做剪刀撑连接;

3) 模板的安装

每组模板分侧模、顶模, 侧面模板就位: 先将侧面模板就位, 靠钢筋侧立, 侧模分段加工, 现场拼装; 安装顶拱钢管拱架; 拼装钢模: 平面模板采用 3015 钢模拼装; 侧模调整加固: 侧模最大侧向荷载 52.36KN/m^2 , 侧模加固计算: 采用 $\Phi 48\text{mm}$ 钢管对撑加固, 部分利用承重支架横杆, 对撑钢管按压杆计算, $\frac{N}{\varphi A} \leq f$, $\lambda = \frac{l_0}{i} = 103$, $\varphi = 0.566$, 对撑水平间距 0.6m , 环向间距 0.6m , 底部圆弧模板有向上浮力, 增加拉杆内拉措施, 拉杆直径 12mm , 斜向下拉, 最后进行加固;

2.4.2 台车就位

台车按照设计要求调整到位, 台车通过装载机作为动力将其推行到预定施工位置, 再通过人工推动台车达到准确位置; 如图 1 所示。

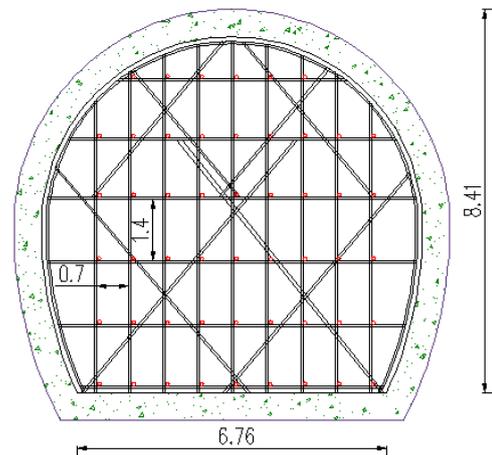


图 1 是本支架衬砌结构示意图。

支架设计计算: 平面模板: 3015 钢模 + 钢管背肋 + 支撑系统。钢管背肋间距 0.6m 。

荷载计算: 支架所承受荷载包括: 钢筋混凝土、排架自重荷载, 浇筑、倾倒混凝土及振捣时产生的荷载等。

①模板受力计算:

模板受力分三类, 拱顶隧洞中心线两侧各 4.0m 范围内模板视为承重模板, 主要承受混凝土垂直压力; 轴线上半部其它模板则兼受垂直压力和侧压力, 以侧压力为主; 洞轴线以下模板兼受侧压力和混凝土上浮力。

1) 垂直荷载

垂直压力主要为单位面积内钢筋混凝土衬砌重量, 按最大厚度, 该段隧洞采用型钢拱架支护, 超挖较少, 拱形顶部距离中线较远部位厚度较大, 约为 0.8m 。

钢筋混凝土自重: $P_1 = 24 \times 0.8 = 19.2\text{KN/m}^2$, 荷载分项系数 1.2 ;

模板自重: 单块 3015 钢模重 21.93kg , $P_2 = 0.49\text{kN/m}^2$, 荷载分项系数 1.2 ;

泵送混凝土泵管出口距模板较近, 泵送冲击力不计; 振捣混凝土荷载标准值 4.0kN/m^2 , 荷载分项系数 1.4 ; 作用在顶模上的垂直荷载 $P = 1.2 \times (24 \times 0.8 + 0.49) + 4.0 \times 1.4 = 29.23\text{kN/m}^2$ 。

2) 侧压力

混凝土侧向最大浇筑高度约 8.4m 。作用于模板最大侧压力取下列两式的最小值:

$$F = 0.22\gamma_c t_0 \beta_1 \beta_2 V^{1/2}$$

$$F = \gamma_c H$$

F: 新浇混凝土对模板最大侧压力;

γ_c : 混凝土重力密度, 取 24KN/m^3 ;

t_0 : 新浇混凝土初凝时间, $t_0 = \frac{200}{T+15}$, T 为混凝土温度, 浇筑时间约为 2019 年 3 月 ~ 2019 年 5 月最低气温时段, 根据现场温控条件, T 可取 10°C ;

V: 混凝土浇筑上升速度, 取 0.5m/h ;

β_1 : 外加剂影响修正系数, 不具缓凝作用, 取 1.0;

β_2 : 混凝土坍落度影响修正系数, 坍落度 140mm ~ 160mm , 取 1.15;

H: 混凝土浇筑总高度: 取 8.6m 。

代入以上两式, 取小值得 34.3KN/m^2 ,

考虑混凝土入仓产生的荷载 4.0KN/m^2 、振捣产生的 4.0KN/m^2 荷载及荷载分项系数, 则模板最大侧向荷载 = $1.2 \times 34.3 + 1.4 \times 4 + 1.4 \times 4 = 52.36\text{KN/m}^2$, 侧压力有效压头 2.18m 。

3) 模板浮力

底板至轴线侧向模板有下拱形状, 承受混凝土上浮力, 上浮力为混凝土对模板面压力在高度方向分力, 面压力按 (2) 公式计算, 混凝土浇筑上升速度按 0.5m/h 控制, 为 34.3KN/m^2 , 模板加固采用拉杆, 拉杆方向与模板面板垂直, 或水平与垂直方向同时加固。

4) 侧模受力验算:

模板最大侧向荷载 52.36KN/m^2 , 模板采用 3015 钢模板, 模板面板按三跨连续梁计算, 计算跨度 0.5m , 宽度 0.3m 计算, $q=15.71\text{KN/m}$ 。抗拉强度 $=205\text{N/mm}^2$, $I=26.97\text{cm}^4$, $W=5.94\text{cm}^3$ 。

$$M = 0.1ql^2 = 0.1 \times 15.71 \times 0.5^2 \times 0.5\text{kN.m} = 0.39 \times 106\text{N.mm}。$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = 66\text{N/mm}^2 < 205\text{N/mm}^2, \text{ 满足要求。}$$

$$f = \text{系数} * ql/100EI = 0.677 * 15.71 \times 5004/100 \times 2.1 \times 105 \times 26.97 \times 104 = 0.1\text{mm} < \frac{\ell}{400} = 1.25\text{mm}, \text{ 满足要求。}$$

5) 顶部模板受力

根据《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范 (JGJ130-2011)》及支架设计参数, 荷载如下:

作用在顶模上以上垂直荷载 $P=1.2 \times (24 \times 0.8 + 0.49) + 4.0 \times 1.4 = 29.23\text{kN/m}^2$ 。

模板面板按三跨连续梁计算, 计算跨度 0.5m , 宽度 0.3m 计算, $q=29.23 \times 0.3=8.77\text{KN/m}$ 。

抗拉强度 $=205\text{N/mm}^2$, $I=26.97\text{cm}^4$, $W=5.94\text{cm}^3$ 。

$$M = 0.1ql^2 = 0.1 \times 8.77 \times 0.5^2 \times 0.5\text{kN.m} = 0.22 \times 106\text{N.mm}。$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = 37\text{N/mm}^2 < 205\text{N/mm}^2, \text{ 满足要求。}$$

$$f = \text{系数} * ql/100EI = 0.677 * 8.77 \times 5004/100 \times 2.1 \times 105 \times 26.97 \times 104 = 0.07\text{mm} < \frac{\ell}{400} = 1.25\text{mm}, \text{ 满足要求。}$$

② 支撑钢管立杆计算

荷载根据《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范 (JGJ130-2011)》及支架设计参数, 荷载如下:

1) 作用在顶模上以上垂直荷载 $P=1.2 \times (24 \times 0.8 + 0.49) + 4.0 \times 1.4 = 29.23\text{kN/m}^2$ 。

2) 支架自重荷载标准值 2.5kN/m^2 , 脚手板自重荷载标准值 0.35kN/m^2 , 其他配件自重荷载标准值 0.5kN/m^2 , 荷载分项系数 1.2。

3) 施工人员荷载标准值: 3.0kN/m^2 , 施工设备为集中荷载, 折算为 2.0kN/m^2 , 荷载分项系数 1.4。

洞内无风荷载等水平荷载, 垂直荷载合计值:
① + ② + ③ = 39.71kN/m^2 。

2.5 预埋件安装

橡胶止水带按设计图纸要求位置安装, 将止水带牢靠地夹在模板中。止水带的中间空腔体安装在接缝处, 其空腔体中心线与接缝线偏差要满足规范要求。不允许在止水带上任意钉钉子或穿孔, 尤其是在空腔体附近, 更应严格禁止。为防止混凝土振捣时止水带受振时发生定位、翘曲等问题, 每隔 1m 左右用铅丝将止水带固定 (只允许在边缘穿孔) 在钢筋上, 同时采用 $\Phi 6\text{mm}$ 钢筋加工的止水带卡子固定止水带。橡胶止水带接头采用粘合剂粘接, 粘接前先将止水带表面上的污垢清洗干净, 粘接前将粘接面打毛。连接前用高标号汽油将止水带粘接面清洗干净。用专用粘剂刷 2 ~ 3 遍, 每次干燥时间约 10 分钟, 将两块橡胶止水带接头粘接面对粘, 然后用木块击打, 使其粘牢。搭接长度不小于 20cm 。

采用 $\Phi 50\text{mm}$ PVC 管, 按设计位置采用扎丝绑扎固定在内外钢筋网上。管道安装要求外口紧贴岩面; 内口位置与混凝土表面吻合, 以便紧贴模板, 管口绑扎彩条布封堵, 防止浇筑时混凝土进入管内堵塞灌浆管。

2.6 混凝土浇筑

从低向高依次浇筑,先铺2~3cm厚水泥砂浆,混凝土铺料厚度控制在50cm,边墙两侧对称铺料浇筑,以免台车发生偏移。每铺筑一层先通过工作窗采用插入式振捣器(φ50棒)振捣工作窗附近,主要振捣方式为附着式振捣,开动附着式振捣器,振捣时间30~60s,通过工作窗观察,以砼不再显著下沉并开始泛浆、无明显气泡溢出为准。底板混凝土初凝后,铺土工布对混凝土表面进行洒水养护;顶拱脱模后喷水养护。养护时间28d。隧洞二次衬砌工作量大、工期较短、质量要求高,且有增加衬砌工程量可能性。选择合适二衬施工工艺及合理的施工资源配置,对本工程的完好履约会有可靠保障。

新老砼层间结合部,在砼浇筑前必须先铺2~3cm厚水泥砂浆,水泥砂浆要求铺满、铺匀,且在新老砼层间结合面要加强振捣,砼分层厚度为30~40cm,混凝土采用Φ50软轴振捣器振捣,在砼每一位置的振捣时间,每一位置的振捣时间以60s为宜。钢模台车在混凝土强度达到50%方可脱

模(冬季拆模时间为混凝土浇筑完3d天,夏天拆模时间为40h以上)。

结语

通过新藏水电站引水隧洞的混凝土衬砌施工完成,自制式钢模支架在二衬混凝土施工中的应用,自制式钢模支架使每仓引水隧洞二衬衬砌长度的选择更加符合实际生产需求,施工作业班组与人数的配置、辅助工器具的配置得以简化、二衬模板与堵头模板的选择与使用更加规格化,为钢筋混凝土质量控制提供了有效帮助。

参考文献

- [1] 刘晓波. 南水北调配套引水隧洞衬砌关键施工技术[J]. 江苏建筑职业技术学院学报, 2021, 21(01): 33-37.
- [2] 张彦. 小断面引水隧洞衬砌裂缝成因及施工处理措施[J]. 四川建材, 2021, 47(01): 127-128.
- [3] 阿里木江, 李明, 张鹏等. 特小断面长隧洞快速衬砌施工技术研究[J]. 四川水力发电, 2020, 39(04): 38-41.