



www.viserdata.com

水电科技

HYDROELECTRIC SCIENCE & TECHNOLOGY

双
月
刊

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

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

万方数据库收录期刊

中国知网（CNKI）收录期刊

中国科学评价研究中心（RCCSE）收录期刊

2022 4

第5卷 总第21期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

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

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



水电科技

Hydroelectric Science & Technology

2022年·第5卷·第4期(总第21期)

主办单位: Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N: 2630-5291(online)

2717-5383 (print)

发行周期: 双月刊

收录时间: 7月

期刊收录: 中国知网、万方数据库、

中国科学评价研究中心

期刊网址: www.viserdata.com

地 址: 21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编: 余 亮

责任编辑: 金 星

学术编委: 罗 超 陈云鹤

孙永斌 王江涛

赵 军 张小红

余 亮 董 建

古彦华 夏 玲

徐 飞 Alva Oh

杜永纯 Bruce Kong

刘文成 Daniel Goei

傅媛娜 Ivy Lau

熊贵斌

美工编辑: 李 亚 Anson Chee

本刊声明

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

版权所有, 未经许可, 不得翻译、转载本刊所载文章。

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

目 录

CONTENTS

水利工程

- 渠道防渗改造工程施工方案研究 ——和田拉斯奎镇阔什库勒村二支渠 陶海波 1
- 小型农田水利工程建设问题的探究..... 艾买提汗·瓦里托夫 4
- 基层农田水利灌溉管理存在的问题及对策..... 买热亚木·阿米提 奥布力喀斯木·亚森 7
- 水利水电施工导流及围堰技术分析..... 高 斌 10
- 新时期水利工程施工建设管理与成本控制研究..... 李 峰 13
- 浅析农田水利工程节水灌溉施工技术..... 路 艳 16
- 水利工程施工现场危险源辨识与控制研究.... 王吉伟 19
- 浅谈病险水闸安全评价 徐剑锋 22
- 新疆某水利枢纽工程高位边坡开挖支护技术的应用.... 穆晓东 马依俊 25
- 加强小型水利工程管理节水灌溉技术..... 屠名民 孙 帆 30
- 会东县大弯腰树电站取水枢纽区——过坝公路边坡土层抗剪指标试验参数与反演参数对比研究..... 胡 军 33
- 新时期下水利工程建设管理创新思路的探索..... 李文龙 37
- 电力系统实时动态监测子站关键技术研究..... 董 耀 史 杰 张艳霞 薛 琴 景小东 40
- 新疆某面板堆石坝三维有限元数值分析..... 李 瑞 43
- 浅析县域城市智慧水利发展未来目标任务与意义..... 崔同洋 48
- 水利工程中混凝土结构的优化设计..... 李 义 51
- 机电设备信息管理系统在高速公路中的开发及应用.... 赵 悦 54
- 精细化管理在现代水利工程管理上的应用分析..... 谭子俊 57
- 提高水利施工企业资质管理水平的措施..... 王丽娟 60
- 山洪灾害防治理论技术研究进展..... 保 基 64

新农村建设中小型农田水利工程建设、运行与管理....	
.....	李 豹 67
节水灌溉水利工程施工技术探讨.....	曹太军 70
河道治理工程中水库对下游河道防洪影响简析.....	
.....	李晓东 73
浅谈白沟站的现状及重建的必要性.....	杨 静 76
东海县贺庄水库管理和保护规划研究.....	
.....	陆洪亚 余文忠 李亚楠 79
水利水电工程施工设备物资管理.....	辛 军 82
浅谈堤防加固工程中土方施工的施工要点....	马 宁 85
水利水电工程索赔管理的探讨.....	白金凤 89
浅析水利工程建设运行管理工作存在的问题及改善途径	
.....	阿地里江·奴尔买买提 92
河道堤防治理工程中生态护岸技术的运用....	王洪楼 95
农村水利渠道渗漏的原因及防渗措施.....	张庆丽 98
基于 SWOT 法浅谈静宁县水利管理.....	罗 英 101
浅析信息化技术与水利工程施工管理的融合.....	
.....	邱凌燕 104
水利工程施工导流及围堰技术.....	韩培鸽 宋亚茹 108
农田水利工程管理现状及对策研究.....	
.....	李晓玲 李翠苗 111

水文水资源

水库管理与生态保护之间协调发展的探讨... 滕 玉 114

水电建设

水电集控运行模式中存在的问题与应对策略.....	
.....	王 飞 117

电力工程

浅谈新形势下火电企业的安全管理.....	高春生 120
电力营销服务新管理体系的研究与探讨.....	
.....	李 景 崔 佳 123
超特高压线路巡检无人机与智能监控的探索应用.....	
.....	李德兴 李文博 王永忠 梁 磊 129
配电自动化断路器在 10kV 配网线路应用....	段红斌 132

浅谈电力系统多网络监控平台的开发与实现.....	
.....	史 杰 张艳霞 薛 琴 于林林 占 鑫 135
风电场智能化维护技术研究综述.....	武会朋 139
试析电力继电保护故障的检测与维修技术... 柯 荣 142	
高压单芯电力电缆金属护套接地方式分析探讨.....	
.....	张鑫东 康国峰 吴金亮 韩君炎 倪建兴 145
10kV 及以下电力配网工程施工技术的管理措施.....	
.....	张 黎 高亚婷 郑 婧 周恒帆 148
输电线路巡视质量管理创新方法探析.....	
.....	王 力 严俊超 饶品先 项 恋 艾 军 151
特高压交流输电线路关键技术应用.....	
.....	胡洪炜 李 明 155

电气工程

浅析复杂本质安全电路容性放电引燃特性... 甘 梅 158
智能机器人巡检系统在煤矿井下应用分析... 周俊鹏 161

电力自动化

基于电压过零点及功率因数修正的拉闸方法.....	
.....	陶敬荣 刘先进 蒋梦影 164
电力自动化变压器检修系统处理技术的探讨.....	
.....	陈志辉 169

技术解决方案

浅谈风电机组液压系统的应用与故障处理.....	
.....	秦建宁 张亚军 172
人脸识别技术在船闸安全巡查中的应用....	曹尘远 176
电力系统实时动态监测主站系统检测规范前期研究....	
.....	董 耀 史 杰 张艳霞 薛 琴 景小东 179
风电液压系统总成设计与调试....	张亚军 秦建宁 182
三峡水库某公路边坡稳定性分析.....	
.....	乔素云 王少华 尹金涛 李泉龙 李顺涛 185
引水斜井上弯段混凝土衬砌施工技术.....	商 城 188
智能变电站智慧化设计方案探讨.....	于敏娜 192
风力发电机组的运行维护分析.....	曹 杰 195
变电站改建中的变电一次设计思考.....	盛向阳 198

渠道防渗改造工程施工方案研究 ——和田拉斯奎镇阔什库勒村二支渠

陶海波

新疆新安顺达水利水电工程有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 近些年随着我国经济发展水平的不断提高, 国家对基础设施建设的力度也在不断加大, 水利工程作为重要的国计民生工程, 也得到了国家的高度重视, 从而在很大程度上提高了水资源的利用率。渠道作为水利工程的重要施工内容, 对灌区进行节水防渗改造工程也在各个地区不断开展, 其中渠道防渗施工技术作为重要的施工技术, 其与渠道工程的整体施工质量有着至关重要的关系。因此在文章中以和田拉斯奎镇阔什库勒村二支渠防渗改造工程为例, 对渠道防渗改造工程进行了详细的分析。

[关键词] 渠道防渗; 改造工程; 施工方案; 研究

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6621

中图分类号: F426.9

文献标识码: A

Study on Construction Scheme of Canal Seepage Control Reconstruction Project ——The Second Branch Canal of Kuoshikule village, Lalsikui Town, Hotan

TAO Haibo

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

Abstract: In recent years, with the continuous improvement of China's economic development level, the state has also increased its efforts in infrastructure construction. As an important national economy and people's livelihood project, water conservancy projects have also been highly valued by the state, which has greatly improved the utilization rate of water resources. As an important construction content of water conservancy project, the water-saving and anti-seepage reconstruction of irrigation area is also carried out in various regions. As an important construction technology, the channel anti-seepage construction technology has a vital relationship with the overall construction quality of the channel project. Therefore, taking the anti-seepage reconstruction project of the second branch canal in Kuoshikule Village, Lalsikui Town, Hotan as an example, this paper makes a detailed analysis on the anti-seepage reconstruction project of the canal.

Keywords: canal seepage control; reconstruction works; method statement; research

1 工程概况

本项目为和田市拉斯奎镇防渗改造工程, 项目区支渠防渗改造总长度为 2.868KM, 灌溉面积 2.3 万亩, 首段设计流量为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$, 该支渠 0+000~1+197 段采用矩形断面, 衬砌形式为现浇砼, 底宽为 1.5m、边坡为 0、渠深 1.3m, 渠道设计纵坡为 1/655~1/866, 矩形段支渠采用 C20 现浇砼板, 边墙砼厚 0.2~0.3m、底板砼厚 0.3m 下设 10cm 砂砾石防冻层。支渠 1+197~2+868 段采用梯形断面, 衬砌形式为现浇砼板防渗渠道, 设计流量 $1.5\sim 0.3\text{m}^3/\text{s}$, 渠道底宽为 0.3~0.8m、边坡为 1:1~1:1.25、渠深为 0.6~1.2m, 渠道设计纵坡为 1/114~1/1084。梯形段支渠采用 C20 现浇砼板, 下设 30cm 砂砾石防冻层, 现浇砼采用 C20 混凝土, 抗冻等级 F150, 抗渗等级 W4。渠系配套建筑物 43 座, 其中: 各类水闸 18 座、农桥 23 座、读错 2 座。渠系建筑物采用二级配 c30~c20 混凝土, 抗冻等级 F150, 抗渗等级 W4; 闸、桥上部结构混凝土抗冻等级可以为 F100。

2 渠道工程施工方案

2.1 渠道土方

2.1.1 开挖方案

在开挖过程中为了保证土壤中的水份不会流失, 在开

挖时就要注意, 先要对渠道以上不是高边坡区域的土壤, 然后再对渠道的一侧进行开挖, 使用另一侧的土来回填这一侧, 并进行分层夯实, 而高边坡的土则要回填到开挖这一侧, 在分层夯实开挖时则使用小型挖机进行反铲装。

2.1.2 开挖施工要求

在工程开挖以前首先要对开挖边桩进行仔细的测量, 并且用白灰将开挖边线进行仔细的划出, 由此来做开挖新断面控制的标记。而且在每层进行开挖工作之前要对渠道中心桩测放开挖边界线进行仔细参考, 由此来控制断面的开口尺寸进行有效的控制, 使其能够严格符合设计的要求。在对渠道中心桩好进行开挖时, 为了确保开挖的精确性, 要事先使用经纬仪将该桩由开挖层顶面移动到开挖层的底面, 由此来将其作为下层开挖测量放线的主要依据。在对方渠段开挖槽进行开挖时, 要使用反铲挖掘机倒退法来进行分段分层挖土。在开挖过程中, 不管是各个部位的断面尺寸还是弯道的转弯半径都必须严格按照设计要求进行开挖, 并且要确保直线和弯道的连接实现自然过渡, 并且平滑圆润。此外就是还要对开挖底标高至设计的翻夯底线进行严格的控制。边坡和渠道的底部还要预留 20 厘米的后土层, 以便进行人工清理和坡面修理^[1]。

2.2 土方回填

在土方回填时,首先要使用全站仪和水准仪来测放出堤坝中心线填土的高程,并且定期对挡墙的位移和沉降进行随时观测,同时对填筑的范围进行确定;在回填材料进行选择时,可以使用开挖出来的可用材料,但是要确定渣料的质量能够充分满足设计的要求。并且在回填开始之前要依据相关规定进行碾压实验,在实验场地进行选择时要确保其尺寸在 20m×30m 以上,并且依据实验结果来对施工时使用的压实系数、辅料的厚度以及渣料直径限制的尺寸,含水量的范围,压实的次数进行科学的确定。

在进行回填时,还要依据水平分层由低向高逐层的进行填筑,同时辅料的宽度要比设计的边线宽出 30 厘米,压实机运行的方向要与堤轴线保持平行,作业面的长度要控制在 50 厘米左右,并且相邻的作业面要均衡上升,并且搭接的长度都要满足设计的要求。再有就是分层的厚度要控制在 30 厘米,并且选择使用振动碾压,而使用人工或者推土机相互配合的方式来进行整平,在确保每一填料层都检查合格以后才能继续填铺新的材料。

2.3 边坡修整

在对边坡进行修整时,要对填筑边线进行扩宽大约 30-50 厘米的范围,由此来充分保证削坡以后边坡能够确保稳定密实。边坡的修整要在土堤每一段土方完成以后再进行统一的修整,在修整时选择使用土机进行。在修整时为了避免出现超挖的情况,要先打标桩,并标出每个标桩的挖深。

桩之间的直线距离要控制在 10 米以内,同时弯曲的路段也要控制在 5 米以内,不能出现超挖以后再使用浮土进行填补的情况出现。在边坡成型以后,要立即安排工作人员将表面的浮土进行清理,并且拍打平整,为下一环节施工奠定良好的基础^[2]。

2.4 土料铺填和碾压

2.4.1 土料铺填

在土粒进行铺填之前要对结合部位的垃圾,比如杂草、杂物或者洞穴、浮土等进行仔细的情况,同时将涂料铺至规定的位置,坚决避免不合格的土料运输在施工现场,上堤土料中的杂质一定要提前进行清理,避免影响填铺的质量。

在地面高度不平是,要依据水平分层从低向高来进行逐层的填筑,分层作业也要进行统一的铺盖,进行统一的碾压,避免出现界沟的问题。在机械作业时,也要确保分段的长度控制在 100 米以上,人工作业要控制在 50 米以上,如果横断面坡度在 1:5 以上时,要对其进行削减,并且确保其在 1:5 以下。

在相邻的施工段进行施工时,作业面要进行均衡上升,如果每段之间出现高差时,要确保斜坡面是相连的。在已铺土料表层开展压实工作之前出现晒干情况时,要对其进行洒水处理,保持湿润。在普料时要严格控制铺土的厚度和土块粒径的最大尺寸,而尺寸的确定也要通过压实试验来进行科学的确定。在铺料铺至堤边时,要爱设计边线的外侧超填一定的余量,机械铺料最好控制在 30~50 厘米之间。

2.4.2 碾压作业

在碾压工作开始前如果发现局部出现弹簧土或者层间光面、中空,干松土层等问题时,就要及时进行处理,并且在检验满足要求以后才能铺填新土。对于机械碾压不到位的地方,要使用夯具对其进行处理,并且采用连环套打夯实,夯迹双向套压的方式,夯压夯 1/3,行压行 1/3;在进行分段、分片夯压时,夯迹搭压的宽度要控制在 1/3 夯径以上。在对纵向接缝进行处理时要使用平台和斜坡相间的方式来进行处理,在结合面的新老土料要对土块的尺寸、铺土的厚度以及含水量进行严格的控制,去报其充分满足质量要求;在对斜坡结合面进行处理时,要随着填筑面的上升来对其进行削减,直到合格为止;坡面进行刨毛处理时,要对其含水量进行严格的控制,然后在填铺新土来对其进行压实,在压实时也要注意跨缝位置搭接处理,并且搭压大的宽度要控制在 3 米以上。

2.5 土方平整

在土方平整工作开始之前,要提前做好碾压实验,对使用的机具、碾压的遍数以及铺土的厚度、含水量等进行科学的确定;并且要进行分段碾压,为了避免出现漏压、欠压或者过压等问题,要在每个阶段都设置标志,同时碾压的方向要与堤轴线保持平行。在分段分片碾压工作时相邻的工作面要搭接一定要碾压宽度,平行堤轴线的防线要控制在 0.5m 上,并垂直堤轴线的方向也要控制在 3m 以上。

在进行拖拉机带碾磙或振动碾压实作业,尽量采用进退错距法,而且碾迹搭压的宽度要控制在 10 厘米以上,如果铲运机兼作压实机械时,也最好采用轮迹排压法,并且轮迹要搭压轮宽的 1/3。机械碾压开始时要对其速度进行有效的控制,通常平碾以及振动碾的速度都要控制在 2km/h 以下,铲运机为 2 档。整个碾压的过程要对土料中的含水率进行有效的控制,通常在最优含水率的 3%左右。

2.6 钢筋加工及安装

在钢筋制作中,通常是在工厂进行集中下料和放样成型以及大部分焊接工作,并且进行编号。有一部分焊接需要在现场开展,通常焊接会选择使用搭接焊和帮条焊两种,但是不管是哪种焊接方法都要严格按照规范标准来进行。而且制作的钢筋,不管是种类,还是型号,直径等都要与设计相符合,如果需要对钢筋进行代换时,一定要争取监理工程师的统一,并且严格按照规范标准来进行,确保钢筋表面的干净整洁,在使用之前也要对其进行清洁。在进行钢筋绑扎工作时,钢筋骨架要使用架上钢筋定位的方式进行现场绑扎安装,钢筋骨架的安装主要以绑扎和焊接两种方式进行,其次还要对钢筋的保护层进行设计,同时确保钢筋绑扎的误差控制在规定的范围之内。

2.7 模板施工

在模板进行安装时要依据工程项目的实际形式和尺寸大小选择使用组合式普通钢模来进行安装。对于不能使用组合钢模进行安装的模板结构可以通过木模板来进行辅助来进行模板的安装。为了确保模板的整体刚度和稳定

性以及混凝土结构的成型尺寸,还要对模板的背面绑带钢架杆,同时使用拉钢筋辅助以碟形扣件和其它紧固件进行加固,还可使用外架用短钢管与绑带钢架杆用扣件竖向和横向连接予以加固支撑,从而更好的满足模板的刚度和稳定性。在对脱模剂进行涂刷时,要依据工程的实际情况选择在模板组装之前或者之后来进行,并且选择合适的脱模剂。

2.8 混凝土施工

混凝土的施工工序:水泥、砂石骨料的选用——混凝土的配合比选用——混凝土的搅拌和运输——混凝土的入仓和浇筑——混凝土的拆除和养护。

2.8.1 水泥、砂石骨料的选用

混凝土工程中使用的砂石骨料一定要在专业的料场进行拉运,为了确保质量还要在使用之前进行抽样检查,所有的砂石骨料都要满足相关固定的要求。

2.8.2 混凝土配合比的选用

在水泥选择时,砂石骨料和外加剂一定要依据实验室设计的水灰、混凝土强度以及其他技术指标来进行适配,然后通过试验来确定是否能够满足设计规范要求配合比。

2.8.3 混凝土的搅拌和运输

在混凝土进行搅拌时为了确保其搅拌的均匀,通过会选择使用强制式的拌合机进行拌和,通常拌和的时间控制在3分钟以上,并且混凝土的制备要选择拌合站来集中进行场拌。此外为了更好的对混凝土拌合物的水灰比和坍落度进行有效的控制,还要充分保证骨料含水率的稳定性,通常砂的含水率要控制在6%以内,混凝土各组分成分的偏差也要严格符合相关规范要求。在混凝土进行运输时,要依据实际的拌合能力以及产量、浇筑强度和运输距离来选择合适数量和型号的机动小翻斗车来就近进行运输,在运输过程中混凝土的车厢要保证严密,避免漏浆情况出现,而且砂浆的损失率也要严格控制在1%以内^[3]。

2.8.4 混凝土的入仓和浇筑

在混凝土运输到浇筑现场之后进行入仓工作,低处可以通过溜槽或者串桶进行直接入仓摊铺,或者选择使用人力车过脚手架的方式进行直接入仓;高处则可以选择使用人工直接入仓或者是通过简易提升入场摊铺。如果混凝土入仓的自由下落的高度在2米以上时,混凝土要经过串桶起先入仓进行摊铺,以避免混凝土出现离析或者骨料集中的问题出现。混凝土在浇筑中要避免把生水导入仓内,或者在混凝土拌合楼中加入水。混凝土的浇筑要依据浇筑仓面的大小以及浇筑量的大小,来科学合理的安排浇筑的顺序和铺筑的方法,并且严格按照混凝土的施工工艺来进行浇注。在混凝土浇筑时要进行分层浇筑,每层的厚度也要控制在30-50厘米之间,为了避免出现混凝土裂缝,其中第二层混凝土要在第一层混凝土初凝之前就要进行铺筑,一旦出现裂缝,就要及时对其进行处理。

2.8.5 混凝土的拆除和养护

混凝土拆除:在混凝土施工中为了避免对其产生磕碰问题,在其强度达到一定要求时才能对其进行拆模处理,对于梁板结构混凝土承重模板的拆除也必须达到设计

的强度以后才可以,或者是混凝土的强度已经达到了规范规定的强度才能够拆除。混凝土的养护:在浇筑完成以后为了保证具有良好的硬化条件,确保其温度和湿度在规定的范围之内,不仅能够避免其表面过于干燥而出现干缩裂缝,同时还能提高混凝土的强度。

在常温环境下对混凝土进行养护时,可以在其表面覆盖一层湿麻袋、湿草袋、湿沙或者锯末等,而垂直面则可以直接进行人工洒水或者使用带孔的水管定时进行喷洒,由此来保持混凝土表面的潮湿。

混凝土养护的时间要依据当地的气温情况、水泥的品种以及结构物的重要性来进行确定,通常养护时间一般都会控制在14天以上,而一些重要部位以及对强度要求比较高的混凝土其养护时间则需要控制在28天以上,如果气温在5℃以下时,就不能使用洒水养护措施。

2.9 高压闭孔板、聚氨酯工程

在铺砌开始之前要先将高压闭孔板运输到操作面上,并且摆放整齐,预留出施工道路。要确保高压闭孔板内外侧表面平直光滑,端面平整同时与轴线保持垂直,避免出现翘曲或者蜂窝麻面的问题。在对高压闭孔板进行安装时,安装人员要对其进行倒运,避免对其予以磕碰,要轻拿轻放。在安装之前还要对高程进行复测,确保其满足设计要求,平整度符合规定。在安装完成以后也要对其平整度进行检查,一旦不能满足规定的要求就要立即对其进行重新调平调正处理。在混凝土伸缩缝安装高压闭孔板时,要严格按照设计的尺寸进行下料。此外为了确保位置和嵌入的尺寸都满足要求,在混凝土浇筑时可以使用跳仓浇筑的方法,在补仓混凝土浇筑前将高压闭孔板条放在已浇好的混凝土侧面,渠道面每隔3米的距离就要设置一道宽度2厘米的伸缩缝,缝内选择使用规格为L-1100型高压闭孔板填缝,并且由专人来进行安装。

3 结论

渠道渗水是灌区建设工程中比较常见的我那天,通常一般灌区如果出现这种情况会在一定程度上增加水源的压力,从而影响农业用水的利用率,对整个灌区的价值发挥有非常不利的影响。所以针对这一我那天,灌区工程改造中就必须要将防渗技术作为施工的重点,通过借助各种防渗技术来提高渠道的防渗能力。

【参考文献】

- [1] 乔冠峰. 节水改造工程中渠道防渗技术的应用[J]. 河南水利与南水北调, 2020, 49(5): 37-38.
 - [2] 陶猛. 渠道防渗技术在灌区改造工程建设中的应用[J]. 科学技术创新, 2020(3): 118-119.
 - [3] 吴琼. 灌区节水改造工程中渠道防渗关键技术分析[J]. 中国新技术新产品, 2019(18): 107-108.
- 作者简介: 陶海波(1980.3-), 毕业学校: 陕西省西安建筑科技大学, 所学专业: 土木工程, 当前所在单位: 新疆新安顺达水利水电工程有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 中级职称水利水电专业。

小型农田水利工程建设问题的探究

艾买提汗·瓦里托夫

新疆呼图壁县石梯子哈萨克乡农业(畜牧业)发展中心, 新疆 昌吉 831216

[摘要]在农业发展过程中, 水利工程使其至关重要的组成部分, 直接影响着农业的健康发展。因此必须要对农田水利工程施工质量予以高度的重视。在农田水利施工过程中, 要从施工条件、技术以及管理等多个角度来对进行创新, 对施工过程中出现的问题进行有效的解决, 提高施工质量管理水平。同时还要与群众的生产和生活进行有效的解决, 确保水利工程施工能够更好地满足农业发展的需要。因此在文章中我们主要通过对于小型农田水利工程建设意义进行了简单的分析, 然后对其建设过程中存在的问题以及解决措施进行了详细的叙述, 以期小型农田水利工程的科学建设提供一定的参考。

[关键词]小型农田水利工程; 建设; 问题; 对策

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6620

中图分类号: F426.9

文献标识码: A

Research on the Construction of Small-scale Irrigation and Water Conservancy Projects

AIMAITIHAN Valituofu

Xinjiang Hutubi County Shiti Kazakh Township Agricultural (Animal Husbandry) Development Center, Changji, Xinjiang, 831216, China

Abstract: In the process of agricultural development, water conservancy project is an important part, which directly affects the healthy development of agriculture. Therefore, we must attach great importance to the construction quality of irrigation and water conservancy projects. In the process of irrigation and water conservancy construction, we should innovate from the aspects of construction conditions, technology and management, effectively solve the problems in construction, and improve the level of construction quality management. At the same time, it is necessary to effectively solve the problems with the production and life of the masses, so as to ensure that the construction of water conservancy projects can better meet the needs of agricultural development. Therefore, in this article, we mainly analyze the significance of the construction of small-scale irrigation and water conservancy projects, and then describe in detail the problems and solutions in the construction process, in order to provide some reference for the scientific construction of small-scale irrigation and water conservancy projects.

Keywords: small scale irrigation and water conservancy project; construction; problems; countermeasures

1 小型农田水利工程建设具有重要意义

我国小型的农田水利工程具有三方面的显著优势, 首先就是农田水利工程建设能够更好的促进农业的生产发展, 增加农作物的产量, 同时水利工程建设的同时也会有水库和蓄水池、水井等工程的建设, 能够在很大程度上解决农田灌溉问题以及农民的饮水问题。其次就是能够对我国农村的基础设施建设进行有效的改善, 有效缓解因自然环境问题对农业发展的限制, 同时还能地域洪水, 缓解洪涝灾害; 其三就是水利工程建设能够在一定程度上带动农村经济的发展, 改善人们的生活水平。

2 小型农田水利工程建设主要存在的问题

2.1 施工环境复杂

在农田水利工程建设过程中, 其涉及的内容非常广泛, 而且非常复杂, 时间也比较集中, 因此给设计工作带来了很大的难度, 再加上施工环境比较复杂, 所以对设计工作就提出了更高的挑战, 而设计水平则会直接影响水利工程建设周期以及实际的投资费用^[1]。

2.2 资金、技术匮乏

我国一些比较小型的农田水利工程, 在工程施工之前通常缺乏充分的调研, 导致设计规范性不高, 工程的基本情况掌握程度也非常有限, 因此直接导致水利工程的施工质量受到很大的影响。产生这一问题的主要影响因素就是因为缺乏高素质的技术人员, 使得工程整体施工技术薄弱, 再加上因为资金影响, 使得建筑材料的质量也受到很大影响。再有就是一些地方对农田水利工程建设的要求标准不高, 以满足基本灌溉条件做为建设目标, 从而导致其无法满足农业生产的实际需要。

2.3 人员思维意识差

在水利工程实际建设过程中, 因为当地的农民在水利工程的维护方面意识非常薄弱, 因此经常会与水利工程建设的技术人员产生一些意见上的不同, 甚至是纠纷, 从而影响了水利工程的顺利开展。

2.4 管理机制不健全

在我国一些比较老旧的水利工程中, 有很多都存在着产权不明确的问题, 因此直接导致水利工程在管理过程中

出现职责分配不合理的问题,管理机制也存在不健全,施工缺乏专业的管理人员,并且理论知识和专业技能都有一定的不足,因此直接影响水利工程建设的质量,使得工程的安全隐患不断增多;此外从农民的角度来说,其对农田水利工程建设缺乏足够的重视,因此影响了水利工程各项功能的正常发挥;以为管理的不科学,所以使得水利工程建设过程中施工材料浪费问题非常严重,设备的损耗也非常大,从而使工程工期得不到有效的保证^[2]。

2.5 设备比较落后

在农田水利工程中,设备作为其重要的物资储备,经常会受到资金以及项目规模的影响,尤其是小型农田水利工程,所使用的设备通常会比较落后,甚至有些设备处在“带病”工作中,严重影响了农田水利工程的蓄水和灌溉能力,同时水泵的排水效果也受到严重影响,对农业生产、农民增收产生了很大的制约,同时还容易产生水资源的浪费问题。农田水利工程最为主要的用途就是农田灌溉,但是因为各项基础配套设置比较落后甚至是欠缺,导致水利无法真正发挥其实际的作用,影响了农田工程的灌溉的效率和质量。

3 解决小型农田水利工程建设问题的对策

3.1 提高农民、企业和相关工作人员对农田水利工程重要性认知

在小型农田水利工程建设前期,可以通过有效的宣传来使农民以及当地的企业充分认识到农田水利工程的重要性,明白水利工程在农业发展中所发挥的作用。此外就是在水利工程建设过程中,管理人员全身心的投入其中,对工程的实际情况有透彻的了解,从而开展更加科学的管理工作,充分保证水利工程的质量^[3]。

3.2 因地制宜进行小型农田水利工程建设

在水利工程规划建设的前期,需要对当地农民主要诉求进行详细的分析,积极鼓励他们能够提出有利的建议。此外,在工程设计阶段,设计人员也要进行实地调研和考察,对工程所在地区的水文条件、地质情况以及农作物的种类等进行详细的记录和分析,为工作的顺利开展奠定良好的理论基础。比如对当地的水源地进行详细的调查,根据实际情况来选择是自流取水还是提水取水。在很多农田水利工程中选择比较多的是自流取水,例如堤坝取水或者无提取水。此外在水利工程的规划设计过程中,非常容易受到自然因素以及农田水利规模的影响,所以建设前期一定要对工程的灌溉能力以及相关价值进行综合性和针对性的分析,尽可能的减少占用耕地的面积,通过先进的技术手段对设计方案进行优化。

3.3 加大工程管理和建设资金的投入

在农田水利工程管理过程中,管理人员一定要严格按照国家相关政策,充分利用政策优势与政府有关部门取得联系,争取获得一部分建设资金,还可以通过多种渠道来

筹措建设资金,从而减少工程对政府投资的依赖性,不断拓展投资渠道,通过多种融资渠道,使得农田水利工程建设能够顺利有效的开展。为了确保资金筹措工作得以顺利的开展,相关部门还可以通过不同角度和不同方式来做好宣传工作,让社会各界能够充分认识到水利各项建设对当地经济法发展的重要推动作用^[4]。

农田水利工程建设作为农业发展过程中重要的基础设施,其建设的质量以及合理性对推动当地农业的健康发展发挥着至关重要的作用。相反,如果水利工程建设的不合理,甚至有问题的话,就会严重制约当地农业的发展,降低农业经济发展的水平和质量。所以相关部门必须对此予以高度的重视,积极培养专业的技术型人才,提高水利工程建设的专业性以及管理的水平,不仅建立高质量的水利工程,而且还能积极促进当地经济的发展。在水利工程建设前提,要充分保证其规划的科学性,而在施工环节则要将施工与管理进行有效结合,做好实地勘察和数据分析,不断提高水利工程整体的施工质量。

在水利工程预算阶段,为了确保水利工程后期维护工作得以有效开展,也要确保为工程后期工作的开展留有足够的资金,一旦工程出现问题,就能够及时对其进行维护和管理,保证水利工程能够使用正常。各个地区也可以通过多种渠道筹集资金,鼓励民间资本投入,调动社会参与的积极性,从而更加有效的解决水利工程运行过程中存在的资金不足的问题,为水利工程的良好运行和发展提供更加充足的动力^[5]。

3.4 优化保障措施

水利工程设计的质量会在很大程度上影响工程的质量,因此必须要对水利工程设计予以高度的重视。首先就是设计人员必须有丰富的专业知识和实践经验,并且在设计之前还要对工程的实际情况,比如水文和地质条件,农作物信息进行实际的考察,对可能会遇到的问题进行深入的分析,并且提出有效的解决方案。其次就是要对水利工程检测系统提供可靠的技术支持,不仅要配置完善的检测设备,而且还要积极开展人工复检,充分保证水源不会受到污染。

水利工程建设中,任何一个环节都不能出现问题,因为每个环节是紧密相连的,一个环节出现问题,其他环节也会受到不同程度的影响,甚至会影响到工程的整体质量。所以在实际施工过程中,工程管理人员要严格按照国家相关规范标准来进行监督和管理,确保其充分满足国家质检标准。监理单位也要做好监督工作。再有就是验收完成以后还要对其产权的归属进行确定,对相关单位的职责进行确认,而且工程施工中的所有资料也要予以仔细的保存,以便日后查阅。

3.5 注重水利工程改造

新的水利工程项目会耗费很大的资金,同时建设的周

期也比较长,同时田间工程也比较容易出现不配套的问题,因此很难在较短的时间内发挥其作用。所以在农田水利建设时,要首先本着对现有工程进行改造的原则,适当的来建设新的项目,将资金用在重要的地方,以最小的投入获得最大的收益,同时还要坚持环境保护的原则,对当地的环境资源进行科学的保护,由此实现节约成本,保护环境,提高灌区生产能力的目的。

3.6 提升农田水利管理水平,加强农田水利科研管理

在农田水利工程管理过程中,要坚持依法治水、依法管水的原则,不断提高水利工程管理的水平和质量;对水利工程管理的体制进行完善,对灌溉水源和排放工程设施予以良好的保护,同时对农村集体组织以及农民在水利工程管理中的职责进行明确,从而使农田水利的建设和管理工作都纳入到规范化的轨道中来;还要加强农田水利管理的考核制度,积极引进和学习国内外比较成熟的生态农业和节水农业等科研成果,比如,滴灌、覆膜法或者循环水培法等较为先进的技术,不断加大资金投入,积极推广科研成果的开发和推广工作,促进农田水利工程向着更高更好的方向发展^[6]。

3.7 强化施工监理工作

监理在农田水利工程建设中所发挥的作用是至关重要的,所以在工程建设过程中,监理人员必须要与管理人員一起做好监督和管理的工作,依据工程的实际情况和设计,对监理目标进行制定,对进度计划进行设计,并且制定切实可行的质量管理体系,同时对管理的方法、标准以及保障体系等予以有效的完善。在工程的细节管理方面,要将工程的关键位置和比较容易出现的的问题的地方进行重点标注,并且对其进行跟踪管理,由此更好的保证工程的顺利开展,避免盲目施工的问题。

3.8 制定合理的水价,控制农户用水成本

对水费进行科学合理的征收也能够实现对水利工程的管理。因此在水费征收时要依据农户的实际情况来进行,要尽可能的减少农户的生活压力。但是现有的水费征收标准还存在一定的问题,不仅管理制度不完善,而且征收标准也比较高,管理不规范,导致水费管理不科学。甚至有一些地区近些年一直在采取10年前甚至20年前的水费标准;还有就是水费在征收时由一些公司来代收,而这种情况经常会引来农民的抵制,出现拒交水费的情况。所以基于这些问题,建议在水费征收时充分发挥百姓的监督作用,建立农户用水协会,对水价进行统一核算,从而对农户用水的成本进行有效的控制。

3.9 注重建管结合,强化建后管护

针对农田水利工程的特征,要依据其实际情况开展相应的管护机制。首先对于集中连片的渠系可以由灌区的用水管理单位来进行管理,而对于村里的配套渠系,则可以

由农民用水的合作组织来进行管理,再有就是针对一家一户的小型设施,则由农户自己来进行管理。为了保证水利工程项目能够真正的发挥其效益,在建设立项时就要做好建后管护机制,并且充分发挥管护单位以及人民群众在项目中的监督作用,从而更好的提高水利工程建设的质量。

3.10 大力完善有关管理机制

在农田水利工程建设中,监理人员要充分发挥其监督作用,积极落实监理的各项职责,建设单位也要对监理人员的行为进行监督,使其能够更加认真负责的投入到工作中,实现对工程进行监督管理的目的。在工程竣工完成以后,就要对其进行验收,验收合格以后就需要对其产权归属问题进行确定,确定好管理单位。而管理单位要对工程中的相关资料进行收集和整理,特别是那些重点工程项目,一定要加大管理的力度。农田水利工程本身就非常复杂,会涉及到很多施工设备,所以在实际施工总,管理人员要对工程的管理要点予以明确,安排专人对其进行管理,确保水利工程管理质量得到有效的提高。

4 结语

在地区经济发展过程中,水利工程所发挥的作用是非常显著的,尤其是农业的发展,更是离不开水利工程建设,因此水利工程建设的质量会直接影响到当地农业经济的发展,所以在水利工程建设过程中必须要予以严格的管理,人才、资金等都要进行科学的管理。此外就是要依据当地的实际情况来进行水利工程改造或者新建工作,严格遵守国家的相关政策和法律规章制度,对水利工程进行良好的维护和管理,使其发挥最大的作用,为人民更好的服务。

【参考文献】

- [1]赵玉静.关于小型农田水利建设与管理存在的问题及建议[J].黑龙江水利科技,2018(1):67.
 - [2]刘士明.小型农田水利建设如何健康发展[J].农技服务,2017(24):83-84.
 - [3]毛俊超.新农村建设背景下小型农田水利建设的现状和对策[J].低碳世界,2018(3):23-25.
 - [4]贺白羽.小型农田水利建设与管理存在的问题及对策[J].黑龙江水利科技,2018(2):36.
 - [5]张鲁婧.小型农田水利工程运行管护的问题及对策建议[J].中国农业信息,2017(13):124-126.
 - [6]王虹,余金凤.新时期小型农田水利工程管理问题与对策[J].中国农村水利水电,2013(5):96.
- 作者简介:艾买提汗·瓦里托夫(1967.11-),1988年7月毕业于新疆水利水电学校农田水利专业毕业,2001年5月新疆农业职业技术学院水利工程专业毕业,当前就职于新疆呼图壁县石梯子乡农业(畜牧业)发展中心,工程师八级。

基层农田水利灌溉管理存在的问题及对策

买热亚木·阿米提 奥布力喀斯木·亚森

疏勒县水利局洋大曼乡水管所, 新疆 喀什 844200

[摘要] 农业的发展离不开水利工程灌溉工作, 所以基层农田水利工程不仅是保障种植业灌溉工作顺利开展的基础, 同时还是提高农村经济发展的重要动力。但是当前我国农业发展面临的一个重要问题就是怎样对水资源进行科学合理的应用。通过水资源进行科学的利用不仅能够提高水资源的利用率, 而且还能充分保证农作物和生态环境的稳定。但是在实际的灌溉过程中, 因为诸多因素的影响导致农田水利灌溉管理工作依旧有一些问题存在, 因此在文章中我们主要对基层农田水利灌溉管理存在的问题和解决措施进行了简单的分析和探讨, 以供参考。

[关键词] 基层农田; 水利灌溉管理; 问题及对策

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6618

中图分类号: S274.3

文献标识码: A

Problems and Countermeasures in Irrigation Management of Grass-roots Farmland

MAIREYAMU Amiti, AOBULIKASIMU Yasen

Yangdaman Township Water Management Office of Shule County Water Conservancy Bureau, Kashgar, Xinjiang, 844200, China

Abstract: The development of agriculture is inseparable from the irrigation work of water conservancy projects, so the grass-roots farmland water conservancy projects are not only the foundation to ensure the smooth development of irrigation work in the planting industry, but also an important driving force to improve the development of rural economy. But at present, an important problem facing China's agricultural development is how to scientifically and reasonably apply water resources. Scientific utilization of water resources can not only improve the utilization rate of water resources, but also fully ensure the stability of crops and ecological environment. However, in the actual irrigation process, there are still some problems in irrigation management due to the influence of many factors. Therefore, in this article, we mainly analyze and discuss the problems and solutions of grass-roots irrigation management for reference.

Keywords: grass roots farmland; irrigation management; problems and countermeasures

1 农田水利灌溉管理概述

在农业发展过程中, 农田水利工程发展着至关重要的作用, 农田水利灌溉不仅能够为农业发展起到增产增收的作用, 而且还能促进农业取得更好的发展。在农业生产过程中离不开大量水资源, 但是我国有一些地区水资源却非常的匮乏, 并不能有效的满足农业发展的实际需求。而通过对农田水利灌溉进行科学的管理, 能够在很大程度上节约水资源, 提高水资源的利用率。我国地大物博, 很多地区的自然环境也不尽相同, 所以在农田水利灌溉方面也存在很大的差异。所以在水利工程灌溉施工时, 一定要依据地区的实际情况来对水资源进行科学的配置, 通过因地制宜的原则来对水资源进行利用, 从而实现经济效益、社会效益以及生态效益的平衡发展^[1]。

2 基层农田水利灌溉管理的重要性

2.1 优化水资源配置

水利灌溉工程建立的主要目的就是为了满足农田灌溉的要求, 但是实际上水资源是非常有限的, 再加上一些农村地区没有充分认识到水资源紧缺这一问题, 在农田灌溉过程中依旧使用大水漫灌或者是其他比较浪费的方式进行, 从而导致水资源出现了极大的消耗, 水资源的利用率也非常低。基于此, 通过加大水利灌溉的管理, 不仅能

够对用人人员的用水行为进行有效的约束, 避免出现水资源浪费的问题, 其次还能够对水资源进行科学合理的分配, 使水资源得到更加合理的运用, 满足更多农田灌溉的需要。所以通过对水资源进行科学的配置和管理, 能够有效的提高水资源的利用率, 更好的服务于农业的发展。

2.2 减轻农民负担

当前水利工程灌溉都会收取一定的费用, 而通过对水利灌溉进行科学的管理。一方面能够通过市场调研来对水利计费系统进行有效的完善, 然后通过可持续的管理对收费过程中存在的问题予以有效的解决, 从而能够减少一些中间环节, 使整个收费流程更加清晰顺畅, 也减少农民的一些不必要的开支; 另一方面则是通过科学的管理会有有效的缓解农田灌溉水资源短缺的问题, 使灌溉方式更加科学, 能够节约更多的水资源来满足农田灌溉的需要, 而且还能减轻工作人员的工作负担^[2]。

2.3 节约用水

在农业发展过程中, 水利灌溉工作作为不可缺少的一环, 在其中发挥着至关重要的作用。而且农业发展需要大量的水资源, 一旦对水资源管理不善的话就会直接导致水资源的浪费问题, 这对水利工程作用的发挥也会产生不良的影响。首先, 通过加强水利灌溉管理工作, 能够对各方

面的用水需求进行有效的协调,使得水资源得到合理配置,避免水资源的浪费。而且通过将水利灌溉和市场调节进行有效的结合,使得用水收费系统变得更加透明,这样能够在很大程度帮助农民树立节约意识。其次通过科学的管理,还能够对相关的水利设备进行检查,从而能够及时发现设备中存在的问题,并及时对其进行维护,确保水资源不会出现流失浪费。

2.4 保障灌溉用水安全

在地区用水方面,因为一些地区距离市区比较远,所以一般都会选择就地取材的方式选择使用地下水或者河水,但是这些水源比较容易污染,比如垃圾的堆放或者是工业生产的污染等,如果使用这些水源对农业进行灌溉的话,就会对农作物的正常生长产生不利的影响,严重的话还会威胁到人们的圣体健康。但是通过对水利灌溉进行科学的管理,就能够及时发现这些水源存在的问题,并予以有效的处理和解决,避免出现水源污染的情况,从而保证人们用水的安全。再有就是通过对水利资源进行科学的管理,还能对水源地的水量情况予以有效的掌握,一旦发现问题及时上报,帮助管理部门迅速启动应急预案,确保水源的充足^[3]。

3 现阶段农田水利灌溉管理存在的问题

3.1 年久失修导致灌溉渠道淤堵严重

我国很多农田水利设施建设的时间都比较久远,而且大多灌溉渠道都是土渠,而这种渠道在长期的使用过程中会因为雨水的冲刷和侵蚀非常容易出现淤积和堵塞问题。一旦出现这种问题,泥土的淤泥就会越来越多,而且随着时间的增加就会导致整个灌溉渠道出现不同程度的淤堵,严重影响影响农田灌溉的应用效果。而出现渠道淤堵的主要原因就是因为建设不科学,在加上年久失修,管理不及时导致的。渠道灌溉对整个农业的发展有着至关重要的影响,灌溉渠道的质量在很大程度上影响着农田的实际效益,所以对灌溉渠道进行科学的是非常必要的^[4]。

3.2 节水标准不明确

在我国很多地区对农业节水灌溉的认识还不够全面,而且对于节水的标准也比较缺乏,因此使得各地开展的节水措施无法发挥真正的作用。基于此,各地必须要对节水标准进行明确,并且对农业用水进行严格的控制才能更好的推动我们农业的发展。此外在选择农田灌溉方式时,也要依据农作物的特点来进行选择,对于需水量比较多的农作物可以选择喷灌的方式,而耐寒的农作物则可以选择滴灌的方式。比如辣椒或者番茄等。

3.3 管理制度不健全

在节水灌溉工作开展时,需要建立一套完整的管理制度。但是实际工作开展过程中,管理制度依旧存有一定的缺陷。相关部门在节水灌溉技术上的投入并不充足,所以使得节水灌溉技术的开展缺少足够资金的支持。再有就是

相关部门在节水灌溉方面的推广也比较少,使得农户在使用水利工程灌溉时没有正确的认识,缺乏正确的引导,更有甚者会决定节约用水是国家政府的事情,与自己无关,由此使得农田水利的管理出现了很大的阻碍。再有就是在水利工程后期的运营方面也缺乏完善的管理制度,和管理模式以及有效的监督和管理,使得农田水利无法发挥其真正的作用,满足实际生产的需要^[5]。

3.4 灌溉可用水量逐渐减少

随着社会经济的迅速发展,城市用水,工业用水等其他用水的需要也在不断提高,所以导致本来为农业节水灌溉设计的灌溉系统无法满足正常的农业需要,从而使得农作物的产量出现了减少的局面,对我国农业的发展非常不利。而要实现农业节水效果的最大化,并不能以减少农业用水弥补工业用水的方式进行。再有就是随着工业的发展,农村的水环境条件也出现了的污染情况,使得原本可以用来灌溉的水资源不能在予以使用,所以这就给农田灌溉管理和经营提出了更大的挑战。

3.5 资金投入不足

在惠农政策的影响下,国家也投入了大量的资金用于农业基础设施的建设,但是因为农田水利工程本就是一个系统性的工程,周期较长,投入的资金也比较多,所以使得国家投入的资金无法满足实际的需要。正是因为农田水利灌溉不管是在技术的投入还是管理方面投入的都非常有限,所以使得节水设备的更新能力也存在不足的问题,很多地区的农业生产就采用的是大水漫灌的港式,浪费的大量水资源,不仅没有发挥节约灌溉的作用,而且还降低了灌溉管理的效率和质量。因此资金短缺问题已经成为阻碍水利灌溉工程发展的一个主要因素。

3.6 农民缺乏积极性

近些年我国城镇化进程的速度不断加快,更多的农民进入城市打工,导致农村地区出现了年轻劳动力不足的情况,家里的农业活动也大多都是由老年人才操作。而老年人不仅缺乏专业的知识,身体也不是很好,在对农田灌溉技术进行运用时也不能予以有效的使用,再加上很多地区的宣传力度不够,不能及时的对农民进行技术指导,从而使得农民生产的积极性非常低。

4 农田水利灌溉管理的对策

4.1 完善农田水利灌溉管理体制

伴随市场经济的迅速发展,政府和基层工作单位要对自己的工作职责予以有效的明确,尤其是对自己“服务者”“监督者”的身份要有更加清晰的认识,为了使服务更加便捷和周到,可以向市场和群众适当的放权,更加注重为百姓提供更高质量的服务中,只有这样才能更好的保证农田水利灌溉事业的健康发展,同时也能有效的提高百姓的满意度。

此外,在开展水利灌溉管理工作时,要做到统筹规划,

坚持以人们利益为导向,着眼全局,协调各方面的关系,还可以成立专门的工作小组,把过于分散的管理权予以有效的集中,从而改变行政效率低下的问题,并且使各部门的职责更加明确。此外在管理过程中要确保政府、市场以及群众都要积极参与其中,并且积极听取各方的意见,更高的提高水利工程管理的效率。在此需要注意的是,在水利灌溉管理中,政府部门要充分发挥其主动性,减少不作为的情况,同时还要建立多方的监督机制,保证人们群众在发现问题时能够及时上报,而且还能提高相关部门在水利灌溉工作的效果,更加充分的发挥政府层面的责任意识和服务意识,使其更好的为人们群众做好服务^[6]。

4.2 合理分配水资源

当前农田灌溉用水总量出现了下降的问题,因此如何对现有的水资源进行科学合理的配置就显得尤为重要,相关部门在严格执行节水灌溉措施的前提下还要依据农作物不同特性来选择更加有效的灌溉方案,对用水量进行严格的控制,对当地农作物的生长情况以及正常的用水量进行有效的记录,科学运用现有的灌溉渠道,此外还要对堤坝等蓄水工程进行合理的控制,使其更好的满足灌溉工作的需要。

4.3 扩宽农田水利灌溉管理的资金来源

在农田水利工程施工和后期运营过程中,会需要大量的资金支持,而以往工程建设和运营的资金来源大多都是个人筹资或者是集体出资,虽然国家也会给与一定的财政支持,但是补助依旧是非常有限的。因为很多贫困地区,其经济条件本身就不好,农民的收入也非常有限,而使得当地建设水利工程的能力比较低,大部门依旧需要依靠政府的资金供给体系才能保证水利工程有足够的资金支持。地方政府部门也要依据当地经济发展的实际情况建立节水补助金制度,并且将节水灌溉技术积极推广到农田水利灌溉工程中,从资金,政策和制度等多个角度和层面来对节水工程进行大量的宣传,确保人民群众能够充分认识到节水灌溉的重要性。

4.4 优化基层农田水利灌溉管理方式

在农田水利灌溉中一定要依据当地的具体情况和需要来选择合适的灌溉技术和灌溉方式、管理体系。水利部门也要坚持“以人为本”的原则,为农民创造更多的用水条件。如果当地已经形成了一套完整的灌溉设施,那么水利部门还可以对其进行引导和监督,由此确保水资源能够得到充分合理的运用。

4.5 加强对专业技术人员的培训

我国很多地方的水利工程大多都是以中小型水利工程为主,分布也不是非常的集中,很多工程都是在竣工以后转交给专门的组织进行管理,而这时就需要管理部门要

充分发挥管理的职责,对管理人员进行培训,不断提高其专业技术和综合素质。在培训工作中,可以邀请专家来对其进行授课,也可以为其提供外出学习的机会。此外为了提高其实践经验,管理人员要深入到农业生产过程中,在具体的实践工作中提高自身的技术水平。

4.6 吸引群众广泛参与

为了保证广大人民群众能够积极参与到水利工程灌溉管理工作中,相关部门就要积极开焊各种知识讲座,加大宣传力度,由此吸引群众来参加讲座进行学习,特别是互联网技术的应用,要通过建立完善的信息化平台,拓宽服务的范围,让群众积极参与其中,由此建立一个政府与群众沟通的双向渠道,也能够更好的帮助人民群众认识到农田水利灌溉的重要性,为后续水利工程的顺利开展提供更加可靠的群众基础。其次就是还可以邀请相关领域的专家为群众提供专业的技术培训,或者要求其其对灌溉工作进行实际的指导,对相关政策进行实地解读。在政府规划和项目决策等阶段的信息要确保透明化,对群众的意见和观点进行收集和整理,为后期运营提供一定的保证。

5 结语

总之,水利工程作为农业发展的重要保证,为了其能够充分发挥积极的作用,就要依据当地的实际情况来制定科学完善的管理制度,充分保证制度的可行性和科学性。而且还要依据实际情况随时进行调整和完善,对其中存在的问题进行有效的解决,不仅帮助群众能够用到充足的水资源,而且还能积极有效的开展节水灌溉的措施。

【参考文献】

- [1] 张志横. 农田水利灌溉管理存在的问题[J]. 黑龙江科学, 2019(24): 25-26.
 - [2] 李翔. 当前基层农田水利灌溉管理存在的问题及对策[J]. 农业与技术, 2017(10): 65.
 - [3] 王炳珂. 当前基层农田水利灌溉管理存在的问题及对策[J]. 农民致富之友, 2016(14): 75-76.
 - [4] 黄小琴. 农田水利灌溉管理存在的问题及对策[J]. 农业科技与信息, 2021(23): 128.
 - [5] 韩明江. 农业农田水利灌溉与排水工程现状及优化研究[J]. 农业灾害研究, 2021(9): 116-117.
 - [6] 刘冬冬. 农田水利灌溉与排水工程管理存在的问题及对策研究[J]. 农业灾害研究, 2021(9): 79-80.
- 作者简介: 买热亚木·阿米提(1974.12-), 毕业院校: 喀什水利水电学校, 所学专业: 农田水利, 当前就职单位: 疏勒县水利局洋大曼乡水管所, 职务: 干部, 职称级别: 助理工程师; 奥布力喀斯木·亚森(1974.9-), 毕业院校: 河海大学, 所学专业: 农田水利, 当前就职单位: 疏勒县水利局洋大曼乡水管所, 职务: 所长, 职称级别: 初级。

水利水电施工导流及围堰技术分析

高 斌

巴州水利水电勘测设计有限责任公司, 新疆 巴州 841000

[摘要]我国各项民生基础工程的不断的建设和发展, 促使我国水利水电工程也在发展和完善, 相关的施工工作者对于有关专业技术的学习和实践之后, 对以后的工程建设提供了很强大的基础性条件。对于目前我国水利水电工程建设施工的特点, 在对围堰的工程技术进行创新以后, 对传统型中技术的问题进行了改善, 通过目前的创新措施对围堰工艺有效的创新, 促进建设施工的导流形成, 保证时间成本的降低, 并且对其工程的品质进行了提升, 促使人们的使用效果提升。

[关键词]水利水电; 施工; 导流; 围堰技术

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6617

中图分类号: TV551

文献标识码: A

Analysis of Diversion and Cofferdam Technology in Water Conservancy and Hydropower Construction

GAO Bin

Bazhou Water Resources and Hydropower Survey and Design Co., Ltd., Bazhou, Xinjiang, 841000, China

Abstract: The continuous construction and development of various livelihood basic projects in China has promoted the development and improvement of water conservancy and hydropower projects in China. After the relevant construction workers' study and practice of relevant professional technologies, they have provided strong basic conditions for future project construction. With regard to the current construction characteristics of water conservancy and hydropower projects in China, after the innovation of cofferdam engineering technology, the problems of traditional medium technology have been improved. Through the effective innovation of cofferdam technology through the current innovative measures, the diversion formation of construction has been promoted, the time cost has been reduced, and the quality of the project has been improved to promote the use effect of people.

Keywords: water conservancy and hydropower; construction; diversion; cofferdam technology

引言

经济飞速的发展, 我国城市化进程的建设以及乡镇的振兴都离不开水利水电工程, 也是对整个社会的民生问题以及各种灾害进行有效改善, 对社会的发展有着不可替代的作用。水利水电工程在创新发展的过程中, 随之的问题和挑战也不断的上升, 怎样才能够对其工程品质进行提升的同时也摆正生态环境不会被破坏, 这对于我国的社会发展中的问题是比较难权衡的, 因此, 对于此种问题来说, 通过导流以及围堰的工艺可以对其进行有效的改善。

1 施工导流技术和围堰概述

1.1 导流技术的分析

对于水利水电工程的建设来说, 导流的技术以及围堰的技术是整个工程建设过程中非常重要的建设施工技术。要想对整个工程的性能充分发挥, 并且避免安全隐患的出现, 就要对整个建设工程施工的时间标准进行确定, 利用导流工艺对整个水利水电工程的基坑稳固程度进行提升, 防止由于过多的水流将整个水利水电工程的建设以及水闸水坝等等建筑产生一些很大的负面问题, 导致整个建设周期加长。为了保证水利水电工程能够为人们提供一定的便利, 其不只是在涨水的过程中进行有效的利用, 在缺水

的时候也要保证电力体系的有效供给, 所以, 对于导流工艺是整个工程建设施工的重要技术^[1]。

1.2 围堰技术分析

对于整个工程建设施工的过程中, 除了以上这项技术来说, 最主要的就是围堰技术, 这项技术比较特殊, 在工程落实完成以后, 围堰的工程的施工相关设备还要进行有效的阐述, 因此此项技术是具有一定的临时性的。其种类有很多, 常见的包括: 木桩围堰、钢筋混凝土围堰、土方围堰、草土混合围堰、锁扣管桩围堰。虽然只是属于临时的装置, 但是此项工艺技术对于整个工程而言是无法忽略的一项技术。通过对上文围堰技术的分析, 这些围堰的施工工艺都要按照工程建设过程中各个河流中的位置的水流程度以及围堰高度, 以此调查为基础再对其进行有效的建设施工。在对各种施工建设的材料进行应用的过程中, 要对各个施工中河流的水文基本情况而且周围的地质条件进行勘察以后再进行选择。科学有效的围堰功能能够保证其它各项技术的有效落实和成效的提升, 并且和导流工程有效的融合, 缩短施工的周期, 并且提升工程自身的安全程度以及品质。

对于水利水电的工程施工来说, 以上两者的施工技术

都是非常重要的,要保证两者之间的相辅相成,但是最终保证的技术是促进导流技术的有效落实,不过围堰工艺是在整个建设工程中都会涉及到的,在涨水的时候要选择合适的导流以及围堰工艺的应用,在退潮的时候要进行有效的工艺选择,保证各个情况出现的时候都有相应的技术来对其进行建设和施工,要按照不同的情况进行不同技术的选择。对于导流技术来说,其是比较具有功能性的施工技术,围堰技术是具有一定的实操方面的技术。在对水利水电工程建设的时候,为了对问题进行有效的改善,就要对传统的思想和传统的技术进行的创新和改善,而且要取其精华去其糟粕,按照不同地区的不同地质遗迹水文条件来进行围堰技术的有效落实^[2]。

2 施工导流和围堰技术的形式

2.1 导流形式

一是明渠导流,强调在滩涂或者河岸位置进行基坑开挖,将围堰设置在基坑上下游,实现水流的有效排除,适用于河道平缓或者河滩宽阔的情况,如果在施工区域内存在有旧通道,可以通过对其进行改造的方式满足导流需求,降低过程造价;二是隧道导流,指在河岸上方建设隧道来引导水流,适用于地形地质复杂的山区,在隧道设置环节,需要重点做好转弯位置的设计,选择恰当的转弯方式和转弯半径,避免泥沙在隧道底部的堆积;三是涵洞导流,是利用涵洞实现导流,可以将涵洞设置在岩层或者岩石河滩上,若需要穿越墙壁,需要做好防渗处理;四是全段导流,能够一次性对河段进行截流,适用于河流流量小,施工区域小的水利水电工程。若河流经过山区,两侧围岩坚硬,则应该配合隧道分流的方式来保证导流效果;五是分段导流,分段导流指分段围堰导流,适用于和流量大,河床宽度大的工程,能够借助围堰来对河床上的各类建筑进行均匀划分,然后开展分段施工^[3]。

2.2 围堰形式

一是木桩围堰,适用于施工深度较浅的工程项目,要求技术人员能够将各方面的影响因素考虑在内,优化施工方案,确定好木桩打入的位置,实现相邻木桩的无缝连接,避免出现渗水问题;二是钢板桩围堰,常被用于渗水基础,强度和防水性好,其在实际应用中,通常被分为多个彼此连接的单体结构,中间以土填充,围堰本身围护的范围大,要求每一个单体都能够独立抵抗倾覆和滑动问题,并且确保不会在联锁位置产生拉裂;三是混凝土围堰,采用锁相连的形式,内部采用的是具备良好防水性能的材料,在施工过程中,需要先设置支柱,然后设置钢板桩,填充防水材料,达到预期要求后,取出支柱并且继续进行防水材料的填充。考虑混凝土结构易开裂的特性,在施工环节必须对温度进行严格控制;四是过水围堰,加筋围堰一般会在河流下游大坝水面设置加强格栅,避免水流冲走石块,混凝土平板围堰重要是在大坝向水面覆盖一层混凝土板,这

层混凝土板具备良好的防水性能,可以有效预防渗漏;五是不过水围堰,类似与土石坝结构,可以就地取材,成本较低,而且拆除简单。

3 围堰技术主要建设要点

要想进一步对围堰工艺以及导流工艺在整个工程建设过程中得到有效的落实,充分发挥其自身的性能,就要按照不同的而建设状况进行不同的建设方案编制。水利水电工程自身在建设施工的过程中,具有一定的繁琐性,所以对于不同的水利水电工程来说,应用的方案也是不尽相同的。在落实的时候,要按照不同工程所处的地质条件和水文条件来进行有效的分析,通过分析对导流或者围堰技术进行有效的选择,又或者是可以融合两项技术。通过相关的研究表明,在工程建设期间首先就要对其实际的地质条件等等进行分析,这样才可以保证导流以及围堰工艺的合理应用,提升工程运行成效^[4]。

3.1 围堰平面的安置

对于工程中围堰平面的规划工作来说,对整个建设施工的成效有着直接的关系,相关的建设工作要通过对其已经具备的围堰建设施工标准体系进行有效的参考,并且对其已经存在的围堰平面进行设置,通过有关的建设方案,对落实过程中可能存在的细节以及建设施工的秩序进行有效的分析和研究,利用有效的措施对整体化的建设施工进行设计。除此之外,在平面建设的过程中其和整个交通工程也有着直接的关系,有关的专业工作者要对其自身的专业技能进行有效的发挥,并且进行科学有效的操控。在对围堰平面进行规划设计的前期工作最主要的就是对地质条件来有效的分析和勘察,对其自身的角度以及自身的规模进行分析,按照水利水电建设施工的主要工作对施工工艺进行创新和改善,保证工程品质。

3.2 测量放线

在对围堰工程建设施工的前期准备工作中,要通过对专业工作者的指定来对工程的整体化数据进行有效的勘察,并且对建设施工的前期工作进行有效的管控,在管控的过程中不要忘记进行施工安全标志的设立。对于整个坝体中间的轴线来说,要对其后期的砌面程度来合理的整合,保证其自身精准的时候,利用测量放线的措施对其建设施工数据进行分析和研究^[5]。

3.3 围堰施工

对施工的材料进行科学合理的准备之后,在其需要围堰施工的地点进行工程的建设。对于施工的材料来说,主要是以黄土为主,因此,要通过车辆对黄土进行包装之后到施工的位置进行放置,利用挤压以及填充的防止,通过铁制品将其袋子的出口处进行有效的密封,防止材料外漏。利用各种叠加的措施,对编织袋自身的角度进行有效的调整,除此之外,在对编织袋进行使用的时候要保证其与标准体系相符。

3.4 支护钢板桩

对钢板桩的要求是大概十厘米左右,为了保证坝体体系自身的稳固程度,随后在水位置比较深的地方进行钢板桩的设置,对土石袋子来对钢板桩自身的底部进行有效的巩固,由于深水区自身具有一定的压力,所以为了保证围堰自身的稳固程度,就要在施工的前期对淤泥来有效的减少,通过有关的机械设备对钢板桩的埋设通道进行挖掘,保证钢板桩有效的安装。

3.5 淤泥清除

有关技术工作者要在围堰工程施工的前几日内利用相对大型的机械对围堰需要施工的部分进行淤泥的有效清除。通过有关规定显示,要保证坡度自身的比例在一比一的条件,通过已经完成的草袋来对其进行有效的稳定,防止漏水的问题出现。在水下进行建设的过程中,有关工作者要进行安全设施的穿戴,防止在施工过程中出现安全问题。在对淤泥进行清理的时候,所有的机械之间都要保证安全距离,不可小于十米。除此之外,在对淤泥清理的前提工作中还要对其地质条件进行勘察,防止机械设备的塌陷问题出现。

3.6 对施工的管控

在对工程进行监督管控的过程中,还要对有关专业的监督工作者对现场进行看管,在安全问题不会产生的情况下,对围堰以及导流的技术来有效的创新和发展。与曾经传统的建设施工条件比较,还要对以后的建设工作进行创新性的管控。相关专业工作者要通过与有关标准条件相符的情况下,对围堰和导流的工作进行落实,除此之外,相关的管控监督工作者还要对数据进行有效的分析和研究,对整个建设工程的进度以及品质和安全等工作进行有效的研究。对于整个水利水电工程的建设发展来说,围堰导流技术是其非常重要的两项技术,其它技术在不断创新和发展的过程中,围堰导流建设品质也是需要不断的创新和发展的,争取更加有效的节约成本,提升工程品质,促进社会发展。

3.7 其它技术分析

要想保证水利水电工程建设过程中导流以及围堰建设技术的有效落实,就要对其它的工作进行有效的融合和基础的建造。其中对于测量放线以及围堰的稳固和各种实验测试的工作等等都是非常重要的。有关研究者通过研究表明,导流技术的实施对整个工程所在的位置以及水文状况还有河流自身的情况等等因素都有着直接的影响,因此,在此项技术落实的过程中要按照不同地区的不同地质条件进行有效的分析,利用技术和经济成效的各项指标的碧聊,来对导流的建设施工进行最终的确定。建设施工的准备工作,测量放线的内容也要提升自身的质量,对于后期

的工作来说都要以此为基础,测量放线工作的品质保证了,那么围堰的稳定程度就不言而喻了。在各个地区的自然条件不同,假如都只是千篇一律的应用一种方案,那么就无法对项目运行的效果进行有效的突出,也无法解决涨水过程中对项目产生的负面影响。在水流相对过大的过程中会对整个工程产生无法想象的负面影响,所以,对于导流技术和围堰技术的建设施工来说都要相辅相成的落实。对于有一部分河道来说,淤泥比较重的,假如在后期建设施工过程中没有落实加固的工作,那么就会导致负面影响的产生。在进行加固的过程中,加固的措施也是多元化的,要保证加固的方式能够保证此项目的平稳施工。对于围堰工程来说,也需要按照一定的步骤来进行建设和施工,围堰的技术能够划分成两个部分,一种是主体的,另一种的辅助的,要对围堰技术进行品质的保证就要对其进行逐一的建设和施工,还要对防水的导流技术进行试验和检测,保证水利水电工程自身的品质,防止成本的过于消耗。最终的工作就是在建设的后期工作中要对淤泥进行有效的清理,保证围堰工程自身的高度,对其进行检查和测量,防止漏水渗水的问题出现,假如在清除淤泥的工作过程中发现的问题就要进行上级的报告,避免安全隐患的产生。

4 结语

综上所述,水利水电建设的时候,相关的技术工作者有效的对导流和文言的技术进行合理的施工,不仅能够节省成本,保护生态环境,还可以加强工程施工的成效,保证水利工程自身的品质。因此,对于施工工作者来说要对此两项技术进行深入的学习和探究,保证两种技术在不断的创新中稳定的发展,有效的加强自身施工水准,保证水利水电工程运行时为人们提供的便利条件。

[参考文献]

- [1]黄秋昌. 鲤鱼江防洪闸工程钢板桩围堰设计及特点[J]. 广西水利水电, 2021(1): 34-36.
 - [2]董正宇, 侍克斌, 白现军, 等. 基于施工能力的过水围堰—隧洞导流方案多目标优化[J]. 水资源与水工程学报, 2021, 32(1): 151-157.
 - [3]张树德, 张雄亮. 浅析大坳水库除险加固工程围堰方案变更[J]. 湖南水利水电, 2020(5): 18-20.
 - [4]董博. 围堰技术在节制闸施工导流中的应用[J]. 山东水利, 2020(7): 31-32.
 - [5]刘瑞林. 水利水电施工导流及围堰工程设计研究[J]. 内蒙古水利, 2020(7): 44-45.
- 作者简介: 高斌(1982.1-), 毕业院校: 新疆大学, 所学专业: 测绘工程, 当前就职单位: 巴州水利水电勘测设计有限责任公司。

新时期水利工程施工建设管理与成本控制研究

李 峰

新疆维吾尔自治区塔里木河流域阿克苏管理局, 新疆 阿克苏 843000

[摘要] 水利工程的建设将促使中国社会经济的发展。我国如今的综合国力和经济实力不断提高, 推动了国内公民的生活水平, 为了确保人们的生活品质, 这也要求我国对水源进行合理的控制, 开展水利工程建设, 让它们为国内的成长带来帮助。在这个环节中, 水利工程的管理就显得尤为重要。伴随着社会的发展, 传统式的水利工程管理经验早已无法融入现代水利工程建设中, 这促进了新形势下对水利工程建设管理和工程成本控制方法的探索。

[关键词] 水利工程; 建设管理; 成本控制

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6616

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Research on Construction Management and Cost Control of Water Conservancy Projects in the New Era

LI Feng

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

Abstract: The construction of water conservancy projects will promote the development of China's social economy. The continuous improvement of China's comprehensive national strength and economic strength has promoted the living standards of domestic citizens. In order to ensure people's quality of life, it also requires China to reasonably control water sources and carry out water conservancy projects, so that they can help domestic growth. In this link, the management of water conservancy projects is particularly important. With the development of society, the traditional water conservancy project management concept has long been unable to be integrated into the modern water conservancy project construction, which promotes the exploration of water conservancy project construction management and project cost control methods under the new situation.

Keywords: water conservancy project; construction management; cost control

1 水利工程建设管理中出现的問題

1.1 工程项目法人责权不到位

在水利工程建设四大管理体系中, 项目法人负责制是主要的核心问题。殊不知, 在水利工程建设的具体执行流程中, 许多公司的水利工程项目组建不标准, 乃至压根不开展项目法人的建立。造成在水利工程建设的具体执行流程中, 过度重视工程项目的施工工期, 而不重视工程项目的品质, 工程项目资金不及时, 行政部门干涉比较严重。在水利工程建设的具体管理中, 存有着一些工程项目同体问题。项目同体产生主要是因为质监、法人、设计企业和施工方归属于同一个主管部门开展管理^[1]。

1.2 监理部门的职权并未获得全面保障

监督机构原本也是一个在市场情况下运行的单位。但因为监督机构慢慢边缘化, 等同于咨询服务。大部分公司以咨询服务的方法规范建设方的个人行为, 促进建设方以协议的方式根据法律将水利工程的所有或一部分义务转换给工程监理单位, 造成工程监理单位被建设方约束, 严重影响了工程监理单位在工程项目建设全过程中充分发挥工程监理单位作用。

1.3 招投标的管理存在不規範现象

现阶段许多水利工程在具体招投标流程中, 会存在没

有资质或资质低的企业被授权委托开展代理招投标, 使许多资质低或无资质的设计团队、施工团队、工程监理团队参加到水利工程的具体建设中。水利工程招标投标中出现明显的违规行为, 如虚假招标、直接发包、工程转包等^[2]。

1.4 工程立项缺乏科学规范性

实际上, 水利工程是一门综合性较强的项目, 包含的范畴很广, 包含自然、社会、经济等各个领域。水利工程立项的基础是技术可行、经济合理, 通过水利工程的建设, 造就更多的经济、社会和环境效益。水利工程的具体实施一般具有要求科学合理的项目可行性报告和经济技术性比较方案。

但在工程项目早期, 一些地方和建设企业没有开展调查研究和论述, 没有深入分析本地的水源、生产、历史人文、经济发展能力和群众意向, 造成水利工程具体运作经济效益较弱, 乃至造成广大群众的不满意和明显抵制。一部分水利工程遭受行政部门命令的影响, 促使水利工程的具体工程设计和工程施工运作管理不切实际, 导致资金和资源的很多消耗。

2 水利工程建设管理对策

2.1 做好工程建设的总体规划设计

在水利工程建设全过程中, 高效率的工程监理是推动

工程项目建设顺利开展的主要保障,也是维护水利工程建设品质和安全性的主要基础。因而,必须对水利工程建设全过程开展监管。根据设计规划、健全监管规章制度、工艺流程等方面的优化,可以确保水利工程建设品质。

在水利工程设计规划环节中,为了确保工程项目可以与范围内的农业生产相协调,必须注重相应的审核规章制度。在项目财务审核流程中,有关部门必须把项目的真实经济效益摆在首位,以保证项目可以合理进行水源配备,从而充分保证农业生产的整体效益。为达到乡村振兴对农业生产的要求,有关部门必须结合农业生产的具体情况,充分考虑项目设计规划内容的合理性,考虑到水利工程建设规模、区位优势、资产等层面,综合分析项目建设要求,开展内容申请。相关部门进行项目设计规划审批后,才可以开展后面建设^[3]。

2.2 创新水利工程建设管理思路

水利工程建设管理主要包含招标投标管理、设计方案管理和安全管理等。在其中,招标投标管理是完成建筑工程承包的主要方式。在传统式管理方式下,工程项目信息的不透明,促使一些有资格的公司没法参加公平交易,必定危害招标投标的管理实际效果。新形势下,伴随着移动互联网和现代信息技术的广泛运用,招标投标工作中也在向智能化、信息化管理发展,可以为相关的公司带来一个公平公正的综合服务平台,使招标投标的管理作用能够得到充分发挥。针对水利工程的设计方案管理,传统式的管理方式难以彻底把握设计方案工作中的进展和深度。设计管理的创新主要是引入优秀的技术方法和管理方式,科学规范的选用 BIM 技术,从源头上提升工程项目建设的技术实力。与此同时,根据 BIM 技术应用的综合性,可以依靠三维模型全方位把握和剖析施工进度和项目设计信息内容,合理提升项目管理的效率和品质。

除此之外,新形势下水利工程建设规模比较大,工程项目覆盖面广,工程施工条件繁杂多样,务必加强安全监管。在具体安全管理中,要确立各职位的安全职责,选用科学合理的监督制度。新形势下,水利工程建设管理可以依靠无人机航拍技术和监控系统,对水利工程当场执行状况开展全方位、动态性的监测和监管,及时处理工程项目建设过程中存在的不足,确立安全管理的问题,制订有目的性的安全管理对策^[4]。

2.3 完善水利建设项目法人责任制深化水利建设项目管理体制变革

一是加强基础理论和政策研究,在不同种类水利工程产权有效性基础理论方面上,科学研究建设责任制和管理责任制的方式,完成基础理论提升。

第二,在审核可研性报告或项目可行性时确立项目性质。与此同时,A类项目的责任目标在项目建设过程中,承担风险责任。针对B类项目,依照《水利产业政策》的

规定,要引入项目法人负责制,推行责任、风险性、项目投资、经济效益的有机单位,逐渐构建满足市场经济体制的多样化、多层面、多种渠道、长期稳定性的水务部门投资融资新机制。让它承担整个过程:从规划、融资、建设到生产管理、还款、增值^[5]。

2.4 进一步完善招标投标制度,加强对建筑市场的管理

搞好招标投标工作,严禁不符合要求施工团队进入,是确保工程施工质量的重要因素。

第一,开展投标管理是有益的。有关部门必须构建一个负责管理的办公室和数据库。

第二,是重视招标投标法的宣传落实,严苛推行施工企业资质动态管理,严把市场准入制度关,真真正正的做到“公开、公平、公正、诚信”的标准,逐渐扩大招标书范畴,实现公平的市场运行机制。

第三,对设备的搜索和整体规划、工程施工和物资采购开展全方位招投标,保证透明,并严控投标审批的占比。

第四,引进投标方式,加强合同管理,严禁分包,推行设计、工程施工、工程监理在同一工作部门或同一单位所管下的“一站式”工作。

2.5 规范建筑监理行为,加强建筑监理工作

为产生建设工程监理新的市场方式,必须进行下列工作:一是加强监事会资质管理,引入动态管理方式,对监事会资质开展年度验证,依照资质和行动范畴担负工程监理活动,禁止没证不法从业工程监理活动的组织。第二,监管招标,引入激励机制,激励监管机构加强管理。第三,监督人员应采用职责、检查、平行检查方式,依照业务流程标准开展后面监督管理,以做到“三控制、两管理、一协调”的总体目标。

2.6 强化政府监督职能

在政府部门监管的整个过程中,不但要监管水利工程建设品质,还需要监管多方行为。在确保资金及时到位的同时,推动水利工程建设任务的圆满完成,并建立标准的管理制度,确保各类建设项目投资都能获得准确的回报,提升水利建设的社会经济效益^[6]。

3 水利工程施工成本控制对策

3.1 优化相关基础工作

在工程施工成本控制中,建筑企业必须确立成本控制在水利工程工程施工管理中的必要性,塑造准确的成本控制核心理念,从而结合水利工程实际,搭建健全的组织结构和科学的运作管理体制,为中后期项目的工程施工成本管理给予具体指导,保证成本控制活动的规范性。如施工方在综合分析工程施工自然环境、保证工作人员安全防护等层面公布成本控制要求、方式等通知,根据系统学习、专题教育,提高全体人员的成本控制观念,保证成本控制通告的实行。

3.2 健全成本控制机制

在水利工程基本建设成本控制中,施工单位还要按照

各个工程的特征制订详细的运作管理规章制度和成本控制体制,进而规范工程活动。在实际操纵中,(1)企业必须制订全面预算管理规章制度,推行成本费用预算管理。即在工程项目早期,企业依据设计方案、整体规划及相近工程的具体成本开支,编制新项目的基本建设成本费用预算,创建各类成本的费用预算标准,如直接成本、临时费用、管理花费、业务花费等的具体预算。施工过程中严格遵守预算计划,在环境因素产生变化时,立即分析并调节成本费用预算。在预算管理中,企业必须应用零基预算、滚动预算、弹性预算等科学的预算管理方式来编制成本费用预算计划。在预算执行中,注重费用预算计划的强制性,以确保预算目标的完成。(2)健全内控管理体系,创建科学的组织架构,如在财务部门内部开设费用预算管理部、风险管理部、内部审计部和内部控制管理工作组等。确立各部门、各职位的岗位职责和管理权限,为各部门配置专业技术人员,保证内部控制管理和成本控制的有效性执行。与此同时,创建岗位分离制度,确立各部门、各职位的责任,将开支、审批等不相容职位分离出来,创建重要职位按时轮岗规章制度,保证内控制度的高效执行。

3.3 创新成本控制方法

对于现阶段水利工程建设成本控制方式不科学的状况,在新形势下,施工单位应创新成本控制方式,对各个环节执行成本控制,或推行分阶段成本控制,成本总体目标管理。

3.3.1 实施环节成本管控

在成本控制上,施工方需管控不同环节的成本,推行人力成本控制,一般来说,人工成本占项目总体成本的15%上下。工程施工时,企业必须按照具体情况编订劳动编制,有效控制职工总数,根据绩效考评激起员工成本控制的主动性,提升生产率。与此同时重视考勤管理、薪资管理、人力业绩考核等的管理。进而将具体开支控制在预算范围之内;在原材料成本控制上,企业应严控原材料和使用量,保证原材料成本占总成本的60%-75%。因此,企业应了解原材料的品种和规格型号,科学制订原材料和机械设备的应用计划,对作业流程中原材料的派发和领取推行定额定数管理。

3.3.2 增强成本目标管控

在成本总体目标控制上,施工方要严把质量管控,根据定时、定岗、定责加强对项目的质监,防止因工程项目不合规管理而返工,降低工作人员、原材料等成本的投入;高度重视成本核算,规定各项目编订归纳各环节成本明细,综合比较各种资产运用状况,控制各环节成本。例如企业会把某一个项目的人工费用、机械设备费、工作人员薪酬福利、补助、医疗保险、车量应用、招标投标、接待费等

列入成本核算。与此同时制定奖惩机制,对实现成本控制指标的职能部门和本人加以奖赏,激起其成本控制的主动性。

3.3.3 实施阶段性成本管控

阶段性成本控制就是指企业依据工程进度,依照招标投标阶段、工程施工阶段、结算阶段的时间点开展成本控制。从总体上,在招投标阶段,企业全方位勘测项目建设自然环境,由此科学合理制订招投标方案,了解项目文档,聘用专职人员对投标公司开展综合分析,择优挑选合作公司;在工程施工阶段,企业要对施工队伍、机器设备开展创新管理,如按时对机器设备做好维护保养,在工程施工初期对有关工作人员开展教育,提高效率,控制成本;在结算阶段,结合业务活动,对项目的投标、工程施工、完工等阶段开展成本核算。在这一阶段,企业必须加强对资金流入和应用情况的审查。

3.4 提高工作人员的综合素质

针对水利工程工程施工成本控制的人员的综合能力,要做好能力素质的审核,按时对职工开展技术专业胜任力的审核,使其对水利工程工程施工成本控制有更清楚的了解。根据这些方法,企业可以充分引入高素质的工作人员,建设一支综合素质过硬的人才团队,能够更好的完成水利工程的成本控制。

4 结语

水利工程做为一项惠民工程,影响到人民生活水平和社会经济发展。新形势下,水利工程建设管理要以品质和经济效益为核心,积极推进新的管理构思,消化吸收优秀管理理念,稳步提升水利工程建设管理水准,减少水利工程整体成本,推动水利工程可持续发展。

[参考文献]

- [1]盖俊龙.水利工程项目施工成本控制与管理优化构架[J].绿色环保建材,2020(8):173-174.
- [2]张红芳.基于水利工程项目施工管理问题及创新对策分析[J].中华建设,2019(7):48-49.
- [3]谭支博.浅议水利工程施工管理的重要性和对策措施[J].山东工业技术,2019(6):140.
- [4]王加万.水利工程项目施工成本控制与管理优化[J].农业科技与信息,2018(11):83-85.
- [5]王宗海.水利工程施工成本控制与管理[J].水利技术监督,2015,23(5):38-40.
- [6]牟锦亮.水利工程建设管理工作中存在的问题及完善措施[J].建材与装饰,2019(17):300.

作者简介:李峰(1973.6-)女,毕业院校:新疆农业大学,所学专业:会计电算化,工作单位:新疆维吾尔自治区塔里木河流域阿克苏管理局,职称级别:专业技术岗七级。

浅析农田水利工程节水灌溉施工技术

路 艳

安徽宣城金川水电工程有限公司, 安徽 宣城 242000

[摘要]我国作为农业大国, 农业发展建设关系到广大群众的日常生活。农田水利工程的不断建设, 给农村地区增收起到了关键性作用。农田水利工程施工中利用节水灌溉技术大大提升了农业生产的效率, 已经在全国范围内逐渐推行。但是由于节水灌溉相关配套设施在偏远地区还不太完善, 节水灌溉理念宣传不足, 大大降低了灌溉的效率, 不利于农业经济的发展。文章在此基础上, 论述了农田水利工程中节水灌溉技术的发展与应用, 仅供参考。

[关键词]农田水利; 节水灌溉; 技术; 应用

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6613

中图分类号: S274

文献标识码: A

Brief Analysis of Construction Technology of Water Saving Irrigation in Farmland Water Conservancy Project

LU Yan

Anhui Xuancheng Jinchuan Hydropower Engineering Co., Ltd., Xuancheng, Anhui, 242000, China

Abstract: As a large agricultural country, China's agricultural development and construction is related to the daily life of the masses. The continuous construction of farmland water conservancy projects has played a key role in increasing the income of rural areas. The use of water-saving irrigation technology in the construction of farmland water conservancy projects has greatly improved the efficiency of agricultural production, and has been gradually implemented throughout the country. However, the supporting facilities related to water-saving irrigation are not perfect in remote areas, insufficient publicity of the concept of water-saving irrigation has greatly reduced the efficiency of irrigation and is not conducive to the development of agricultural economy. On this basis, this paper discusses the development and application of water-saving irrigation technology in farmland water conservancy projects, which is only for reference.

Keywords: irrigation and water conservancy; water saving irrigation; technology; application

引言

农田水利工程节水灌溉技术的发展, 一方面保障了农业生产灌溉的需要, 另一方面节约了水资源, 实现了水资源的循环利用, 践行了农业可持续发展理念。要不断深入研究农田水利节水灌溉技术, 为农业经济打下良好的基础, 保障人们高水平生活目标的实现。

1 高效节水灌溉概述

所谓高效节水灌溉技术, 就是除去土渠输水灌溉以及地表漫灌以外的灌溉手段, 统称为节水灌溉。通过对农业灌溉历史的考察, 对灌溉技术发展趋势的探索, 可以明确了解农业输水方式经历了漫长的发展过程, 主要经历了土渠输水、防渗渠、管道输水等。经历输水方式的变革, 水资源的利用率逐步提升, 灌水方式也发生了很大的变化, 逐渐向喷灌、滴灌等方式靠近。进行农田水利灌溉方式的研究过程中, 高效节水灌溉是重点, 能够最大化的减少水资源的浪费, 促进农作物的健康生长, 推动农业经济的可持续发展^[1]。

2 节水灌溉技术对农田水利工程发展的意义

2.1 提高水资源的利用率

我国土地面积比较大, 河流分布众多。在全球的淡水

资源排行榜上我国位于前列。但是由于人口数量的不断增加, 我国人均水资源的利用率逐年降低, 甚至已经低于世界平均水平。我国作为农业生产大国, 依赖于水资源的利用, 但是受到水资源的限制, 农业发展面临一系列的问题。因此我国建设了南水北调等水利工程, 大大缓解了北方以及西北地区的缺水问题。进行农田水利灌溉技术的创新, 大力推进节水灌溉技术, 不仅可以有效提升农田水利工程建设质量, 还能极大的唤醒人们节约用水的意识, 提升水资源的利用效率, 促进农业经济的不断发展。

2.2 提高农业的发展质量

我国偏远地区农村水资源灌溉设备有限, 对节水灌溉的相关理论宣传不到位, 农业用水出现了严重的浪费现象。长时间下来水资源枯竭是必然的, 进一步影响当地的农业生产。大范围的宣传农田节水灌溉的优势, 强化水资源的利用, 改善区域农业生产用水的问题, 可以提升地区内农业生产的价值。农作物得到充分的水源灌溉的同时, 农业生产的质量也在逐年上升, 对于提升农民收入, 保障农民生活水平方面意义重大。

2.3 降低生产成本

对农村地区进行节水灌溉技术的普及, 不仅能够提升

农业生产的效率,而且可以降低农民的生产成本,确保农作物区域内实现最大范围的浇灌,给农作物的生长提供充足的水源支持,实现高效化的节水和增收。节水灌溉技术的不断创新,带给农民真正的实惠,无论是对农民自身还是当地的农业发展来说,都是非常有意义的。

3 现阶段农田水利节水灌溉技术发展存在的不足之处

3.1 农田水利灌溉基础设施不完善

对于农田水利灌溉技术的研究不能只停留在技术研发的阶段,还需要投入更加专业的团队和资金投入。目前我国致力于发展农村地区节水灌溉的资金还并不充足,很多地区的灌溉设施都需要农户自行解决,在技术方面和节水方面并不专业,无法充分落实节水灌溉的方针政策。农村区域的灌溉基础设施并不完善,缺乏相应的维护人员,一些设施年久失修,节水能力较差^[2]。因此,国家相关部门要结合当地的实际情况加大投资力度,对节水设施进一步完善,同时进一步健全管理制度。

3.2 配套设施不完善

开展农田水利节水灌溉技术的应用,需要节水设备与技术人员的支持。但是对很多地区的灌溉情况进行考察之后发现,大部分地区将农业发展资金投入到农田水利工程建设上面,对于节水灌溉配套设施的投入不足,尤其是滴灌喷灌等配套设备,很多地区还未完全引进,难以发挥节水灌溉的真正作用。

3.3 灌溉工程缺乏合理的规划设计

农田水利灌溉工程能够顺利的实施,离不开合理的灌溉规划设计方案。随着科技水平的不断提升,我国在水利灌溉方面进行的技术研发不在少数,但是由于缺乏实地考察的经验,或者考察不够细致,大大影响了对节水灌溉工程合理的规划设计。举例来说,在农田水利灌溉工程规划设计阶段,由于对当地的地质环境、气候特点、水源等因素调查不够细致和深入,缺乏现场考察的经验,而是按照以往的经验开展规划,会使方案设计脱离实际。同时,水利灌溉技术与灌溉方式方面也存在脱节的问题,造成灌溉时长与水量不能进行合理的把控^[3]。

3.4 缺乏统一的管理标准

在大力发展农田水利灌溉技术的同时,虽然有关部门强调了节水灌溉的重要性和意义,但是由于缺乏统一化的管理标准,造成区域内各个地区间管理的漏洞。很多地区都根据实际的用水情况自主制定管理标准,一旦灌溉过程中出现问题,没有统一的标准参考,节水灌溉的推行形同虚设。因此,需要制定科学的管理标准,根据地区灌溉的现状,对节水灌溉的质量进行评价,同时统一管理标准,为各地区节水灌溉技术的施行提供有效的参考依据。

3.5 农民对高效节水灌溉技术缺乏了解

农民作为农村区域农田节水灌溉的主要参与者,他们

的主观意识与思想关系到节水灌溉技术的普及与发展。地区的宣传是一方面,农民经济发展水平与公众意识是技术推广的主要动力。虽然大部分农民收入比较稳定,但是收入水平却不高,在农业知识的普及方面很难有人真正的思考和接受,节水的相关理论和思想对他们来说并不重要。受到传统灌溉思想的限制,大部分农民对于节水灌溉技术的普及与重要性认识不到位,因此高效节水技术的发展存在一定的阻碍,水资源利用率并没有得到显著的提升,农业经济发展效率比较低。

3.6 农作物的种植结构不合理

有效推广农田水利节水灌溉技术的重要前提就是对区域内农作物的生长特点、种植结构充分的了解。不同的农作物生长周期不同,种植结构也相差很多。因此必须及时对节水灌溉的设备和技术方式进行调整。但是在农田水利工程建设过程中,由于缺乏对农作物种植结构的了解,节水灌溉设备在安装时出现了不匹配的情况,很难发挥灌溉设备的真正作用。此外,水资源如果不能实现合理的调度,出现水流量和时间分配不准确的问题,也会造成节水灌溉技术难以发挥作用。

4 农田水利工程节水灌溉施工技术分析

4.1 农渠防渗漏施工技术

农渠防渗漏施工技术是最常见的一种农田灌溉技术。主要是利用渠道提升土壤的渗透能力。采用传统的土渠输水模式,基本上可以实现水资源利用系数达到0.4~0.5。但是土壤经过渗透作用,在输水过程中会出现水分的部分流失情况。利用农渠防渗漏技术,会减少水资源的流失,增加水资源的利用效率,可以提升水资源利用系数至0.6~0.85。农田灌溉渠道的设计过程中,可以选择U型管道,控制水的流速,确保灌溉的效果。因此农渠防渗漏技术是目前应用比较广泛的节水灌溉技术^[4]。

4.2 喷灌和滴灌技术

开展喷灌技术的应用,系统主要包含四部分。分别是喷枪、喷管、水泵以及水源。喷枪是将水资源通过滴水的方式进行农作物的喷洒。而喷管的选择,一般情况下使用耐腐蚀的管道材质,避免长时间的试用下,喷管内部出现老化磨损,影响喷灌的效果。而水源的选择,一般会就近选择水质较好的水库或者河流,进行合理化灌溉。相比传统的喷灌技术,现代化喷灌技术在喷灌面积上得到了大幅度的提升,帮助更多的农作物实现灌溉,促进了农作物的生长。

滴灌技术主要是将塑料管道与水源相连,水源会从管道内的毛孔口滴入到农作物的土壤当中,在局部的区域实现灌溉。滴管技术的主要优势是灌溉效率比较高,对水资源能够实现高效化的利用,强化土壤的吸收能力,对农作物的生长起到关键的作用。其次,滴灌技术能够尽量避免水资源的流失情况,加大了对土壤中养分的吸收,对于农作物的快速生长起到了很好的作用。尤其在农作物的施肥

环节,滴灌技术能够更好的将肥料均匀运送至农作物的根部,强化农作物的生长质量,为农民增收提供保障。

4.3 微灌节水技术的有效运用

在应用农田微灌技术的过程中,可以分为滴灌节水技术与脉冲节水技术。采用每一种灌溉技术需要充分考虑农田内农作物的生长情况。微灌节水技术大多数情况下适用于大棚种植。农田微灌技术是灌溉节水技术的创新,最大化的改变就是能够一边灌溉一边施肥,减少人力资源的投入,大大提升了农业种植的效率。农田微灌技术的应用主要是将农作物根部放置灌溉管道,水分通过管道运送至农作物的根部,帮助农作物快速的生长。农田微灌技术减少了水资源运送过程中的浪费以及蒸发,保持农作物的湿润,对于农作物的生长是非常有利的。

4.4 雨水蓄积技术改造

雨水蓄积技术是目前农田水利灌溉技术中比较新的技术类型。这种技术大多适用于干旱趋于,能够起到比较好的抗旱防灾的作用,同时能够减少土壤的水分流失,对于生态环境的改善起到了一定的保护作用。但是由于雨水蓄积设备安装造价比较高,使用成本大,操作环节也比较复杂,水利工程施工的难度比较大,且对于环境和技术的要求比较高,在很多地区没有实现推广。在我国北方干旱的地区,此技术可以改善一些地区的饮水问题,后来被应用在农田灌溉方面,对于土地干旱和农作物的生长起到了关键的作用^[5]。

4.5 先进方法的研发

目前对于全球农业的发展来说,水资源紧缺都是面临的现实问题。农业生产需要大量的水源支持。在农田水利灌溉方面需要投入大量的资金,改善灌溉技术,强化技术的创新,在保障灌溉效果的同时减少水资源的浪费。但是高效节水灌溉技术的发展仍然受到一定的限制,需要相关部门引起重视。要着重对高效节水技术的研发,组建专业的技术团队,在节水灌溉技术中融合智能化技术,利用信息化实现节水灌溉效率的大幅度提升。先进的科技手段可以解决很多地区水资源不足的问题,同时帮助农民进行农作物的灌溉,大力发展喷灌、滴灌等节水灌溉技术。与传统的大水漫灌相比,滴灌喷灌技术的应用在一定的压力之下,在农田区域内放置喷灌的喷头,水资源通过管道从喷头中喷出,实现一定区域内农作物的灌溉,不仅可以起到很好的节水效果,还能促进水资源的合理利用。微灌技术可以大约节约百分之七十以上的水源。

4.6 强化农田水利设施的维护与管理

农作物的种植受到各种因素的影响,地震、水灾、大风、雪灾等自然因素可能会毁坏灌溉设施,造成设备不能正常运行,长期缺乏管理与维护使设施老化、磨损而不能正常的运行,进而节水农田灌溉技术的应用受到影响。对此,

需要对农田灌溉设施进行定期维护,使得灌溉设施能够正常使用。农田灌溉设施的使用应该坚持科学管理的方法,明确管理层级的责任,而且聘请专业的水利管理人员进行管理,制定相应的管理措施,积极调动农民参与水利设施的管理,在多方参与管理和监督的情况下推动农田水利灌溉工程的建设。

4.7 强化节水灌溉的宣传工作

作为农村地区大力推广的技术,节水灌溉技术需要广大农民的大力支持,只有这样才能获取更好的节水效果。具体的宣传工作可以分几方面进行。首先,利用互联网信息传播、电视转播等传统的方式进行宣传,让农民真正意识到节水灌溉与农业生产息息相关,进而让更多的农民参与到宣传工作中来。其次,节水灌溉技术的应用需要结合节水灌溉设备,可以组织一些农民围绕灌溉设备的操作进行培训,从培训中学习更多节水灌溉的理论知识,进一步明确节水灌溉的重要性,确保灌溉技术能够得到基层的推广。广大农民需要充分掌握节水灌溉设施的操作技巧,基层宣传工作人员要强化技术指导,帮助更多的农民掌握操作技巧。对于节水灌溉设备出现的故障和相关问题,农民要与技术人员进行沟通,掌握维修的要领,尽快解决灌溉设备的故障。通过不断的宣传与技术推广,节水灌溉技术与设备会受到更多地区的关注,真正帮助广大农民发展绿色可持续的农业,提升农民基本收入。

5 结束语

综上所述,我国作为农业大国,农业生产是基础工程。开展农田水利节水灌溉技术的研究,关系到广大农民增产增收的效果。为了更好的推进农田节水灌溉技术,需要不断强化宣传工作,致力于推广农田节水灌溉技术,掌握区域内农作物的生长特点,并配备专业的灌溉设备,更好的推进节水灌溉技术在农村区域的推广,促进农业经济的可持续发展。

【参考文献】

- [1]梁心书.节水灌溉水利工程施工技术研究[J].农业科技与信息,2022(3):69-71.
- [2]高秋燕.农田水利工程高效节水灌溉技术探究[J].农业科技与信息,2022(2):73-75.
- [3]刘海博.关于农田水利灌溉节水技术的探讨[J].农业科技与信息,2022(2):76-78.
- [4]濮云.高效节水灌溉技术在农田水利中的应用[J].农业科技与信息,2022(2):79-81.
- [5]赵燕妮.高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J].智慧农业导刊,2022,2(2):61-63.

作者简介:路艳(1989.12-)毕业院校:合肥师范学院,专业:计算机网络技术,当前就单位:安徽宣城金川水电工程有限公司,职务:项目经理,职称级别:助理工程师。

水利工程施工现场危险源辨识与控制研究

王吉伟

第八师石河子市水文水资源管理中心, 新疆 石河子 832000

[摘要]近年来,我国水利基础设施的现代化和建设进展迅速。水利工程危险源辨识与控制是基于风险的流程安全管理现代理念的核心,是实现深度防御和事故前转移的有效手段。考虑到复杂的环境以及水文、地质、结构和其他条件,项目工地的规模、不确定性和危险,以及由此造成的事故,对于项目施工现场的生产和安全管理至关重要。因此,水利工程管理中实施危险源辨识与控制非常重要,因为这是防止事故的第一道防线。

[关键词]水利工程;施工现场;危险源辨识与控制;策略

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6609

中图分类号: TV513

文献标识码: A

Study on Hazard Identification and Control of Water Conservancy Project Construction Site

WANG Jiwei

The Eighth Division Shihezi Hydrology and Water Resources Management Center, Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract: In recent years, the modernization and construction of water conservancy infrastructure in China have made rapid progress. Hazard identification and control of hydraulic engineering is the core of the modern concept of risk-based process safety management, and is an effective means to achieve in-depth defense and pre accident transfer. Considering the complex environment, hydrology, geology, structure and other conditions, the scale, uncertainty and danger of the project site, as well as the resulting accidents, are very important for the production and safety management of the project construction site. Therefore, it is very important to implement hazard identification and control in water conservancy project management, because it is the first line of defense to prevent accidents.

Keywords: water conservancy project; construction site; hazard identification and control; strategy

引言

水利建设项目复杂,只有妥善管理才能成功。由于水利工程项目的发展期较短,而且还不知道项目的全部细节,水利建设施工现场的管理仍然是影响项目质量的问题。本文分析了水利工程管理方面的挑战,并提出了危险源辨识与控制措施。

1 水利工程施工现场危险源辨识与控制流程及内容

危险源辨识与控制是系统工程,过程复杂,不仅需要查明潜在来源,还需要分析潜在来源的条件、触发因素、事故类型及其可能造成的后果,并认真分析其危险和可能性,以便制定有效的工程和管理措施。为了便于识别,可根据职能、责任、空间等原则对活动或业务单位进行分类,在适当考虑到过去、现在和将来的三个时间段以及正常、特殊和紧急情况的三种情况下,确保覆盖所有场址和区域、设备、设施、工艺、业务工作和业务内容(包括有关各方)。在鉴定过程中应考虑的因素包括:生产工艺和技术;一般和专门设备设施、起重设施、临时发电设施、机械防护设施等和检验试验;水利工程项目的范围、风、暴雨、雾霾、雪、高温、极端气候条件、环境以及与工程有关的地理和气象条件,施工人员的健康、安全和职业行为;制定和实施职业安全管理制度,如问责制、规程、教育和培训、外地行动、紧急救济等以及可能造成风险的其他因素。

2 水利工程施工现场危险源辨识与控制存在问题

2.1 不准确和无针对性地危险源辨识与控制

项目审查通常是基于严格的标准,因为有些项目具有风险,但有些管理人员没有明确分析风险来源,也没有指明危险项目的类型。有些项目具有不确定的风险,例如,倒塌方面,而另一些项目则可能是机械事故等造成的。如果不将危险源辨识与控制具体的水利项目和工程联系起来,或者不具体说明危险因素,就不可能有针对性地进行危险源辨识与控制,其中原因有很多,例如,环境不符合要求,施工工具不合理,标识不清楚等。

2.2 技术设计中的缺陷

目前有许多水利工程项目的设计不规范,政府在投资某些水利工程项目之前未进行评估,未审查项目的设计是否合理和规范,是否存在安全风险以及是否有负责人。然而,由于目前的许多水利工程项目仍然无法进行评估,或者项目评价不足,地方当局对这一问题重视不够,安全知识不足,以及设计人员的技能水平有限。

3 水利工程施工现场危险源辨识与控制策略

3.1 优化施工技术管理

根据施工需要选择施工技术,明确施工技术应用程序,制定施工技术应用标准,根据这些标准进行控制,确保技术标准得到遵守,工艺流程得到简化。就水利工程施工现场方面的技术而言,应根据季节采取措施,进一步危险源

辨识与控制, 不断加强水利工程施工质量与效率。

3.2 改进施工准备工作

在进行水利工程危险源辨识与控制之前, 必须进行准备工作, 对场地进行详细研究, 查明自然环境和水流等因素, 以及影响水利工程质量的地质因素。科学设计和组织严格审查施工计划, 以确保其内容符合当地的实际情况。根据施工需要采购材料和设备将有助于水利工程的顺利进行, 并最终需要地方当局和人民群众之间的积极协调, 以避免环境污染和减轻其他因素对场地管理的影响。改善施工材料和机械设备管理, 因为施工环境的特殊性质使得施工管理更加困难。因此, 施工单位必须集中精力管理材料、控制材料成本、严格检查材料并保持材料质量。机械设备的管理必须结合设计使用, 操作人员必须具有符合需求的技能, 这可以提高设备的使用效率。此外, 设备操作人员必须得到认证。改进机械设备的维护和保养, 以避免在水利工程危险源辨识与控制时、使用机械设备时出现困难, 并确保在施工准备阶段测试机械设备, 可提高安全性。

3.3 建立一个良好的制度, 以公布主要的危险源, 并进行实时监测和修改

有效加强现场安全控制和巡逻, 应能准确查明现场存在的所有潜在危险源, 避免对正常施工安全产生任何影响。此外, 所有已查明的危险源都必须加以记录, 各种来源的位置和数量等参数必须在登记和记录后立即加以确定和公布, 以便实地的每一个操作人员能够了解和理解实地的危险源, 以便于规避各种危险源。应根据工程经验, 在分析、记录和公布后, 提出建议和有效的再平衡办法, 并由个人承担责任, 以及负责纠正危险来源的建管负责人的姓名和联系方式

3.4 工作风险分析(JHA)

工作风险分析包括对所有水利工程的逐步分析, 其中包括工程的阶段和内容、潜在事故的类型、造成事故的主要危险因素以及现有的安全控制措施。工作风险分析方法实施阶段: 第一, 是编制工作风险分析表; 第二, 每项水利工程建设活动分为阶段和工作项目; 第三, 分析每一阶段可能造成的事故类型; 第四, 要查明不安全行为、人身不安全、环境管理不善等危险和有害因素; 第五, 在工程、管理、个人保护、紧急情况等方面的现有控制措施。

3.5 做好后期运维管理工作

第一, 运维管理必须确保水利工程不成为一个先决条件, 确保其始终具有设计功能; 第二, 根据水利工程的状况, 维修以施工参数为基础, 通过加固、当地修复等措施实现运维目标; 最后, 根据项目的使用情况制定了维修计划, 定期进行了预先检查, 以避免与项目安全有关的危险源, 并建立了运维管理系统, 以确保水利工程项目符合国家要求和市场要求。

3.6 加强记录并做好整改

为了有效控制水利工程中的危险源, 必须进行适当的精简施工人员, 以便及时查明水利工程中的危险源, 从而及时制定相应的优化措施, 确保工程顺利进行管理工作。必须更加重视登记, 确保设备、材料等在指定地点进行登记, 并定期公布, 以提高施工人员的安全意识。

3.7 消除人为危险源

就水利工程而言, 很大一部分危险源是施工方造成的, 因此, 施工管理人员提供了有效的保护, 使其免受施工风险的影响。所有参与水利工程项目的工作人员都必须接受定期培训, 以提高他们的安全意识, 并接受以施工人员的专业技能和综合培训为重点的培训, 以减少违规风险, 并建立一个源头控制系统, 可以在现场安装更多的监测设备, 以便及时发现现场的安全问题, 从而能够处理这些问题, 并对违规行为采取认真行动。

3.8 改进危险源辨识与控制机制

为了确保水利工程的安全, 必须使用最佳技术规划施工。新技术的可行性必须在实地实施之前加以核实, 必须建立危险源辨识与控制机制以控制风险。此外, 设备在水利工程本身中所占份额很大, 因此需要对设备进行控制, 以避免在设备崩溃时发生安全事故。根据适用的法律和条例, 对设备的运行和维修进行定期测试, 以确保其在正式应用中的有效性。

3.9 制定应急方案

重视自然因素(地震、强风、暴雨等), 在水利工程施工期间, 这些危险源往往是水利工程施工现场的部分风险来源, 因此需要制定切合实际的应急计划, 以便在恶劣天气下有效控制这些危险。加强施工管理人员的应急能力, 使他们能够应对突发风险, 而不是无能为力, 并采取及时有效的措施帮助企业克服困难。

3.10 对危险来源的分级控制

总体而言, 安全管理有助于对水利工程中的职业安全事故进行分类, 从而对危险源进行分类。关于风险较低和可能性较低的来源, 正在建设的安保管理人员必须密切监测这些来源的动态和发展情况, 将它们置于相关标准框架内, 并降低发生安保事件的可能性。至于中度危险来源和事故风险, 其中一部分可能导致工地安全事故, 安全事故不仅会危及工地的技术安全和工作人员的生命, 而且还会严重影响随后施工的顺利进行。因此, 建筑安全工作人员必须制定应急方案, 强调对这些来源的控制。在发生严重事件时, 必须撤离工地人员, 并保护工作人员的生命。此外, 还需要有风险管理专家进入施工现场, 并需要有科学和全面的现场救援, 以尽量减少潜在的影响。对于风险较高的危险来源, 施工安全管理人员和相关技术人员必须查明、分类和分析这些来源, 并全面监测和跟踪这些来源。

3.11 提高施工人员对危险源辨识与控制的认知

对过去发生的许多施工安全事件的分析往往是由于施工人员没有认识到危险源辨识与控制的重要性,没有严格遵守有关的标准和规范,以及施工中存在许多违规行为。由于施工人员是安全事故的直接受害者,施工单位必须在施工前对所有施工人员进行安全培训,以提高他们对危险源辨识与控制的认知,并使他们能够在施工中实施安全限制和标准。特别是高空作业、高挖方作业的技术人员,本身更危险,更有可能造成安全事故。工程师必须佩戴防护工具,并确保施工作业符合标准。如果施工安全员发现技术人员有违规行为,则应予以严厉处罚。企业必须宣传安全管理在水利工程中的重要性,以便水利工程师清楚地认识到安全事件威胁到他们,危险源辨识与控制在保护他们的生命方面发挥着重要作用。对施工技术人员进行安保、业务管理和应急能力培训,要求每个施工技术人员都有一种危险源辨识与控制的方法,使他们能够参与危险源辨识与控制,并改进施工现场的安保管理。

3.12 加强对危险源辨识与控制的应急管理

紧急情况管理主要依靠多种方法来应对可能发生或已经发生的意外事件,以及调动一切现有资源来减轻和控制紧急情况的影响。为了确保水利工程的顺利进行,紧急情况管理必须基于这样的原则,即在紧急情况和需求预测中首先考虑到预防。同时,必须坚持以人为本的管理理念,这种理念使人们能够在事故一开始就作出反应,避免出现错失挽救事故的最佳时机。水利工程施工企业必须在施工组织和准备阶段建立应急准备和反应能力,并进行应急预案演习,以加强现场承包商的应急能力,使整个施工队能够不遗余力地应对事故,紧急方案的制定应包括以下内容:对当地局势的描述;确定施工工艺;预测施工期间可能出现的危险源和紧急情况;应急准备和反应;对紧急情况预防的评估。

3.13 改善危险货物的管理和运输

水利工程是多方面的,需要很长的时间跨度,这必然涉及危险货物的使用。为了管理施工工地的危险源,首先必须管理炸药、油库和其他危险物质。与此同时,在实际销毁行动中,必须严格控制爆炸物的使用量,提供职业指导服务,并关闭道路,以避免在过境过程中发生意外伤害。此外,应特别注意危险货物的运输,以避免与火灾来源发生任何接触,当危险货物进入现场时,应将其存放在专门的设施内,并由负责管理和控制危险货物的专员保管。

3.14 建立有效的危险源辨识与控制管理制度

为了确保对施工现场的风险来源进行全面管理,在日常施工期间加强巡逻,以确保及时查明风险,并制定有效的风险管理方案,确保施工不受影响。在这方面,必须建立有效的危险源辨识与控制管理制度,确保有关人员的安全。在进行管理之前,必须保持记录,确保所有类型的材

料、设备、数量等。此外,优化施工过程,加强相关分析的对比性,并确保采用最佳施工方法。与此同时,作为工作人员,有必要改进危险源辨识与控制技术的学习,以便及时获得新的知识和技术,并充分了解危险源辨识与控制方法和相关标准,以确保水利工程的安全。

3.15 制定有效的自然灾害应对方法

众所周知,水利工程施工现场条件复杂困难,大多数水利工程位于偏远地区,需要进行爆破施工,很可能造成地震和滑坡等自然灾害,给施工企业造成不必要的生命和财产损失。此外,一些水利工程可以在高地施工,因此施工人员在处理施工的每一个环节时必须谨慎,以避免发生安全事故,同时确保人身安全。必须制定有效的应急方案,以应对潜在的自然灾害,而施工企业必须加强应急教育,促进提高应急管理能力,并确保在发生突发灾害时能够利用这些能力,并采取有效措施。

3.16 施工人员的安全意识

在水利工程施工现场,危险源主要是自然因素和人为因素造成的,因此需要对施工人员进行管理,以避免因开发不当造成安全问题。作为一个建设单位,工程人员需要定期接受安全培训和提高安全意识。此外,施工人员接受了专门培训,使他们能够按照既定标准开展工作。安排主管监督施工,以便及时发现和解决安全问题,违规操作者将受到惩罚。在项目现场,设置危险来源标志,以提醒工作人员遵守标准。同时,参建员工必须在就职前评估所有可用的知识,以确保他们能够在紧急情况下对安全事件作出适当的反应和处置。

4 结论

鉴于上述情况,水利工程施工是一项高安全风险活动,现场有多种类型的危险源。为了做到这一点,需要采取合理和有效的控制和管理措施,以了解、控制和查明现场的各种危险源,从而最大限度地减少这些风险,并确保施工现场的安全。

【参考文献】

- [1] 闫文杰,刘永强,肖俊龙. BIM 与 RFID 集成技术在水利工程施工作业安全管理中的应用[J]. 水电能源科学,2018,36(5):117-121.
 - [2] 王丹. 基于 LEC 法的水利工程施工现场危险源辨识及安全评价[J]. 东北水利水电,2017,35(7):19-20.
 - [3] 黄玮. 水利水电工程施工现场危险源的动态识别分析[J]. 城市建设理论研究:电子版,2017(13):249.
- 作者简介:王吉伟(1982-)男,新疆石河子市人,汉族,大学本科学历,工程师,工作方向水利工程建设全阶段管理,水利工程现场管理、水利工程施工技术研究、水利工程施工工法研究,全面推行河湖长制工作管理和方法研究、推行。

浅谈病险水闸安全评价

徐剑锋

安徽省临泉县水利局, 安徽 阜阳 236400

[摘要] 水闸是控制流量和调节水位的低水头水工建筑物, 是水利设施中最重要组成部分。通过对水闸的综合调度, 关闭闸门可以拦洪、挡潮或抬高上游水位, 以满足灌溉、发电、航运、水产、工业和生活用水等需要; 开启闸门, 可以泄洪、排涝、排污, 也可对下游河道或渠道供水。为工农业生产提供必不可少的基础保障。为了充分发挥水闸的综合效益与作用, 保障水闸的运行安全, 管理单位就必须全面掌握所管辖范围内水闸运行当中存在的安全隐患, 做好水闸安全鉴定评价工作。

[关键词] 水闸; 安全; 评价

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6610

中图分类号: TV698.21

文献标识码: A

Brief Discussion on Safety Evaluation of Dangerous Sluice

XU Jianfeng

Anhui Linquan County Water Conservancy Bureau, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: Sluice is a low head hydraulic structure that controls flow and water level. It is the most important part of water conservancy facilities. Through the comprehensive regulation of the sluice, closing the sluice can block flood, tide or raise the upstream water level to meet the needs of irrigation, power generation, shipping, aquaculture, industry and domestic water; Open the gate to discharge flood, flood and sewage, supply water to downstream rivers or channels, and provide essential basic guarantee for industrial and agricultural production. In order to give full play to the comprehensive benefits and functions of the sluice and ensure the operation safety of the sluice, the management unit must fully grasp the potential safety hazards existing in the operation of the sluice within its jurisdiction and do a good job in the safety appraisal and evaluation of the sluice.

Keywords: sluice; safety; evaluation

引言

随着国家对水利建设投资的不断加大, 60、70 年代兴建的水闸基本上已完成了拆除重建工作。但 80、90 年代兴建水闸, 由于当时资金短缺或设计标准低, 再加上已运行 30~40 年, 存在许多安全隐患, 出现不少病险水闸。

例如, 闸门漏水、螺杆弯曲、机电设备老化、闸室墩墙开裂、翼墙沉陷等。为加强水闸安全管理, 规范水闸安全鉴定工作, 保障水闸安全运行, 根据中华人民共和国水利部《水闸安全鉴定管理办法》第三条水闸实行定期安全鉴定制度。首次安全鉴定应在竣工验收后 5 年内进行, 以后应每隔 10 年进行 1 次全面安全鉴定。运行中遭遇超标准洪水、强烈地震、增水高度超过校核潮位的风暴潮、工程发生重大事故后, 应及时进行安全检查, 如出现影响安全的异常现象的, 应及时进行安全鉴定。闸门等单项工程达到折旧年限, 应按有关规定和规范适时进行单项安全鉴定。

去年, 有幸参与了临泉县夏桥闸、临泉县韦周闸、临泉县土陂闸等中型闸安全鉴定工作。必须委托由资质水利工程质量检测单位进行安全鉴定, 下面谈一下对水闸安全鉴定的认识。

1 水闸安全评价过程

1.1 现状调查分析

水闸现状调查主要是收集工程设计、管理运行及建设

的有关基本资料, 在掌握基本资料基础上对工程现场进行全面检查, 包括外观、重要部位、隐蔽部位、运行情况、维修保养、管理人员配备情况等。在全面检查后, 对检查中发现的具体问题、隐患、缺陷和不足, 初步分析其成因和对工程安全运用的影响程度。根据水闸现状检查结果编制工程现状调查分析报告, 提出需要进一步检查、检测和复核计算的具体内容与要求。

1.2 现场安全检测内容及检测结果

根据工程现状调查分析报告内容, 对工程各部位作进一步的科学检测。检测的目的为水闸安全复核及评价提供必要的资料。检测内容包括混凝土结构及砌体外观检测、混凝土抗压强度检测、混凝土碳化及钢筋锈蚀检测、变形缝检测、回填土密度及抗剪强度检测、金属结构及机电设备的外观检测、启闭试验检测、机电设备质量检测等, 同时还需要对水下结构闸室底板、上游铺盖、下游消力池等外观进行检测, 利用水下定点三维声呐扫描进行。根据检测结果编制现场安全检测报告, 同时根据《水闸安全评价导则》SL214-2015, 确定工程质量评定等级, 为安全复核提供科学依据。下面以临泉县土陂闸现场安全检测为例, 详细反馈检测的结果。

①右岸岸墙砖砌重力式结构护面混凝土出现横向裂缝, 裂缝自闸墩变截面处向下游开展, 延伸至下游翼墙处,

最大裂缝宽 8mm;其余各孔闸墩经检查未发现明显的不适于承载的结构裂缝和异常变形;钻取的芯样显示闸墩混凝土内部密实性良好,未出现孔洞、夹泥等质量缺陷;抽检的闸墩共计 4 处,其龄龄期混凝土抗压强度推定值分别为 40.1MPa~50.2MPa,符合设计强度等级 C15 要求。抽检的闸墩各测点混凝土碳化深度小于保护层厚度,钢筋处于混凝土的碱性保护之中,不易锈蚀。

②排架柱外观良好,混凝土无开裂、破损和钢筋外露锈蚀等质量缺陷,无异常变形;钻取的芯样显示排架柱混凝土内部密实性良好,未出现孔洞、夹泥等质量缺陷;抽检的排架柱共计 4 处,其龄龄期混凝土抗压强度推定值分别为 55.2MPa~56.9MPa,符合设计强度等级 C20 要求;抽检的排架柱各测点混凝土碳化深度小于保护层厚度,钢筋处于混凝土的碱性保护之中,不易锈蚀。

③交通桥梁板板底及板侧外观质量普遍较好、检查未发现露筋、蜂窝、孔洞、缺棱掉角、裂缝等质量缺陷;交通桥护栏结构完整,未发现护栏破损、缺失等外观缺陷。

④启闭机梁外观良好、混凝土无开裂、破损和钢筋外露锈蚀等质量缺陷,无异常变形。启闭机房各部位未发现较明显的不适于承载的裂缝、倾斜等情况;结构分缝未见明显的拉开、错位现象;启闭机房各孔间分缝处存在渗水现象。

⑤上游左岸翼墙外观基本良好,无明显开裂破损和不均匀沉降现象;上游右岸翼墙段首存在竖向裂缝,裂缝最大宽度 3mm,是第 2 段翼墙与第 3 段翼墙间存在不均匀沉降所导致,前后错台约 10mm。下游两岸翼墙顺水流方向末端与末段翼墙间存在不均匀沉降导致的拉裂现象,裂缝下宽上窄,顶部最大拉裂宽度约 28mm。上、下游两岸护坡均为混凝土现浇护坡,护坡表面平整,护坡稳固无坍塌、沉陷,现场未见有明显的冲刷破坏现象。

⑥翼墙与岸墙(边墩)连接处之间的分缝无拉开、错位、扭曲等现象。

⑦利用定点三维声呐(BV5000)技术对抽检的闸底板、上游铺盖、下游消力池等水下结构进行扫描检测,外观良好、未发现坍塌、开裂、严重冲蚀等缺陷和异常变形。

⑧闸门所在水道及门槽前后的水流流态未发现异常,侧向止水位置未发现明显漏水现象;钢筋混凝土外观质量良好,混凝土抗压强度符合设计强度 C25 要求,碳化深度小于 2mm,闸门混凝土质量较好;闸门吊耳无变形及开裂,止水装置完整、有效,局部止水橡皮存在老化现象,止水钢压板锈蚀;该工程未设置检修门槽、未配备检修闸门,为后续的水闸维修加固带来不便。

⑨启闭机机身表面防腐良好,无明显变形和损伤;传动皮带老化;传动轴无明显变形;1#启闭机螺杆弯曲严重;螺杆设有下限位装置,动作有效,无上限位装置,无开度指示器;抽检的 2 台启闭机螺杆直线度误差检测结果符合规范(SL381—2007)的技术要求;3#闸门启闭机运行困难,该孔闸门目前处于长期关闭状态;现场对 1#、4#孔

闸门逐一进行启闭试验,闸门运行正常无卡阻,启、闭、停动作有效。

⑩配电箱内仅配有闸刀和空气开关,开关动作有效;动力电缆布置凌乱,接法不规范,绝缘外皮老化;配备 1 台变压器和 1 台柴油发电机组,运行正常;配备的 S7-30/10 变压器为国家明令淘汰产品;抽检的 2 台启闭机配套的电动机绝缘电阻及运行时三相电流检测结果符合规范(GB50150—2016)要求,电动机型号为 Y132M1—6,为国家明令淘汰产品;抽检的 1 台配电箱和 2 台现地控制箱的绝缘电阻检测结果符合规范(GB50150—2016)要求;启闭机配套的电动机、现地控制箱、配电箱均未接地,启闭机房屋顶南侧避雷针引下线断裂未接地、屋顶北侧避雷针引下线接地电阻检测结果符合规范(GB50150—2016)要求。

从以上检测结果看,部分检测结果不满足标准要求,右岸闸室边墩出现横向裂缝,下游翼墙出现竖向裂缝,3#闸门启闭机运行困难。根据《水闸安全评价导则》(SL214—2015),工程质量评定为 C 级。

1.3 安全复核

为了解水闸安全性是否满足要求,通过对防洪标准、结构安全、抗震安全、渗流安全、金属结构安全和机电设备安全、避雷安全等项目的复核计算、分析,评估水闸工程质量状况和安全运用影响程度,提出对工程运行、管理的建议。水闸安全复核计算是据现场安全检测的成果、各种现行设计规范、各种现行的技术规范、施工图纸、《水闸安全评价导则》SL214-2015 等进行安全复核计算、分析。依据安全规范系数,对各项复核的内容进行安全分级,为安全评价提供依据。防洪标准复核应包括洪水标准(工程设计时的防洪标准)、闸门顶高程(挡水时的门顶高程、泄水时的门顶高程,二者取较大值)、过流能力复核。通过计算,确定门顶理论高程与实际门顶高程对比、实际过闸流量与规划设计过闸流量对比,最后确定防洪标准安全级别。通过复核计算,临泉县土陂闸的防洪标准、水闸门顶高程、过闸流量均满足设计和运行要求。

2 水闸安全评价报告及建议

依据有关现行规范、规程、现状调查资料、检测资料,对检测的内容进行安全复核计算,按照 SL214-2015《水闸安全评价导则》规定的编制水闸安全鉴定报告。水闸安全鉴定报告中所列出的水闸安全分析评价的内容,即防洪标准、水闸稳定性和抗渗稳定性、抗震能力、消能防冲、水闸过水能力、混凝土结构、闸门与启闭机、电气设备、观测设施及其他等项目来作为水闸工程的评价标准。最终评价水闸安全类别,根据水闸安全类别等级,提出合理化建议。水闸安全类别划分为四类:一类闸、二类闸、三类闸、四类闸。根据 SL214-2015《水闸安全评价导则》一类闸:运用指标能达到设计标准,无影响正常运行的缺陷,按常规维护保养即可保证正常运行;二类闸:运用指标基本达到设计标准,工程存在一定损坏,经大修后,可达到正常运行;三类闸:运用指

标达不到设计标准,工程存在严重损坏,经除险加固后,才能达到正常运行;四类闸:运用指标无法达到设计标准,工程存在严重安全问题,需降低标准运用或报废重建。

根据现场检查检测的结果、《水闸安全鉴定办法》、《水闸安全评价导则》(SL2014—2015)、相关现行水工设计规范、各种技术标准等对临泉县土陂闸进行综合安全评价。评价结论如下。

①防洪标准符合要求,过流能力和闸顶高程均满足设计和运行要求,水闸防洪安全等级评定为A级。

②闸基防渗长度满足规范要求,闸基水平段和出口段的渗流坡降值均小于规范允许渗流坡降值。渗流安全等级评定为A级。

③闸室、岸墙稳定复核计算结果均满足规范要求;闸室、岸墙和翼墙结构强度满足规范要求;消能防冲复核计算结果满足规范要求;翼墙稳定复核计算结果不满足规范要求,交通桥桥板搭接长度不足,水闸岸墙(边墩)存在横向裂缝,水闸结构安全等级评定为B级。

④本工程按VI度设防,上下游翼墙、边墩采用砖砌结构或砖砌与混凝土混合结构,结构整体性差。抗震安全等级评定为B级。

⑤该工程未设置检修门槽、未配套检修闸门,3#孔启闭机运行困难,1#启闭机螺杆弯曲严重。金属结构安全等级评定为C级。

⑥该工程配套的简易控制开关,电缆老化且布置凌乱,防雷接地不满足要求;启闭机配套电动机及变压器属于高耗能国家明令淘汰产品。机电设备安全等级评定为C级。

通过对以上项目的安全等级评定,根据《水闸安全评价导则》(SL214—2015),该工程综合评定为三类闸。

建议:水闸尽快实施除险加固,消除安全隐患;水闸除险加固前应采取相应安全运行措施,对交通桥通行车辆进行限载;加强水闸安全管理与安全监测。

3 提高水闸安全运行管理水平

为保障水闸的安全运行,充分发挥水闸综合效益,切实做好水闸检查、观测、维修保养工作,提高水闸安全运行管理水平。

3.1 水闸检查

水闸检查包括日常检查、定期检查和专项检查。检查的部门及频次要求。

①水闸日常检查

这是运营经理的职责。闸门施工初期,正常运行期间每周两次。每月至少一次;汛期增加检查次数,并且水闸在设计水位运行时至少每天检查一次。

②定期检查

水闸管理单位负责组织专业人员对水闸进行定期检查。

③专项检查

水闸管理单位负责组织专业人员进行水闸专项检查。

当水闸经受地震、台风、风暴潮或其它自然灾害或超过设计水位运行后,发现较大隐患、异常或拟进行技术改造时,应进行专项检查。

3.2 水闸检查报告

水闸检查完成后,应填写检查记录,及时整理检查资料,编写检查报告。检查报告包含下列内容。

①检查日期。

②检查的目的和任务。

③检查结果,包括文字记录、简图、照片等。

④与以往的检查结果对比、分析和判断等。

⑤异常情况原因分析。

⑥检查结论及建议

⑦检查组成员签名。

3.3 水闸观测

水闸观测的内容应根据设计要求确定,也可根据水闸运行管理的实际需要增加观测内容。水闸观测分为一般观测和专业观测两大类。一般观测包括水位、流量、闸下流态、抬升压力、垂直位移、水平位移、冲刷、淤积等;专业观测主要包括永久节理、结构应力、墙后土压力、地基反力、水质、泥沙、冰淇淋等。

3.4 做好维修保养

根据日常检查、定期检查和专项检查中发现的安全隐患,针对存在问题的轻重缓急,列出维修计划和维修完成时间;按时完成岁修、防汛急办工程,真正解决工程存在的不安全因素。

3.5 做好人员培训

为进一步提高水利管理水平,发挥综合效益,要定期开展水利管理人员业务培训工作,加强业务知识学习,提高岗位技,更好的服务社会。

4 结束语

全面安全检测,是安全评价的前提与基础,为水利工程安全性、可靠程度判断提供了科学依据。对水闸检测后,要进行综合安全评价,对水闸结构是否达到破坏极限状态和水闸老化程度的判断更科学、更严谨。

【参考文献】

- [1] 周庆华.谈水闸的安全鉴定[J].科技资讯,2007(15):12.
 - [2] 林建洪.北溪水闸工程安全检测与评估[J].水利水电快报,2005(7):25.
 - [3] 孙小冉.基于物元可拓理论的水闸安全评价[J].治淮,2018(7):19-21.
 - [4] 苏冠东.改进层次分析法在水闸安全评价中的应用[D].南宁:广西大学,2018.
- 作者简介:徐剑锋(1979.5-)男,安徽人,汉族,专科学历,临泉县水利局,工程师,从事水利工程建设和管理工作。

新疆某水利枢纽工程高位边坡开挖支护技术的应用

穆晓东¹ 马依俊²

中国水利水电建设工程咨询西北有限公司, 陕西 西安 710000

[摘要]在水利枢纽工程建设中, 高位边坡的开挖支护工作一般直接关系到后续缆机系统的安装及大坝基础的开挖衔接, 对工程总体的进度安排及安全风险管控起着关键作用, 故而如何在高强度的开挖条件下安全、保质的跟进支护工作就成为了我们的关注重点。文中主要以新疆某水利枢纽工程左右岸缆机高位边坡的开挖支护为研究重点, 一是概述了本工程高边坡开挖支护施工过程中主要存在的影响因素及施工标准要求, 在设计要求和进度计划安排的基础上, 重点分析总结了高边坡开挖期间如何高效利用支护资源和安全保质的跟进支护工作的技术核心要点, 二是根据施工措施的实施总结出了一些适合本工程的边坡支护创新措施和管理方法, 希望对类似工程有一定的借鉴意义。

[关键词]水利工程; 缆机边坡; 开挖支护

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6611

中图分类号: TV52

文献标识码: A

Application of Excavation and Support Technology for High-level Slope of A Water Control Project in Xinjiang

MU Xiaodong¹, MA Yijun²

Sinohydro Construction Engineering Consulting Northwest Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: In the construction of the water conservancy project, the excavation and support of the high-level slope is generally directly related to the installation of the follow-up cable crane system and the excavation connection of the dam foundation, and plays a key role in the overall schedule and safety risk control of the project. Therefore, how to follow up the support work safely and with good quality under the condition of high-intensity excavation has become our focus. This paper mainly focuses on the excavation and support of the high side slope of the cable crane on the left and right banks of a water conservancy project in Xinjiang. Firstly, it summarizes the main influencing factors and construction standards during the excavation and support construction of the high side slope of the project. On the basis of the design requirements and schedule arrangement, it mainly analyzes and summarizes the technical core points of how to make efficient use of support resources and follow-up support work with safety and quality assurance during the excavation of the high side slope. Secondly, according to the implementation of construction measures, some innovative slope support measures and management methods suitable for the project are summarized, hoping to have some reference significance for similar projects.

Keywords: water conservancy project; cable crane slope; excavation support

1 工程概况

新疆某水利枢纽工程缆机平台地表岸坡 $45^{\circ} \sim 50^{\circ}$, 局部略陡, 主要为黑云母石英片岩基岩裸露, 局部为片麻状花岗伟晶岩岩脉, 总体强度较好。岩体主要发育IV、V级结构面, 未见有影响岸坡整体稳定的定位底滑面, 岸坡整体稳定; 左岸缆机平台边坡存在多种小规模的结构面不利组合, 右岸缆机平台边坡稳定性相对较好; 受浅表层卸荷松弛影响, 需注意缆机平台地表岩体发生松动变形, 继而引发小规模蠕滑破坏及崩塌现象。

2 高开挖支护施工要求

2.1 边坡开挖要求

缆机平台边坡分梯段开挖, 不得采取对岩石层面切脚或造成岩体倒悬的开挖方式。为保证开挖安全, 要求逐层开挖, 逐层支护, 严禁超前开挖, 当支护进度不满足要求时, 暂缓开挖进度, 保证支护跟进。在边坡开挖支护过程

中, 不仅要考整体地质岩性的影响, 同时在开挖过程中, 一些不起眼或不容易辨识的楔形节理, 也很容易造成边坡局部失稳, 开挖爆破完成后, 一定要及时对坡面进行排查, 对局部不稳定体进行及时锚固措施, 以防止边坡发生塌滑; 对于开挖后坡面有渗水的部位, 也要及时进行排水孔的施工, 防止渗水压力造成边坡局部失稳。

左岸缆机平台连接公路和右岸缆机平台连接公路终点, 根据左右岸缆机平台实际开挖情况顺接, 左岸供料平台上游端连接公路终点和引水洞进口操作平台连接公路起点, 根据供料平台实际开挖情况顺接, 左岸上坝公路终点和右岸上坝公路终点根据左右岸坝肩实际开挖情况顺接。

2.2 边坡支护要求

每级边坡开挖前, 在坡顶位置先施工锁口支护或开口线下部第一排锚杆支护, 每层边坡开挖完成, 经测量人员复核开挖体型满足设计要求后, 开始组织对已开挖成型边

坡进行支护施工。边坡支护按照规划要求分层分台进行施工,本工程缆机边坡支护施工严格按照自上而下的顺序进行组织。施工过程中,边坡深层的支护在后边坡浅层支护在前,并且深层支护在地质破碎区域不允许滞后浅层支护超过一级边坡,高位边坡支护施工基本步骤如下:(1)在边坡开口线部位实施截排水系统,确保开口线外坡面雪水、雨水不会流入或渗入坡面;(2)边坡开口线部位或第一级边坡锁口设施及支护系统施工;(3)坡面锚杆及排水孔施工;(4)坡面喷混凝土施工,网喷混凝土分两次施工;(5)锚索工程施工;(6)检测设施施工。

左岸缆机平台土坡坡比 1:1,其余坡比 1:0.5, EL.1080~EL.1066,坡比 1:0.3,高差每 15m 设置马道,马道宽 2m,马道内侧布置排水沟;岩石边坡开挖后采取挂网喷锚支护:系统锚杆采用 $\phi 28\text{mm}$ 、 $L=6.0\text{m}$ 锚杆和 $\phi 25\text{mm}$ 、 $L=4.5\text{m}$ 锚杆交替布置,间距 2.0m,随机锚杆采用 $\phi 25\text{mm}$ 、 $L=4.5\text{m}$ 锚杆;地质较差的部位采用混凝土格梁支护,局部布置预应力锚索 1000KN $L=40\text{m}$ 锚索;喷混凝土坡面均设 PVC 排水管: $\phi 75\text{mm}$ 、 $L=3\text{m}$ 、间排距 3m、倾角 15。在开口线外布置截水沟、局部坡面设置汇水沟,水流至 EL1066.00 平台;坡面挂钢筋网 $\phi 8\text{mm}@200\times 200\text{mm}$,喷混凝土 C25F300 厚 10cm。

右岸缆机坡比 1:0.5,高差每 15m 设置马道,马道宽 2m,马道内侧布置排水沟;岩质坡面开挖后采取挂网喷锚支护:系统锚杆 $\phi 28\text{mm}$ 、 $L=6.0\text{m}$ 和锚杆 $\phi 25\text{mm}$ 、 $L=4.5\text{m}$ 交替布置,间距 2.0m,随机锚杆采用 $\phi 25\text{mm}$ 、 $L=4.5\text{m}$ 锚杆;局部坡面设置预应力锚索 1000KN $L=40\text{m}$ 及预应力锚索 1500KN $L=40\text{m}/35\text{m}$ 、间排距 5m。坡面布置排水管 $\phi 75\text{mm}$ 、 $L=3\text{m}$ 、间排距 3m、倾角 15 的 PVC 排水管,喷混凝土施工时应采取措施,防止堵塞排水孔而失效。在开口线外 1m 布置截水沟、坡面设置汇水沟,水流至 EL1060.00 平台;坡面挂钢筋网 $\phi 8\text{mm}@200\times 200\text{mm}$,喷混凝土 C25F300 厚 10cm。

左右岸缆机平台的边坡开挖应采用自上而下的施工程序,边坡采用预裂爆破施工,对有支护要求的边坡每层开挖后应适时支护,对岩石边坡破碎部位增设随机锚杆或钢筋网,锚杆施工完成后进行喷护作业。

3 高边坡开挖支护技术的应用

3.1 应用边坡支护无排架施工措施

新疆某水利枢纽工程施工进度计划安排极为紧凑,每月平均下挖强度计划在 20m/月,对此如何确保施工安全、质量全面受控的同时,又保证施工进度计划可以正常衔接推进就成了研究重点,如何做到安全快速、保质保量,我们在借鉴其他大中型水利工程在该方面的施工经验和相关措施后,本工程结合实际道路情况和边坡规划布局,率先在左右边坡支护措施方面全面推动采用无排架支护施工方案。具体做法为:边坡开挖施工时,在边坡开挖前首

先进行开口线周边截排水系统施工,开口线外截排水沟施工完成后→进行后续部位边坡开挖施工→边坡素喷混凝土封闭及锚索造孔采用机械设备随边坡开挖而跟进,即一级边坡开挖成形且满足设计要求后→同一平台高程按照相互错开分区施工的原则采用自行履带高臂钻机和常规自行履带钻机进行锚杆造孔、排水造孔、锚杆注浆及二次网喷混凝土作业→在本层马道至下级边坡组织预裂爆破及后续循环施工。同时根据总体施工进度安排及设计要求,缆机边坡开挖梯段不大于 15m,自上而下采用梯段分层爆破、边坡预裂、错层开挖,浅层和深层支护紧随开挖面进行,深层锚索造孔施工与开挖工作面的高差不大于 5m,浅层支护与开挖面的高差不大于一级边坡的高度。

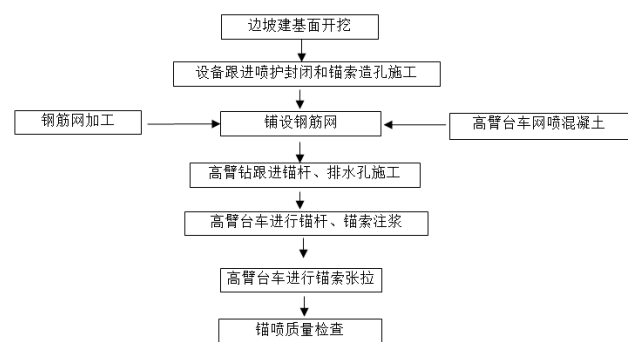


图1 锚喷支护流程图

目前新疆某水利枢纽工程边坡开挖采用的是 HCZ90A (柴电)履带式潜孔钻进行锚索造孔作业(见图 2),其工作效率为常规的 70A 钻机、100B 钻机效率的 2 到 3 倍,该履带式潜孔钻水平钻孔高度为 3~5 米,开挖 5 米后,就能直接进行锚索孔造孔作业,由于锚索造孔速率较快,加之设备投入数量与施工强度匹配,同时在施工组织 and 开挖分区方面在做进一步的优化和配合,锚索孔的造孔施工进度基本可以满足开挖进度的需求。



图2 HCZ90A (柴电)锚索钻机\混凝土喷护设备

锚杆造孔、排水孔造孔、锚杆锚索的注浆及挂网喷护采用翔驰机械 Xc—18M 型护坡锚固钻机(附带作业平台),该履带式潜孔钻水平钻孔高度为 3~15 米,开挖一级马道后,能直接配合前序支护工作的继续开展,从而为边坡支护取消排架搭设工序起到了非常重要的作用,这种开挖支护方式真正做到了无排架施工,不仅节省排架搭设时间及费用、同时也减少高空作业带来的不安全因素。无排架施工为我们带来

3.2 建基面预裂爆破控制技术

4 高边坡开挖支护技术应用策略

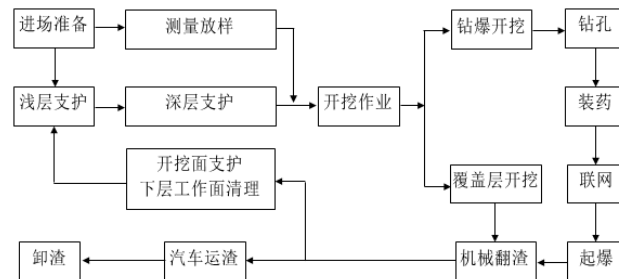
左岸缆机平台边坡开挖结构复杂,坡面上下游方向分 3 区进行开挖支护施工,上游方向以外全部区域为 A 区,中部剖面区域为 B 区,该区含有局部混凝土框格梁施工,下游方向以外全部区域为 C 区。

B 区共有 4 级马道, 局部为 1: 1 混凝土格梁施工范围。混凝土格梁施工范围以外区域第一级马道分为 2 层梯段爆破, 2 次预裂, 以下各级马道均为 1 层梯段爆破, 1 次预裂, 平台以上坡面分为 1 层梯段爆破, 1 次预裂, 每级马道及平台预留 2.5~3m 保护层水平光爆。

右岸缆机平台边坡开挖结构复杂,坡面上下游方向分 3 区进行开挖支护施工,下游方向以外全部区域为 D 区,中部剖面区域为 E 区,上游方向以外全部区域为 F 区。

E 区共有 6 级马道, 第一级马道分为 2 层梯段爆破, 分 2 次预裂, 以下每级马道均分为 1 层梯段爆破, 分 1 次预裂, 平台以上坡面分为 1 层梯段爆破, 1 次预裂。

F 区共有 6 级马道, 第一级马道分为 2 层梯段爆破, 分 2 次预裂, 以下各级马道均分为 1 层梯段爆破, 1 次预裂, 平台以上坡面分为 1 层梯段爆破, 分 1 次预裂。



4.2 做好边坡开挖支护技术交底

从当前水利水电工程建设实际来说,面临的环境更加复杂,增加了边坡开挖支护技术运用的难度。若想充分发挥技术的应用效果,要认真贯彻落实技术交底制度,做好施工人员的技术培训,使其对边坡开挖支护安全作业的要求和技术运用质控要求有着全面的把握,进而发挥其力量,实现对整个开挖作业的质量把控。

4.3.1 边坡开挖质量控制措施

(2) 边坡基面开挖严格按设计要求的参数进行, 自

上而下分层开挖,过程严格控制边坡的坡度、台阶高度、确保边坡稳定,同时修坡采用机械配合人工的方式进行修整完善,确保超欠指标满足要求。

(3)所有的坡面、马道平台均进行预裂爆破、光面爆破,均预留保护层的方式进行施工。采取预裂或光爆施工时,严格控制钻孔开口位置、孔距、孔斜、线装药密度等爆破参数,确保爆破施工质量动态受控。

(4)开挖完成后及时对已形成的边坡按设计要求进行边坡支护,对边坡上的破碎带采取有效的方式进行边坡处理和加强支护,确保边坡安全稳定。

(5)开挖施工中遇到不良地质边坡时,在施工前报送详细的开挖支护处理专项方案,经监理工程师批准后组织实施,并在开挖过程中,根据开挖情况随机支护紧随开挖施工,动态保证开挖基面的质量情况和安全情况满足设计要求。

(6)开挖边坡加强施工期边坡变形观测和爆破振动监测,并根据观测结果调整开挖措施方案,质点安全振动速度控制在设计和规范要求内,保证建筑物及边坡开挖施工质量和施工安全。

4.3.2 爆破钻孔质量控制措施

(1)根据施工组织设计及爆破设计要求,结合各部位开挖的地形地质条件进行优选合理的爆破参数。

(2)配备花岗岩地层适用的先进钻孔设备,技术人员要充分熟悉作业操作规程,熟练掌握钻孔技术要点,严格按照爆破设计提出的规定参数进行施工,确保钻孔精度满足爆破设计要求。

(3)预裂孔和主爆破孔、光面爆破孔等钻孔孔径施工前严格按照生产实验确定的参数进行施工并进行确认检查,保证爆破设计钻孔孔径参数符合设计要求。

(4)保证钻孔开口位置、孔距、孔深、钻孔方位角及倾角同爆破设计一致,施工过程中质量控制人员实时检查确认。

4.3.3 支护质量控制措施

(1)明确支护施工各工序负责人和总体协调责任人,技术负责人为主要负责人的质量管理机制,监理制按照定完善的质量管理规章及奖惩制度进行监督管理,严格按照业主下发的质量体系文件要求,对边坡支护工程施工质量进行全过程、全方面及全员的质量控制。

(2)安排经过监理考核合格且有丰富经验的专业技术人员担任此工作施工技术质量检查监督工作,现场所有人员均持证上岗。在施工前监督督促施工单位技术负责人要按施工组织设计、质量控制措施、具体作业指导书对相关施工人员进行层层详细交底,施工中严格各施工程序及工艺要求并且经监理验收确认,以确保本工程支护工作达到优质水平。

(3)按照水利工程相关规范要求,严格落实各道支护工序的三级质检推进,对关键工序和关键工作设置质量

控制点并进行跟踪检查落实,及时整改质量隐患和缺陷,确保一次验收合格率可以达到95%以上。

(4)在支护施工中所有工序监理都须认真确认施工记录和验收签证记录表,对施工中发生的任何质量异常情况通过管理机制及时报告监理及相关管理机构协调确认。

(5)支护施工前监理组织各方对围岩进行鉴定,以确定所选用支护体系或支护参数是否合适。边坡每开挖一层,按设计要求及时跟进支护;浅层支护紧跟开挖工作面,深层支护基本同步与开挖作业面,以确保边坡的整体稳定。

(6)边坡支护作业严格按照水利工程相关的规范、技术要求进行。锚杆和锚索施工方法,包括钻孔和注浆等施工工艺,必须经过监理工程师的检查和验收。

(7)现场支护施工材料必须三证齐全,未经检验的“三无”材料或产品严禁进入施工现场。张拉机具和仪表必须定期检查、率定,以率定的曲线作为施工控制的计算依据。

4.4 边坡开挖支护阶段的施工监测

边坡及开挖工程施工安全监测应包括边坡变形监测、边坡支护监测、爆破有害效应监测、建基面岩体松弛范围检测等,根据需要选择边坡裂缝监测,宜对高边坡内的地下水位或地下孔隙水压力或地表渗流量进行监测。边坡及开挖变形监测的基准点、工作基点,可利用施工测量控制网中三角点和水准点。本工程工作基点布设了20个,满足监测需要。

边坡开挖支护施工期间,主要对高位边坡防护范围内设置临时监测点采用全站仪进行位移变形观测,每月观测2次,缆机边坡每次爆破后和降雨后各测一次。左岸缆机平台上部高位边坡设3个测点。临时监测点数量根据现场工程情况适当进行了调整增加。

边坡马道上采用的临时变形观测墩主要用于边坡及开挖工程变形监测,包括混凝土基础底座($3 \times 0.3 \times 0.3\text{m}$)、中12钢筋测桩和反射膜片。测点尺寸可按设计图纸及现场观测要求进行适当调整。混凝土基础底座与钢筋测桩应紧密结合,反射膜片固定在钢筋测桩上,并根据工作基点位置调整观测视角,保证测量精度。

边坡开挖支护施工期内持续对缆机高位边坡定期进行巡视检查工作,发现异常及时上报,如有必要会及时增设永久变形监测设施。

边坡开挖支护作业的开展,面临着很多的不确定因素,极易引发坍塌事故或者变形等。为了实现对安全风险的有效控制,实现边坡开挖支护作业的质量目标和安全目标等,要积极引入现代化监测设备和技术,合理部署整个边坡开挖支护工程的监测设施,实时获取边坡工程的信息,为施工作业方案的调整提供有价值的依据,保证作业的有序开展。当发现安全隐患时,立即实施应急处理方案,落实施工作业措施,实现对边坡开挖支护效果的把控,保障边坡的稳定性达标,达到水利水电工程建设的要求。

4.5 管理力度的提升

针对工程特点成立边坡开挖支护施工管理小组,负责施工作业现场的管理。缆机边坡开挖支护施工期间,为切实加强工程安全、质量、进度管理工作的组织领导和统筹协调,管理小组,负责协调解决工程实施过程中的技术重大问题,承担现场各方面的督促管理日常工作,面对施工单位存在的资源调配问题,管理协调问题,技术督导问题均有管理小组统一安排和部署,层层压实责任,强化统筹协调,精心组织、科学施工,提升工程安全、质量、进度管理水平,确保工程建设有序开展和稳步推进。

再上述工作基础上,我们还进一步制定细化了边坡开挖安全文明施工作业规程和操作手册,管理人员和技术人员按时到现场进行检查督导,确保作业环境安全的同时有序开展开挖支护工作,按要求推动边坡开挖支护作业的各工序施工。对重点部位和关键工序采用联合确认验收制,并由管理人员和监理人员进行旁站监督,例如安全人员和测量人员等,切实有效落实高边坡在开挖支护技术问题上的有效预防和及时处理,以确保开挖支护效果可以达到预期。

5 结束语

边坡开挖支护工程是一套系统工程,目前所采用的施

工技术都较为成熟,不同的工程根据地质情况及施工布置特点都有自己的施工方法和措施,本文主要总结了新疆某水利枢纽工程在进度制约和布置条件限制的情况下采用的边坡开挖支护技术应用的特点,重点使左右边坡在道路交通条件受限,安全隐患突出的环境下发挥了安全高效的支护作业水平,能够在进度工期内完成所有项目的施工内容,确保工程施工质量受控的同时更重要保证了施工安全,为同一类型的高陡边坡开挖支护工程积累了施工经验和借鉴价值。

【参考文献】

- [1]夏瑞英,高海洋. 水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用研究[J]. 河南科技,2020,39(25):58-59.
- [2]周奎. 水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J]. 工程技术研究,2020,5(15):113-114.
- [3]甄清亮. 浅谈水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J]. 农业科技与信息,2020(13):115-116.
- [4]商志清. 水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版),2020(16):112.
- [5]区铭莲. 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J]. 建材与装饰,2020(14):18-20.

作者简介:穆晓东(1988.2-)男,本科,副总监理工程师。

加强小型水利工程管理及节水灌溉技术

屠名民 孙 帆

中国水利水电第四工程局有限公司, 青海 西宁 810007

[摘要]近年来,我国社会经济水平得到了显著的提升,在这个过程中水利工程发挥出了重要的作用,高水平的水利工程管理以及最前沿的节水灌溉技术在农业经济发展方面起到了良好的作用,但是在针对小型水利工程实施管理工作以及将节水灌溉技术进行实践运用的时候,往往会遇到诸多的问题,诸如:工程年久失修,节水灌溉技术无法满足实际需要等等,造成上述诸多问题的主演根源就是因为我国小型水利工程管理工作不足,并且人们对于节水灌溉技术缺少良好的重视所导致的。鉴于此,这篇文章主要针对小型水利工程管理以及节水灌溉技术的实践运用展开全面深入的研究分析,希望能够对我国小型水利工程的未来良好发展有所帮助。

[关键词]小型水利工程;加强管理;节水灌溉

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6622

中图分类号: S274

文献标识码: A

Strengthening the Management of Small Water Conservancy Projects and Water-saving Irrigation Technology

TU Mingmin, SUN Fan

Sinohydro Engineering Bureau 4 Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810007, China

Abstract: In recent years, China's social and economic level has been significantly improved. In this process, water conservancy projects have played an important role. High-level water conservancy project management and the most advanced water-saving irrigation technology have played a good role in the development of agricultural economy. However, many problems are often encountered in the implementation and management of small water conservancy projects and the practical application of water-saving irrigation technology. For example, the project is in disrepair for a long time, and the water-saving irrigation technology can not meet the actual needs, etc., the leading cause of the above problems is that the management of small-scale water conservancy projects in China is insufficient, and people lack good attention to the water-saving irrigation technology. In view of this, this article mainly conducts a comprehensive and in-depth research and analysis on the management of small-scale water conservancy projects and the practical application of water-saving irrigation technology, hoping to be helpful to the good development of small-scale water conservancy projects in China in the future.

Keywords: small water conservancy project; strengthen management; water saving irrigation

引言

水利工程属于我国工程建设中的关键组成部分,在促进社会经济发展、带动农民收益的增加方面具有重要的作用。所以在实际组织实施小型水利工程项目建设工作的时候,应当积极的进行工程建设管理工作,并且充分结合各方面实际情况和需要来将节水灌溉技术加以运用,促进农业灌溉效率和水平的提升,为农业经济的未来良好发展加以保证。

1 小型水利工程中节水灌溉技术的发展

首先,小型水利工程施工建设中所使用的喷灌技术在农作物机械化关注中属于最为常见的一种技术,因为各类喷灌机型存在一定的差别,所以在实践运用的时候,需要充分结合各方面实际情况和需要来加以综合考虑。在实践中适用最为频繁的灌水技术就是地面灌溉技术,在科学技术飞速发展的形势下,我国灌水技术水平随之逐渐的提升,其输配水正在朝着低压管道方向迈进。其次,尽管地下灌

溉是未来发展的主流趋势,但是其在实践运用中还存在诸多的问题,在实践中的效果较差,这就需要我们充分结合各方面实际情况和需要来进行技术方法的优化和完善^[1]。

2 节水灌溉技术概述

2.1 喷灌节水技术

喷灌节水技术其实质就是利用喷头来完成对水流的切实管控的一种灌溉技术。在农田灌溉之中,使用较为频繁的喷灌技术主要涉及到:固定式、半移动式以及移动式的喷灌方法,其操作原理就是借助水泵来对水压差进行把控,利用外接管道线路来进行水源的输送,在水源迎送到农田周围之后,借助喷头来对水流情况进行把控,从而确保农田灌溉的均匀性。固定式的喷灌也就是利用完整的水利系统来对水流进行调控,在实践中具有良好的密封性和稳定性,但是无法完成整体移动,在实践中局限性相对较强。半移动式喷灌系统中,只有喷射装置能够加以移动,其他分支结构是不能加以移动的。移动式喷灌内所安设的

所有连接设备以及喷射部件都可以自行移动,具备良好的灵活性,在实践中得到了大范围的运用^[2]。

2.2 滴灌节水技术

滴灌节水技术通常只是适合使用在那些缺水干旱的地区,并且在实践运用中具有良好的效果。技术原理也就是利用塑料管道,运用滴头以及毛孔管将水源运送到指定的位置,为农作物提供充足的水源,在局部灌溉中的使用效果较为良好。滴灌节水技术也可以与施肥操作一并进行,在借阅灌溉水的前提上,能够提升农户的实践工作效率,保证施肥操作的效率。

2.3 低压灌溉节水技术

在将低压灌溉节水技术的时候,需要对下列几个方面加以侧重关注:首先,在进行塑料管材料挑选的时候,应当尽可能的选择一些吸水性较差的材料,不然就会造成水资源的浪费。其次,低压管道往往拥有良好的密封性,确保水分不会出现流失的问题,在有效的缩减生产成本的基础上,促进种植经济效益的提升。最后,低压灌溉节水技术对于电压要求相对较低,能够有效的控制农田灌溉对电力能源的需要^[3]。

2.4 信息化灌溉节水技术

在科学技术飞速发展的带动下,我国信息技术水平随之不断提升,并且被人们运用到了诸多领域之中,取得了良好的成效。灌溉节水技术正在积极的与信息化技术进行整合,将计算机技术、遥感技术以及地理信息系统在实践中进行整合运用,可以更加全面的掌握农作物生产对水分实际需要的情况,在对获得的信息进行综合掌握之后,才可以对灌溉的效率和效果加以根本保障。智能化灌溉设备主要是以信息技术、人工智能技术、自动控制技术加以实践运用所形成的一种灌溉节水机械设备,将其加以实践运用能够有效的促进灌溉效率的提升,并且也可以实现节水的效果目标。

3 小型水利工程管理以及节水灌溉技术存在的主要问题

3.1 小型水利工程比较老化,失修严重

在社会经济发展的过程中,往往会受到外界多方面因素的限制,松原地区的小型水利工程项目施工相对较为简单,在开始建设的初期就遇到了严重的低标准、配套不齐全、质量相对较差的问题,部分水利工程内恒项目验收的过程中并没有达到规定的要求,在历经了几十年的使用之后,部分水利工程已经达到了使用年限的极限,再加上上年久失修,部分设备器材都没有得到及时的更新,这样就会对小型水利工程的使用效果造成一定的不良影响,水利工程的实际作用无法切实的发挥出来^[4]。

3.2 小型水利工程的节水灌溉技术比较落后

在2011年,我国相关部门制定出了相关文件,对于节水灌溉技术标准进行了专门的设定,并且对节水机制和

节水模式进行了切实的完善。但是就当下实际情况来看,松原地区小型水利工程节水灌溉技术的实际运用中会遇到诸多的问题,首先节水灌溉技术无法满足实际需要,导致节水灌溉工作整体效果较差。其次,人们对于节水工作的重要作用缺少正确的认识,所以节水灌溉技术在实践中无法发挥出良好的作用,这样必然会对社会经济的发展造成一定的限制^[5]。

3.3 小型水利工程建设资金投入不足

社会的不断发展,国家对于水利工程项目建设工作给予了更多的关注,但是很多的资金往往都被使用到了大型或者是中型水利工程项目建设之中,而被运用到小型水利工程项目中的资金是少之又少。在松原地区很多小型水利工程项目建设中就出现了严重的资金供应不足的问题,建设资金供应不充分,必然会对水利工程项目综合管理工作的有序开展形成一定的限制,并且也与水利工程项目正常运转造成一定的阻碍,无法从根本上保证小型水利工程能够为社会发展给予必要的辅助^[6]。

4 小型水利工程管理以及节水灌溉技术完善策略

4.1 严格小型水利工程管理

小型水利工程项目管理工作要想实现既定的效果目标,那么可以从下面几个方面入手:首先,需要在充分结合各方面实际情况和需要的基础上来制定针对性的小型水利工程项目管理机制,并且将其运用到小型水利工程各项管理工作的实施中,这样就可以结合各个地区社会经济发展实际情况以及小型水利工程的特征来落实各项管理工作。其次,严格遵从水利工程项目管理部门所制定的管理规范标准,来针对设备进行维护和更新,尽可能的将各项职责进行详细的划分,将小型水利工程的价值的充分的发挥出来,从而对水资源实施良好的调控。再有,创设良好的节水灌溉机制,对各个地区的所有小型水利工程特征进行综合分析,这样就可以对农业节水灌溉体系进行切实的优化,保证各个小型水利工程都能够与节水灌溉机制加以整合利用,为农业经济的稳步健康发展起到积极的作用,这一方法从某种层面上可以为社会经济的发展给予良好的辅助^[7]。

4.2 积极创新节水灌溉技术

4.2.1 管道输水技术的创新

管道技术在节水领域中实际操作十分的简单,其实质就是运用管道系统将水资源输送到农田指定位置,从而规避在农田中全部暴露在外,减少水资源的浪费。在对管道输水技术进行创新之后,将诸多的新型管材进行了实践运用。

4.2.2 喷灌技术的创新

所谓喷灌技术,在实践中其实质就是借助水的压力将水资源输送到指定的农田位置,随后利用喷头将水柱转变为细小的水滴,并且在喷头转动的过程中将水均匀的喷射到农田的灌溉位置,这项技术的运用有效的提升了农田灌溉的效率,并且在有效的提升了喷灌的机械化水平,在实

践中操作成本相对较少,被人们大范围的运用到了节水灌溉工程之中。

4.2.3 膜上下灌溉技术的创新

这项技术的实践运用中涉及到的膜主要是指农田的垄沟地层运用地膜来加以覆盖,将所使用到的农田灌溉水输送到膜上,水通过膜层缓慢的流动,之后通过膜上的小孔渗透到土层之中,最终完成灌溉。当下,膜上下灌溉技术逐渐的大范围的被运用到了我国水资源相对匮乏的新疆地区,其在节水方面具有重要的作用,并且也能够为农作物的生长提供需要的水源。

4.2.4 膜下滴灌技术的创新

当下,在实践中适用最为高效的就是膜下滴灌的灌溉技术,其能够阿静腹膜种植技术与滴灌技术进行整合,从而提升节水的效果,在提升水资源的利用效率,保证土壤的肥力方面都是非常有帮助的。与以往滴灌技术相对比来说,膜下滴灌技术的实际操作成本较低,实际效果较为良好,所以受到了人们的广泛青睐^[8]。

4.3 科学利用再生水源

尽管我国水资源储备量较为充足,但是因为受到粗放式农业生产模式的影响,水污染的问题十分的严重,导致水资源浪费的问题无法得到良好的环节。要想切实的对节水效果加以保证,那么还需要对再生水资源进行合理的利用,将其在农田灌溉中的作用切实的发挥出来。首先,将工业废水以及生活污水进行统一的收集和处理,将处理之后达到规定标准的水源运用到农田灌溉之中。其次,相关机构应当对可再生资源进行动态检测,运用专业的方式来实施净化处理。最后,要想规避再生水资源对农作物的生长造成不良影响,那么 we 应当积极的对污染物质的移动规律进行综合分析研究,确保农产品的质量达到规定的要求^[9]。

4.4 加强节水技术开发

首先,相关行政部门以及地方政府部门需要对小型水利工程在社会经济发展以及农业种植业发展中所具有的重要作用加以正确的认识,在保证工程整体经济效益的基础上,还需要利用有效的方法来提升其社会效益,这样才可以为项目提供良好的资金支持,保证各项工作都可以按照即定方案按部就班的进行。其次,国家还需要对新型技术的研发工作加以关注,促进相关研发工作人员的积极性的提升,特别是需要将互联网技术以及信息技术进行良好的运用,这样才可以带动水利工程智能化水平的提高。最后,增强专业人才的培养力度。高校教育工作还需要积极的进行优化创新,这样才可以为小型水利工程行业培养更多的专业人才,为整个行业的持续健康发展创造良好的基础。

4.5 加强节水教育宣传

将节约理念渗透到实践工作的各个细节之中,引导民众养成正确的节水意识,政府部门也应当重视宣传工作的

实施,从而促进农户对灌溉技术加以正确的认识。首先,安排专人亲赴农村地区推行宣传工作,促使农民能够形成正确的节水理念,这样才可以更好的参与到节水灌溉技术的研发之中。其次,选择适合的宣传途径和宣传方法来对节水技术进行宣传,这样对于提高农民的节水意识也可以起到积极的作用^[10]。

4.6 合理优化水源配置

就当下我国实际情况来说,水资源的储备量十分的丰富,但是淡水的比例较少,并且与世界平均水平还存一定的差距,所以将小型水利工程进行实践运用,能够有效的提升水资源的利用效率,更好的起到节水的效果。首先,在实施水利工程施工建设工作之前,还需要全面的做好淡水资源情况的调查,对于水资源储备情况加以深入的了解。其次,对灌溉水资源进行良好的运用,切实的挑选最为适合的节水灌溉技术。最后,综合实际需要来建设节水设施,对于水利工程的综合性和安全性加以保障。

5 结语

总的来说,在当前农村建设工作全面实施的形势下,大量的小型水利工程应时而生,其可以说在整个农业生产基础设施中属于较为重要的部分,所以我们还需要不断提升对其管理工作的力度,将其作用更好地发挥出来。

[参考文献]

- [1]周立辉.加强小型水利工程管理及其节水灌溉技术探究[J].陕西水利,2018(1):84-85.
- [2]蒙学伟,王增芳.农田水利工程中的高效节水灌溉技术[J].湖北农机化,2019(8):16.
- [3]武守存.小型水利工程中节水灌溉技术的思考探究[J].节能,2019,38(4):103-104.
- [4]孙丽波,吕秀敏.小型水利工程中节水灌溉技术研究[J].黑龙江科学,2019,10(16):106-107.
- [5]高继伟.对小型农田水利工程中节水灌溉技术的思考[J].农业科技与信息,2021(6):93-94.
- [6]韦伟.节水灌溉技术在农田水利工程中的应用探究[J].南方农业,2021,15(23):231-232.
- [7]张世求.加强小型水利工程管理及其节水灌溉技术[J].科技与创新,2021(22):168-169.
- [8]张钰.加强小型水利工程管理及其节水灌溉技术[J].农业科技与信息,2015(11):85-86.
- [9]单程倩.如何加强小型水利工程管理及其节水灌溉技术[J].农民致富之友,2014(10):288-289.
- [10]雷伟丽.小型农田水利工程节水灌溉技术研究[J].乡村科技,2016(11):29-30.

作者简介:屠名民(1988.7-)男,兰州理工大学,水利水电建筑工程,中国水利水电第四工程局有限公司,项目物资设备部主任,工程师。

会东县大弯腰树电站取水枢纽区 ——过坝公路边坡土层抗剪指标试验参数与反演参数对比研究

胡 军

四川清和水利水电工程设计有限公司, 四川 成都 610000

[摘要] 通过对土质边坡饱和黏土室内直剪试验, 按照相关规范进行取值, 然后在直剪试验饱和抗剪指标范围值的基础上, 通过边坡稳定反演分析, 做内聚力与内摩擦角的敏感性分析, 先确定敏感性较弱的内聚力, 然后反演出内摩擦角。通过对两种成果的对比, 最终确定饱和黏土的抗剪指标。

[关键词] 黏土; 室内试验成果; 直剪; 反演; 对比研究; 抗剪指标。

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6605

中图分类号: TU457

文献标识码: A

Water Intake Hub Area of Dawanyaoshu Hydropower Station in Huidong County ——Comparative Study on Test Parameters and Inversion Parameters of Soil Shear Resistance Index of Dam Crossing Highway Slope

HU Jun

Sichuan Qinghe Water Resources and Hydropower Engineering Design Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: Through the indoor direct shear test of saturated clay of soil slope, the value is taken according to relevant specifications, and then based on the range value of saturated shear resistance index of direct shear test, the sensitivity analysis of cohesion and internal friction angle is carried out through the inverse analysis of slope stability. Firstly, the cohesion with weak sensitivity is determined, and then the internal friction angle is inverted. Through the comparison of the two results, the shear resistance index of saturated clay is finally determined.

Keywords: clay; indoor test results; direct shear; inversion; comparative study; shear resistance index

1 工程概况

大弯腰树水电站位于四川省会东县境内, 是鲹鱼河干流水电规划“一库四级”电站中的第三级电站。电站取水枢纽距会东县城公路距离为 8.5km, 闸址最大坝高 16.5m, 正常蓄水位 1644.00m, 总库容 84.8 万 m^3 。该电站装机容量 54MW。取水枢纽区过坝公路位于右坝肩, 为会淌公路大弯腰树电站取水枢纽区改建段, 路面宽度 9m, 改建段长度 706.31m。



图 1 过坝公路开挖面



图 2 黏土坡面

过坝公路于 2021 年 12 月份临时边坡开挖施工, 受限于征地等因素, 开挖坡比较陡, 均为 1: 0.5, 开挖面高度 10~15m。根据开挖揭示, 该边坡按照组成物质分类, 分为上游侧的岩质边坡(白云岩)和下游侧的土质边坡(黏土), 详见图 1 和图 2。由于土质边坡坡度较陡, 作为永

久性边坡需要进行支护, 本次主要通过开挖边坡土层室内试验成果与土坡反演土层抗剪指标进行对比, 综合确定黏土的抗剪指标参数, 为设计提供可靠的边坡支护地质依据。

2 黏土野外特征

根据现场勘察, 黏土呈红色、黄褐色, 其成因为第四系全新统坡残积堆积, 从开挖坡面目估, 块、碎石粗粒含量约 5~20%, 粒径一般 10~30cm, 个别达 50cm, 块、碎石分布极不均匀, 岩性为白云岩, 弱风化, 棱角状; 其余为细粒土。黏土典型特征为天然状态下呈硬塑~坚硬, 边坡开挖时比普通黏土困难得多(见图 3), 该土层中含有少量的钙质结核。此外, 该黏土中裂隙较为发育(见图 4)。



图 3 坚硬的黏土



图 4 黏土中的裂隙

3 室内试验成果分析

本次于 2022 年 1 月 13 日从野外坡面共取了 9 组土样

进行室内试验, 由于该土层中块、碎石含量较低, 不足 25%, 其对该土层整体的力学性质影响不大^[1], 因此本次采取主要不含块、碎石的黏土样品。其成果如下:

3.1 试验成果

3.1.1 级配特征

本次在开挖坡面取样 3 组扰动土样进行筛分试验, 其成果见表 1。

表 1 黏土筛分成果表

样品 编号	各粒径 (mm) 百分含量 (%)						
	2.0~ 0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.075	0.075~ 0.05	0.05~ 0.01	0.01~ 0.005	< 0.005
TY01	2.5	2.3	5.5	9.6	6.3	10.6	63.2
TY02	1.4	4.6	3.2	5.8	11.4	16.1	57.5
TY03	0	2.1	6.7	6.9	7.4	12.1	64.8
平均值	1.3	3.0	5.1	7.4	8.4	12.9	61.8

从筛分成果表可看出, 黏土样品黏粒含量 57.5~64.8%, 平均值为 61.8%, 含量较高, 粉粒含量 26.4~33.3%, 平均值为 28.7%, 砂粒含量 8.8~10.3%, 平均值为 9.4%, 含量较低。

3.1.2 物理力学特征

本次取样为开挖坡面取样, 先用刀剥离受开挖施工影响的扰动土体, 取 6 组原状土样 (或扰动较小的土样) 进行室内试验, 其成果见表 2。

从室内常规物理力学性质试验成果表可看出, 粉质黏土样品天然含水率 32.2~34.6%, 含量较高; 孔隙比较大,

达到 0.941~0.980; 饱和度高, 达到 94.10~98.53%; 土粒比重 2.77~2.79, 数据较普通黏土大得多; 液限、塑性及塑性指数均较大, 液性指数较小, 显示出土体主要呈坚硬状态, 少部分呈硬塑状态; 抗剪强度指标中内摩擦角普遍较小, 粘聚力普遍较大; 压缩模量较大, 土层属中等压缩性土。从 6 组样品各指标数据离散性较小来看, 该边坡黏土可以归为同一类型土。根据筛分试验成果、室内物理力学试验成果, 结合黏土野外特征, 该黏土显示出碳酸盐岩地区红黏土的典型的黏粒含量高、含水率高、孔隙比较大、塑性高、塑性指数高、液性指数低、天然土硬度大、力学性质较好, 且土层中裂隙发育的特征^[2]。因此判断, 该黏土为红黏土。

3.2 抗剪指标分析

本次主要研究边坡土饱和状态下的抗剪指标, 根据《水电水利工程边坡设计规范 DL-T 5353-2006》附录 G2.1.1 规定, 抗剪强度指标标准值应取试验资料的小值平均值^[3], 即饱和状态下, 黏土的内摩擦角 ϕ 取 12.1° , 粘聚力 C 取 75.0kPa。与边坡稳定计算相关的参数饱和重度取平均值 18.7kN/m^3 。

4 土坡反演成果分析

由于试验成果受取样 (尤其是原状土样) 影响较大, 不能完全反映土层抗剪强度的实际情况, 因此本次采用土坡稳定性反演分析来复核其参数。过坝公路边坡坡脚处原会淌公路已经修建多年, 经历过很多次雨季持续性集中暴雨, 边坡未出现过变形迹象; 目前改建公路于 2021 年 12 月底开挖完成, 截止日前 (2022 年 4 月 17 日), 经历过数次持续

表 2 黏土室内常规物理力学性质试验成果表

试样 编号	取样 深度	含水率	密度		孔隙比	饱和度	土粒比 重	液限	塑限	塑性指 数	液性指 数	天然快剪 (Q 快剪)		饱和快剪 (Q 快剪)		固结试 验
			天然 密度	饱和密 度								凝聚力	内摩擦 角	凝聚力	内摩擦 角	
			ρ	ρ_d								C	ϕ	C	ϕ	
土样 编号	m	ω %	ρ g/cm ³	ρ_d g/cm ³	e	S_r %	G_s	ω_L %	ω_p %	I_p	I_L	kPa	(°)	kPa	(°)	Es MPa
TY04	1.6	34.6	1.89	1.90	0.973	98.53	2.77	62.3	35.7	26.6	-0.04	79.5	13.3	77.4	13.2	11.2
TY05	3.2	32.9	1.91	1.92	0.941	97.51	2.79	57.5	33.6	23.9	-0.03	86.1	11.5	83.5	11.2	10.1
TY06	4.7	32.2	1.88	1.91	0.948	94.10	2.77	56.1	34.7	21.4	-0.12	78.4	13.7	76.8	13.1	10.5
TY07	6.3	34.6	1.89	1.90	0.980	98.17	2.78	62.4	35.1	27.3	-0.02	81.3	13.1	80.8	12.9	9.9
TY08	7.8	33.3	1.87	1.90	0.975	94.65	2.77	55.8	34.2	21.6	-0.04	75.0	14.5	71.3	13.8	10.2
TY09	9.1	32.7	1.89	1.91	0.952	95.50	2.78	60.5	32.5	28.0	0.01	77.7	13.7	74.5	13.3	10.6
组数		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
最小值		32.2	1.87	1.90	0.941	94.10	2.77	55.8	32.5	21.4	-0.12	75.0	11.5	71.3	11.2	9.9
最大值		34.6	1.91	1.92	0.980	98.53	2.79	62.4	35.7	28.0	0.01	86.1	14.5	83.5	13.8	11.2
平均值		33.4	1.89	1.91	0.961	96.41	2.78	59.1	34.3	24.8	-0.04	79.3	13.3	77.4	12.9	10.4
小值平 均值		32.8	1.88	1.90	0.947	94.75	2.78	56.5	33.4	22.3	-0.07	77.0	12.6	75.0	12.1	10.1
大值平 均值		34.6	1.90	1.91	0.976	98.07	2.78	61.7	35.2	27.3	-0.02	81.6	13.8	80.6	13.3	10.8

性小雨,天然土原本饱和度已经非常高(平均值为96.41%),在持续性小雨的影响下,能够达到完全饱和,但边坡未见变形迹象。因此本次反演分析采用饱和土体进行计算。

4.1 计算模型

过坝公路边坡属黏性土边坡,由于本次拟通过反演分析来复核土层的抗剪参数,故本次采用相对严谨的简布法来进行反演计算。本文采用 Slide 软件进行建模计算,选取的计算剖面为过坝公路桩号 K0+376m 处地质剖面(见图 5)。由于该边坡地下水埋深较深,因此不考虑地下水情况。不考虑地震加载情况。

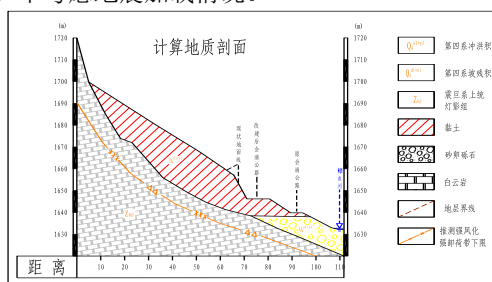


图 5 计算地质剖面

4.2 土层计算参数及敏感性分析

从室内试验成果可知,黏土饱和容重为 18.7kN/m^3 ,抗剪指标中,粘聚力 C 值的范围为 $71.3\sim 83.5\text{kPa}$,内摩擦角 Φ 值的范围为 $11.2\sim 13.5^\circ$ 。故本次敏感性分析计算的数据选择饱和黏土的内摩擦角 Φ 值分列 5 组,分别为 11.2° 、 11.8° 、 12.4° 、 13.0° 和 13.5° ,粘聚力 C 值分列 8 组,分别为 71kPa 、 73kPa 、 75kPa 、 77kPa 、 79kPa 、 81kPa 、 83kPa 和 85kPa 。同时说明,由于原状土样品受取样影响,一般情况下,粘聚力 C 试验值往往比实际情况偏小,故本次将粘聚力 C 值的敏感性分析扩大至 85kPa 。敏感性计算结果如下表 5。

从图 6 和图 7 可以看出,黏土的粘聚力 C 值和内摩擦角 Φ 值对边坡稳定系数 F_s 影响均较大,但图 7 中线条斜率明显大于图 6,说明内摩擦角 Φ 值对稳定系数 F_s 影响更显著,内摩擦角 Φ 值对稳定系数 F_s 敏感性相对较强。

表 3 计算成果表

内摩擦角 ($^\circ$)	11.2	11.8	12.4	13	13.5
粘聚力 kPa	Fs (简布法)				
71	0.999	1.015	1.027	1.041	1.055
73	1.019	1.030	1.044	1.061	1.073
75	1.033	1.050	1.064	1.078	1.090
77	1.053	1.068	1.082	1.096	1.108
79	1.071	1.083	1.097	1.112	1.123
81	1.087	1.101	1.115	1.129	1.141
83	1.104	1.118	1.132	1.146	1.158
85	1.121	1.135	1.149	1.164	1.175

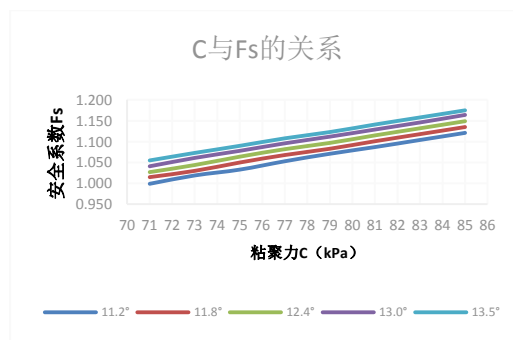


图 6 C 值与安全系数 F_s 的关系

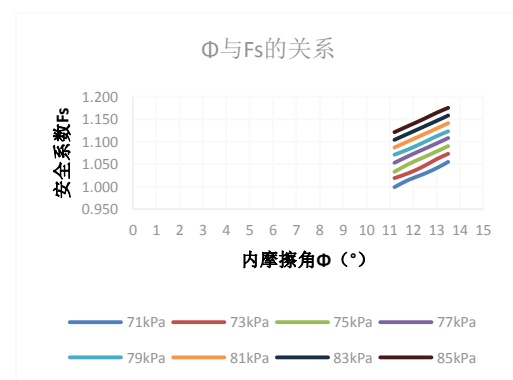


图 7 Φ 值与安全系数 F_s 的关系

4.3 反演成果

反演分析中,考虑到坡脚经过两次的公路修建开挖,虽然现状仍然稳定,未见变形迹象,但相比原状边坡安全系数已经有所下降。根据《水电水利工程边坡工程地质勘察技术规程》(DLT 5337-2006)中 7.2.2“反分析中稳定系数 F_s 的取值建议:蠕动挤压阶段宜采用 $F_s=1.0\sim 1.05$ ”^[3]以及《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T 32864-2016)中表 7 规定^[4](详见下表 4),结合本工程边坡实际情况,本次安全系数 F_s 取 1.05。根据敏感性分析,粘聚力 C 值对稳定系数 F_s 敏感性相对较弱,因此反演分析计算先确定粘聚力 C 值。

表 4 安全系数与稳定状态关系表

滑坡稳定系数 F_s	$F_s < 1.00$	$1.00 \leq F_s < 1.05$	$1.05 \leq F_s < 1.15$	$F_s \geq 1.15$
滑坡稳定状态	不稳定	欠稳定	基本稳定	稳定

本工程室内试验成果推荐饱和黏土粘聚力 C 值为 75kPa ,鉴于土样完全不受扰动的可能性很小,因此本次反演计算将粘聚力 C 值提高一档至 77kPa 。将相关参数输入 Slide 后,反算得内摩擦角 Φ 值为 11.1° 。即反演求得饱和黏土抗剪强度指标为(粘聚力 $C=77\text{kPa}$,内摩擦角 $\Phi=11.1^\circ$)。

5 对比分析及抗剪指标确定

对于试验成果推荐抗剪指标参数(粘聚力 $C=75\text{kPa}$,

内摩擦角 Φ 值 $=12.1^\circ$)而言,考虑到边坡试验取样点的数量较少,样品代表性等缺陷,同时原状土样品不可避免会受到一定程度地取样扰动影响,试样样品土层结构受到减弱,抗剪强度试验值可能偏低,尤其是粘聚力。故根据试验成果而来的饱和黏土抗剪强度指标存在偏小的可能性,尤其是粘聚力偏小的可能性较大。

对于反演分析抗剪指标参数(粘聚力 $C=77\text{kPa}$,内摩擦角 Φ 值 $=11.1^\circ$)而言,反演时取的安全系数 F_s 为1.05,由于边坡从未产生过变形迹象,故1.05的取值可能偏小,反演出的饱和黏土抗剪强度指标可能偏小,考虑到安全系数 F_s 对粘聚力的敏感性较弱,对内摩擦角的敏感性较强,故反演参数内摩擦角 Φ 值偏小的可能性较大。

由于本地区此种类别的黏土分布范围较小,邻近工程资料均未对该土层进行较为详细的研究,故无法采用工程地质类比的方法。本次对试验成果与反演分析成果综合比较后,建议边坡饱和黏土粘聚力取反演成果参数 77kPa ,内摩擦角取试验成果值与反演成果值的平均值,即 11.6° 。

6 结论

本文通过对大弯腰树电站过坝公路土质边坡饱和黏

土抗剪指标试验成果与反演分析成果进行对比分析,认为试验成果值中粘聚力 C 值偏小的可能性较大,反演分析成果中内摩擦角 Φ 值偏小的可能性较大,建议饱和黏土抗剪指标最终取值:粘聚力 C 值为 77kPa ,内摩擦角 Φ 值为 11.6° 。

【参考文献】

- [1] 李广信,张丙印,于玉贞.土力学(Soil Mechanics Second Edition)第2版[D].北京:清华大学出版社,2013.
 - [2] 杨智毅,杨裕云.工程地质学概论[D].北京:中国地质大学出版社,2012.
 - [3] 中华人民共和国国家发展和改革委员会.水电水利工程边坡设计规范:DL-T 5353-2006[S].北京:中华人民共和国电力行业标准,2006:1-2.
 - [4] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.滑坡防治工程勘察规范:GB/T 32864-2016[S].北京:中华人民共和国电力行业标准,2016:1-2.
- 作者简介:胡军(1987.10-)男,籍贯:四川渠县,学历:本科,大学所学专业:地质工程,目前职称:工程师,主要从事工作内容:水利水电工程地质专业技术,完成过的工程包括、水电站工程、水库工程、堤防工程等。

新时期下水利工程建设管理创新思路的探索

李文龙

河南省水利第一工程局, 河南 郑州 450000

[摘要]从本质上讲, 水利工程建设的主要目的是合理利用水资源, 充分防止水资源的浪费, 为人民的生活和生产提供支持和更多的保护是义不容辞的责任。当前, 在建设现代社会的进程中, 水利工程建设十分重要。此外, 在环境保护理念的背景下, 如何更好地保护和利用水资源已成为一个备受关注的问题。为了更好地建设水利工程, 相关部门也应该创新管理理念, 提高管理水平。此文对这一部分的内容进行了探讨, 以期对相关研究提供参考。

[关键词]新时期; 水利工程建设; 创新思路

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6606

中图分类号: F273

文献标识码: A

Exploration on Innovative Ideas of Water Conservancy Project Construction Management in the New Era

LI Wenlong

He'nan No.1 Hydraulic Engineering Bureau, Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: In essence, the main purpose of water conservancy project construction is to make rational use of water resources, fully prevent the waste of water resources, and provide support and more protection for people's life and production. At present, in the process of building a modern society, the construction of water conservancy projects is very important. In addition, under the background of the concept of environmental protection, how to better protect and utilize water resources has become an issue of great concern. In order to better build water conservancy projects, relevant departments should also innovate management concepts and improve management level. This paper discusses the content of this part in order to provide reference for related research.

Keywords: new period; water conservancy project construction; innovative ideas

1 水利工程建设的重要性

水资源是自然界所有生物生存和发展的资源。然而, 并非所有的水资源都适合人类使用。水资源的存在甚至会阻碍人类社会的发展, 如洪水、滑坡等。水利建设是我国城乡生活的重要内容之一。在新时期, 水利建设将充分利用现有的发展优势, 实现管理创新, 推动水利建设管理向规范化、现代化方向发展, 使水利工程建设成为经济社会发展的重要组成部分, 这个项目已经成为人们生活中一个非常重要的项目。在水利工程建设过程中, 应该以积极创新管理理念, 提高管理水平, 促进水利工程蓬勃发展。

水利工程管理是现代我国社会最为重要复杂的一项基础工程业务之一。在国家水利水电、农业灌溉、防洪抗旱减灾工程等诸多方面均发挥了着的重要基础作用。它同样也是整个中国和农业粮食生产工作的精神命脉, 中国随着国内水利基础设施事业建设工作的持续不断深化加强发展和国内水利基础建设总规模总量的规模不断持续扩大, 水利工程建设及管理必将越来越日益受到我们重视。创新建设管理运作模式, 改进基本建设管理工作方法, 可以大大提高中小型水利工程建设管理工作的进展速度效果和工程质量, 合理开发利用水资源, 减少水利工程建设的影响, 提高我国水利建设管理水平。

1.1 有助于奠定施工基础

水利工程基础建设项目一般大都是一项大型综合工程进行建设, 建设的时间长, 基础设施技术和投入费用大。因此, 对农村水利工程规划建设阶段进行规范管理工作是极为十分具有必要针对性的。施工发包前都必须着重从双方签订书面施工分包合同、工程造价、签订监理工程合同协议和编写工程合同招标报价文件这四个具体方面去进行统一有效和管理。水利工程建设是当地自然资源的转化过程, 受当地水利地质条件的影响。另外, 水利工程技术的投资非常大, 施工技术对水利工程建设也会产生一定的影响。施工项目管理企业单位在项目施工建设前, 必须按规定编制齐全有效可行的工程建设招标管理文件范本和工程建设相关服务合同, 明确相关各方人员的合同责任划分和主体权利, 通过做好施工招标管理工作和前期规划设计谋划项目利润目标分配原则和投资进度控制安排, 为今后水利工程设施的实施建设规划打下更加良好稳固的基础。此外, 施工管理企业则必须负责在建设项目施工招标前尽快解决项目合同如何签订管理和建设成本预算执行等有关问题。如果目前这些具体问题一直得不到最终妥善协调解决, 将产生直接影响工程的正常进展。只有做好施工前的管理, 才能保证水利建设项目的正常实施, 保证水利建设项目的经济效益。

1.2 协助确保项目进度和效益

一般来说,施工建设过程信息化管理技术主要功能包括组织人力资源知识的动态合理规划配置、施工进度管理、施工和材料成本节约管理、工程与施工组织现场环境安全质量管理等和建筑水利施工图管理。其中,各部门的管理将直接影响水利建设的经济效益和社会效益。只有充分保证项目施工过程管理控制的有效科学性,才能进一步提高项目工程质量,节约了施工总成本,节约项目施工管理时间,提高效率提高水利建设的经济效益。水利工程按设计施工图施工,对整个工程影响很大。这无疑就必须要求房地产施工设计企业能够提前半年严格进行审查编制施工总图纸,确保全体施工服务人员全部严格并按照总设计和图纸完成施工。但施工图一般在施工前设计,不能充分考虑所有未知情况。因此,为了保证施工图的科学性,施工人员必须根据实际情况对施工图进行审查。科学、合理、完美。当然,施工安全管理必须考虑到确保施工安全,防止施工事故的发生。此外,必须对建筑材料进行有效管理,以便合理使用项目资金,提高经济效益。

1.3 有利于保证水利工程质量

在国家整体建设中具有特殊的战略意义,对整个工程的质量要求较高。工程竣工后,应进行一系列工程验收工作。本阶段的施工管理可分为项目资料管理和项目验收管理。工程资料手册是一本记录水库建设中项目的各个环节过程的一种重要文件资料,是整个水利系统建设项目过程记录中形成的一项重要历史文件,是项目建设管理过程记录中的债权、债务、账目的记录,有助于我们全面了解建设进度、建设过程等细节。工程综合验收评价是大中型水利工程投资建设项目管理的一种重要理论组成与部分。是对整个工程施工质量的检查和评价。因此,水利工程建设施工组织管理能力是工程保证及工程质量保障的首要关键。

2 水利工程在建设管理方面存在的问题

2.1 施工安全管理中存在的问题

事实上,虽然在施工过程中有很多建筑工人,但专业技术人员相对较少,其中大部分是农民工。这些农民工没有接受过职业培训,对相关知识和技术的掌握不够深入。因此,在混凝土施工过程中,没有特别注意施工安全,埋下了安全隐患。一些施工企业为了节约成本、缩短工期,没有在施工现场采取相应的安全防护措施,对施工现场的公共安全构成了威胁。

2.2 工程资金安全管理不够

在水利工程的实际施工过程中,安全问题对安全有很大的影响和意义。如果建设项目中存在安全问题,将影响整个建设项目。然而,在实际施工过程中,如果出现安全问题,主要是由于他们缺乏工程经验,而设计工作中存在不合理的问题,这将导致不合理的预算问题。在这种情况下,

下,往往会导致建材企业的调整问题和现象,以及抑制问题,造成施工企业资本运营中的安全问题。

2.3 现场施工管理水平低

目前,在水利工程的实际施工过程中,存在着复杂的特点,涉及面广,但管理人员专业水平和综合素质存在问题,定期开展相关培训活动,往往会导致管理上出现一些不合理的问题,对相关标准要求低,施工现场混乱,阻碍了整个工程的实施,致使水利工程的施工质量无法得到保证。

2.4 管理体制不完善

从本质上讲,任何工作效率都离不开角色体系。只有有了完善的制度,开发工作才能面临一定的局限性,在具体的开发过程中才有遵循的基础。然而,从实际情况来看,在一些水利工程建设中,施工是第一位的,但管理的作用没有得到足够的重视。同时,由于缺乏相应的制度约束和引导,管理效率低下。此外,一些企业已经建立了制度,但没有考虑到施工现场的实际情况,操作系统不强。现场工程施工管理标准较低社会的发展也促进了各行业的积极创新。目前,许多行业都在积极进行内部改革,以跟上社会发展的步伐,更好地发展。然而,从实践的角度来看,水利工程的建设和管理还存在一些问题。一些管理者不重视管理工作,管理观念太陈旧,不仅不具备良好的创新能力,而且缺乏基本的创新意识。这也会影响管理的有效性。

3 水利工程建设管理主要内容

3.1 工程建设管理水平

从实际情况来看,水利建设往往面临许多困难。但最明显、最重要、最困难的是水的独特性。因此,水也将能自由流动。如果它是稳定和可控的,它必须配备高水平的管理。在现实生活中,水利工程建设越来越多。同时工程也往往面临着水下施工设备复杂、环境极其恶劣、水流十分不大稳定等技术问题。因此,在目前实际应用情况基础上,我们也还强调必须同时加强公司对工程项目各个环节人员的规范管理,通过配备各种技术先进检测设备及时对项目现场人员作业安全进行检测监督,确保现场施工环境的高度协调性度和安全性。

3.2 施工现场环境的协调管理

一般来说,在该水利工程开展具体建设施工任务前,相关工程人员均必须先提前一周深入勘察施工作业现场,以便他们尽快系统地了解施工和尽快探索工程建设现场周围的相关水文地质条件。因为其地质条件往往对矿山未来发展的矿山建设方向有了很大深远的社会影响。特别的是目前在南方一些发达地区,地下的溶洞开采或岩溶地下水活动现象仍然很非常普遍。所有这些都使得控制水流变得困难。此外,如果事先没有深入了解,事后可能会因为预防安全事故而不到位。因此,在项目实际投入施工建设前,还都必须事先做好水文地质前期勘探调查分析工作,了解周边地下水环境变化和周围地下水的流动补给情

况,确保建设施工建设现场地下水与工程周围水文地质环境状况的充分协调,避免地质施工破坏事故频繁发生或在影响当地安全水环境中

3.3 水利工程项目设计招标工作的招标管理方式

水利工程建设招投标工作管理也是现代水利工程基本建设管理责任制的五项重要考核内容制度之一。水利工程勘测设计中技术种类较繁多,施工作业质量和管理技术要求普遍较高,对该工程周围的地域自然气候状况和工程地质环境状况影响均较大。另一方面,在建设投资项目运行管理实践中充分引入市场择优竞争约束机制,可以有利于实现该建设施工项目经济效益价值的最大化。

3.4 水利工程安全管控

安全供水管理也是中国水利行业建设施工管理上的一道核心的管理。安全设施管理工程不仅一定要做到规范整个施工建设过程,还要注重控制各类水利工程建设带来一定的生态环境风险,避免工程污水系统和大量工业废水长期排放造成对周围自然环境带来的影响。

4 新时期水利工程建设管理思路的创新

4.1 坚持以人为本的发展理念

在水利工程管理的实际发展过程中,管理者不仅要不断提高自身的专业水平和综合素质,还要改进和创新传统的管理观念,确保其能够满足要求。首先,要合理配置人力资源,建立和完善管理体系。其次,定期开展相关培训活动,确保员工科学合理地使用相关资源,避免施工现场资源浪费。第三,目前我国科技发展水平不断提高。在一些大型水利工程施工过程中,可以科学合理地安装和布置自动控制系统,控制技术,确保员工减轻压力

4.2 加强资金管理

在水利工程的实际建设中,后期的养护工作发挥着重要作用,但必须保证资金具有足够的特性。因此,为了管理者的利益,我们必须优化资金的配置和管理,以满足以下要求和标准:第一,政府有关部门和人员应明确职责,确保他们满足水利建设的物质要求和标准。其次,为了提高工程造价管理水平,施工企业还需要安排专业人员对资金进行管理和控制,以确保资金能够充分发挥其作用和价值。第三,在管理发展过程中,要采用先进的管理方法,保证资金的科学合理使用,确保水利建设的顺利进行。

4.3 加强建材检验管理创新

在水利工程的实际施工过程中,建筑材料占据着越来越重要的地位,与整个施工质量密切相关。因此,在建筑材料采购过程中,必须严格检查建筑材料的性能和质量,确保其符合要求,以确保施工质量的提高。为了提高水利工程施工管理的效果,施工企业必须做好施工现场及周边环境的前期调查,并根据工程实际情况进行施工设计和管理。因为在不同的地区,建筑环境不同,要求也不同。只

有了解事实,才能确保科学的管理体系足够合理。这也可以提高管理效率。

4.4 加强管理人员的培训

管理者往往在大型水利工程建设项目的开发建设实施和施工管理工作中往往起着一些非常积极重要作用。这又将更直接的影响了管理者决策和管理工作结果。在当今新发展的市场经济时代背景要求下,为了真正提高施工水利和建设实施管理方法的科学化有效性,施工供水企业更必须切实重视组织管理人才工作,加强企业管理人员基本素质的强化培训,更新先进管理人才观念,不断提高施工管理组织效率。此外,在项目管理实践环节中,管理者自己也就应该时时严格地要求自己。任何一个可能将导致建筑施工活动现场材料出现的质量问题或潜在安全风险问题产生的风险因素都应受到及时采取措施制止,并同时严格有效控制这种各种环境不利风险因素。

4.5 水利工程设计管理的创新

传统的设计管理往往难以控制设计单位的设计过程和深化程度,主要是因为传统的水利设计项目采用 CAD 绘图的方法来深化设计过程中的监督,这就要求管理者结合与设计相关的信息来改变他们的设计思维,从而提高了设计管理的水平。通过管理创新,将 PEM 技术引入水利工程设计和管理中,使管理者通过三维模型形成视觉效果,获得各种信息,从而提高设计管理的效率。

5 结束语

在水利工程的实际施工过程中,为了提高整个工程的施工质量,不仅要提高施工技术水平,还要提高施工管理水平,以确保施工管理充分发挥其作用和价值。然而,在新时代的发展环境下,在实际施工过程中,大多数施工企业都会积极采用先进的施工技术。同时,施工过程管理也需要创新,以确保施工企业的施工能够创造最大的经济效益,最终保证水利的健康发展。

【参考文献】

- [1]李娅.水利工程建设管理创新思路分析[J].文化创新比较研究,2019(24):1552.
- [2]宗春会.水利工程建设管理创新思路研究[J].文摘版-工程技术,2019(1):119.
- [3]王辉.新时期水利工程建设管理创新思路探究[J].中国科技投资,2019(11):14.
- [4]薛杰.新时期水利工程建设管理创新思路探究[J].现代物业(中旬刊),2018(7):14.
- [5]叶露,耿永强,王雷.基于新时期水利工程建设管理创新思路探究[J].城市建设理论研究(电子版),2019(21):166.

作者简介:李文龙(1988.11-)男,毕业院校:华北水利水电学院水利职业学院,所学专业:水利工程,当前就职单位:河南省水利第一工程局,职称级别:工程师。

电力系统实时动态监测子站关键技术研究

董耀¹ 史杰¹ 张艳霞¹ 薛琴¹ 景小东²

1 国网青海省电力公司海西供电公司, 青海 格尔木 816000

2 青海绿能数据有限公司, 青海 西宁 810000

[摘要] 电力系统实时动态监测子站作为广域测量系统的基本单元和重要的组成部分, 能够对数据做出完整, 并且最终精确的输出。由于新能源电力已经被大量的企业接入以及交直流互联电网越来越复杂, 所以, 目前针对电力系统实时动态监测子站技术提出了更高的要求, 以及更为严苛的操作规范。如果想要适应现阶段针对电力系统正常运行实时动态监测子站所提出的技术要求, 首先就必须对其做出更加详细的介绍和对其关键技术要求进行深入研究, 对影响的原因做出深刻剖析并给出具体处理举措, 以推动动力系统更长期稳健健康的发展。

[关键词] 电力系统; 实时动态监测子站; 技术研究

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6603

中图分类号: TM863

文献标识码: A

Research on Key Technologies of Power System Real-time Dynamic Monitoring Substation

DONG Yao¹, SHI Jie¹, ZHANG Yanxia¹, XUE Qin¹, JING Xiaodong²

1 Haixi Power Supply Company of State Grid Qinghai Electric Power Company, Golmud, Qinghai, 816000, China

2 Qinghai Green Energy Data Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

Abstract: As the basic unit and important component of the wide area measurement system, the real-time dynamic monitoring sub station of power system can make complete and final accurate output of data. As new energy power has been accessed by a large number of enterprises and the AC / DC interconnected power grid is becoming more and more complex, higher requirements and stricter operation specifications are put forward for the real-time dynamic monitoring sub station technology of the power system. If you want to meet the technical requirements of the real-time dynamic monitoring sub station for the normal operation of the power system at this stage, you must first make a more detailed introduction and in-depth study of its key technical requirements, deeply analyze the causes of the impact and give specific treatment measures, so as to promote the long-term, steady and healthy development of the power system.

Keywords: electronic system; real time dynamic monitoring sub station; technical study

引言

在广域检测网络系统的顺利运行的前提下, 将电力系统实时动态监测子站的优势条件与同步相角检测技术相结合, 在确保整个电力线路网络系统顺利的运行的前提下, 最大程度的对全网同步的数据进行了统一的采集, 同时通过对整个电力系统运行网络中涉及到的历史数据进行准确的统计, 以此来确保在今后的调度作业过程中也能够随时获取到电力线路网络系统运营状况方面的有关信息。

1 电力系统实时动态检测子站基本概念

电力系统运行实时动态监测子站, 主要功能是指被定在电力行业线路网络中的相量检测装置。电力系统监测子站在供电线路的网络自控技术逐步显示成效并逐渐完善的大背景下, 基于对监测子站中的有关设备充分运用的基础上, 又针对其技术创新、改造、提升等方面作出了更高的技术标准规定, 在这里对于电力线路网络运行数据的真实性、准确度与完备性, 也有了更深入进一步的联系和涉及。在供电线路的网络系统当中, PDC 的大数据监控体系中也主要会应用到装置, 但是如果电力系统出现了一定故障

就会导致监测的数据得不到有效地收集, 造成了调度工作的无据可依。因此, 制定基于变电站的角度下的双网作用的检测系统计划可以有效的帮助电力线路网络运行数据进一步体现真实性, 避免了当各种外界因素出现影响到数据的记录和检测, 同时也在一定程度上促进了电路线路网络运行数据的完善性和准确性。

2 电力系统实时动态监测子站的基本运行原理

目前阶段中国国内的电力系统运行实时动态监测子站, 在操作的各个环节上一般都会遵守以下一些规定。首先, 必须要求电力企业把一定数量的设备与系统准确的定位到动态监测子站, 在达到了这种前提条件之后, 电力系统的运行实时动态监测子站才能面向母线相线电流方向进行样品的采集与选取工作。在这种流程当中, 如果要对动力系统的相量、频次以及功耗等进行测算, 可以同时融入与电力相量相关的测算模式, 合理的确定了动力系统的内电势能与相关量。在这基础上, 还需要通过以配置在动态监测子站的相量设备中所接受到的质量数据为参照, 严格的记录和备注在动态监测系统中所收集的质量数据, 并

遵循统一的接口协议(例如 IEEE 1344 标准)把带有标记的相量数据封装后, 通过将数据缓冲区网络传送至大型数据中心, 并对各个子站的相量信息实现了同步的管理与存储, 同时还可以计算出整个网络系统惯性中心角度, 及其与各机组之间、母线连接的相对相角, 同时还由专业的且广泛适用的应用程式, 对这些相量数据进行了适时地评估, 因此人们可以更有效的实时见识到整个电子网络的安全和可靠性。同时, 能够通过对所传送来的相关相量信息进行离线研究, 所得出的初步分析与研究结论能够为系统的优化运行做出进一步的改革与探索, 并由此也能够提升电网的总体安全稳定的水平与信息传输的能力。通过使用 WAMS, 能够从空间坐标下直接观测到电力系统全局状态的, 广西机电职业技术学院以动态全貌的特性完美的克服了目前阶段的监测管理系统和故障录波管理系统中出现的问题与不足, 为安全平稳的监测与管理现代化发展中大型的电力系统提出了全新的实现思想和实现途径, 同时也减少了各个不同领域的影响带给中国国内的电力行业发展的负面影响, 比如用电物资的错线流通, 电力网络阻尼弱化等问题的出现。

3 实时动态监测子站的典型结构

实时动态的检测子站主要包括了 PMU, PDC 两种来进行数据的采集和计算。PMU 主要是对于数据来进行采集其中也包括采集模拟量, 开关量, 接受对时信号。并且 PMU 还可以对于模拟量、相量和加工的品质做出相对应的相量计算。与此同时, PMU 还具备了触发录播功能以及连续录波的功能, 可以现实相量、模拟量、自检等一系列的信息。最后, PMU 还能够利用 IEC61850 协议同后端实现通讯, 以及利用 IEEE1344 和 GB/T26865. 2 协议同 PDC 实现通讯。另一方面来说, PDC 还具有通过显示装置的报警、自检、在 PMU 上所传送的模拟量和相量等一些信号; 并且, 还能够即时的保存动态的数据、事件标示和在 PMU 上发送的暂态录波数据; 同时, 也能够利用 IEC61850 协定和后台数据库实现通讯。

4 电力系统实时动态检测子站关键技术的相关研究

随着社会的发展和科技的不断进步, 大量的新型能源随之涌现并且被广泛的应用与目前的生产生活当中, 因此也导致了电力线路网络的内部架构进一步的趋向于复杂化和繁琐化。如果电力线路的内部架构使用保持繁琐的状况, 很难进行长久稳定的发展态势。因此, 需要进一步的通过研究和分析, 采取合适的措施解决目前的问题, 进一步的增进电力系统实时动态监测的质量成效。在相关的工作当中, 就可以先对 TV/TA 进行断线监测、次同步振荡检测算法和同步相量算法进行相关的研讨和运用。

4.1 同步相量算法

同步相量的测量方法, 最初是在二十世纪七十年代的

最后期一个称分量的距离系统的研究所出现的。同步相量的检测技术主要是指在整个系统的时钟下, 对动力系统中出现的各个环节的电压和电流进行了同时的取样, 从而得到各个环节电压和电流相数量中的正序相数量, 进而使所得的结果在整个系统的时钟坐标轴上, 完成了对整个动力系统的状态解析工作。在将同相数据与子站网主站进行穿的过程当中, 如果在信息传输之前不能及时对与此有关的专业性知识做出全面的认识、参考和总结, 就很容易导致主站难以将所有传递过来的信息数据进行精确的计算和记录, 仅此可以估算部分具备条件的数值。在中国现阶段的动力系统中, PMU 子站的相量通常的频率都是保持在二十五、五十和一百赫兹。但是站在知识理论专业的观点上来进行研究的话, 由于电力系统信息动态检测系统子站很可能会因为存在的带外的信息而被受到影响, 所以, 在传递前就需要首先把已经存在的带外信息加以全面的消除。但如果需要首先通过同步相量的算法在这里进行数据的提取, 则需要先在增加了仿真滤波装置的基础上结合相量计算的模型, 随后再进行对第二轮数据波的融入, 如此一来, 在首轮数据波就已经完全被去清除了所带外的信息的前提背景下, 第二轮数据波也就同样会被完全的去除所携带的带外信号。在这种过滤与消除的过程中, 第二轮数据波的参考数据同时也会根据向主站传输的速度, 来达到主动控制的目的。

4.2 次同步振荡监测算法

振荡频率通常会低于同步频率, 次同步振荡问题最早是在一九三七年被讨论, 但是一直到了一九七一年这个问题被逐渐的忽略。直到美国的电站先后两次因为次同步振荡而引发了发电机组大轴损坏, 引起了全球范围内关于次同步振动现象研究的新浪潮。而目前在电力系统所说的同步振动现象, 也正是由于电力网络中设备之间的实时性耦合, 而产生了与往常的频率上存在着不同的现象。这种异常现象, 如果长期出现在整个电力线路网的运用当中, 这就很容易导致整个线路网络设备的轴系和其主变更产生了长期不间断的振动现象。而如果没有及时处理好了这些现象的产生, 那么长此以往就会导致整个发电设备中的转子出现了明显的磨损, 而这样就会造成了对整条电力线路网极大程度上的扰动, 影响了整条电力线路网的正常稳定运行。要想从根本上使得整条电力线路网都可以进行正常稳定的运行, 以及没有受其他各种因素的影响而出现长期震荡, 还必须进行进一步深入研究和完善。首先介绍同步振动检测法的应用, 主要包括了电力的检测和电气设备检查这二个部分。针对供电的系统发生的振动情况, 可先通过电气测量法来实现检查。把 TV/TA 设定为输入的数值, 这样保证了测量的过程当中得到数据的安全性和真实性, 为后相关工作的有序开展和进行打下了坚实的基础, 同时也在一定程度上保证了 PMU 的作用被最大化的使用和体

现。基于振荡的研究法角度来说,目前广泛应用的主要是FFT、Prony 两种方法。但是FFT 往往会出现频谱等信息外泄并且时常伴有噪音的影响。想要更全面的改变或者预防因使用FFT 方法而是所产生的信号外漏的现状,就必须相关的人员对其做出更全方位的防治对策,所以专门的动力系统人员就提供了空间插值计算的这种方式。这种计算方法通常反映出了数值较小,精确度高以及没有噪声影响等优点,实际的计算方式可以参考如下:第一种是直接计算主瓣的幅值以及谱比值。第二种是通过统计加窗后的原始信号频谱值,以及找出峰值以及次峰值之间的位置差来判断二者的信号幅值比率。第三是通过判断 a 在谱值比上的位置,然后再使用空间插值计算来得到所需的数值。所以,在没有噪音影响的良好外界条件下,整个涉及到了差值的具体算法能够很好的保证了数据的真实性与准确度。但是需要注意的是,如果在频谱相关信息外泄的背景条件之下,这种计算的过程也会导致最终取得的结果存在着严重的偏差。

4.3 伪振荡

在取样的选择、数据计算模式等方面,如果出现了不合理的现象而造成所得到的非振荡信息被错误的判断而成为了所要求的振荡信号,这些现象就被叫做假振荡。例如。有时候由于频率上产生混叠的现象,从而造成了假低频振荡和假次同步振荡的产生。伪振荡现象的发生原因大致上可归于以下几个原因。其一是在连贯性的信息搜寻、获取和对样本的选取过程当中,缺乏了足够的时间对这些信息有关的知识理论进行了全面的认识和足够的参考,从而使得在选取的样本之后的信息发射频率之间产生了相互叠加的现象。换一个观点来说,也就是在样品的收集和选取的过程当中出现的频次已经大大超过了原定的频次标准,这将会导致样本选择时发射信号的频率发生相对地下降的现象。所以,如果从同步相量检测子站的视角出发,在所包含的数值运算的流程当中如果没有设定好相应的样本采集选择频率,就百分之百会导致波频重叠的现象发生,而选取的时候高频区域的叠加频率大概就会达到了五十赫兹以下。信号的频率如果与排号时振荡的频率不相称的现象发生,就会给人员造成了很大的操作压力与干扰,从而增加了人员的实际工作内容和压力。所以,想要防止这样的现象产生,在选择与采集样本上的最适合,就必须全面的确定了样本的适当性与合理性,在通过全面防控频谱叠加采样频率可以达到最高频次的二倍的基本前提下,能够完整的接受和判定出正确的信号,保证信号的振荡频次处于合理的区间范围之内。

4.4 实时动态监测子站组网技术

据现阶段中国国内的电力系统实时动态监测技术分析,中国国内的供电线路网络基本上都通过了双平面控制系统的建设。这些网络的建立可以在很大程度上改善了线路网的现实性和完备性,同时也在一定的程度上有效地冥

想的帮助了整个电力线路网的承载能力和安全性都进行了扩展,同时,这个网络也能够在电力线路网长期平稳运作方面,起到了非常关键的意义和巨大的效益。PDC 设备则属于信相量传递的主要装置,而一旦在控制系统发生故障的前提下,则在所规定的时间内就很难保证系统可以成功、准时、精确的将联系起来的信号传送入电力系统运行实时动态监测子站中,因为这样就会使得所有与子站有关的技术作用内容都无法有序顺利的实施。所以,从关键性变电站的角度考虑,就必须增加两个PDC 设备,以便更有效的提高并增进了电力系统运行实时动态监测的精确度、快速性和灵敏性。

4.5 多间隔TV、TA断线逻辑

与PMU 相关的标准要求具备TV/TA 断线功能,通过多间隔的TV/TA 中断逻辑,可以确保在电压互感器二次电路中发生了一相、二相甚至三相的中断时,整个系统都能够保证进行准确和有效的测量以及产生相对应的TV 中断的报警信息;并且当电流互感器二次电路发生单项的中断时,装置必须做出适当的检查并产生相对应的断电警示标志。

5 结语

综上所述,随着我国现代电力系统技术的不断更新换代,也促进了广域测量的工作相对应的要求与标准也在逐渐地提高。对电力系统实时动态监测子站关键技术进行相关的研究与分析可以准确的总结出影响这些技术实施的主要因素,并且对针对相关的问题提出相适应的优化对策,最大程度上保证动态监测子站技术水平提高的同时也在一定程度上促进了我国电力系统的长久稳定的发展。

【参考文献】

- [1]王英涛,张道农,谢晓冬. 电力系统实时动态检测系统传输规约[J]. 电网技术,2007(13):81-85.
 - [2]钱永亮,李成文. 电力系统实时动态监测子站关键技术探究[J]. 今日自动化,2021(8):1.
 - [3]袁明军,江浩,黎强,等. 电力系统实时动态监测子站关键技术研究[J]. 电力科学与技术学报,2019(34):76.
 - [4]王茂海,鲍捷,齐霞. 相量测量装置动态测量精度在线检验[J]. 电力系统保护与控制,2009,37(10):48-52.
 - [5]毕天姝,孔永乐,肖仕武. 大规模风电外送中的次同步振荡问题[J]. 电力科学与技术学报,2012,27(1):54.
- 作者简介:董耀(1978-)男,本科,副高级工程师,研究方向城市智能电网优化研究与应用、变电设备运维管理等;史杰(1989-)男,本科,工程师,研究方向为企业运营监测管理与数据挖掘;张艳霞(1980-)女,本科,副高级工程师,研究方向为企业运营监测管理与数据挖掘;薛琴(1984-)女,本科,工程师,研究方向为企业运营监测管理与数据挖掘;景小东(1981-)男,硕士,副高级工程师,研究方向为信息通信网络安全建设及数据挖掘、调度自动化系统安全建设及数据挖掘。

新疆某面板堆石坝三维有限元数值分析

李 瑞

新疆水利水电勘测设计研究院, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 为了解面板堆石坝在建设和运行阶段坝体的应力水平情况, 文章通过三维有限元计算软件, 采用邓肯-张 $E-\mu$ 模型对某面板堆石坝进行了竣工期和满蓄期两种工况下的三维有限元分析。得出了坝体砂砾石料、坝基、库盘和分离式面板在两种工况下的位移、应力和应力水平等, 坝体的应力与变形均在正常范围内, 并且坝体有较高的安全储备, 不易发生破坏; 库盘中复合土工膜在满蓄期时受到了纵向拉应力作用, 但远小于其安全系数的容许值, 不会对土工膜造成破坏; 分离式面板产生了较小的挠曲变形, 但不会对面板的防渗性能造成影响。数值分析结果为大坝的建设和安全运行提供理论依据, 同时对同类工程的设计施工具有一定的指导意义。

[关键词] 面板堆石坝; 应力水平; 分离式面板; 有限元分析

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6602

中图分类号: TV641.43

文献标识码: A

Three Dimensional Finite Element Numerical Analysis of a Concrete Face Rockfill Dam in Xinjiang

Li Rui

(Xinjiang Investigation and Design Institute of Water Resources and Hydropower, urumqi 830000, China)

Abstract: In order to understand the stress level of the concrete face rockfill dam in the construction and operation stages, the three-dimensional finite element analysis of a concrete faced rockfill dam under the completion period and full storage period is carried out by using the three-dimensional finite element calculation software and Duncan Chang $e-\mu$ model. The results show that the displacement, stress and displacement of sand gravel, dam foundation, reservoir plate and separated face slab under two working conditions are obtained. The stress and deformation of the dam body are within the normal range, and the dam body has a high safety reserve and is not easy to be damaged; the composite geomembrane in the reservoir plate is subjected to longitudinal tensile stress during the full storage period, but it is far less than the allowable value of its safety factor, so it will not affect the soil. The results show that the working membrane is damaged, and the separated panel has a small deflection deformation, but it will not affect the impermeability of the panel. The results of numerical analysis provide theoretical basis for the construction and safe operation of the dam, and have certain guiding significance for the design and construction of similar projects.

Keywords: Concrete face rockfill dam; Stress level; Separate panel; finite element analysis

引言

随着中国近年来经济的飞跃发展, 国家对水利工程的重视程度与经济投入也越来越大, 使得水利工程得到了迅速发展。混凝土面板堆石坝因具有安全性高、筑坝材料广、适应变能力强、施工方便等优点, 受到国内外坝工界普遍重视, 并被越来越多的应用于高坝大库^[1-2]。伴随着面板堆石坝的建设, 面板堆石坝坝高已达数百米级, 这使得混凝土面板之间的板间应力与整个坝体的应力水平都变得越来越复杂^[3-5]。为了清楚的了解面板堆石坝坝体、坝基以及库盘的应力应变情况, 笔者结合新疆目前新建的某水库工程, 采用有限元软件对其进行了三维有限元分析。

1 计算模型建立

1.1 工程概况

新疆某新建水库工程坝顶高程 968.2m, 防浪墙高 1.2m, 坝顶宽 5.0m, 坝高 41.0m, 坝顶长 524.75m, 坝顶公路为沥青路面。坝体上游采用分离式混凝土面板砂砾石坝和土工膜全库盘防渗, 混凝土防渗面板厚度 30cm, 坡

比为 1: 1.6, 下游坡比为 1: 1.6, 混凝土面板每 12m 设置纵向伸缩缝, 伸缩缝宽度为 2cm, 伸缩缝防水采用混凝土面板设两道止水, 上层采用橡胶止水, 下层采用紫铜片止水。泄洪兼导流洞是位于砂砾石坝体中, 进口高程为 930.00, 整个涵洞由进水口、有压涵洞段、闸井段、无压隧洞段和消能段组成, 其中有压涵洞段长 41.5m, 闸井段长 15.60m, 无压涵洞段长 78.9m 和消能段 54m。

1.2 几何模型

根据坝址区地形条件和标准设计剖面图, 考虑分离式面板、砂砾石坝体、导流泄洪洞及原河床(坝基)对水库进行模型建立, 以铅垂方向为 Z 轴, 顺河向为 Y 轴, 垂直于水流方向为 X 轴。

大坝模型采用三维自动剖分方法进行坝体单元剖分, 有限元网格采用六面体单元, 为了解坝体与分离式面板的应力变形情况, 在坝体砂砾石与面板交界面之间设置接触面单元。有限元网格剖分如图 1 所示。大坝的有限元网格共有单元 13412 个, 结点 15484 个。

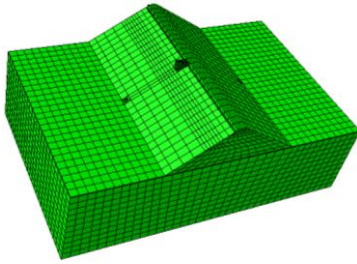


图1 坝体三维网格剖分图

1.3 筑坝材料的本构模型

砂砾石坝料、混凝土面板是大坝的主体，其应力应变关系的合理模拟直接关系到对坝体工作性状评估准确性[6]。大量的研究表明混凝土面板和砂砾石坝料的变形，不仅随剪应力水平而变化，也与加载应力路径密切相关，应力应变关系表现出明显的非线性特性[7-10]，目前国内外均通过坝料的三轴试验的剪应力与应变的关系来反映材料的非线性，比较多的选用邓肯-张模型，也有一些工程采用南水模型，研究发现邓肯-张模型计算的变形数值较南水模型偏大[11]。为安全起见，大多数混凝土面板坝较为普遍的采用邓肯-张的 $E \sim \mu$ 模型进行有限元分析，以切线变形模量 E_t 和切线泊松比 μ_t 为计算参数，其中切线变形模量 E_t 的表达式为：

$$E_t = K p_a \left(\frac{\sigma_3}{p_a} \right)^n \left[1 - \frac{R_f (\sigma_1 - \sigma_3) (1 - \sin \phi)}{2c \cos \phi + 2\sigma_3 \sin \phi} \right]^2 \quad (1)$$

切线变形模量 E_t 的公式中共包括 5 个材料常数 K 、 n 、 ϕ 、 c 、 R_f ，式 (1) 将变形与坝料的强度统一到一起，充分反映了材料的本构关系。

邓肯等人根据大量三轴试验中轴应变 ϵ_1 与侧向应变 ϵ_3 之间存在的双曲线关系，提出了切线泊松比的数学表达式：

$$\mu_t = \frac{G - F \lg(\sigma_3 / p_a)}{\left\{ 1 - \frac{D(\sigma_1 - \sigma_3)}{K p_a \left(\frac{\sigma_3}{p_a} \right)^n \left[1 - \frac{R_f (\sigma_1 - \sigma_3) (1 - \sin \phi)}{2c \cos \phi + 2\sigma_3 \sin \phi} \right]} \right\}^2} \quad (2)$$

μ_t ——切向泊松比，它不是常量，而是应力的函数，由参数 G 、 F 、 D 来确定。

式 (1)、式 (2) 就构成邓肯-张的 $E \sim \mu$ 模型，其 8 个参数通过三轴试验来获取。由于该模型及其参数具有明确的物理意义，易为工程技术人员所接受，而且现已应用了多年，积累了较为丰富的运用经验和资料，可以获得基本满意的土石坝应力应变分析结果，能够反映出坝体的工作性状。但式 (1) 的模型是针对平面应变问题提出的，推广于三维问题时，可以用广义剪应力 q 代替 $(\sigma_1 - \sigma_3)$ ，用平均主应力 p 代替 σ_3 ，用三维的 Mohr-Coulomb 准则 q_f

代替 $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ 。

$$p = \frac{1}{3}(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3) \quad (3)$$

$$q = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_3)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2} \quad (4)$$

$$q_f = \frac{3 \cdot c \cdot \cos \phi + 3 \cdot p \cdot \sin \phi}{\sqrt{3} \cos \theta_\sigma + \sin \theta_\sigma \cdot \sin \phi} \quad (5)$$

式中的 θ_σ 为应力 Lode 角，如下式所示

$$\theta_\sigma = \arctan \left(\frac{\mu_6}{\sqrt{3}} \right), \quad \mu_6 = 1 - \frac{2(\sigma_2 - \sigma_3)}{(\sigma_1 - \sigma_3)} \quad (6)$$

将公式 (3)、(4) 和 (5) 代入原来的 Duncan-Chang 模型中，土体的空间切线模量 E_t ：

$$E_t = k \cdot p_a \left(\frac{p}{p_a} \right)^n \cdot (1 - R_f \cdot S)^2 \quad (7)$$

式中的 S 为剪应力水平，反映了土体抗剪强度发挥的程度。

砂砾石材料三轴试验参数见表 1，混凝土和钢筋混凝土结构均采用线弹性模型计算，其参数选取见表 2。

表 2 线弹性材料参数

材料名称	弹性模量 (MPa)	泊松比
混凝土 C25	22500	0.2
基岩	25000	0.21

1.4 坝体填筑与蓄水过程模拟

采用邓肯-张 $E \sim \mu$ 模型进行三维有限元模拟坝体填筑及蓄水过程，计算分为竣工期和满蓄期两种工况。坝基砂砾石作为已存在部分（只具有初始应力）。加载过程采用大坝填筑分为 7 级，蓄水加载过程分为 4 级。蓄水时上游水下部分施加浮托力；同时，水压力以面力的形式施加到混凝土面板上。

2 结果分析

2.1 砂砾石坝体

图 2、图 3 为坝体填筑到坝顶时竣工期涵洞坝段最大剖面砂砾石坝体水平位移和竖向位移等值线图。砂砾石坝体随坝基沉降导致上下游坝坡产生水平位移，分别指向坝体外部（即指向上下游方向），位移并基本呈对称分布。其中上游体向下游方向最大水平位移极值为 5.24 cm，位于上游坝壳坝踵与坝基结合面处；下游坝体向下游方向最大水平位移极值为 2.66 cm，位于下游坝趾与坝基结合面处（图 1）。竖向位移极值达 33.91 cm，发生在大坝坝基表面靠近轴线中央位置。考虑到坝基为可压缩的覆盖层，这一结果符合沉降位移的分布的一般规律。竖向位移约占坝高的 0.81%，占总压缩层厚度（坝高与坝基）的 0.28%。

图 4、图 5 为水库蓄水时满蓄期涵洞坝段砂砾石坝体最大剖面的上下游方向水平位移和竖向位移等值线图。水库蓄水后，在水荷载作用下，上游坝体向上游方向最大水平位移极值为 2.38 cm，发生在上游坝体底部并靠近上游坝基二

表 1 坝体材料邓肯 E ~ μ 模型力学参数

材料名	C (kPa)	φ_0 (°)	K	n	R_f	G	F	D	K_{ur}	n_{ur}	$\Delta\varphi$ (°)
坝壳料	130	42.2	960	0.46	0.83	0.44	0.24	0.44	1920	0.46	0
垫层过渡料	150	40.6	850	0.50	0.80	0.44	0.25	0.44	1700	0.50	0
坝基	142	42.4	900	0.40	0.77	0.45	0.23	0.45	1800	0.40	0
接触单元	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-

分之一部位；大坝下游坝坡向下游产生位移的极值为 4.13cm，位于坝趾处。蓄水过程所以竖向位移比竣工期略有增加，发生在坝基表面位于坝轴线附近（见图 5），竖向位移极值为 38.16cm，这也是大坝各种工况下所发生的最大位移，竖向位移约占坝高的 0.93%，占坝基与坝高总压缩层厚度的 0.32%。

无论是竣工期和满蓄期，坝体和坝基的相对于总压缩层厚度竖向位移量均在 0.35%以下，这一量级不大，在国内外覆盖层上面板堆石坝经验范围之内。而且主要沉降位移均发生在坝体填筑的施工期，施工期的沉降位移约占总沉降位移的 89%，蓄水所引起的沉降位移甚小。这对于在坝体填筑完成后所施工的分式混凝土防渗面板不会产生负面影响。

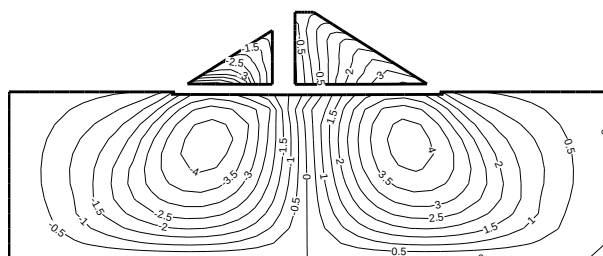


图 2 涵洞坝段竣工期水平位移等值线图

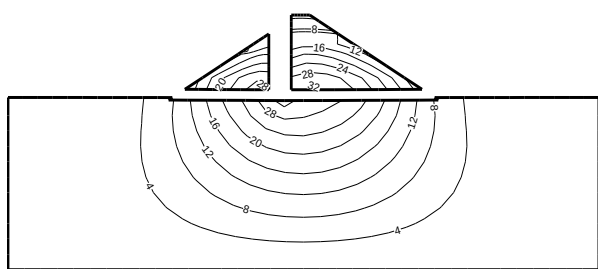


图 3 涵洞坝段竣工期竖向位移等值线图

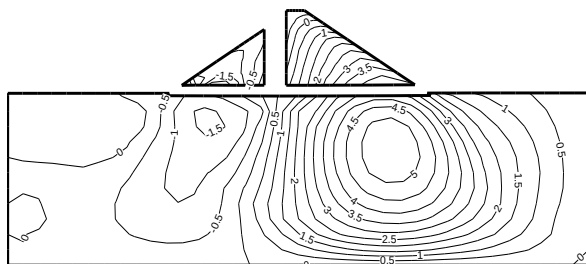


图 4 涵洞坝段满蓄期水平位移等值线图

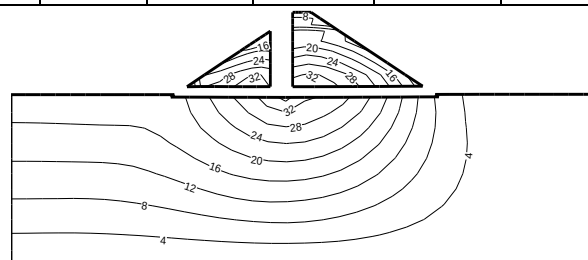


图 5 涵洞坝段满蓄期竖向位移等值线图

图 6、图 7 为竣工期涵洞坝段剖面砂砾石坝体大主应力和小主应力等值线图。坝体大主应力等值线与坝坡基本平行，而且由坝顶至坝基呈逐渐增大趋势，符合应力分布规律。竣工期砂砾石坝体的大主应力在 $-0.02 \sim -0.83$ MPa 范围内，其极值为 -0.83 MPa，全部为压应力；小主应力的范围为 $0.08 \sim -0.32$ MPa，其极值为 -0.32 MPa。大、小主应力的极值均发生在坝体内接近坝基表面处。

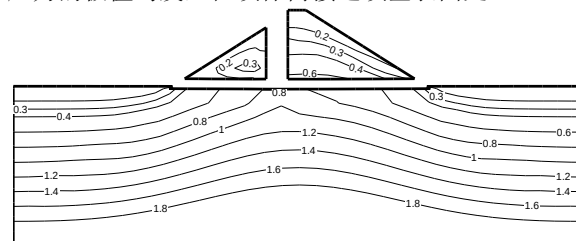


图 6 涵洞坝段竣工期大主应力等值线图

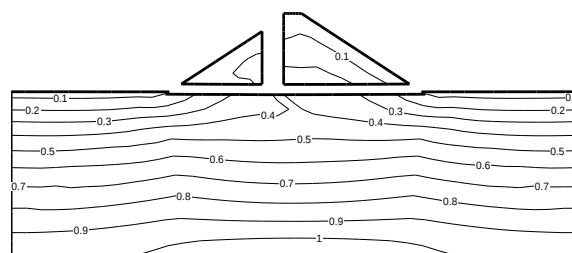


图 7 涵洞坝段竣工期小主应力等值线图

图 8、图 9 为坝体满蓄期砂砾石坝体最大剖面的大及小主应力等值线图。满蓄期，受作用在面板上水压力的影响，坝体大主应力略有增加。砂砾石坝体的大主应力范围为 -0.02 MPa ~ -0.96 MPa，其极值为 -0.96 MPa；小主应力的范围为 $0.02 \sim -0.35$ MPa，其极值为 -0.35 MPa。大主应力及小主应力的极值均发生在坝体底部的坝基表面，并靠近坝轴线处。

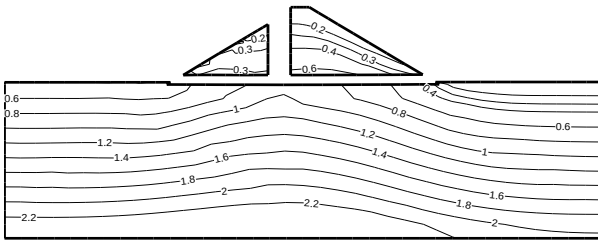


图8 涵洞坝段满蓄期大主应力等值线图

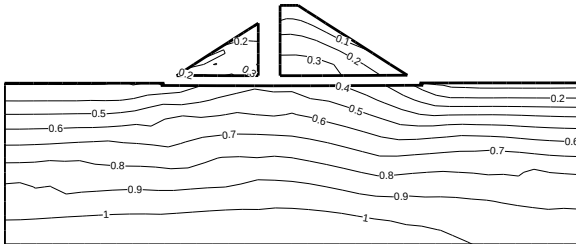


图9 涵洞坝段满蓄期小主应力等值线图

图10、图11分别给出了坝体在竣工期和满蓄期的剪应力水平的等值线图。竣工期整个坝体的剪应力水平极值为0.65；满蓄期应力水平极值为0.80，发生在坝踵处很小的区域内，这是受单元体形的影响，不能反映实际情况。整体上看砂砾石坝体应力水平均不高，特别是在坝坡附近区域的应力水平更低，表明坝体具有很高的安全储备，故不会对坝体稳定产生不利的影响。

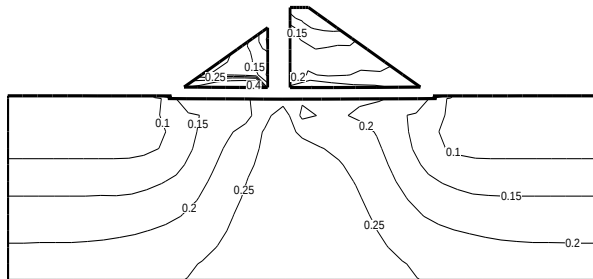


图10 涵洞坝段竣工期剪应力水平云图

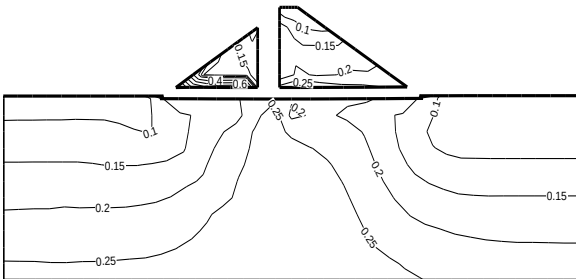


图11 涵洞坝段满蓄期剪应力水平等值线图

2.2 坝基

坝基是坝体下部的的基础部分，坝基的应力应变特性直接影响工程的运行性状。竣工期在填筑坝体自重作用下，坝基分别向上下游方向产生水平位移。坝轴线下游坝基产

生向下游的水平位移，其极值为5.24cm；坝轴线上游坝基，向上游方向产生的水平位移，其极值为4.24cm；竣工期坝基的竖向位移为34.16cm，发生在靠近坝轴线附近的坝基表面处。满蓄期由于坝体自重与水荷载共同作用下，坝基的水平位移进一步向下游发展，水平位移的极值为5.43cm，发生在坝基下游部分覆盖层中部区域内。受作用在混凝土防渗面板水荷载的影响，竖向位移较竣工期略有增加，其值为37.4cm，发生在坝轴线附近的坝基表面处。

竣工期坝基的大主应力及小主应力极值分别为2.46MPa和1.09MPa，所有极值均位于坝基覆盖层底部与基岩接触面上。满蓄期各应力的极值分别为2.58MPa和1.12MPa。所有极值均位于坝基覆盖层底部与基岩接触面上。坝基的大主应力由坝基表面向坝基基岩面呈逐步加大分布。坝基中大主应力与小主应力均为压应力，无论竣工期和满蓄期坝基的应力均较低，不会引起坝基失稳等负面作用。

竣工期的坝基应力水平极值为0.31，满蓄期的应力水平极值为0.29。无论是竣工期或满蓄期应力水平均较低，表明坝基不可能产生剪力破坏，安全能力储备很高。

2.3 库盘

坝体填筑完成时，其重量作为库盘的边荷载，在其作用下将拖动库盘发生沉降，在靠近坝踵附近库盘的竖向沉降大于远离坝踵处的库盘的竖向沉降。竣工期坝体自重引起坝踵处库盘的竖向沉降达2.0cm；当水库蓄水后，在水荷载作用下，将引起坝基和库盘竖向位移增大，其量值为9.21cm，因蓄水坝踵处引起的竖向位移增量为7.21cm。的这样沉降变形差能够为松弛叠铺的库盘防渗土工膜所吸收，保证土工膜不会因基础沉降而拉裂。图12为大坝库盘、坝基竣工期、满蓄期竖向位移及位移差（图中坝体位置为148~258m），可已经看出坝体填筑荷载对库盘竖向位移的影响仅局限在距坝踵40m范围内，约为坝高的1倍；水库蓄水以后，库盘竖向位移增量为7.21cm。在距坝踵40m范围以外，各点的竖向位移量相等，不存在沉降差，因此，不会因蓄水导致库盘中防渗土工膜破坏；而在距坝踵40m范围以内，各相邻点间存在着沉降差，其梯度约为0.18cm/m，说明此区域在蓄水后可产生一定的变形，建议施工中应保证铺设的土工膜有足够的松弛度，以适应库盘地基变形，防止被拉裂。

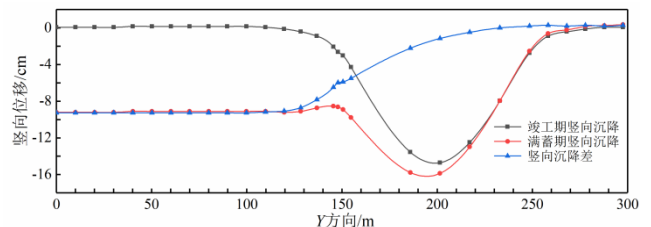


图12 大坝库盘、坝基竣工期、满蓄期竖向位移及位移差曲线图

竣工期与满蓄期库盘中的大主应力由坝基表面向坝

基岩面呈逐步加大分布。坝基中大主应力与小主应力均为压应力,无论竣工期和满蓄期坝基的应力均较低,不会引起坝基失稳等负面作用。竣工期的应力水平极值为 0.25;满蓄期的应力水平极值为 0.27。无论是竣工期或满期应力水平均较低,表明坝基不可能产生剪力破坏,安全能力储备很高。

2.4 分离式面板

由于本工程采用分离式面板,每块板自身刚度较大,因此各块板的位移变形沿坝坡方向呈线性分布变化,部分板之间在板间缝处产生位移突变,两点间的位移突变差即为板间缝的形变值。

图 13 为分离式混凝土面板在水荷载作用下的挠曲变形,由该图可以看出:分离式混凝土面板在水荷载作用下的法向最大位移是 8.9cm,面板全长 48.4m,面板挠曲度为 0.18%,完全可以为分离式面板所承受而不会引起折断。

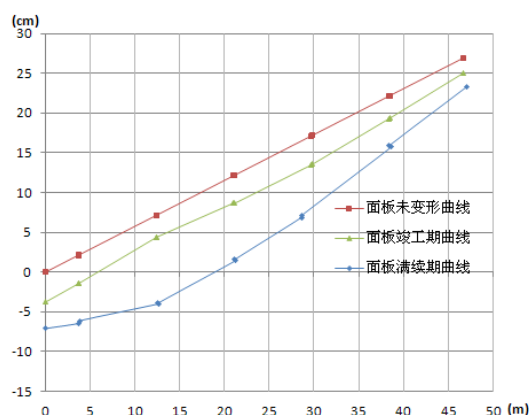


图 13 竣工期与满蓄期防渗面板挠曲线图(竖向放大 100 倍单位: cm)

混凝土面板中最大拉应力为 0.44MPa,小于 C25 混凝土的极限拉应力为 1.2MPa,挠曲变形和应力条件均不会导致面板开裂而失去防渗功能。分离式混凝土面板中的拉应变仅为 25×10^{-6} ,一些研究表明^[12],三级配混凝土的极限拉应变为 71×10^{-6} ,二级配混凝土可达 140×10^{-6} 。根据长江科学院的研究^[13],采用快速拉伸试验时,混凝土的极限拉伸应变值为 58.7×10^{-6} ,而采用缓慢拉伸试验所得极限拉伸应变比快速拉伸试验值提高一倍以上,达到 133×10^{-6} 。因此,本工程的分式面板不会产生裂缝而失去防渗功能。

3 结论

本文通过三维有限元计算软件,采用邓肯-张 E- μ 模型对新疆某面板堆石坝进行了竣工期和满蓄期两种工况

下的三维有限元分析。得到了坝体砂砾石料、坝基、库盘和分离式面板在两种工况下的位移、应力和应力水平。

(1) 坝体在竣工期和满蓄期的剪应力水平,整个坝体的应力水平均小于 0.85,坝基的应力水平为 0.31,坝体具有很高的安全储备,不会对坝体稳定产生不利的影响。

(2) 分离式混凝土面板在水荷载作用下的挠曲度为 0.18%,这样量级的挠曲变形较小,完全可以为分离式面板所承受。分离式面板水平接缝张开 12.7mm,沉降 17mm,这样的开度完全可以为柔性嵌缝密封膏所吸收,不会失去防渗性能,接缝止水是有保证的。

[参考文献]

- [1] 蒋国澄,傅志安,凤家骥. 混凝土面板堆石坝工程[M]. 武汉:湖北科学技术出版社,1997.
 - [2] 马铁龙. 世界高混凝土面板堆石坝的发展[D]. 北京:中国水利水电出版社,2005.
 - [3] 万学渊. 坝体有限元分析在工程中的应用[J]. 中国水利,2020(1):16-18.
 - [4] 邢建营,关志诚,吕小龙. 面板堆石坝深覆盖层处理技术研究及在河口村水库工程中的应用[J]. 岩土工程学报,2020,42(7):1368-1376.
 - [5] 王玉才,黄彩霞. 覆盖层面板堆石坝三维有限元数值模拟[J]. 中国水运(下半月),2017,17(11):89-91.
 - [6] Hydropower and Dams. Updates on some major CFRD projects[J]. Hydropower and Dams,2004(3):109-113.
 - [7] 丁树云,刘桂香,比庆涛. 某面板堆石坝应力及变形的有限元分析[J]. 华北水利水电学院学报,2013,34(5):17-22.
 - [8] 刘宏,刘日项. 面板堆石坝应力变形特性有限元分析[J]. 水科学与工程,2017(5):50-53.
 - [9] 张伟,陆佳华,冯威等. 基于 ABAQUS 有限元分析的大坝变形混合模型[J]. 水电能源科学,2011,29(6):80-82.
 - [10] 於文欢,任建民,王晓丽. 坝体-库水-地基流固耦合有限元分析的地基模拟[J]. 水电能源科学,2014,32(12):75-77.
 - [11] 刘相斌,赵国藩. 用不同模量有限元分析坝体应力和变形[J]. 力学与实践,2001(4):39-42.
 - [12] 张帮强. 三级配矿渣混凝土力学性能尺寸效应试验研究[D]. 咸阳:西北农林科技大学,2016.
 - [13] 王仲华,陈如华. 三峡大坝全级配混凝土力学性能试验研究[J]. 长江科学院院报,1998(1):3-5.
- 作者简介:李瑞(1986.11-)男,本科,工程师,从事水利水电工程勘测设计工作。

浅析县域城市智慧水利发展未来目标任务与意义

崔同洋

安徽省临泉县水利局, 安徽 临泉 236400

[摘要]随着经济和社会的发展,智能化逐渐成为未来发展的趋势,县域城市智慧水利建设逐步成为未来一段时间工作重要方向。发展智慧水利不仅对县域城市整体发展规划有着十分重要的意义,同时可以为当地人民群众生命和财产安全、经济和社会发展提供更好保障。县域城市要明确智慧水利建设主要目标任务,把智慧水利建设当成未来一段时间水利发展的主基调。

[关键词] 智慧水利; 目标任务; 县域城市

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6601

中图分类号: TV21

文献标识码: A

Brief Analysis of the Future Goals, Tasks and Significance of Intelligent Water Conservancy Development in County cities

CUI Tongyang

Anhui Linquan County Water Conservancy Bureau, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: With the development of economy and society, intelligence has gradually become the trend of future development, and the construction of smart water conservancy in County cities has gradually become an important direction in the future. The development of smart water conservancy is not only of great significance to the overall development planning of county cities, but also can provide better protection for the safety of local people's lives and property, economic and social development. County cities should clarify the main objectives and tasks of smart water conservancy construction, and take smart water conservancy construction as the main tone of water conservancy development in the future.

Keywords: intelligent water conservancy; target task; county cities

引言

未来县域城市应该将智慧水利发展作为重要发展目标。智慧水利功能强大(如图 1),是基于大数据采集、分析、挖掘技术,实现雨情、水情、水资源取水、用水、排水、管网压力、灌区信息的实时监测、预警、查询、统计分析;并将监测预警数据与预案联动起来,当降雨、水位、水质、压力、流量等信息达到预警值时,启动相关的预案信息,为防汛、水资源调配、水质监测、管网监测等综合水利管理提供完整、全面的技术支撑^[1]。



图 1 智慧水利平台功能

1 智慧水利建设对县域城市发展的重要意义

智慧水利是我国智慧城市建设的重要延伸,是新时代水利现代化的战略目标,贯穿于防汛抗旱减灾、水资源合理配置和高效利用、水资源和河湖健康保障等体系。随着

水利技术的集成发展与场景的成熟应用,我国水利现在已完成从自动化阶段到信息化阶段的过渡,逐渐迈向智慧化的阶段。基于水利部提出的以水利信息化带动水利现代化的总体要求,县域城市智慧水利建设逐渐成为当地“十四五”规划的重要内容。通过智慧水利建设,不仅可以进一步加强气象灾害检测预警和服务能力,同时可以完善防洪抗旱减灾体系,提升防灾减灾水平,健全农田水利体系,进一步完善城乡供水应急保障体系,提高农村自来水普及率、供水保证率 and 水质达标率,提升用水安全供给保障能力,为县域城市人民群众生命和财产安全、经济和社会发展提供更好保障^[2]。

2 县域城市智慧水利未来目标任务

水利部在《“十四五”期间推进智慧水利建设实施方案》中明确提出，智慧水利建设的总体目标是以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，积极践行习近平总书记关于网络强国的重要思想和习近平总书记“十六字”治水思路，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，推动高质量发展，按照“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力”的要求，以强化数据资源要素驱动为主线，以深化业务融合为着力点，以完善体制机制为保障，构建具有预报、预警、预演、预案功能的智慧水利体系，为新阶段水利高质量发展提供有力支撑和强力驱动。安徽省十四五水利规划，明确智慧水利

内容:按照“数字化、智慧化”的要求,围绕水旱灾害防御、水文水资源、河湖管理、行业监督管理等主要领域,开展水利监测体系建设、水利信息网络建设、水旱灾害防御非工程措施和涉水业务智能应用系统建设,提升水利信息化水平。结合水利部和安徽省“十四五”水利规划内容,县域城市智慧水利未来目标任务为以下几点。

2.1 建成防汛与水资源调配一体化体系

完善大中型涵闸水情监测站网,健全通信计算机网络系统,建成防汛抗旱指挥系统、水资源实时监控与调度管理系统等,实现重点河段、城乡供水水源地的水量水质同步监控以及水资源优化配置和联合调度系统,确保做好汛情来时,及时预警,有效化解,旱情时能够充分调配水资源进行缓解^[3]。

2.2 构建智慧水土保持监测体系

充分利用物联网、遥感技术、无人机技术、地理信息技术、计算技术等,建立水土保持监测网络体系,积极推动水土保持信息化工作的稳步开展^[4]。一是尽快加强协同水土保持智能化建设。根据上级智能水土保持数据管理方式,一致使用同一标准,及时收集和更新数据,及时做到与上级共享内容。根据上级已经建立的系统,有效开展利用,及时对县域城市水土保持内容进行更新,结合现有数据认真进行分析研判,不断为未来水土保持智能化建设打下坚实的基础。二是加强改进水土保持模式。以智能仿真为目标,结合现有的算法模式,不断改善、深入研究,不断丰富和改进已有的水土保持模式。加强研究县域城市不同地方的特点,深入分析不同地方水土流失原因和未来走向。利用上级平台,结合当地地形地貌特点,进一步完善土壤侵蚀、水土流失状况预警、人为水土流失智能识别及风险预警等模型,不断改善水土流失地方的监督管理。三是及时融入上级水土保持智能控制系统。加强对水土保持专业人才的教育和培养,充实人才队伍,及时准确与上级系统进行对接,结合当地实际情况,进一步完善系统内容,做到更好的实现水土流失及时预警、人为因素导致的水土流失上报系统等,为县域城市水土保持监督部门提供便捷的监督管理。

2.3 构建河长制信息化平台管理体系

打造河长制信息化平台(如图2),借助河长制信息化平台巡查河流,提高全民参与河流资源管理和精准性、整体性、合理性、智能性水平。信息平台包括电脑端河长系统综合管理系统、手机端管理系统、微信端公共服务系统。通过整合河道信息的水质断面检测数据、污水排放、取水口、水利工程等有关功能单元,构建河道信息“一张图”,在线布置既定工作,既定监督考核时间,方便河长办公室和各级河长对河流信息有全面的了解和掌握,对存在的问题及时沟通和解决。在信息平台的帮助下,河道巡查员可以开展平时巡河工作,对河道进行抽查。发现问题后,制定交办清单,下达河长、河长办或有关工作单位。有关工作职工收到交办单后确保能第一时间解决,并把处

理结果及时进行回复。实行“一河一策、一湖一策”管理模式,最终实现河长制的常态追踪,动态管理、直观展现、便捷使用^[5]。

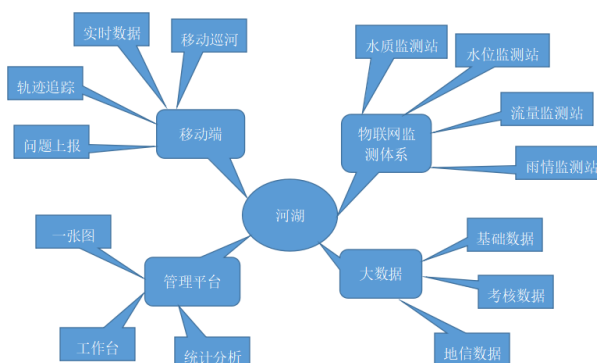


图2 河长制信息化平台

2.4 建设海绵型城市

重点对城市建成区进行海绵化改造,合理采用透水铺装、多孔沥青等透水地面,结合绿地、湖体湿地建设,保障汇流处生态空间不被侵占,增加缓冲和净化沉淀,消除桥涵、城市干道两侧形成的城市积水点和易涝点,提升城区的防洪排涝能力,具体为:一是完善海绵型城市的建设和运营维护监督方法。通过城市雨水资源系统和数据收集机制,包括海绵城市建设项目的模型分析、雨水径流数据的动态收集、城市地区雨水的积累、渗透和监测,净化的数字感知实现建模、统计、数据处理和数据收集的动态监测,城市雨水资源系统的收集和利用过程,实现地表水污染源和指标的实时监测。二是通过综合业务监管云平台,为海绵城市建设、管理和运营维护的业务监管提供技术支持。基于全面的数据感知,提供宏观层面的指挥协调、服务监督、异常预警和辅助决策,提供过程数字化、管理可视化和决策数据的能力,以及共享城市雨水资源数据的能力,协调和促进自然降水、地表水和地下水的系统性,协调供水和排水等水循环的各个方面。三是建设和改造海绵式建筑和社区,实现雨水资源的综合利用。在建筑和社区方面,根据县城的当地条件和规划条件,结合绿色建筑发展理念,在城市新道路和广场建设中,要合理应用新技术、新措施,增加道路绿地、树池、人行道、车道非机动车道,停车场和机动车道;做好雨水收集、储存、净化等环节,最大限度地减缓雨水径流。现有建筑和社区可根据实际情况对建筑屋顶、周边绿地和景观水体进行低影响开发和改造^[6]。四是完善海绵城市雨水资源建设、管理和运行维护中的公共体验互动服务模式,构建丰富、多样、及时、可靠的雨水资源体验互动信息服务体系,提升雨水资源系统的体验和互动信息以及服务能力,引导公众认可和参与海绵城市的建设、管理和运营维护。五是建设海绵城市,城市排水和防涝设施非常重要。加强城市排水和防涝设施建设,不仅要注重城市绿色基础设施建设,提

高雨水就地吸收能力,还要加强城市排水管网、排水泵站等水利工程基础设施建设。具体措施包括严格实施雨污分流,控制初期雨水污染,排入天然水体的雨水必须经过岸线净化。加快对大中小河流主要截污管道的建设和改造,控制泄漏和合流污水外溢污染。结合雨水利用、排水、防涝等要求,科学布局和建设边湖、滞水池、储罐等雨水储存设施。进一步加强城市径流的储存和排放能力。

2.5 泵站自动化管理

县域城市应结合现有中型以上泵站进行智能化、信息化改造提升,智能化泵站应具备以下几点:一是智能监控平台。实现对泵站主机组设备、辅助设备、公用设备的实时监控与运行管理,具备主机组智能一键自动开机停机和紧急停机、叶片智能调节、视频联动等功能,并将设备运行数据和泵站三维模型融合,更加逼真、立体、形象的展示泵站设备运行流程。二是智能监测平台。通过对机组流量、工况、水位、机组运行状态、建筑物特征等监测数据进行归纳分析,利用数据挖掘、深度学习、人工神经网络、回归模拟等算法,实时分析机组的装置效率、机组健康状态、建筑物安全状态,为机组和整个泵站的安全运行提供指导和决策。三是智能运管平台。结合泵站日常的运行维护管理任务,从泵站的设备管理、作业管理、安全管理到泵站的巡检、检修指导等全方位全业务覆盖,实现可视化智能巡检、可视化三维作业指导、可视化三维培训与考核等创新应用,以提高运维管理的工作水平和效率。四是智能管理平台。智能管理平台综合了泵站 BIM 建管系统、工程档案、综合办公等业务,将以往孤立的系统有机协同起来,降低运行维护资金,更加有效规范平时管控工作,打造能够实现县域城市智慧水利建设要求的更高标准的智能化泵站项目。

2.6 农村饮水信息化建设

以自动控制和智能化运行为主线,积极推进农村饮水工程智能化建设,通过在水库周边安装摄像头、智能人脸识别、车辆抓拍、喊话系统、语音提示等系统对水源地进行实时监控,实现信息的采集传输、监测预警、运行调度,确保供水安全、饮水安全。不断推进提升“互联网+人饮”水利工程,着力打造县域城市农村人饮信息化管理平台,推进农村饮水工程管理服务自动化、智能化、网络化进程,建好城乡一体化供水“信息网”框架。把供水水源、水厂蓄水水池、管道网络等并入到自动化检测监控设备中,实现从供水水源到用户的整体覆盖式智能提升,并全面推进供水管理服务体制机制改革,以技术驱动创新人饮“建管服”,逐步实现通过手机实现网上购水服务^[7]。

2.7 注重人才队伍建设

县域城市水利信息化离不开专业优秀人才的支撑,为更好的事项既定目标,人才的培养必须提早谋划,与项目建设同步推进。一是注重信息化人才的招录和引进。水利信息化是一项专业知识比较强的领域,及时及早的引

进相关优秀人才是为智慧水利具体项目建设打了良好基础。可以更好的带动信息化方面的人才更多的深入了解水利工作内容,水利工作人员在相互交流中不断加深最新的智能化方面知识。两者能够相互促进、互相学习、互相成长,成为两个方面都更加精专的人才。二是注重人才的现场经验磨练。水利发展更加智能化建设是一项比较注重实践经验的工程项目,理论知识的学习远不能满足实际中的需要,要把人才队伍投入到项目建设一线中,充分接触项目建设经验和具体内容,让水利信息化人才在实践中充分得到发挥和锻炼,敢于使用、敢于发声,才能打造一支经得起考验的水利信息化未来建设队伍。

3 结束语

按照“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力”的要求,不断加强水利基础智能化建设,加强用数字场景、智能决策、精确布置为导向,加快构建具有预报、预警、预演、预案功能的智慧水利体系^[8]。县域城市水利信息化发展的总体思考还是围绕着重水资源的可持续发展利用、水利工程建设、水利信息化网络建设、泵站自动化管理等密切问题^[9]。水利建设的发展必然从自动化,信息化到智能化,实现从“人管”到“智管”,从“人调”到“智调”,从“人报”到“智报”改革发展总基调。加快水利信息公众服务系统建设,未来基本建成服务于县域城市防汛抗旱、水资源开发利用及保护、水土保持监测等水管理工作的各类应用系统信息网络平台,基本实现水利管理信息化。

【参考文献】

- [1]陈继泉.水利信息化技术应用现状与发展思考[J].水利科技,2021(3):5-8.
 - [2]柴慧.浅析新形势下智慧水利建设的现状及未来发展[J].陕西水利,2022(3):195-196.
 - [3]王志东.新时期智慧水利内涵及框架体系研究[J].智慧水利,2022(3):76-77.
 - [4]鲍娜娜.涡阳城市智慧水利平台设计与实现[J].科技推广与应用,2022(3):40-42.
 - [5]王雪松.浅析“智慧水利”及其应用[J].治淮,2019(7):48-49.
 - [6]温州市人民政府办公室.关于推进海绵城市建设的实施意见[J].温州市人民政府公报,2020(3):39-42.
 - [7]徐维国.推进皖北地区群众喝上引调水工程提升农村供水保障水平[J].中国水利,2022(3):42-43.
 - [8]蒲朝勇.关于推动新阶段水土保持高质量发展的思考[J].中国水土保持,2022(2):1-6.
 - [9]蔡阳.大力推进智慧水利建设[J].水利发展研究,2021(9):32-36.
- 作者简介:崔同洋(1990.12-)男,阜阳市临泉县,汉族,研究生学历,安徽省临泉县水利局,城防管理所-助理工程师,从事水利水电工作。

水利工程中混凝土结构的优化设计

李 义

哈密托实水利水电勘测设计有限责任公司, 新疆 哈密 839000

[摘要]当前事关民生的基础设施工程项目建设持续增加,特别是水利工程项目。水利工程项目主要作用是进行水资源控制和调节,减少洪涝灾害并实现水源存储,当发生干旱季节时可以保证水资源充足。通过建设水利工程项目,能够提供给人们生活方面充足的便利,水电站项目建设还能够发电,对社会发展起到了有效的推动。在水利工程项目中,混凝土结构是其中较为关键的部分,因此必须要充分重视起混凝土结构优化设计,下面文章重点就水利工程中混凝土结构的优化设计展开论述。

[关键词]水利工程;混凝土结构;优化设计

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6594

中图分类号: TV331

文献标识码: A

Optimal Design of Concrete Structure in Water Conservancy Project

LI Yi

Hami Tuoshi Water Conservancy and Hydropower Survey and Design Co., Ltd., Hami, Xinjiang, 839000, China

Abstract: Infrastructure project construction which is currently related to people's livelihood continues to increase, especially water conservancy projects. The main role of water conservancy projects is to control and regulate water resources, reduce flood and waterlogging disasters and achieve water storage, which can ensure adequate water resources during drought season. Through the construction of water conservancy projects, it can provide sufficient convenience for people's lives, hydropower project construction can also generate electricity, and has played an effective role in promoting social development. In the water conservancy project, the concrete structure is a key part, so the optimal design of the concrete structure must be paid full attention to. The following article focuses on the optimal design of the concrete structure in the water conservancy project.

Keywords: water conservancy projects; concrete structure; optimal design

引言

伴随着当前时代快速进步和发展,水利工程项目建设数量越来越多、建设规模越来越大。水利工程项目面临的现场施工环境相对比较复杂,因此需要加强设计阶段、施工阶段的质量把控。当前水利工程项目主要是混凝土结构,混凝土结构设计阶段非常关键,必须要充分重视混凝土结构设计存在问题,根据问题制定针对性解决对策,提升水利工程混凝土结构整体质量,最终实现水利工程项目顺利完成。因此,研究水利工程中混凝土结构的优化设计具有重要意义。

1 水利工程混凝土结构的要求及特点

1.1 水利工程混凝土结构的要求

对于水利工程项目来讲,工程项目建设具有功能性和长期性等特点。水利工程混凝土结构施工要求比较严格,因为水利工程建设完成后需要长时间运行,良好的混凝土结构是基础和关键。因此,为了能够将水利工程质量全面提升,就需要对水利工程混凝土结构高度关注,保证混凝土结构能够进行合理设计并满足具体要求。

(1) 稳定性要求。对于水利工程项目来讲,一般需数十年可以稳定运行。水利工程结构首先就需要具备良好的稳定性,通过长时间稳定运行,将水利工程项目作用充分发挥,造福全社会。

(2) 耐久性要求。水利工程项目通常所处位置比较复杂,一把都是在河道、山谷等位置建设施工。水利工程项目长时间面临复杂自然环境因素,因此必须要求水利工程具备良好的耐久性,只有这样才能保证水利工程项目长时间抵御各种外界因素侵蚀。

(3) 整体性要求。水利工程项目涉及到诸多内容,重点包括堤坝修建、水闸施工、沟渠施工等等。水利工程项目主要是对水资源进行调节,有效减少洪涝问题、干旱问题。因此,对于水利工程项目要求就是具备良好的整体性,将水利工程项目作用充分发挥^[1]。

1.2 水利工程混凝土结构的特点

与其他建筑工程项目混凝土结构相比较,水利工程项目中的混凝土结构主要包括以下特点。

首先,与其他工程项目比较水利工程混凝土结构拥有较大体积,特别是针对部分大中型水利水电工程项目,项目通常混凝土使用量少则几十万方,多的话上百万方。水利工程项目混凝土施工贯穿项目始终,因此混凝土结构必须要充分保证质量。对于水利工程混凝土结构来讲,大体积混凝土决定了表面系数较小,具有相对集中地水泥水化热,混凝土结构内部温度上升的也比较快。当混凝土结构内外温差变化相对比较大时,会增加混凝土裂缝发生几率。因此,开展混凝土结构设计时,温度问题是着重需要考虑

的问题。

其次,对于水利工程项目来讲,通常建设在有着丰富水文资源的区域。此类区域开展水利工程施工活动时,混凝土结构会在地上、地下都有所分布。对于水下混凝土结构来讲,由于长时间浸泡在水中,因此必须要重视防水问题,减少这方面问题的影响。

最后,对于水利工程项目来讲混凝土结构设计要求是非常高的。现阶段,水利工程项目规模越来越大,许多大型工程持续建设起来。比如我国最大的水电站三峡工程,在建设过程中就用到了大量混凝土。在开展水利工程施工建设过程中,面临的环境问题以及地貌问题越来越复杂,对于水利工程整体质量要求越来越高,特别是地形复杂且环境恶劣的工程项目,要求混凝土结构是非常严格的。水利工程项目整体质量关系重大,因此必须要充分重视起混凝土结构设计,通过优化设计环节保证混凝土结构整体质量。

1.3 水利工程中混凝土结构质量影响因素

1.3.1 施工材料质量问题

施工材料质量水平从很大程度上决定了水利工程混凝土结构的施工质量,如果没有按照施工标准要求合理选择施工材料那么很可能引发结构裂缝问题。施工材料质量不足最容易引发塑性收缩裂缝。在预制混凝土过程中,混凝土结构的质量还会受到水泥、砂浆、外加剂配比的影响。当前很多工程项目当中都存在原材料质量控制不严格的问题,进而导致工程施工风险增加,混凝土结构施工中容易出现裂缝问题。如果施工材料存在问题那么会直接对工程混凝土结构的稳定性和强度产生影响,降低整体结构稳定性,甚至出现严重的安全事故。为此,相关工作人员要严格管控施工材料,提高施工材料的质量。

1.3.2 施工技术问题

水利工程施工中需要应用到大量的技术,如果所用技术不合理、没有提前调查结构的抗剪情况,没有采取针对性的优化调整措施,那么可能无法保证结构的抗剪能力。施工技术水平会直接影响混凝土结构的稳定性和抗剪能力,为此,工作人员要严格按照国家规范标准选择施工工艺、施工技术,合理规划设计施工流程。

如果施工技术选择不当容易出现剪切裂缝,工作人员在编制施工方案时如果方法选择不当或者施工技术人员的技术水平不达标,都会导致混凝土结构出现裂缝问题。想要提高混凝土结构的施工质量,就要从施工技术入手,切实提高施工技术水平,将常见的施工裂缝问题进行预防和治理^[2]。

2 水利工程中混凝土结构设计存在的问题

2.1 混凝土材料配合比不稳定

通过完全搅拌水泥以及砂石,能够实现混凝土材料获取。其中混凝土材料因为会存在不同搅拌比例,因此呈现出使用性能也有所差别。作为混凝土材料来讲受到环境温

度影响较大,如果不注意环境温度影响会出现裂缝情况。在水工建筑中,裂缝主要集中在屋顶以及墙体等位置。

在搅拌混凝土材料过程中,原材料中的水泥对温度要求是非常高的。水泥材料具有较高水化热,如果环境搅拌温度未能够达到合适温度范围,会导致水泥物理性质有所下降。现场施工人员在浇筑混凝土工作过程中,由于温度影响会存在凝结、硬化等情况,这样会产生比较大水化热。

2.2 混凝土材料配合比不合理

混凝土原材料的质量从很大程度上受到配合比合理性的影响,不同材料的配合比也存在一定的差异,为此,要根据具体情况和实验结果做好配合比的合理设计。比如工作人员要对水泥型号等参数有详细的了解,明确水泥的性能,从而合理确定水泥的添加量。同时,外加剂在改善混凝土性能方面有着很大的作用,需要做好添加剂种类、用量的合理控制。

2.3 混凝土岔管设计不合理

在水利工程项目中,地下网道布局工作是最重要、最关键环节。当下大部分情况下施工人员进行布局时,通常都会选择一洞多机方式。在这个施工环节中,作为施工人员还需要重视起混凝土设计环节。作为现场施工人员,在进行全域混凝土布局时如果想要使用岔管进行设计,就需要保证混凝土结构方案可以达到具体的相关标准^[3]。

在水利工程项目混凝土岔管设计阶段,需要拥有足够承压能力,因此这一阶段设计工作要求建筑设计师具备丰富经验。以此同时,作为水利工程建筑设计师要科学计算出承压能力,对水利工程建筑实际地形进行一个全面详细了解,接着利用CAD等建筑设计软件将混凝土设计数据计算工作全面完成。通过实际调查发现,现阶段大部分施工企业在设计混凝土岔管时,设计人员对于这方面工作存在不到位的情况,设计环节主要是凭借自身工作经验将混凝土岔管设计工作完成,没有结合现场实际情况开展设计工作,最终导致混凝土岔管设计存在许多不合理的地方。

2.4 混凝土衬砌容易出现渗漏

在水利工程混凝土结构中,混凝土衬砌经常会存在渗漏问题,渗漏问题一直是混凝土结构需要重点对待的事项。对于混凝土衬砌问题如果第一时间不能加以解决,水利渠道整体结构就会受到直接影响。对于水工建筑渗漏问题,主要原因就是混凝土结构出现了裂缝情况。水利工程现场施工人员浇筑完成混凝土后,混凝土部分结构会受到一些外力因素影响,这在很大程度上会干扰到混凝土内部作用力。混凝土内部压力上升后,会导致裂缝问题。由于混凝土存在着不同性质的作用力,所出现的裂缝类型也会有所差别。对于水利建筑混凝土结构,裂缝主要包括直接裂缝和次应力裂缝两种。首先,直接裂缝是外力对混凝土产生直接作用力造成的;其次,次应力裂缝是外力通过间接方法施加作用力给混凝土,外力作用下出现裂缝^[4]。

3 优化水利工程中混凝土结构设计的相关措施

3.1 加强混凝土材料的选择

砂石、水泥、掺合料、外加剂等都是混凝土施工中常用的原材料。在水泥选择过程中要尽量选择低水化热的材料。首先,调查检查市场,对水泥材料的性能、规格、供货厂家综合实力等各个方面进行综合考虑,最终确定最佳供货商。其次,要选择高强度、干净的砂石料,要确保其有着较高的化学和物理性能。再次,在选择细骨料时要保证其干净,不得存在杂质,粗砂是当前常用的细骨料。最后,和结合实际施工情况做好掺合料的选择,当前常常使用粉煤灰,通过合理使用该材料可以明显改善混凝土的干缩性和水化热情况。

3.2 提高结构设计水平

作为设计工作人员,在优化混凝土结构设计工作时需要重点从以下四个方面来开展。首先,设计工作人员在正式开展设计工作时,需要查阅国家关于水利工程项目中的规范和标准。完成查阅工作以后,设计人员需要做好再次审阅,保证设计准备阶段是充足且完善的。其次,设计人员对于结构设计环节等级标准进行明确。在对等级标准进行设计的过程中,需要对水利工程实际施工规模开展深入分析,通过与相应建筑类别进行充分结合,将等级标准工作进行明确,实现施工成本合理有效控制,确保水利工程项目整体质量合格。对该水利工程的实际施工规模进行了了解,然后再结合相应的建筑类别完成对等级标准的明确工作,如此等级标准的科学性才可得保障。然后,监理单位需要制定完善制度,通过制度来监督设计环节。如果在监督过程中发现设计人员存在一些错误,要及时指出并快速改善。监督制度的完善,不仅能够促进设计环节顺利完成,重点是把控好施工阶段。除此之外,科学完整的监理制度,还可保障整个施工工作进行顺利,降低施工断点这一现象发生的概率。最后,设计人员要同施工人员一起,将现场设备进行充分的重视。通过及时更新设备,确保设备能够正常使用。施工现场设备问题至关重要,因此需要设计工作人员对设备结构进行有效分析,将结构设计科学性全面提升^[5]。

3.3 温差控制

温度变化过快会导致混凝土结构出现温度裂缝,为了避免出现温度裂缝,首先工作人员要合理选择施工时间,加强对周围环境温湿度的考虑,关注天气情况。其次,工作人员要积极选用低水化热的混凝土材料,避免在施工中内部温度过高导致内外温差较大,引发温度裂缝。同时,

如果夏季干燥的天气施工要注意外部水分流失太快容易产生干缩裂缝,此时要注意做好混凝土冷却处理,将混凝土结构的内外温差降低。最后,在实际施工中要对混凝土浇筑温度进行严格地控制,如果是大体积混凝土可以通过预埋冷水管等方式及时将内部热量带走,避免内外温差过大。

3.4 合理选择衬砌方法,防止裂缝及变形

在水利工程混凝土结构中,衬砌方法是需要重点关注的问题,衬砌方法的选择需要与设计内容充分结合,并考虑到围岩承载力。在选择衬砌方法时需要与设计需求进行充分结合,一般主要包括抗裂衬砌跟防裂衬砌两种形式。对于衬砌方法合理选择,需要对围岩作用以及联合钢筋混凝土衬砌作用充分考虑。通过进行二次应力场构建并开展模拟试验,根据获得的试验结果可以了解到出现裂缝和变形情况后,对支管衬砌布置形式进行合理设计,将钢筋数量控制在合理范围并进行合理布置,将水利工程项目中衬砌适用性大大提升。

4 结语

总而言之,水利工程项目中混凝土结构是工程项目重要基础,因此需要从混凝土结构设计阶段就重视起来。在混凝土结构设计环节,通过与实际情况进行合理规划并对混凝土结构要求进行详细了解,分析当前存在的混凝土材料配合比不稳定、混凝土材料配合比不合理、混凝土岔管设计不合理、混凝土衬砌容易出现渗漏等问题,提出加强混凝土材料的选择、提高结构设计水平、温差控制、合理选择衬砌方法防止裂缝及变形等举措,促进水利工程项目整体项目顺利完成。

[参考文献]

- [1]宋岭玉. 结构工程中混凝土结构的优化设计[J]. 建材与装饰,2020(11):104.
 - [2]李朝辉. 水利工程中混凝土结构的优化设计策略研究[J]. 价值工程,2019,38(23):183-185.
 - [3]陈尚桥. 水利工程中混凝土结构的优化设计策略分析[J]. 珠江水运,2019(9):49-50.
 - [4]蔡舒平. 探析水利工程中混凝土结构的优化设计[J]. 建材与装饰,2019(6):279-280.
 - [5]桑成虎. 水利工程中混凝土结构的优化设计探微[J]. 建材与装饰,2017(5):271-272.
- 作者简介:李义(1988.5-),毕业院校:西北农林科技大学,所学专业:农业水利工程,当前就职单位:哈密托实水利水电勘测设计有限责任公司,职务:公司职员,职称级别:工程师。

机电设备信息管理系统在高速公路中的开发及应用

赵悦

浙江省机电设计研究院有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]高速公路对于人民跨省、跨市出行非常便利,在高速公路中存在大量的机电设备,并且机电设备为高速公路的正常运营提供了巨大的便利和支持。所以优化其信息管理水平,采用适合的管理系统对于维护高速公路的功能,保障人民出行至关重要。本文从机电设备信息系统的开发背景、主要功能、特征与创新、系统应用以及成本控制方面,研究了机电设备信息管理在高速公路中的开发与应用,同时分析了机电设备管理系统的构成和主要功能,最后就成本控制展开分析,希望能为从事高速公路运营的同行提供一点理论支持。为进一步提高机电设备信息管理系统在高速公路中的应用水平,推动高速公路运营管理水平的快速提升,从机电设备信息系统的开发背景、主要功能、特征与创新、系统应用以及成本控制方面,研究了机电设备信息管理在高速公路中的开发与应用,并提出若干建议,希望能够为我国高速公路运营的健康发展提供支持。

[关键词]机电设备;信息管理系统;基础信息查询

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6597

中图分类号: U4

文献标识码: A

Development and Application of Electromechanical Equipment Information Management System in Expressway

ZHAO Yue

Zhejiang Institute of Mechanical and Electrical Engineering Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: Highway is very convenient for people to travel across provinces and cities. There are a lot of electromechanical equipment on the highway, and electromechanical equipment provides tremendous convenience and support for the normal operation of the highway. Therefore, it is very important to optimize its information management level and adopt appropriate management system for maintaining the function of expressway and ensuring people's travel. In this paper, the development background, main functions, characteristics and innovation, system application and cost control of electromechanical equipment information system are studied, and the development and application of electromechanical equipment information management in highway are analyzed. At the same time, the composition and main functions of electromechanical equipment management system are analyzed. Finally, cost control is analyzed, hoping to provide some theoretical support for colleagues engaged in highway operation. In order to further improve the application level of electromechanical equipment information management system in expressway and promote the rapid improvement of expressway operation management level, the development and application of electromechanical equipment information management system in expressway are studied from the aspects of development background, main functions, characteristics and innovation, system application and cost control, and several suggestions are put forward, hoping to be able to provide support for the healthy development of highway operation in China.

Keywords: electromechanical equipment; management information system; basic information query

社会经济发展和交通事业的发展是相辅相成的,在经济的进步下,我国高速公路的经济效益持续增长,这表明我国人民的购车能力持续提升,车流量持续增高,同时这也给我国高速公路的运营能力带来了严峻的考验。多数高速公路运营公司为了保障人民出行质量和出行安全,将机电设备信息管理系统应用于高速公路日常管理中,为了提高高速公路运营质量,发挥机电设备信息管理系统的效果,需要强化对该系统的开发和应用研究,从而为切实提高高速公路运营水平,保障人民出行安全奠定良好的基础。

1 机电设备信息管理概述

地区经济的发展离不开交通运输业的发展,高速公路是交通运输业发展的重要组成部分,我国高速公路向着承载能力更强、安全性更高的方向发展,同时配备了质量合格的机电设备、设施。为了保障机电设备使用寿命,降低

故障发生概率,多数高速公路配备了较为完善的机电设备信息管理系统。在信息化技术的支持下,信息化系统的开发和应用水平必然会进一步提升。

1.1 高速公路运营管理的内容和特点

交通管理。其目标在于综合使用不同的检测手段来提前预估车流量,并对车流量进行适当的引导,从而保障交通顺畅,同时针对违法现象进行制止和纠正。养护管理。其目标在于提高公路质量,保障同行安全,为此需要定期检查公路质量,针对沉降现象、桥头跳车等进行维修作业,从而避免引发交通事故。收费管理。其目标在于依据国家所指定和确定的收费策略以及收费标准服务区管理。对使用高速公路的车辆收取过路费等,从而为高速公路管理企业的正常运营、公路检修等工作提供必要的资金。另外,若出现偷逃费等情况时,应当立即处理,避免公司正当权

益受到损失。路政管理。其目标在于保障公路相关的政策和法律得以落实,同时保障路权的独立完整,对高速公路的安全设施、必要设备进行合法保护,从而在保障行车安全的同时保障公路设备设施安全。服务区管理。其目标在于通过在高速公路设置必要的服务于来给行人提供餐饮、休憩等服务,提高公路行驶的便捷性。

1.2 机电设备管理内容

1.2.1 润滑处理

很多机电设备有着轴承、滑动杆等零部件,这些设备的应用需要适当的润滑,部分零部件在润滑后还需要适当的清理。润滑处理的重点在于适当的利用润滑油,涂抹油过多容易引发污染,过少则难以达到润滑效果。

1.2.2 防水处理

机电设备往往是带电工作的,所以应当严格防水。相关人员应当定期检查空调水冷管道是否合格设置;机电设备机房是否温湿度适宜,当机房温度处于较低水平时可能导致内部空气中的水分凝结为水滴,当和带电线路接触时容易引发设备故障或火灾,所以当机电设备线路板位置过于潮湿等情况时,应当立即处理。收费亭是高速公路正常使用的关键,其内部除了有工作人员外,还有大量的设备,所以需要保障设备和工作人员的安全。一般收费亭漏水原因在于以下几点:收费亭设计失误,其凹槽或低洼位置无法有效排水;夏日收费亭内温度过高,需要打开空调防止内部员工中暑,空调安装时打孔破坏了防水层,导致内部出现漏水情况;为了保障公路安全,会在收费亭中安装报警器,报警器需要在适当的位置钻孔,钻孔打穿防水或防水本身存在质量问题都会引发漏水等情况。

1.2.3 经常检查降温风扇运转是否正常

降温风扇主要位置有:工控机、计算机、UPS、稳压器、硬盘、录像机等,如工控机经常死机,需检查CPU的降温风扇是否正常运转,当以上设备发生运转异常时,应当尽快停止相关设备的应用,马上检查设备降温风扇的状况,若存在较为剧烈的活动或停止转动等情况时,需要尽快联系检修人员处理。

1.2.4 防锈处理

外场设备设施一般会露天放置,比如服务区建筑的顶棚以及收费亭的顶棚等,这些设备在雨雪水和空气中物质的作用下容易引发钢铁锈蚀,为了避免设备使用寿命降低,需要做好防锈工作。另外,若高速公路为沿海地区,则应当在定期防锈的基础上定期除锈,从而抵御海洋水汽的侵蚀,海洋中成分复杂,若不重视防锈工作,则使用寿命会大幅下降。而金属零部件的防锈涂层厚度不够也容易引发锈蚀,收费亭顶棚等结构若出现了破损且难以修复时,应当尽快更换,避免部分掉落,给周边人的生命安全带来隐患。

1.2.5 电源系统供电

严格把控电源,避免电源不正常而引发安全危机、高速公路机电设备多为集成电路,在分析电压的同时应当综合分析不同模块后确定输出和输入电压。因为电阻发生损伤,电

容击穿再次更换时,电阻要提出电压,而后检查信号的输入/输出状态,从而保证电源系统供电的安全性和稳定性。另外,合理计算电容,优化抗压强度,从而避免二次击穿。

2 系统基本组成概述

高速公路机电设备信息管理系统的主要作用在于协助高速公路相关人员做好公路控制和管理的工作,并保证公路不同模块的功能得以实现。该系统的构成非常复杂,其主要功能和子系统包括:控制、收费、通信、照明、供配电和安全运行保障等。不同的子系统之间利用通信网络实现信息交互,而信息管理系统利用了计算机技术和光缆数字通信技术实现了远程控制,达到了数据共享的需求。

2.1 机电设备信息管理系统的主要功能

2.1.1 基础信息查询

该系统可对公路全线机电设备资料及施工现场信息进行收集与整理校核,再根据相关编码体系建立一个完整的数据库。在数据库中,可以图形化方式显示公路全线机电设备的相关信息,为管理人员深入了解每一台设备的资产状况提供信息查询服务。

2.1.2 设备维护管理

系统会一句实际的施工情况和具体的现场信息来进行相应的数据分析和情况收集,同时生成具有一定针对性的维护方案。施工人员可根据方案来进行施工计划的安排和指定。在计划制定的过程中,要时刻注意相关设备的故障记录,做好工作校对,从而保证计划的完善性和实用性,最终保证设备能够得到良好的维护保养;与此同时,在具体的对机电设备进行日常维护和检修的同时,还可以利用该系统为管理人员的决策来提供有效的数据信息支持,为提高工作效率,制定正确且合理的方案计划奠定了良好的基础。

2.1.3 故障管理

机电设备信息管理系统通过信息智能化采集和人工管理相结合的方式使设备故障得到及时有效的管理,故障维修人员在“一点受理、统一派单”管理模式下,对发生故障的设备进行快速维修处理,最大限度地提高设备维修效率,确保各项设备的正常运行。

2.1.4 GIS 仿真

工作人员可以借助机电设备信息管理系统的空间数据化功能和物理分布功能,创建一个近乎于真实情况的仿真环境,使今后的设备维修工作及管理全过程变得直观化与可视化。

2.1.5 系统管理

由于各机构都有自己的管理方式,管理部门可以结合线路走向、沿线分布情况,再结合此管理系统中的自定义功能满足当前模式的个性化需求。

机电系统设备管理云平台采用四层式网络架构。

第一层:基础层主要由所有与大桥有关的机电设备通过RFID组成物联网的方式组成一个整体,RFID也会通过无线网络方式将主要机电设备运维参数不间断传输至云平台。

第二层：是设备数据的虚拟化层。本层次主要是针对收集到的数据进行分析处理，进行虚拟化操作，同时实现新旧系统之间的通信处理虚拟化，以及云端处理。

第三层：也是核心层，主要业务为大数据处理模块，对采集经过虚拟化上云的机电设备参数数据进行分析，判断并筛选出存在异常的数据，将异常数据与预先设定的阈值进行对比，如果超出阈值则触动报警模块，报警模块采用与GIS地图精确定位联动机制，GIS地图可以精确到具体设备所在的机房位置。受损设备运维参数在云平台上存放在专用受损设备参数数据库中，每次触动阈值报警时会记录下详细的日志，保证数据的可溯源性。

第四层：也就是应用层，主要包括运维参数及健康指数展示平台，该部分一般包括：管理人员手持移动终端、大厅大屏显示终端、管理计算机Web浏览展示平台。采用B/S架构Web浏览器的方式，可以降低设备的投入量，减少开支。

3 机电设备信息管理系统的成本控制

3.1 实现主动管理与自动化采集

机电信息管理系统的的应用为改善高速公路管理提供了巨大的帮助。传统的高速公路管理更加依赖于人力，所以在高速公路病害掌握和管理上存在效率低下；管理水平无法满足需求以及管理比较被动的问题。而将信息管理系统应用其中后，不仅达到了主动管理的目的，还可以智能化采集各类故障信息，合理判断车流量等，这为改善管理效率，提高机电设备的使用寿命等提供了巨大的支持。在将智能化技术和大数据技术应用于信息管理系统中后，系统可以根据公路运营情况以及以往的储存数据来制定科学的机电设备维护方案，检修人员可以参考这一方案进行日常工作。与此同时，该管理系统的应用可以和库房沟通，从而保障机电设备的零部件得到合理的应用和调配，这样不仅减少了仓储费用，还可以合理利用各类资源，降低检修成本和零部件的购买成本。

3.2 提高系统执行能力

管理系统的应用促使机电设备的管理更加高效、有序。当某个机电设备故障产生后，会迅速告知相关责任人，责任人尽快进行设备维护和零部件更换。这一过程是全程监控的，所以可以有效改善检修人员的工作效率，减少责任不清和维修效率低下等问题出现的概率。责任系统管理的工作人员可以调取系统中的异常数据，分析这些数据信息后可以制定更加适宜的工作安排。另外，该机电管理系统中包括了工作人员考核模块，分析不同人员的工作状况，这可有效监督工作人员的状况，为提升服务质量，创造更多经济价值提供支持。

3.3 提高管理工作的精细化程度

精细化管理可以应用于信息管理系统之上，具体为：

高速公路相关人员在下班前一段时间将每日工作的重点、进度情况和突发事件等上传到系统中，系统会根据不同人员的工作内容制定未来一段时间的工作计划，并根据相关人员的工作完成情况确定总体工作的落实情况，等待工作完成后将其标记为已完成，从而保证工作的有序开展。若某个环节并没有按计划完成时，管理系统会根据工作进度完成情况给予工作人员警告，要求相关人员尽快完成对应的工作。这种管理模式不仅可以有效敦促全体工作人员提高自身的工作效率，减少偷懒等情况发生，还可以进一步提高工作人员的综合素质，为人员的自我提升提供一定的支持。与此同时，管理人员登录该系统享有了解全体员工工作进度和业务内容的权限，这也为发掘人才和发现问题提供有效支持。

4 结语

综上所述，高速公路的发展需要机电设备信息管理系统的支持，我国科研人员应当不断提升机电设备信息管理系统的水平，将管理系统从维护支撑逐渐向维护服务与维护经营方向迈进，最终为促进我国交通事业的进一步发展提供更多的支持。

【参考文献】

- [1]王康仁.高速公路信息化与智能化建设措施[J].中国高新科技,2020(9):39-40.
 - [2]赵同龙.高速公路机电养护管理信息系统研究[J].科技创新导报,2020,17(1):169-170.
 - [3]曹芳.高速公路工程项目管理信息化的应用探讨[J].黑龙江交通科技,2019,42(11):191-192.
 - [4]冯凤江,程新平,木立生.高速公路综合信息管理平台开发及应用[J].中国交通信息化,2019(1):224-226.
 - [5]张庆妹.高速公路机电设备维护管理系统信息化研究[J].设备管理与维修,2021(10):105-106.
 - [6]孙哲.路网环境下的高速公路机电设备维护管理系统[J].交通世界,2020(31):13-14.
 - [7]赵淑俊.高速公路机电设备物资管理系统的设计与实现[J].企业改革与管理,2020(13):210-211.
 - [8]胡明晖.基于物联感知技术的高速公路机电设施设备精细化管理系统[J].海峡科技与产业,2019(12):51-53.
 - [9]杨辉.高速公路机电设备智慧运维探索与实践[J].西部交通科技,2019(6):149-151.
 - [10]徐从常.基于物联感知技术的高速公路机电设施设备精细化管理系统[J].数码世界,2019(3):130-131.
 - [11]张林妮.基于物联网技术的高速公路机电养护信息管理系统[J].中国交通信息化,2018(8):113-115.
- 作者简介：赵悦（1986.1-）女，毕业院校浙江大学，学历硕士，所学专业化工过程机械。

精细化管理在现代水利工程管理上的应用分析

谭子俊

费县许家崖水库管理中心, 山东 临沂 273400

[摘要]随着我国社会经济的不断发展,我国对于能源利用加强了重视程度,并加强了水利工程建设力度。水利工程的有效建设不仅可以减少洪水灾害,同时还能够对水资源合理运用。在水利工程建设中,应当做好水利工程管理工作,确保水利工程建设质量达到标准要求,发挥出水利工程建设价值以及功能,提高水利工程的运行质量以及安全。为此,项目单位务必要对水利工程管理工作提高重视程度,采取精细化管理手段,加大工程人员培训管理力度,优化管理模式以及管理体系,尽可能融入现代化信息技术,促使水利工程管理工作得到全面落实,以此确保水利工程建设质量得到全面提升,为社会稳定和谐发展提供良好帮助。

[关键词]精细化管理;水利工程;管理水平;应用分析

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6571

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Application Analysis of Fine Management in Modern Hydraulic Engineering Management

TAN Zijun

Feixian Xujiaya Reservoir Management Center, Linyi, Shandong, 273400, China

Abstract: With the continuous development of our social economy, China has paid more attention to energy utilization and strengthened the construction of water conservancy projects. Effective construction of water conservancy projects can not only reduce flood disasters, but also make reasonable use of water resources. In the construction of water conservancy projects, the management of water conservancy projects should be well done to ensure that the quality of water conservancy projects meets the standard requirements, exert the value and function of water conservancy projects, and improve the operation quality and safety of water conservancy projects. To this end, the project unit must pay more attention to the management of hydraulic engineering, adopt fine management means, strengthen the training and management of engineering staff, optimize management mode and management system, integrate modern information technology as far as possible, and promote the full implementation of hydraulic engineering management, so as to ensure the overall improvement of the quality of hydraulic engineering construction and provide good help for the stable and harmonious development of society.

Keywords: fine management; water conservancy projects; management level; application analysis

引言

在水利工程项目开展期间内,落实好工程管理工作,对于提高水利工程建设质量起到了良好的促进作用。现阶段,我国水利工程建设为社会和谐稳定发展起到了一定的促进作用,越来越多的建设企业对于水利工程建设逐渐提高了重视程度,并在工程建设期间内,加强了精细化管理的运用,提高工程现场施工安全,控制好施工现场细节工作,确保水利工程质量达到标准化要求,并能够发挥出水利工程优势与价值,为水利工程项目的全面开展提供良好帮助。

1 水利工程精细化管理的目标

水利工程精细化管理工作在实际落实中,主要是以建设质量作为指导目标,切实落实好水利工程管理工作。(1)在精细化管理模式的运用下,构建完善的管理体系,水利工程管理体系的完善,不仅可以对工程开展起到一定的规范性,同时能够对管理人员起到约束力,对管理人员的工作行为进行规范化管理,为水利工程建设工作的有效落

实提供良好帮助。(2)加强对现代化计算机网络信息技术加以运用,构建水利工程网络管理平台。在当前信息技术的全面发展下,越来越多的企业针对管理工作的实施情况,加强了现代化信息技术的有效运用,促使水利工程管理工作迈向智能化以及信息化发展方向,提高工程管理工作效率。此外,在计算机网络管理平台的有效运用下,管理人员可以对工程施工各项数据信息进行全面收集,及时做好数据分析以及评估工作,以此对当前水利工程建设情况加以了解。(3)构建智能化监督管理系统,实现对水利工程的远程监控,管理人员能够对工程进行实时监管,避免出现监管不到位的情况发生,以此确保水利工程建设质量达到标准化要求。

2 精细化管理对现代水利工程管理的重要性

随着我国社会的全面发展、能源的不断运用,我国加强了能源消耗管理力度,并在政策的落实下,加强水利工程建设力度,以此为社会稳定和谐发展提供良好帮助。但目前,在水利工程建设开展期间内,管理人员在实际工作

中存在许多不足之处,对水利工程建设质量造成了一定影响。为了加强水利工程管理效果以及管理水平,通过对现代化精细化管理工作的有效运用下,对工程施工各个环节加以控制,明确管理人员的职能所在,对管理制度进行全面细化,确保管理人员能够在实际工作中,注重工程细节的同时,也能够有效控制工程质量。精细化管理工作在实际开展中,主要就是为了提高管理人员的专业素养以及专业能力,确保水利工程项目开展中,能够对项目单位内部进行有效协调与控制,从而促使水利工程项目施工效率得到全面提升,为项目企业创造更多的经济效益。

在现代水利工程管理工作中,通过对精细化管理模式的有效运用,可以对水利工程管理目标加以细化,与施工单位做好沟通交流,制定管理规划策略,对每一个施工环节加强管理力度,提高施工单位人员的工作执行力。施工企业实际工作中,主要是为了加快工程进度,提高工程施工效益,发挥出精细化管理的优势,以此提高施工人员执行能力,保障水利工程顺利完工。

3 水利工程管理体制中存在的问题

在新时代的发展背景下,我国水利工程事业得到了进一步发展。但同时也暴露出了水利工程建设中所存在的管理问题,而且工程管理工作的实施弊端也出现显露出来,对于水利工程建设质量造成了一定影响。

3.1 对水利工程建设项目可行性研究不够重视

项目可行性研究主要是以工程技术研究以及工程效益研究为主,更是项目管理者以及投资管理者制定工程决策的重要依据,同时也是工程项目合同签订内容的重要参数信息之一。但在当前水利工程项目开展中,许多项目管理者对于项目的可行性研究并不重视,只注重工程项目的经济效益,导致在水利工程项目开展后,造成工程耗能增加,对项目企业造成了一定的经济亏损,甚至还因为技术问题,对水利工程项目运行安全造成了隐患。

3.2 相关的法律法规不健全

在社会经济的全面发现下,我国各项法律法规内容建设逐渐完善,其中就包含了水利工程相关法律法规。但目前,在水利工程项目开展过程中,项目单位内部缺乏专业性法律人员,导致工程项目开展中未能够有效参考相应的法律法规,造成水利工程项目管理工作难以得到有效开展,甚至在工程建设期间内,经常会出现违规的情况发生。

3.3 缺少高素质管理人才

虽然目前我国加强了水利工程项目建设力度,但对于水利工程项目开展管理工作并不重视,忽视了管理培养工作的重要性,加上熟悉现代化工程技术以及管理模式的高素质人才相对较少,无法对每一个水利工程项目加以管理,这对于我国水利工程项目建设开展质量构成了极大影响。

3.4 数字化、智能化管理滞后

目前,在我国许多海域环境下,加强了水利工程建设

力度,同时水利工程建设跨度也相对较场,对水利工程建设质量造成了一定影响。但前,我国部分水利工程项目管理工作依旧过于传统化,未能够及时融入数字化以及智能化技术,导致工程现场管理工作开展效率较低,对工程建设造成了一定影响。

4 精细化管理在现代水利工程管理上的应用对策

在水利工程项目开展过程中,落实好项目法人责任制,是确保水利工程项目建设的重要基础,也是工程项目招标投标制度制定的有效保障,更是水利工程项目管理体系完善的根本前提。如果水利工程项目在开展中,项目法人责任制未得到有效落实的情况下,那么工程管理工作开展也无法深入落实,工程项目相关法律法规也无法得到有效执行。在当前水利工程建设多元化的基础上,需要实施多元化法律投资体系,根据项目确保工程项目法人制得到有效落实。其次,在项目法人的资质审查工作开展中,在明确项目法人的同时,要求项目法人在工作中,做好项目审批管理工作。另外,水利工程项目法人要具备高专业素养,并具备一定的工作经验,才能够满足项目法人工作需求。

4.1 落实好项目法人责任制是搞好建设管理工作的基础

在水利工程项目开展过程中,落实好项目法人责任制,是确保水利工程项目建设的重要基础,也是工程项目招标投标制度制定的有效保障,更是水利工程项目管理体系完善的根本前提。如果水利工程项目在开展中,项目法人责任制未得到有效落实的情况下,那么工程管理工作开展也无法深入落实,工程项目相关法律法规也无法得到有效执行。在当前水利工程建设多元化的基础上,需要实施多元化法律投资体系,根据项目确保工程项目法人制得到有效落实。其次,在项目法人的资质审查工作开展中,在明确项目法人的同时,要求项目法人在工作中,做好项目审批管理工作。另外,水利工程项目法人要具备高专业素养,并具备一定的工作经验,才能够满足项目法人工作需求。

4.2 落实好水利工程建设监理工作

在水利工程项目精细化管理工作开展中,落实好监理工作,提高确保工程项目开展达到标准化以及科学化的重要基础,同时也是提高工程建设管理水平的重要内容之一,可以有效提高水利工程项目建设效益。在监理工程的全面开展下,可以在水利工程质量加强监督管理的同时,也能够有效保障项目单位工程效益。目前,我国水利工程项目监理工作得到了全面实施,而且监理工作人员的专业素养以及专业能力也得到了全面提升,工程监理制度得到了全面完善,为确保水利工程建设质量提供了有效帮助。

4.3 解放思想,更新观念

在新时代的全面发展进程中,水利工程项目开展效果得到了全面提高,而且现代精细化管理思想观念的有效运用,为水利事业的进一步发展提供了强大推动力,并能够有效解放思想的同时,也能够对项目进行全面创新,紧抓市场发展机遇,并且水利工程项目管理人员也需要不断的吸收现代化管理经验,提高自身的管理意识,避免在管理工作开展中,由于自身的疏忽,造成水利工程项目出现质

量问题。除此之外,水利工程管理工作在实际工作中,还需要及时对腐旧的管理理念加以转变,全面落实精细化管理模式,为水利工程建设质量提高良好帮助。

4.4 安全管理

(1) 构建完善的安全管理体系和安全监督体系,同时加强对网络信息技术的有效运用,以水利工程项目质量为第一管理任务,水利工程管理人员还需要对安全管理加强重视程度,鉴定相应的管理责任制度,提高对安全管理工作的重视程度。(2) 在水利工程管理工作开展过程中,还需要做好管理人员安全教育培训工作,组织所有管理人员参与到培训当中,以此提高管理人员的专业素养以及专业能力。(3) 进一步加强水利工程项目安全监察管理力度,根据水利工程项目建设的每一个环节,做好全面安全监察工作,及时对工程现场施工违规行为加以管控,及时对现场风险因素加以管控,及时做好预防工作,确保工程现场安全的同时,促使水利工程项目顺利完工,提高水利工程项目施工质量。

4.5 信息化技术的运用

在水利工程项目的全面开展下,通过对精细化管理的有效运用,能够减少工程管理成本的同时,还能够为水利工程项目可持续发展奠定良好基础,虽然当前水利工程项目在实际开展中,受到了经济以及效益等多方面因素影响,导致工程内部结构越加复杂化,工程项目管理工作在实际实施中还存在许多问题,对水利工程事业的全面发展造成了阻碍。为此,在精细化管理工作的有效运用下,通过对计算机网络信息技术的有效运用,构建水利工程项目管理系统以及管理平台,及时对水利工程现场建设数据信息进行全面记录,并对各项数据信息进行数字化以及智能化管理,以此控制工程建设成本,保障水利工程建设效率,同时加强水利工程建设管理力度,发挥出管理系统的优势,为水利工程管理工作效率的提高提供良好帮助。

4.6 结合精细化管理,推行量化考核

(1) 在水利工程管理中,需要对每一个工作岗位职责加以明确,对不同的岗位进行精细化分工,精准定位管理职责,强度管理程序,推行管理考核标准,全面实施考核标准体系以及标准机制,在工程量化管理工作中,需要落实好量化考核管理工作,同时制定科学合理的绩效考评管理机制,以此对水利工程管理进行逐条量化分析,以此对考核最终情况进行全面分析,对管理人员的个人素养加以了解。除此之外,加强绩效考核管理力度,针对优质的管理人员,可以提高管理人员的工资绩效,对于综合素质较差,并未能够落实好自身工作的管理人员,则需要适当

做出相应的惩罚,促使水利工程管理人员在实际工作中,能够全面落实好自身的管理工作。

4.7 加强对于管理工作人员的培训与提高

为了能够有效提高管理工作人员的专业素养以及专业能力,水利工程项目单位应当加强培训力度,组织管理人员参与其中。(1) 在培训中,促使管理工作人员认识到自身工作职责,整个培训过程也相对较为人性化,促使管理工作人员能够明确个人的使命,以此确保管理工作整体素质得到全面提高。(2) 加强落实好激励机制,促使管理工作人员在实际工作中可以相互配合,相互学习,以此确保个人的管理能力得到全面提升,以此更好地投入到水利工程建设管理工作当中,为水利工程项目顺利完成奠定良好基础。

5 结束语

综上所述,在水利工程项目全面开展过程中,为了保障工程建设质量,在工程管理工作中对精细化管理加大了应用力度,融入了现代化网络信息技术,构建了管理系统以及管理平台,加强了管理人才培训力度,完善了水利工程项目管理体系,及时更新管理观念,以此确保水利工程建设安全,促使水利工程项目顺利完工,确保其工程质量达到标准化要求,为我国水资源的有效运用提供帮助,为社会核心稳定发展奠定良好基础。

[参考文献]

- [1] 康文轩. 现代水利工程管理中精细化管理的应用分析[J]. 中国设备工程, 2022(6): 68-69.
 - [2] 崔声远, 焦孟申. 现代水利工程管理中精细化管理的应用[J]. 中国高新科技, 2021(1): 103-104.
 - [3] 柯庆新. 浅析现代水利工程精细化管理[J]. 江西建材, 2020(9): 264-265.
 - [4] 乔源, 郑莉. 现代水利工程管理中精细化管理的应用分析[J]. 技术与市场, 2020, 27(10): 157-158.
 - [5] 闫西烁. 精细化管理于现代水利工程管理上的运用[J]. 价值工程, 2020, 39(2): 62-63.
 - [6] 王力. 精细化管理在现代水利工程管理中的应用研究[J]. 智能城市, 2019, 5(24): 86-87.
 - [7] 廖卫东. 精细化管理于现代水利工程管理上的应用[J]. 四川水泥, 2019(6): 325.
 - [8] 刘志全. 精细化管理在现代水利工程管理中的应用探析[J]. 南方农业, 2019, 13(15): 144-145.
 - [9] 李敬文. 精细化管理在现代水利工程管理上的应用分析[J]. 工程技术研究, 2019, 4(9): 148-149.
- 作者简介: 谭子俊(1969.12-)男, 单位: 费县许家崖水库管理中心。

提高水利施工企业资质管理水平的措施

王丽娟

渭南市东雷抽黄工程管理中心, 陕西 渭南 715300

[摘要]随着我国经济水平的快速发展, 水利施工企业之间的竞争也日益激烈, 企业中标金额与工程数量呈下降趋势, 提高水利施工企业资质管理水平对于提升企业在行业内的竞争力起着重要作用。此文通过对水利施工企业发展现状的分析, 阐述了水利施工企业资质管理的正面意义, 进而阐述了目前遇到的瓶颈, 最后提出了加强水利施工企业资质管理的措施, 旨在为我国水利施工行业的高质量发展提供保障。

[关键词]水利施工; 资质管理; 措施

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6593

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Measures to Improve the Qualification Management Level of Water Conservancy Construction Enterprises

WANG Lijuan

Weinan Donglei Chouhuang Project Management Center, Weinan, Shaanxi, 715300, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economic level, the competition among water conservancy construction enterprises is becoming increasingly fierce, and the amount of bid winning and the number of projects are declining. Improving the qualification management level of water conservancy construction enterprises plays an important role in improving the competitiveness of enterprises in the industry. Through the analysis of the development status of water conservancy construction enterprises, this paper expounds the positive significance of qualification management of water conservancy construction enterprises, then expounds the bottlenecks encountered at present, and finally puts forward measures to strengthen the qualification management of water conservancy construction enterprises, aiming to provide guarantee for the high-quality development of Chinese water conservancy construction industry.

Keywords: water conservancy construction; qualification management; measures

引言

水利施工企业资质管理工作会涉及到水利施工企业的资产运营情况、成员综合素质、经营能力范围、管理技术水平等各个方面, 其涵盖的内容广泛, 需要企业各部门之间的通力合作才能最大化的实现这项工作的落实。资质管理水平的高低能够决定企业实力的强弱, 是水利施工企业能够进入水利施工行业的“过滤器”, 也是企业生存与发展的核动力。

1 水利施工企业发展现状



图1 水利管理与养护

水利工程是我国经济的重要构成元素, 其发展的优劣与我国的经济水平和技术水平密切相关。水利工程业的快速发展推动了水利施工企业的发展。水利施工企业在自身发展的过程中, 会带动水泥、木材、钢铁、机械、服务业、现代科技等相关产业的大发展, 其拥有良好的正外部性。水利施工企业的发展业充分反映了现代文明的进步, 在推动农业发展、保障百姓安居乐业方面发挥了重要的作用。一个地区水利施工企业发展的成熟与否, 很大程度上影响着这个地区的基础设施发展水平。水利施工企业作为水利经济发展的载体, 为水利工程的大发展肩负着义不容辞的责任。“三峡大坝”、“南水北调”等水利工程为我国在生态、防洪、水资源合理利用等领域做出了巨大贡献, 这些伟大的工程项目的建成与应用也是水利施工企业发展的重要鉴证。随着国家新能源结构调整与新型战略部署, 国家对水利工程的投入保持高度的重视。水利施工企业在发展过程中, 一方面要继续为国家经济的持续稳定增长提供动力, 另一方面也要结合好国家政策做好对环境的治理与保护。在这样的大环境下, 对水利施工企业发展的要求会进一步提高, 尤其是在企业资质管理水平方面, 企业应该制定好相关方案, 以求在当前发展的基础上更上一层楼新台阶^[1]。

2 水利施工企业资质管理的正面意义

2.1 增强企业的核心竞争力

资质管理是否规范是水利施工企业实力的具体化体现,也能充分反映水利施工企业的能力。随着我国水利建设的市场化,水利施工企业逐渐脱离了行业与地方保护。良好的企业资质管理能够提升企业的核心竞争力,为水利施工企业的生存与发展提供必要基础。水利施工企业最为关键的核心竞争力之一就是有效合格的企业资质。在拥有强硬资质的前提下,企业才具有投标竞争的资格,是企业市场中竞争能力与地位的体现。市场经济体制的大背景下,水利施工企业的市场竞争日益激烈,保障好企业资质管理工作对于企业项目的良好开展起到促进作用。科学合理的企业资质管理能够为客户提供准确的、可信的企业实力证明,从而为市场竞争的稳定性与公平性提供保障。资质管理还可以提升市场的开放性,维护市场的和谐性,特别是在招投标环节,水利施工企业可以向客户展示相关资质,从而容易获得用户的信赖与选择。

2.2 优化企业的内部组织架构

在当前的水利施工企业中,特别是大部分的中小型企业存在的问题是自身综合实力薄弱、业务范围不广泛、组织架构不健全。这种现状造成了各企业内部组织架构、管理模式、业务能力等相似度高的情况,水利施工企业间存在着同类型竞争。良好的资质管理可以帮助水利施工企业优化内部组织架构并健康成长,极大程度避免了企业为了求取生存而采用围标、借用资质、低价中标等恶意手段,进而在一定程度杜绝了在施工中降低工艺标准、偷工减料等方式来获取暴力的现象。做好资质管理工作,能够帮助水利施工企业突破发展瓶颈,强化企业内部部门间的沟通合作,使得企业的发展方向更加明确。科学的资质管理能够让企业根据不同的业务类型设置对应的分公司,实现企业资源的最大化利用,从而优化企业的组织架构,为水利施工企业的高质量发展增添动力,也为维护水利工程行业市场秩序增砖添瓦^[2]。

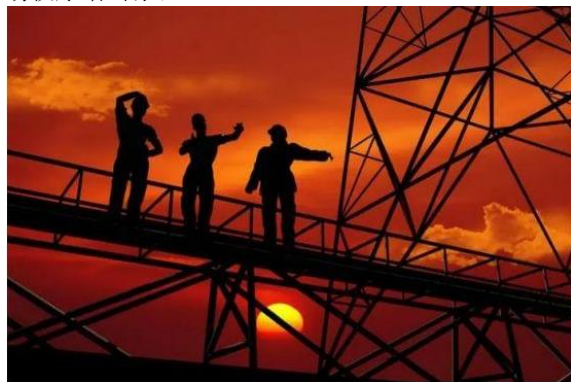


图2 人员管理

2.3 提升企业技术与管理水平

水利施工企业资质管理工作可以对提升企业技术与

管理水平。企业资质在企业的发展过程中发挥着重要的引导作用。健全的资质标准会对企业成员任务及业绩项目种类做出明确的要求,这会倒逼企业注重人才的引进培育,加大先进设备的购置力度,从而全面提升企业的技术水平。资质管理作为行政部门对企业有效监管的一种方式,可以推进企业良性发展,使企业管理水平逐步提升。建立资质管理规定一方面对水利施工企业的各类硬性指标考核提出了要求,另一方面也会引导企业更加注重自身的信誉与形象。当水利施工企业在生产经营过程中有劣迹时间时,企业资质认定工作会受到限制,如果情节严重者将会面临强制停业或者关门的风险。因此,资质管理可以为企业时刻敲响警钟,敦促企业在日常生产经营中提高技术与管理水平,维护好企业形象,谋求健康、可持续发展。

3 水利施工企业在资质管理中遇到的瓶颈

3.1 行业中挂靠现象依旧存在

水利施工企业借用他人资质承接工程以及投标的现象在水利工程行业普遍存在的潜规则,这是一种不良的行业挂靠现象。这种现象在水利施工企业中越来越严重,并且相对来说越来越隐蔽,造成企业具有的资质与实际业务能力不相符,对水利施工行业造成极大的危害。挂靠现象的存在破坏了水利施工企业之间的良性竞争,会严重扰乱水利工程行业的市场秩序。没有施工资质或达不到施工标准的企业,在违法获得资质后,参与施工的水利工程达不符合质量安全标准,增大了对项目监管的难度。更有甚者,会借此机会制造无效合同,腐败现象滋生,不利于资质管理的顺利进行。

3.2 企业人力资源欠缺整合

水利施工企业相互之间存在借用各类人员现象,企业员工常常在不同企业之间转过来又转回去,严重破坏了水利工程行业的正常秩序。水利施工工程项目一般都是大型工程,涉及到人力方面的事务较多,不同岗位上人际关系也较为复杂。水利施工企业在人力资源整合方面还存在不少漏洞,这在一定程度上限制了企业资质管理工作的推进。人员不能得到合理的整合,就无法做到“才尽其用”,进而影响到企业的合理运转。水利施工项目投资资金高、技术难度大、工程周期长、环境影响大,属于高风险建设工程类型。人力资源梳理不好,不利于资质管理的有效实施,进而影响到企业的风险管控^[3]。

3.3 证书不通用增加成本

建设部门负责对水利施工企业的资质进行审核、查验、颁发,并在行政管制上对企业进行监督管理,但是水利施工企业的业务模块是由水利部门来管理处置,这样一来行政管制与业务就会受到不同部门的管辖,容易存在行业差异性。这样造成的最为直接的后果是一部分相同名称的证书无法通用。举例来说,在进行项目投标时,水利行业的证书在进行资质审核与查验过程中会遇到建设部门不认

可的情况。证书无法顺利的进行通用,会阻碍水利施工企业资质核查与升级的顺利实施,使得企业的成本大大增加,进一步压缩了企业在资质管理中的投入。

3.4 有效工程业绩缺乏

水利施工企业之间的不良竞争导致了水利行业的竞争加剧,近年来企业中标工程金额与数量呈现出减少的趋势,特别是遭受疫情的影响,原材料和劳动力价格涨幅明显,部分水利工程在中标后还会有资金回笼缓慢的问题,经济大环境限制着水利施工企业的发展,企业需要面对微利高成本的困境,导致了有效工程业绩的匮乏。资质标准对水利施工企业业绩的种类有着明确的要求,市场环境、地理位置等要素大大影响水利施工企业创造符合标准的业绩。上述情况导致在资质审查时监管部门与企业陷入两难的境地,也严重阻碍了资质管理的统筹与全面落实工作。

4 加强水利施工企业资质管理的措施

4.1 在观念上提升对资质管理的重视程度

良好的资质是水利施工企业承接项目工程的重要前提,是决定企业发展与生存的重要因素,企业相关负责人应在思想观念上意识到资质管理水平的意义。组织企业所有员工进行学习,明白资质管理是获得项目的“门槛”,是企业运转的“生命线”。资质管理工作不是集中完成,更不是临时应付的一项工作,它是一项持久战、长期战、全民战,企业自上而下需要提高对资质管理工作的重视程度。水利施工企业应该组建资质管理部门并配置专人专岗,要定期系统化的做好资质升级与维护工作。相关岗位人员要在企业内部开展好推广宣传工作。各行政主管部门也要完善建立好监管系统,借助平台的力量定期为定点管理单位进行培训教育,在理念上给企业一个正确的引导。可以利用好信息化手段,成立监管公共服务平台,实时对持证企业进行日常监管。根据不同特点的企业,针对企业资质管理过程中存在的薄弱环节进行重点督导与整改。理念的树立要结合当下先进的资质管理理论,保证资质管理的与时俱进,从而实现企业相关项目的更新。

4.2 注重企业业绩的积累与管理

水利工程施工企业能否在水利行业竞争白热化的今天顺利进行投标竞争、承接项目、资质申报、资质维护等工作,有一个好的业绩是上述工作的重要保障。目前存在的一个不好的现象是:水利施工企业在资质管理的意识方面欠缺,即使有很多工程业绩作为支撑,但日常没有做好对重要资料的收集保存,在遇到动态核查与资质申报时无法提交相应的材料。在项目施工过程中,水利工程施工企业一方面要按相关规定严格抓好工程质量,另一方面要做好对施工材料的保存工作,项目部要“定人、定岗、定时间”做好各类工程材料的收集与归档。对于材料中涉及到

的项目内容、资金、单位等信息要务必落实准确,对于材料中所盖的印章要保证真实性与实效性。严格的资料管理,为企业业绩的展现提供了载体,保障所做的工作能被摆在明处,便于在今后资质管理工作对企业的业绩进行了解。水利工程施工企业应当有步骤、有计划地落实好业绩积累工作,才能够应对主管部门的随时检查^[4]。

4.3 落实好企业资质证书的管理工作

很多水利施工企业常常疏于对企业资质证书的管理,在资质证书的保护意识方面比较缺乏,加上存在的一些小工程招投标不规范的情况,经常会出现员工私自转借资质的现象,严重影响了水利施工企业的信誉与形象。在日常工作中,要加强并落实好资质证书的管理工作,设置专人对证书进行保管,并建立健全证书使用的条例与规范。做好证书使用台账,企业设置专门的督查人员对证书的使用情况进行随机抽查。水利施工行业所应对的多为保障民生的项目,容不得半点马虎,企业相关部门要进一步加大对员工的教育与培训力度,将政府与相关部门的政策与文件传达给责任人,并督促其进行落实。提升每一名员工的资质证书管理意识,引导其对企业资质进行合理、合法使用。企业资质证书的正确使用,事关企业的信誉。企业信誉作为企业重要的战略资源,是企业的生命线。水利施工企业应高度重视资质证书的管理工作,从而提升自身信誉,为企业资质升级创造良好的基础条件^[5]。

4.4 优化企业自身的基础管理工作

资质管理能反映出水利施工企业的综合实力,企业应结合好资质标准中对于人员、资信、业绩等的规定要求,审视好当前的市场与自身情况,确定努力与发展的方向。水利施工企业要做好自身的基础管理工作,注意日常企业规章制度的制定,从小事着手,不放过任何一个对企业造成损失的隐患。管理者跟员工要一视同仁,努力维护企业的制度,全力配合好资质管理的相关工作。每个岗位都由有经验的员工负责牵头,落实好对基础管理工作的执行。同时,企业要强化人力资源管理工作,优化公司人力资源构架,合理推动薪酬管理与绩效考核体系建设,达到降本增效的目的。此外,企业管理者应当加强公司工程项目管理,促进工程效益的提升。在确保工程安全与质量的前提下,进行合理有效的成本控制。水利施工企业应全面细化工程项目评审管理制度、工程预决算制度等,做好最基础的工作,保障资质管理的正常运行。

5 结束语

落实好水利施工企业的资质管理工作,是每一个水利施工企业不可推卸的责任,也是从根本上提升企业在水利施工行业竞争力的一大利器。企业需要结合自身的特点,不断提升资质管理水平,为促进企业的健康发展、稳定水利施工行业市场秩序提供条件,从而为我国水利施工行业

的稳步前行提供基础。

[参考文献]

- [1] 田朝凤. 浅谈提高水利施工企业资质管理水平的措施[J]. 治淮, 2019(7): 51-52.
- [2] 祁莉萍. 浅谈国有水利施工企业经营管理中的创新思维与举措[J]. 内蒙古水利, 2021(2): 71-72.
- [3] 王莹. 全面提高企业资质管理水平的措施探讨[J]. 企

业改革与管理, 2018(9): 41-43.

- [4] 纪平. 水利企业助跑高质量发展[J]. 中国水利, 2021(20): 2.

- [5] 戴福畅. 水利施工企业实施全面预算管理的问题与对策[J]. 质量与市场, 2022(7): 46-48.

作者简介: 王丽娟 (1981. 2-), 所从事专业: 水利工程, 职称: 工程师。

山洪灾害防治理论技术研究进展

保 基

沙石多镇人民政府, 四川 阿坝 623500

[摘要]当前社会环境问题频发, 自然灾害对于环境、经济造成的破坏是比较严重的。山洪灾害属于较为严重的自然灾害, 对于山洪灾害的防治需要借助科学的理论技术作为支持, 通过建立起一套完整的理论技术体系来帮助山洪灾害有效防治, 减少山洪造成的损失。文章首先就我国山洪灾害防治建设现状进行论述, 然后对当前理论研究成果进行分析, 希望可以促进山洪灾害防治工作持续进步和发展。

[关键词]山洪灾害; 防治理论; 技术研究

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6596

中图分类号: X43

文献标识码: A

Research Progress on Theory and Technology of Mountain Flood Disaster Prevention

BAO Ji

Shashiduo Town People's Government, Aba, Sichuan, 623500, China

Abstract: At present, social environmental problems are frequent, and natural disasters cause serious damage to environment and economy. Floodplain disasters are among the more serious natural disasters, and their prevention needs to be supported by scientific and theoretical techniques to aid in their effective prevention and loss reduction by establishing a complete theoretical and technological system. The article begins with a discussion of the current state of construction of floodplains disaster control and prevention in China, followed by an analysis of the current theoretical research results, in the hope that continuous progress and development of floodplains disaster control efforts can be promoted.

Keywords: floodplain disasters; prevention and treatment theory; technical study

引言

山洪是发生在山区的暴涨洪水, 山洪的发生主要受到山丘区水文气象以及地形地貌等不利因素影响。山洪的发生往往是突发性的, 短时间内突发大量降水, 洪水过程比较短且洪峰高, 具有非常强的破坏力。虽然山洪具有非常强的破坏力, 但是发生频率是比较低的。对于山洪灾害的防治, 属于自然-社会性的系统工程项目, 在进行山洪预防治理过程中需要从系统整体论角度出发, 以此为基础建立山洪灾害预防治理理论技术体系。从当前现有的研究理论文献中能够看出, 当前主要是将山洪灾害基本属性进行充分全面认识, 通过持续不间断的经验总结分解山洪灾害原因, 根据灾害具体原因来制定针对性的防治措施, 实现山洪灾害全面防治。对于山洪灾害理论技术体系, 核心包括了水利科学、经济学、社会学、灾害学、信息科学等科学理论, 多种科学理论结合起来实现山洪灾害防治策略, 能够对自然规律以及社会管理体系进行全面适应。

1 我国山洪灾害防治建设现状

1.1 建设内容

在 2002 年, 我国的水利部组织并编制了《全国山洪灾害防治规划》, 国务院在 2006 年正式批复了这一规划, 将我国山洪灾害防治区的分布范围进行了确定, 这一规划将我国山洪的具体防治思路进行了明确, 将建设目标和建

设任务进行确认; 国务院在 2010 年 9 月份, 制定出未来五年的山洪灾害防御治理工作目标、工作任务, 在五年时间将国内 2058 个县域范围内的山洪防御治理工作全部落实。治理任务分成两个阶段, 第一个阶段是 2010-2012 年, 第二个阶段是 2013-2015 年。第一个阶段是山洪灾害防御非工程措施的初步建设, 第二个阶段的任务是将山洪调查评价内容进行增加、山洪沟治理方案等内容。水利部与财政部在 2013 年 5 月份共同进行《全国山洪灾害防治项目实施方案(2013-2015 年)》的制定, 在方案中特别增加了关于山洪灾害调查评价内容。在评价内容中, 重点就山洪沟工程项目治理工作进行论述, 通过构建起山洪灾害防治体系, 在防治体系中将工程措施与非工程措施有效结合。在 2016 年到 2020 年这五年间, 全国范围内都加强了山洪灾害防治区建设, 确定不同类型以及不同灾害频度, 通过形成一套与当前国内实际情况相符合的山洪灾害预防治理模式, 实现灾害有效治理^[1]。

1.2 建设成效

2010 年正式实施专项建设工作以后, 在山洪灾害预警监测方面我国作出了许多努力。在重点防治区域, 自动监测站实现了每站 50km²且测报时段达到了 10 分钟。通过政府所做的这些努力, 能够实现水雨情基本信息的共享。在完善非工程措施方面所做出的努力, 主要是在基层进行

简易监测预警设施的配备能够实现即时预警;在县乡村层面进行山洪灾害防御责任制体系的建立,通过编写防御预案和持续宣传,实现灾害预警应对及时性。在调查评价方面,重点工作是针对沿河流域村落进行入户宣导,通过划分山洪灾害的危险级别并制定对应的转移路线,转移路线主要包括立即转移、准备转移、内部转移三种,实现山洪灾害来临时的有效应对,将因为山洪灾害导致的人员伤亡降低到最小。

2 理论研究成果

2.1 我国山洪灾害防治总体框架

对于山洪灾害的防治,需要从全国范围内借鉴成熟的经验和做法,并积极学习国内外的科学研究理论,理论与实践相结合制定出符合区域实际情况的山洪灾害防治技术措施。当前我国山洪灾害防治主要是遵照系统的治理思想,以水利科学作为核心并充分运用经济学、社会学、灾害学、信息学等理论方法,对山洪灾害的自然属性、社会属性进行深入了解和分析,构建出山洪灾害防治总体框架。下图1所示的是山洪灾害防治连续统概念模型,这一模式主要是针对山洪灾害孕灾环境、致灾因子、承灾体和防灾措施等要素间的关联及其相互作用影响展开分析,总结山洪灾害变化过程,制定山洪灾害防治措施,学习山洪灾害防治理论技术。系统概念模型首次站在系统的角度,对山洪灾变系统以及防灾减灾系统要素以及互馈影响进行阐述,对山洪灾害形成和发展的过程中需要解决哪些问题进行重点阐述,促进理论与技术间的融合,通过分成三个阶段来实现防治措施优化,主要是常态化灾前预防和保护、汛期防灾准备、应急响应和灾后恢复三部分。在进行山洪灾害防治的过程中,预警大于防治,通过严格落实监测预警、群测群防保证将山洪灾害影响降低到最小。在开展预警监测工作时,需要重视其中的不确定性因素,全面增强预警监测的精准程度以及响应时效^[2]。

要素	孕灾环境						承灾体					山洪灾害					
灾变过程	自然属性			危险性			社会属性			脆弱性		灾变属性			灾变损失		
				暴雨 洪水 滑坡 泥石流						人员 建筑 环境					人员 经济 财产		
	水文气象	地形地貌	地质条件	流域特征	河道形态	泥沙淤积	社会系统	环境系统	生产系统	行政系统	人员脆弱性	建筑脆弱性	土壤可蚀性	房屋倒塌	财产损失	其他影响	伤亡人数
减灾技术	基础数据 小流域特征和基础属性、土地利用和植被类型、土壤质地、沟道工程						危险区域 人员分布、建筑分布、山洪淹没图、危险区域图、应急管理清单						应急响应 人员转移安置、自救互救行动、专业救援人员、应急救援装备、紧急医疗、生活必需品供应				
	数据收集 雨量站、点雨量、水位、土壤含水量、历史数据、暴雨频率图						社会管理 人类行为管理、洪水管理评价、乡村建设管理、社会动员、宣传教育						灾情评估 暴雨洪水调查分析、人员伤亡调查和问题分析、经济和环境损失评估				
	危险性分析 降雨强度模型、水文模型、水力学模型、洪水频率分析、淹没分析、雨量或水位预警指标						预警设施 简易监测预警设备、电话、传真机、手机报警器等、喇叭、扩音、照明设备等						恢复技术 卫生防疫、灾损清淤、心理辅导、房屋建设标准、基础设施建设标准				
防灾措施	监测预警						能力建设					风险管理					
	专家监测 卫星、雷达、地面监测站、数据传输、共享数据						群测群防 防灾决策和行动、县乡村组5级责任体系、群测群防、通信网络、旅游区和工程建设项目流动人员、行政监督管理					应急响应					
	监测预警平台 计算机和网络、移动应用、短信网关、广播电视、暴雨洪水分析系统、决策支持系统、风险预警、实时动态监测											灾后恢复					
工程措施 小流域综合治理、土地和水资源开发保护、山洪沟防洪治理						灾前预防和保护					应急响应和灾后恢复						

图1 山洪灾害防治连续统概念模型

2.2 历史山洪灾害特征分析

灾害问题一直是我国政府重点关注的问题,我国的灾害空间格局一直是学术界的研究重点。在学术界,通过梳理研究历年发生山洪灾害的区域格局、空间分布能够看出,淮河以南区域发生山洪灾害的频次要显著高于以北的区域,从1949年以后的统计数据能够看出,长江中下游沿线省份多达十几次。在1949年-2010年的五十年时间里,记录的山洪发生次数具有较为明显的年际波动性,山洪发生次数超过一千次的时间段有四次,分别是1994-1996年、1998年、2005-2010年。发生山洪频率较高的区域,主要是中小型灾害,特别是小型灾害发生的频率非常高;与此同时,山洪灾害发生的时间跨度相对来讲比较长,主汛期6-8月比较集中。发生山洪灾害的地域主要在西南地区,西南地区山区地形较多,每年度的灾情统计要高于全国的平均值^[3]。

通过统计2010年以来的全国范围内的山洪灾害事件,根据统计分析结果来看可以将山洪灾害特征划分成四种类型。这四种类型分别是溪河洪水、溪河洪水+泥石流洪水灾害、溪河洪水+溃决洪水、泥石流+滑坡+溪河洪水。首先,溪河洪水具有较高的发生频次而且人员伤亡比较小,但是因为溪河洪水出现所造成的财产损失是比较大的;其次,溪河洪水跟泥石流洪水共同出现的情况下,造成的危害更大,人员伤亡以及财产损失都非常大,但是综合灾害频率比较低;然后,溪河洪水问题伴随着溃决洪水问题。这两种情况共同发生的概率是比较小的,但是一旦发生由此造成的危害是比较大的,人员伤亡以及财产损失非常大;最后,泥石流出现、滑坡出现、溪河洪水出现,这种情况下虽然发生频率比较低,但是一旦爆发造成的人员伤亡以及财产损失是最严重的。还有就是,发生山洪灾害以后损害程度会有所叠加,河谷溪沟中会有沙石、树木等事物,这些会增加危害发生的程度。

2.3 小流域下垫面及水文特征

在山洪灾害研究领域中,小流域下垫面及其水文特征的研究也是其中的重点领域。通过针对这部分开展研究,能够对山洪成因进行分析,对山洪的特点进行准确了解,明确山洪灾害发生的分布规律,这样能够将小流域内的暴雨洪水状况有一个准确分析。在小流域下垫面中通过设定精细的划分标准,划分标准的执行按照大范围、小流域的方式进行构建。对属性进行全面分析,了解相互之间存在的拓扑关系,对于其中的编码技术体系也要准确掌握,通过在全国范围内创建一个流域的数据集,确保流域管控工作科学精准。在分析小流域洪涝灾害发生情况时,对于水文几何特征的分析比较重要和关键,通过对下垫面空间的异质性特征进行判断和了解,总结以及归纳小流域重要属性以及分布规律;掌握好小流域内的水流流路分布,研究水流的分均质性,目前有部分研究人员选择使用小流域不均匀系数进行反

映;在发生致灾性暴雨时,通过了解小流域设计的暴雨时空特征来做出针对性改善举措。在小流域研究工作过程中,需要重点研究非线性产汇流特性,辨识和量化下垫面的关键影响因子,系统研究山丘区小流域的水文特征。

2.4 山洪灾害群测群防模式

对于山洪灾害,国内外都将研究重点放到了群测群防上去,通过对过往成熟经验进行总结制定适合中国特色的“中国群测群防”模式。这一模式的出现,是以我国国情、社情为基础并结合基层社会治理结构实际情况,集成市区县镇村等各个层级的负责人,由水利部门专业人员进行群测群防指导,设定县、乡、村、组、户五个级别的责任制体系。建立起责任体系之后,需要将县级、乡级、村级作为基础预案,在村级范围内进行简易监测预警设备搭建并做好日常宣传培训演练工作,确保及时进行山洪灾害预防。山洪灾害预防工作,基层努力不可或缺,只有不断提升基层防汛抗洪能力,才能够将山洪灾害损失降低到最小限度^[4]。

3 技术研究成果

3.1 山洪灾害防治技术规范

当前山洪灾害防治技术研究成果,重点在山洪灾害防治技术规范上去。通过总结当前山洪灾害防治技术规范,了解到当前行业标准类或规范性技术文件多达44项。技术规范重点涵盖了调查评价、非工程措施设备、监测预警平台、群测群防、山洪沟治理、运行维护等等,构建起防治山洪灾害的规范化标准体系,能够将当前阶段的山洪灾害防治项目建设需要有效满足。

3.2 调查评价技术

对于山洪灾害防治,需要建立起一套完整的调查评价技术。评价技术主要包括评价方案和技术路线,要求评价技术能够完整且具有较强的可操作性。评价技术主要用来进行调查工作指导,调查工作内容尽量做到全面、细致,通过落实全方位、全面性的调查保证山洪灾害防治工作可以有效推进;调查评价防治区内的沿河村落防洪能力,结合山洪灾害危险区域来划定,保证制定出的转移路线能够合适,对临时安置地点进行提前明确,通过建立起科学的预警指标保证预警活动及时准确。大数据等现代技术的出现,帮助山洪灾害调查成立数据库,数据库内拥有的数据能够实现山洪灾害预警、山洪灾害转移避险、山洪灾害工程治理等等。为了能够将山洪灾害预警监测预报预警能力有效提升,保证调查做到多阶段渐进形式的预警效果,就需要编制预警指标分析技术,实现山洪灾害有效预警,保证预警指标一直处在动态环境下。通过借助大数据等技术,实现山洪灾害调查评价成果的数据深度融合与挖掘,将山洪灾害时空分布规律、山洪致灾的关键因素以及趋势变化等有效揭示。

3.3 山洪预警技术

在山洪预警技术处理方面,技术目标重点在于将预警

覆盖面扩大、将预警的精准度有效提升、将预见期有效延长。通过集成多种功能,实现天气预报工作、雨水情等多源信息实时报送、分布式的水文模型技术。山洪预警体系为多阶段和渐进式的,能够结合气象预警、雨量(水位)预警和预报预警等多种功能。能够实现最长的气象预警预见期、最大的覆盖面;较短的雨量预警期、准确度能够保持在高位;能够拥有非常高的预报预警精准程度,提升预见期。

在气象预警方法的研究工作过程中,目前国内主要包括三种,这三种分别是如下三种,第一种、雨量分析法;第二种,降雨径流经验相关法;第三种、多因子叠加分析法。首先,雨量分析法。雨量分析方法具有较为简单的操作方法,这种方法主要是将山洪发生跟降雨之间的关系建立起来;其次,降雨径流经验相关法。这种方法主要是针对前期雨量以及实时降雨情况进行综合考虑,通过计算降雨产流以后,将山洪发生几率进行推算;然后,多因子叠加分析法。这种方法是通过将降雨进行叠加、对下垫面的特征进行分析,考虑到沿河村落防洪的基本能力,将山洪气象预警指标进行综合分析。了能够标准化发布山洪灾害气象预警信息,以CAP(Common Alerting Protocol)协议为基础进行信息发布协议制定^[5]。

4 结语

综上所述,山洪问题具有破坏力大、风险隐患长期存在的特点。虽然通过多年努力因为山洪问题导致的人员伤亡越来越少,但是因为山洪造成的人员死亡比例还是占到了洪涝灾害死亡总数的大部分。因此,必须要充分重视起山洪灾害防治,加强山洪灾害防治工作。在山洪灾害防治领域,重点就防治理论技术研发工作持续加强,山洪灾害预警监测系统建设要一直进行,持续不间断得完善山洪灾害防御措施跟手段。在新时代要求下,山洪问题引发的灾害必须要降低到最低限度,持续推动山洪灾害防御工作进步和发展,实现环境保护工作可持续发展。

【参考文献】

- [1]孙东亚.山洪灾害防治理论技术框架[J].中国水利水电科学研究院学报,2021,19(3):313-317.
- [2]丁留谦,郭良,刘昌军,何秉顺.我国山洪灾害防治技术进展与展望[J].中国防汛抗旱,2020,30(1):11-17.
- [3]尚全民,吴泽斌,何秉顺.我国山洪灾害防治建设成就[J].中国防汛抗旱,2020,30(1):1-4.
- [4]郭良,何秉顺.我国山洪灾害防治体系建设与成就[J].中国防汛抗旱,2019,29(10):16-19.
- [5]董林垚,张平仓,任洪玉,丁文峰.山洪灾害监测预警技术研究及发展趋势综述[J].人民长江,2019,50(8):35-39.

作者简介:保基(1993.3-)男,助理工程师,学历:本科,专业:水利水电工程,目前就职单位:沙石多镇人民政府。

新农村建设下小型农田水利工程建设、运行与管理

李 豹

宿城区水费管理中心, 江苏 宿迁 223800

[摘要]在农业发展中离不开农田水利工程,可以说,农田水利工程和农业产量、质量都有着很大的关系。在我国不断加大新农村建设力度的背景下,社会各界加大了农业经济发展的关注度。农田水利工程在农业经济发展中发挥着至关重要的作用,其不但关系着农业灌溉,还和控制干旱、洪涝等灾害有着密切的关系。为了进一步提高小型农田水利工程建设水平,文中首先明确了新农村背景下农田水利工程管理重要价值,然后分析了当前小型农田水利工程建设现状,最后提出了一些优化工程建设的建议。通过文中分析有助于进一步提高小型农田水利工程建设水平,有助于优化项目建设效果,提高农业生产质量。

[关键词]新农村建设; 小型; 农田水利; 建设

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6600

中图分类号: F323

文献标识码: A

Construction, Operation and Management of Small Irrigation and Water Conservancy Projects under the New Rural Construction

LI Bao

Sucheng District Water Charge Management Center, Suqian, Jiangsu, 223800, China

Abstract: Agricultural development can not be separated from irrigation and water conservancy projects. It can be said that irrigation and water conservancy projects have a great relationship with agricultural output and quality. Under the background of China's increasing efforts to build a new countryside, all sectors of society have increased their attention to the development of agricultural economy. Irrigation and water conservancy projects play an important role in the development of agricultural economy. They are not only related to agricultural irrigation, but also closely related to the control of drought, flood and other disasters. In order to further improve the construction level of small-scale irrigation and water conservancy projects, this paper first defines the important value of irrigation and water conservancy project management under the background of new countryside, then analyzes the current situation of small-scale irrigation and water conservancy project construction, and finally puts forward some suggestions to optimize the project construction. The analysis in this paper will help to further improve the construction level of small-scale irrigation and water conservancy projects, optimize the project construction effect and improve the quality of agricultural production.

Keywords: new rural construction; small; irrigation and water conservancy; construction

1 新农村背景下农田水利工程的重要价值

1.1 体现国家经济政策

在新农村建设发展中,小型农田水利工程发挥着重要作用,我国近些年经济快速发展,同时也加大了基础设施的建设,尤其是在新农村建设背景下,更要制定科学合理的政策和标准从而规范小型农田水利工程的建设和管理工作,通过各种经济政策为新农村建设提供有力的支持,保证新农村建设更快更好地落实。农田水利工程建设和管理对于新农村建设有着积极意义,相关部门要对农田水利工程给予足够的重视,要明确国家相关经济政策,以基本国策为基础建设新农村,将新农村建设的科学性、可行性提高,为农村经济的持续发展提供有力的支撑,同时也进一步发挥出农田水利工程的價值。

1.2 体现了民生服务理念

我国社会经济自从改革开放至今多年长期处于快速发展时期,在新常态理念提出后,国家放缓了经济发展的脚步,促进经济发展朝着常态化、稳定性方向发展,国家

对改善民生问题的重视度不断提高。作为重要的民生工程,农田水利工程的运行质量会严重影响灌区人民的生活。如果没有科学地管理农田水利工程,那么会严重影响工程运行的效益。在建设新农村过程中,要借助政策优势严格监督管理小型农田水利工程项目,避免不良因素损害工程项目。可见,民生服务理念可以通过农田水利工程的建设和管理充分体现出来。

1.3 体现了农村管理水平

农村管理的重点对象之一就是农田水利工程,农村经济发展情况直接受到管理工作水平的影响,通过强化农田水利工程项目管理工作,有助于各项管理任务的落实,有助于推动新农村建设工作的高效开展,有助于进一步发展农村经济。

2 小型农田水利建设与管理常见问题

2.1 前期规划设计有待完善

规划设计是否合理直接关系到后续小型农田水利工程的使用情况。当前很多地区都存在农田水利工程规划设

计不完善的情况,有的设计人员没有深入调查现场情况,没有对新农村未来发展规划进行充分考虑,导致小型农田水利工程建设合理性不足,虽然能够满足当地短期的农田灌溉等方面的需求,但是却难以长期使用,在后续难以满足当地的实际需求,导致经过一段时间使用后不得不进行改扩建甚至重新修建农田水利工程。此外,当前大部分农田水利工程的资金来源都为政府,这增加了财政压力,还可能存在工程建设资金不足的情况,为此,相关部门可以拓宽工程资金来源,为小型农田水利工程建设吸引更多的资金,支持工程建设。

2.2 管理制度和责任制度有待完善

小型农田水利的规划设计和运营管理都需要人完成,而完善的管理制度是约束人的行为的有力保障。不过当前很多工程中都缺乏完善的管理制度,没有明确划分各个部门、各个管理人员的责任,管理制度的缺失导致相关工作者没有充分进行工程建设和管理,导致农田水利工程的建设和管理水平不高,质量不佳,最终难以充分发挥工程的应用价值。

2.3 地质环境

地质条件情况会对水利工程施工方案、施工内容等方面发挥着重要影响,为了将施工效果提高,可以尽量在地势平坦、地质结构良好的区域进行工程建设,并且要对水利工程敷设范围加强重视,确保能够满足当地农业生产需要。在水利工程选址时,还要充分考虑地下水资源,尽量选择有着充沛水资源的位置,保证土壤保水性能满足水利工程建设要求。在后续施工中,工作人员可以根据当地气候条件做好安全问题的评价和预防,确保防范措施科学合理,避免地质环境问题影响施工作业,同时要保证高效使用各种先进的技术,顺利推动水利工程建设和发展。

2.4 施工管理

虽然我国水利工程有着较为悠久的历史,但是近些年水利工程发展却存在一定的不足,尤其是施工管理方面,缺乏系统化的管理制度,导致无法保障施工技术、施工质量方案充分落实。为了确保施工管理工作顺利开展,在前期筹划准备阶段相关单位要结合工程实际需要充分做好相关生产管理工作。水利工程往往处于经济并不发达的偏远区域,这些区域无论是交通还是经济方面都存在一定的不足,如果缺乏完善的规划很容易出现物料供应不足、资金链断裂等问题,导致难以充分落实技术管理工作。此外,当前水利工程施工队伍普遍存在综合素质不高的情况,施工人员往往缺乏专业的技术能力和丰富的经验,导致施工队伍的管理水平不足,为此,在未来需要进一步提高施工队伍的综合能力。

水利工程往往处于地势地形较为特殊的区域,通常所在区域存在软土地质等较为恶劣的施工条件,不同地区的环境情况不同,所用施工技术也存在较大差异,所以水利

工程施工往往面临着复杂的条件,想要保证施工质量就要加强施工过程管控,积极应对各种复杂的施工条件。

2.5 技术人员综合素质有待提升

农民在水利工程方面的专业知识不足,加上自然环境和文化程度的限制,导致很多地区的农田水利工程都需要配置专门的技术人员指导水利工程的建设和管理。但是当前我国农村水利工程项目建设和管理中常常会出现责任不明确、技术人员专业能力不高等问题,导致农田水利工程建设效果不佳,在后期管理中也存在一定的不足。此外,农田水利工程所处的环境较为特殊,很可能遭受到自然环境或者人为的破坏,进一步降低了农田水利的应用价值。

3 新农村建设背景下小型农田水利建设对策

3.1 合理规划设计, 拓宽融资渠道

为了充分发挥出小型农田水利工程项目的应用价值,促进农村农业的发展,需要加强规划设计。施工单位要提前勘查现场情况,分析新农村未来发展规划,按照工程服从新农村建设发展的原则合理地编制规划设计方案,并且由专家团队、相关部门进行严格地审核,确认规划设计方案。

此外,资金是支持农田水利工程建设的基础,想要将投资机制完善优化,不但要加强政府的补贴,还要积极拓展资金来源。首先,要将公共财政的使用效果提升,做好各级政府在树立设施建设中管理能力的提升,加强协调各个部门,组好资金投入机制的使用和落实。其次,要积极创新农田水利工程中的集资和融资手段,在农田水利设施建设中加强政策支持、制度优惠,将水利设施建设渠道拓展。最后,要做好农田树立设施建设机制的构建和优化,将资金浪费、资源浪费问题有效避免。

3.2 建立科学管理制度, 明确管理责任

在小型农田水利工程建设中首先要将工程的价值充分发挥出来,明确农田水利工程的农业经济发展、农业产量增收等方面的应用价值,为此,工作人员要以相关实际情况为基础,做好相关制度和职责的制定,明确各方责任,同时做好监督管理体制的构件和完善,在每个层级和部门充分落实管理责任和管理制度,从而在建设小型农田水利工程中能够严格地监督管理。其次,要加强验收阶段的管控,定期监督管理水利工程建设质量,将发生质量隐患问题有效控制,一旦出现问题及时由专业人员解决,将水利工程质量水平提高。最后,要将小型农田水利工程运营阶段维护管理责任明确,采取轮流管理等方式管理农田水利工程,将农田水利工程建设质量提高。

3.3 地质环境问题预防

地质条件情况会对水利工程施工方案、施工内容等方面发挥着重要影响,为了将施工效果提高,可以尽量在地势平坦、地质结构良好的区域进行工程建设,并且要对水利工程敷设范围加强重视,确保能够满足当地农业生产需要。在水利工程选址时,还要充分考虑地下水资源,尽量

选择有着充沛水资源的位置,保证土壤保水性能满足水利工程建设要求。在后续施工中,工作人员可以根据当地气候条件做好安全问题的评价和预防,确保防范措施科学合理,避免地质环境问题影响施工作业,同时要保证高效使用各种先进的技术,顺利推动水利工程建设和发展。

3.4 开展安全教育,夯实建设基础

安全管理是农田水利工程管理中的重要内容之一,所有工作人员在正式建设工程之前都要接受系统的安全生产培训,并且企业还要组织安全操作技能考核。工程企业应当从思想教育、技能培训等多方面入手,将员工的思想意识、专业技能提高,将自身工作内容优化,做好操作措施的合理选择。

在建设过程中,要坚持安全第一的原则,严格规范现场工作人员行为,杜绝违规操作。工作人员在进入现场前应佩戴齐全所有的安全防护用具,企业还要做好现场安全防护措施,避免出现坠物伤人等安全事故。在农田水利工程管理中,要落实管理责任制,约束工作人员行为,将各个管理人员的工作内容明确,加强机械、物资、人员等多方面的管理。此外,还要做好奖惩制度的完善和落实,保证顺利地实施管理工作,将相应的奖惩制度充分落实,督促工作人员及时落实自身的管理任务。

3.5 大力宣传,提高参与积极性

基层居民是农田水利工程的最终受益人,在建设农田水利工程项目前要尽量将群众的满意度提高,保证当地的农业生产得到满足,同时,也要提高农民对农田水利工程的重视和认识,积极参与到工程的维护管理当中。传统水利工程建设多为政府独立完成,农民对农田水利的认识度不高,在使用和维护中也缺乏参与意识,为了改善这种情况,可以转变传统的管理模式,加大宣传力度,让农民深刻地意识到农田水利对于自身的重要价值,并且在树立工程建设中积极发动农民的作用,让其充分参与到农田水利工程管理工作当中,在日常使用和管理中主动保护农田水利工程及其配套设施。

3.6 引入竞争机制

农业生产和可持续发展过程中,小型农田水利工程发挥着至关重要的作用,而农田水利工程的质量决定了其使用寿命、使用效果,想要充分发挥出农田水利工程的作用,就要切实提高工程建设水平。为此,在小型农田水利工程项目中,要尽可能地提高工程质量,将小型农田水利建设规划体系进一步完善和落实,统筹安排各个地区的设备设施,做好协调处理。通过招标竞争的方式可以激发出设计单位、施工单位的积极性,进而选择综合能力强的企业。在竞争机制下,不但要对企业的专业技术能力,经济实力加强考虑分析,还要对企业的口碑形象提高重视,尽量选择优质的企业。

3.7 加强对人才的培养

从某种程度上来说,小型水利工程是一项长期收益的项目,所以必须要用发展的眼光看待,对长远的发展情况进行考虑。在小型农田水利工程建设的过程中,要注重吸引一些优秀的人才参与其中。此外,相关的水利部门还需要开展培训工作,积极运用各项新技术,做到与时俱进,促使小型农田水利工程能够农业发展的需求相适应,确保小型农田水利的作用能够充分发挥出来。还要加强对小型农田水利的宣传力度,让农民们能够更多地了解到这些水利设施的基本情况,可以采取奖励的方式调动农民的参与积极性,在工程布局以及技术等方面多征求当地农民的意见,充分激发农民参与到小型水利工程建设工作中的积极性。

4 结语

总而言之,在新农村建设背景下,农村经济的发展要充分发挥农田水利工程的作用和价值,加强人们生命财产安全的保护。为此,工作人员要加强重视农田水利工程的建设和管理,合理规划设计工程项目,加强融资渠道的拓展,做好管理制度的构建和落实,加强预防地质环境引发的问题,在管理中加大安全教育和宣传力度,将农民参与的积极性提高,同时加强竞争机制的引入和应用,培养优秀的技术人才,切实将农田水利工程建设质量和管理水平提高。现如今我国农田水利工程建设中仍然存在一定的不足,在未来发展中,相关企业要提高管理水平,加大控制力度,充分发挥各方的作用,切实提高水利工程建设水平,将农田水利工程建设和管理效果进一步提升。

【参考文献】

- [1] 王俊忠. 小型农田水利工程建设质量管理的对策和建议[J]. 中国农业文摘-农业工程, 2019, 31(6): 33-36.
 - [2] 朱江. 新农村建设背景下小型农田水利建设的现状和对策[J]. 珠江水运, 2019(19): 109-110.
 - [3] 刘伟君. 新时期小型农田水利工程管理问题与对策探究[J]. 农家参谋, 2019(16): 188-189.
 - [4] 于俊琴. 小型农田水利建设管理中的问题与对策[J]. 农业开发与装备, 2019(7): 36-37.
 - [5] 冯宗. 小型农田水利建设与管理维护存在的问题及应对方法[J]. 农业工程, 2019, 9(6): 86-89.
 - [6] 韩明江. 农业农田水利灌溉与排水工程现状及优化研究[J]. 农业灾害研究, 2021, 11(9): 179-180.
 - [7] 刘冬冬. 农田水利灌溉与排水工程管理存在的问题及对策研究[J]. 农业灾害研究, 2021, 11(9): 185-186.
 - [8] 王丽芹. 山东省临沂市农田水利工程运行维护的探索与研究[J]. 水利发展研究, 2021, 21(9): 123-127.
- 作者简介: 李豹(1985-)男, 江苏徐州人, 汉族, 大学本科学历, 助理工程师, 研究方向为水利工程生产运行等工作。

节水灌溉水利工程施工技术探讨

曹太军

费县许家崖水库管理中心, 山东 临沂 273400

[摘要]在我国多年的发展和建设过程中,一直是在大力的促进我国农业经济的发展,同时也十分重视水利工程的修建。现阶段又处于我国经济转型的关键时期,不仅要重视农业经济的发展同时也需要重视生态环境的保护,而节水灌溉水利工程在促进农业发展和水资源合理配置这两方面都起着十分重要的作用,所以需要重视接着灌溉水利工程施工技术的应用。基于此,先简单说明重视节水灌溉水利工程的原因和技术,后重点分析节水灌溉水利工程施工技术存在的问题和解决对策。

[关键词]节水灌溉;水利工程;农业发展;水资源

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6591

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Discussion on Construction Technology of Water Saving Irrigation Water Conservancy Project

CAO Taijun

Feixian Xujiaya Reservoir Management Center, Linyi, Shandong, 273400, China

Abstract: In the development and construction process of our country for many years, it has been promoting the development of our country's agricultural economy vigorously. At the same time, it attaches great importance to the construction of water conservancy projects. At this stage, it is also in a critical period of economic transformation in our country. We should not only pay attention to the development of agricultural economy but also to the protection of ecological environment. Water saving irrigation and water conservancy projects play an important role in promoting agricultural development and rational allocation of water resources, so we need to pay attention to the application of construction technology of irrigation and water conservancy projects. Based on this, the reasons and technologies for attaching importance to water-saving irrigation projects are briefly explained, and then the problems and solutions of construction technology for water-saving irrigation projects are mainly analyzed.

Keywords: water saving irrigation; water conservancy projects; agricultural development; water resources

引言

我国不仅是一个农业大国,同样也是一个拥有近 14 亿人口的人口大国,对农产品的需求量十分巨大,但是我国的可人均可耕种面积却不足世界人均可耕种面积的三分之一。每年都需要从国外大量的进口粮食。所以我国多年来一直在重视我国的农业的发展。而能真正的影响到我国的农业经济发展的一个非常重要的因素就是我国的水利工程,而节水灌溉设立工程不仅能满足农业用水的需求,而且还可以有效地提升水资源的利用效率,所以需要节节水灌溉水利工程的施工进行更为深入的探究。

1 重视节水灌溉水利工程的原因

临沂位于山东省的东南部,毗邻枣庄,日照、泰安等市,地势总体来说西北高东南低,而山区丘陵又占据了其中的绝大部分,所以临沂市整个地形地貌,可以说是沟壑纵横,水库众多。而临沂市的南部则是为冲积平原,此处的地势相较于而言较为低洼,十分丰富的水资源河网密布,并且适合农业生产。临沂市在多年的发展过程中,已经建设了 9 万多处的各种类型的水利工程,而且也已经形成了较为系统性的综合性基础设施,可以保障零仪式,日常农业生产和生活用水,临沂市所处的地理位置属于北温带季

风区,一年四季十分分明,而且雨量充沛,但是其降水量在时空分布上却并不均匀,并且在季节上变化较大,丰水期和枯水期是周期性的交替变换者,所以临沂市每年有汛期,同时也有旱期,对农业生产造成了一定的不良影响。但是临沂市又是山东省的农业种植大师,每年出产大量的粮食蔬菜和油料,临沂市所生产的农业品可以供给到全国的各个省市并且远销海外,其蔬菜和粮食播种的面积也十分广泛,因此临沂市的农业生产十分重要,不仅对临沂市本地的经济发展有了一定的促进作用,而且对全国的粮食和蔬菜的价格都有一定的影响,所以需要重视临时的节水灌溉水利工程的实际建设情况,以此来保障临沂市的农业生产安全。

农业生产对于我国来说是十分重要的,因为这不仅关乎经济发展更为重要的是关乎民生发展,我国作为一个拥有 14 亿人口的大国,对粮食的需求量较大,我国虽然每年都从国外进口大量的粮食产物,以此来满足国内的粮食需求。但是粮食生产人就更为重视国内农业生产,因为只有实现自给自足,才能使我国在当前较为复杂的国际形势下保持国内粮食的安全可以满足人们的日常需求。所以在当前我国农业生产的过程中十分重视农作物的增产增收

的问题,这也是重视接受灌溉水利工程的施工建设的原因之一。因为水利工程的建设和我国农业经济的发展有着较为深入的联系,如果不能有效地解决农业用水的问题是无法保证国内的粮食安全。所以需要对接着观看水利工程施工技术进行更为深入的探究,以此来保障农业经济发展的稳定性,同时也可以促进当地经济的发展。

2 常见的施工技术

2.1 农渠防渗漏施工技术

由于临沂市是一个农业大市,每年生产大量的农产品,因此需要十分重视临沂市的接受灌溉水利工程的施工质量,以此来保障农业生产的正常推进。现阶段农渠防渗漏施工技术也是我国较为常见的一种针对农业生产的灌溉方式,因为医院较为常规的农业土渠这类的供水模式,由于土壤自身具有渗透性,在供水过程中会吸收一部分的农业用水,导致农业水的利用系数较低,而且由于传统的供水模式的防渗漏施工技术不达标的原因,在农业供水过程中会导致一部分水资源的损失,达不到预期的经济标准。所以针对这一情况需要重视供水模式中的防渗漏技术的应用,需要通过利用农渠防渗漏施工技术来有效的农业水的利用效率保障农业生产的正常推进,而且这一生物技术也是现阶段我国农业生产过程中较为常用的节水灌溉措施之一。

2.2 微灌技术

微灌溉技术在使用的过程中可以有效地减少水分蒸发或者是渗漏等问题,而且所使用的灌溉设备,其设计构造也十分简单,在使用的过程中所需的成本投资也较低,并且还具有良好的节水效果,因此微灌技术在较短的时间内就在农业生产和园林种植方面得到了其他范围的推广。根据在具体应用过程中所存在的不同,微灌技术中可以细致的分为微喷技术、滴灌技术和脉冲灌溉技术。在农业生产的过程中要想使微灌技术充分发挥自身的作用,首先在进行灌溉以前需要对农作物的种植面积进行测量,并且结合所种植农作物的品种的自身特性,在确定灌溉周期的基础上为其选择最为合适的微灌技术。比如说是种植大面积的土豆农作物,在土豆种植的过程中,一般会选用滴灌技术。因为土豆种植的区域相对而言较为平坦,适合安装管道和滴灌所需要的设备,而且也可以将养分和肥料随着灌溉用水到农作物根部时的土豆的发育得到有效的保障。

2.3 低压管道输水技术

低压管道水主要是在农业用水的过程中,通过管道来代替原先交予传统的明渠模式的一种输水工程,技术在应用的过程中,主要是通过压力来将农业所需要的灌溉水输送到前街对农作物进行灌溉。具体应用这项施工技术一般都会选择地埋式的方法将管道埋进地下,属于地面灌溉的方式之。而低压管道输水又主要可以由取水渠道各级配水,压力的管道和田间出水口这三大组成部分。而这种施工技

术不仅具有节约用水的特点,而且在渗漏的过程中也可以有效地防止水渗漏或者是转发的倾向可以有效地提升农业水的利用效率,而且其他各种类型的水渠相比较而言,生管道术的技术,节约水的作用更明显。另外这种技术输水的速度也更快,可以满足不同农作物对于灌溉周期的要求,实现农产品的增产,而且在运用的过程中,其成本的投入相较而言也较少,性价比更高,灌溉水的利用率得到明显的提升,而且这种疏水技术可以应用于各种不同的地形,开发更多的农业用地。最后这种技术由于是地埋式的方法,所以不占用地表的耕地。同时这种施工技术,操作也较为方便,针对不同的农作物和低保都有较强的适应性,可以满足大部分地形的灌溉需求,因此在较短的时间内被应用到了很多区域。

2.4 雨水集蓄和利用技术

在农业生产地区的节水灌溉水利工程的修建,不仅需要重视对地下水和河流水的应用,同时也要考虑对雨水的收集和利用技术,因为这也是水资源的重要来源渠道之一,随着当前科学技术的进步,针对于水的储存技术也有所发展,可以通过管道将收集起来的雨水输送到缺水的农田区域,这样可以有效地缓解因缺水所带来的农作物生产问题。同时通过雨水的输送也可以在一定程度上避免突然出现的侵蚀的问题,对后续农业的种植生产工作都有着一定的积极影响作用。虽然临沂市整体来说并不缺水,但是由于大部分面积都是丘陵,因此在一些储水较为艰难区域内这项技术有着较为广阔的发展前景,不仅可以为干旱的农田提供水资源,也可以为人畜提供饮用水,保障人们的生活质量和农作物的正常生长。

3 节水灌溉水利工程施工技术中的问题

3.1 重视程度不足

我国中国的资金一直是一个农业生产大国,并且对于粮食的需求量越来越多,因此我国的农业生产过程中,对于农作物生产增收有着较高的重视基于当前我国农业发展的实际情况,需要为农业生产修建大量的节水灌溉水利工程,以此来保证农业的正常生长。但是受到一些历史因素的影响,我国的节水灌溉的水利工程的技术建设项目与一些西方发达国家比较而言,其基础建设较为薄弱,虽然近些年来我国一直在大力的倡导发展基础工程能的建设,修建了很多大型的水利工程。所以在发展节水灌溉水利工程的过程中,需要认识到这一点,结合区域内的实际情况来进行水利工程建设。因为这一原因导致我国的节水灌溉设备工程中所投入的资金并不满足实际的需求,直接存在较大的缺口,所以导致一些水利工程在施工的过程中存在一定管理上的漏洞,水利工程建设质量并不能达到相应的标准,影响了节水灌溉水流工程的正常使用和缩短了工程的使用寿命。由于现阶段节水灌溉水流工程的施工缺乏足够的重视和资金的短缺,导致工程建设中的问题

逐渐的突出,从而产生较为不良的影响,使得节水灌溉水利工程并没有在地域内充分发挥自身的作用。

3.2 规划不合理

节水灌溉设备工程是为了满足农业生产而修建的水利工程,因此在工程实践以前需要对水利工程周围区域内的经济发展状况,地理环境和农作物分布和种植的实际情况进行相应资料的收集,然后在充分掌握各类资料的基础上去进行水利建设工程的规划,确保建设完成的节水灌溉水务工程,可以满足此区域内农业生产的实际需求。但是在实际工程建设的过程中,仍旧有一部分工程承建单位并没有对周围地域的农作物的分布和种植情况今天前期的调研和勘察,在设计节水灌溉水利工程的时候不仅对当地的农作物生产的相关特点不清楚,甚至于对于施工现场的一直条件的了解也不够充分。在设计的过程中研究参考以往同地区施工的相关设计资料,其工程设计和施工完全脱离了当地的实际,情况不仅不能满足本地域内的农业生产对水资源的需求甚至还会造成大量资源的浪费,严重的阻碍了当地农业的生产和发展。

4 对策

在节水灌溉水利工程施工的过程中,为了确保其水利工程可以满足农业生产的需求,同时克服原先工程施工中所存在的不足,需要针对水利工程施工中的一些问题进行深入的探究,并且提出相应的改进措施。

4.1 增强对建筑灌溉设备工程的重视

由于我国农业生产对我国的民生和经济发展的有着较为直接的影响,而节水灌溉水利工程不仅影响着我国的农业发展,同时也可以实现对水资源的利用效率,有利于生态环境的保护,因此在现阶段需要重视对接受灌溉水流工程施工的重视程度。而且为了保证我国建筑灌溉水利工程的持续性发展,还需要在合理的范围内追加工程建设的投资成本,可以满足更多种植区的灌溉需求,扩大农业种植或者是对一些土质较差的种植区进行土壤方面的改造使其成为良田,更加适合农产品的种植,这些我国粮食的增产丰收。而且当前世界发展速度较快,各类的工程施工技术也在不断的革新和发展之中,而引进更为先进的技术和设备,也需要大量资金的支持,而且工程机械完成之后,也需要资金来对节水灌溉水利工程进行定期的维护,使其可以在枯水期为更多的种植地域提供农业用水。

4.2 重视节水灌溉水利工程的合理规划

为了保障接着灌溉水的利用效果需要重视工程建设的合理规划,因为这是工程施工中的重要基础条件之一,

而且也是工程建设开展的重要前提,如果水利工程施工缺乏合理的规划设计。所以针对这一实际情况需要重视其工程的合理规划,以此来保障整体工程的建设质量,促进当地农业的发展。在合理规划的过程中,首先需要承建企业单位养成良好的习惯,在制定设计方案之前,对施工区域内的具体条件,属于环境和农业种植的情况和特点进行相应的调研和信息收集工作。然后再利用更为先进的 BIM 技术来进一步的提升其规划的科学性和可靠性因为 BIM 技术有着可视性和三维模型构建的功能。所以需要通过这一技术来发现当前花样设计中所存在的各类问题,并且及时地排除问题为后续工作打下一个较为良好的理论基础,也使得后续的施工程序开展得更为顺利。而且通过对当地施工情况的全面调研和应用更为先进的科学技术,可以进一步的优化节水灌溉水利工程的规划质量,保障工程的顺利施工和施工过程中安全性。

5 结束语

综上所述可知,在我国农业是我国的十分重要的产业,有关于我国经济和民生发展,而农业水利工程又是国家发展农业经济的一个十分重要的前提。所以需要节水灌溉水利工程的施工技术进行深层次的探索,确保可以满足临沂市的农业用水需求,有利于我国农业的长远发展。并且这也从保障地当地的经济发展和有利于国家发展的稳定性。

[参考文献]

- [1]梁心书.节水灌溉水利工程施工技术研究[J].农业科技与信息,2022(3):69-71.
 - [2]陈影.节水灌溉水利工程施工技术探析[J].新农业,2021(24):12-13.
 - [3]郑利杰.节水灌溉水利工程施工技术探析[J].农家参谋,2021(22):173-174.
 - [4]周星.节水灌溉水利工程施工技术探讨[J].水科学与工程,2021(4):60-62.
 - [5]刘国君.节水灌溉水利工程施工技术分析[J].农业科技与信息,2021(12):114-115.
 - [6]张华波.节水灌溉水利工程施工技术及实施要点[J].南方农业,2020,14(23):202-203.
 - [7]姚鹏飞.节水灌溉水利工程施工技术及实施要点[J].乡村科技,2020(6):125-126.
 - [8]陈维民.节水灌溉水利工程施工技术及实施要点分析[J].中国新技术新产品,2019(13):108-109.
- 作者简介:曹太军(1974.3-)男,毕业学校:山东农业大学,专业:水利水电工程,中级工程师。

河道治理工程中水库对下游河道防洪影响简析

李晓东

贵州三策工程设计咨询有限公司, 贵州 贵阳 550081

[摘要]在天然河道中新建水库,势必会改变河道的水文特性,对下游河道行洪产生影响,改变下游河道的防洪能力和现状的洪水标准。文章以贵州省德江县楠杆乡金盆至小寨段防洪整治工程为例,通过对天然设计洪水与水库削峰后的组合洪水进行对比,结果表明下游河道距离水库越近,水库对下游河道的防洪影响越大,随着距离的增加,水库对下游河道的防洪影响逐渐减弱,但总体而言,对下游河道防洪是有利的。

[关键词]水库调洪;河道治理;防洪能力;洪水组合

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6582

中图分类号: TV85

文献标识码: A

Brief Analysis of the Influence of Reservoir on Flood Control of Downstream River in River Regulation Project

LI Xiaodong

Guizhou Sance Engineering Design & Consulting Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 550081, China

Abstract: Building a new reservoir in the natural river course will inevitably change the hydrological characteristics of the river course, affect the flood discharge of the downstream river course, and change the flood control capacity of the downstream river course and the current flood standard. Taking the flood control regulation project of Jinpen Xiaozhai section in nangan Township, Dejiang County, Guizhou Province as an example, through the comparison between the natural design flood and the combined flood after the peak shaving of the reservoir, the results show that the closer the downstream channel is to the reservoir, the greater the impact of the reservoir on the flood control of the downstream channel. With the increase of the distance, the impact of the reservoir on the flood control of the downstream channel gradually weakens, but in general, it is beneficial to the flood control of the downstream channel.

Keywords: reservoir flood regulation; river training; flood control capacity; flood combination

引言

楠杆乡为德江县较贫穷乡镇,近年来被政府列为重点发展改良乡镇,该区域自然风光秀美,水土资源良好,而乡域段基本无防洪设施,河段防洪建设不完善,基本为天然河道,每到汛期,断面狭窄乡域水位易受河道水位顶托,造成洪水漫顶沿公路溢流。据《德江县水利志》记载,洪水给德江县楠杆乡带来了重大损失,故需要对楠杆乡河段进行防洪治理。楠杆乡治理河道位于天井冲水库下游,需考虑天井水库的调蓄削峰后对下游河道的影响。根据河段治理布置情况,选择天井水库下游具有典型代表的控制断面,通过洪水计算,分析水库调蓄削峰影响对下游控制断面的影响程度,从而为工程建设提供合理的参考依据。

1 基本概况

治理河段位于楠杆乡金盆至小寨区域河段,所属河流为野猫河。野猫河发源于楠杆乡金盆村,发源地高程1275m,向北经金盆、楼房、火石、于兴隆社区接五溪沟,向东北过小寨、深溪、六一、沙坝,于五龙村岩口进入丰乐河,野猫河全流域面积84.9km²,河长26km,河道比降3.25%。野猫河属长江流域乌江水系洪渡河上游干流丰乐河右岸一级支流。^[1]

治理河段上游已建有天井水库,水库集雨面积5.8km²,

主河道长3.8km,主河道平均坡降90.9%,洪水计算需考虑天井水库的削峰作用。

2 暴雨洪水特性

流域地处黔北暴雨区和黔东北暴雨区的过渡地带,形成该区域暴雨主要天气类型是冷锋低槽和两高切变。区域内的河流为山区雨源型河流,洪水由暴雨产生,洪水特性与暴雨特性基本一致,洪水的主要特点表现为:陡涨缓落、峰量集中、洪峰历时短等特点,同时还受到暴雨分布、暴雨强度、暴雨历时和岩溶等的共同影响,洪水过程线一般为单峰值。根据德江县气象站1959~2019年共61年的实测最大一日降水量,5~8月发生的次数占80%以上,大暴雨(日降水量≥100mm)均发生在5~8月,占历年大暴雨次数的90%以上,4、10月份虽仍有当年最大降水发生,但是出现的机会少些,量也相对较小,大暴雨多出现在6~7月,以7月居多,占31.7%。实测最大暴雨为1989年7月22日,次大暴雨为1995年6月28日。暴雨历时一般在一天左右,多集中在12h以内。

3 设计暴雨

设计流域无实测暴雨资料,暴雨分析采用邻近气象站最大一日暴雨资料。通过对德江气象站1959~2019年实测年最大日暴雨量资料作为连续实测系列,采用P-III型

理论频率曲线目估适线确定统计参数:多年平均最大一日暴雨为 $H_{24} = 93.6\text{mm}$, $C_v = 0.35$, $C_s = 3.5C_v$ 。取最大 24h 暴雨量与最大日暴雨量的换算系数为 1.12, 则最大 24h 暴雨量均值为 $\bar{H}_{24h} = 105\text{mm}$ 。采用德江气象站最大 24h 暴雨统计参数转换为最大 1h 暴雨统计参数, 公式 $S_p = 24^{(n-1)} \times H_{24p}$ ($n=0.75$), 计算得最大 1h 暴雨 $H_{1h} = 47.4\text{mm}$ 。

查阅《贵州省短历时暴雨等值线图集》《贵州省暴雨洪水计算实用手册》, 设计流域最大 24h 暴雨在 110mm 附近, 变差系数在 0.50 附近, 年最大 1h 暴雨均值在 45mm 内暴雨高值中心区, 变差系数 C_v 为 0.40~0.45 之间。经综合分析, 设计暴雨采用 $\bar{H}_{24h} = 110\text{mm}$, $C_v = 0.50$, $\bar{H}_{1h} = 47.4\text{mm}$, $C_v = 0.43$, $C_s/C_v = 3.5$ 。

5 设计洪水

5.1 历史洪水

根据对野猫河的历史洪水调查, 共调查到 3 场大洪水, 洪水发生年份分别为 1995 年、1989 年和 2014 年。由于 1995、1989 年洪水发生年代较远, 加之当地居民生产生活的影 响, 历史洪痕已不清楚, 而 2014 年洪水发生时间最近, 洪痕较为明显, 本次洪水调查主要以 2014 年洪水为主。调查河段的历史洪水计算根据实测的河道纵横断面资料, 实地踏勘时对河道形势、河床组成、岸壁情况的考察, 参照“天然河流河道糙率参考表”, 河底由块石、卵石组成, 河道糙率采用 0.045~0.05, 历史洪水水面比降 4‰~9‰, 采用曼宁公式 $Q = A \cdot 1/n \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$ 推求断面历史洪峰流量, 计算得到 2014 年历史洪峰流量为 $270\text{m}^3/\text{s}$ 。结合德江气象站最大一日降水资料及调查考证期等综合分析, 2014 年历史洪水重现期定 20 年一遇。

5.2 天然洪水

根据治理河段需要, 选取合适的控制断面进行洪水分析, 各控制断面的设计流域参数特征见表 1。

表 1 各控制断面流域特征值表

流域名称	集雨面积 (km^2)	主河道长 (km)	主河道坡降 (%)	流域形状 系数 f	几何特 征值 θ
天井水库坝址	5.8	3.8	90.1	0.4	5.5
叶家坝	22.2	9.48	20.5	0.2	16.0
大龙塘	38.1	13.9	11.9	0.2	24.5
治理终点	47.8	14.3	11.6	0.2	24.0
叶家坝区间	16.4	7.77	19.7	1.71	14.3
大龙塘区间	32.3	12.2	10.6	1.70	23.3
治理终点区间	42.0	12.6	10.3	1.70	22.7

备注:“叶家坝区间”为叶家坝断面至天井水库的之间的区间流域的几何特征参数;

“大龙塘区间”为大龙塘断面至天井水库的之间的区间流域的几何特征参数;

“治理终点区间”为治理终点断面至天井水库的之间的区间流域的几何特征参数。

由于设计流域内无实测水文资料, 本文采用《贵州省暴雨洪水计算实用手册》和《贵州省暴雨洪水计算实用手册(修订本)》中的“雨洪法”公式计算各区间及控制断面洪水。“雨洪法”是贵州省水利专家根据陈家琦工程师推荐的推理公式法, 结合贵州省实际情况, 推导出计算贵州省中小流域洪水的公式, 其表达式如式(1)、(2)和(3)所示。

当 $1 \leq F < 10\text{km}^2$,

$$Q_p = 0.481\gamma_1^{0.571} \cdot f^{0.223} \cdot J^{0.149} \cdot F^{0.890} \cdot [C_1 S_p]^{1.143} \quad (1)$$

当 $10 \leq F < 25\text{km}^2$,

$$Q_p = 0.234\gamma_1^{0.848} \cdot f^{0.331} \cdot J^{0.221} \cdot F^{0.834} \cdot [C_3 K_p \bar{H}_{24}]^{1.212} \quad (2)$$

当 $25 \leq F < 300\text{km}^2$, $\theta \leq 30$ 时,

$$Q_p = 0.357\gamma^{0.922} \cdot f^{0.360} \cdot J^{0.240} \cdot F^{0.716} \cdot [CK_p \bar{H}_{24}]^{1.23} \quad (3)$$

式中: Q_p —设计频率 P 的洪峰流量 (m^3/s); γ —汇流系数, 山区间山丘, 非减少量岩溶, 植被一般或较好, 属 II_2 区, 取 0.38; f —流域形状系数, $f = F/L^2$; J —主河道坡降 (m/m); L —主河道河长; F —流域面积; C —洪峰径流系数; H_{24} ——年最大 24 小时点雨量均值 (mm); 暴雨衰减指数 $n_3 = 0.80$, 暴雨时面深为 I 区。^[2]

根据确定的暴雨参数和量算的流域参数, 带入上述公式, 经计算, 各控制断面天然设计洪水成果如表 2。

表 2 治理河段各特征断面的天然设计洪水成果表 m^3/s

断面	各频率设计值 (%)		
	5	10	20
天井水库坝址	102	84.6	66.5
叶家坝	197	154	107
大龙塘	229	178	122
治理终点	283	220	150
叶家坝区间	155	121	84.8
大龙塘区间	205	160	110
治理终点区间	262	204	140

5.3 考虑水库削峰后洪水组合计算

治理河段上游已建有天井水库, 洪水计算需考虑天井水库的削峰作用。本次采用“区间相应+水库坝址同频”的洪水组合方法与“区间同频+水库坝址相应”洪水组合方法进行洪水计算, 最终选取洪水较大的成果。^[3]

(1) 区间相应+水库坝址同频

各控制断面区间相应洪水过程线为各断面的同频洪水过程线减去天井水库的同频洪水过程线, 再与天井水库同频洪水调洪后的下泄洪水过程线进行错峰叠加, 由此得出各断面设计洪水成果, 见表 3。

(2) 区间同频+水库坝址相应

天井水库相应洪水过程线为下游各断面天然洪水过

程线减去相应断面区间同频洪水过程线,再将得到的天井水库相应洪水过程线进行洪水调节计算,将天井水库相应洪水调洪后的下泄洪水过程线进行错峰叠加,由此得出各断面设计洪水成果,见表4。

表3 区间相应+水库坝址同频组合洪水设计洪峰流量成果表

控制断面	单位: m^3/s 各频率设计值 (%)		
	5	10	20
叶家坝	152	123	82.3
大龙塘	205	158	106
治理终点	258	202	137

表4 区间同频+水库坝址相应组合洪水设计洪峰流量成果表

控制断面	单位: m^3/s 各频率设计值 (%)		
	5	10	20
叶家坝	175	137	96
大龙塘	218	169	116
治理终点	272	212	145

5.4 洪水选用及合理性分析

通过对洪水组合分析,“区间相应+水库坝址同频”计算的设计洪水成果比“区间同频+水库坝址相应”计算的设计洪水成果要稍小,从河道治理工程设计洪水偏大偏安全角度考虑,采用“区间同频+水库坝址相应”的计算成果。

从暴雨统计参数来看,以德江气象站为主要参证站,暴雨统计参数与《贵州省暴雨洪水计算实用手册》中相关暴雨等值线图是吻合的;从区域综合分析角度看,设计洪水 $P=5\% \sim 20\%$ 洪峰模数为 $17.1 \sim 9.10 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$ (面积影

响指数为 0.716),符合小流域洪水的地区分布规律^[4];另外,治理终点断面考虑水库削峰后 20 年一遇设计洪水 $272 \text{ m}^3/\text{s}$ 与历史调查洪水 $270 \text{ m}^3/\text{s}$ 接近,可以认为本次设计洪水成果是合理的。

6 结论

(1) 考虑水库削峰作用后,不同频率的洪水与天然情况下均有所减小,在各控制断面安全行洪高程不变的情况下,断面的洪水标准有所提高,叶家坝断面洪水标准从 10 年一遇提高到 14 年一遇,治理终点断面洪水标准从 10 年一遇提高到 11 年一遇。

(2) 叶家坝断面 $P=5\%$ 洪水削峰率为 12.2%,大龙塘断面 $P=5\%$ 洪水削峰率为 4.8%,治理终点 $P=5\%$ 洪水削峰率为 3.89%,随着断面距水库距离的增加,区间流域面积相应增加,水库削峰对控制断面的洪水影响呈逐渐减弱趋势。

【参考文献】

- [1] 李永强,张文林.小浪底水库运用对河道整治工程建设平面布局的影响[J].水利建设与管理,2001,21(6):3.
- [2] 王卫红,李勇,许志辉,等.大型水库调控对游荡性河道整治工程适应性的影响[J].泥沙研究,2013,3(6):10.
- [3] 刘章君,郭生练,李天元,等.水库对下游断面的防洪作用分析[J].水资源研究,2014,9(8):546-555.
- [4] 李健.洪峰均值模数等值线图分析[J].水电勘测设计,2003,8(4):1-6.
- [5] 李晓东,杨波.贵州省德江县楠杆乡金盆至小寨段防洪整治工程初步设计报告[R].贵阳:贵州三策工程设计咨询有限公司,2020:6-7.

作者简介:李晓东(1989.7-)男,汉族,湖北钟祥人,本科,中级工程师,主要从事水资源论证、洪水影响评价等工作。

浅谈白沟站的现状及重建的必要性

杨 静

临泉县城防管理所, 安徽 阜阳 236400

[摘要] 临泉县白沟扬水站建设年代早, 运行时间长, 年久失修, 目前已经无法满足其设计需求。白沟站的建筑物、机电设备、金属结构均存在较大的安全风险, 建议将白沟扬水站报废重建。

[关键词] 泵站重建; 水利工程; 安全隐患

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6580

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

Brief Discussion on the Present Situation of Baigou Station and the Necessity of Reconstruction

YANG Jing

Linqun County Defense Management Office, Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: Baigou water lifting station in Linqun county was built early, operated for a long time and was out of repair for a long time. At present, it has been unable to meet its design requirements. The buildings, mechanical and electrical equipment and metal structures of Baigou station have great safety risks, which is recommended to scrap and rebuild Baigou water lifting station.

Keywords: reconstruction of pump station; hydraulic engineering; hidden danger

1 工程概况

临泉县白沟扬水站位于泉河右岸, 临泉县老城东 1.5km 白沟入泉河口处。白沟站由排灌站、防洪闸及站用变电站组成。1976 年兴建, 1978 年竣工, 2004 年泉河治理时除险加固。白沟闸、白沟站现状设计自排面积为 43.3km², 抽排面积为 17.7km², 灌溉面积 7.25 万亩 (其中一级灌 1.0 万亩, 二级灌 6.25 万亩), 自排标准为 5 年一遇, 抽排为 3 年一遇,

排灌站安装 28ZLB-70 轴流泵 8 台, 配 JSZ-8928-155kW 立式电动机 8 台, 装机总容量为 1240kW。设计灌溉面积 7.25 万亩, 灌溉流量 8m³/s。抽排面积 17.7km², 抽排流量 11.52m³/s, 排涝范围分本干、东区和西区三部分。

灌溉范围分一级和二级两区。一级灌区位于白沟右岸, 灌溉面积为 1 万亩; 二级灌区位于白沟上游与白沟相连的临艾河两岸, 灌溉面积 6.25 万亩; 设计灌溉流量 8.0m³/s。一般干旱年份, 可由白沟站引水, 通过临艾河将水送到临泉县最南端的艾亭、陶老等乡镇。

防洪闸为 2 孔胸墙式钢筋砼结构, 每孔净宽 4.0m, 闸底板高程 26.2m, 采用钢筋砼平板闸门, 平面尺寸 4.5×5.2m, 板厚 80mm, 配 2 台 1×250kN 卷扬式启闭机, 配套电机 2 台, 型号为 JZRZ-31-6。闸门下游侧设公路桥, 桥面宽 4.0m, 桥面高程 39.0m, 该闸现状控制流域面积 43.3km², 排涝标准为农排 5 年一遇, 设计排满流量为 48.0m³/s, 防洪标准为 20 年一遇。

2 工程建设的必要性

白沟流域范围北起泉河, 东临姜尚大道 (G220), 西至

建设路、滨湖路一带, 南至外环南路, 控制流域面积 29.75km²。白沟汇水范围属于临泉县城规划中心城区, 为建成区, 大量新建小区为小高层, 居住人口十分密集; 此外, 本区域内为临泉县重要的工业集聚区, 经开区和临庐产业园位于本区域内, 驻有晋煤中能化工、艾博生物科技有限公司等多家重要企业; 阜临河以南的区域, 是以发展行政中心 (县级)、金融服务、文化娱乐、体育、居住等功能为主的综合性城市新区, 现建有政务新区、县人民医院、客运总站以及临泉县一中、二中、衡水一中临泉分校、临化中学等多所重要的学校。

综上所述, 本区域人口密集, 为临泉县重要的经济、政治中心, 地理位置十分重要, 白沟站的运行直接关系到区域内经济的发展与区域内人口的正常生活。但就目前情况来看, 白沟站已经无法满足其设计需求, 其缺陷表现在,

2.1 排涝能力严重不足

原白沟站自排仅 5 年一遇, 抽排不足 3 年一遇, 因由农排区改为县城区, 现状白沟站排涝能力严重不足。

2.2 提水能力不足

白沟站控制范围已划入城市规划区, 白沟右岸的 1 万亩一级灌区已不存在, 但需新增向城区内提水, 以满足城市河道活水及生态用水, 根据城市防洪规划, 白沟站扩建后总的提水能力需达到 15m³/s (含向原二级灌区 6.25 万亩输水约 7m³/s), 现状白沟站提水能力仅达到 8m³/s, 能力不足。

2.3 防洪能力不足

现状白沟站的防洪能力为 20 年一遇, 本区划入城市规划范围后, 根据城市防洪规划, 防洪标准需提高至 50 年一遇, 但受限于当前的硬件实力, 白沟站的防洪能力并

未能相应提高。

2.4 老化失修

本站建成于 1978 年,建设年代早,运行时间长,年久失修,技术状态差,建筑物老化严重,部分机电设备及金属结构老化严重。

3 存在的主要问题

以下将从建筑物、机电设备和金属结构三方面,详细阐述白沟站工程目前存在的硬件问题:

3.1 建筑物

护坡:上游干砌石护坡勾缝砂浆脱落,下游约一半的护坡缺失,泵站进出水沟槽冲刷塌坡损坏严重。

翼墙:上游翼墙砂浆与块石胶结较差,左岸有一条 2.6m 长水平向裂缝。下游翼墙上段混凝土翼墙外观质量较差,普遍存在表面龟裂、露石和对撑梁缺棱掉角、钢筋保护层脱落以及钢筋外露锈蚀现象。下段浆砌石翼墙块石和勾缝砂浆在最高水位线以下有风化现象,砂浆与块石胶结较差,块石与砂浆呈脱开状。

节制闸:闸墩为素混凝土结构,中墩及左右边墩有 2~3 条竖向裂缝,为明显不适应承载的结构裂缝。左岸排架墩柱上部向闸室外侧倾斜。轻钢板启闭机房未与启闭机台有效锚固,易倾覆。

防洪闸:闸墩为素混凝土结构,在中墩及左右边墩有 2~3 条竖向裂缝,为明显不适应承载的结构裂缝。胸墙、排架及启闭机平台梁存在不同程度的露筋、蜂窝、缺棱掉角、裂缝等质量缺陷。轻钢板启闭机房未与启闭机台有效锚固,易倾覆。混凝土闸门损坏严重。

防洪闸交通桥:桥面顺行车道方向和在桥板支座处均有贯穿裂缝。桥板保护层普遍脱落,钢筋锈蚀严重,纵向主筋截面损失率严重。

泵站厂房:东西两侧厂房外观质量较好,但屋面普遍存在渗漏雨现象。水泵层梁和电机层梁板以及隔墩混凝土因受污染水体长期腐蚀,普遍存在混凝土露石、缺棱掉角、保护层脱落、钢筋外露锈蚀现象。电机层约有一半大梁上有顺主筋方向裂缝,部分裂缝处保护层混凝土已脱落,钢筋外露、锈蚀。导轴承梁及检修便桥板普遍存在钢筋锈胀缝,局部混凝土保护层已脱落,钢筋外露、锈蚀,钢筋锈蚀后截面损失接近一半。东西泵房的厂房无抗震构造措施,不满足规范要求。

压力水箱:混凝土外观质量较差,普遍存在麻面、露石、蜂窝、孔洞。因控制闸门损坏,启闭螺杆与箱体之间间隙过大,压力水箱有严重的喷水现象。

进水池:东西区进水涵洞及浆砌石半圆形结构的进水前池已废弃。东西两侧泵房之间的进水前池表面被厚厚的淤积物覆盖。

3.2 机电设备

水泵:水泵运转时振动频率不满足要求,且噪音较大,

出水量不足。

电机:白沟站 JSZ-8928 型电机,使用年限过长,效率降低,噪音加大,温度升高,绝缘性能下降。

变压器:变压器使用年限过长,安全性能较差。

开关设备:主要电气元件陈旧老化,性能较差,工作不可靠。

3.3 金属结构

节制闸:闸门水位变化处构件表面防腐层局部脱落,脱落处有明显锈蚀。止水橡皮有老化现象,止水橡皮压板及固定螺栓表面锈蚀。

防洪闸:闸门破损严重,主梁和边梁大面积缺棱掉角,钢筋保护层脱落,外露的钢筋大部分已经锈断。启闭机限位装置失效,减速器噪声较大。

4 安全状况初步分析

4.1 建筑物

泵站厂房安全风险:(1)砖石结构不安全,没有抗震设计;(2)屋面渗水漏雨,威胁人身及设备安全;(3)泵房基础常年浸泡在水中,基础不牢固。

进水与防洪闸安全风险:(1)进出口翼墙为浆砌石结构,普遍存在损毁、脱落及钢筋外露现象,安全可靠性降低;(2)节制闸和防洪闸闸墩都出现了不适应承载的结构裂缝,其强度显然不满足规范要求,存在较大的安全隐患;(3)启闭机房与启闭机台之间未能有效锚固,容易倾覆。

进水池安全风险:进水池底板橡胶止水质量差,存在严重安全隐患。

4.2 机电设备

主水泵安全风险:主水泵运行时震动不满足要求,技术状态较差,存在影响安全运行的缺陷和事故隐患。

主动力机安全风险:主电动机属于淘汰产品,能耗高,噪声大,其功率不满足规划要求。

主变压器安全风险:主变压器属于淘汰产品,安全性能较差,安全隐患极大。

开关设备安全风险:开关设备柜体局部锈蚀,柜内电气设备陈旧老化,技术状态较差,存在影响安全运行的缺陷和事故隐患。

4.3 金属结构

节制闸金属结构安全风险:螺杆启闭机螺杆弯曲,配套电机为《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第二批)》中的淘汰产品,存在影响安全运行的重大缺陷。启闭机及配套电机不满足设计及安全运行要求。

防洪闸金属结构安全风险:混凝土闸门破损严重,主梁和边梁大面积缺棱掉角,钢筋保护层脱落及钢筋外露锈蚀;卷扬式启闭机限位装置失效,减速器噪声、开式齿轮硬度、制动器制动轮面硬度不符合规范要求,启门时电动机三相电流超过额定电流,存在影响安全运行的重大缺陷。闸门、启闭机及配套电机不满足设计及安全运行要求。

5 应对措施与建议

5.1 安全检测与复核计算

基于当前的观察,建议对白沟站的建筑物进行全面的现场检测,包括:外观质量、混凝土强度、混凝土碳化、钢筋保护层厚度、金属结构的现状性能等。

建议对机电设备进行全面的现场检测,包括:机电设备的外观;主电动机绕组的绝缘电阻和吸收比;电机振动频率、噪声和温升;泵的叶片、叶轮的气蚀、磨损、间隙大小;泵轴变形和轴颈、轴承的磨损情况;泵的连接螺栓及其他紧固件的情况;变压器绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比;绕组连同套管的直流电阻、泄漏电流;交流耐压试验;电缆及二次回路的绝缘电阻。

建议对泵房及其他水工建筑物进行以下复核计算:现状泵房抗滑、抗震以及基底应力计算;进水闸、前池和进出水池过水能力计算;防洪圈堤的防渗安全复核计算;挡土墙抗滑、抗倾以及基底应力计算;主要结构的强度验算和分析。

5.2 建议

白沟站竣工于1978年,属于“三边”工程,设计标准低,无竣工验收资料。该站的投入使用,为保障地方农业的稳产、高产作出了重要贡献。但时,由于运行年久,土建损毁、设备老化,泵站装置效率低下,急待更新改造。2004年,对该站进行了更新改造,包括:更换水泵,抬高泵座高程,加做水管固定隔板;处理进水池底板四周(分别与节制闸底板、防洪闸底板及东西泵池底板相接)的分缝止水;更换节制闸壳体闸门、启闭机、启闭机梁,增设配电设施、启闭机房;更换防洪闸启闭机、启闭机梁板,增设配电设施,拆除重建启闭机房;处理防洪闸下游海漫末端的冲刷坑及河坡塌方。这一更新改造有效延长了白沟站建筑及设备的使用寿命,使白沟站又正常运行了接近20年,中间未发生过重大事故。

但随着时间的流逝,设备老化的矛盾又进一步尖锐起来,白沟站现状与《泵站设计规范》(GB50625-2020)中的有关要求存在较大差距。根据上述工程现状调查和安全状态初步分析,建议将白沟扬水站报废重建。

6 结束语

白沟排灌站重建工程是我县2021年重点项目之一,项目实施后能够大大提高该站的自排和抽排能力,满足城市防洪规划要求,保障县城防洪排涝安全,并具备灌溉和生态补水等功能。白沟站在设计施工时,受制于当时的各种条件,缺乏相应的规范性,布局时也没有相关的科学性作为支撑。经过四十多年的超期服役,其运行的可靠性已经大为降低。安装的设备在性能和质量方面未达到要求,现在大部分设备都属于已被时代淘汰的设备,泵站主机组早已陈旧老化,严重威胁了泵站的安全运行。

在规划重建的过程中,要立足于科学发展的角度,以提升人民群众的满意度为目标。眼光不仅着重于当下,更

要关注长远的将来。设计时要建立一套科学且系统的设计标准,对白沟站运行过程中的各个环节进行统筹安排,避免出现一些降低运行效率的设计。重建过程的施工建设尤为重要,它决定了白沟站在未来几十年内的安全运行,也关系着临泉县中心城区的稳定发展。因此,在重建工作中,应该按照“统筹规划、国家主导、统一保障、联合建设、互联互通、资源共享”的信息化建设指导方针,围绕水利现代化建设要求,建设高标准的现代水利工程。制定一套系统性的技术管理体系是十分必要的,可以保证施工技术人员在实际工作期间规范化、标准化地开展各项工作。一方面,要整体考虑白沟站在各个区域的实际供水量,对供水需求进行详细的分析,更好地协调各个区域的用水情况,保证其始终处于高效运行的状态;另一方面,技术管理人员也要做好基础的数据收集和整理工作,对包括装置效率、供排水成本、供排水量等多项内容在内的信息数据进行全面记录和分析,准确计算出技术经济指标的相应数值,为后续工作的顺利开展提供有力的数据支持。另外,随着信息化水平的发展,在重建中,也可以利用信息化自动管理技术对重建工程的相关内容进行管理,实现远程监管、远程监测、远程操作等。这也对白沟站现有的工作人员提出了进一步的挑战,工作人员既要投入到重建工作中,以自己已有的专业知识和过去积累的宝贵经验,为白沟站的建设添砖加瓦,又要主动学习,提高专业技能,增强业务能力,提升管理水平,以适应重建之后的先进设备,保证在出现各种突发情况时能够及时有效地应对处理,维护新白沟站的安全运行。

经过重建,相信白沟站将会再次焕发生机,成为“设施完好、工程安全、运行节能、调度科学、站区优美、管理高效”的现代化水利工程,安全、高效且经济地运行,以更加牢固的建筑、更加先进的设备和更加科学的管理,更好地满足片区内人民的用水需求,更好地服务于区域农业和经济双重的发展需求。

【参考文献】

- [1]陈星辰,陈钟,孟庆余,等.蒋坝抽水站存在问题及拆除重建的必要性浅析[J].江苏水利,2020(3):5.
- [2]王婷,马新利.徒骇河廿里堡闸病险状况与拆除重建必要性探析[J].海河水利,2014(6):31-33.
- [3]季永兴,陈志伟,蔡跃军.论滇池海口闸择址重建的必要性及闸址比选[J].环境科学导刊,2010(1):4.
- [4]季永兴,陈志伟,蔡跃军.论滇池海口闸择址重建的必要性及闸址比选[J].环境科学导刊,2010,29(1):45-48.
- [5]高敏凤,李兴学.拒马河水资源利用规划方案分析[J].水利规划与设计,1994(1):5.

作者简介:杨静(1969.2-)女,汉族,大专学历,安徽省临泉县城防管理所,目前职称:工程师,从事城防管理工作。

东海县贺庄水库管理和保护规划研究

陆洪亚 余文忠 李亚楠

连云港市水利规划设计院有限公司, 江苏 连云港 222000

[摘要]很多人对于水库功能的认识局限于水库的传统防洪、灌溉功能,但是随着经济社会的发展,水库功能逐渐从相对单一的防洪、灌溉开始向兼具水产养殖、旅游、景观和生态调节等综合功能转变。水库的保护不仅仅是防洪灌溉功能的保护,而应是水库水安全、水资源、水环境、水管理、水生态、管理能力等多个方面的全方位保护,开展新时代的水库管理和保护工作刻不容缓。文中以贺庄水库为例,分析水库存在的主要问题,明确水库相关保护措施,提出水库开发利用管理意见,为加强贺庄水库管控提供科学的规划依据,同时为其他水库的管理和保护规划工作提供经验和参考。

[关键词]贺庄水库;管理和保护;规划研究

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6579

中图分类号: TV212.2

文献标识码: A

Study on Management and Protection Planning of Hezhuang Reservoir in Donghai County

LU Hongya, YU Wenzhong, LI Yanan

Lianyungang Water Resources Planning and Design Institute Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

Abstract: Many people's understanding of the function of the reservoir is limited to the traditional flood control and irrigation functions of the reservoir. However, with the development of economy and society, the function of the reservoir has gradually changed from a relatively single flood control and irrigation to a comprehensive function of aquaculture, tourism, landscape and ecological regulation. The protection of reservoirs is not only the protection of flood control and irrigation functions, but also the all-round protection of reservoir water security, water resources, water environment, water management, water ecology, management capacity and other aspects. It is urgent to carry out reservoir management and protection in the new era. Taking Hezhuang reservoir as an example, this paper analyzes the main problems existing in the reservoir, defines the relevant protection measures of the reservoir, and puts forward the management opinions on the development and utilization of the reservoir, so as to provide a scientific planning basis for strengthening the management and control of Hezhuang reservoir, and provide experience and reference for the management and protection planning of other reservoirs.

Keywords: Hezhuang reservoir; management and protection; planning study

1 贺庄水库基本情况

贺庄水库位于东海县石湖乡境内,跃进河上游,距县城15km,水库于1958年11月动工兴建,1959年5月竣工蓄水。贺庄水库枢纽工程主要包括主坝1座、泄洪涵洞1座、尤塘调度涵洞1座、灌溉涵洞2座。汛期水库泄洪,洪水通过泄洪涵洞经尤庄河入阿湖水库。贺庄水库是一座具有防洪、灌溉、水产养殖、生态景观等综合功能的中型水库。水库汇水区域为山丘区,集水面积57.0km²,干流长度14.4km。贺庄水库防洪标准为50年一遇设计,1000年一遇校核,设计灌溉面积2.0万亩,保护耕地2.2万亩,保护人口2.5万人。

2 贺庄水库存在问题

贺庄水库存在的问题主要体现在防洪功能、灌溉功能、水域水资源保护、水环境与水生态、水库管理等几个方面。

2.1 防洪功能存在的问题

(1) 水库库容减少:由于库区淤积、圩堤建设等原因,导致调洪库容及总库容减少。根据贺庄水库管理范围内及周边实测地形图,本次对贺庄水库库容进行复核,据

复核,贺庄水库校核洪水位下总库容较原设计减小约126.6万m³,汛限水位至校核洪水位之间的调洪库容较原设计减小约120.8万m³。(2) 出、入库河道淤积:尤庄河:尤庄河为贺庄水库下游溢洪道,长9.35km,河道设计安全泄量80m³/s,未达到贺庄水库发生50年一遇设计洪水时相应的下泄流量134m³/s。跃进河:跃进河为贺庄水库下游向西双湖水库的补库河道,流量控制不超20m³/s,跃进河河道宽度8~12m,现状淤积严重,影响泄洪,需要治理。西池河:西池河为贺庄水库的入库河道,西起龙梁河竹墩闸,东至贺庄水库,全长3.2km,河道自开挖以来从未进行整治疏浚,河道淤积严重,影响泄洪,需要清淤。

(3) 主坝西侧原非常溢洪道位置坝脚缺失:主坝桩号3+280~3+515段为原非常溢洪道位置,2004年除险加固工程对该段主坝进行封堵,并在堤顶上修路连通东西道路。通过现场调查,主坝原非常溢洪道坝脚处由于受老尤庄河水流冲刷,该段主坝现状背水坡坝脚缺失,对主坝防洪安全构成一定的安全隐患。(4) 坝脚后鱼塘:主坝桩号0+410~2+850背水侧坝脚外30m处现状有鱼塘,沿主坝

长度 2440m, 占用水库管理范围面积 96500m², 对主坝坝坡稳定有一定安全隐患, 且给日常管理带来一定不利影响。

2.2 灌溉功能存在的问题

干旱年份及用水高峰期, 水库蓄水量相对有限。根据水量平衡分析结果, 贺庄水库平水年不缺水, 一般干旱年缺水 149.3 万 m³, 特殊干旱年缺水 481.6 万 m³, 不能满足全部用水需求。灌区农业取水型式相对粗放, 灌溉用水效率与先进水平尚存在差距, 用水效率与节水水平仍有进一步提升与发展的空间。另外, 贺庄水库年际间来水量不均, 这也造成农业用水保证率达不到设计要求, 影响水库灌溉功能的发挥。

2.3 水域水资源保护

(1) 水库兴利库容减少: 由于贺庄水库库区淤积、圩堤建设等原因, 导致水库兴利库容减少。根据对贺庄水库管理范围内及周边实测地形图复核, 圩堤内兴利库容现状为 1013.9 万 m³, 较原设计兴利库容 1207.0 万 m³ 减少 193.1 万 m³。(2) 水资源管理能力仍显不足: 贺庄水库本地水资源不足, 贺庄水库现状灌溉功能不能完全满足设计要求, 存在供需矛盾, 应利用其调蓄能力拦蓄洪水, 按批准的兴利调度运用计划抓紧时机蓄水。根据水库实际蓄水量、预报来水量和各用水部门不同时期用水量, 通过综合平衡, 制订灌溉计划, 加强用水管理, 充分发挥水资源的综合效益。

2.4 水环境与水生态

根据污染物负荷及构成分析, 贺庄水库集水区污染物主要来自于农业污染源中的种植业及畜禽养殖业污染。目前, 集水区区域内化肥、农药等农业投入品的使用, 部分营养物质沉积在土壤表层, 降雨或田间灌溉期间, 营养物质随着雨水径流冲刷及坡面排水经入库河道汇入水库, 对水库水质造成一定的负面影响。

2.5 水库管理

近年来, 东海县虽然通过实行河长制、落实水库管护长效机制, 加强了对贺庄水库的管控效率, 但是, 在发展过程中, 仍有法规体系不健全、管理体制未理顺、能力建设不足等问题, 一定程度上制约了水库管理和保护的效果。

(1) 历史遗留问题较多, 水库管理难度大: 由于水库建设初期历史遗留问题, 水库主坝背水侧管理范围内现状有 22620m² 的水库村房屋, 客观上也给水库管理增加了难度。

(2) 现有水库保护与管理措施已不满足新时期管理保护要求。

(3) 缺乏政策法规的实施细则。

(4) 管理道路不畅: 贺庄水库现状周边主要交通依靠水库主坝坝顶路, 水库其余三侧圩堤现状为土路, 雨天土路泥泞不堪, 给日常水利监管带来不便。

(5) 安全监测系统存在问题: 泄洪涵洞位移观测设施(水尺)表面锈蚀严重, 数据不易读取。此外, 水库管理所对各监测项目的监测制度还不够完善, 大坝变形观测、渗流量等部分监测数据缺失。

(6) 土地权属不清晰、侵占等违法现象存在。目前, 受制于多重因素, 尚未对划界范围进行确权以及进行地

籍信息化和重新换证。水库大坝背水侧管理范围内有部分历史遗留房屋建筑占用, 多年来在水库管理范围内从事农业耕种等土地侵占行为, 这些极大的影响水库的管理成效和管理秩序。

(7) 水库管理能力建设不足。①管理经费不足。目前, 贺庄水库“两项经费”拨款尚未及时足额到位, 各部门应积极落实贺庄水库经费。同时, 应对项目经费制定精细化管理策略, 建立完善的项目经费管理体制, 提高项目经费运用效率, 发挥资金的最大作用。②监测预警能力落后。目前贺庄水库库区已经利用卫片、航片等遥感图像展开了遥感监测, 但由于卫片数据源的精度不高, 无法发现小面积违法行为, 而江苏航片数据为 2 年一次, 有时由于天气及空中管制等原因, 数据的及时性得不到保障, 且卫片、航片有延时性, 基本都是在违法行为发生形成一段时间后才发现, 不能满足贺庄水库管理工作的时效性要求。

3 贺庄水库保护措施及规划实施意见

按照流域防洪规划和水资源配置的总体安排, 统筹考虑水库功能的协调发展与整体效益。贯彻保护优先, 协调发展的理念, 实施水库防洪、供水、生态修复等工程, 合理进行水库资源的开发利用。理顺水库管理体制, 建立有利于保护的管理机制; 完善防洪工程体系, 提高水库防洪、蓄(供)水能力; 控制污染物排放总量; 恢复生物多样性, 生态系统良性循环; 按水库养殖容量实施生态养殖。

3.1 水安全工程

(1) 重新核定水库库容、水位等控制参数, 并相应调整调度预案。2025 年前, 重新复核贺庄水库库容、水位等控制参数, 并合理调整其调度方案, 以保证水库防洪安全。

(2) 开展圩堤加固专项论证。2025 年前, 需对圩堤的合理性、安全性以及对水库运行的影响等方面开展专项论证。

(3) 疏浚出入库河道。近期 2025 年前, 对泄洪河道尤庄河(长 9.35km)按贺庄水库 50 年一遇设计水位对应的最大下泄流量 134m³/s 进行治理。规划对入库河道西池河(长 3.2km)、出库河道跃进河(长 4.5km)按照 5 年一遇排涝、20 年一遇防洪标准进行治理。

(4) 主坝原非常溢洪道处坝脚加固。近期 2025 年前, 对主坝原非常溢洪道处坝脚按设计断面进行回填加固, 且对坝脚进行护砌。

(5) 坝后鱼塘回填。远期 2035 年前, 对主坝桩号 0+410~2+850 背水侧坝脚外鱼塘进行填埋。

3.2 水资源工程

进行水库生态清淤, 对贺庄水库圩堤内兴利水位 38.5m 以下、死水位 35.0m 以上可清淤范围进行生态清淤, 使圩堤内兴利库容达到原设计 1207.0 万 m³ 的要求。

3.3 水环境工程

(1) 农业面源污染防治。落实化肥、农药零增长的总量控制原则, 通过源头控制、过程阻断、末端强化相结合的手段开展农业面源污染综合防治工作, 同时利用现有

沟、渠、塘等,配置水生植物群落、格栅和透水坝,建设生态沟渠、污水净化塘。(2) 畜禽养殖污染防治。近期 2025 年前,完成集水区生态保护带范围内畜禽养殖场搬迁工作,2035 年前完成集水区范围内其他区域畜禽养殖污染防治设施,配套建设粪便污水贮存、收集、处理设施。

(3) 生活污水治理。到 2035 年完成集水区雨污分流改造,污水处理率达 95%;农村生活污水收集、污水处理率达 90%。

(4) 水产养殖防治。水产养殖污染防治贯彻“控制总量、合理投饵、规范用药、因地制宜、治管并重”的技术原则,推行“清洁生产、全过程控制、资源化利用、强化管理”的技术路线。近期 2025 年前完成,养殖减排工程,推行生态养殖,逐步减少污染物产生和排放。远期 2035 年前,实施水产养殖清洁生产改造。

3.4 水管理工程

(1) 勘界保护范围。近期 2025 年前,对水库划界范围进行确权以及进行地籍信息化和重新换证,信息录入规划、国土信息系统。(2) 拆除违规房屋建筑。近期 2025 年前,拆除管理范围内违规房屋建筑、大棚 8027m²。对于管理范围内历史遗留村庄房屋(水库村),允许继续居住,不准乱建、乱搭等违法行为,相关部门应进行积极引导。

(3) 清除库区圈圩养殖。近期 2025 年前,清除水库正常蓄水线范围内的圈圩养殖占用水域面积 5300m²。管理范围内的水田、旱地位于大坝背水坡外侧,允许农民继续耕种,但需调整种植结构,减少面源污染,且不准乱挖、乱垦。

3.5 水生态工程

远期 2035 年前,实施水库外围水源涵养林 25.2hm²,实施西池河水源涵养林 6.4hm²。

3.6 管理能力建设

(1) 管理道路建设。2025 年前,在贺庄水库四周修(改)建沥青柏油管理道路,形成环库交通圈,改善贺庄水库日常监管、巡查条件。(2) 安全监测设施维修及日常监测制度建立。2025 年前,对贺庄水库泄洪涵洞位移观测设施(水尺)进行更换,且管理所须按规范要求开展大坝的坝体表面变形、大坝渗流及坝址气温、库区水温等项目的日常监测工作,建立日常监测制度。(3) 信息化建设。2025 年前,建立贺庄水库通讯网络结构、建设高速局域网与高清视频会议系统,建立网络管理与监控平台。依托连云港市及东海县水利信息库平台,进行计算机机房设施设备达标建设。(4) 监测能力建设。2035 年前,开展水生态监测、空间监测、水质监测、水域监测,规划期内开展 3 次水域调查评价,评估水域保护状况。

3.7 非工程措施

(1) 精细化管理。制定贺庄水库精细化管理工作方案,将精细化管理与工作实践紧密结合,制定精细化管理目标任务和推进措施。(2) 加强长效管护和执法监督。①推进水库管理设备、管理能力现代化。增设库区重要节点监控系统,配备无人机等巡查执法装备,健全水域监测体系。建立

水库通讯网络结构,建设防汛抗旱调度管理等系统。②加大违法执法力度,实施水库周边开发利用审批制度。③落实湖长制,建立健全贺庄水库突发环境污染、损坏事件应急处置机制;构建以水利部门牵头,各部门职能分工明确,又紧密协作的水库生态保护联合执法与协作机制。④开展水库相关规划的编制工作尽快组织开展水利风景区建设、水域保护等相关规划的编制工作,为水库的进一步管理和保护提供依据。

4 小结

全国大、中型水库众多,小型水库不计其数,随着经济社会的发展,水库功能不仅仅局限于防洪、灌溉,新时代的水库已逐渐演变为防洪、灌溉、生态景观、水产养殖、旅游等功能于一身的综合性水库,水库在经济社会发展过程中扮演着愈加重要的角色,但是事实上很多水库现实中存在了各种各样的问题,影响了水库功能的发挥,开展全面的水库管理和保护规划刻不容缓。本文以东海县贺庄水库为例,从水安全、水资源、水环境、水管理、水生态、管理能力等角度分析贺庄水库存在的主要问题,并提出了针对性的保护措施,为贺庄水库管控提供了科学的规划依据,同时为国内其他水库开展管理和保护规划工作开展提供经验和参考,为水库管理者提供全方位地理论依据和管理方向。

【参考文献】

- [1]王欢.水库运行管理及调度的有效方法分析[J].水利规划与设计,2014(9):55-56.
 - [2]刘楚文.松华坝水库水源区面源污染的防治[J].水利规划与设计,2006(6):12-14.
 - [3]余海洋.加强水库管理提高运行能力[J].水利规划与设计,2015(1):44-45.
 - [4]吕敏.水库泥沙淤积分析及库容测量[J].水利技术监督,2016,24(1):84-86.
 - [5]刘福玉.水库工程管理思路探究[J].水利技术监督,2015,23(3):1-2.
 - [6]朱博.水库管理中存在的问题及解决措施[J].黑龙江水利科技,2013,41(1):83-85.
 - [7]张玉炳,周启,何向阳.水库管理信息化中工程安全管理体系设计与实现[J].人民长江,2015,46(16):97-100.
 - [8]姜震.水库管理中存在的问题及解决措施[J].农业与技术,2016,36(24):249.
 - [9]胡志斌.水库管理工作的创新与探索[J].山西水利,2019,35(5):49-50.
 - [10]张瑜.水库管理与生态环境保护存在的问题及对策[J].科技创新导报,2019,16(13):147.
 - [11]董青,李亚伟,卢娜,等.大中型水库水利资源综合开发与保护现状及对策[J].水利经济,2010,28(1):5-7.
- 作者简介:陆洪亚(1991-)男,汉族,江苏连云港人,本科学历,现供职单位为连云港市水利规划设计院有限公司,工程师,研究方向为水利水电工程。

水利水电工程施工设备物资管理

辛 军

临泉国汇水利建设有限公司, 安徽 阜阳 236400

[摘要] 水利水电工程建设中会应用到大量的设备物资, 只有科学地配置设备物资并且严格管理才能保证充分发挥设备物资的应用价值。当前水利水电工程物资设备管理中仍然存在一定的不足, 比如管理不合理、浪费等问题。为了解决施工设备物资管理常见的问题, 提高水利水电施工管理水平, 本文首先明确了设备物资管理的必要性, 然后总结分析了施工设备物资管理中的常见问题, 最后提出了一些优化设备物资管理的措施和建议。通过文中分析有助于提高施工现场管理水平。

[关键词] 水电工程; 施工设备; 物资管理

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6590

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Management of Construction Equipment and Materials for Water Conservancy and Hydropower Projects

XIN Jun

Linquan Guohui Water Conservancy Construction Co., Ltd., Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: A large number of equipment and materials will be applied in the construction of water conservancy and hydropower projects. Only by scientifically allocating equipment and materials and strictly managing them, can the application value of equipment and materials be brought into full play. At present, there are still some deficiencies in the material and equipment management of water conservancy and hydropower projects, such as unreasonable management, waste and so on. In order to solve the common problems of construction equipment and materials management and improve the level of water conservancy and hydropower construction management, this paper first defines the necessity of equipment and materials management, then summarizes and analyzes the common problems in construction equipment and materials management, and finally puts forward some measures and suggestions to optimize equipment and materials management. The analysis in this paper is helpful to improve the management level of the construction site.

Keywords: hydropower engineering; construction equipment; material management

1 设备物资管理概述

1.1 设备物资管理必要性

水利水电工程在我国农业生产、电力供应等多方面都发挥着重要的作用, 社会对水利水电工程的需求不断增加。当前很多施工单位都存在较为严重的资源消耗甚至浪费问题, 通过加强水利水电工程设备物资管理有助于提高施工单位管理水平, 节约资源。在市场经济背景下, 企业通过严格开展设备物资管理可以有效利用现有的资源, 提高资源利用率。施工单位应合理配备布置设备物资, 将单位的综合能力呈现出来, 实现自我竞争能力的提升。可见, 管理人员应当正视设备物资管理水平, 保证自身市场竞争能力。

在建设发展水利水电工程项目中, 最为重要的就是设备物资, 工作人员以市场经济发展为前提改进和管理设备物资, 通过针对性地开展水利水电工程施工管理, 进一步生产和发展, 其中设备物资的维护是最为重要的管理内容之一。

1.2 提高经济效益

建设水利水电工程的最终目的是实施人性化管理, 提

高自身的竞争实力。通过加强力度管理设备物资可以提高资源利用率, 降低浪费问题, 将施工单位的劳动生产率和经济收入提高, 进而将企业市场竞争能力提升。

1.3 提高企业竞争力的保证

技术、经济实力、管理水平等都是衡量水利水电施工单位生存和发展的重要内容, 通过优化配置设备物资可以将施工单位的全部能力充分呈现出来, 保证企业的市场竞争能力, 而管理人员的重视度也十分重要。在建设水利水电工程项目中, 最为重要的基础内容就是设备物资, 工作人员应当在市场经济发挥在那中加强改进和管理设备物资, 避免对施工单位生存发展产生负面影响。

2 设备物资管理中存在和面临的问题

2.1 设备管理问题

有些企业出现设备随意搁置乱停乱放现象、一些设备不做防护措施、长时间搁置的设备不做维护保养工作, 这样的设备管理存在很大问题, 容易造成设备损伤、设备故障、设备元件老化等现象。设备操作人员素质参差不齐, 很多操作人员文化程度低, 加之没有经过正规的培训而直接上岗, 对施工技术所知甚少, 处于施工被动或受支配地

位,因此,在操作过程中对操作人员和设备均存在安全隐患,容易造成人员伤亡、设备损坏。设备维护人员对机械的正确使用、维护保养等知识比较欠缺,对设备的维护保养不到位,容易造成设备带病运行,造成设备故障扩大,从而发生安全事故。有的企业工期短,为了减少施工成本投入,投入的施工设备少,施工工作量大,为保证施工进度造成设备超负荷运行,甚至还有带病运行情况,严重缩短机械使用寿命,加快设备老化,造成设备损伤及损坏^[1-4]。

2.2 理问题分析

有些企业物资管理人员严重不足,造成人员短缺,管理人员欠缺基本的物资管理知识,无责任心,出现物资接收时不与计划数量核对清点的情况,造成物资短缺、数量错误;验收时不检查,出现有损坏物资不知情等情况,由此增加的各项费用企业自行承担,造成物资费用增加。在物资存放时随意堆放,未分类、未做存放标记、未做防护措施,容易造成物资损坏、老化、锈蚀、丢失现象;物资发放时未做出库记录及台账,使得物资发放不清楚,库存量不清楚,容易造成库存物资短缺或过剩现象,从而造成项目物资成本费用增加;在物资使用过程中,由于施工人员经验不足,容易造成物资使用时损耗过大;物质使用计算数量不准确,容易造成物资浪费;施工完成后使用剩余物资不退库,随意丢弃,造成物资浪费;施工过程中出现物资丢失现象,造成物资损失^[4-7]。

3 提升水利水电工程设备物资的管理方法

3.1 强化采购管理

设备物资的质量是水利水电工程施工中首要的环节,为此,应制定严格的采购质量标准。

第一,采购部门加强考察和比较供应商和市场情况,择优选择供应商,从信誉度、供货能力、售后服务、质量保障等多方面客观地评价供应商的综合情况,同时综合考虑工程质量和成本合理确定供应商,确保最终购买的设备材料质量达标、经济性好。

第二,加强设备材料检测技术的应用。当前在设备物资检测方面所用仪器设备、检测方式方法较多,通过应用这些先进的仪器设备和技术可以提高检测准确度和效率,有助于保证设备物资的质量,避免不合格品流入机电工程项目中。

第三,加强总结经验教训。施工设备物资管理人员应当加强总结相关资料的收集整理,分析各个案例,加强相关经验的总结。在物资设备配送到现场后及时在指定的位置存放设备物资,同时加强监督物资质量。

第四,做好物资运送的选择。一方面,应当合理规划运输路线,选择交通通畅的道路,避免道路颠簸导致物资设备出现质量缺陷,同时可以节约运输时间。另一方面,做好物资设备运送时间的合理安排,避免运送不及时无法保证正常地施工活动,也避免物资设备在现场堆积增加现

场施工难度和储存成本。

第五,加强采购标准和质量的合理设定,严格控制物资设备管控过程。首先,采购部门负责人应收集和调查供货商的资料,做好调查表的提前编制,根据调查结果合理选择和采购物资设备。其次,严格控制采购人员,按照一定的范围控制采购价格和实际价格,做好预算的合理制定设置,定期组织培训活动将采购人员的综合素质水平提高。通过,严格控制采购价格,采购人员提前预防突发情况和不可控因素,提高采购工作的效率。最后,严格审核采购过程和价格,对采购价格和预算不符合的现象进行分析,如果有必要可以采取调整措施,对其中不合理之处进行调整。在采购中通过降低出翰本增多的情况可以将项目收益提高,保证企业的利益^[8]。

第六,深入市场环境加强调查。基层采购人员和市场联系最为紧密,可以鼓励采购人员、管理人员加强调查市场情况,到基层中对物资成本损耗情况、实际使用情况等方面加强了解,集中管理设备物资,将资金利用效率提高,避免一些不必要的支出。

第七,集中管理物资。企业通过集中报关物资可以保证对设备物资确实、采购、验收等过程进行流程化管控,精确地制定采购计划,保证及时回收和管理设备物资,将采购渠道整合强化,将设备物资管理职能提高,保证有效、及时、精确地分析设备物资的消耗情况,为施工企业决策者对设备物资损耗规律、财务成本控制等方面提供有力的支持,从而将企业预算、消耗定额明确。

第八,合理配置物资设备。科学合理地配置物资设备可以提高物资设备使用价值,企业可以对资金和产品的投入产出比提高重视,也就是尽量用最少的资金创造最大的价值,将资金运作效果提高。通过合理配置物资不但可以提高物资的应用价值,还有助于管理人员落实自身的管理职责,保证严格监督管理物资设备,为水利水电工程施工质量控制、成本控制、安全控制等方面提供支持^[9]。

3.2 巩固物资仓库的管理

第一,保证物资仓库管理的工具、设备、原料合格。机械、电气、水工、物流等各个专业都和仓储管理密切相关,可见,仓库管理看似简单但是实则要求较高,尤其是一些大中型的企业仓储管理中需要应用现代信息技术,对物资管理人员综合素质有着更高的要求。仓库管理人员应当懂得管理、懂得技术、懂得工程,结合设备物资管理工作提升管理水平,保证企业的效益。同时,在仓储管理中要配备充足的厂房、工具、设备设施,保证仓储工作人员能够有条不紊地完成搬运、物资保存等工作。

第二,加强整理物资设备,充分做好登记工作。在仓库管理中,首先要整理出全部的物资设备类型,明确合理地分类,并且登记好各项物质设备的出入库规定,由专业的管理人员全面详细地掌握库存。管理人员应当详细记录

物资材料消耗、物资材料出入库、库存量等内容,避免出现疏漏,要对库存物资加强核对。其次,为了保证仓库管理人员综合素质达标,施工单位可以通过定期培训提高管理人员的综合能力,将管理人员的责任意识、管理水平全面提高,进而达到控制成本、质量的目的,最终保证施工单位利益。最后,加强精细化管理理念的应用。通过精细化管理仓库物资设备可以达到成本控制的效果。在物资设备管理中工作人员将工程所需要的物资详细地罗列出来,分类记录并且对仓库出入管理进行严格把控。仓库管理人员通过物资供应平台可以及时查询库存出入数量、存放点等内容。库房管理人员必须记录好所有入库的材料和物资消耗、出库等情况,同时明确各种物资设备的特点,合理选择存放位置,针对水泥、钢筋等容易受潮变质的物资,可以放在通风干燥处,对于不常用的设备应放在容易保养维护的部分。

在对物资管理的过程中对其实现精细化管理,可以有效的对成本控制。设备的正常运行关系着整个工程项目的正常运转,经常检修设备是否状态良好也是不可或缺的管理关键所在,这也是为了确保设备是否正常运转。

一旦发现设备有缺陷时,要及时排除缺陷,争取在事故没发生时做到防患于未然。发现缺陷时要认真剖析缺陷出现的症结所在,联系其实际情况和性质加以处理。在问题发生时以及问题处理后要将问题发生的起因、解决方法认真的记录到缺陷记录中,将设备的名称和机器编号,问题发生时的主要情况和分类归属,发现问题人员的姓名、发现日期、处理方案以及处理结果等也要填入记录。

要定期展开对设备问题产生原因、解决方法以及发展规律研究的会议,想出最佳的解决方案和预防措施,从而大大的提升管理水平。

3.3 提高物资管理及管理人员的水平

专业的、工作责任心强的管理人员可以实现将水利水电工程施工设备物资管理水平显著提升,为此,应当加强设备物资管理人员和使用人员综合素质的培养。

第一,选聘优秀的管理人员。在招聘阶段或者运营阶段可以通过考核明确管理人员的基本素质、职业操守、管理能力等是否能够达到规定要求,管理人员应当做好设备物资管理岗位的合理调整,优化人力资源的配置,确保管理人员可以在自身工作岗位上充分发挥自己的价值。企业可以优先选用一些具有丰富经验的人员,通过科学合理的方法将物资设备管理人员的素质和职业标准、综合能力提高,同时严格落实物资设备管理各项标准和人物。

第二,加强内部管控,提高物资设备管理人员的综合能力。物资设备综合管理能力不但包括核算、对账等内容,还包括物资设备管理的协调和优化。通过制定严格的内部

控制制度、加大监督力度可以规范管理人员行为,保证物资设备管理工作高效落实。水利水电工程施工现场管理内容较多,包含物资设备进货、物资合同、物资库场等多方面的内容,工作人员应对每个阶段采取严格的管控办法。首先在进货阶段应当以质量安全为前提,避免供货不及时导致出现窝工的现象。在运输前编制采购计划和运输时间,相关技术人员合理测算某一时间段内的工程进度、资金状况、工作内容等。在进货阶段应当秉持科学性、计划性原则,按照季度、月度乃至日计划做好物资设备的采购安排。其次,在入库阶段,应当做好装载设备或者车辆的合理选择,做好堆放材料面积的合理放置,确保能够满足水利水电工程施工要求。最后,按照规定要求抽检、核查物资设备质量,做好验收平整的办理,同时做好物料领取、发放等制度的落实,有机结合物资设备管理和施工企业经济效益。

4 结语

总之,水利水电工程施工中,必不可少的就是符合质量要求的物资设备,物资设备不但和工程质量有着密切的关系,还和施工成本有着紧密的联系,为了保证水利水电工程施工质量和效益,相关工作人员应当加强设备物资的管理,优化施工效益,提高物资设备管理水平,合理配置各项物资,从物资设备采购、仓储、使用等多个环节加强控制,确保工程建设的最终效果。

[参考文献]

- [1]史爱萍.水利水电工程施工设备物资管理探析[J].代金融旬刊,2014(12):279.
- [2]闫萍,徐志斌.水利水电工程施工设备物资管理探析[J].科技传播,2014(17):2.
- [3]刘勇智.探析水利水电工程施工设备物资管理[J].珠江水运,2016(16):2.
- [4]刘勇智.探析水利水电工程施工设备物资管理[J].珠江水运,2016(16):48-49.
- [5]刘希元.探析水利水电工程施工设备物资管理[J].建材与装饰,2016(8):282-283.
- [6]史爱萍.水利水电工程施工设备物资管理探析[J].时代金融,2014(35):279-282.
- [7]王瑞卿.水利水电工程施工设备管理存在的问题及对策[J].科技视界,2014(18):86.
- [8]杨桂菊.水利水电工程施工设备管理之浅析与思考[J].农业科技与信息,2012(8):46-48.
- [9]杨明月,张富廷,刘岩.关于水利水电工程建设单位(业主)自有施工设备管理的若干探讨[J].江西水利科技,1998(3):8-13.

作者简介:辛军(1971.4-)男,水利水电专业建造师,从事工程管理,技术工作。

浅谈堤防加固工程中土方施工的施工要点

马 宁

临泉国汇水利建设有限公司, 安徽 阜阳 236400

[摘要]人类的工程活动就是把各种各样的荷载作用在地壳表面的土层上。土是工程施工中最基本的一种建筑材料。特别是水利工程,主要是用土料做为堤坝的填筑材料,对原有形成的堤坝进行加高培厚,对水系进行因势利导,以更好地保障人类的生产生活;从远古的大禹治水,到公元前256年建于成都平原西部的岷江的都江堰水利工程,至今天的各类河道堤坝的加固,其最重要的措施均采用土料进行填筑。

[关键词]土方施工;含水量;碾压;施工机械;施工要点

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6595

中图分类号: TV52

文献标识码: A

Brief Discussion on Construction Key Points of Earthwork in Embankment Reinforcement Project

MA Ning

Linquan Guohui Water Conservancy Construction Co., Ltd., Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: Human engineering activities are to apply various loads to the soil layers on the surface of the crust. Soil is one of the most basic building materials in engineering construction. Especially for water conservancy projects, soil is used as filling material for embankment, which can heighten and thicken the original embankment and guide the system according to circumstances so as to better guarantee human production and life. From the ancient Dayu water control project to the Dujiang weir water conservancy project built on Minjiang River in the west of Chengdu Plain in 256 B.C., up to now, the most important measures to reinforce all kinds of embankments and dams are to fill with soil.

Keywords: earthwork construction; water content; rolling; construction machinery; key points of construction

引言

现代的堤防加固施工机械化施工程度越来越高,土方的施工质量要求也越来越规范,本人根据自己这些年从事堤防加固土方施工的经验,并结合相关资料,对堤防加固工程中土方施工的施工要点进行了归纳,并根据以往实际的施工方法,对这些要点提出了相应的控制方法,用于类似情况的参考。

1 概述

1.1 土方堤防加固工程的定义

用土料作为堤防加固的主要建材料的工程即为土方堤防加固工程。其根据土方的填筑部位不同,大至可分为以下几种:即老堤加高培厚、新堤填筑、堤脚填塘固基。

1.2 土方加固的优缺点

1.2.1 土方加固的优点

用土料作为堤防加固的材料具有以下优点:就地取料、便于施工、施工周期短、投入使用快、维护费用低等优点,现堤防加固的主要措施基本都采用土料作为建筑材料,对堤防进行维修加固,对土方施工要点的掌握,可有效地缩短施工工期,减少工程成本,保证工程质量,提高工程的使用寿命。

1.2.2 土方加固的缺点

用土料作为堤防加固的材料具有以下缺点:

首先受上堤土料的土质,特别是土料的含水量影响较

大,用于填筑的土料含水量必须在允许的含水量范围以内,否则均不利于土料的压实,从而造成填筑质量满足不了要求;其次受阴雨天气影响较大,一旦下雨,将使土料的含水量过大,不利于土料碾压,反之,如果气候过于干燥,则造成土料的含水过小,同样不利于土料碾压;如果天气过冷,当气温持续低于零下5度时,土壤内的水分将会结冰,从而造成冻土,以至于土料无法使用。

1.3 影响地身加培质量的主要因素

1.3.1 施工机械的选择

本处施工机械主要指碾压机械,从近年所完成的类似的堤防土方工程的情况来看,如果堤防的填筑所用的土料及设计要求的压实较小的情况下,碾压机械使用较多的是拖拉机和干推型推土机,以效果来看,重型干推式推土机比一般拖拉机要好。但如果设计要求的土料压实质量等级较高时,则根据需要,采用不同的碾压机械。

1.3.2 碾压试验

作为确定现场作业多项参数的现场碾压试验,是对堤身加培施工质量有着极为重要的作用。通过现场试验确定适宜含水量、碾压遍数等参数是堤身加培作业指导依据,堤身加培作业须在该参数条件下才能有效保证每一层填土质量达到设计要求。鉴于以上原因,现场碾压试验必须认证、细致、有效地完成,为确保现场碾压实验参数的有效,试验应按照设计要求的压实度来控制。

1.3.3 施工方法的选择

施工方法选择的对与否则对施工质量的影响是非常大的。同样的土料、同样的含水率、同样的铺土厚度、不同型号、不同重量的碾压机械碾压的填筑土料就会达到不同的压实度。对于因堤防等级相对较低压实度 0.9，对碾压机械要求不高，可选择的机械相对较多，针对土料含水率的控制，在开挖深度 5m 内的且来水量较小的土料场，施工时可从取土区开挖龙沟排水及土料晾晒两个方面双重控制。

2 填筑土方平衡和总体方案

2.1 填筑土方平衡

因堤防加固工程的施工占线一般较长，且土料的取土区选定的并非一个取土地点，如果一段堤防土方加固的工程料场有多个地点，且每个取土料场的开采土方量不同，在土方工程施工前必须要对整个土料的分配进行统一规划，以便于土料的合理分配，可以缩短工期，降低工程成本。现以一工程实例进行说明其土方工程的总体平衡施工规划如下：

此工程需加固堤防全长 7km，此工程堤身土方填筑工程量为 263198m³，填塘工程量为 67624m³，清基工程量 65149m³，整坡挖方 19575m³、填方 11907m³，迎水侧削坡 13291m³，分为两取土场，施工前对每段需用的土方量进行了测算，初步定下的土方平衡方案如下是将土方工程施工结合料场把全长划分为四个工区，专门负责所对应堤段和料场的施工和管理。整个工程土方平衡方案如下图（整坡挖方的合格土料就近用于整坡填方，削坡土方可利用部分用于填塘，剩余和清基土方一起堆放于弃土区）。

2.2 土方机械设备配置

土方机械设备配置应根据土方运输距离及土料的情况，采用相应的施工机械，机械的计算通常按如下原则进行计算，施工的常规有效工期为计划工期 70%，考虑工程施工中的其它不利因素所占用的时间，机械计划计算采用 65% 的使用率，所以机械的配置数量计算式为：

分项目工程量 ÷ (计划施工工期 × 70%) ÷ (机械生产能力 × 65%)

3 施工排水措施

3.1 取土区排水

如果土方填筑土料有着过大的含水量，那么首先要将土料的含水量降低，按照碾压允许含水量范围控制开采的土料含水量。工作人员可以和以往的工作经验相结合，按照不超过 5m 的深度控制开采范围，该工程地下水为土中间隙水，不会产生很大的涌水量。料场借土区采用的是地下排水的方式，为达到排水没库底可以选择借土区布置龙沟的方式。工作人员利用水泵将土壤中的孔隙水抽取到垄沟当中并且排放到河道中。工作人员按照底宽 1.0m、边坡 1:1.5 的坡度控制排水沟的开挖断面，按照大约 0.6m 的标准控制土料的开挖深度。工作人员要充分考虑土料布

置、运输等方面的要求合理做好排水沟数量和位置的布置。通常情况下第一次挖掘使用挖掘机械，两条排水沟的宽度控制在第一次挖掘宽度以上。

工程按照 200m 间距设置排水沟，底部 1×1m 的尺寸设置集水井，排水沟在高程下 1m 深度，用 2.5kw 潜水泵进行抽水。

3.2 填土面排水

填土面排水是将填充面排出的地表水及时从施工现场排除，如果地表水排放不及时那么一旦遇到雨季很容易对填筑质量产生负面影响。工作人员可以按照内高外低的形式布置斜坡，保证雨水能够及时排出。工作人员在雨后及时将局部小范围积水清理干净，保证复工快速高效。

4 清基及土料开采

4.1 取土区清基

4.1.1 清基要求

①取土区表层所覆盖的根须、草本植物及覆盖草等植物的表层有机土壤，在料场开挖取土前应予以清除，该层土壤不得作为堤体填筑的土料。

②清基深度不应小于 0.3m。

③在指定的位置堆放开挖出来的有机土壤，注意按照要求做好防护措施，避免有机土污染环境，同时要保证有机土壤可以得到科学合理的使用。

4.1.2 清基方法

取土区开采前，应将表层所覆盖有机土壤予以清除，以免其混入土料之中，影响堤体填筑的质量。采用铲运机挖运的方法进行清基作业，挖运土方运至监理工程师指定的区域堆放，并将堆放的土用推土机进行整平、整理。

4.1.3 清基验收

取土区表层清基完成，土料开采前，经自检合格，报监理工程师验收，验收合格后方可进行土料的开采作业。

4.2 堤身加培清基

4.2.1 清基要求

①在填筑堤体前清理干净填筑基面，彻底清除基面表层的淤泥、腐殖土、杂质土、草皮等杂物。

②适当将基面清理范围扩大，要在施工范围向外延伸 0.3m 以上的范围。

③适当扩大植被清理范围，要比施工范围扩大 3m 以上。

④在指定的地点堆放清理后的材料，保证符合监理指示要求，要及时焚毁无价值的可燃物品，在焚烧过程中注意做好防火、防污染措施。

⑤按照监理工程师的要求掩埋处理无法焚烧或者对环境会产生污染的杂物。

⑥按照国家相关法规处理保护发现的文物古迹。

4.2.2 清基准备

①充分准备施工所用机械设备，根据施工计划做好清基所用的机械设备，明确设备型号和数量。

②根据业主和监理单位的要求做好测量控制点的精准测量、放线,清基施工边线要严格按照设计图纸和规范要求放样。

4.2.3 清基作业

清理地基过程中采取挖掘机和推土机配合的方式,在完成地基清理和局部处理后整平并且压实地基,用推土机将地基压实平整,然后由质检人员取样完成干容重试验,对压实度进行检测,明确是否和设计要求相符合。

4.2.4 隐蔽工程验收

在完成整个基础清理后施工对自检,并且向监理单位做好隐蔽工程验收的申请,当确认隐蔽工程质量合格后可以填筑路基。

4.2.5 清基过程注意事项

①以放线位置为基础开展地基的施工处理。

②及时清理干净清基范围内不合格的土壤,由人工完成细节部分。

③按照监理工程师的指示完成清基范围内的坑塘洞穴等处理,保证填筑工作严格细致。

④注意在无水条件下完成基面处理工作。

⑤清基土方堆放要合理,满足环境保护要求,对于无任何价值的杂物应进行焚毁或掩埋处理,确保对周围环境不产生破坏。

4.3 土料开采

立面开挖和平面开挖是当前常用的两种取土方法。开挖涂料含水量决定了开挖方式。如果涂料含水量可以和涂料碾压要求相符合可以采用立面一次开挖的方式直接成型,如果土料含水量过多可以按照每层 30-50cm 的深度采取平面开挖方式。工作人员在翻晒土层确保含水量和要求相符合后再碾压平整,铲运机开挖料场为平面开挖。

5 堤防填筑施工

5.1 施工要求

5.1.1 设计要求

第一,按照设计要求控制堤防填筑干容重。第二,通过碾压试验确定土方填筑碾压次数和土料含水量,每层压实后都要通过试验检测确定碾压是否合格。

5.1.2 土料选择

中重粉质壤土或粉质粘土是该工程所用填筑土料。

5.1.3 执行标准

按照 SL239-1999《堤防工程施工质量评定与验收规程》和 SL260-98《堤防工程施工规范》和 GBJ123-88《土工试验规程》和本工程设计及技术条款规定执行。

5.2 难点分析

5.2.1 土料含水量控制

土料含水量是土方工程质量关键所在。工作人员应当注意做好土料含水量控制,将土料含水量降低,用垄沟及时将土料中孔隙水降低。在施工中可以通过烘干涂料的方式降低不能达到碾压标准的土料含水量。

5.2.2 土料晾晒

通过含水量测试确定土料是否达到使用要求,如果含水量过大不得摊铺,可以用机械晾晒降低其含水量,然后挖掘并且填筑路堤。

5.2.3 土料碾压

施工时要严格按 SL260-98《堤防工程施工规范》中有关条款和碾压试验所确定的参数进行施工,并配有本施工项目部的管理人员进行跟班作业,确保不会漏压或过压。对于加培断面较窄,不便机械作业的地方,施工时考虑将该断面拓宽至不小于 3.5m。

6 堤防加固的土料铺填

6.1 土料铺填方法

利用运输机在卸料点卸土,然后按照碾压试验结果确定摊铺厚度、碾压速度、碾压刺水。工作人员可以设置标桩保证路堤边坡和填筑符合要求,并且利用水准仪定期测量填筑面平整度。

6.2 土料的铺填方式

①地面不平可以从低到高逐层填筑,,如果坡度在 1:5 以上可以先削坡处理。

②按照不低于 100m 的长度控制分段作业面长度,可以适当缩短人工施工路段。

③统一分层铺土、碾压,并且采用人工和机械结合的方式进行路面修整。

④同步分层填筑软土路堤两侧压在平台。

⑤均衡上升相邻施工段,如果段与段之间存在高差可以以各种接缝进行处理,保证斜面相接,按照 1:3-1:5 的范围控制坡度。

⑥压实前如果土层表面过于干燥可以适当洒水。

⑦及时处理层间光面、送土层等存在质量缺陷的局部土壤,在检验合格后方可铺筑。

⑧按照规范要求安装观测设备和测量设备,设置完好的标志。

⑨处理占压堤身断面的上堤临时坡道,刨松已板结老土,分层压实新铺设土料。

6.3 铺料作业

①铺筑到设计要求位置,避免混杂透水料和黏性土料等物质,及时清除土料中杂质。

②采用后推法或者进占法完成土料、砾质土卸料,采用后退法卸砂砾料。施工中注意及时拌匀颗粒分离的砂砾料或砾质土。

③通过碾压试验确定并且限定铺料厚度和土块直径。

④按照 10cm 厚度控制人工铺料,30cm 厚度铺设机械铺料。

6.4 土料碾压

用推土机碾压符合含水量要求的摊铺填料,按照和堤坝轴线平行的方向碾压,根据试验确定碾压次数和速度。按照 5m 宽度控制碾压搭接缝,避免发生遗漏。

7 冬雨季施工措施

7.1 防雨施工措施

①密切关注天气情况,积极做好防雨措施,以免雨水过后给工地造成无法施工的困难,延误工期。

②雨前用铲运机整理好已筑好的坡面,并压实,以避免雨水渗入土体或边坡冲刷成沟。

③雨前组织人工于填土边开挖截水沟(30cm 深)将雨水集中排放,防止雨水顺坡面到处流淌,给雨后修整带来麻烦。

④雨后恢复施工时,填筑面要待经复压处理后方可填土,必要时还要对表层进行清理,并经质检合格后再行复工。

7.2 防冻措施

①为保证机械作业得以顺利实施,所的油料全部采用-10号柴油。

②土方开挖采用立面开挖,以便改善土料含水量及保证取土温度为正温。

③施工时装土铺土碾压取样等工序,采用快速连续作业方式,尽可能保证土料碾压质量。

④气温低于-1℃时,停止对土料的压实作业,因为在

此气温下碾压质量很难得到保障。

⑤严格控制上堤土料,开挖土方时剔除冻土,严禁冻土上堤。

8 结束语

综上所述,堤防加固工程中土方施工在整个施工中尤为重要,经过调查分析我们发现,堤防加固工程质量往往会受到土方施工技术的影响,所以在进行土方施工工作的时候,务必要确保施工技术的切实性和高效性,这样才能够从根本上保证堤防加固工程施工质量。

【参考文献】

- [1]王金磊,李苗苗,刘玉仙.对黄河堤防加固工程施工技术措施的探讨[J].建材发展导向,2013,11(23):2.
- [2]钟文煜.水利堤防工程中土方填筑施工作业要点探究[J].建筑工程技术与设计,2017(36):1690.
- [3]陶孜昀,贺伟琦,牛艳东.洞庭湖区蓄洪垸堤防加固工程水土保持措施与设计优化[J].湖南林业科技,2011,38(5):3.

作者简介:马宁(1986.6-)男,水利水电专业建造师,从事工程管理工作。

水利水电工程索赔管理的探讨

白金凤

临泉国汇水利建设有限公司, 安徽 阜阳 236400

[摘要]对于索赔来说, 主要指的是相关的合同执行落实的时候, 按照有关法律法规以及标准体系对并不是由于自身的责任所产生的损失问题, 需要向另一方来进行赔偿以及补偿的要求。对于水利水电工程来说, 其自身建设的过程具有一定的复杂性, 而且在施工过程中会产生很多的变更, 因此, 就会增加索赔的几率。索赔的管控工作是整个项目建设管控的主要工作, 也是合同管控的重要工作, 对于整个工程的经济效益密切相关。因此, 文中主要分析和研究了建设施工过程中, 承包部门对业主的索赔工作, 按照水利水电工程中索赔管控的现状以及出现问题的原因, 对改善措施进行有效的提出。

[关键词]水利水电工程; 索赔分类; 索赔管理

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6598

中图分类号: TU201.2;TV512

文献标识码: A

Discussion on Claim Management of Water Conservancy and Hydropower Projects

BAI Jinfeng

Linquan Guohui Water Conservancy Construction Co., Ltd., Fuyang, Anhui, 236400, China

Abstract: For the claim, it mainly refers to the demand for compensation and compensation from the other party for the loss not caused by its own responsibility in accordance with the relevant laws, regulations and standard system during the implementation of the relevant contract. For water conservancy and hydropower projects, the process of their own construction is complex, and there will be many changes in the construction process. Therefore, the probability of claim will be increased. Claim management and control is the main work of the whole project construction management and control, and it is also an important work of contract management and control, which is closely related to the economic benefits of the whole project. Therefore, this paper mainly analyzes and studies the claim work of the contracting department against the owner during the construction process, and effectively puts forward improvement measures according to the current situation of claim management and control in water conservancy and hydropower projects and the causes of problems.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; claim classification; claim management

引言

施工索赔是指在建筑工程中, 在业主与承包人的中间, 由于任何一方出于某种原因而给另一方当事人所带来的损失, 由受损失单方向另一方提起合理的索偿请求。在建筑工程的不同阶段双方均可以进行索赔, 而索赔一般是随着施工合同的有效期开始或按照约定终止的期限过程中进行的。它可以分为工期索赔和经济索赔。工期索赔通常是基于工程业主方面的利益因素或自身原因, 承包人可以请求工程工期延误, 以防止其拖延工期或负担一定的经济责任。

社会的飞速发展促使我国工程项目建设的范围也在不断的扩大, 水利水电工程尤其如此, 其作为社会发展的民生工程, 在市场发展的过程中竞争是相对比较激烈的, 而且在建设施工的过程中影响的因素也是相对较多的, 在工程建设的过程中就会出现频繁变更的问题, 变更问题的出现就会导致合同管控工作失去控制, 也会增加原有的成本, 所以合同的变更以及索赔是会出现的。由于近年来我国对于合同管控以及索赔管控的工作还存在管控力度不够, 影响因素较多的问题, 因此, 本文就此问题来展开研究和分析。

1 工程索赔管理存在的问题及原因

1.1 水利工程自身索赔体系不够完整

对于水利水电工程来说, 自身还有的索赔体系是不够健全的, 而且这也会对整个建设部门产生一定的负面印象。对于业主方面来说, 其自身对于建筑的规划以及建设所使用的技术没有进行进一步的分析和了解, 那么就无法有效的处理索赔工作, 工程的品质以及工程的规模无法有效的管控。

1.2 与社会发展没有相适应

对于社会的发展来说和整个水利水电工程的发展也是息息相关的, 如果没有有效的建设和完善与社会发展相适应的制度体系, 那么就会导致索赔工作无法及时的改善, 促使建设部门在市场发展的过程中无法与其自身共同进步, 市场的发展也无法有效的发展, 对于外部的发展影响因素来说很多的条件都相对比较缺少, 承包部门只是对业主的需求进行充分的考虑, 只注重了经济效益, 反而忽视了合同条款等等。

1.3 承包部门自身法律意识淡薄

我国对于水利水电工程来说, 法律法规的建设还是不

够完善的,而且在实际落实的过程中会有一定的挑战性,承包部门对法律的意识相对比较淡薄,对于合同的落实来说只是流于表面。对于发包人来说,通过自身的主要特点以及优势来对条件进行有效的提出,从而避免法律上的约束。但是假如出现问题或者索赔的问题,那么也都是不希望按照合同中的条款来进行赔偿。合同自身的意义大部分的情况下都是流于形式。没有合理有效的指导条件来对合同进行有效的管控,双方都是对自身的经济效益重视,进而产生纠纷。

1.4 双方之间的意见不同,

很多的水利水电工程承包商对于建设施工的工艺规范性以及标准体系没有进行有效的理解,而且也表示会对合同产生不同的意见以及理解,这就会导致更多的纠纷出现,出现索赔的问题。

1.5 水利水电工程自身影响因素的多样性

水利水电工程在建设和发展过程中,具有一定的规模,而且要按照不同地区的现状进行技术的有效选择,在投资的过程中程度是相对较大的,施工所需要的时间也是相对较长的,对于使用的设备以及材料的价格在建设施工过程中也会产生一定的变化,项目的内部环境以及外部环境都在不断的变化,因此,对于水利水电工程自身的长期性以及风险性都是在不断提升的。对于以上所说的这些问题对于整个水利水电工程都是会频繁发生的,因此就会对工程的建设产生一定的负面影响,无论是造价成本又或是施工的时间都会产生变化,也是索赔工作出现的根本依据。所以,索赔的产生在工程建设过程中是事实存在的。

1.6 不可抗力

对于不可抗力因素来说,主要是说不能够对问题进行预测而且没有办法进行有效的避免。不可抗力的来源既有自然现象,如地震、台风,也包括社会现象,如军事行动。上述情况的出现均有可能导致工程材料价格、机械设备、人工成本的大幅增加等,进而妨碍承包人生产并引起意外风险。对于不可抗力事故风险的分摊原则通常在合同中协商规定。

1.7 不利的物质条件

不利的物质条件通常是指工程承包人在施工过程中遭遇的不可预见的自然物质条件、非自然的物质障碍和污染物,包括地下和水文条件。如施工过程中地下工程开挖中遇到发包人进行的地质勘探工作未能查明的地下溶洞、溶蚀裂隙、地貌断裂、沉陷、淤泥层等使施工受阻;另外施工中发现文物古迹、有考古研究、地质研究价值的物品等都可能引起施工索赔。

1.8 施工建设主体的复杂性和多元性

一个工程项目往往涉及很多参与方,如发包人、承包人、分包人、材料供应商、监理人等。各参与方的社会经济关系、技术关系复杂,容易出现一个参与方不履行或未

能正确履行合同而导致其他参与方受到经济损失或权利损害,进而引发经济纠纷和施工索赔。这当中包括合同双方当事人违约;监理人指令;其它第三方原因等几种情况引起的工期索赔和经济索赔。

1.9 施工合同的多样性和理解的差异性

施工合同亦称“工程合同”或“包工合同”。指发包方(建设单位)和承包方(施工单位)为完成商定的建筑安装工程施工任务,明确相互之间权利、义务关系的书面协议。签订施工合同,必须遵守国家法律,符合国家政策,一般使用规范的标准合同文本。

虽然标准合同文本已包括工程项目各方参与主体在施工过程中应有的权利和应尽的义务,但是由于施工的条件和环境比较复杂,信息的不对称、交易成本及机会主义行为的存在,导致合同文本用词不严密,造成合同条款的不完全等。使合同双方在签订施工合同时无法证实和观察到一切因素对履行合同任务的影响,从而产生合同缺陷和合同变更,致使施工合同在履行中经常发生这样或那样的问题,产生施工索赔。

2 索赔分类以及在水电工程中的运用

索赔的分类方法很多,但最终不外乎要求对超出计划成本的附加开支进行经济费用补偿和由于非承包人责任的原因而导致的施工进度延误要求工期延长两种情况弱。

不论是我国现行的《水电工程施工招标和合同文件示范文本》和FIDIC《施工合同条件》中,对索赔均有明示和默示的条款,对索赔的程序、时限、要求都有明确的规定。因此,索赔是合同文件和法律法规赋予正确履行合同者免受意外损失的权利,是一种未经对方确认的单方面行为,索赔要求是否得到最终实现,必须通过双方共同确认(如双方协商、谈判、调解或仲裁、诉讼)后才能实现。对承包商而言,合理的索赔是一种保护自己、避免损失、增加利润的重要手段;是落实和调整合同双方经济责、权、利关系的重要手段。离开索赔,合同责任就不能全面体现,合同双方的责、权、利关系就难以平衡;索赔是合同法律效力的具体体现,对合同双方形成约束条件。特别是能对违约者起警戒作用,使违约方必须考虑违约的后果和违约成本,从而尽量减少其违约行为的出现,以保障合同的顺利履行;索赔对提高工程项目管理水平起着重要的促进作用。

3 加强索赔的管控水准途径

3.1 加强索赔管控队伍的整体素养

对于索赔工作来说,其自身的品质与整个承包商对索赔工作管控的专业工作者是息息相关的,工作者自身对于技术要求以及法律法规等等都是否有效的了解,对于价格的评估还有索赔的专业工作者来说,提升其自身的专业技术以及专业认知能够进一步更早地开展索赔工作的识别,而且还能够进行与对方合理有效的谈判;不只是可以对索赔费用的成本进行管控和审查,还能够对合同中的各项条

例合理有效的使用,不仅能够保证工作的落实还能够保证各个建设部门的团结性。

3.2 经营管控水准

对于建设部门来说,在对水利水电工程建设过程中,要对科学合理的财务会计管控制度体系进行落实和完善,并且对成本的有关资料来进行发现和分析,保证索赔工作的有效落实,并且对其所需要的资金进行有效的计算。一定成都下,索赔费用的计算是通过财务部门自身的资料为基础条件,除此之外,还可以对业主以及其它必要部门进行会计部门账本的有效出示,保证费用计算的科学有效性。

3.3 搞好良好的公共关系

搞好索赔工作,离不开和谐的内部环境和良好的外部环境。公共关系是一门内求团结、外求发展的学问,其目的就是通过新闻媒介和内部交流来创造良好的内部和外部环境。只有建立良好的公共关系,才能为索赔创造良好的环境,使索赔工作进展顺利。

3.4 从初级索赔向超越合同条件的高级索赔过度

要鼓励承包商的索赔人员进行索赔,又要聘请咨询顾问帮助进行索赔,内外配合,使工程索赔从以变更项目定价为主的初级索赔发展到超越合同条件的高级索赔,以扩大索赔的范围,丰富索赔的解决方式。

3.5 认真签约,加强合同管理,分析索赔的机会

施工合同是索赔最直接、最主要的依据。自施工合同签订以来,我们应坚持公平原则,以建设部和国家工商行政管理总局发布的《施工合同示范文本》为基础,努力为施工方创造有利的索赔机会,避免不利于索赔的内容。合同文本应准确、严谨,不得使用含糊的语言。研究施工合同,分析合同漏洞,掌握索赔因素和条件,记录合同履行情况,建立索赔管理台帐,及时研究处理索赔失败部分

3.6 强化项目系统管理,做好索赔的基础工作

收集索赔证据,对于可能发生的索赔事件,如设计变更、图纸供应、材料涨价、提供合同条件等,除办理日常签证和变更外,还需保留图像数据、天气数据、信函、会议纪要等确认性数据;澄清索赔责任人。在项目经理、合同负责人、预算人员和技术人员的领导下,成立索赔工作和合同管理团队,负责日常索赔。施工企业通过有效的索赔管理来维护自身利益,已成为施工管理的重要组成部分。

3.7 索赔资料的系统管理

索赔资料以是索赔事件作为的对象。真实、有效、全面、系统,形成强有力的证据链。索赔资料应以书面形式为准,所有口头承诺和建议无效。索赔事件发生后,以调度会的形式提出索赔申请,经建设单位批准后,方可办理签证、协议等索赔手续;如果未经批准,请详细记录或更改索赔方法。

数据收集的质量也将直接影响承包商的利润和损失。在整个索赔过程中,有些是为了证明索赔是真实的;有些是为了证明谁应对索赔负责;有的是为了证明索赔的依据和理由;其他用于计算索赔金额。为了说服业主同意索赔,上述信息必不可少。

4 索赔工作的有效处理和防治

对于索赔的工作来说,主要是说建设工程人员在通过承包商出现的索赔报告以后对此提出有效的审查工作,甚至是对承包商进行有效的谈判工作,在两者之间无法进行有效的合作过程中,意见不够一致的程度下来做的一系列的处理规定。在工作的落实过程中,要想保证索赔工作的有效性,首先就要对良好的观念以及思想进行有效的形成,保证此项工作的合理性。其次就是要保证公平性以及公开性的原则来保证谈判以及索赔工作的合理性。再次就是要进行监督管控体系的建立,以此来有效的约束索赔工作。最后就是要有根有据,按照事实来落实工作。

5 其他注意事项

首先就是要对思想意识的觉悟进行提升,并且有效的保证索赔工作的合理性,对于新增加的项目来说要在一定程度上做好规划。

其次就是要保证各个部门之间的有效沟通和交流,保证企业的内部工作者可以在各个部门之间都对数据进行有效的共享,避免在索赔工作落实的过程中产生不合理的问题,在协商无法一致的条件下,要尽量对索赔工作进行仲裁和诉讼,保证业主和承包商之间的一致性,防止损失的扩大化。

6 结束语

总之,索赔工作关系到一个项目能否顺利开展和企业的利润水平的高低。这是一项不容忽视的工作。通过以上对施工索赔原因的分析 and 处理对策的研究,提高了对施工索赔的认识。要求我们在项目管理中注重施工索赔的全过程管理;以合同管理为重点,建立健全各项管理制度;加强信息管理;专业人员应具有较高的综合素质、高度的责任心和严谨的工作态度。只有这样才能把这项工作做好,不给企业造成经济损失。

[参考文献]

- [1]祝靖.水利水电工程变更与索赔管理探讨[J].四川水力发电,2009,28(1):5.
 - [2]闫军.水利水电工程中变更索赔管理措施探讨[J].中外企业家,2014(7):2.
 - [3]管木红.水利水电工程施工索赔管理探析[J].科研,2017(3):216-216.
- 作者简介:白金凤(1989.7-)女,水利水电专业建造师,从事工程管理工作。

浅析水利工程建设运行管理工作存在的问题及改善途径

阿地里江·奴尔买买提

新疆塔里木河流域喀什管理局, 新疆 喀什 844700

[摘要]我国人口总量较大,但水资源整体拥有量确相对较少,因此应重视水利工程建设,减少水资源浪费或污染问题,并根据地方财政情况保证水利工程建设资金。近些年来,我国大型水利工程建设数量不断增多,这样的情况下水利工程建设也变得愈加复杂且具有较强的综合性,因此在进行水利工程建设运行管理时应加强管理力度,保证水利工程运行效果。但是在进行水利工程建设运行管理过程中依然还存在问题,因此应做好问题分析工作并制定相应的管理措施,从而提升水利工程建设运行效果。

[关键词]水利工程;建设运行管理;问题;改善途径

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6574

中图分类号: F416.9

文献标识码: A

Brief Analysis of Existing Problems and Improvement Ways of Operation Management of Hydraulic Engineering Construction

ADILIJANG Nuermaimaiti

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

Abstract: The total population of our country is large, but the overall ownership of water resources is relatively small. Therefore, attention should be paid to the construction of water conservancy projects to reduce the waste or pollution of water resources and to guarantee the construction funds of water conservancy projects according to local financial conditions. In recent years, the number of large-scale water conservancy projects in China has been increasing continuously, in this case, the construction of water conservancy projects has become more complex and comprehensive. Therefore, management efforts should be strengthened to ensure the operation effect of water conservancy projects when carrying out operation management of water conservancy projects. However, there are still problems in the operation and management of hydraulic engineering construction. Therefore, problems analysis should be done well and corresponding management measures should be formulated to improve the operation effect of hydraulic engineering construction.

Keywords: hydraulic engineering; construction operation management; questions; improvement ways

引言

社会经济的不断发展对水利工程建设也提出了更高的要求,近些年来我国水利工程建设也得到了较好的成效,水利工程在工业生产、农业生产及经济发展方面起到了重要的作用。但是在进行水利工程建设运行管理过程中还存在一些不足,如管理理念落后、管理制度落实不到位等问题,给水利工程应用带来非常不利的影响,因此应制定相应的管理措施,从而保证水利工程运行安全,更好的促进水利工程发展。

1 水利工程建设特点及水利工程建设运行管理的作用

生态环境是社会经济发展的基础,但是近些年来水资源污染现象比较严重,因此应认识到水利工程建设的重要性,并积极利用水资源,有效控制水资源污染问题,从而保证生态平衡。随着社会经济的不断发展,也促进了水利事业的不断发展,水利工程应用也变得多元化,不仅被应用到农田灌溉、水利发电方面同时在城市用水、防洪减灾、航运等方面也得到了广泛的应用,在解决水资源分配不足的基础上可以更好的促进社会经济发展。水利工程建设运

行管理工作可以保证水利工程运行效果,同时可以提升水资源应用效率。完成水利工程建设后应及时跟进运行管理工作,包括检查水利工程运行情况、水利设备维修情况等,从而保证水利工程可以安全稳定的运行。我国现代水利工程具有较明显的系统性、综合性,水利工程在建成后可以得到不同的应用效果,且水利工程中的各流域工程建存在相互制约的关系;同时水利工程建设具有一定的复杂性,在进行建设过程中会受到地质条件、气候环境等方面的影响,若没有做好控制会给水利建筑及后期运行带来非常不利的影响,无法体现出水利工程的实际作用^[1]。

2 水利工程建设运行管理中的问题

2.1 安全监督管理工作不到位

无论是哪个行业均应将安全管理放在首位,只有保证安全才能确保各项工作顺利开展。近些年来,我国水利工程建设速度不断加快、建设规模也不断扩大,在进行水利工程建设的同时安全问题也在不断增多,处理不及时会导致人员伤亡。多数水利工程项目在建设过程中并没有全面落实安全管理制度,且施工人员安全意识较弱,工作态度不积极且责任心不强,也增加了安全事故发生几率。还有

一些水利工程管理人员将管理精力放在进度、经济效益等方面并没有认识到安全管理的重要性,在进行施工材料选择时为了减少成本选择一些价格较低且质量无保障的施工材料,或是技术操作不规范等,均无法保证水利工程建设效果,无法达到施工标准,最终增加安全事故发生率。不仅影响水利工程使用效果也给施工人员安全带来威胁。此外,一些水利工程施工企业在进行人才招聘时多倾向青年管理人才,这部分人才专业知识较丰富但是工作经验相对欠缺,在进行工作时多以自身想法为主,无法将具体的管理措施进行全面落实。

2.2 水利工程勘察工作不达标

要想保证水利工程建设质量应全面做好工程勘察工作,利用勘察工作为水利工程建设提供准确的数据信息,从而保证水利工程可以顺利开展。但是现阶段我国水利工程建设过程中还存在一些问题,主要是由于水利工程在正式建设前没有制定详细的计划,在进行施工方案制定时地质勘察工作不达标,导致收集到的资料出现偏差,且未对生态环境、地质条件、气候环境等进行综合考虑就开始施工,这样不仅无法保证资源及资金使用效果还会给施工进度、施工效率、施工质量等带来不利的影响。另外,水利工程整体建设周期相对较长、工程量较大且施工相对复杂,若没有做好规划设计工作就无法保证施工方案的准确性与合理性,给水利工程顺利开展带来阻碍^[2]。

2.3 未构建完善的水利工程建设运行管理制度

水利工程整体建设工程量相对较大,水利工程建设过程中包括建设部门、运行管理部门,不同的部门所负责的工作不同,这样也给监督管理工作带来影响,各部门间无法进行及时沟通与交流,当有问题发生时会出现相互推诿的现象,再加之未将管理责任具体到人,也给水利工程建设运行管理带来阻碍。而且,水利工程管理人员未认识到自身工作的重要性且管理目标不清晰,未构建完整的管理系统,且水利工程建设运行管理规划不到位,无法保证管理效率及监管效果,最终导致水利工程建设运行管理工作失效。还有一部分水利工程管理人员工作热情不高,管理工作多流于表面,未落实精细化管理模式,也影响了水利工程建设运行管理效果。

3 水利工程建设运行管理问题优化措施

3.1 对运行管理目标体系进行优化

可以说水利工程建设运行管理工作并不是单独存在的,随着我国生态环境保护工作的不断推进,水利工程建设运行管理也应从多方面开展。具体的说,在进行水利工程建设运行管理时应优化运行目标体系,在进行优化时应关注以下方面。首先,应体现出水利工程的功能。水利工程中充分利用了水资源完成了建设,例如在进行蓄水池建设后可以对用水资源紧张问题进行缓解;进行农田水利工程建设可以保证农田灌溉效率,可见水利工程建设运行管

理的目标也就是建设水利工程最初的作用。其次,强化生态环境保护。在进行水利工程建设运行管理过程中应强化生态环境保护工作,在进行运行管理的过程中对水污染治理、饮用水及生态环境保护工作进行有效的结合,在保证水利工程建设运行发展的基础上可以实现对生态环境的保护。最后,为水利事业发展奠定基础。水利工程建设运行管理的根本目标是水利事业的主要组成内容,因此要想保证水利事业可以长久发展应对运行管理机制、管理措施进行不断的优化与创新,从而可以使运行管理目标更加清晰并构建多元化管理目标体系,从而保证水利工程建设运行管理工作可以有序进行^[3]。

3.2 完善运行管理制度

要想保证水利工程建设运行管理效率,管理人员应转变自身管理理念,并充分认识到运行管理工作在水利工程建设中的重要性,在了解水利工程实际情况后对水利工程建设运行管理制度进行不断完善。水利工程建设运行管理工作内容较多且相对复杂,因此在进行水利工程建设运行管理制度完善时应注意以下方面。首先,做好水利工程建设与运行管理的结合工作,在进行工程设计、工程建设过程中就开始进行运行管理,例如在进行工程设计时应保证设计内容与工程实际情况相符,保证水利工程设计可以满足施工地点地质及水文条件要求;在进行水利工程施工过程中应强调施工材料、施工设备及施工人员管理,从而保证水利工程整体施工质量,通过此来保证水利工程建设运行管理的完整性、系统性。其次,对水利工程建设运行管理方式进行优化。在了解水利工程实际情况后应依据多元化目标对管理模式进行优化,并积极引进先进的管理理念,如全过程工程管理模式、动态化管理理念及精细化管理理念等,利用先进的管理理念对水利工程建设运行管理模式进行优化与创新,从而保证水利工程建设运行管理制度的全面性、可行性。例如采用动态化管理模式后,管理人员可以对不同的班组、岗位进行综合性管理并利用远程监控系统、网络传输系统等对水利工程各施工环节进行动态化监管,从而保证水利工程建设运行管理效率。最后,采用管理责任制,将管理责任落实到人。在进行水利工程建设运行管理过程中要想保证管理效率应对管理责任进行分配与落实,如在进行维护管理工程中应对各项工作进行细化,将维护工作落实到人,确保各项工作均有专人负责,当出现问题时可以在第一时间找到负责人员将问题进行处理,保证管理效率,将问题进行控制,确保水利工程可以顺利开展。

3.3 完善运行管理法律法规

要想保证水利工程建设运行管理效果应对运行管理法律法规进行不断完善,确保在进行水利工程建设运行管理过程中可以有法可依、有据可循,从而对水利工程建设运行管理工作进行规范。在进行管理法规完善时既要有国

家相关管理部门的支持,同时基层水利工程项目管理部门及管理人员也应根据日常管理中遇到的问题给出相应的建议,从而保证管理法规的专业性、全面性、合理性、合法性。同时利用相应的法律法规水利工程建设运行管理工作还应加大执法力度,严格按照法律法规进行管理工作,避免管理过程中出现违规行为,保证水利工程建设运行管理效率与水平。

3.4 构建专业素养高的运行管理团队

水利工程建设运行管理水平、管理质量与管理团队的专业性有着直接的关系,因此水利工程建设企业应认识到水利工程运行管理团队建设的重要性,提升管理团队的专业性。首先,做好管理人员培训工作。新晋管理人员在入职前应做好岗前培训工作,使其可以认识到水利工程建设运行管理工作的重要性,提升责任感。同时还应做好现有管理人员的培训工作,包括现代管理理念、管理能力、职业操作等方面的内容,从不同的方面进行培训,提升水利工程建设运行管理团队的管理能力、管理水平及职业素养。其次,落实岗位责任。在进行管理团队建设过程中应根据岗位要求合理安排管理人员工作,充分发挥出管理人员的优势、特点,保证工作效率。只有将人才安排到合适的岗位才能真正发挥出其在工作中的价值,提升工作积极性及工作效率。此外,水利工程建设管理部门还应加强校企合作,与各高校及科研单位建立良好的合作关系,根据水利工程建设运行管理发展需要培养专业性更强的人才,做好运行管理人才储备工作。最后,做好人才招聘工作。在进行人才招聘时不仅要考察其专业知识,还应确保其具有良好的职业素养,可以全身心投入到自身工作中,有效规避管理过程中的风险同时可以提升管理效率^[4]。

3.5 制定安全风险应急管理措施

在进行水利工程建设运行管理过程中还应提前设置应急管理预案,充分利用信息化构建信息数据收集系统、信息数据分析系统、信息数据传输系统,从而保证水利工程建设运行管理过程中的数据可以得到及时、真确的分析与处理结果,然后可以及时对问题进行处理。此外,根据工程实际要求引进先进性的运行管理设备并对老旧设备进行相应的处理,同时还应做好运行管理设备检修及维护工作,保证运行管理设备使用功能。最后,在了解水利工程运行管理实际情况后做好总结工作,制定应急管理预案并积极开展突发事件演练工作,从而保证在发生紧急情况时可以及时进行应对,控制事态发展,减少人员伤亡事件,保证水利工程建设可以顺利开展。

3.6 强化质量监管,提升质量检测水平

水利工程建设运行管理过程中,管理人员应提前检查好施工材料质量、施工设备性能等,确保施工材料及设备质量满足相关质量标准,不得将有质量问题的材料及设备应用到水利工程建设中,从而保证水利工程整体建设质量。

在进行施工材料及设备质量检测时可以采用实量检测方式、实敲检测方式、实弹检测方式、实测检测方式等,采用这些检测方式进行施工材料及设备检测时可以保证检测结果的准确性、客观性。同时还应做好工程质量评价工作,保证评价结果的准确性、公正性,同时规避运行管理人员的违规行为,避免质量不合格的材料及设备流入水利工程施工现场,从而保证水利工程可以安全运行。

3.7 积极采用信息化技术

在进行水利工程建设运行管理工作过程中,要想保证运行管理效果及水平应积极采用信息化技术。首先,根据情况积极引进信息化管理技术,如远程监管技术、网络监控技术、智慧化管理平台等。其次,做好信息化技术应用培训,确保运行管理人员可以熟练操作信息化技术,充分发挥出信息化技术在水利工程建设运行管理中的作用。

3.8 实现水利工程建设运行管理的可持续发展

良好的水利工程建设运行管理可以更好的体现出水利工程综合效益,因此水利工程施工企业应强化运行管理工作并定向培养运行管理人才,通过此提升运行管理的认识度。完成水利工程建设后应积极开展养护管理工作,但是在进行养护管理过程中应根据情况对管理模式进行优化并根据工程需要调整管理制度,从而保证管理效果,确保水利工程建设运行效果^[5]。

4 结语

综上所述,水利工程建设可以有效改善我国生态环境同时可以更好的促进社会经济发展。近些年来我国水利工程建设规模不断扩大且工程也愈加复杂,外界影响因素也随之增多,如地质条件、气象变化、人为因素等,因此在进行运行管理过程中应避免人员管理偏差,避免水利工程建设运行管理过程中的问题,并制定针对性较强的运行管理措施,从而保证水利工程建设运行管理效果,更好的促进水利工程发展,构建良好的生态环境。

【参考文献】

- [1]张文静,相芹.浅析水利工程建设运行管理工作存在的问题及改善途径[J].中国设备工程,2022(8):35-36.
 - [2]卫丽,龚克.水利工程运行管理中的问题及其对策[J].科技风,2022(3):107-109.
 - [3]郑国财.水利工程建设运行管理工作存在的问题及改善途径[J].中华建设,2021(9):48-49.
 - [4]文旭亮.小型农田水利工程建设与运行管理[J].农家参谋,2021(16):181-182.
 - [5]徐勤勤.持续推进水利工程建设与运行管理高质量发展[N].人民长江报,2021-08-21(01).
- 作者简介:阿地里江·奴尔买买提(1970.8-),毕业院校:新疆农业大学,所学专业:农田水利,当前就单位:新疆塔里木河流域喀什管理局,职称级别:高级工程师。

河道堤防治理工程中生态护岸技术的运用

王洪楼

江苏河海建设有限公司, 江苏 镇江 212000

[摘要]现阶段, 国内外诸多学者对于生态护岸的概念并未达成统一认知, 生态护岸作为生态学与工程系的交叉, 在实际应用过程当中, 需重点体现其自身现代水利、环境、生态等多学科综合要求。并且, 生态护岸也应以传统护岸功能与需求为基础, 从而提升护岸工程生态效果, 以及水体、土壤、生物之间的和谐相处。基于此, 文章将主要针对如何在河道堤防治理工程当中有效应用生态护岸技术展开相关探讨分析。

[关键词]河道堤防; 治理; 生态护岸

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6575

中图分类号: F426.9

文献标识码: A

Application of Ecological Bank Protection Technology in River Embankment Prevention and Management Project

WANG Honglou

Jiangsu Hehai Jianshe Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

Abstract: At this stage, many scholars at home and abroad have not reached a unified understanding of the concept of ecological bank protection. As the intersection of ecology and engineering, ecological bank protection should focus on its own comprehensive requirements of modern water conservancy, environment, ecology and other disciplines in the actual application process. In addition, ecological revetment should also be based on the functions and needs of traditional revetment, so as to improve the ecological effects of revetment works and the harmonious coexistence of water, soil and organisms. Based on this, the article will mainly discuss and analyze how to effectively apply ecological bank protection technology in embankment prevention and management works.

Keywords: river embankments; government; ecological bank protection

引言

随着人们日益意识到保护生态环境的重要性, 对水环境的要求也在不断提高, 现如今河道功能已经不再是单纯的泄洪、排涝、蓄水等功能, 而是要具备景观、旅游、生态等功能。为满足新时代发展趋势, 生态护岸采用绿色生物、土木工程、对河道坡面进行有效的防护, 对河道的水质进行了优化。生态护岸的规划运用已成为当今河道治理的必然趋势, 积极营造良好的生态护岸, 对改善河流水质有着重要实际意义。

1 生态型护岸概述

1.1 生态型护岸的定义及功能

生态护岸是指具有天然河道或具有天然河道特性的人造护岸。由于其良好渗透能力和丰富河流地貌, 可以充分发挥河岸和河道的调节作用, 同时, 生态护岸还具有很好的防洪性能, 减少了洪水对岸边的冲击, 使生态环境和周围景观相结合。一般情况下, 生态护岸需要在植物护岸、土工编织袋上种植护岸、土工格栅复合植物护岸等形式中进行合理选择。

1.2 生态型护岸的优势

①柔韧性: 生态护岸对地基的冻胀、溶沉、冰排撞击、静冰压力的影响, 在不同的外力如地震作用下, 其具有良好适应能力和抗压力能力, 能有效地阻止外部力量对岸坡

的破坏; ②整体性: 生态护岸能有效地阻止水流对岸坡的冲击, 即使是局部破坏, 也不会造成整体失稳; ③耐久性: 生态护岸的使用寿命更长; ④透水性: 在河床和河堤间, 可以进行物质和能源的交换, 为水生生物提供了栖息空间。⑥环境友好: 在修建生态护岸时, 可以就地取材, 也可回收, 不需要劈山爆破, 最大程度地保护周围的环境, 节约资源; ⑦经济: 生态护岸的维护费用低廉, 不需要进行后期维护, 经济效益高; ⑧灵活: 工的整体进度不受汛期等气候影响。

2 生态型护岸工程的设计原则

2.1 与生态环境的和谐统一

在设计前, 应由具有相应资格的部门对工程河段的地形地貌、水文地质、地下水位等进行调查, 并根据调查的结果和当地的气候条件, 选用合适护岸植物品种, 最大程度的体现出生态护岸与生态环境的统一。其次, 为了保持水体的多样性, 可以加入适宜于植物生长和繁殖的基质; 同时, 在水体中形成湍流速度区, 不仅可以为动植物和微生物繁衍提供有利条件, 而且可以提高水体对污染物降解能力, 从而进一步推动生态系统的健康发展。在进行生态护岸设计时, 必须充分考虑河流和陆地生态系统之间的特殊需要, 通过采取有效保护措施, 保证护岸植被能够对水中的有毒物质进行吸附和降解, 从而达到改善水质目的。

2.2 增强河流岸坡的稳固安全

当洪水来临时,生态护岸可有效抵御大量的雨水冲击,安全稳固的性能可充分满足河流蓄洪排涝的基本需求。生态型护岸工程一般都是采用植物、石材、木材、多孔土工布等施工材料。其中,石材、木材与土工布材料具有稳固坡面的作用,草皮等植物可有效防止土壤的表层不被雨水侵蚀,确保岸坡土体的稳固性。还可以在岸坡上种植杨树、柳树、芦苇这类根系较发达的植物,提高岸坡土体的抗剪切能力,通过植物强大的吸水作用,使地表径流量得到有效控制,减轻地表径流对岸坡的冲刷力度。

2.3 经济实用

在生态护岸设计与规划中,既要考虑其安全性、稳定性、生态环境等基本要求,又要综合考虑其经济性。在护岸工程选材上,应尽可能秉承就地取材原则,对当地石材、木材等材料加以充分运用,尽可能降低资源浪费,避免二次污染;在施工技术上,应尽可能地保留河段原有的形态,避免大量的工程建设,并尽可能地降低工程强度。

3 传统护岸存在的问题

传统护岸方式有浆砌块石护岸、现浇混凝土护岸、预制混凝土块石护岸。长期以来,传统的护岸工程仅限于防洪、排涝、引水、通航等基础设施,在护岸工程中,尤其是在城市河道的设计中,多采用块石、混凝土等硬质材料进行结构设计,以控制河道的河势、保证河道的防洪安全,对河道生态、景观、休闲的影响较小;其它的功能如休闲,这些护岸工程的成本比较高,维修也比较困难。

3.1 对生态的破坏

传统的护岸工程将整个河岸表面封,隔绝了土壤与水体之间的物质交换,使原先生长在岸坡上的生物不能继续生存,导致生态系统食物链断裂;破坏了土壤和水体中的生物的生存条件。经水泥砌块加固的河道,其水质总体上比未经治理河道要差;河流生态环境将恶化,水生生物几乎灭绝,而河流自身由于自身净化能力的降低而接近“死亡”。其对生态的影响主要表现在:在用水泥石修补河道中,水体中净水作用很难生长,水体自净能力会下降,水质也会变差。在夏季,由于太阳照射,会造成水体温度剧烈波动,对水体生态平衡不利,更是易滋生传染病细菌;当水流速度增加时,某些水生动物会被水流冲刷,造成水生生物数量的下降,而陆地上缺少自然植被。沿河的野生动物,例如水禽,都会受到直接影响,根据统计,现有河床坡面加衬砌后,沿河生物物种数量下降 70%,水生生物数量仅为 50%。

3.2 对环境的影响

在传统的混凝土护岸工程中,一般都会在一定程度上加入早强剂、抗冻剂、膨胀剂等添加剂。由于河道边没有自然植被,所以很容易将岸上的废弃物带入水中,从而造成环境污染,尽管这些因素并不是导致水质恶化的首要因

素,但是却使水质恶化得更加严重。

4 常见的护岸结构型式对比

4.1 硬质型护岸结构型式

在河道治理工程中,一般采用的是硬质护岸,具体包括:浆砌石护岸、土工模袋混凝土护岸、干砌石护岸、混凝土护岸等。由于刚性护岸形式的运用,可以使河道具有良好的泄洪、航运、蓄水、防洪等功能,但这种护岸形式结构单一,且坡面较硬,对植物和动物的生长不利。刚性护岸结构形式虽能在一定程度上达到岸坡的基本功能,但在一定程度上会造成水体与土壤的阻隔,从而阻碍水体与土壤的互动,从而影响到河流生态与环境的协调发展。

4.2 生态型护岸结构型式

生态护岸不是单纯的在河床上栽植植物,而是要确保岸坡稳定,遵循生物多样性的原则,确保水体、土壤、生物间相互联系,从而达到保护河岸目的。只有将整个生态体系完整的展现在世人面前,才能真正成为一个生态屏障。

5 生态护岸技术的有效运用措施

5.1 三维植被网护岸

三维植被网护岸是指在坡地上,利用生物活性物质和其他材料,在坡面上形成一种能够自我生长的生态屏障,并通过植物生长加强坡面。具体而言,即为在岸坡上铺一层土工合成材料,然后按照一定比例和间隔栽植各种不同植物,从而实现根系加筋,防止土壤侵蚀,采用生态护岸技术,可以在坡面上形成浓密植被,在表层土壤中形成盘根交错根系,从而有效地抑制降雨对坡体的冲刷,通过增大土体抗剪强度与自重,降低土壤孔隙水压力,使坡面的稳定性和抗冲刷性能得到极大改善。三维植被网防护技术结合了土工网和植物护岸的优势,形成一种复合护岸。当坡面植被覆盖率超过 30%时,可经受微量的冲刷,当覆盖面积超过 80%时,可经受雨水的冲刷,当植被繁茂时,可抵御冲刷的径流速度可达到 6 米/秒,是普通草坪的 2 倍以上,采用土工格栅可以有效地降低坡面土体水分蒸发速度,提高渗透率。另外,由于土工网材料为黑色的聚乙烯,其能吸收热量和隔热,加速种子萌发,对植株生长而言也有着诸多裨益。

5.2 植物护岸

发达根系固土植物对土壤的保护作用即为非常显著,目前国内外对此方面的研究也较多,利用根系发达植物来进行护岸固土,可以起到固土和防沙作用;既能有效地防治土壤侵蚀,又能满足生态要求,起到园林绿化的作用,对河道护岸具有一定的参考价值。但是,在河床上采用植被进行防护,也有一定问题,护岸在雨水冲刷下,容易产生深沟,对堤防保护作用不佳,会对景观产生不利影响。所以,在水流速度大于 3 米/秒的情况下,在水位较高的地方,以及在河道的拐弯处,不宜植草护岸。

5.3 植被型生态混凝土护岸

植物性生态混凝土是近几年来在国内开展的一项重要工程实践,植物性生态混凝土是指多孔混凝土、保水材料、缓释肥料、土壤表层土壤等,多孔混凝土是一种以粗集料、水泥、适量细掺料为主要材料的植物性生态混凝土,保水性物质主要是有机保水剂,与无机保水剂混配,可保证植株所需的水分。在多孔水泥地面上铺上覆盖土壤,可降低土壤水分的蒸发,为植物萌发初期提供营养,并能有效地预防其在萌发早期的温度,在试验中,紫羊毛、无芒雀等具有较好的耐碱、耐干旱能力,而紫羊手则显示出优良的抗冻性。在河堤或护岸工程中,可以采用生态混凝土预制块或直接用作护岸结构,既能达到混凝土护岸,也能在斜坡上栽植花卉,不仅能够对周边环境家梅花,同时也能够将硬化与绿化有机结合。植被型生态混凝土抗冲刷能力强,覆盖层草皮起到缓冲作用,在“锚固”作用下,草根抗滑能力增大,在草扎后,草、土、混凝土形成一体,进一步增强了坝体的稳定性,通过对边间距为45厘米的六角形绿化水泥孔件,其初始质量为30公斤,在长草生根后,其拔起能力为160公斤。

6 生态型护岸工程广泛应用实例

6.1 案例背景介绍

镇江市润州区四明河上段因河床坡度较陡,一旦遭遇暴雨天气,便会迅速汇集,从而引起洪水,危及河流两侧的建筑村民。2020年,该地区遭受特大雨水影响,水土流失严重,使附近的农民遭受了巨大经济损失,在这一背景下,生态护岸工程的实施,成为当地政府一项重要工作。首先,四明河干流发源于流域西南端南山风景区蓬古山南麓回龙山水库。干流由西向东穿越官塘桥路,绕过官塘桥村,在四平山脚与另一支河汇合后,穿过谷阳路、京沪铁路、镇大铁路和丁卯路后,在丁卯桥汇入古运河。干流总长6.42km,支河总长3.04km。该河道集水面积18.39km²,干流比降19.46%。河道狭长,阶地等级多,规模小,本身可利用的耕地面积较小现状淤积比较严重,基本无河流形态,行洪能力低;河道淤积;两岸杂草杂树较多,水质较差。然而,沿线农业种植存在面源污染,河道周边大部分的河滩被村民占用改为素菜种植大棚,沿线建筑侵占也十分严重,筑堤束水,使河流排水量大降低;洪水来袭时,容易出现冲淤决口;森林植被的蓄积效应减弱,使汇入的时间大大减少,灾害发生频率和损害程度必然增大。最后,由于人为设障和管理不力构成了阻水危害。

6.2 制约河道整治的因素

边远地区的河流治理存在以下问题:一是边远地区的

经济状况不佳,大部分地区都存在着资金短缺的问题,特别是山区的河流大部分为狭长状,能够被单位长度护岸所保护的面积并不大,所以在治理这样的河流上,将需要高额的费用。根据当地现有的经济状况和人口比例,按照该地区目前的经济条件和人口比例将难以实现。第二,对河道进行全面治理需要拓宽河道,并占据邻近耕地,对于当地而言,其自身农田面积本来就较为紧张。第三,经过多年的演变,原有河道布局已形成了一种固定模式,如对其进行改造,便需充分考虑到其原有设施,并尽可能地避免重复建设。

6.3 生态型护岸工程的应用

首先,根据生态护岸结构的特点,确定生态护岸结构,以解决堤坝冲刷、溢流等问题,在工程设计中,根据河道特征不同,采用不同设计手段,对于易发生洪水的河道,其内部的护岸基础应具有一定的高度,以便在分流过程中起到防护作用。在易冲险堤段,宜选用水泥或水泥砂浆作护面,以提高边坡抗冲力及整体稳定性。在泄洪能力大的缓流河段,宜采用缓坡土堤,但要防止漫滩、分流。对沟道,应在中、下游进行排水,采用分级护岸措施,保证岸坡的稳定。一些堤坝是由砂土和砂石堆砌而成的滚水坝,在填筑材料为砂质的情况下,护坡必须采用浆砌石,并加固堤体的厚度,以保证土体的致密性,以阻止渗入。在回填材料为砂砾的情况下,应选用更大级配集料,以保证其密实度,以避免因沙质渗透造成的孔洞崩塌。

7 结语

随着生态护岸技术在河堤整治中的广泛运用,在进行河道景观规划时,水利部门要根据不同的保护需求,结合不同的水流、边界条件,综合运用物料、地形、水文资源;根据作业的难度等因素,选择不同的护岸类型,使河道成为“洪畅、堤固、水清、岸绿、景美”的生态廊道,其生态效益和社会效益更为明显。

【参考文献】

- [1]姜成堃,李璐珊,高雪.生态护岸技术在河道堤防治理工程中的应用[J].长江技术经济,2022,6(1):4.
- [2]苏继亮.河道整治工程中的生态护岸施工技术[J].珠江水运,2020(16):2.
- [3]郑昌.堤防工程护坡护岸设计分析——以湘江河道治理一期工程为例[J].小水电,2021(6):34-37.
- [4]黄浪.河道治理堤防整治工程设计研究[J].智能城市,2019,5(2):108-109.

作者简介:王洪楼(1986.12-),学历:本科,水利初级工程师,当前就职单位:东江苏河海建设有限公司,现任项目经理。

农村水利渠道渗漏的原因及防渗措施

张庆丽

费县许家崖水库管理中心, 山东 临沂 273400

[摘要] 为了全面提升农村水利渠道的防渗漏水平, 保障农村水利工程的稳定运行, 必须重视农村水利渠道渗漏问题和引发原因, 并且采取科学的防渗施工措施, 提高农村水利渠道的防渗漏能力。因此, 文章从常见的引发农村水利渠道渗漏问题的原因入手, 并提出几种先进的防渗漏施工手段, 为农村水利渠道防渗漏施工提供参考。

[关键词] 农村水利渠道; 渗漏问题; 防渗措施

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6573

中图分类号: TV2

文献标识码: A

Causes and Anti-seepage Measures of Rural Water Conservancy Channel Leakage

ZHANG Qingli

Feixian Xujiaya Reservoir Management Center, Linyi, Shandong, 273400, China

Abstract: In order to comprehensively improve the level of leakage prevention of rural water conservancy channels and ensure the stable operation of rural water conservancy projects, attention must be paid to the leakage problems and causes of rural water conservancy channels, and scientific anti-leakage construction measures must be taken to improve the leakage prevention capacity of rural water conservancy channels. Therefore, starting from the common causes of leakage problems of rural water conservancy channels, the article proposes several advanced construction methods for leakage prevention, which can provide reference for leakage prevention construction of rural water conservancy channels.

Keywords: rural water channel; leakage problems; anti-seepage measures

引言

农村水利工程出现渗漏问题不仅使得水利工程的运行效率下降、运行的稳定性得不到保障, 而且还会严重威胁到水利工程下游沿岸居民的人身财产安全。所以, 一旦发现水利工程出现渗漏现象, 就必须立刻采取科学、合理的应对措施。随着时代的进步, 对于水利工程的运行质量也有了更高的要求, 所以, 对于防渗技术在水利工程施工中的有效运用研究已经势在必行。

1 农村水利渠道产生渗漏问题的主要原因

农村水利渠道是农业发展和人们生活的重要保障, 而产生渗漏问题不仅会浪费大量水资源, 甚至也会给渠道灌溉带来严重的影响。为此, 想要彻底解决农村水利渠道渗漏的问题, 必须明确产生水利渠道渗漏的原因, 从而针对性地提出解决措施, 提高农村水利渠道防渗能力。以下针对典型的农村水利渠道渗漏问题原因进行具体分析。

1.1 农村水利渠道设计问题

在我国水利工程的建设下, 推动了农业水平的提升, 然而由于农村地质环境复杂, 也对农村水利渠道的设计带来了巨大考验。在以往的农村水利渠道建设中, 经常出现设计人员对该地区的地质环境了解不够深入, 因此在进行农村水利渠道设计时存在不规范的现象, 最终农村水利渠道建设无法满足实际应用需求, 当农村水利渠道投入使用后, 如果出现疏松土层, 那么便会对农村水利渠道质量产生严重的影响, 比如在雨季来临时, 该区域的地下水位

不断升高, 导致地层的结构与土壤粘结性下降, 同时又由于渠道水压差的影响, 导致农村水利渠道整体结构受到破坏, 引发农村水利渠道渗漏问题。

1.2 农村水利渠道施工不规范

对于一些小型的农村水利渠道建设来说, 由于施工规模比较小, 但是项目数量众多, 其中技术含量要求不高, 因此在农村水利渠道建设过程中, 建设单位为了节约成本, 往往会选择一些小型的团队承揽农村水利渠道工程建设。但是由于一部分小型施工企业或团队并不具备专业的施工资质, 内部人员的施工技术要求也相对不高, 施工人员缺乏良好的质量意识, 因此在整个施工过程中经常出现随意性较高的现象, 并没有严格按照工程设计要求进行施工, 因此在施工环节中经常出现施工工序衔接不到位, 施工流程不规范的现象, 不仅对整个工程施工进度带来影响, 甚至也会造成农村水利渠道施工质量不符合预期标准, 在农村水利渠道投入使用后, 就容易出现稳定性不足、渠道塌陷、渠道断裂等问题, 从而引发农村水利渠道渗漏。

1.3 农村水利渠道受到生物因素影响

由于水利渠道建设都是处于外部环境下进行施工, 因此在施工中也经常受到复杂的环境因素所影响, 以农村水利渠道建设为例, 由于整个工程处于农田区域内, 如果投入运行后会长时间受到自然生物的影响, 比如老鼠、白蚁等生物, 在不同程度上给农村水利渠道造成损坏, 进而引发农村水利渠道渗漏问题。在农村水利渠道建设初期阶段,

可能地下的生物孔洞并不会对工程带来较大的影响,但是随着时间的退隐,渗漏水流不断冲刷孔壁,还会扩大渗漏通道,当遇到暴雨情况,也会进一步恶化渗漏渠道,严重时还会造成农村水利渠道坍塌,给农村水利工程带来严重的影响。

1.4 农村水利渠道维修养护力度不足

农村水利渠道建设还需要通过长期的维护和保养,才能维持农村水利渠道稳定运行,作为一项公益性质的基础设施,农村水利渠道的建设根本在于为农业生产提供充足的水源灌溉,保障农作物健康生长。所以,在开展农村水利渠道建设中,各项设备与设施运行过程中,必须重视科学维护,保障我国农业健康发展。但是由于部分地区对于农村水利渠道重视度不足,缺乏完善的农村水利渠道维护保养体系,在农村水利渠道的运行和停运期间,不具备良好的维护管理力度,对于农村水利渠道保养也不够及时,导致长期的运行受到诸多因素影响,使整个渠道的功能性降低,再加上病害问题的不断扩大,也就出现了农村水利渠道结构稳定性丧失,引发渗漏等问题,最终造成农村水利渠道的价值无法充分展现出来。

2 农村水利渠道建设的防渗措施

2.1 灌浆防渗施工

灌浆施工在农村水利渠道建设中能够起到良好的防渗效果,该技术手段主要是把提前配置好的浆液灌入渠道地基的空隙、裂缝的施工工艺。通过这种方式可以起到改善地层渗透性,提高农村水利渠道结构强度的作用,也有效避免出现渠道基础变形问题。为了达到设计预期的结果,需要钻孔钻入地层,将浆液在压力下灌入,一直到灌浆段的周围孔隙充填到设计要求。在地基为坚硬层状岩体的水工建筑物中,特别是坝基工程,大部分存在渗漏或者渗透压力问题。为了保证工程安全运行,减少事故,多数的处理方式选择灌浆措施。随着科技水平的发展,农村水利渠道工程防渗处理各种复杂地质水文条件的工程增加,灌浆防渗施工技术也在不断地积累,引入了丰富的创新技术。其中包括高压喷射灌浆技术、劈裂灌浆防渗技术以及土坝防渗加固施工技术等。

(1) 劈裂灌浆防渗施工

对于劈裂灌浆技术来说,作为现代防渗技术的全新技术手段,在针对堤坝渗漏问题的处理上发挥出了良好的应用效果。近几年我国对于堤坝防渗处理技术的水平不断提升,同时也进一步推进了劈裂灌浆防渗技术的应用,提高了农村水利渠道防渗施工效果。

劈裂灌浆防渗技术的作用原理是运用钻头喷出的射流压力,造成岩石的断裂,控制住裂缝的分布情况,对于断裂的裂缝用一定的液浆材料灌注其中,最终导致软弱层切断以后也会受到裂缝的控制效果。这种劈裂灌浆技术最常见于一些严重的渗漏施工情况下,相比于以往的渗漏处理技术来说,这种防渗施工技术不但施工操作简便,同时

对于施工时间的要求也不高,另外在实际施工中灌浆材料随处可取,施工工艺也相对简单易操作,施工过程不会对外部环境造成污染,而且施工设备具有一定灵活性,施工成本较低。所以,劈裂灌浆技术得到了广泛应用,还可以适应各类坝体机构。随着坝体质量的不同,在施工过程中也要做好相关厚度以及条数参数的调整,并且与浆脉进行联通,做好灌浆填充与压实。

(2) 土坝防渗加固施工

水利工程建设一直是我国重要的民生工程,因此其稳定性关乎社会经济的发展。在开展农村水利渠道工程的建设过程中,必须重视农村水利渠道工程使用寿命的延长,本着提高水利工程重复使用率的基本理念开展农村水利渠道工程建设。所以,在实际建设中可以采取土坝防渗加固技术,以此来避免土坝出现渗漏而造成巨大的损失,同时对人们的生活安全也带来一定的风险。在水利工程土坝施工前首先要做好河堤周围土壤环境和岩层的勘察工作,并且选择而是和的施工方,对不符合要求的环节进行全面改造,而且在施工过程中还要熟练地运用混凝土施工技术,保障灌浆施工可靠性。

(3) 高压喷射灌浆技术

常见的农村水利渠道防渗技术还包括高压喷射灌浆技术,该技术在实际应用中不需要较高的技术含量,只需要依靠压力进行灌浆作用,就能够达到良好的施工效果,并且将浆液逐渐固化,提高结构稳固性,也能够达到农村水利渠道防渗效果。采用高压喷射灌浆技术,还包含多种不同的喷射方式,常见的有旋喷灌浆、定喷灌浆等。面对多种施工方式,现场施工人员可通过对渗漏位置的水文相关参数、地质环境以及施工条件等进行分析,通过分析各种方式的优缺点,判断出符合条件的施工方式,提高防渗漏施工效果。在当前的农村水利渠道防渗施工中,应用最为广泛的就高压旋转喷射灌浆技术,在该技术应用前,需要施工人员在施工现场进行全面考察,了解土层是否存在大块碎石或杂物,明确水流速度师傅会产生较大冲刷,必要时可以开展试验,明确高压旋喷灌浆是否具备良好的实用性。在采用该技术时,能够起到良好的加固防渗能力,具有便于控制效果,使施工工艺更灵活,但是该技术在防渗施工中也会受到土层的影响,因此需要做好充足的考虑。

2.2 防渗墙施工技术

防渗墙施工技术作为农村水利渠道防渗措施中的重要技术,在实际施工中也得到了广泛应用,由于防渗墙能够展现出良好的柔韧性,同时防渗墙的厚度比较薄,所以一般用于阻挡雨水渗透到农村水利工程中,避免破坏渠道结构。结合当前的农村水利渠道防渗施工来看,大部分施工技术都需要耗费较高成本,然而防渗墙施工技术能够达到节约成本的效果,也表现出良好的经济优势。

(1) 多头水泥搅拌防渗

在防渗墙施工技术的应用中,较为常见的是采用多头

水泥搅拌防渗墙结构,这种施工方式要求施工人员将配置好的水泥砂浆采用压力泵喷射到地层内部,随后通过多头搅拌机设备,在地层内开展充分搅拌,实现水泥和地层充分结合,当内部结构凝固以后,就可以形成一个水泥加固桩,并且将多个这样的加固桩连接起来,就能够形成一个防渗墙(如图1),从而达到结构防渗的目的。采用多头水泥搅拌防渗墙施工,由于其自身渗水性小,在水流来袭时,无法通过防渗墙,因此也就起到了有效的防渗效果。在农村水利渠道的建设中,多头水泥搅拌防渗墙技术常用于黏土层、砂砾层以及淤泥层的防渗施工,能够体现出良好的经济性、防身形、实用性效果,施工工艺较为简单。

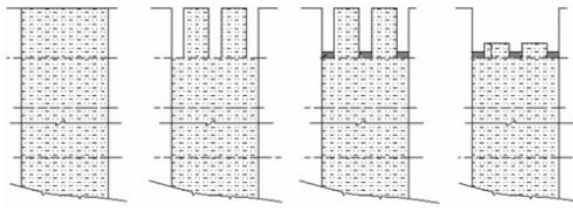


图1 地下水水泥防渗墙结构

(2) 切割开槽防渗墙技术

该技术在防渗施工中,主要是通过设备和工具进行特定角度切割,达到地层开采的目的,随后施工人员将切割后的土层排出槽外,进而在施工区域内形成一个土槽,这样就完成开槽的第一步,随后在进行防渗墙施工前对整个开槽后的区域进行全面清理,并进行混凝土灌注桩施工。混凝土灌注厚度达到20~30cm、宽度在50cm以及深度在40m的防渗墙施工。在切割开槽防渗墙施工技术的应用中,可以对小颗粒卵石地层、沙土地层以及砾石层都起到良好的防渗效果,保证农村水利渠道区域具备良好的机械强度和质质量。另外,利用这种防渗墙技术也能够利用原材料砂浆的改变,达到灵活多变的防渗墙效果,用于不同的农村水利渠道防渗施工。

(3) 高压水流开槽防渗墙

在农村水利渠道的防渗墙施工中,可以采用高压水流开采防渗墙施工,通过设备产生高压水流,对施工区域的地层进行水流起个,从而形成开槽,再由施工人员对开槽后的地层内部进行光滑修正,达到防渗墙施工标准,为后续的浇筑施工做准备。在进行混凝土浇筑时,可以要求防渗墙厚度在21~44cm左右,深度也要保持在30m之间。高压水流开槽防渗技术主要适用于粘土和砂土地层中,能够起到农村水利渠道防渗最佳效果。

(4) 链斗开槽防渗墙

农村水利渠道防渗施工中也可以选用链斗开槽防渗墙施工技术,在实际施工中,首先通过链斗开槽机设备进行地层开槽施工,在开槽时还要通过泥浆进行养护,其次便是进行混凝土浇筑施工,形成地下防渗墙结构。该技术在实际应用中,一般要求防渗墙深度在15m左右,宽度达到0.5即可,一般适用于沙土层和砂砾层的防渗处理中,但是在实际施工中,也要合理控制砂砾的粒径,确保粒径不超过开槽宽度,其次还要做好砂砾层砾石含量的把控,避免超出30%。

3 结束语

综上所述,随着我国农村水利渠道建设水平的不断提升,也推动了农村地区的农业健康发展。但是为了全面提升农村水利渠道的防渗能力,保障农村水利工程稳定运行,避免出现水资源流失以及基础设施损坏等问题,人们必须积极引入先进的农村水利渠道防渗施工技术,强化农村水利渠道的防渗能力,从而保证水利资源的合理利用,满足农村经济的可持续发展目标。

【参考文献】

- [1]贾成海.渠道防渗技术在农田水利工程中的应用[J].乡村科技,2021,12(34):117-119.
 - [2]王代喜.农田水利渠道渗漏原因与防渗技术[J].农业工程技术,2021,41(29):48-49.
 - [3]杜英飞.济南黄河滩区渠道渗水成因及防渗措施[J].山东水利,2019(2):34-35.
 - [4]赵洋.农田水利工程的施工技术及管理探究[J].低碳世界,2016(29):129-130.
 - [5]付玉昌.农田水利渠道渗漏的原因及防渗措施[J].黑龙江科技信息,2016(26):233.
 - [6]刘春林.农田水利渠道渗漏的原因及防渗技术探讨[J].甘肃农业,2016(8):35-36.
 - [7]谢书南.浅谈农田水利渠道渗漏的原因及防渗技术[J].科技创新与应用,2015(29):226.
 - [8]韩文龙,胡士明.农田水利渠道防渗技术研究[J].科技创新与应用,2014(29):198.
 - [9]程西伟,陈晓艳,吕伟.水利渠道施工防渗技术研究[J].中国高新技术企业,2014(23):98-99.
 - [10]宋福才.对农田水利建设中灌渠整治优化设计的思考[J].科技创新与应用,2014(11):151.
- 作者简介:张庆丽(1979.3-)女,毕业院校:山东农业大学,专业:水利水电建筑工程。

基于 SWOT 法浅谈静宁县水利管理

罗 英

静宁县水务局, 甘肃 平凉 743400

[摘要] 科学高效开展农村供水管理工作, 是建设美丽乡村的重要基石, 文章基于 SWOT 分析法对静宁县农村供水管理工作进行系统分析, 结合分析结果确定发展战略, 寻求静宁县农村农村供水管理工作今后高质量发展的对策, 给农村供水管理工作提供参考方案。

[关键词] SWOT 分析法; 静宁县; 农村供水; 管理; 发展建议

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6576

中图分类号: F724.6

文献标识码: A

Brief Discussion on Water Resources Management in Jingning County Based on SWOT Method

LUO Ying

Water Bureau of Jingning County, Pingliang, Gansu, 743400, China

Abstract: Scientific and efficient management of rural water supply is an important cornerstone of building a beautiful countryside. Based on SWOT analysis method, this paper systematically analyzes the management of rural water supply in Jingning County, determines the development strategy by combining the analysis results, seeks the countermeasures for high-quality development of rural water supply management in Jingning County in the future, and provides a reference scheme for rural water supply management.

Keywords: SWOT analysis method; Jingning County; rural water supply; management; development recommendations

十九大以来, 党中央和省市区与时俱进做出了新时期治水兴水的系统决策部署。习近平总书记指出, 全党要大力增强水忧患意识、水危机意识, 从全面建成小康社会、实现中华民族永续发展的战略高度, 重视解决好水安全问题, 以水定城、以水定人、以水定产、以水定发展。

农村供水管理工作, 是依据法律法规和相关政策, 对农村供水工程开展运行管理, 保障工程安全高效发挥工程效益的“最后一公里”, 对保障巩固脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接至关重要。水利部副部长田学斌在农村供水管理培训班上指出, 要坚持问题导向, 强化农村供水工程管理管护。这就需要我们根据实际工作情况仔细分析, 采取有效的解决措施解决当下存在的一些问题^[1]。

基于 SWOT 分析法浅谈静宁县农村供水管理现状及发展建议, 就是对静宁县农村供水管理工作现状所处的外部环境和目前的发展态势进行分析, 通过把静宁县农村供水管理工作的内部优势 S(Strengths)、劣势 W(Weaknesses) 和外部的机遇 O(Opportunities)、威胁 T(Threats) 各项因素相互匹配, 构造矩阵, 结合系统分析确定发展战略, 来寻求静宁县农村供水管理工作今后高质量发展的对策。

1 静宁县农村供水管理工作现状概述

静宁县位于甘肃中部, 全县多年平均降雨量 454.4mm, 蒸发量为 1469mm; 全县水资源总量 0.66 亿 m³。隶属县水务局管理的事业单位县水利管理总站, 下设 21 个乡镇水管站, 负责全县农村供水管理工作, 目前实有管理人员 218 名, 其中正式职工 56 名、临时工作人员 162 名。随着经济社会发展和脱贫攻坚任务全面完成, 农村供水管理工作的服务对象分散性和不稳定性越发凸显, 农民群众对

农业收入的依赖逐渐减少, 对农村供水服务的期望标准和要求不断提高, 这些都对农村供水管理组织的管理能力和管理绩效提出了更高的要求^[2]。

2 静宁县农村供水管理工作现状 SWOT 分析

2.1 静宁县农村供水管理工作的内部环境分析

2.1.1 优势分析 (Strengths)

(1) 政策倾斜支持。县委县政府立足干旱缺水、自然灾害频发的县情, 按照“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水方针, 以保障国家水安全为主线, 围绕“水利工程补短板、水利行业强监管”的水利改革发展总基调, 依据政府职能转变要求, 逐步构建适应新时代发展要求的水利规划体系, 全县治水兴水工作不断跨上新台阶, 水利支撑保障经济社会发展的能力不断提升。

(2) 供水设施完备。围绕国家和省市农村饮水安全工程建设规划, 静宁县立足县情实际, 按照“以水源定规模、按区域建工程”的建设思路, 加强供水工程网络格局建设。截止 2019 年底, 全县共建成 32 处集中式供水工程和 2392 处分散式 (小电井) 供水工程, 自来水入户率达到 96%, 饮水安全覆盖率达到 100%。全县供水保障能力不断加强, 饮水安全覆盖面和自来水入户率大幅提升。

(3) 管理体系成型。静宁县结合水利建设管理改革和基层水利服务体系建设, 建立起了覆盖全县的“水利管理总站、乡镇水管委员会、乡镇水利管理站、村社管水小组、农民用水户”的五级管理网络; 制定了工程运行管理规章制度; 严格执行收费标准, 实现了水费征收公开、公正、合理; 建成五台山等 4 处维修抢修物资库房, 确保维修抢修及时、高效, 提高了供水保证率。

(4) 水价改革推进。为贯彻落实省市农业水价综合改革相关要求,静宁县围绕改革方案和实施计划,制定印发了《静宁县推进农业水价综合改革实施方案》,成立由县政府领导、多部门协作的推进的专项领导小组,明确各职能部门责任,推进整体工作落实。同时融合发展人饮供水与农田灌溉,以县水利管理总站带动灌区管理所逐步合并管理,全县农业水价总体达到运行维护成本水平。

2.1.2 劣势分析 (Weaknesses)

(1) 管理队伍结构失衡。一是管理队伍偏老龄化。管理人员平均年龄偏高,职工大多一线维修经验丰富但创新意识欠缺,难以适应和满足智能化和高质量发展的新要求。二是管理队伍结构不合理。专业技术人员缺乏、工勤技能人员比重较大;高学历专业人才稀缺;正式职工比重偏低,管理队伍流动性强且不稳定。三是管理队伍建设边缘化。管理中存在职工思想认识不高,服务质量难以让群众满意的现象,不利于管理事业的可持续发展。(2) 管理队伍保障不足。一是办公条件落后。设施仪器配置标准不高,部分管理工程地处相对偏远,工作条件艰苦,使得优秀人才引不来、留不住。二是职工待遇偏低。各基层水管所站在县水务局监管之下实施自收自支经营管理,职工工资相对较低、补贴较少、心理落差大,对发挥职工工作积极性和管理事业的长远发展极为不利。三是奖惩机制不完善。基层水管所站在实际管理过程中存在薪酬激励机制与措施体系不闭环的现象,加上临聘人员缺乏职称晋升机会,职业发展前景有限,难以发挥人力资源管理的作用,不利于基层水利管理所站的长效发展。(3) 管理队伍责任不明。各基层水管所站需承担全面职责,除了负责所分管辖区内的供水设施日常管理运行,还要协助开展水资源管理、防汛防旱等相关日常工作,不能只强调农村饮水安全工程的管理和其带来的收益^[3]。

2.2 静宁县农村供水管理工作的外部环境分析

2.2.1 机遇分析 (Opportunities)

当前正处于“十四五”开局时期,在全面贯彻落实党的十九大精神,加快推进农业农村现代化进程中,农村供水管理工作作为重要基础保障和发展支撑,面临着更高、更新的发展要求和机遇。实施黄河流域生态保护和高质量发展战略,加快建设绿色开放兴业安宁幸福新静宁,需要进一步推进水源地规范化建设、协调水资源管理与农业发展,积极推广蓄水保墒、集雨补灌、水肥一体化旱作节水技术。实现静宁社会经济更好更快发展,需要建立依法保护、促进节约、规范运作的供水用水市场制度和水价机制,保证市场在水资源配置中的良性作用,切实增强农村供水管理能力,推动用水方式由粗放向集约转变。构建与全县经济社会发展相适应的水安全保障体系,需要落实最严格的水资源保护利用制度,根据国家和省市用水管理体系,建立覆盖农业生产、养殖畜牧业发展和农业生产生活的用水定额管理体系。引洮供水二期配套城乡供水工程稳步推进,引洮供水二期东部人饮供水工程和白龙江调水工程正在进行前期论证规划,水源结构逐渐完善,供水安全水平更有保障。

2.2.2 威胁分析 (Threats)

虽然近两年来区域内降水明显增加,地下水位有所抬升,但区域性缺水、工程性缺水和水质性缺水问题依然严

重。水资源短缺,水生态损害、水环境污染等新问题越来越突出,由此带来的农村供水管理问题挑战将更加严峻。

(1) 水体污染日趋严重。一方面生产生活污水排放量逐年加大,点面源污染还在加重,另一方面乡村污水处理和垃圾回收处理还未形成综合治理的体系,加上生产生活污水的排放,水体的污染趋势在不断加剧。

(2) 用水需求与日俱增。随着常住人口和流动人口增加,根据平凉市水资源综合规划对全市用水总量的预测,到2035年,静宁县总需水量约为8000万立方米,供水水源水量严重不足的问题成为制约社会发展的“瓶颈”。

(3) 群众节水意识不高。农村群众普遍存在节水意识不高的问题,浪费水资源的现象很严重;特别是特种行业、种植业、养殖业、小作坊加工等浪费水的现象更为明显。

3 SWOT 分析法下静宁县农村供水管理工作发展建议

依据上文内外部环境因素的分析,当前静宁县农村供水管理工作所处的内外部环境和影响因子如下表3.1所示:

表3 1SWOT 矩阵

	优势 (S) (1) 政策倾斜支持 (2) 供水设施完备 (3) 管理体系成型 (4) 水价改革推进	劣势 (W) (1) 结构失衡 (2) 保障不足 (3) 责任不明
机遇 (O) 推进水源地规范化建设; 协调水资源管理与农业发展 建立适宜高效的市场制度和水价机制; 增强农村供水管理能力 落实水资源保护制度, 建立定额管理体系, 提升供水安全保障能力	(SO) 利用机遇 发挥优势	(WO) 利用机遇 克服劣势
威胁 (T) (1) 水体污染日趋严重 (2) 用水需求与日俱增 (3) 群众节水意识不高	(ST) 利用优势 化解威胁	(WT) 化解机遇 克服劣势

3.1 SO 发展战略下的创新发展建议

提高认识,明确定位,抢抓机遇,发挥管理优势。在SO发展战略区域内,农村供水管理工作所面临的是一种最理想的状态,要着重考虑优势因素和机会因素,使二者都趋于最大。提升供水安全保障能力是推进农村供水管理工作可持续发展的重要手段。一是提高管理系统性,大力推进节水型社会建设。依托项目建设进一步改善供水工程效能,降低水质净化过程中水头损失和反冲洗水量;借鉴引用首问责任制、绩效评价制,增强管理人员责任意识,调动供水管理队伍的积极性;加强供水管网日常管护巡查力度,从“源头”上杜绝供水工程跑、冒、滴、漏等不良现象发生,化解工程性缺水矛盾。利用驻村帮扶干部和科技特派员队伍广泛开展政策法规宣传,普及水资源商品属性、理清管护责任,增强群众节水意识;吸纳乡村公益性岗位群众参与基础管护工作,密切干群联系,从“龙头”端保证节水型社会建设。二是加

快智能化建设,积极探索普惠型供水管理模式。以智能化改造为契机,搭建“农村饮水信息化管理系统平台”,通过安装智能化供水计量设备,将传统供水管理与数字化智能应用相结合,依靠物联网打造管理云平台,建设用水自动化测控体系,实现实时可靠地远程抄收数据、精准管理与调配,充分发挥科技在支撑农村供水各环节监管中的核心作用,在更大程度、更广范围普惠水利改革发展成果。三是扩充供水水源,科学统筹水资源供给。利用现有水库塘坝优先汇集开发雨水,制定统一调度计划,强化以引调供水二期配套城乡供水工程为代表的跨流域调水的科学利用,将降水、地下水、地表径流等所有可用水资源全部纳入供水体系,统一规划管理,解决资源型缺水难题^[4]。

3.2 WO 发展战略下的整合发展建议

改善条件,引进人才,建强队伍,激发管理潜能。在WO 发展战略区域内,农村供水管理工作所面对的是挑战与机遇并存的状态。在这一发展战略区内,要着重做到“趋利避害”。农村供水管理队伍现存的问题制约着管理工作的高质量发展,这就需要管理部门加强与县政府的沟通,从编制落实、经费保障、人才引进等各方面整合资源克服劣势。一是科学定岗定编。现有乡镇水利管理站和灌区管理所之间存在职能和人员的交叉,建议梳理人员和机构配置。按照科学、精简、高效的原则,合理确定农村供水管理队伍性质及人员编制,实行人员编制实名制。(编制主要通过两种途径解决:一是从现有的事业编制总额中统一申请调增人员编制,同时申请财政专项资金用于农村供水管理队伍机构建设和运行管理。二是将乡镇现有的农村供水管理人员编制纳入乡镇有关机构中统一管理,人员调配和业务指导由县级主管部门负责,日常管理和考核由乡镇政府把关)二是改善环境待遇。安排专项经费,结合项目建设及标准化水厂建设,或申请政府采购模式,改善乡镇水利管理站所办公条件。借鉴我市庄浪等县区的做法,将正式职工工资转为财政供养或部分财政定补,调动水管人员的工作积极性和主动性,提升农村供水管理队伍服务能力。三是强化人才配置。在落实人员编制、保障工资待遇、优化工作环境的基础上,通过人才引进、基层选调、“四支一扶”等方式采取公开招聘,选拔技术人员充实农村供水管理人员队伍,从根本上破解由于工资待遇低、工作条件艰苦,专业人才流失严重、引不进留不住痛点问题。

3.3 ST 发展战略下的差异化发展建议

节水优先,统筹布局,以人为本,推动体制机制改革。在ST 发展战略区域内,农村供水管理工作处于内部优势和外部威胁同在、喜忧参半的状态,在这一发展战略区内,要着重考虑“取长补短”。一是坚持节约资源的基本国策,把节约用水贯穿于供给需求全过程。先节水后供给,从政策节水到工程节水,实施水资源消耗总量与强度双控行动,利用当下已经形成体系的宣传阵地,引导群众建立节水型生产和消费模式,加强用水需求管理,努力以最小的水资源供给获取最大的经济效益、社会效益和生态效益。二是保护改善水生态环境,践行绿水青山就是金山银山的理念。持续推进植树造林志愿活动,增加森林面积涵养水源,改善水生态;引导广大农民群众提高合理使用农药化肥、综合

治理生产生活垃圾、人畜粪便和污水处理的意识,修复水环境;严格按照国家相关标准在水源地设防护带,防治水污染。实施供水工程综合整治,协调补齐水资源缺口、化解水灾害风险、解决水生态退化问题。三是围绕社会经济与供水工作发展要求,大力推进重点领域和关键环节改革攻坚。努力破除制约农村供水工作发展的体制机制障碍,深化供水管理体制改革,积极推进水价改革及水权制度建设^[5]。

3.4 WT 发展战略下的特色发展建议

节水优先,统筹布局,以人为本,推动体制机制改革。WT 发展战略是处在最悲观状态下不得不面对的情况,需要努力使对内部劣势和外部威胁同时最小化。此时,供水管理工作任务艰巨而繁重。

既然是内忧外患,那么只有采取持久而有效的策略才能应对。在农村供水管理人员由管理单位自收自支管理的现状下,适当使用薪酬激励机制可以发挥农村供水管理工作的核心竞争力。一是引进薪酬管理机制。补充适宜的考评机制,将薪酬或奖励与日常工作量挂钩、与考核结果挂钩,加大供水管理一线工作人员技术创新、操作技能、服务质量等方面绩效比重,根据岗位贡献系数和岗位目标完成情况考核结果享受绩效工资。二是制定差异化措施。加大对职工日常状态的关注,参考职工基础需求,按照日常工作职责任务和工作量,根据职工所在岗位的不同和相应的职责制定差异化激励机制与措施,维护好供水管理队伍管理的公平性。三是坚持科学合理原则。薪酬激励基要适当倾斜关键岗位、一线人员和有突出贡献者;从对单位的贡献值以及群众满意度出发,进行职工能力的综合评定,做到科学合理公正。四要严格监督管理体系。实施薪酬激励需要建立起相应的监督机制,在广泛征求意见的基础上制定评价打分标准,做到考核结果与监督体系全公开,提升评价和监督工作的精确程度,充分调动职工的工作积极性、激发创新活力、提升工作效能。

4 结语

农村供水管理工作是一个动态持续的过程,需要在清醒认识现状后从多维度打破壁垒,谋求高质量发展前景。重要的是在探索前进过程中,总结经验形成良性发展的动态长效机制。科学的管理体系将成为那时的主要管理依据与优势,会带来一份可观的管理收益。

【参考文献】

- [1] 郝书芳.淮北市实行最严格水资源管理制度经验与成效[J].治淮,2019(9):53-55.
- [2] 李庆中.南水北调工程保障国家水安全的作用探析[J].水利发展研究,2020,20(9):9-12.
- [3] 余渊.安徽省基层水利服务体系现状及对策[J].江淮水利科技,2011(5):34-35.
- [4] 张卫清.薪酬激励在基层水利管理单位人力资源管理中的运用[J].财经界,2020(29):239-240.
- [5] 解雪.基于SWOT分析法的电视节目营销策略研究[D].江苏:南京师范大学,2013.

作者简介:罗英(1995-)女(汉族),甘肃兰州人,现为静宁县水务局助理工程师(十二级),学士,主要从事水利工程建设与管理工作。

浅析信息化技术与水利工程施工管理的融合

邱凌燕

费县许家崖水库管理中心, 山东 临沂 273400

[摘要] 基于网络时代下, 信息化技术得到了广泛地推广和运用。水利工程属于主要的基础设施, 建设的效果与民生密切相关。为了使水利工程建设工作得以顺利进行, 进行工程施工管理的过程中, 需要加大对信息化技术的运用力度, 不但提升了工程项目施工的整体效率, 而且也确保了工程施工质量达到相关要求。通过阐述水利工程施工管理的特点, 并且说明了信息化技术和水利工程施工管理融合的价值, 同时提出了信息化技术在水利工程施工管理中的融合应用措施, 以便充分发挥出信息化技术的良好功效和作用, 从而增强水利工程施工管理的实际成效。

[关键词] 信息化技术; 水利工程; 施工管理; 融合

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6570

中图分类号: TV51-39

文献标识码: A

Brief Analysis of Integration of Information Technology and Construction Management of Water Conservancy Project

QIU Lingyan

Feixian Xujiaya Reservoir Management Center, Linyi, Shandong, 273400, China

Abstract: Based on the network age, information technology has been widely promoted and applied. Water conservancy projects belong to the main infrastructure, and the effect of construction is closely related to people's livelihood. In order to make the construction of water conservancy project go smoothly, it is necessary to strengthen the application of information technology in the process of engineering construction management, which not only improves the overall efficiency of engineering project construction, but also ensures that the quality of engineering construction meets the relevant requirements. By elaborating the characteristics of construction management of water conservancy projects, the value of integration of information technology and construction management of water conservancy projects is illustrated, and the application measures of integration of information technology in construction management of water conservancy projects are put forward, so as to give full play to the good effect and function of information technology, thereby enhancing the actual effect of construction management of water conservancy projects.

Keywords: information technology; water conservancy projects; construction management; integration

引言

对于水利工程建设管理而言, 表现出施工周期很长、投入成本较高等特征。为了做到与时俱进, 满足目前的发展需要, 开展水利工程施工管理工作时, 应该科学利用各种类型的信息化技术, 达到改进与完善相关水利工程施工管理制度的效果。与此同时, 也可以实现数据信息的及时采集、传输以及处理, 凸显出信息技术的优势, 加快了水利工程建设发展的速度。

1 水利工程施工管理的特点

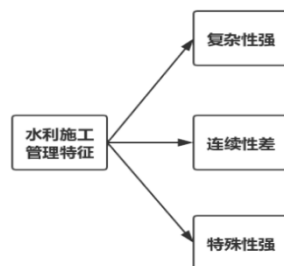


图1 水利工程施工管理特点图

以做到与时俱进作为主要的目的, 水利工程施工建设的规模不断扩大, 相应的施工周期变得更久, 在投入的资金数量方面与日俱增, 实际上, 水利工程施工管理具有很多特点, 详情如图1所示。

1.1 显著的复杂性

从当前的情况来看, 水利工程施工现场管理工作十分复杂, 欠缺科学的管理制度, 由此造成此项工作无法得到顺利进行, 表现出施工岗位交叠的现象。与此同时, 因为水利工程施工建设的范围非常广, 数量也很多, 所以, 具体实施建设管理时, 有关管理人员应该参考层次设计的因素, 容易使水利工程施工管理工作产生混乱无序的情况^[1]。

1.2 连续性不佳

对于水利工程施工管理而言, 施工周期很久, 所以, 水利工程建设的时间与空间跨度也非常大。处于各个施工时期, 水利工程施工管理人员需要处理各类问题。通过紧密参考各个施工时期的特点, 制定出合理的施工策略, 实现各个工种之间的协同合作。

1.3 特殊性较强

鉴于水利工程施工环境、地理位置十分特殊。一般而言,通常以那些交通不够便利的位置作为首选。由于施工周期很长,范围非常广泛,所以,工程管理者应该和外部保持密切沟通,使水利工程施工管理工作得以有序开展,并且,通常情况下,工程施工准备的时间非常久。

2 信息化技术和水利工程施工管理融合的价值说明

针对我国来说,水利工程项目所选择的地形环境十分复杂,在地理位置与地质结构方面,具有一定的差别,结合上述影响因素,通过科学运用各种信息化技术,能够快速完成勘探地质结构的任务,不但确保了最终的测量结果精准性,而且避免耽误工程项目的进度,增强了实际施工管理的效果。当落实水利工程项目施工管理工作时,与工程项目的施工质量之间紧密关联,有助于达到既定的水利工程施工管理目标。比如,通过运用先进的信息化技术,使相关测量数据变得更加准确,能够减小外部因素带给施工工作的不良影响。另外,将信息化技术引入到水利工程施工过程当中,可以进一步增强工程施工管理的自动化效果,一方面,节约了更多的时间,使整体的施工效率得以提升,减小了施工管理的压力与工作任务量;另一方面,注重合理利用信息化技术,还能够减小人为主观因素造成的不良影响,确保了工程施工的质量达到有关要求^[2]。所以,合理说明信息化技术和水利工程施工管理融合的价值可谓十分关键。

3 信息化技术在水利工程施工管理中的融合应用措施

3.1 注重对数据库技术的有效利用

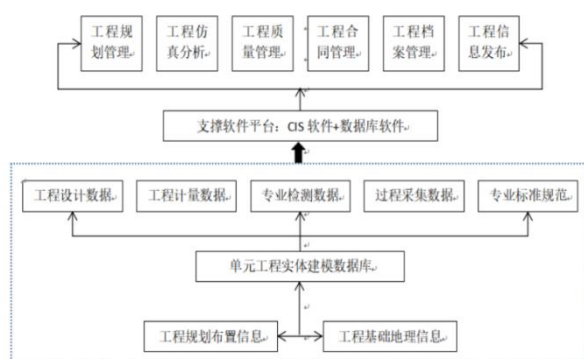


图2 水利工程施工管理信息化数据库结构图

进行水利工程施工管理的过程中,需要做好对数据的科学化管控,其中涵盖了人工、文件系统以及数据库系统管理等不同的内容。对于数据库系统管理而言,应该将对象型数据库当作目标,既涵盖了数据库技术部分,又包含了程序设计的方式等,面对此种状况,通过数据信息的分析与处理方式,可以凸显出一定的便利性优势。通过科学利用数据库技术,能够提高数据信息存储的规范化程度,达到了既定的水利工程施工管理目标。

与此同时,可以构建科学的数据库系统,能够实现存储、编辑、修改相关数据信息的效果,充分发挥出数据信息的作用。而且也能够构建工程施工管理共享信息化平台,有利于共享有关资源信息。水利工程施工管理信息化数据库结构见图2。

3.2 加大对 GPS 定位技术的运用力度

由于水利工程施工管理当中的数据信息采集、处理均十分复杂,与最终的施工质量之间紧密相关。为此,借助先进的 GPS 定位技术,能够处理相关问题。依靠此项技术,能够促使管控网络系统与水利工程施工管理之间紧密融合到一起,避免被地区方面因素所干扰。一方面,无论处于何种天气状况当中,均能够利用 GPS 技术收集到数据信息;另一方面,鉴于该项技术的定位准确性非常高,能够及时收集施工过程中相关材料的信息与数据。除此之外,也能够增强数据信息测量的自动化效果,一旦出现问题以后,能够马上进行应对处理^[3]。由此可见,经过上文的论述与分析以后,从中可以获悉,加大对 GPS 定位技术的运用力度显得尤为必要,具有很大的研究意义和实施价值。

3.3 确保 CAD 技术应用的合理性

由于 CAD 技术的绘图功能十分突出,在科学控制相关数据信息,并且有效处理以后,能够获得更加便利的路径。运用此项技术,能够完成采集、整合以及分析相关施工数据信息的任务,然后参考数据信息,准确绘制出平面图,此时,有关工程施工人员能够借助观察并分析平面图的方式,可以掌握水利工程项目具体的状况,不断改进与完善相关施工策略。在此过程中,经常运用到不同的技术,能够获得良好的运用效果,比如, VBA、AutoLISP 等技术,借助高级语言编程技术,实现高效管理水利工程项目目的,然后能够嵌入先进的 CAD 技术,便于水利工程施工管理工作的顺利进行。除此之外,工程施工人员能够利用统一化的标准字体库、线型库等,能够准确绘制出水利工程的施工结构,提升了工作的效率。具体进行绘制图纸时,施工人员应该紧密结合工程项目的现状,合理设置出有关参数。同时,结合工程中不同的项目与步骤,科学运用图层。并且,准确填充工程项目的材质与内容团案,然后对不同节点位置编注文字,由此完成整个绘制的任务。具体绘制图形时,应该做到以下几点:(1)重视绘制的比例关系。借助 1:1 比例实施绘图,便于科学改进和优化相应的比例。(2)科学利用图层。当进行绘图的过程中,需要设置好基础图层,然后结合不同图层的用处,准确绘制出图形文件,并且随意进行图形组合,只需改动图层即可。(3)加大对文件大小的科学管控。当绘图结束以后,能够清理命令,实现对文件大小的有效控制,确保 CAD 的正常运行。实际的绘制步骤见下图3。



图3 水利工程施工管理中 CAD 技术的绘制流程图

3.4 科学运用网络通信技术

通过加大对网络通信技术的运用力度,可以使信息传播的速度变快,并且建立出数据信息资源共享平台,能够确保水利工程项目施工过程中不同细节紧密联系到一块。与此同时,工程管理者能够借助网络通信技术,使数据信息核对的前后相同,体现出数据交互性优势,有效规避产生信号传输不顺畅的情况,避免被相关因素所影响。除此之外,工程管理者能够和施工人员之间进行深入交流与互动,科学分析其中出现的相关问题与不足,然后提出合理的优化措施,有利于获得更多的经济收益^[4]。

3.5 做好数字扫描技术应用工作

在水利工程施工管理时,需要做好数字扫描技术应用工作。具体进行利用的过程中,有关工程管理者可以将工程数据信息作为主要的对象,及时加以扫描处理,实现统一化的数据输入汇总处理。实际上,此种技术的优点在于能够体现出所采集数据信息的完整性,确保数据信息分层化处理的成效,提高了施工管理的能力。

3.6 强化移动遥感技术应用管理

处于水利工程施工现场中,需要采集相关数据信息。此时,有关施工人员可以利用先进的移动遥感技术,提高了施工的效率,确保了数据信息采集的精准性,使最终的质量获得了有效的保障。比如,水利工程施工管理时,施工人员能够运用无人机遥感技术,完成在目标区域范围内采集数据信息的任务,有利于达到增加数据信息总容量的目的。

3.7 合理利用地理信息技术

在对地理信息技术进行运用时,能够带给水利工程施工人员很大的帮助,比如,可以应用数据整理分析技术与

模式分析技术等等,使工程施工人员可以及时获得地理信息,提高了三维图形的精准性,有助于水利工程项目施工管理工作的有序开展。所以,将地理信息技术运用到水利工程项目施工管理过程中,可以达到汇总分析其中有关数据信息的目的,并且能够动态化监控水利工程的动态状况,便于施工人员及时发现相关问题与不足。面对此种情况,加大对地理信息技术的运用力度,可以绘制出更加准确的工程图纸,达到各个区域水利工程信息连接的效果,便于相关部门之间的协同合作,减少了资源浪费的情况,体现出水利工程建设工作的价值。另外,应用该项技术,能够使工程施工管理者绘制出准确的地形图,然后构建出对应的三维模型,便于落实水利数据信息统计管理工作,凸显出水利工程智能化施工管理的优势^[5]。

3.8 工程管理系统的高效运用

开展水利工程项目一体化建设管理时,需要合理运用工程管理系统,充分发挥出其应有的功效和作用。对于大多数的建筑企业而言,均可以借助购买集成化装置的方法,能够得到管理系统软件,并且经过改造与优化,能够与水利工程其他项目之间紧密配合。并且,科学运用第三方管理软件,使系统的功能得到进一步拓展,完成高效管理水利工程的任务。然而,因为各个区域的水利工程特征不一样,所以,应该紧密结合水利工程项目具体的状况,不断加以调整和优化,从而达到水利工程施工管理方面的需要。除此之外,进行水利工程施工管理时,还需要运用到监测技术。通过借助全球定位系统,能够实现多时段一同监测的效果,完成对监测数据信息的验证任务,从而体现出该项技术的优势,然后进行合理分析,有助于带给施工人员有效的借鉴与帮助,不断改进施工管理策略,当检查出相关问题以后,能够及时加以解决。显而易见,经过上文的论述和分析以后,从中不难看出,工程管理系统的高效运用可谓十分关键,具有很大的研究意义与实践价值。

3.9 发挥出计算机技术的良好作用

将计算机技术运用到水利工程施工管理过程中,能够增强实际的施工管理成效,使信息传播的速度加快,凸显出一定的优势和作用。依靠先进的计算机技术,能够进行数据信息的传送。正式进行施工之前,需要提前排查其中存在的相关问题,合理分析所获取的相关参数数值,科学处理有关问题。一旦发生问题,能够合理进行解决,然后不断积累工作经验,体现出施工策略的可行性。另外,借助此项技术,一方面,能够加快数据计算的速度;另一方面,则减小了工作任务量,便于有效落实技术研发工作。

4 结束语

综上所述,进行水利工程施工管理的过程中,以增强实际管理成效作为主要的目的,可以合理运用数据库技术、地理信息技术以及计算机技术等,达到既定的工程管理目

标。然而,现阶段水利工程施工信息化建设的效果并不理想,呈现出诸多方面的问题与不足,对水利工程的施工质量产生很大的不良影响。所以,为了改变此种不良的情况,一方面,需要引入先进的信息化技术,注重对软件程度的大力开发;另一方面,则借助合理的设计方式,能够发挥出其应有的功效和作用,加快了水利工程信息化建设的速度。显然,通过运用各种信息技术,能够增强水利工程施工的质量与效果,而且也使工程项目的施工安全性获得了保障。在满足相关施工管理要求的基础上,加大对新型技术的研发力度,完成共享数据信息的任务,对水利工程建设事业未来发展十分有利。

[参考文献]

- [1]张莹,张猛,印丽娟.浅析信息化技术与水利工程施工管理的融合[J].中国设备工程,2022(7):80-82.
- [2]乌云高娃.信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用[J].农业工程技术,2022,42(6):68-69.
- [3]李晓波,张旭.信息化技术与水利工程施工管理的融合

- [J].智能建筑与智慧城市,2021(8):91-92.
 - [4]赵波.信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用分析[J].南方农业,2021,15(23):227-228.
 - [5]郝新颖,郝静.信息化技术支持下水利工程施工管理研究[J].智能建筑与智慧城市,2021(7):179-180.
 - [6]李良琦.信息化技术在水利工程施工管理中的应用研究[J].中国管理信息化,2021,24(14):84-85.
 - [7]苏雪锋.水利工程施工管理信息化技术应用探析[J].江西建材,2021(5):151-154.
 - [8]刘凤军.刍议信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用[J].农业工程技术,2021,41(15):63-67.
 - [9]王来印.信息化在水利工程施工管理中的应用[J].水利建设与管理,2020,40(10):63-66.
 - [10]王尧.信息化技术在水利工程施工管理中的应用研究[J].网络安全技术与应用,2020(9):138-139.
- 作者简介:邱凌燕(1981.2-)女,毕业院校:华北水利水电大学,专业:水利水电工程,职称:中级工程师。

水利工程施工导流及围堰技术

韩培鸽 宋亚茹

许昌水利建筑工程有限公司, 河南 许昌 461000

[摘要] 水利工程在实施的过程中工作人员需要进行多角度的思考, 不仅要确保水利工程在实施过程中时刻保持较强的基础结构稳定性, 还需要对其质量进行全面检测。不仅如此, 工作人员还需要遵循水利工程的发展需求实施导流和围堰工作, 这样才能够让围堰结构在整个水利工程中发挥出其应有的作用, 切实满足社会对水利工程的实际需求, 为推动整个工程的发展提供源源不断地动力。所以此文将会重点分析探讨水利工程施工导流及围堰技术的应用, 以求能够为相关单位提供借鉴和参考。

[关键词] 水利工程; 施工导流; 围堰技术

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6569

中图分类号: TV52

文献标识码: A

Construction Diversion and Cofferdam Technology of Hydraulic Engineering

HAN Peige, SONG Yaru

Xuchang Water Conservancy Construction Engineering Co., Ltd., Xuchang, He'nan, 461000, China

Abstract: During the implementation of the water conservancy project, the staff need to think from multiple angles, not only to ensure that the water conservancy project always maintains a strong infrastructure stability during the implementation process, but also to comprehensively test its quality. Not only that, the staff also need to follow the development needs of the water conservancy project to implement diversion and cofferdam work, so that the cofferdam structure can play its due role in the whole water conservancy project, effectively meet the actual needs of the society for the water conservancy project, and provide a continuous power to promote the development of the whole project. Therefore, this paper will focus on the analysis and discussion on water conservancy project construction diversion and the application of cofferdam technology, in order to provide reference for relevant units.

Keywords: water conservancy project; construction diversion; cofferdam technology

水利工程的深度发展不仅为地方农业灌溉用水量的增加、为人民生活用水质量的提高带来了充足的帮助, 更是为现代社会生产生活用电的优化完善带来了坚实的基础支撑, 可以说是我国实现现代化建设和发展需要的关键指标^[1], 更是基础组成部分, 在水利工程建设的初始阶段, 因为受到技术能力等方面的限制, 所以工程普遍会被建设在险要程度相对较低的位置, 伴随现阶段社会科技的进步和深度发展, 群众对水利工程的基本质量方面的要求显著提升, 水利工程施工困难度自然是在此种情况下迅速增长, 施工导流技术与围堰技术越发成为现代水利工程施工中不可或缺的组成部分, 为促进水利工程质量和效率的同步增长带来了显著帮助^[2]。由此可见, 针对性地分析探讨水利工程施工导流及围堰技术的应用具有极为重要的理论意义和现实作用。

1 施工导流和围堰技术概述

1.1 导流技术概述

在具体研究水利工程工作的时候能够察觉到需要对施工河道的环境进行检测, 如存在问题需要及时对其加以处理, 在整个施工过程中最为常见的便是引流技术, 能够实现水利工程项目目的, 尤其是在修建大坝的过程中都会应用适合的导流技术, 技术类别的选择是极为重要的, 需要相关工作人员提前设置相应的方案, 这样能够确保导流工作在实施过程中可以发挥出重要的价值, 工程的质量和安全性都能够获

得保证^[3]。在一般情况下, 导流工作需要分为三个部分, 首先需要做的是根据实际情况制定具体的实施方案, 确保围堰结构稳定性的同时可以对水流进行导流, 在此阶段需要对河床位置加以确认, 水坝施工环境能够得到完善。其次, 在进行导流工作的时候应该根据汛期的情况对河水的深度进行判断, 并结合水坝的高度确定注水量库存, 提升水利工程的抗洪能力, 确保抗洪工作的实际效果^[4]。最后, 应该严格依照施工导流情况进行设计, 将水坝工作妥善处理, 在此过程中一定要保证个想法数据信息的真实准确性。

1.2 围堰技术概述

围堰工作在实施的时候需要对一些长期暴晒干燥的地方构建阻水项目, 围堰在很多情况下都会采用土石材料, 工作的关键部分便在于如何对水泥进行合理铺设, 水利工程项目在实施的时候, 一定要在规定的时间内在上下游位置使用适合的围堰技术, 使用自卸车等设备运送基础的砂石原料, 并且在规定的范围内进行填注, 随后需要使用挖掘及完善铺设工作, 在铺设的过程中也需要对其厚度进行合理控制。在工作顺利完成后, 需要立即实施排水抽水工作, 对于施工进度也需要保持高度关注^[5]。随后, 应该进行封堵工作, 对于边坡的位置应该立即进行处理。另外, 全部围堰工作完成后需要对沉降系数进行检验, 待整个围堰结构稳定后仔细进行严查, 这样能够确保整个围堰工作具有较高的质量。另外,

围堰结构消能防冲优化计算工作在此过程中也是极为重要的,防止水利工程在下游位置发生水跃起等问题,计算流程如图1所示。工作人员在执行任务的过程中应该进行多角度的思考,根据实际情况应用更为适合的围堰技术,这样才能保证其在投入使用后能够发挥出更为优质的效果,真正帮助水利工程发挥出更为优质的性能,为我国社会长久发展奠定坚实的基础,切实提升人民生活水平^[6]。

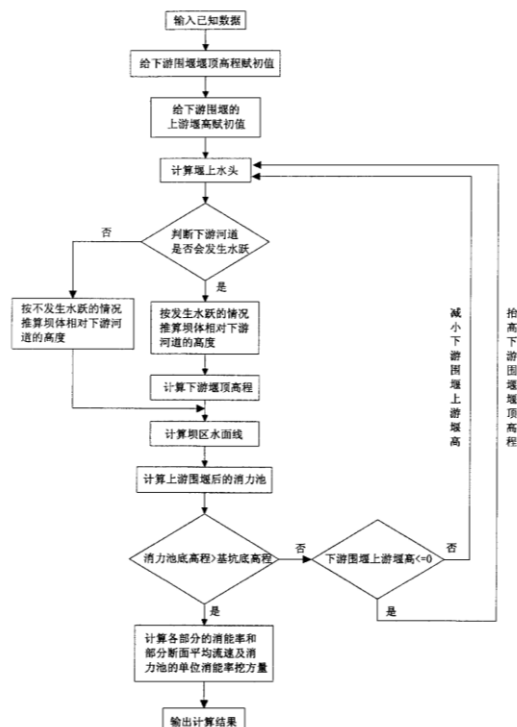


图1 围堰结构消能防冲优化计算流程图

2 水利工程中导流技术的应用途径

2.1 明渠导流技术

在水利工程中会经常应用明渠导流技术,通常情况下需要在河岸或者是滩涂适合的位置使用此项技术,并且需要充分结合明确开挖工作的相关规定,在水利工程基坑上下游的位置设置建造围堰,并且需要做好消能防冲计算工作,如图2所示。切实保证水利工程围堰结构能够长久保持较高的稳定性,并且能够按满足排出流水的主要需求,这样能够让整个水利工程具备更强的综合应用价值,促使明渠导流技术的优势在此期间充分展现出来。如果水利工程的实施环境中存在着旧通道,则能够考虑在原本的通道上使用明渠导流技术,这样既能够满足水利工程的实际需求,也能够减少日常的工作量,让整个工程的效率能够获得根本性的提升。不仅如此,在旧的通路上使用此种技术还可以减少对物料资源的浪费,节省更多的资金,这对于提升施工技术具备极为重要的价值。在进行明渠开挖工作的时候也需要确保所使用到的机械设备具有较强的性能,并根据实际需求选用具有更加符合实际需求的设备,这样能够切实降低整体的施工难度,工程的实施效率可以获得根本性的提升。

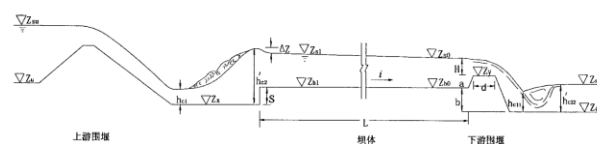


图2 消能防冲计算简图

2.2 全段导流技术

水利工程的实施环境并不具备较高的水流量没让,这就需要工作人员在施工范围内应用先进的全段技术,这样能够实现对水资源的合理导流,保证施工现场各个施工节点都能够实现水资源的正常供给,其现实作用能够借此机会凸显出来,防止工程实施过程中会出现任何的水资源利用不合理情况。水利工程实施过程中使用适合的导流技术能够确保周边水源能够合理应用于工程,强化工程与主体建筑之间的配合力,这就能够切实提升水利工程的水资源供给效率,工程各个施工节点能够在水资源供给充沛的情况下顺利进行,防止工程在执行的过程中出现任何的问题^[7]。除此之外,为了保证水利工程的水流导向更为科学合理,则应该思考全段导流技术在综合建设工作中的价值,全方位地满足水利工程的实际需求,为后期进行围堰结构建造创造更多有利条件。

2.3 分段导流技术

水利工程的实时现场如果存在一些围堰结构,工作人员就需要思考如何在围堰结构存在的情况下使用分段技术,对其整体结构特点和分布情况进行充分考究,这样能够避免数埋工程导流工作在实施的时候会影响到围堰结构的稳定性,切实提升水利工程的实际质量,促进水利工程能够在良性环境中顺利开展^[8]。为此,需要积极应用分段导流技术,还需要对河床包围情况加以分析,并依据实际情况对现阶段所使用的技术加以调整,这样能够逐步提升导流技术的质量,让渠道的质量获得根本性的问题得到解决。但是此项技术在使用的过程中仅能够适用于具有较强河流流量的区域,分段技术在使用的時候也需要经历较长的周期,各个部门都应该在这一阶段进行良好配合,促进分段导流施工工作的顺利开展。

2.4 涵洞导流技术

水利工程在建设的过程中也可以考虑使用涵洞导流技术,此种技术在多数情况下会作用于工程的下游区域,这样能够实现对围堰结构的保护,实现较强的挡水效果,河水在通过涵洞之后,能够将水流向下游的方向进行导流,这种技术一般难情况下应用于水闸区域,也能够有一些中小型的土石坝工程中进行应用。在分期导流的中后阶段中也会应用此种技术,相较于隧洞导流技术,其工作面更加宽阔,整体的施工速度也能够获得提升,在实际操作的时候也会更为灵活,所需要使用到的成本资金数额较为低廉^[9]。应用涵洞导流技术的时候需要对古今的山体进行研究,根据山体的走势进行设计,或者在滩层表面进行设置,并且需要将涵洞设置成为直线的状态,其所具备的进出口位置也需要设置好适合的形状,这样能够确保水利工程的顺畅,在后续的使用的过程中也不会产生过多的淤泥。

3 水利工程中为围堰技术的使用

3.1 过水围堰技术

对于水利工程而言,建造围堰结构的时候必须要保证过水围堰结构本身能够与导流部位形成较强的关联性,构成方式如图3所示。良好的围堰结构能够切实避免水体流动对围堰结构的稳定性造成影响。同时,水利工程在实施的时候,由于围堰结构施工工作的影响,还可能会出在下斜坡的位置出现滑动问题,这就需要工作人员使用较为科学合理的措施,帮助过水围堰结构能够更加稳固,这样能够在最大程度上避免围堰结构在使用过程中会受到石块冲击,这对于保证水利工程中围堰结构的安全性也具备极为重要的保证。同时,对于围堰结构还应该对其实施防渗漏处理,这样能够防止其在使用的各环节中出现任何的渗水问题,这样能够从根本上保证围堰结构具备较强的使用寿命。

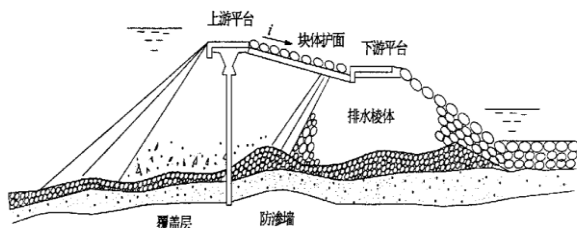


图3 围堰的构成

3.2 不过水围堰技术

从结构角度层面进行谈谈能够发觉,不过水围堰结构本身便与土石坝存在矫情的相似度。同时,对于水利工程而言,在使用不过水围堰技术的时候,能够在施工现场发现并使用适合的建筑材料,这样就能在一定程度上节约围堰构造工作所需要使用的成本资金,保证水利工程企业能够获得一定的经济效益。尤其是在洪水高发的地区和世界,不过水围堰结构设计在实施的时候应该对其进行有效的保护,这样能够切实避免水利工程在竣工后出现严重的渗水问题,满足工程的实际需求,让不过水围堰结构本身的优势可以彰显出来。

3.3 混凝土围堰技术

围堰技术在实施的过程中需要依照国家的相关规定开展,在配置混凝土的时候应该根据实际需求和国家的相关规定加以思考,这样能够在最大程度上确保混凝土材料在使用的时候可以切实完善围堰结构稳定性,避免水利工程在实施过程中会出现基本施工材料数量不足的情况,这样能够保证混凝土在使用的过程中能够很好地连接各种建筑结构,混凝土的实际效果能够借此机会彰显出来。为了能够确保混凝土围堰技术能够真正发挥出重要效果,确保其稳定性,还应该在施工的环节中融合钢板材料,或者使用具有较高性能的防水材料,这样才可以切实保证水利工程结构不会受到各种因素的干扰,这样能够切实提升混凝土围堰结构的结构。

3.4 木板桩围堰技术

木板桩技术在适应的时候应该事先确定好基坑面积,深

度较小的项目将会更加适合使用此种技术,这样能够切实起到防止水利工程当中产生渗透问题。木板桩围堰技术在使用过程中首先需要做的就是按照既定的要求将木板桩打入到基坑当中,随后需要使用榫槽将相邻的桩体进行衔接,在完成施工后就能够创建出具有极强渗透性能的围堰结构^[10]。不仅如此,如果水利工程的流速较为缓慢的话也可以选择使用单层木板桩。但是,在实施过程中工作人员需要特别注意结构自身的稳定性,让其能够具备较强的防渗透效果,施工单位在此过程中应该注重建立较为稳固的单层木板桩体系。

4 结束语

总而言之,现阶段社会的迅猛发展使得国家对水利工程建设方面的需要日渐提高,为充分促进国家经济建设和国民生活水平的提升,相关单位有必要全面提升在水利工程建设上的投入,尤其是需要强化对施工导流和围堰技术的同步应用,以此来为水利工程的顺利开展贡献应有力量,这自然要求施工现场的技术人员可以进行全面且具体的分析,采用更为科学合理的方法应用,此举具有极为重要的作用。对于施工量相对较高并且要求做到有效分流的工程来讲,可以通过分段围堰导流,反之则可以通过全段围堰导流实现,但是从整体来看,不同的围堰导流的方法的应用范围是并不相同的,所以在实际应用的过程中也需要充分联系实际情况,这样才能够为水利工程建设质量的提升带来坚实的帮助。

【参考文献】

- [1]钟绵志. 水利工程施工导流及围堰技术的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2021(10): 111-113.
 - [2]宋艳龙. 水利工程施工导流及围堰技术的应用[J]. 水科学与工程技术, 2021(4): 47-49.
 - [3]李新萍. 水利工程中导流和围堰施工技术的应用[J]. 建材发展导向(上), 2021, 19(11): 163-164.
 - [4]王蕾. 水利工程施工导流及围堰技术的应用[J]. 商品与质量, 2020(53): 138-142.
 - [5]杨智超, 万飞, 黄云荭, 等. 水利工程施工导流及围堰技术的应用分析[J]. 魅力中国, 2020(11): 327-328.
 - [6]孟天旗. 水利工程施工导流及围堰技术的应用探讨[J]. 数码设计(上), 2020, 9(3): 86.
 - [7]李文强, 刘江. "一枯两做"导流围堰方案在水利工程倒虹管施工中的应用[J]. 四川水利, 2020(1): 101-104.
 - [8]曾纪虎. 探析水利工程施工导流及围堰技术的运用[J]. 区域治理, 2019(8): 235.
 - [9]王文国. 水利工程施工导流及围堰技术的应用讨论[J]. 装饰装修天地, 2019(23): 362.
 - [10]尹月芳. 水利工程施工导流及围堰技术的应用分析[J]. 建材与装饰, 2018(47): 294-295.
- 作者简介: 韩培鸽(1993.3-)女, 所学专业: 土木工程, 职称级别: 助理工程师; 宋亚茹(1994.10-)女, 所学专业: 土木工程, 职称级别: 助理工程师。

农田水利工程管理现状及对策研究

李晓玲¹ 李翠苗²

1 靖边县农业综合开发服务中心, 陕西 靖边 718500

2 靖边县政务服务中心, 陕西 靖边 718500

[摘要] 农田水利工程不仅是促进农业稳定发展的首要因素;同时也是帮助农民抵御自然灾害的重要途径。现阶段,农田水利工程分布较为广泛,并且成为农业发展进程中不可分割的一部分。但是,在农田水利工程运行与管理过程中,还存在诸多的影响因素,这一系列问题可在一定程度上降低水利工程的运行管理效率。基于此,此文认真分析农田水利工程运行管理存在的问题,并根据相关问题制定相应解决对策,希望为促进农村农业增产、增效打下基础。

[关键词] 农田水利工程;作用;现状;对策

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6563

中图分类号: S274

文献标识码: A

Study on Current Situation and Countermeasures of Farmland Water Conservancy Project Management

LI Xiaoling¹, LI Cuimiao²

1 Jingbian County Agricultural Comprehensive Development Service Center, Jingbian, Shaanxi, 718500, China

2 Jingbian County Government Affairs Service Center, Jingbian, Shaanxi, 718500, China

Abstract: Farmland water conservancy project is not only the primary factor to promote the stable development of agriculture, which is also an important way to help farmers resist natural disasters. At present, irrigation and water conservancy projects are widely distributed and become an integral part of the agricultural development process. However, in the process of operation and management of irrigation and water conservancy projects, there are still many influencing factors. This series of problems can reduce the operation and management efficiency of water conservancy projects to a certain extent. Based on this, this paper carefully analyzes the existing problems in the operation and management of irrigation and water conservancy projects, and formulates corresponding solutions according to the relevant problems, hoping to lay a foundation for promoting the increase of agricultural production and efficiency in rural areas.

Keywords: farmland water conservancy project; effect; present situation; countermeasures

引言

时代在更新与进步的过程中,也在一定程度上加快了社会的发展步伐;与此同时,也为农田水利工程建设提供了新的发展机遇;随着政府部门对农田水利工程的重视度,水利工程建设及管理难度也在随之增加;而为了提高农田水利工程施工工作效率,做好水利工程建设与维护工作显得尤为重要;并在做好水利工程建设工作的基础上,加强日常维护与管理;只有这样,才可促进农村的建设与改革,使现代化农业带动农村经济水平的提升。

1 农田水利工程作用

其一,保障粮食安全。民以食为天,粮食是一个国家的命运线。农田水利工程建设,能够有效地保障灾害对粮食产量的影响,保障人类温饱问题。其二,实现农民增收。农田水利工程实现了粮食高产,也为其带来了耕读涂平的机会,并为整体农村基尼发展带来了效益。其三,减少灾情对农作物生产的危害。无论是大中型水库、灌区等农田水利设施还是小型水井、水库、蓄水池等农田水利设施,他们都在抗旱过程中起到了不可磨灭的作用。加强农

田水利工程管理提高广大农民应对灾情的能力,使灾情给农作物带来的危害降低到最小值。其四,推动农村建设的发展。农村地区,农作物的产量决定了经济收入,而农村建设在农业发展中占有相当大的比重,农田水利工程间接给弄粗能建设带来经济效益。

2 农田水利工程管理现状

2.1 农田水利工程管理效率低下

虽然在各个地区都有对农田水利工程进行管理,在管理过程中,管理效率低下的问题时常可见;大部分水利工程在运行过程中,均会出现管理职位空缺的情况;再加上运行模式过于单调,普遍存在管理机制不健全等现象。那么以上这一系列问题,使水利工程未得到应有的保障,一部分水库都是农民自行管理,甚至有些地方根本无人管辖;追根究底,都是工作人员对水利工程施工管理工作不重视导致的,从而使水利工程建设无法发挥其自身根本作用。

2.2 缺乏技术服务体系

目前在农业水利工程施工管理中,仍面临着诸多管理问题,甚至一些建筑可以称之为豆腐渣样工程;这就需要

相关部门重视水利工程后期管理工作,由于水利工作人员缺乏专业知识,基础理论不足,在一些基层管理工作中缺乏相应的优秀管理人才,这会在很大程度上阻碍水利工程管理和维修工作水平。与此同时,水利管理人员普遍素质偏低,不明确自身岗位职责,再受到制度不健全等因素的制约,进一步影响了水利工程技术服务体系的构建工作。

2.3 管理制度不够健全

农田水利工程为了达到良好的管理效果,相关部门就需要制定合理并且科学的管理制度,也就是说,管理制度是否健全直接决定了水利工程建设的质量以及最终的管理效果。在实际的管理过程中,工作人员需要参照一些标准,将其作为管理的依据,对于管理过程中出现的问题需要第一时间进行整顿,这样才能展现管理制度的作用。但是在当前的农村水利工程管理工作中发现,整个管理制度不仅不够健全,同时还存在不合理的情况,制度的滞后性导致施工单位和管理工作无法匹配,加上管理制度的内容就比较粗放,所以在实际的管理过程中很难掌握执行力。加上部分项目管理人员并没有高度重视管理制度,在实际的施工中就很难腐坏管理作用,这样就无法保证施工的进度以及质量。

2.4 资金到位过于困难,从而加大了管理难度

由于农村水利工程建设资金大部分源自于中央相关部门的补助,但其中存在一部分的资源来源于农民和当地政府,这两者的资金到位情况相对而言比较困难并且复杂,更别说通过现金的形式出现了。比如农民们的资金投入需要等到工程结束之后拿工资来抵扣,这种情况对于农田水利工程的资金周转而言起不了任何的帮助。对于中央的拨款,其实原则上已经规定了这些资金的使用情况,为了确保这些资金的透明使用,其间还要将这些费用的明细呈现出来,让农民们一起监督,以防别的部门挪用这些资金。换句话说,其实就是为了保证补贴资金可以发挥其应该有的效益。但实际情况并不如此,政府部门往往忽略了一些程序,带式补贴资金总是被挪用。

3 农田水利工程管理现状及对策研究

3.1 建立完善的农田水利工程保护体系

工程的科学管理体现在管理维护这个职权上,相关部门需要加强项目的管理,通过科学的方式去划分项目上的归属以及管理职权,其间还要明确管理人员的工作职责,只有这样才能保证水利工程项目管理效果最大化地发挥。不仅如此,在项目后期的管理维护上,工作人员需要对资金做好保护工作,确保这些资金都是用于水利工程,其间还要加强管理人员的薪资待遇。鼓励更多的专业人员参与项目的维护管理工作,通过一些具备吸引力的待遇去留住人才,这样才能促进这个行业的发展,同时还能加强人员上的投入量,促使人们自己喜欢上这个行业。在面对一些自然灾害时,管理部门需要做的就是制定有效的应急

措施,这样做的目的是保证农田水利工程完全按照规划要求发挥其作用。特别对于农田水利工程而言,需要准确梳理资金的往来关系以及人员上的调动等等,因为目前水利工程项目资金主要来源于国家政府,所以整个所有权都归为政府。但是这种归属方式其实会降低相关工作人员的主观意识,这样就难以调动他们的工作热情以及参与度。

3.2 水利工程管理现代化

农田水利技术现代和信息化是提高农田水利现代化的重要组成部分,是提高农田水利管理工作效率的重要途径。根据区域实际情况,开展农田水利信息化建设,加快农田水利信息化工作进程,展开深入调研,参考先进地区建设模式,如苏南地区水利信息化配套计算机自动控制系统,对农田水利信息化工作进行整体规划和部署,以水管理为核心,以监测、控制、传输和相应专用软件为主要建设内容,逐步开展骨干河流、重点闸站自动控制体系建设,逐步实现水利工程的远程监控、自动化控制及信息化运行管理。选取个别现代农业示范园作为示范区,构建农田智能灌溉系统,进行农田水位、墒情数据自动采集、传输、分析与决策,并根据决策结果自动调度泵站、闸门进行农田灌溉与排涝。根据示范区系统运行管理情况,针对薄弱环节加强改造,提高数据采集的数量、质量及决策精度,为全面推广节水灌溉智能化控制、闸站自动化监测、微灌水肥一体化等农田水利现代化和信息化技术奠定坚实基础。有关部门在农田水利技术推广工作中进一步完善技术推广标准规范和管理制度、建设资金筹资机制,提高自动控制装置应用程度,加强相关人员的培训教育。

3.3 加强现场质量监督管埋

首先,建管、施工、监理等多方参建单位要首先树立起“质量安全放在第一位”的思想信念,任何的工程措施或者进度计划都应该以保证质量安全为前提条件。确立各级单位质量安全责任人,将责任落到实处,实行专人负责,坚持质量管理始终高于一切。各县区质量安全监管部门定期开展质量培训,重点放在重点领域和重点岗位的岗前培训,邀请专家学者传授在施工过程中需要注意的细节、容易被忽视的质量安全隐患等。项目组定期组织全部工作人员观看质量安全事故预警教育片,用那些在实际生活中发生的质量安全事故提醒、教育大家,并在观看过后组织讨论交流,吸取事故案例的悲惨教训,在今后的施工和管理过程中如何避免这些质量安全事故的发生。施工单位在施工过程中制定详细的质量安全管理办法,日常做好宣传学习等工作,对于重点、爆破、隐蔽等专项工程需要设立单独的质量安全负责人,区分施工危险区域和安全区域,设立安全标志线和警示牌,确保农田水利工程从开工到建成不发生任何一起质量安全事故。

3.4 加强相关技术培训

首先,加田水利工程修建技术培训,积极推进农技队

伍建设,从建设和维修时的用料、修理技术、质量监测监督技术等方面开展技术下乡,训练农户掌握管护技术,成为技术强手,保证农田水利工程管护中出现的问题能及时得到解决。其次,加强管理技术培训,提高管理人员素质和管理水平,落实责任制,建立恰当的激励机制,实现管理绩效和个人利益挂钩;同时,对农户进行人工智能、大数据等新技术培训,保证农户对农田水利工程数字化管理平台的顺利操作,进而提高管护效率。

3.5 加大资金投入

农田水利工程建设是改善粮食安全问题的的重要举措,因此,相关部门必须加大对农田水利工程建设管理的投资力度。为了提高建设质量,就需采取针对性措施,相关部门应适当为其提供专用资金,主要用于农村水坝、沟渠等修建工作;与此同时,还应确保专款专用,将资金用到实处。此外,在加大投资力度后,还应完善相应的资金运作方式,为保障水利工程的有效管理,应建立与其相关的管理机制。同时要确保地方投资的落实,如果在各地区有突出作为的单位或群众,应给予其一定的资金奖励,并采用多样化方式来调动社会公共力量,扩大资金来源范围,以保证资金量的充足。可使人民群众积极参与到水利工程管理工作中,并成为该工程建设的重要参与者与管理者。

3.6 完善农田水利工程产权制度

要想实现水利工程产权制度的改革与完善工作,就需因地制宜采取措施。同时在明确产权内容的基础上,将所有权视为核心,并在相关部门的引导下大包大揽,根据不同项目采取与其相对应的措施。例如:对公益性较强的工程,就应采取合作组织措施;如有抗旱等水利工程,就要采取承包经营方式;只有认真分析各项目的经营方式,才可有效保障水利工程产权制度的改革与创新,进一步推进水利工程的发展,以此来优化农业经济的发展结构。

3.7 加强宣传力度,完善有效的管理机制

对于管理部门而言,他们需要加强宣传以及推广力度,通过各种渠道或者各式各样的传播手段展开推广工作,以地区经验作为宣传的基础,鼓励所有的管理人员去提高自己的管理意识以及参与意识,这样才能创新有效的管理方式并吸取先进的做法,以此提升农村水利工程建设管理的工作水准,同时还能推动地方农业的发展。在这个过程中,身为管理人员需要让农民们意识到自己农村面临的水源问题以及其中存在的危害,然后才能有效实施保护措施。也就是说,想要提高农村水源的质量,管理人员需要鼓励农民们多多参与工程的维护以及管理这两方面工作,这样

才能充分提升一线农业种植的维护意识,同时还能解释隔热受益和项目之间存在的关系。也就是说,通过提高农民的参与性以及积极性,只有这样才能更好地维护各个环节中的经济效益,形成多方的联动管理机制,调动管理人员全部的力量去参与监督,只有这样才能形成更科学的管理链条并全面落实维护工作。

3.8 做好前期设计方面的工作,促进科学管理

在对农田水利工程进行管理时需要设计出最合适的方案,这样才能发挥工程的建设管理效果。所以说,在对工程进行管理时,管理部门需要通过招投标的方式和各个机构建立良好的关系,然后一起完成设计方案。在设计方案实施的过程中,身为设计机构需要到项目的实际建设地区展开考察,只有这样才能深入了解地形以及地质方面的数据。设计工作掺杂了很多条件,所以在最终提交的过程需要反复检查,直到完善并且确认之后才能将设计方案投入到工程的建设管理中。对于方案中的内容需要加强审核,具体的施工机构应该在拿到方案之后召集相关的技术人员,让他们对这些内容进行仔细的分析以及衡量,这样才能明确设计理念从而展开实施工作,以此保证水利工程各个环节都是严格按照设计方案执行的。

4 结束语

综上所述,在当前的农田水利工程管理工作中,首先需要关注质量方面的情况,这样才能保证整个管理工作的高效性。也就是说,其间需要制定一套完成的工程建设管理体系,加强工程项目的后期管理工作,这样才能保证水利工程的管理工作充分发挥其经济效益以及社会效益,同时还能保证农业的顺利生产,促使农民们过上更美好的生活。

【参考文献】

- [1]才吾来.小型农田水利工程管理和维护中存在的问题及对策研究[J].生态环境与保护,2020,3(6):23-24.
 - [2]刘帅.农田水利水电工程建设管理中存在的问题及对策分析[J].农民致富之友,2020(8):1.
 - [3]潘少斌,吴瑕,李苏犁,等.湖北省农田水利工程运行维护监管现状及问题对策研究[J].中国农村水利水电,2020(12):3.
 - [4]黄跃丽.水利工程运行管理中的问题及其对策[J].河南水利与南水北调,2020,49(6):72-73.
 - [5]张永宏,刘志祥.水利工程运行管理中的问题及其对策分析[J].中国房地产业,2020(36):197.
- 作者简介:李晓玲(1983.11-),所从事专业:水土保持,职称:工程师。

水库管理与生态保护之间协调发展的探讨

滕 玉

吐鲁番市阿拉沟水库运行调度中心, 新疆 吐鲁番 838100

[摘要]在社会不断发展的过程中, 生态环境保护工作也取得了一些成绩, 人们的生态保护意识也更强。水库工程是利国利民工程, 近些年来虽然我国水库工程建设数量逐渐增多但是整体分布并不均匀, 当某个地区出现干旱现象时无法及时进行灌溉, 不仅会影响农业生产还会给经济发展带来负面影响。此外, 应将水库管理与生态环境建设进行统一管理, 良好的水库环境可以提升水质并可以对水库生态系统进行优化。若水库生态环境保护工作不到位会给水库整体运行及后期发展带来不利的影响, 可见水库管理与生态保护工作是相辅相成的, 应确保两者可以协同发展, 在做好生态保护的基础上更好的发挥出水库在社会经济发展中的作用。

[关键词]水库管理; 生态保护; 协调发展

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6614

中图分类号: TV6

文献标识码: A

Discussion on Coordinated Development between Reservoir Management and Ecological Protection

TENG Yu

Alagou Reservoir Operation and Dispatching Center, Turpan, Xinjiang, 838100, China

Abstract: In the process of continuous social development, ecological environment protection has also made some achievements, and people's awareness of ecological protection is also stronger. Reservoir engineering is a project that benefits the country and the people. In recent years, although the number of reservoir engineering construction in China has gradually increased, the overall distribution is uneven. When there is a drought in a certain area, irrigation cannot be carried out in time, which will not only affect agricultural production, but also have a negative impact on economic development. In addition, reservoir management and ecological environment construction should be managed in a unified way. A good reservoir environment can improve water quality and optimize the reservoir ecosystem. If the ecological environment protection work of the reservoir is not in place, it will have an adverse impact on the overall operation and later development of the reservoir. It can be seen that the reservoir management and ecological protection work complement each other. We should ensure that the two can develop in a coordinated manner, and better play the role of the outlet reservoir in social and economic development on the basis of ecological protection.

Keywords: reservoir management; ecological protection; coordinated development

引言

目前, 我国加大了水库建设的投入量, 全国大小水库建设数量已经超过十万座, 这些水库在建设后起到了防洪、供电、灌溉等作用, 同时可以更好的推动当地经济发展, 促进整体社会的发展。但是, 现阶段在进行水库工程建设过程中还应做好生态保护工作, 只有做好生态保护工作才能对水库水质进行保护, 充分发挥出水库的作用, 同时实现水库建设与生态保护共同发展。

1 水库管理工作分析

水库的作用是满足水资源使用、防洪、调节各区域河流状况等, 同时可以避免洪水灾害且可以改善水库及周边自然环境, 提升水资源利用率。因此在进行水利建设时应始终坚持可持续发展原则, 确保人民群众的安全, 保护生态环境, 首先水库管理工作的全面化, 充分发挥出水利工程在社会发展、经济发展中的作用。在进行水库管理过程中应先对水资源进行调控同时做好水库周边生态环境管

理。水资源是生态环境保护中重要的内容, 若生态环境出现问题不仅会影响水资源质量同时也会影响生态群落, 因此在进行水库管理的同时还应强调生态保护工作, 确保两者可以协同发展。

2 水库管理与生态保护现状

水库的发展与社会经济发展、人们生活水平的提升有着直接的关系。但是现阶段我国在进行水库工程建设过程中将管理重点放在建设过程中并没有认识到后期管理工作的重要性, 也给水库周边生态环境带来负面影响, 无法保证生态环境也会给水库水质带来污染, 具体表现在以下方面。

2.1 水库水质恶化现象严重

目前, 我国水库建设数量逐年增多, 一些水库会建设到工长周边, 这些工厂在生产的过程中会排放一些生产废水, 再加之农业生产中所排放的污水等直接给水库水质带来不利的影响。其中一些工厂所排除的废水中含有重金属、化学废物或农药等, 无法对水域环境进行平衡, 水库中的

水体自净能力下降。若水库中氮、磷等有机物质增多,水库中的水体出现富营养化现象,此种现象会直接影响水质,导致水质浑浊,阳光无法通过水面照射到水下,水下的植物光合作用被破坏,导致溶解氧过饱和现象,最终给水体生命带来不利的影响,鱼类等水生生物也会死亡。水体出现富氧化现象后水面会生长出大量的蓝藻、绿藻等水藻给水体环境带来破坏,形成绿色浮渣导致水体污染。在厌氧条件下底层堆积的有机物会分解出有害气体或是浮游生物增加生物毒素给鱼类生命带来安全隐患^[1]。

2.2 水库地区地质灾害

我国一些水库工程会修建在山区位置,由于这些位置的地理因素所以会增加水库地质灾害的发生率,再加之山体两侧下部长期浸泡在水中也会增加滑坡、塌方等地质灾害的发生率。若在进行大型水库建设过程中可能会导致地震灾害的发生,主要是因为水库坝体整体重量较重,增加了水库结构压力,哪怕是轻微的振动都会导致地质灾害的发生。

2.3 水域或土地盐碱化

通常,北方一些地区水库建设地点会出现水域或土地盐碱化的现象,一些淡水生物无法适应盐碱环境会逐渐消失,可以承受盐碱环境的生物数量会增加。碳酸盐型湖整体含碱量及PH值均偏高,无法保证生物生存环境的安全性,反之若盐度较低整体生物物种也会变少。一些藻类、鱼类对盐碱度的耐性相对较低,当水域或土壤盐碱化程度提高时就会导致种数减少问题

3 水库管理与生态保护协调发展中的问题

3.1 管理能力亟待增强

现阶段,我国多数地区在进行水库管理与生态保护工作时无法将两者的关系进行及时有效的平衡,无法提升水库管理工作效率,还有一些水库在进行管理时并没有制定管理流程,管理工作比较随意,既无法保证水库管理工作质量也会给生态环境带来不利的影响。现在我国水资源分布依然呈现出南多北少现象,同时季节性降水特点也比较明显,这就要求在进行水库管理工作时应积极做好安全监管工作,但是当雨季来临时水库处于丰水期、洪水季,很多水库无法及时进行应对,无法发挥出水库防洪排涝能力,直接导致生态环境问题。

3.2 未及时对污染物进行处理

水库无论建设到哪个地区均会起到集水作用,但是在进行水库管理过程中若出现污染现象就会给水体中的生态群落带来影响同时也导致生态环境污染。当水资源受到污染后不仅仅只会在本年度导致污染或是污染本季度的生物,也会给水库周边土壤带来污染,最终给农业生产带来无法估计的损失。但是现阶段在进行水库管理时污染治理措施依然存在缺陷且污染防御工作不到位,无法及时处理水体污染问题,最终影响生态环境^[2]。

3.3 管理方式先进性不足

近些年来信息技术不断发展,各种新型技术不断被研

发与应用,给生产生活带来了极大的改变,在这样的发展环境中,水库管理人员也应将管理方式进行优化,积极融入现在管理理念与管理方式。目前,在进行水库管理工作中管理模式与管理方法相对单一,无法突出重点,粗放管理现象依然常见,最终无法保证水库管理工作水平,也给生态保护工作带来影响。

3.4 各部门协调能力不足

水库管理与生态保护工作具有一定的系统性,需要各相关部门协调完成。但是现阶段在进行水库管理与生态保护工作时多有水利部门单独完成,这样一些工作无法顺利进行,工作及时性较差,不仅影响了工作效率也给水库发展带来影响。尤其是一些大中型水库涉及到的管理部门较多,若想得到良好的管理效果,需要多部门联合管理,包括环保部门、城建部门、旅游部分等,只有多部门联合进行管理,协调好各项工作才能实现水库管理与生态保护工作协同发展目标。若各部门只做自己的工作,沟通、协调能力较差既无法保证工作效率与工作质量,也无法完成水库管理工作与生态保护工作目标。

4 水库管理与生态保护协调发展策略

4.1 对水库管理制度进行完善

要想保证水库管理工作可以有条不紊地开展应对水库管理制度进行完善,并采用动态检查方式,充分利用信息化技术对水库情况进行实时监测。同时配备相应的管理工作,在汛期来临时水库管理人员可以及时应用,有效预防,避免因水库管理工作不到位给生态环境带来影响。此外,在进行水库管理工作时还应综合考虑水库中各设备、构件等,水库长时间运行后会因水体的侵蚀产生变化,影响水库运行安全,因此应根据水库运行具体情况制定设备管理计划,及时对设备进行更换,确保水库可以安全运行^[3]。

4.2 强化污染物管理

在进行水库管理与生态环境保护工作时应强化有害物质管理,如水库周边工厂污水、周边村镇生活污水等。同时需要严格治理水库周边电鱼或采取非法手段盗取渔业资源等问题。坚决禁止水库周边进行禽畜类养殖、餐饮、游泳等行为。坚决杜绝任何人员将与水资源及生态保护无关的建筑建设在水库周边,或是在水库周边倾倒垃圾等。水库修建地区管理部门应严格检查水库周边已有工厂废水排放情况,若存在污染情况应及时关停整改。此外,不仅要强化水库污染管理同时还应对管理制度进行优化,提升污染管理工作效率,为水库管理与生态保护协调发展奠定基础。

4.3 做好水库下游水量管理

在进行水库管理工作时还应强调下游河道水量管理并确保其基础功能满足要求。例如,河道冲砂、自净能力等,做好水体及水生生物维护工作;在面对湿地情况时应综合考虑湖泊及河流廊道所需水量,满足河道对生态环境的要求。模拟天然水库下泄形式并在模拟过程中了解天然水库的水文

特点,为水库中的生物创造良好的生存环境。如可以在水库建设前分析水文与自然环境间的关系并得到水库建设前的状态,根据生物繁衍要求创造良好的水体与自然环境。

4.4 强化监督管理力度

水库运行情况与区域经济发展、生态环境保护有着直接的关系,因此应结合区域经济发展、生态环境保护情况制定相关的评价标准,在保证生态环境保护工作到位的基础上体现出水库工程的防洪及水资源应用价值。确定补偿主体并由政府相关管理部门进行监督管理工作,为水库上游与下游协调发展奠定基础,在对管理制度进行完善后可以协调好农业灌溉、旅游行业、生态环保、防洪防汛等工作间的关系。政府相关管理部门应组建监察管理团队并做好水库管理维护工作,同时还应做好宣传工作,利用群众力量对水库管理工作进行辅助。此外,相关的管理人员应加大水库巡查力度,充分做好执法监察工作,当发现违法行为及时查处,有效控制违法违规行为。与水库建设地点林业管理工作进行结合并由专门的执法部门进行检查,提升执法力度的同时保证执法效果。

4.5 充分利用宣传手段,实现水资源持续发展

在促进水库管理与生态保护协调发展的过程中若只由水利管理部门进行管理,无法实现两者协调发展目标,因此应积极做好宣传工作,激发出群众的参与积极性,提升群众水资源保护意识并了解更多的法律法规。在进行宣传工作时应保证宣传工作的长期性、集中性,同时可以利用相应的文化活动积极引导群众参与到水库管理与生态保护中来。可以增加文化活动组织次数并充分利用节假日组织宣传工作,让群众更深一步的了解水资源及环境保护的重要性,提升保护意识。对水资源利用及规划方式进行创新并做好协调工作,提升水资源利用效率,创建绿色健康的生态环境^[4]。

4.6 强化水库水资源保护工作

在进行水库管理工作时管理部门应落实国务院水资源管理措施并对水库管理指标进行确定,合理制定污水防治策略并做好水库修复及保护工作,只有提升水库水环境及周边自然环境的监管力度,强化入库河流管理并做好饮用水水源保护区、养殖污染管理,才能提高水质并实现水库管理与生态环境管理目标。水库管理中水质监管时应根据情况合理安排水库周边环境治理工作,在保护水资源的基础上避免生态环境污染。另外,还应强化预防工作,从而保证水库自然环境治理效果,实现对水资源及生态系统的保护并对两者进行平衡,实现水库生态环境可持续发展。在对水库水体环境进行改善时应根据不同的情况选择生态管理措施,确保水体环境治理的有序性并强化水资源修复工作力度,将一些耐水性、挺水性较好的植物种植的水库中。另外,渔政部门也应根据水库情况做好增殖与流放工作,通过此来保持水库生态环境的平衡。

4.7 构建水源涵养林

在进行水库管理时应进一步强调水质管理,充分建设好水源涵养林。水源涵养林是水库建设中的主要建设内容,在建设后不仅可以得到良好的生态效益同时可以对水资源进行及时调控,确保水资源循环利用功能。因此在进行水库建设过程中应充分做好涵养林建设工作,体现出涵养林在水库管理中的作用,但是在建设过程中也应做好与水库管理间的协调工作,更好的体现出涵养林在水库管理中的作用。

4.8 水库生态补偿机制的构建

在生态补偿系统中生态补偿机制是利用经济方式对生态系统进行调节并提升生态保护工作效果,体现出生态补偿机制的作用。将生态补偿机制应用到水库管理中,可以降低水库生态环境保护工作压力并实现水库可持续发展目标。现阶段在进行水库补偿机制构建时相关的管理部门应做好宣传与指导工作,采用有偿使用的方式应用水库周边原有的森林资源、土地资源及湿地资源,最终保证生态保护资金可以全面落实,同时可以激发水库周边居民主动参与到生态保护中来。此外,在进行水库管理与生态保护工作时还应确保资金量满足建设及保护要求,实现对水库工程流域基础设施管理、土壤污染治理、水资源保护、森林保护目标,确保水库工程可以稳定运行^[5]。

5 结语

总而言之,随着社会经济的发展应加强水库管理与生态保护间的联系并确保两者可以协调发展。要想实现两者协调发展应先明确两者在发展过程中的问题并根据实际情况提出合理化建议,对水库管理制度进行优化并加大水库污染治理,对生态补偿机制进行优化,同时全面做好水库生态保护工作的宣传,使水库周边居民可以积极参与到生态环境保护中来,提升水库管理工作及生态保护工作效率与水平,更好的促进水库建设,加快当地经济发展。

【参考文献】

- [1] 王国强. 水库管理与生态保护之间协调发展的探讨[J]. 智慧中国, 2022(1): 94-95.
- [2] 徐景斌. 关于水库管理与生态环境保护协调发展探析[J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(18): 174-175.
- [3] 高艳梅. 水库管理与生态保护的协调发展分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(14): 151-152.
- [4] 杨剑虹. 水库管理与生态保护之间协调发展的探讨[J]. 甘肃农业, 2020(10): 85-86.
- [5] 赵祥辉. 研究水库管理与生态环境保护存在的问题及对策[J]. 低碳世界, 2020(9): 17-18.

作者简介: 滕玉 (1974.12-), 毕业院校: 新疆水利水电学校, 所学专业: 水利工程管理, 当前就职单位名称: 吐鲁番市阿拉沟水库运行调度中心, 当前在读院校: 新疆农业大学, 所学专业: 水利水电工程, 职称级别: 中级水利工程师。

水电集控运行模式中存在的问题与应对策略

王 飞

国家能源集团四川发电有限公司南桧河水电分公司, 四川 雅安 625400

[摘要] 社会经济的迅速发展, 人们生活水平的不断提高, 人们对供电的数量和质量都提出了更高的要求, 尤其在水利发电站逐渐饱和的状态下, 电力企业更是要不断提高供电的效率和供电的质量, 以便更好的满足人们对电能的需要。从当前水电集控运行的模式来看, 要想提高电力企业的供电质量, 可以通过运用现代化的技术方式来对流域不同的梯级、不同的装机容量水电站集控的一体化, 如此不仅提高了效率, 还节省了运行的成本费用。但是在实际的使用过程中, 水电集控运行模式还存在一定的不足, 急需进行进一步的研究和分析。

[关键词] 水电集控运行模式; 问题; 应对策略

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6608

中图分类号: TV737

文献标识码: A

Problems and Countermeasures in Hydropower Centralized Control Operation Mode

WANG Fei

Nanyahe Power Branch of Sichuan Power Generation Co., Ltd. of CHN Energy, Ya'an, Sichuan, 625400, China

Abstract: With the rapid development of social economy and the continuous improvement of people's living standards, people put forward higher requirements for the quantity and quality of power supply. Especially when the water conservancy power station is gradually saturated, power enterprises should constantly improve the efficiency and quality of power supply, so as to better meet people's needs for power. From the current operation mode of hydropower disease control, in order to improve the power supply quality of power enterprises, we can use modern technical methods to integrate the centralized control of hydropower stations with different cascade and different installed capacity in the basin, which not only improves the efficiency, but also saves the operation cost. However, in the actual use process, there are still some deficiencies in the hydropower centralized control operation mode, which is in urgent need of further research and analysis.

Keywords: hydropower centralized control operation mode; problems; coping strategies

1 水电集控运行模式的基本分类介绍

1.1 水电集控运行模式中的调度中心

水电集控运行模式中的调度中心作为运行模式的初级阶段, 其作用就是对水电站的运行状态进行有效的监督, 并对电力系统的工作进行协调和统筹, 此外还要对水电站的负荷状态进行科学的指导。由此可见, 调度中心具有监控管理系统, 但是复杂性并不是很高。此外水电站控制的梯级功能也具有独立的特点, 而且这些功能系统都会直接对电网调度系统负责^[1]。

1.2 水电集控运行模式中的控制中心

水电集控运行模式的控制中心作为运行模式的中级阶段, 其功能主要是对水电站的运行过程开展有效的监督和管理。电力企业在供电过程中, 控制中心不仅要对供电机组进行开关机的操作, 而且还要对电流的负荷情况进行有效的调整, 对水库进行调度等。控制中心具有很高的进度和通知功能, 并且在对水库和水电站调度时独立性也会很强。

1.3 水电集控运行模式中的运行管理中心

作为运行模式的高级阶段, 运行管理中心将控制中心作为基础, 由此将水电站运行过程中的自动化系统进行有效的整合, 这些系统主要包括了计算机监控系统、大坝水

量的监测系统, 还有电能的采集系统等。通过运行管理中心能够帮助电力实现数据信息的高速率传播, 并且还能提高数据信息的利用效率, 提高水电站的整体管理水平和管理质量, 为其安全运行提供坚实可靠的保障。

2 影响水电集控建设运行的重要因素

2.1 设备

在水电集控建设运行过程中设备是至关重要的内容, 设备的性能和质量对水电集控系统的运行情况有着非常紧密的关系。因为水电集控设备的大多都是自动化的, 因此对水电集控设备提出了更高的要求, 比如自动装置、信号设备以及远程接口等都要予以全方面的考虑, 特别是针对水电站工程来说, 为了充分保证设备的良好运行, 工作人员一定要对集控设备进行仔细的检查 and 维修, 由此提高其安全性和稳定性。

2.2 通信

在水电集控系统运行中, 通信技术发挥了很大的作用, 并且其可以说是决定水电集控质量的重要依据。通信作为水电集控系统中传递信号的重要工具, 遥控以及遥信等数据的传递都需要通过通信才能完成。比如, 在分级管理工作中, 调度指令发出以后, 集控站就要听过遥控的方式将

指令传递到水电站,这就是对通信的利用。此外,为了有效的提高通信异常时的应急处理能力,还可以针对通信中断制定专门的应急预案,并且在日常工作中进行专项演习。

2.3 人员

在水电集控设备运行管理过程中,对技术人员的专业能力、反应能力以及个人素质都有着很高的要求,因此需要不断提高技术的综合能力。可以通过加强集中中心和电站工作人员之间的交流,使其对知识以及规章制度进行深入的学习和掌握,从而提高其业务素质。其次还可以实施电站和集控中心的岗位轮换制度,由此更好的加深彼此之间的学习。还可以定期对其进行培训,不断提高其专业技能水平。

3 水电集控运行模式中存在的问题

3.1 在电力系统运行方面存在的问题

在水电集控运行系统建设过程中,电力企业并没有及时对监管系统予以有效的更新,而是依然选择使用相关设备进行数据信息的采集,在采集工作完成以后再由工作人员把数据信息传给相关部门。而在这种管理方式下,即便是使用了水电集控运行模式,也无法发挥其智能化的作用,对电力系统的安全运行非常不利。在水电集控运行模式中,在数据信息交流和传输的方式上都有了一定的改变,并且使用安全防护系统来充分保证数据信息的安全性。但是从实际使用的情况来看,电力企业并没有配置全面的信息安全防护系统,而且在对老旧水电站进行改造时,水电集控运行模式虽然能够有效的加快机组运行的效率,但是却会使信息的安全性降低,长期下来对电力系统安全稳定的运行时非常不利的。

3.2 在水资源利用效率方面存在问题

通过使用水电集控运行模式,使得电力企业对水资源的利用效率和质量都得到了很大的提高,同时也提高了水电站系统的科学性。但是通过调查发现,水资源的高效利用和质量的提高大多与电网调度部门有着很大的关系,而水电集控运行模式则没有发挥有效的作用。首先就是在信息技术的大力支持下,水电站系统的信息沟通能力大为提高,而且实现了分散性的控制,这一点使得水电集控运行模式无法发挥其真正的作用其次就是很多水电部门中,开展调度工作的大多是电网部门,而集控系统及其相关部门只是起到一定的辅助,所以使得水电集控运行模式并没有的在水资源的科学配置中发挥关键的作用^[2]。

3.3 在水电站运行成本方面存在问题

水电站运行过程中需要足够的资金予以支持,在资金成本上主要有两方面的成本,一是水电站系统设备的维护管理成本。人力资源成本主要体现在通过使用水电集成控制模式能够更加有效的发挥工作人员的作用,尤其是一些特殊岗位,更是需要大量的专业技术人员。所以水电集成控制模式在如何降低人力资源成本控制方面还存在一定的

不足;再有就是在设备维护和管理成本方面,水电站主要承担了对原有设备的维护管理成本以及对集控设备的维护管理,还有相关数据传输等方面的费用,所以导致成本费用也会大幅度上升。

3.4 在人力资源配置方面存在的问题

很多水电站的选址都比较偏远,而且工作环境也相对比较艰苦,所以如何对人力资源进行可持续的配置是水电站发展的重要问题。当前,水电站在聘请一些具有较高水平的专业技术人员的同时也会聘请一些劳务人员。在水电集控运行模式下,技术人员的配置和结构也都得到了很大程度上的优化,但是其他人们的配置问题还需要进行验证和考究。此外水电集控运行人员还存在不能及时进行补充的问题,因此会在一定程度上影响水电站的人力资源结构和配置的合理性。

4 有效解决水电集控运行模式中存在问题策略

4.1 加强信息技术的应用,满足水电站运行技术要求

为了更好的提高水电集控运行模式的安全性和稳定性,电力企业需要加强对信息技术的应用,同时还要对远程集中控制系统进行不断的完善和优化,由此来更好的满足水电站运行的诸多技术要求。为了实现这一目标,首先要做的就是对信息技术进行有效的运用,并对管理机制和管理模式进行完善,充分利用水电集控运行模式的优势,并在此基础之上建立信息交流机制,以便集控中心能够及时获得有效的数据信息,为电力企业对水电站的运行情况予以详细的了解和把控^[3]。其次要充分发挥水电集控运行模式的智能化技术优势,并在此基础之上建立有效的监控机制,保证水电站能够对收集到的信息进行集中监控和管理,为水电站的良好运行提供可靠的保障。最后要对水电站智能化控制进行有效的运用,通过使用先进的信息技术来对水电站的运行进行科学的保护,充分保证水电站的稳定性和安全性。

4.2 配置所需的其他系统,加强经济运行系统的管理

为了更好的保证水电集控运行模式能够充分发挥最大的作用和效果,电力企业要在原系统的基础之上将其与消防系统、电视和监控系统进行有效的结合,从而对水电站的实际运行情况进行有效的监控,确保其能够运行的良好,提高水资源的利用率和使用质量。此外还要加强对经济运行系统的管理和控制,通过监控系统实现对经济运行系统额监控,由此对水电站的运行状态以及水文实际情况进行有效的监控,确保水电站能够平安稳定、高效的运行。在整个运行过程中,水电站要对水电集控运行模式的水调自动化系统以及远程集中控制系统的作用进行有效的运行,充分发挥其优势和作用,由此来更好的展现水电站的实际运行情况,为水力资源的良好运用提供坚实的基础^[4]。

4.3 优化集控中数字化监控系统

水电集控系统除了要对水电站开展有效的监督和管

理以外,还要对水电通信系统进行良好的维护,对数字化监控系统进行深入的优化,同时还要对监控系统进行定期升级管理,使其能够更好的对水电站的实际情况进行及时有效的反应,确保水电站记录画面的真实有效性。随着信息技术的飞速发展,很多行业对信息技术予以了广泛而深入的运用,在水电集控运行系统的监控系统中通过使用信息化技术,也在很大程度上提高了监控系统的数字化,并且还能对相关数据信息进行实时的反应。当前水电集控运行系统因为诸多因素的影响还存在一定的不足,比如因为数字化和信息化的特点,一旦电力系统出现故障,就会对数字化监控产生非常大的影响,导致监控系统的画面和信息传动集控中心和调度系统都会受到不良印象,而这也是监控系统的主要问题所在。基于此,可以对新型的可靠存储电能的数字化系统进行有效的研发,这种系统能够自带通信信号装置,由此不仅能够提高信号接收器的接受能力,还能够对水电站的实际运行情况进行不间断的记录,从而充分保证水电集控的良好运行。当前水电站控制最需要做到的就是遥控、遥视以及遥信等重点要求,而且为了更好的保证监控系统的运行状态良好,还要指派专门的值班人员,以便在特殊情况下监控系统无法及时响应时做出紧急处理。在对机组进行检修时,要高度确保静态和动态的调试也是非常重要的,这对提高监控系统的精确度,及时发出信号有着很大的帮助^[5]。

4.4 提高水电集控人员的素质

通过水电集控中心自动化技术,水电站也逐渐的实现无人值班和少人值班的监控模式,但同时对于员工的设备操作能力也提出了更高的要求,人员数量的要求不在乎多,而在乎精、强以及全面。所以在对员工进行招聘时,电力企业要充分参考水电集控管理的多方面要求,不仅要考虑员工的操作能力,还要对设备的维护和保养能力进行全方面的考虑,尽可能的选择全能性的人才,由此来为水电集控运行模式的良好运行提供可靠的人员保障。水电站的相关管理部门也要对人员的任职要求进行仔细的管理,高度重视人员的综合素质培养,特别是关于水电集控运行的知识,以更好的保证系统的良好运行。

要想确保水电集控运行系统的良好运行,工作人员的综合素质是非常重要的,工作人员的专业性以及工作态度会直接影响系统运行的效果和作用的发挥。因此,一定要加大对相关人员的培训力度,不断提高其专业技术能力和综合素养,充分发挥其在集控中的作用,为水电集控系统的良好运行提供可靠的保证。此外,水电站的值班人员还要做好对水、电、机多方面的了解和掌握,通过定期培训

和技能比赛、技术问答和事故演习等来不断提高其综合能力,实现知识和经验的积累。还要制定事故分析报告,外派员工进行交流学习等来有效的提高其综合能力^[6]。

4.5 提高系统的操作效率,建立起各系统的紧密联系

在水电集控运行模式下,为了避免因为长时间的操作、人力资源的匮乏以及设备维修不及时等情况致使运行成本提高。电力企业要在充分保证操作安全的基础之上对水电集控模式的调度方式进行有效的运用,由此不仅能够提高系统操作的效率,而且还能有效降低成本上的耗费。此外,电力企业还要将水电集控系统的各个子系统进行有效的联合,由此确保水电站的数据信息能够在第一时间进行接收和应用,同时也能在故障发生之时,信息不匹配之时及时启动报警系统,最大程度降低事故带来的不良影响和成本上消耗。因此,电力企业需要建立完整的适配性高的设备维护管理机制,并且对其进行有效的监督和管理,最大程度上降低故障发生的概率。

总之,作为一项系统又复杂的工程项目,水电站集控建设涉及的内容非常广泛,不仅要考虑成本问题,对于小型的自动化程度比较低的水电站,如果短时间内投入大量资金提高自动化设备,就会给企业经营带来很大的压力,所以要尽可能的延长建设的期限,对现有的设备逐步进行自动化升级改造工程,然后再开展集控建设;再有就是要对水电站的人力资源进行科学的配置,因为在集控模式运行以后对人员的数量要求会有所减少,所以对于这一部分人员要提前做好安排,而对于剩下的工作人员为了使其能够更好地满足集控系统的要求,还要对其进行定期培训,不断提高其专业技能和综合素质。

【参考文献】

- [1]刘同华. 水利工程管理运行过程中存在的问题及改革措施[J]. 科技资讯, 2020(17): 55-56.
- [2]胡海龙, 常龙, 王欣欣, 等. 三维可视化技术在水电站设备管理中的应用研究[J]. 水电与抽水蓄能, 2020(1): 23.
- [3]莫运襟. 小议基于 SSM 的水电站设备管理系统的设计及实现[J]. 轻工科技, 2019(12): 1.
- [4]陈芳. 水电集控运行模式有关问题研究[J]. 自动化应用, 2018(12): 89.
- [5]覃思师. 中小水电集控运行模式的探讨[J]. 红水河, 2018(2): 77-78.
- [6]秦鹏. 流域水电集控运行模式的问题分析[J]. 黑龙江科技信息, 2016(34): 101-102.

作者简介: 王飞(1988.10-)男, 助理工程师, 目前就职单位国家能源集团四川发电有限公司南桠河水电分公司。

浅谈新形势下火电企业的安全管理

高春生

国家能源集团山东石横热电有限公司, 山东 肥城 271621

[摘要]文中从安全生产原则以人为本原理的角度,揭示发电企业安全生产管理必须把人的因素放在首位,体现以人为本的指导思想,加强资源利用,将人的智慧充分应用于决策、计划、生产等各个环节,提高生产过程的安全性。为了进一步提高火电企业生产的安全水平,本文首先明确了安全生产管理的重要性,对引发安全事故的原因进行了分析,并且提出了火电企业安全管理的办法。通过文中的分析,有助于火电企业安全管理水平的提升,有助于改善传统安全管理中的不足。

[关键词]以人为本;安全;持续;发展

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6615

中图分类号: F275.3

文献标识码: A

Discussion on Safety Management of Thermal Power Enterprises under the New Situation

GAO Chunsheng

CHN Energy Group Shandong Shiheng Thermal Power Co., Ltd., Feicheng, Shandong, 271621, China

Abstract: From the perspective of safety production principle and people-oriented principle, this paper reveals that the safety production management of power generation enterprises must put human factors in the first place, reflect the people-oriented guiding ideology, strengthen the utilization of resources, and fully apply human wisdom to decision-making, planning, production and other links to improve the safety of the production process. In order to further improve the production safety level of thermal power enterprises, this paper first defines the importance of safety production management, analyzes the causes of safety accidents, and puts forward the safety management methods of thermal power enterprises. Through the analysis in this paper, it is helpful to improve the safety management level of thermal power enterprises and to improve the shortcomings of traditional safety management.

Keywords: people oriented; safety; continued; development

引言

作为能源供应的企业,火电生产中需要应用到大量设备,很多设备都处于高温、高压的情况下,在这种作业环境中,人也面临着诸多安全方面的隐患。我国火电厂生产中一直坚持“安全第一”的原则,第一位永远是安全。只有在保证安全的前提下才能讲其他生产目标实现,才能将生产效益进一步提高。在生产过程中,要坚持以人为本,将人的主体地位区里,保证工作人员能够充分参与到安全生产中。因此,电力企业必须做到坚持以人为本。

1 发电企业的现代安全生产管理

安全生产管理运用有效的资源和人的智慧,经过不断努力完成决策、组织、计划、控制等活动保证人们在生产过程中的安全性。企业的“企”字是由“人”和“止”构成的,没有“人”了即变成了停止的“止”。所以说,企业要明确人这一主体,同时作为管理的壳体每个人都需要积极参与到管理工作当中。同时,人也是管理活动中的管理对象要素和重要环节,在管理活动发展、优化、实施中发挥着重要作用。

在传统电力生产中,管理模式存在人治倾向,通常是上一级决定管理决策,难以将企业全体员工的作用充分发挥出来,无法将集体智慧充分发挥出来,这就导致在具体

生产操作中很容易发生违规操作的情况。这种传统的管理理念和模式不适合企业长远的发展,也难以满足现代火电企业生产的管理需要。在现代企业管理中,需要坚持公开透明、有章可循、有法可依的管理方式,保证管理过程中证据充分,能够监督检查具体的过程,及时纠正、预防查处的异常、不安全问题,将安全风险隐患及时解决,通过持续改进将企业安全生产水平提高。

在现代科学管理中,发电企业安全生产管理符合中国特色社会主义发展性质。党和国家在十六届五中全会上明确了科学发展观的重要性,以基尼和社会发展为加深了对安全生产规律的认识和理解,确立了安全第一的生产方针,将安全有限原则切实落到实处。企业要将科学发展观落到实处,坚持持续、有效、快速、协调发展的模式,充分体现出企业履行经济、政治、社会责任的主要作用。企业在发展中,要将安全生产法规、制度和措施认真贯彻落实,以安全为基础开展生产活动。企业要以国家现行法律、法规、标准、细则等做好安全管理目标的制定,层层分解到各部门、班组、员工,做到有计划、有布置、有检查、有总结、有考核,实现闭环管理、持续改进。

2 企业安全与事故致因的分析

安全意识,是人们再生产生活中对可能出现的人身

产生损伤的事故的认识,在生产过程中,不存在绝对的安全,不安全因素潜伏于任何失误当中,安全事故有着不同程度的危险性。作为一项相对概念,安全不绝对,但是危险绝对存在,危险程度会随着中间过程而出现升高或者降低的情况。安全与危险是一对矛盾,既相互否定,安全度越高则危险势越小;又相互依存,共同处于一个统一体中,存在着向对方转化的趋势。

在系统安全工程观点中安全是可接受的损害人体或者损坏物体的风险,要采取有效的限制措施。不过这并不代报可接受风险水平不安全,比如发电企业在经过评价、分析后将不可接受的风险确定,并且做好安全管理措施从而将其危害程度降低,达到可接受程度,避免伤害到工作人员或者物体,通过这种方式将安全管理水平提高。

事故是个统称,包含系统运行中的意外、突发事件,通常事故会终端系统的正常运行,导致产生严重的人员伤亡、财产损失等问题。人的不安全行为和物的不安全状态是导致发电企业发生事故的直接原因,具体到人主要是缺乏设备缺陷、异常问题处理的能力,在生产中存在不安全行为,导致发生事故。

在整个电力生产过程中,人是系统中非常重要的元素之一,当人发挥功能时如果出现失误那么会导致行为结果和既定目标向偏离,引发安全事故。安全管理可以将这种不安全状态控制在可接受范围内,从而避免发生中断和事故,降低发生伤亡事故的概率。

3 应用系统安全理论,做好事故预防与控制

《工业事故预防》中海因里希描述工业伤害事故为具有一定因果关系的连锁发展过程,也就是在不安全行为或者物不安全状态下,事故将会发生。人的缺点是导致人不安全行为或者又发不安全问题的主要原因。海因里希认为,预防安全事故就是将人的不安全行为尽可能地消除,将机械或者物的不安全状态消除,从而避免发生安全事故。

事故预防,是为了避免发生事故采取一定的技术和管理方法。事故控制是为了降低事故造成的后果所采取的一些管理急速和手段。安全技术、安全教育、安全管理等都是常用的事故预防和控制措施,工作人员要对物的不安全状态进行重点控制,以人的不安全行为问题为对象及时采取解决措施。

3.1 运用 3E 原则,控制人为失误

海因里希总结了四点人的不安全行为和物的不安全状态:

第一,态度不正确。有的员工没有对安全工作给予足够的重视,导致不安全行为存在;

第二,没有成熟的技术和知识,安全生产知识、经验不足,没有熟练的技术;

第三,身体不适。听力、视力、醉酒或者其他生理技能障碍导致的安全事故;

第四,工作环境不佳。缺乏合适的照明、温度、湿度,缺乏足够的通风,生产中噪声、振动等较为强烈,在工作中安全规程不合理,存在影响安全规程的问题等。

海因里希对导致这四个方面的原因进行了分析,并且提出了 3E 原则专门用于控制工业事故。

第一, Engineering——工程技术

使用一些技术方法将不安全因素消除,实现本质安全的提升。

第二, Education——教育

通过培训、教育等活动将安全思想意识提高,将工作人员的知识和技能提高。

第三, Enforcement——法制

在人的行为管理中采用规章制度、法规等进行约束管理。

通常在安全对策选择时工作人员要对工程技术进行优先考虑,然后从教育、训练等方面入手,将生产中的不安全行为和状态及时消除,做好预防控制措施的灵活应用。

例如,对于技术、知识不足的问题,应该加强教育和训练,提高其知识水平和操作技能;对于不良的物理环境,则应采取恰当的工程技术措施来改进。

虽然采取一定的技术措施可以将不安全因素有效减少、控制,但是人的行为约束和规范仍然需要教育、训练、强制等手段,将不安全行为发生的概率尽可能地降低。

3.2 控制物的不安全状态

运行设备的异常情况和设备缺陷是导致发电企业不安全状态的主要形式,在设备不安全问题处理中,可以通过建立落实巡回检查制度、管理制度、定期检验、试验、维护等方式,将设备存在的异常动态及时发现并且解决,做好相关参数的调整,及时消灭不安全状态,将不安全状态出现的概率尽可能地降低。工作人言要将缺陷管理制度严格落实,将检修中的问题及时解决,工作人员做好检修质量的管理,及时解决出现的缺陷,并且定期进行全面检修。通过对物的不安全状态进行控制可以有效提高生产的安全性。

3.3 安全生产检查

在各个部门、各个班组中要贯彻落实安全目标,保证落实相关措施,相关监督人员要严格检查安全生产工作情况和检修情况。

坚持安全生产活动和日常安全管理相结合。传统的火电生产检查中虽然有着较为频繁的检查次数,但是很多检查都流于形式没有真正地发挥检查的作用。在每日的各项工作中应当加强贯彻落实安全检查工作,不定期抽查各个项目的安全情况,对不安全因素和人的不安全行为进行重点检查,其中检查内容包含多方面的内容,比如:

第一,班前会、安全活动、安全记录是否正常完成;

第二,是否落实岗位安全生产责任制、是否指导责任制内容;

第三, 安全技术操作规程是否掌握;

第四, 班组成员是否知道作业环境和作业地点的安全注意事项;

第五, 安全装置是否和要求相符合;

第六, 是否有齐全可靠的个人防护用品;

第七, 是否存在违规操作行为。

通过安全检查能够将生产中存在的安全隐患和危险因素及时发现并且解决, 及时将事故条件进行转换, 做好整改措施的制定, 将安全隐患和危险因素及时消除。

3.4 安全评价

所谓安全评价, 就是对生产中的各项要素的风险系数进行评价。通过提前控制预防安全事故。保证人员、设备、环境、管理等方面的基本条件安全是安全管理的基础, 需要工作人员优化匹配人、机、环境、管理等方面的工作内容。

发电企业安全评价主要是诊断三个方面的内容, 生产设备、安全管理、劳动安全和作业环境, 定性、定量评估安全生产危险性, 将可能引发危险因素查出, 将发电企业安全基础现状和水平客观地评估, 将可能出现的危险因素和严重程度进行预测和掌握, 做好纠正、预防等措施, 通过超前控制将事故率和事故损失降低, 达到安全投资效益优化的最终目的。

在进行安全评价过程中, 要充分结合安全检查自查自评和外来专家。自查自评工作需要发动全体员工, 将员工的安全素质水平提高, 同时将安全生产中存在的不足及时纠正、整改, 将企业安全管理水平提高。外来专家要具有足够权威性, 能够细致地、全面地分析所有的安全隐患。

安全性评价“贵在真实, 重在整改”。对平时没有停机停炉检修机会的设备, 借助安全性评价对机组进行全面的诊断, 对问题无论大小都要做到不隐瞒, 不掩盖, 真实、可靠、全面、客观、如实反映机组的健康状况, 并且把安全性评价中提出的整改问题作为安全工作的重点, 不惜人力、物力严格落实整改。

3.5 发电企业的危险源辨识与监控

危险源是客观存在于任何工业活动中的因素, 为了避免危险源出现安全事故, 要做好应急措施和事故预案的处理, 避免发生安全事故, 保证对事故进行严格地预防, 将发生事故损失的概率降低。

近些年我国发布了《安全生产法》、《职业病防治法》、《消防法》等一系列的法律法规政策, 明确地规定了危险物品、重大危险源的应急救援措施, 颁布了《国家突发公共事件总体应急预案》用于对公共事件进行分级和分类处理。

方针与原则、应急准备、应急相应、现场恢复等都是事故应急预案中的主要内容, 这些工作内容相互独立但是

又联系密切, 最终形成的体系结构较为完善。同时发电企业还要从防风、防火、防震等多方面进行应急措施的编制。

4 现代安全生产管理综述

人类进行生产活动的客观需要为安全生产, 是企业发展管理中的主题和必然趋势, 是保证企业安全稳定运行的基础, 也是反映企业综合素质、形象的基础。

在安全系统工程中要严格落实管理工作, 将管理中存在的缺陷问题及时解决, 及时消除电力生产中的不安全因素, 改变环境中的不安全因素。

以人为本的安全管理是现代企业安全管理非常重要的特征, 激励员工发挥员工的作用是安全管理重点。作为生产活动中最为活跃的、起着重要决定因素的因素, 人是安全生产的重点, 是保证员工安全的基础, 也是预防安全事故的首要任务。为此, 企业要将员工的主观能动性和创造性充分调动起来, 保证安全管理中能够让所有员工都积极参与其中。只有将员工的主观能动性和创造性充分发挥出来, 保证安全管理中能够将人的价值充分发挥出来, 才能将安全的真正意义实现, 才能保证企业处于安全生产状态, 才能全方位地落实安全管理工作。

5 结论

我国近些年对安全方面的问题有着高度关注, 很多工程项目和生产生活活动中都强调安全第一的原则。火电企业在进行生产作业中, 要坚持以人为本, 将安全管理方法和理念充分落实, 将安全制度、责任、切实落实。企业应当不断强化安全生产重于泰山的责任意识、如履薄冰的忧患意识、预防为主超前意识和综合治理的全盘意识等“四种意识”, 坚持安全文化、规章制度、风险管理、科学技术、过程控制“五个创新”, 进一步夯实安全思想、安全制度、安全措施、安全技术、安全监督“五道防线”, 企业的整体安全管理水平迈上了新的台阶。

【参考文献】

- [1] 全国注册安全工程师执业资格考试试题分析小. 安全生产管理知识[M]. 北京: 机械工业出版社, 2014.
- [2] 命题分析小组. 安全生产法及相关法律知识[M]. 北京: 机械工业出版社, 2015.
- [3] 隋鹏程, 陈宝智, 隋旭. 安全原理[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.
- [4] 何学秋. 安全工程学[M]. 北京: 中国矿业大学出版社, 2000.

作者简介: 高春生(1977-)男, 高级技师、工程师, 从事电力生产管理工作; 山东电力高等专科学校热能动力工程专业, 工作单位国家能源集团山东石横热电有限公司燃料管理部从事燃料生产管理工作。

电力营销服务新管理体系的研究与探讨

李 景 崔 佳

北京朝阳电力实业开发有限公司, 北京 100024

[摘要]为进一步贯彻落实国网公司“五个不动摇”、“四个统筹好”等决策部署,认真落实“三首理念”和高质量争先发展工作方案,结合国网公司提出的“阳光业扩”服务工作要求,以“高质量发展”为核心,以“精益化管理”为抓手,以优化客户体验为努力方向,以提升服务质效为重点任务,依托公司智能电网建设成果,电力企业率先提出了“一核三辅一延伸”阳光服务管理体系的构建。从变革服务模式、创新服务技术、优化服务流程、完善服务手段等多个方面入手,在实践中探索出一条以客户需求为导向,适应市场环境的高质量发展的服务管理之路,使电力营销服务更加优质便捷、精益高效。“一核三辅一延伸”阳光服务管理体系在提升服务质量,企业形象,客户感知等方面取得了一定的成绩,是深入贯彻国家相关工作要求的创新之举。

[关键词]电力营销;服务创新;提升服务

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6607

中图分类号: F273.2

文献标识码: A

Research and Exploration on the New Management System of Electric Power Marketing Service

LI Jing, CUI Jia

Beijing Chaoyang Electric Power Industry Development Co., Ltd., Beijing, 100024, China

Abstract: In order to further implement the "five unswervingly" and "four well coordinated" decisions and arrangements of State Grid Corporation, seriously implement the "three first ideas" and the high-quality development work plan, and in combination with the "sunshine industry expansion" service requirements put forward by State Grid Corporation, with "high-quality development" as the core, with "lean management" as the starting point, with optimizing customer experience as the direction, and with improving service quality and efficiency as the key task, relying on the company's achievements in smart grid construction, power enterprises took the lead in putting forward the construction of "one core, three auxiliary and one extension" sunshine service management system. From the aspects of changing the service mode, innovating the service technology, optimizing the service process, improving the service means and so on, we have explored a high-quality development service management road based on customer demand and adapting to the market environment in practice, so as to make the power marketing service more high-quality, convenient, lean and efficient. The "one core, three auxiliary and one extension" sunshine service management system has made certain achievements in improving service quality, corporate image and customer perception, which is an innovative move to thoroughly implement the relevant national work requirements.

Keywords: power marketing; service innovation; improving service

1 实施背景

1.1 适应国家数字经济发展的需要

当前国内国际双循环的发展格局加速构建,推动国际格局加速演变。2021 年是十四五的开局之年,做好新能源的规模布局的规划,构建以新能源为主体的新型电力系统,是国家电网公司高质量发展的前进方向,具有深远意义。构建新型电力系统是数字技术加速与电力系统深度融合的过程,是数字新基建与电力基础设施融合发展形成智慧电力系统的过程,是传统电力网向能源互联网演进的过程。电力营销服务面向更加个性化、高质量、多元化的客户需求,亟需转变营销业务发展方式,充分利用数字化手段为营销业务赋能,提升客户感知能力和服务效率,更好地满足人民美好生活用能需求。

1.2 推动国网公司“碳达峰、碳中和”战略目标落地的需要

当前,全球能源供需格局正逐渐进入深刻调整和重构

阶段,加快发展新能源已成为国际社会应对全球气候变化的普遍共识和一致行动。国家电网公司以“能源转型、绿色发展”为理念,加快电网发展,加大技术创新,加快形成绿色生产和消费方式,确保“碳达峰、碳中和”愿景早日实现。李克强总理在政府报告中提出,扎实做好碳达峰、碳中和各项工作。实现碳达峰、碳中和的愿景,是推动疫情后的“绿色复苏”的重要途径,是汇聚可持续发展的强大合力,是保障国家安全能源的重要举措。通过大力实施电能替代,加强电力技术创新,推动社会节能提效、节能减排等措施,与电力营销新型服务模式相结合,建立“全环节、全贯通、全覆盖、全生态、全场景”的开放服务体系,打造业扩报装、智慧能源服务、碳交易等提供高价值的增值服务,带动产业链上下游共同发展,为广大客户提供一站式线上服务。

1.3 提升电力营销服务能力的需要

国家电网公司在 2021 年工作会明确提出“高品质服

务、高质量发展、高效能管理、高水平创新、高素质队伍”等重要工作部署,为电力企业今后的电力营销工作提供了遵循、划出了重点。随着地区城乡一体发展不断推进,高精尖经济结构逐步构建,国际交流日趋频繁,都对供电服务的效率和质量提出了更高的要求,也提供了新的发展机遇。加快报装接电速度,加强供电保障力度,保持优质服务温度,成为适应地区客户需求的必然要求。电力营销新的服务管理体系,是以提高发展质量和效率效益为中心,强化经营意识、细化经营分析,在安全上精益求精,在管理上精雕细刻,发展上精耕细作,主动优化资源配置、改善经营活动,纵深推进多维精益管理体系的重大变革。因此,依据客户需求不断完善电力营销服务模式,优化服务流程,是支撑电力企业稳健经营的形势需求,也是促进电力企业内部业务水平提升的核心动力。

2 基本内涵和主要做法

紧抓国家数字化发展机遇,以国网公司战略为指引,以践行卓越服务为目标,立足电力企业营销渠道运营管理现状,按照“深度融合、快速响应、智慧赋能、价值共创”的总体思路,构建“一核三辅一延伸”阳光服务管理体系,电力企业通过从变革服务模式、创新服务技术、优化服务流程、集约服务管理等多个方面开展工作,探索出一条以客户需求为导向,适应市场的高质量发展之路,使电力营销服务更加优质便捷、精益高效。

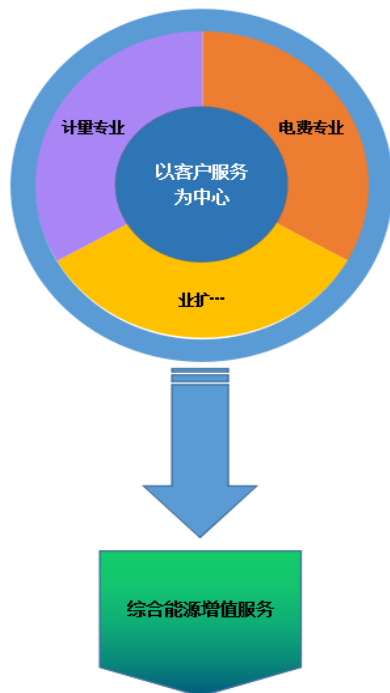


图1 “一核三辅一延伸”阳光服务管理体系内涵示意图

一核:即以客户服务为核心,不断提升客户服务品质,优化客户办电、用电体验。将客户群体进行细分归类,并针对不同类型的客户群体,分层次的提供专项定制服务。

对外实现营销业务办理“一口对外”,对内打通专业壁垒,缩短业务链条,切实提升客户电力获得感。这是阳光服务管理体系的核心要求。

三辅:即业扩专业、计量专业、电费专业深度融合联动管理。在坚持业务驱动原则的基础上,找准各专业业务间的融合点,使各专业融合后业务协同更加顺畅、高效,同时加强内部专业协同和供电信息共享,使各专业同一方向发力,同频共振,提高客户服务工作效率。这是阳光服务管理体系的有效支撑。

一延伸:加强与社会多方合作,通过共商共建共享,构建各方参与、互利共赢的综合能源协同体系。大力开展增供扩销,提前谋划“能效账单”,主动向客户提供“一站式”用能增值服务,提高电能终端能源占比,科学布局充电网络,不断增强客户粘性。这是阳光服务管理体系的增值体现。

以“三首理念”为契机,以“高质量发展”为核心,以“持续优化营商环境”为抓手,以提升客户感知为努力方向,以提升服务质效为重点任务,依托公司智能电网建设成果,主动适应市场、贴近客户、接受监督、积极构建“便利化、透明化、标准化、规范化”的管理服务模式,有效提升客户电力便利度和获得感。“一核三辅一延伸”阳光服务管理体系是深入贯彻国网公司相关工作要求的重要举措。主要做法如下:

通过优化组织结构,进一步强化营配资源融合与业务协调,结合服务资源整合与组织变革,全面梳理优化业务流程线,再造服务流程,完善保障机制,构建以客户为中心、以市场为导向、具有高适应性的现代化供电服务管理体系。推行高压业扩项目“三公开”和“两强化”等服务举措,充分发挥大客户经理全流程服务职能,加强用电报装项目精细化、精益化管理,实现业扩报装双循环管控,形成数据闭环;依托PDA易作业终端,增加数据联网共享、指挥库房联动和全流程管控功能,并积极探索差异化客户服务举措;深入挖掘能效服务市场,深化“供电+能效服务”,推动“双方案”有效落地,深入开展“供电方案”与“综合能源方案”深度融合的业务模式,提高综合能效;深入挖掘充电服务市场,推动政府优化充电桩运营补贴政策,使传统电力营销服务与综合能源、充电业务、客户侧分布式能源并网等新兴产业结合,促进营销业务创新发展。使业扩报装实现多维度管控,延伸服务触角,形成阳光服务管理新模式,通过该服务管理体系,实现对客户的全方位、定制化服务,全面提升客户体验,增强客户粘性。

2.1 重组服务团队, 缩短服务半径

整合客户服务专业、电费专业、计量专业现有业务与人员,成立客户服务中心。通过各专业的合并,将原有三个专业整合为一个业务服务机构,使整体服务体系更加精干,统一领导下的融合型业务机构协同沟通更加顺畅高效;

同时利用结合改革发展新形势,不断深化组织体系和运行机制的创新与探索,动态优化内设机构,为满足自身服务机构的发展新要求提供坚强的组织保障。

2.1.1 成立客户服务中心

整合客户服务专业、电费专业、计量专业现有业务与人员,成立客户服务中心。一是基于客户服务需要。为提升客户电力获得感,优化客户用电体验,将客户服务、计量、电费专业合并,充分发挥计量专业的纽带作用,更加紧密地将客户服务、计量、电费专业结合在一起,打通专业壁垒,减少中间环节,缩短业务链条,实施客户业扩报装、计量、收费等业务的全流程管理,实现一口对外。二是基于“量价费”全链条管理需要。通过开展电费业务与计量业务深度融合,一方面,计量现场不仅校核电量,同时校核电价,增强了电费职能管理与计量现场管理的纵向贯通性,进一步提升了电价使用的规范性与标准化;另一方面,通过“量价费”深度融合联动管理,核算出的电量异动能够第一时间反馈至计量现场,及时纠正计量失准,提高电费稽查水平,确保电量计量不缺不漏。业务集约融合,提升了电费与计量管控的协同性,实现“量价费”全方位监控和闭环管理,从而提升“电量计量、电价执行、电费收费”的精准性,减少“跑冒滴漏”,使企业进一步“降损”增效。

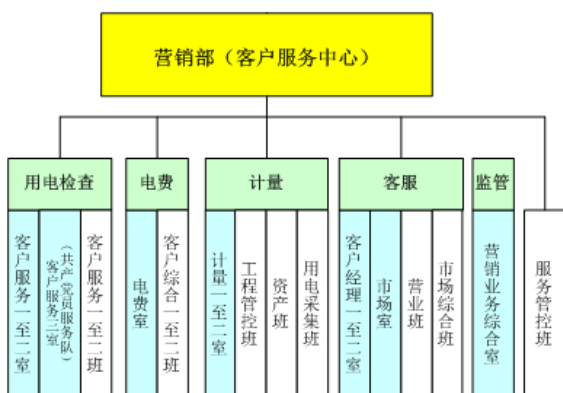


图2 调整前组织机构图

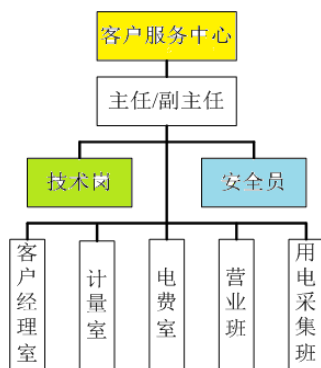


图3 调整后组织机构图

2.1.2 重组全能型客户服务团队,定制专属服务

依据客户不同的办电、用电性质和规模、用电的需求和期望,将客户群体进行细分归类,分为普通客户、集团要客、充电设施专项客户。客户服务中心针对不同类型的客户群体,实行客户服务分级制度。根据业务范围与工作能力不同,组建多支相应的客户服务实施团队。为不同的客户群体提供分类型、分层次的专项定制服务,做到“现场勘查、工程实施、计划排定、装表接电、电费核算、能源拓展”不出团队。为客户提供业扩报装、计量核算、电费查询、能源拓展的“用电全流程服务”。客户服务实施团队包括1名客户经理,主要负责项目整体协调推进、主动对接客户,沟通答疑;1名装表接电专责工,主要负责计量点、计量方式的确定,电能计量装置的安装、计量验收;1名电能表检验检测辅助工,主要负责计量装置现场检验,采集调试工作;1名电费专业的电费核算专责工,主要负责客户的电费电价的维护和审核工作,抄表现场检查工作;1名智能用电专责工,主要负责对客户的用电设备提出优化用电方案,帮助客户优化用能结构、提高能源利用水平。全能型客户服务团队,实现“一条龙”服务,从“以内部计划为中心”向“以客户需求为中心”转变,切实提升工作效率及客户满意度。

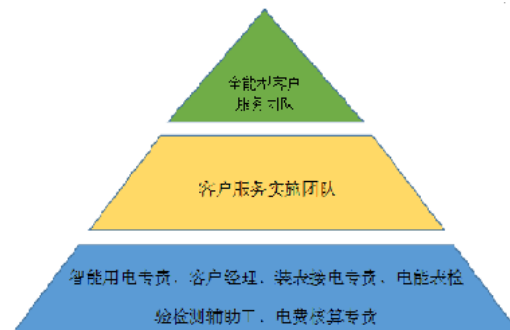


图4 全能型客户经理团队重组划分示意图

2.1.3 创建“双管控”工作小组,双重监管保障

针对客户工程,从工程实施进度和优质服务进行双重管控,保证工程进度和优质服务两手都要硬,一是成立优质服务管控小组。依托营销业务管理平台,结合稽查工作,开展定期、定量抽查客户工程资料。主要通过线上核查和检查的方式,调取客户服务实施团队的服务视频,发现问题第一时间通过微信群进行通报,并编入服务管控周报,持续监督整改落实情况。同时通过线下回访报装客户,从业务执行、系统流程、标准制度、优质服务等方面,逐级逐项检查各服务实施团队的服务规范、制度落实情况。二是成立客户工程现场管控小组。依托移动作业应用,结合日常工作有序合理编制普查计划。主要通过现场核查和检查的方式,搜集现场和取证必要资料,来补充完善缺失客户的数据。同时通过现场调研,收集客户的电能替代、综

合能源服务意向、用户能源消费信息,用户可调节负荷资源潜力信息,调研分布式电源等信息,前置客户用电需求对接,纳入客户项目储备库。通过优质服务和现场的“双管控”,加强客户工程整体管控,实时掌握客户用电需求和工程实施进展、过程中存在的问题;实行常态对接机制,主动发声、主动防控,防范日常工程管控安全风险;及时协调公司内部各部门专业,规范调拨工程物资,确保按时完成送电。

2.2 创新服务举措,提升客户感知

2.2.1 深化业务流程“三公开”

“三公开”即供电方案制定公开、工程进度节点公开、验收送电计划公开。一是供电方案制定公开。客户经理在拟定供电方案时,遵循“安全可靠、经济合理”原则,同时结合用电客户需求,使用移动作业终端,辅助生成可视化供电方案,为客户提供比选供电方案,并推荐最优方案。同时客户经理就客户关心的供电方案上级电源点、供电路由、供电方案可实施性、经济性等问题为客户进行答疑解惑,进一步提升方案透明度。二是工程进度节点公开。通过网上国网APP进行报装用电的客户,可在网上国网APP中查询申请受理、供电方案答复、工程实施、装表接电4个环节的具体办理时间及流程时限。同时,营销部提高内部协同效率,加强发展、运检、调控等相关部门信息沟通,及时公开新建外电源建设进度,分享站室空余间隔、电缆通道断面批复、电气设备技术标准、站室及线路可开放容量等信息,便于客户经理及时掌握工程进度,配合客户推进工程的送电工作,进一步压缩流程时限。三是验收送电计划公开。客户经理每周与客户进行对接,详细掌握客户用电需求、工程进展及存在的问题,及时沟通协调解决公司内各部门问题,合理安排停送电计划,公开送电流程、节点时限及所需资料,便于客户及时准备相关资料,合理安排施工力量,有效衔接施工进度。客户经理每周参加运检部组织客户服务日商会,同时邀请客户参会。客户可自主选择参加客户服务日商会,由散点式审核转变为集中会审,由多方先后确认计划转变为集体确认计划,实现客户需求和信息服务的双向交互。

2.2.2 加强服务规范“两强化”

“两强化”即强化客户经理制、强化客户服务日。一是强化客户经理制。充分发挥客户经理核心作用,试行重要客户报装接电“零跑腿、全代办”新模式,针对重点区域、重要工程,客户经理主动对接服务客户,精准对接,推行国家重点项目工程“精准对接”制度,做好项目设计、施工、监理等重要环节管控;针对工期紧,用电需求急的重点项目,实行业扩分级决策调度,对仍需要公司决策的,及时上报协调解决。营销部组织召开临时协调会,推动各部门协同办理,力行“绿色通道”服务模式,提高绿色增值服务比例。二是强化客户经理服务日。客户经理与客户

建立定期联络、现场走访等常态服务沟通服务机制,负责日常调度业扩工程,实时开展协调处理。同时客户经理对各自的存量在途项目的工程实施进展情况、存在问题和用电需求进行定期梳理,针对于长期停滞工程、有舆情风险工程、跨部门受阻工程,定期开展结存工作分析会,及时沟通协调解决,各部门协同推进;营销工程管控小组加强对结存项目的监管力度,定期监控并每月对存量在途项目进行筛查汇总,强化业扩服务过程全景监控,整体提升业扩服务水平。

2.2.3 推出综合能源“大管家”

突破传统单一供电服务市场领域,将综合能源服务、数字智能化产品服务纳入客户服务实施团队的业务范畴,嵌入式供电服务流程,试点“双方案”业务模式,重点针对园区、商业综合体、学校、医院等新报装客户,提前掌握客户对能源服务的需求,在向客户提供供电方案的同时,一并出具综合能源服务方案,形成“供电方案+综合能源方案”深度融合的业务模式,满足客户用电多元化需求。推动能源互联互通“行商”式营销服务,积极开展市场研究和客户需求分析、针对用户现状,通过大量现场勘探及各项数据分析,为客户定制个性化节能改造方案,解决设备改造、选型、采购等难题,提高工作效率,降低用户能耗及各项成本,主动提升客户服务水平。同时,充分发挥综合能源服务平台作用,为传统设备加装智能采集装置,使传统设备升级为智能设备,全面实现高效能源管理,实现用户侧电力基础数据的实时采集,推动客户侧数据感知与共享,全面提升综合能源服务质量和效益。推进能源服务平台功能完善,探索面向政府、能源企业、能源客户、能源服务市场四方对象的更多服务功能,不断迭代完善提升;丰富新型能源服务的盈利模式,根据运行情况进行优化完善和版本更新,不断提高用户体验。加快拓展综合能源服务市场,逐步构建以电为中心,清洁低碳、安全高效、多能互补的现代能源消费新格局。能源网络互联互通、互济互动是能源转型发展的趋势。新能源迅猛发展并且转化为电能利用,推动多种能源互联互通、互济互动,实现供给侧与需求侧的精准契合与动态匹配,以绿色方式保障电力充足供应和国家能源安全。使数据跨专业、部门共享共用,并在核心技术、绿色能源、服务品质等诸多领域上处于领先,顺应能源革命与数字革命相融并进的大趋势。实现电力营销新型服务模式和管理方法的创新,促进电力营销高质量发展。

2.3 推进技术革新,深化科技应用

2.3.1 优化升级移动作业终端

电力企业依靠技术创新驱动,研发“易作业”(即PDA),利用互联网新技术、新应用,以客户经理为连接载体,实现业扩报装线上线下一体化管控,大幅缩短作业时间,提升客户服务体验。一是探索基于数据驱动的智能决

策技术研究。在原有 PDA 功能的基础上,不断优化完善和版本更新,不断提高用户体验。通过知识图谱技术对知识数据进行结构化处理,构建优化智能决策支撑模型,实现供电方案制定与评价、典型问题解答等功能,为客户经理提供有效监管决策手段。二是联通智慧库房规范物料管理。客户经理采用无线射频识别(RFID)和人脸识别技术,对智慧库房内的标准化工器具及备品备件材料的信息采集、领用、实验、报废及检查记录进行智能化可视操作;实现客户需求、项目情况、系统信息、库房物资一网联动,大幅提高工作效率和规范性。三是逐步开发全流程管控功能。增加中间检查、竣工验收、安全巡视、到岗到位、飞行检查等功能模块,在竣工验收阶段,客户经理和施工人员经现场验收合格后,分别通过 PDA 进行签字确认,当日即可完成送电,并将送电完成信息推送至客户“网上国网”APP,实现 100%移动作业,数据闭环传输。以上功能中,智慧库房联动和全流程管控功能已开发完毕并搭建测试环境,数据驱动的智能决策功能正在开发当中,预计 2023 年投入应用。

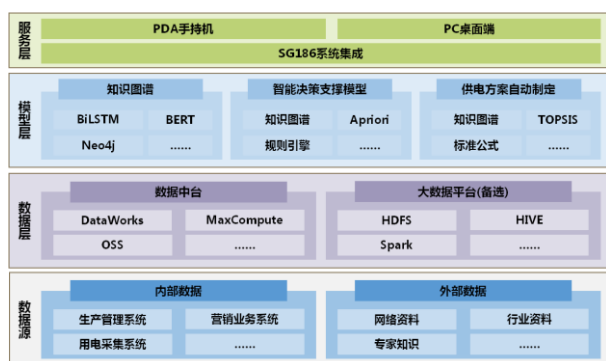


图4 数据驱动的智能决策构架

2.3.2 完善服务支撑“立体化”

配合新型营业厅的建设理念,完成数字化全渠道平台赋能营业厅营销业务数字化转型。在营业厅设置应用智能化设备,嵌入系统平台和前端操作面板,以虚拟高科技吸引客户进行互动体验。采用虚实结合的新型智能展示方案,展现未来绿色智能生活方式,方便客户直观了解工程进度情况、智能家居等综合能源服务新产品,让客户全方位体验智能互动化服务,提升客户对电能替代、综合能源服务等新型业务的感知度;并在营业厅设置综合能源服务展柜,展示综合能源服务典型案例,使不同类别客户,都有可复制推广的综合能源典型方案,引导客户了解绿色节能、便捷高效的新型用电理念;推进分布式光伏设备销售等业务下沉营业厅,确保实体营业厅、自助终端服务功能一致,加快推进“网上国网”APP光伏报装、电动汽车、全电厨房、电商服务等新兴服务功能的应用。同时对营业厅柜台人员完善内部导向制,迅速响应客户的诉求,实现对客户

服务的立体化支撑,确保客户需求一站式满足;建立“破除专业壁垒、促进末端融合”的综合服务制,开展临柜业务线上化汇聚,将营业厅原有业务统一汇聚至国网公司客户服务中台,全部临柜办电业务 100%线上化,缩短窗口业务平均办理时长,大幅度提高工作效率。

2.4 建立多维评估,持续提升服务

2.4.1 完善相关制度、规范技术体系

加强客户工程报装的管理制度、服务标准、业务流程、绩效考核标准化建设,从营销服务、配网建设技术标准、投资管理、客户满意保障与物资保障等方面制定相应制度。明确了新管理体系的管理责任、各个岗位业务优化调整和职责、考核评分等要求。按照新管理体系的建设要求,梳理业务流程、岗位职责、培训制度及管理办法,汇编成《高压客户用电报装业务服务规范(试行)》和《高压业扩报装业务 PDA 应用作业指导书》等规范,《客户服务工作考核评价细则》、《客户服务中心各岗位职责及绩效合约书》及《综合能源服务指导手册》、《营业厅业务指南》等管理制度、服务标准和绩效考核办法,共计 43 项。执行全过程服务责任制,明确各上下游环节、前端与后台的服务交付标准,形成全专业、全流程、全监控的立体闭环服务管控机制。

2.4.2 强化人才培养,构建激励机制

新成立的客户服务中心从人才选聘、培训、激励机制等方面强化新型人才、复合型人才队伍建设,激发人才创新活力,打造人才队伍“金字塔”。首先将工作人员按照学历与职称、业务知识、工作能力等方面进行分级定岗,实行一线班组浮动岗级管理制度,同时为提升工作人员实战能力和综合素质,实现一线班组从末端“作业执行单元”向前端“价值创造单元”转变。其次编制各专业、各岗位的“知识矩阵”,通过“互联网+微讲堂”,为员工提供多种学习渠道,搭建服务经验分享平台,并将新政策新法规和营销服务技能的学习植入到日常工作中,为复合型人才培养中所涉及的传统业务融合夯实基础,为新业务、新能力预留发展空间。再次通过开展跨部门经验交流,帮助员工掌握岗位业务知识、其他业务领域及技术领域相关技能,加强工作人员沟通协调能力和风险防范意识。打造一支适应新型服务管理体系的复合型人才队伍。

2.4.3 开展多维监督,提升管控质效

通过服务管控组强化营销服务和现场服务监督,从客户工程的数量、质量、工期三个维度和优质服务的客户诉求响应率、履约服务、客户投诉、接电效率、规范服务、技能水平等多维度对工作人员进行综合绩效考核和监督。及时发现工作中的服务短板,提炼典型问题,穿透调查分析,发现问题第一时间通报,并编入服务管控周报,持续监督整改落实。切实做到“业务规律抓得住、服务差距找得准、改进建议提得实”。并主动接受第三方评价机

构及社会、上级监管部门监督,确保服务标准有效落实。同时加大考核结果在薪酬分配、职务晋升、人才选拔等方面的应用,发挥考核激励约束作用。实现“工程+服务”的双管控闭环管理,全面提升管理质效,有效提高客户服务满意度。

3 结语

(1) 构建完整服务体系,企业管理成效显著提升

通过运行新的服务管理体系,编制技术标准、管理制度、服务标准和绩效考核办法等共计 43 项,开展“一专多能”人员培养,打造多维立体奖惩激励机制,截止 2021 年 8 月,共计营销稽查五千余户,专题培训约 320 人次,实现基层工作人员向全能型人才转型升级,工作效率和服务能力不断提升,显著提升劳动生产率和工作人员营销服务技能和服务水平。有效整合 SG186 营销业务应用系统、易作业系统、网上电网系统、PMS2.0 系统、电费系统、客户电子档案、OMS、SCADA 数据等 8 大平台资源,推行线上线下一体化服务,开展全线上办电、推动服务体系从单一渠道到多种渠道、从被动服务到主动服务、从固定式服务到灵活服务、从普遍服务到个性化服务全面转变。依托 PDA、综合能源智能展示等技术手段,及开展“三公开”、“两强化”等新的服务举措,实现了客户工程移动作业和工单电子化,全程跟踪服务,拓展综合能源服务延伸,缩短了办电流程,加强工程质量管控,为客户提供多层次服务,有效避免客户业务人员多次往返,降低了客户接电成本,提升了办电质效。2021 年上半年,电力企业通过实行新的管理体系,预计降低客户业务人员成本约 121 万元。压缩客户用电投资,有效实现社会公共资源充分共享。

(2) 市场开拓更加有力,企业经济效益稳中有进

自新服务管理体系创新与实践以来,取得了显著的经济效益,实现了客户、电力企业以及全社会的三赢局面。一是在节约成本方面。通过线上办电渠道的应用及精准推送各类信息,有效降低了与客户的沟通环节和沟通成本,按照每个项目平均节约工作人员工时费 400 元,交通成本

70 元进行计算,截至 2021 年 8 月,合计可节约 237 万元;通过合理规划客户电源、资助投资建设配电网设备、提供设备维修服务等,远远低于客户用电工程自行采购施工产生的费用,大幅降低了社会总成本。二是在增效创收方面。获得电力服务能力的提升使客户大幅缩短接电时间,提前完成送电,使得售电业务超前盈利;在综合能源延伸服务,与教委、卫健委等多家企业进行调研并初步建立合作。显著提升了电力企业市场开拓进度,大大提升公司服务经济发展的社会时效。

(3) 赢得各界多方认可,企业社会效益逐步凸显

通过全面应用新的管理体系,电力企业显著提升客户电力获得感,助力地区营商环境持续优化,促进地区经济加速发展,实现客户、电力企业以及社会三赢的良好局面。特别是在疫情期间,大幅缩减企业复工复产办电周期,有力支撑疫情防控和经济社会发展。通过成功实践新管理体系,公司响应客户个性化需求,不断推出人性化服务产品,推动公司服务由简单服务向贴心服务转变,由被动坐商服务向主动增值服务转变,由传统供电服务向综合业务服务延伸,从“好用电”的基础满足型向“用电好”的高质量卓越型发展,为客户提供灵活定制、友好互动、高效便捷的线上服务和全方位体验,切实提升客户感知。以客户为中心的现代服务管理体系不断完善,从而为国家吸引资本,更好地发展实体经济、提高国际竞争力做出贡献。

【参考文献】

- [1] 杨俊. 基于电力企业营销项目管理的探究[J]. 通讯世界, 2019(23): 84-85.
 - [2] 魏庆海. 电网企业现代营销理论与应用[M]. 北京: 中国电力出版社, 2010.
 - [3] 田丽莉. “互联网+电力营销”提升客户优质服务感知度[J]. 山东工业技术, 2019(7): 213.
- 作者简介: 李景(1980-)女, 北京朝阳电力实业开发有限公司, 本科毕业, 电力工程及自动化专业, 从事工程送电及工程管理工作。

超特高压线路巡检无人机与智能监控的探索应用

李德兴 李文博 王永忠 梁磊

新疆送变电有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 在智能电网发展和运营模式变革的背景下, 面对超/特高压输电线路安全运行的挑战和风险, 利用无人机基于 GIS 集中控制、海量图像识别、缺陷诊断、集中监控和分布式数据库集群技术的输电线路智能巡检系统, 实现了人、财、物的集约管理。通过对输电线路巡视的实践, 表明该系统为集中监控与数据处理提供了一种全新的、高效的集中监控与数据处理方法, 提高了监控系统的协同工作能力, 有效地保证了监控资源的合理分配, 提高了整个监控系统的信息化、自动化。

[关键词] 高压输电; 线路巡检; 智能监控; 无人机

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6592

中图分类号: TM75

文献标识码: A

Exploration and Application of Unmanned Aerial Vehicle and Intelligent Monitoring for Ultra-high Voltage Line Patrol

LI Dexing, LI Wenbo, WANG Yongzhong, LIANG Lei

Xinjiang Transmission and Substation Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Under the background of the development of smart grid and the change of operation mode, facing the challenges and risks of safe operation of UHV/UHV transmission lines, an intelligent patrol and inspection system for transmission lines based on GIS centralized control, mass image recognition, defect diagnosis, centralized monitoring and distributed database cluster technology is used by unmanned aerial vehicles to achieve intensive management of people, money and objects. Through the practice of power line patrol, it shows that this system provides a new and efficient centralized monitoring and data processing method for centralized monitoring and data processing, improves the collaborative ability of the monitoring system, effectively guarantees the rational allocation of monitoring resources, and improves the informationization and automation of the entire monitoring system.

Keywords: high voltage transmission; route inspection; intelligent monitoring; UAV

引言

为了建设坚强的智能电网, 超/特高压输电线路的运行和维护需要先进、科学、高效的检测方式, 直升机和无人机检测是两种比较先进的检测方式。直升机巡检系统具有较高的检测效率和精度, 但其维护成本高, 且存在安全问题。无人机与人工检测相比, 降低了劳动强度, 提高了工作效率。无人机与直升机检测相比, 提高了安全性, 降低了成本, 增强了检测的灵活性。

为了克服现有技术的不足, 本文开发了一套无人机控制和海量数据处理的集中式输电线路巡检系统, 考虑现场状况、设备、人员等因素, 便携调度设备、人员、时间和巡检线路。基于输电线路和 GIS 信息, 本文开发了巡检海量图像检索系统和方法, 利用分布式数据库集群, 利用监测影像的拍摄时刻及无人机在空中的 GPS 定位, 确定输电塔架与线路设备的相应影像, 并标记出故障点, 实现远程集中监测与局部监测的有机结合, 实现了多个无人机巡视状态与监测结果的统一控制。

1 超特高压输电线路巡检概述

输电线路系统由一个导体系统组成, 将电力从发电站输送到住宅和工业用途的配电站。与架空输电系统相比, 地下输电配置是环保的, 但成本很高。因此, 架空输电线路

路在世界范围内更常用于电力传输。这些电力线有时会穿越恶劣的环境(炎热的沙漠、山脉、茂密的森林和水体), 使用绝缘子、垫片和阻尼器等安装在垂直固定的塔上。

为了高效、可靠地传输高压电力, 输电线路需要进行日常检查, 以便及早发现故障并进行维护。输电设备上的故障检测和定位是非常关键的, 因为它可以帮助输电公司最大限度地降低维护成本, 防止不必要的停电。在美国, 半小时的停电会给大中型工业客户带来 15, 707 美元的平均损失, 而 8 小时的停电则几乎是 94, 000 美元。除此之外, 全球人口的不断增长和对电力供应的过度依赖, 使得我们有必要提供有效的策略来检查超特高压输电线路。

2 超特高压输电线路巡检监控技术发展现状

2.1 监控技术发展现状

全球能源互联网是一个以特高压电网为骨干的强大智能电网, 由清洁能源驱动, 全球互联。在这个系统中, 特高压电网起着关键作用, 将清洁能源从偏远地区传输到中心。确保特高压输电电网的稳定和可靠运行是能源互联网建设中的一个重要问题。在电力生产和需求之间的巨大地理跨度中, 目前全世界只有中国在运行特高压输电线路。

利用现代智能检测和维护设备来替代人力已是许多工业部门的趋势。无人机等终端处理设备, 能够搭载各种

智能传感器,如图像、声音、激光、红外、紫外、动量和探测设备、远程通信设备、位置信息收发设备等。在中央处理器、大数据云处理技术的帮助下,人工智能在一些重复性工作和专家判断等领域表现出强大的处理性能和更精确的处理精度,在替代人力方面的潜力逐渐显现。

2.2 监控技术现存弊端

目前无人机输电线路智能巡检及监控系统存在诸多问题:虽然超高压输电线路承担着巨大的能源输送任务,经过的输电距离大,环境复杂,高压输电线路对整体运行安全的要求更高。特高压交直流线路的大规模发展也使中国电网的结构得到加强,但仍高度依赖物理结构。由于输电系统在电网的复杂和恶劣的工作环境中,需要投入大量的人力物力来确保系统的安全。但是,由于输电线路的规模越来越大,常规的维修方法也越来越不适应。每年发生在输电线路维修中的坠落死亡、触电事故、失踪事故、地面事故等事故,对维修和运营单位造成了很大的影响。同时,由于监测资源有限,对监测资源、设备的合理安排也存在不足;无人机大规模巡检的结果,不能对其进行有效的识别和故障诊断;目前的监测系统仅限于对无人机的影像进行传送,缺少对飞行状态、吊舱、天气等方面的监测。

3 超特高压输电线路巡检无人机技术关键

3.1 超特高压输电线路监控技术需求

智能巡检集中控制和海量数据处理系统由集中管理子系统和现场子站两部分组成。集中管理子系统划分了多级控制权限,集中调度和监控接入现场变电站,集中管理大量巡检结果的数据分析,并通过与电力生产管理系统(PMS)集成,实现缺陷消除的闭环管理。现场变电站系统实现了对无人机飞行检查的现场管理和监控,通过执行从集中管理子系统接收的检查任务,预处理检查结果和提交的数据。

本论文所提出的基于 GIS 的电力线路巡检集中调度系统及方法,综合考虑了巡检状态、设备、人员等方面的信息,利用调度终端对巡检设备、人员、时间、路线进行调度,在资源受限的条件下,尽量实现巡检作业。基于 GIS 的无人机输电线路监测调度中心包括调度平台、调度终端和报批终端。

该系统通过调度终端和调度终端进行一对多通信。通过对巡检设备状态的分析,对巡检设备、巡检人员和巡检的巡检工作进行调度。调度终端通过串口、以太网、无线网等方式与现场控制站进行通信,通过图像传送和数据传送等方式获取无人驾驶状态,并通过接收调度命令作为对调度平台的响应。现场控制站利用影像传送及资料传送台对无人机的姿态进行调整,同时对巡逻期间的影像进行拍摄。

无人机巡检调度算法是在有限的资源和时间、空间的约束下,对无人机巡检相关资源进行协调,尽可能多地安排巡检任务,以提高无人机巡检的效率。无人机检查任务调度算法主要分为两部分:

① 根据给定的任务评估阶段信息自动完成任务调度,

也可以手动调整调度方案。任务调度完成后,由检查管理部门对任务调度方案进行审核。

② 巡视任务优先级评价:根据输电线路近三年来的历史缺陷数、巡视数和故障巡视频率等因素分析,确定各因素的权重,得到巡视任务优先级的计算方法。 $F=[X1*In(缺陷数(历史))+X2*In(巡视数))+X3*In(巡视故障时间)]*电压调整系数*优先权系数$ 。

综上,本文的技术需求为构建基于 GIS 的无人机输电线路巡检集中调度方法,实现了对巡检无人机、巡检设备和巡检人员的要素形成高效的自动调度。

3.2 超特高压输电线路巡检无人机监控系统设计方案

电力线路监控系统是指通过智能监控设备,对整个电力系统及电力系统的运行状态进行实时拍摄,并在后台对线路的运行情况进行可视化。在线路上安装的智能监测装置不得低于 50%以上的铁塔,即每隔一基一座,并确保其可见度。

线路的特殊部位要有足够的能见度,其中包括:外部力损害的易发区,通道的竹林生长区,易覆冰区,山火易发区,防护区,施工隐患区等,线路运行危险点、缺陷易发区。在防洪监控应用领域,利用无人机的激光雷达可以得到快速、精确的观测数据,为山洪灾害的预测和预测提供依据。通过对激光点云的数据进行分析,可以判断出哪些地区是需要防洪的,并采取相应的防治措施。在地震发生后,对地震现场的状况进行及时的分析,对于快速的应急响应具有十分重要的意义;在防火监控应用领域,无人机配备了高精度的摄像机,能够搭载高负载的红外线探测仪,从而能够对火灾进行近距离的监视,并悬浮在空中,对现场的情况进行实时监测,尤其是在工作人员未抵达现场之前,可以第一时间赶到现场进行监视。同时,无人机还能对火灾现场进行自动分析,为消防队员提供最优的扑救方案。它自己的装置能够探测到风速、风向、迅速捕捉到这一区域的影像,并通过对火势和环境状况的分析,迅速确定火情的范围和方向。所以,侦察飞机更适用于对灾害进行近距离侦察,能够迅速获取所需的情报,但其不足之处在于,飞行的时间太短,必须有足够的耐力;在故障监控应用领域,通过无人机遥感技术,可以更好地实现电力系统的故障诊断,从而有效地进行故障诊断。红外探测技术在电线金属无损检测方面有很好的应用前景,对检测工作有一定的指导意义。在电力系统中,当电力系统中的某个地方或某个地方发生异常的过热现象时,可以通过红外检测及时发现并进行相应的处理。监控设备必须满足《输电线路图像/视频监控装置技术规范》Q/GDW 1560-2014 标准的要求。

3.3 超特高压输电线路巡检无人机监控系统软件设计

为了匹配无人机检测信息和传输线的图像,开发了用于无人机检测的海量检测结果数据处理系统和方法。该系统对无人机检测结果数据和过程数据进行处理,通过对检

测信息传输线的图像进行检测和识别,同时提供基于检索和传输线信息的管理方法。瑕疵与图像数据分离,用于显示、存储和管理。

用于无人机检测的质量检测结果数据处理系统包括以下部分:无人机、现场控制站和分布式处理平台。

在监控系统的质量检测结果数据处理流程中,无人机质检结果数据处理流程包括以下步骤,首先无人机将检测结果传输到现场控制站,其次现场控制站将数据导入检测处理平台。经过传输线信息匹配、缺陷诊断和缺陷识别,完成缺陷识别并上传到集控系统进一步处理,以消除缺陷。

现场控制台是将传输线的杆塔或探测图像中的塔架进行匹配,并通过所探测到的影像所记录的时间,得到相应的GPS信号。采用传输线信息数据库,对已知GPS定位附近的输电线路杆塔进行查询。将此杆与无人机拍摄照片时的GPS定位值进行对比,判断误差在10米以内。如果超过此距离,就会对一座塔楼进行前后搜寻,直至发现偏离10公尺以内的塔楼,并最终确认符合塔台或塔段的探测影像,进行最终的计算。

在分布式数据库集群网络平台,面对海量巡检产生的图像和飞控数据,单一的数据库服务器无法满足高效、准确的处理要求。通过采用分布式数据库集群网络技术,在子站侧部署MySQL本地数据库,用于数据预处理分析,与集中式管理系统组成分布式数据库集群网络,高效准确地处理数据。

整个系统基于无人机控制系统收集检测数据和设备运行信息,对海量数据进行采集和管理,支持人工检测数据录入。建立了无人机与人工检测数据平台。通过数据挖掘方法实现输电线路状态检测,并建立了输电线路缺陷诊断专家库,实现了现场变电站内输电线路巡视缺陷图像的自动诊断。

在集中控制方面,通过对整批巡视时间序列图像的分析,得到整条输电线路所有缺陷数据的时间序列,包括周期和缺陷的位置,通过聚类分析得出该位置出现缺陷的可能性高;结合对当前缺陷的统计分析结果,确定什么时间、什么地点、哪个基塔可能出现的问题,从而给出巡视密度、巡视周期建议和输电线路的预警装置状态。

以上研究了一种对无人机检测结果进行数据处理的方法,将图像数据中的缺陷分离出来进行缺陷数据的显示、存储和管理,利用分布式网络数据库,实现了从数据采集、上传、智能分析、到报告生成的全过程自动化。

无人机输电线路巡检集中监控系统由集中监控子系统、现场变电站和无人驾驶平台组成。中央控制系统与现场变电所一对多相连,而现场变电所和无人驾驶的飞行平台是一对一的。

3.4 超特高压输电线路巡检监控系统

经过20多次的各种实验验证,在高电压、大电流环境下的运行、测试和功能,无人机智能巡检集中控制和数据处理系统已成功应用于线路巡检,并得到了用户的好评。本次±1100kV线路检查验收共包含8座铁塔、7条线路,

线路检查里程为4公里,时间为40分钟。验收结果表明,无人机可以极大地提高新线验收的效率。同时此次验收检查飞行行为平原线路检查飞行路线规划奠定了基础。验收飞行路线图见图1。



图1 ±1100kV 巡检飞行路线图

在执行任务时,首先需要定位巡检位置。在选择检查塔段后,配置适当的资源来执行发布给可用的现场子站的任务。然后无人机检测的海量图像数据与传输线信息相匹配,对缺陷进行识别和标记。再利用远程集中监视系统,将无人机的飞行状态、吊舱、传输线路、探测结果等信息与当地的监测点相结合,实现对无人机探测的信息化、自动化管理和控制。

4 总结

应用结果表明,输电线路智能巡检系统为集中监控管理和控制提供了一种新的高效方式,通过与智能监控系统结合,增强了无人机巡检系统各模块之间的协调能力,保障了资源的合理配置,提高了巡检作业中对大型故障的监测和故障诊断的信息化、自动化程度。

[参考文献]

- [1]王迎霞,罗宏洋,祁玉金. 无人机自主巡检助力宁夏电网实现可视化综合监控[N]. 科技日报,2021-12-29(5).
 - [2]余晓明,郝后堂,钟平,黎华灿,原来钰. 输电线路无人机自主巡检系统的设计与实现[J]. 河北电力技术,2021,40(5):11-14.
 - [3]赵越,周小宝,安国昊. 巡检无人机能量转换及管理系统分析[J]. 电子技术与软件工程,2021(19):240-241.
 - [4]周帅. 无人机在输电线路巡检中的应用[J]. 电子技术,2021,50(8):276-277.
 - [5]战悦. 复杂场景下无人机巡检小目标检测方法研究[D]. 北京:北京交通大学,2021.
- 作者简介:李德兴(1970.7-),专业输电线路高压带电检修高级技师,单位名称新疆送变电有限公司,毕业学校:乌鲁木齐市职业大学。

配电自动化断路器在 10kV 配网线路应用

段红斌

云南电网有限责任公司文山电力股份有限公司砚山分公司, 云南 大理 671000

[摘要]随着近几年我国社会国民经济实力持续不断地快速发展,我国大型电力配网断路器设施中运用的各种施工装备以及相关技术已经愈来愈趋向高度科技化、技术化、现代化。因此社会各行各业的和谐稳步发展以及广大群众的用电需求始终离不开电力断路器,电力系统的安全与社会生产的发展息息相关,密不可分。其重要性亦可以见得。本篇文章紧紧围绕当前 10kV 及以下各类电力配网断路器目前主要应用到的相关施工安全技术内容进行系统的阐述,就影响我国 10kV 电力配网断路器技术施工质量的风险因素以及提高 10kV 电力配网断路器安全实施水平技术上的关键有效的风险应对办法及问题处理措施展开详细的论述。希望可以对 10kV 电力配网断路器技术的施工管理有一点帮助,为我国电力配网断路器技术的发展贡献绵薄之力。

[关键词] 10kV 及以下; 电力配网; 断路器; 施工技术研究

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6589

中图分类号: TM216

文献标识码: A

Application of Distribution Automation Circuit Breaker in 10kV Distribution Network

DUAN Hongbin

Yanshan Branch, Wenshan Power Co., Ltd., Yun'nan Power Grid Co., Ltd., Dali, Yun'nan, 671000, China

Abstract: With the continuous and rapid development of China's social and national economic strength in recent years, various construction equipment and related technologies used in China's large-scale power distribution network circuit breaker facilities have become more and more highly scientific, technological and modern. Therefore, the harmonious and steady development of all walks of life and the power demand of the masses are always inseparable from the power circuit breaker. The safety of the power system is closely related to the development of social production. Its importance can also be seen. This article focuses on the current 10kV and below various types of power distribution network circuit breakers currently mainly used in the relevant construction safety technology, and discusses in detail the risk factors that affect the technical construction quality of 10kV power distribution network circuit breakers in China, as well as the key effective risk response methods and problem handling measures to improve the safety implementation level of 10kV power distribution network circuit breakers. I hope it can help the construction management of 10kV power distribution network breaker technology and contribute to the development of power distribution network breaker technology in China.

Keywords: 10kV and below; power distribution network; circuit breaker; construction technology research

在中国电力断路器规划中 10KV 电力断路器占据着关键地位,为更有效地确保全国各个城市电力系统建设的安全发展以及保障数以万计普通中国民众和谐稳定的生活用电,政府及广大电力工作者必须加大对 10KV 电力断路器的重视程度。然而,在其他诸多限制因素等的长期影响下,10KV 电力配网断路器的大规模建设正经历着一个不可小觑的阻碍。为充分保证广大人民群众正常进行高效的日常生活用电及各项生产作业,需要相关电力维修及保障部门在对 10KV 电力配网断路器系统的各项建设过程中做好全程监督协调与质量保障工作,以确保断路器的顺利进行。

1 影响 10kV 电力配网断路器施工的因素

1.1 人为因素

在大型高压 10kV 电力配网断路器项目的整个断路器的勘测设计、施工情况以及施工的整个过程及管理流程中,人始终是非常关键且至关重要的决定性部分,从其某种断路器科学意义的角度而言,断路器的很大一部分影响因素

追根揭底都是来源于人为因素。若一个施工设计单位想要在整个 10kV 电力配网建设断路器系统里的断路器全部隐蔽施工进度和电气质量上得到最全面最确切的保障,就必须依赖于施工现场安全施工技术人员高超的技术操作与一流的技术水平。同时,施工技术人员自身必须具备一套严谨的、科学的工作流程,最重要的是工作人员必须拥有强烈的安全意识和严谨的工作态度。在施工建设单位面临施工各种复杂的情况或各种断路器紧急问题时,施工技术人员必须能够做到迅速和及时有效地将各种安全生产问题完美解决,从而确保断路器在满足施工许可规定要求的范围内能顺利进行并最终达到最高安全质量水平完成断路器任务。

1.2 环境因素

毫无疑问环境因素是影响电力配网功能断路器施工的因素之一,若将 10kV 电力配网断路器施工的影响因素按照内外两个方面来进行划分,那么显而易见环境因素理应属于影响因素中的外部安全因素。因 10kV 电力配网断路器作业属于室外高空作业,所以其对周围气候温度的

冷暖、空气湿度、风向等均有强制性要求。相对较差的周边作业环境会影响施工所需的整体时间与进度。也有可能干扰到施工质量和施工安全防控方面和。所以施工单位在施工时必须做到有效保障施工过程中出现不必要的差错,使得断路器最终质量符合相关规定。

1.3 设备因素

设备因素也可称之为外部因素。在断路器作业的进程中,通常施工建设单位需要在许多不同建设规模下的施工建筑场地进行作业,所以对施工设备的要求也会有所不同。因而电力设备项目施工及相关工作人员在真正开始设备施工或操作以前就必须注意,一定要从技术全面性管理上全方位、多角度地思考分析断路器问题,才能合理选择并使用正确有效的施工机械设备的不同品种及型号。若是没有认真按照施工要求或其他客观实际断路器需求严格选择施工机械设备的型号及品种从而做出错误判断,那么很可能导致各种触电事故或危险状况的发生,这样导致的事故不仅给广大社会造成严重负面影响,而且也会给众多电力企业造成冲击带来经济上的损失。所以 10kV 电力配网断路器在施工进行中的用电安全和设备问题必须加以了解并给予充分的重视。

1.4 材料因素

无论是哪种断路器的开展,原材料供应无疑都是十分重要与关键的组成部分。对如何提高 10kV 电力配网系统断路器质量方面而言也是如此。但是鉴于目前有部分企业为达到建筑成本尽量最低化利润最大化,通常会去选择那些价格低廉而质量欠佳的施工材料甚至是使用劣质材料做施工基础材料并将其运用到后期整个断路器的施工建造中,导致后期整个建筑断路器质量无法得到充分的保障,为后期设施的运行留下了非常大的安全隐患,成为了整个 10kV 及以下电力配网系统整体的重大安全隐患。对此类情况要坚决杜绝同时相关监察部门要引起重视,在施工前就要保障断路器材料的质量问题,防患于未然。

1.5 施工技术因素

在开展 10kV 及以下电力配网断路器项目建设的施工监理评审过程工作研究,必须着重考虑和加强施工技术与断路器环境技术水平。在开展其施工技术环境因素风险评估分析中,需主要考虑包括由断路器地质内部因素及气象灾害外部条件因素等等各种影响因素而产生的其他不良影响。在进行整个项目施工过程中,要对决定该项目能否顺利进行的施工环境的各项环境因素进行及时客观且有效准确的动态监控及分析。这样就可有效确保整个 10kV 及以下电力配网断路器施工项目的进行过程安全且顺利,最终质量达标。

2 10kV 及以下配电断路器的实施技术

2.1 网架施工

通常情况下结合实际条件,10kV 及以下的所有电力

与配电网络断路器涉及的主要控制技术节点都必需通过网架节点施工方案及与之相关联的其他附属功能设施加以构建,才更能够合理发挥出断路器的技术价值,故网架施工的运用在维护相关节点主要电力资源线路高效可靠地运行维护中扮演了极其至关重要的技术角色,需要根据相关断路器的具体施工作业情况而设计构造出了一套十分科学与合理有效的节点方案。在目前快速发展的重要阶段,10kV 系统网架主要是采用联络式架设的途径,涉及的线路各项建设与施工等程序比较普遍而简单,断路器的整体成本一般能够尽量控制在理想的造价范围之内,仅仅只需搭架设施 2 条 10kV 网架线路,就基本上可以实现平稳可靠、安全优质供电。

2.2 附属设备的建设

根据我国目前 10kV 及以下电力配网断路器的阶段,一些相关设备附属品的核心主要在于设备的安装、作业的程序设计及对设备配变器类型的合理选择等方面。工作场所安装操作人员一般需要懂得根据现场安装设备布点的相对较密集、容量小与半径短等原则条件,适当的缩小安装设备配变器与负荷中心间的距离。除此之外,处于半空载荷运行或工作状态的配电变压器则也要尽量确保三相电的稳定,同时一般还要做到将该单相配电变压器所接电阻的容量控制在 100kV 的范围内。在保持工作正常,可靠状态且安全运行的前提条件下,配电变压器可增加自动投切等相关功能以确保三项和单项的相互转换,避免低谷时期负荷的波动引发的补偿等问题。

2.3 导向孔施工技术

导向孔基础技术施工准备条件是电缆断路器领域中常见的一种基础钻孔技术施工条件,在尚未确定需要进行或者使用此项基础技术施工进行准备或技术资料准备作业之前,可通过先行和采用钻孔分级开挖施工作业法组织施工准备的施工作业方式组织钻孔和预先进行钻孔上的钻孔和下管沟开挖等特殊钻孔方法分级施工开挖作业。在目前已具备顺利实施和结束分级开挖钻孔施工作业的方法和后钻孔施工设备的使用情况下,根据钻孔导向孔施工作业设备的原定钻孔施工轨迹,按照该设备钻孔系统的实际运行中的施工轨迹线,进行对应该设备实施的钻孔的施工作业。

在现场实际进行的钻孔导向施工技术操作培训的技术准备的环节工作中,要保证严格按照使用专业厂家制造出来的钻头导向装置与测试记录系统设备,对钻机的各项符合实际的施工操作技术参数进行全方位的、精准快速的钻孔测量及记录工作,包括准确记录钻头测量的实际钻孔深度以及具体钻孔角度以及误差情况等,同时要求现场还要确保能够随时关注到钻孔内部测量工作进行中存在的相关安全问题及隐患,以此才能有效的加强我们对于电力断路器钻探与施工过程的各项作业及安全质量因素方面的控制。在结束了每一次的作业任务之余,都要进行测量。

3 针对配网断路器实施的有效管理策略

3.1 加强相关工作人员的专业技术水平

对于保证 10kV 电力配网断路器整体施工安装质量方面来讲,一个拥有优质施工技术的专业化施工技术团队的建设尤为重要,不仅在于能够充分保证现场施工及现场安全进度的作业质量,还可以进一步缩短建设工期间隔以及大幅度延长建设断路器的使用寿命。

所以现有以下两点要求需要做到:

(1)要强化公司对相关设备施工维护人员基本素质的系统培训,增加员工上岗前的培训时常,强化对于在岗技术人员素质的系统性培训,保证聘用的每一家公司工作人员能够在各自相应资质的专业岗位能力上都基本可以正常胜任。

(2)在现场施工的操作过程中,需要施工单位定期组织人员展开培训工作,对某些新建筑理念、新工艺技术和一些新技术应用进行一个及时且充分的认识,并及时总结实践掌握,不断加强基层施工专业人员学习相应的基本专业知识、专业技能以及综合职业素养,保证当施工管理过程中一旦有问题苗头出现的情况时,不会出现双方相互推卸责任的现象,相反可以及时地将有关问题进行解决,同时督促与相应问题有关的工作人员进行批评教育,进而得以保证现场断路器施工能够按照预期进行不会出现偏差。

3.2 规范日常应用软件的使用

随着我国信息技术全面且迅速的发展以及互联网的新兴与崛起,国内外各行各业断路器建设中,软件都得到了广泛性的普及和使用。在我国 10kV 电力配网断路器现场施工作业中就通过利用了相关信息化管理应用软件,使得国内电力配网断路器现场施工效率有了明显的提升。现代化管理信息技术软件的大量普及和使用无疑为我们企业断路器现代化管理技术提供了不同于以往的便利与快捷。

其主要体现在下列几点中:

(1)约利用了以往在断路器建设中所占用的宝贵人力资金和技术及物力资源。

(2)断路器有效的规避了施工企业自身在设计施工及日常管理过程中出现的各项额外的资源成本浪费,以及更加有效地实现信息资源共享。

(3)软件的运用提升了整个断路器运营管理全过程的综合效率。

(4)断路器将得到更为系统化科学化的运行管理。最终大大的提升了我国 10kV 电力配网建设断路器整体上的经营管理综合效率水平和建设质量,为广大电力企业在未来更好更快地高速发展方面奠定好了十分良好且扎实的管理基础。

3.3 强化对电网线路日常管理方面的工作

电网线路安全做好相关日常巡查管理服务尤为重要,而电力公司内部以及有关的线路养护工作人员在

其日常管理巡视作业的过程中,如果发觉配网线路的周围事物的环境会对其工作产生很大危害的话(如树枝和树干)那么,就一定要进行对其树枝进行修剪,在确有需要采伐的前提下,才能采伐。而供电运行中由于线路本身所存在的一系列特点,如果是由于经常的各种故障突然出现,便总是会出现较大规模的经常性的断电等故障,从而造成广大群众生产生活方面的诸多不便,因此我国电力企业都必须能够根据我国实际生产情况及早做好一些预防的应对性的措施,最大限度地尽量缩小停电事故所发生地域的波及范围,得以减少经济损失。同时严格将奖惩处罚机制做到贯彻落实,对于造成电力配网断路器项目施工现场质量安全和技术监督事故以及其他方面情况的执法机构人员必须一定要予以严惩,要求其按程序及时组织调整,并按规定严格落实审核或调整之后的查处结果。

其次,相关工作人员应该加大电力施工周边环境的管控,避免其对电力设备的施工产生不必要的影响。相关重点线路一定注意要与污染区间隔离开来。防止线路被腐蚀老化进而危机整个系统的运行。为避免因环境问题而引发的一系列连带问题,在施工的过程中,相关工作人员应该做好环境侦察保护工作,尽可能地规避风险的发生,确保断路器的顺利进行。

4 结束语

在我国新型产业迅速发展以及国内经济强势崛起的新背景下,10KV 电力配网断路器的施工显然十分重要。是因为其不单单是电力系统平稳运行的前提和基础更是对相关工作人员进行的一次重大的考验,他关系着工作人员的业务能力及专业素养。故当下我们更要保障电力配网断路器施工的科学性,有效性,避免问题的发生,从而促进电力配网断路器的稳步发展。本文通过笔者本人浅薄的想法简单描述了影响 10kV 电力配网断路器施工的几个因素,以及针对配网断路器实施的有效管理策略几个方面内容。

希望可以对 10KV 电力配网断路器技术的施工管理有些许的改善和帮助,为我国电力配网断路器技术的发展贡献绵薄之力,为电力配网断路器事业的实施的添砖加瓦。

【参考文献】

- [1]何敏鸿. 10kV 配电断路器安全事务管理的探讨[J]. 民营科技, 2010(12): 102.
- [2]谭洋港. 基于 10kV 电力配网断路器施工技术的有效管理[J]. 技术与市场, 2018(7): 113.
- [3]吕金铠. 10kV 及以下电力配网断路器施工技术的有效管理对策分析[J]. 机电信息, 2014(24): 145.
- [4]杨金达. 10kV 电力配网断路器施工技术有效管理探讨[J]. 电子制作, 2014(21): 154.

作者简介: 段红斌(1973.4-), 彝族, 云南大理, 学历: 专科, 云南电网有限责任公司文山电力股份有限公司砚山分公司, 职称: 工程师。

浅谈电力系统多网络监控平台的开发与实现

史杰¹ 张艳霞¹ 薛琴¹ 于林林¹ 占鑫²

1 国网青海省电力公司海西供电公司, 青海 格尔木 816000

2 青海绿能数据有限公司, 青海 西宁 810000

[摘要] 电力作为经济开展的根本保证, 在经济市场化过程中发扬侧重要用处。与此同时, 电力根底设备建立范围不时扩展, 电力系统通讯网络散布普遍, 招致大量的布置、配置和管理。电力系统的网络结构复杂, 随便产生各种网络和配备的安全缺点。如今, 还没有标准化、一致的管理 Tools。随着信息技术的发展和运用, 电力企业必需开发多网络监控管理系统, 以确保网络通信配备的正常运转和科学管理。本课题研讨的电力系统多网络监控平台可和时监控和管理电力系统中各种通信网络的运转, 提高运行维护效率, 实现电力系统网络监控管理资本的有效集成和集中监控, 提高监控效能和缺点处理的及时性, 为企业浪费人力资本管理本钱, 进步企业综合实力和经济效益。因此, 该系统的开发具有非常关键的现实意义。

[关键词] 电力系统; 监控平台; 信息化技术

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6619

中图分类号: TP39

文献标识码: A

Development and Implementation of Multi Network Monitoring Platform for Power System

SHI Jie¹, ZHANG Yanxia¹, XUE Qin¹, YU Linlin¹, ZHAN Xin²

1 Haixi Power Supply Company of State Grid Qinghai Electric Power Company, Golmud, Qinghai, 816000, China

2 Qinghai Green Energy Data Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

Abstract: As the fundamental guarantee of economic development, electric power plays an important role in the process of economic marketization. At the same time, the establishment scope of power infrastructure equipment is expanding from time to time, and the power system communication network is widely distributed, resulting in a large number of layout, configuration and management. The network structure of the power system is complex, and the security shortcomings of various networks and equipment are generated casually. Today, there are no standardized and consistent management tools. With the development and application of information technology, power enterprises must develop multi network monitoring and management system to ensure the normal operation and scientific management of network communication equipment. The power system multi network monitoring platform discussed in this topic can timely monitor and manage the operation of various communication networks in the power system, improve the operation and maintenance efficiency, realize the effective integration and centralized monitoring of the power system network monitoring and management capital, improve the monitoring efficiency and timeliness of defect handling, waste human capital management costs for enterprises, and improve the comprehensive strength and economic benefits of enterprises. Therefore, the development of this system has very critical practical significance.

Keywords: power system; monitoring platform; information technology

近年来, 随着我国电网的快速发展, 电网的管理越来越复杂, 电力系统 Task 人员的 Task 量和 Task 也越来越重。在电网管理进程旁边, 产生了大量的营业数据。电网 Task 人员必须快速收集、分析和统计这些数据。各种数据报告和记录需要从不同部门进行汇总, 数据集成困难。为了满足电力系统网络管理的必须, 必须一个成熟的管理系统。

电力系统网络管理首要是及时监控电力系统中各类通讯网络的运转状况, 确保网络的安全稳定运转, 为电网调解供应服务。在电力系统网络管理进程旁边, 必需对网络毛病实行及时监测和处置。在电网管理进程旁边, 各部门人员必需调和配合, 重要包括网络监控人员、网络维护人员和网络运转管理人员。同时, 在管理进程旁边, 必需

对大量数据履行实时分析和监控。这些数据反响了电力系统网络的运转情况和缺点的启事和处理方法。因此, 对电力系统网络管理系统的功用提出了更高的要求。

1 现状概述

当今信息时代下, 电力监测系统正随着计算机技术与网络信息技术--共同发展。根据系统的大小, 目前的电力监控系统基本划分为以下三种: 一般微机监控系统、分布式监测数据系统以及开放式能量监控系统。第一种系统通过一到两台微型机接收多台远方终端机的数据信息, 通过系统预防风险, 适合应用于中小型的电力企业系统化管理。第二种监控系统它的电力布局是基于对网络的拓扑分析、对当前电力情况的运行估计和静态分析所构成, 它较之前者, 应用的范围更广, 具有高能力的

智能化管理, 适合于大中型电力网络。最后这种电, 力管理系统, 具有更强的开放性和应用性, 他的要求很高, 要达到国际上或工业上的标准, 它在各个方面的具体监控能力都远超前两者, 适用于最新一代的大型网络设备的智能化监控管理。它把互联网技术融合入电力监控系统, 做到数据信息的实时性共享, 并把客户机、浏览器和服务三者进行混合加入到系统模块的设计思想里。现有的安全防御系统主要是由自主可控的系统与本体安全防御组成的综合防护系统, 已在维护电网安全工作中起到了很大作用。不过, 对网络安全的检查和评价也表明, 网络系统边缘安全保护和网络系统本体安全保护的实施对管理依存度较高, 因此需要实时监控和闭环管控的技术手段保障。同时, 目前的内网安防监测平台仅涵盖网络系统边缘上的安防设施, 但仅可对跨界面的安全事件实施监控报警, 而目前还必须在信息采集对象。设备上实现全方位覆盖, 在监控. 事件范围上实现全方位监控, 在应用功能上实现多元化要求。

2 建设目标

网络安全监视管理系统通过在调控主站建立安全控制网络平台, 在变电站的站控层部署安全监控设备, 可以完成实时监控、位置跟踪、预警报告、审计分析和闭环控制等功能, 全方位监视网络空间内所有设施上的网络安全情况, 从而促进安全管理模式的重大变革, 达到“外来入侵高效阻断、外力影响高效屏蔽、国内干涉高效抑制、安全风险高效控制”的防治总体目标。利用在既有的电力监控系统及其安全保护设备, 并按照“平台融入电网调度控制、监测装置成为变电站监控系统自身构成”的客观要求, 延续了既有的保护技术优势。

3 技术要求

目前市场上关于电力系统的网络监控平台, 采用的开发技术运行稳定, 效果良好。首要包含 ASP-Net 技术、JSON 技术、bootstrap 技术等技术来完成系统的构建。编程语言为 c#, 经过 MySQL 技术完成数据远程挪用和资本同享。ASP. Net 语法在很大程度上与 ASP 兼容。同时, 它还为生成更安全、可扩展和稳定的应用程序提供了新的编程模型和结构。是一个基于网络环境的编译程序, 可用于任何与网络兼容的语言创作应用程序。

Json 通过 Java 语法描述数据内容, 而且内容非常小, 非常快。此外, 它的简单表达式决定了它可以轻松剖析并兼容不一样的言语平台。它的语法相似于 XML, 但范畴较小, 没有完毕标志。

Bootstrap 可以把持 Web 前端页面的输出效果, 与 CSS、JS、HTML 等前台技术集成, 简练灵敏, 可以疾速呼应 Web 项目用户的请求,

可以兼容不同的浏览器, 满足不同用户终端设备的需要。C#被普遍运用, 触及各类类型的使用程序开发。首要

缘由是, 作为一种构造化言语, 它可以供给程序员轻易把握的根本组件, 高效地运转程序, 并经过编译生成可履行文件。

Mysql 数据库功用完美, 可以供给数据库表构造、索引、存储进程等 Tools。数据库具有宏大的存储空间, 可认为企业数据的存储和备份供给保证。同时, 它的拜访速度也很快。用户可以经过管理界面很好地操作数据内容。

电力系统多网络监控平台的完成必须采取多种技术, 包括 ASP-Net 技术、JSON 技术、bootstrap 技术等轻量级框架是系统构建的基础。在构建开发状况的过程中, 我们必需配置开发状况并集成各种插件和类库。系统编程言语为 c#, 数据库为 mysql。技术决定了系统的开发水平, 为网络监控平台的创建供应了支持。

4 系统需求分析

对于项目确立过程中的关键环节, 系统需求在系统设计之前, 就应该利用调研手段, 准确知晓关于用户的实践需求。经过面临面的相同获得用户的真实需求, 收集需求文档, 明白系统建立的首要目的和根本内容, 为系统设计打下杰出的根底。

4.1 系统功用剖析

电力系统多网络监控平台包括缺点管理、配置管理、功用管理、计费管理、安全管理等相关功能的使用和运行。

(1) 故障管理

故障管理是对于电力系统网络的缺点进行实时维护和监控的重要功能, 一方面, 它可以根据网络异常状况, 将所暴露出的问题进行定位和分析, 并采取相应的应对措施。另一方面, 对于相关维护人员来说, 更有助于其对于设备管理和节点管理, 以及缺点处理的日常工作。

(2) 配置管理

配置管理功能是对于电力系统网络的节点进行统一管控的功能。操作员可以设置设备参数、初始化或关闭设备等操作。而网络配备, 一般指的是, 分布于系统网络中的硬件设备以及算法 Tools。通过配置管理, 可以有效操纵电力配备装备的运转形态。

(3) 绩效管理

经过对电力系统网络运转过程当中各类功能目标的搜集和剖析, 猜测网络运转的稳定性, 及时预警网络性能指标的异常情况。

(4) 计费管理

计费管理功用重要计算电力系统的多网络运转成本。计费的重要项目包括配备费、运营管理费和网络保护人工费。可以设置本钱计算规范, 可以查询、录入、修改、导入、导出、打印费用。

(5) 安全管理

安全管理模块首要检查电网安全, 展开安全活动, 注销安全人员信息, 制定安全培训计划。

4.2 本章小结

本章剖析了电力系统多网监控平台的需求,指出了系统的中心营业流程和营业功用,剖析了系统的功用构成、功用用例和功能要求,为系统设计供给了思绪。为了确保电力负荷的统计和剖析,用于生产管理和风险源的及时监测。对项目现场配电室等电气装备的电压、电流、功率等参数实行及时在线监测。一旦监测点的监测参数出现异常,可实时检测报警,相干人员应采用需要办法防止安全变乱的产生。主动抄表功用节俭人力物力。功率趋向曲线功用能直观显示各回路的任务形态和时间,便利用户发现异常使用电回路并实时整改,创建多级电能计量系统,为能耗剖析供给根据。

5 系统总体设计

系统的整体设计是系统开发的主要阶段。在充沛了解营业需求的根底上构建系统框架,在遵照系统设计准绳的根底长进行系统架构和数据库的整体设计。

5.1 系统技术架构设计

电力系统多网络监控平台可以采取主流的 web 框架 ASP-Net 技术实现 MVC 模式的开发,并用 c#言语编写面向工具的编程言语。数据库管理系统采取开源关系数据库管理系统 mysql, 前端组件库 bootstrap 可用于控制页面样式。

物理部署系统: 电力系统多网络监控平台的网络架构首要包含 webServer、使用 Server、其他 Server、存储节点/服务节点等设备。支持运用对分布式 Server 的拜访,以靠近准绳拜访近期的 Server 节点,从而完成对 Server 资本的疾速拜访和努力呼应,坚持系统拜访的稳定性,进步系统数据的传输速度。

5.2 系统功能结构设计

系统功能构造以分层的方法显示功用之间的关系,以便设计人员和开发人员可以把握系统的构成。依据模块化和组件化的设计思惟,可以具体设计功用模块的构成,描绘模块在系统中的地位,协助直观天文解模块的构成;经过模块构造化设计,您可以检查不一样系统模块之间的依靠关系。

5.3 本章小结

本章首要从整体高度对电力系统多网监控平台实行整体设计。首先引见了系统在开发过程当中必须遵照的设计准绳,然后设计了系统的使用架构和技术架构,并引见了系统的网络、软硬件安排。展示系统功能模块的组成,阐明各功能模块之间的关系。

6 系统设计与实现

本章首要对电力系统多网络监控平台系统的详细功用模块实行编码,并经过构建开发情况为系统开发供给杰出的编码和调试情况。

6.1 用户页面

用户登录进入系统主页。界面的右边为相关功能的菜单以及系统显示的板块。而在系统界面中,用户可以查看

相关网络缺点的总览情况,包括配备总成本,待审 TASK,以及需要维修的设备信息等。

6.2 缺点管理

缺点管理功用可和时监测电网运转情况,及时定位存在的异常情况,安排缺点处理 Task,完成电网缺点信息的综合管理,超级分析网络缺点。电网监控人员收到报警信息后,可以矫捷安排现场维护人员履行处理。

6.3 节点管理

监控人员可以通过节点信息列表 check 一切网络节点信息,便当对电力系统网络履行监控。可以通过节点称呼、位置、节点形状、维护人员等关键字快速查询。可以导入网络节点信息、登录网络节点信息、修改和删除网络节点信息等。

6.4 配置管理

配置管理主要用于电网中设备和部件的参数设置和一致把持。确保电网一致调剂,确保电网一切装备失掉有效管理。电力系统网络监控人员可以经过配置管理功用配置和修正被监控网络装备的参数,并支持数据保护、恢复和互导功用。经过配置管理功用,可以对网络装备实行保护、封闭、初始化等操作。

6.5 功能管理

功能管理是对网络中装备和网段的运转功能实行有效的评价和剖析,构成功能评价结果,完成对网络功用的测试和监控。绩效管理重要包括绩效数据导入、绩效阈值设置、绩效数据樊篱、绩效数据统计分析等功用。

6.6 计费管理

计费管理重要计算电网运转进程傍边产生的成本。重要项目包括电网配备成本、网络服务本钱和电网平常保护发生的人工本钱。同时统计网络资本应用率,断定计费规范。员工可以查询、录入、修正、导入、导出和打印费用。

6.7 本章概述

本章详细设计了电力系统多网监控平台的功能模块,实现了故障管理、节点管理、配置管理、性能管理、计费管理等核心功能。

7 结束语

通过以上分析,本文深入研究了调度监控的基本理论和相关平台开发技术。调度监控的基本理论包括实时监控数据挖掘、调度数据挖掘与数据仓库、web 访问信息数据库等。研究了调度监控平台的需求分析,主要包括业务需求和功能需求分析、涉及的应用角色分析、数据需求分析、调度监控平台的安全和性能需求分析。基于智能电网调度系统的调度监控平台的设计与实现,包括总体功能架构、各功能模块的功能设计与开发、数据库设计与开发、接口设计与开发。通过对电力系统多网络监控平台建设的研究,可以为电力企业正常开展电力系统监控提供科学的管理工具,保障相关设备以及电力系统的平稳运行和安全使用,

保障客户的切身利益。

项目基金：国网青海省电力公司科技项目资助
(52280620009J)

[参考文献]

- [1]唐朝蓉. 浅谈电力监控系统网络安全及实现方式[J]. 华东科技:综合,2018(5):2.
- [2]梅鲁海. 电力系统监控网络的智能化结构设计[J]. 电力系统及其自动化学报,2010(2):4.
- [3]陈泽. 网络电力监控系统的设计与实现[D]. 石家庄:华北电力大学(北京),2020.
- [4]李厚恩,黄安子,张云翔,等. 基于数字化运营体系的企业级运营监控平台设计与实现[J]. 现代信息技术,2020(2):87.

作者简介：史杰（1989-）男，本科，工程师，研究方向为企业运营监测管理与数据挖掘；张艳霞（1980-）女，本科，副高级工程师，研究方向为企业运营监测管理与数据挖掘；薛琴（1984-）女，本科，工程师，研究方向为企业运营监测管理与数据挖掘。

风电场智能化维护技术研究综述

武会朋

国水集团化德风电有限公司, 内蒙古 乌兰察布 012000

[摘要] 在我国的风力发电领域, 风电场中的各项基础设备的质量以及专业技术的水平都有了长足的进步。但在风电场的维护方面还存在一些不足, 因此对风电场的现状进行一定的调查了解是很有必要的, 其有利于风电场进行自身的精确定位, 从而对相关的设备进行一个配套的维护制度, 同时更新技术, 使风电场的维护效率以及质量有一个系统性的提升。因此, 目前风电工厂需要对智能化维护技术进行更深一步的研究, 从而减少设备运行时的电力损失。

[关键词] 风力发电厂; 维护技术; 技术研究; 研究综述

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6581

中图分类号: TM6

文献标识码: A

Review on Intelligent Maintenance Technology of Wind Farm

WU Huipeng

Guoshui Group Huade Wind Power Co., Ltd., Wulanchabu, Inner Mongolia, 012000, China

Abstract: In the field of wind power generation in China, the quality of various basic equipment and the level of professional technology in wind farms have made considerable progress. However, there are still some deficiencies in the maintenance of the wind farm. Therefore, it is necessary to investigate and understand the current situation of the wind farm, which is conducive to the accurate positioning of the wind farm itself, so as to provide a supporting maintenance system for the relevant equipment, and update the technology, so as to systematically improve the maintenance efficiency and quality of the wind farm. Therefore, at present, wind power plants need to further study the intelligent maintenance technology to reduce the power loss during equipment operation.

Keywords: wind power plant; maintenance technology; technical research; research review

引言

随着我国综合实力的发展, 在发电领域由之前的相对单一来源转变为多渠道发电共同发展, 而且逐步向清洁发电方向迈进。在这种趋势之下, 风力发电逐渐进入人们的视线, 并且在我国有了长足的进步。但在风电场的具体运营当中, 还存在一些细节问题需要进行研究解决。例如在风电场的维护方面, 相关的技术还需要进一步的更新升级, 从而减少风电厂的故障率, 保证电厂长时正常运转, 同时提高电力传送效率, 降低运行损失比重。

1 我国风电场维护现状

风能是否长期保持稳定、相关的机组是否维持较低的故障率、相关设备的发电效率高以及低以及在输电、变电过程当中相关设备是否可靠, 这是影响风力发电厂经济收益的重要因素。其中, 机型是影响风力发电相关机组发电效率以及故障率的主要因素, 若想获得更多的发电量就需要选择性能更加优异的机型, 这样发电机组就能够拥有更好的对风能的捕捉以及转换的能力, 同时主桨和变桨的操控方面也会有更加良好的表现, 这样机组就能够提高发电的效率。除了机型对机组性能以及故障率的影响, 相关的维护以及修复技术也是其重要的影响因素。2011-2012 年是我国相对集中投入运营风力发电厂的时期, 到了现在, 这些风力发电厂的各种设备已经超出质量保证的期限了。而

且在风电场的运营期间, 这些设备并没有受到体制性的维护管理, 这也导致风电场各种故障相继出现, 但在出现之后却没有相应的科学有效的解决措施, 这也逐渐成为了风电场今后发展需要着重解决的问题。

在场内输变电设备的维护方面, 风电场维护涉及的设备不仅包括整套风机, 还包括风电场升压变电站、集输管道、集输管道开关柜、风电场升压站等各种高压电气设备。对于这一部分变电站以及输电设备的相关维护等流程都有相关的现行标准可以参考, 而且这些标准已经推行较长的时间, 而且也在不断地进行更新和完善, 因此权威性和可靠性都比较高。但是由于我国幅员辽阔, 不同地区的风电场其面临的环境会有所不同, 尤其是一些经常出现极端天气的地区, 这些地区的风电场如果只是参考通行标准而没有考虑自身的特殊情况, 那么就有可能在出现极端天气时发生设备故障的情况, 从而影响风电场的正常运行。集输管线故障将导致连接到该管线的的所有风机停机, 导致风机停机率高, 故障风险成本高。因此, 如何有效地保证风电输变电设备的运行和维护, 同时加强各设备抵抗极端天气的能力, 减少出现故障的因素也是相关人员需要思考的课题。

通过大量的数据分析, 相较于进口的机组, 国产的机组一般质量较差, 而且寿命周期较短。这样对于大量采用

国产机组的风电场来说,不仅在运行过程中出现故障的几率会增加,而且机器的寿命周期较短,因此在更换设备时还要花费大量的资金,这样都导致了风电场运营成本的增加。同时机组发电效率不高也会导致风电厂发出的电较少,从而影响经济收益。负责维护风电场各项设备的人员的素质也是参差不齐,很多人员在之前并没有相关的维护经验,因此在面临机器故障时并没有相应熟练有效的技术去解决,这就导致一些设备出现故障之后并不能得到及时有效的解决,从而导致风电场不能保持正常运转,从而导致发电量的损失。当前对于风电场的维护主要是对相关设备进行定期的检修,但是精确到具体设备上就没有相应的维护修理制度了,这就使得检修时间过长,而且也不能保证在检修过程当中能够及时发现问题。这样在一些故障没有被及时发现后会逐渐演变为更大的故障,这样的故障出现后就需要相关维护人员在解决时需要花费更多的精力和成本。同时在相关的维护技术标准方面也存在一些需要解决的地方,例如在机组以及其相关的零部件的维修标准方面,其相应的标准比较完备,但是在设备的可靠性以及经济标准方面其评价标准以及指导标准就存在缺失的现象。风电场最重要的设备就是风电机,机组的正常运行需要成体系化的标准以及技术的支持,但目前相应的国家标准只是要求相关运营企业要定期进行检查,但是检查的细节内容就相对模糊,没有提供具体可循的数据,这就使得相关人员在维护检查时只能依照自己的经验积累。但是现在维护人员的技术积累并不充足,因此就形成了一种矛盾。在技术监督方面,由于火力发电场发展较早,因此其相关的监督体系也相对完整成熟。但是火力发电厂的许多技术内容与风力发电场的技术内容并不能完全适用,这样也使得监管体系在实际当中并不能完全发挥作用。这样就在一定程度上影响了风电场的后续发展。

2 风电场维护技术研究现状及发展方向

2.1 风电机组及其关键部件故障预测

对于估测风电机组以及其关键部件的可能出现的故障方面,可以采用日常的状态检测、分析设备的历史数据以及利用计算机进行方针模拟等方式来进行,通过将设备故障的初期状况与设备运行现状进行对比,检测人员就能够及时掌握设备可能出现故障的情况,从而及时采取调整和修补措施,提前避免设备故障的发生。例如在风力涡轮机的故障预测方面,检测人员可以根据涡轮机产生的功率来对机身叶片以及相关的控制系统进行检测,长期下来就能够等到其变化的数据,这样在今后的检查过程当中就有了参考的资料,可以更加准确和及时的对设备及其内部零件的故障进行分析推算,从而避免问题扩大化,减少机器故障带来的损失。对于相关设备的检测技术并不是单一的,除了上述这种检测技术之外,还有利用直流电解电容器以及电力电子设备的检测技术,这些技术在理论上都可以作

为风电机组故障检测的手段,但是目前还没有在实际当中进行应用,因此需要未来将这些技术投入实践当中才能验证其效果。目前的检测技术依然是主要依靠以往维修检测的经验并结合实际的情况来进行。

2.2 风电机组故障诊断与维护指导

在实际的风电机组故障诊断与维护过程中,我国的风电场普遍还是采取以往的维修流程,通过维修积累经验,同时将相关的数据以及维修方法记录下来,从而形成一个数据库,在之后的诊断与维修活动当中就可以参考这个数据库中的资料,同时不断对数据库进行补充更新。现在一些相关专家慢慢着手通过故障诊断算法来对风电机的相关设备进行诊断,同时建立动态的故障检测系统,可以实时对相关设备的运行情况进行检测。但目前一些提出的维修理论并没有在实际的维护活动当中得到应用,主要还是依靠以往的维修经验来进行。一般维修都有相关的指导资料,但是一线的维修人员并不具有随时参考维修资料的条件,所以这也使得风电机等相关设备的维护主要还是借助于现场维护人员的经验和技术。这样的情况具有很大的不确定性,因为人员的素质并不都是处于一个水平的,参差不齐是实际的状况。因此这种情况需要逐步地进行改变,建立相关的制度,同时形成良性的培养体系,让一些富有经验的技术人员帮助培养那些技术还不成熟的新员工,逐渐缩小水平差距。

2.3 风电场备品备件库存管理

对相关风电设备的备件进行有效管理也是降低风电场设备故障率的有效手段。在管理资金相对固定的情况下,如何对相关管理制度进行优化使做好备件库存管理的关键。但是在当下,我国对相关的策略研究并不多,各个风电场的备件库存管理都主要是依靠自身的经验与实际需要进行。这种情况使得我国风电场备件库存的总体管理水平处于一种低效状态,在一定程度上影响了风电场的正常运转。但是从辩证的角度来看,这一部分也具备了降低风电场因故障而造成停摆的发生概率的潜力。风电场建立了备件仓库之后,其就可以适当的储备一些容易出现故障的设备的备件,这样当设备出现问题之后就可以及时取出备件进行更换。通过这样的方式,即使正在运行当中的设备出现了问题,通过更换备件也不会影响到风电场的正常运行,而更换下来的备件就可以让维修人员在专门维修的场所进行维修。

2.4 风电场维护计划决策

风机、集电系统以及变电站等,是风电场维护的主要设备,将发电量提高到最大是整个维护活动的主要目标。为了实现这个目标,在风电场的具体操作方面,首先就是要保障风机的正常运行,缩短其停机的时间,使其能够长时间保持在工作状态,特别是在风力资源丰富时,要尽可能的保证风机的充分运转,这样就能将风能与电力转换的

效益发挥到最大。在制定风电机组的相关维护策略时,要考虑到许多的因素,包括天气、交通、人员素质以及维护的成本等。因此需要将维护策略变得科学有效,使其不仅能够良好的修复风电机组出现的故障,而且在修复时间和成本上也能够维持在一个合理的水平。在具体的操作当中,无论是国内还是国外,风电机组的维修策略一般包括三种,也就是日常维护、故障排除以及状态维修。对于日常维护的工作内容就是对相关的设备和部件进行定期的检查,检查的方式和内容可以参考风电场建立的资料库。故障检修就是对出现故障的设备的部件进行修理或者更换,这一环节相较于其它两个环节耗费的时间较长,而且操作需要投入的人力也相对较大。状态维修就是根据设备的状态来进行评估是否对其进行维修和更换,这主要是一种监测手段,可以有效保证风电场的正常运行。

2.5 风电场信息化技术

风机状态监测系统是在标准风机监测系统的基础上设计的。此外,还配置了实时监控系统。目前主要涉及传动链振动监测。风机主轴承、齿轮箱低速轴轴承和高速轴轴承上一般安装 1-10 个振动传感器。在发电机的输入轴承和端轴承处,对轴承的径向和轴向振动状态进行监测,以防止因风机运行期间的无意监测或维护而导致传动系统和发电机发生意外故障,并可进行实时监测测试系统提示应尽快发现问题并提前进行维护。根据 Nb/t31004-2011《风机振动状态监测导则》的规定,单机容量 2MW 及以下的水平轴风机应配备振动状态监测系统。然而,基于输电系统振动信号的状态监测远远不足以实现“早期故障检测和预测性维护”的目标。风电场 SCADA 系统是用于生产过程调度的计算机控制和自动化系统。可对风机进行监控,实现数据采集、设备控制、测量、参数设置、事故报警等功能。一些系统具有分析风力涡轮机运行状况的功能,如统计功率曲线,这有助于分析风力涡轮机的运行状况。在风电场能源管理体系方面,国外起步较早,实践水平较高。ghscada、Smart farm 等系统作为风电场控制系统的支撑,不仅具有传统的数据采集、分析和显示功能,还具有风电场安全控制、无功电压优化控制、风电场优化运行等先进控制功能的集成功能。风电场综合

监测已成为未来的发展方向。基于这些需求,金丰、青岛高新等国内厂商也致力于风电场电源管理平台的研究,以实现风电场的 AGC 和 AVC 控制。在我国的风电场当中,大多数都借助生产管理系统促成了一些基本功能的实现,还有一部分风电场在这个基础之上实现了功能的拓展,增加了物料的管理能力。而且这些系统的操作运行都是相对独立的,相互之间并不能有效的实现数据的共享和传输,因此也对风电机组的整体维护形成了一定的阻碍。在这种情况下,相关的人员要逐步实现这些系统的互联互通,促进集成系统的实现,这样就能够将风电场向智能化管理迈进一步。

3 结束语

本文相对完整的对当下我国的风电场维护现状以及技术积累,同时对其今后的发展方向进行了研究探讨,并对今后如何更科学有效的维护风电场进行了技术总结。包括对风电相关设备进行精确预测,发现故障后如何进行维修的相关的技术指导,以及对相关的维护制度进行优化,这些都对风电厂的长远发展具有深刻的意义,通过这些研究课题,可以为我国发电发展打下坚实的基础,从而推动我国风力发电的进一步升级,进而促进我国发电市场的比重转变。

[参考文献]

- [1]白恺,宋鹏,邓春,等.风电场智能化维护技术研究综述[J].风能产业,2014(11):123.
 - [2]吴巍.智能化风电场运行维护研究[J].通信电源技术,2020(5):105.
 - [3]谢川江.风电场智能化维护技术研究综述[J].商品与质量,2019(20):145.
 - [4]赖如辉,张鲁红.风电场智能化维护技术研究综述[J].科研,2016(6):135.
 - [5]卢昌义.智能化风电场运行维护策略研究[J].中国科技投资,2021(6):156.
 - [6]董朝阳,赵俊华,文福拴,等.从智能电网到能源互联网:基本概念与研究框架[J].电力系统自动化,2014,38(15):1-11.
- 作者简介:武会朋(1985.9-)男,河北科技大学,自动化专业,单位:国水集团化德风电有限公司,职位:检修员。

试析电力继电保护故障的检测与维修技术

柯 荣

国能浙江北仑第一发电有限公司, 浙江 宁波 315800

[摘要]在电力系统不断发展的过程当中, 电力继电保护技术的运用能够有效的提高电力系统的工作效率, 为我国的电力系统提供相应的保障。电力继电保护技术的应用不仅在生产工作方面有一定的帮助, 还能在电力系统出现问题与故障的时候, 也能运用智能技术进行合理的判断。因此, 文章基于电力继电保护故障的检测与维修技术进行分析, 仅供参考。

[关键词]电力继电保护设备; 故障; 检测技术; 维修技术

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6578

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Trial Analysis of Detection and Maintenance Technology of Power Relay Protection Fault

KE Rong

Guoneng Zhejiang Beilun No.1 Power Generation Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315800, China

Abstract: In the process of the continuous development of the power system, the application of power relay protection technology can effectively improve the work efficiency of the power system and provide corresponding protection for the power system of our country. The application of power relay protection technology not only has certain help in production work, but also can use intelligent technology to make reasonable judgments in case of problems and faults in the power system. Therefore, this paper analyzes the power relay protection fault detection and maintenance technology for reference only.

Keywords: power relay protection equipment; fault; detection technology; maintenance technology

引言

在我国当前发展的过程当中, 将电力继电保护技术进行合理的运用, 能够在很大程度上提高电力系统的工作效率, 从而为我国的电力系统提供相应的保障。在工作人员进行探索的过程当中, 由于电力继电保护技术本身的复杂性与针对性都是比较强的, 所以工作人员应当控制好技术的应用, 在电力系统运行的过程中选择合适的自动化技术, 为电力系统的工作效率提供有效的保障。

1 电力继电保护技术

电力继电保护技术在电力系统应用的过程当中, 主要是运用客户或者是服务器的工作模式进行运作, 通过客户机、服务器二者进行协调来完善电力系统, 这也能有效的保障系统的专业性与可行性看, 从而增强继电保护装置的应用效率。客户机一般都会设置在变电站当中, 通常都是由一台或是几台来构成的电力系统, 主要是在电力系统进行正常运行的过程中, 能够实时的对电力继电保护技术进行实施的运行。

若是电力继电保护技术在运作的过程当中发生异常, 电力系统就会及时发出异常报告, 并对所接收到的数据进行初步的分析和处理, 将调整好的数据上传给服务器去应用请求, 以此来达到电力继电保护的目的。服务器一般会设置在调度端当中, 会由计算机对其进行预算和构成; 服务器设置在调度端, 由一台或多台计算机将数据进行调整与计算。当计算机接收到客户端的应用请求和事故报告之

后, 针对故障来制定计算故障的计算程序, 从程序上对故障数据进行有效的分析, 并向客户机发出数据执行的指令, 同时也会对电力继电保护系统进行实时监控, 从而达到保护设备的目的。

2 电力继电保护设备故障检测与维修的要求

2.1 电力继电保护具有选择性

在电力系统出现故障的时候, 首先就是要选择性的把故障的路线切除, 保障整个电力系统的完整性。其次, 要在保障具有可靠性与稳定性的前提下执行, 若是电流出现迅速增大的情况时, 电流速断保护能够对继电保护设备进行及时的保护。可是在以往的速断装置中, 若是装置处于离线状态, 假设会运用最大的工作方式来进行保护工作, 线路如果出现了短路的情况时, 工作人员要先确定发生的整定值, 并运用发生时所具有的数值作为依据来进行保护。

2.2 电力继电保护具有灵敏性

电力继电保护的灵敏性主要指的是在一定范围之内, 线路或者电力设备出现了短路故障或其他非正常情况下, 电力继电保护装置会做出相应的反应来进行保护。若是继电保护设备具有一定的灵敏要求, 在一定范围内发生故障的时候, 不管短路点的位置和类型是怎样的, 还是说线路发生故障点短路点能否出现过电阻的现象, 这都能够运用最快的速度来对其进行保护。在电力系统最大运行方式的工作过程中, 若是能够出现三相短路发生的时候, 就能够做出可靠的保护动作。

2.3 电力继电保护具有可靠性

电力继电保护设备的可靠性将决定了电力系统本身的运行质量,像继电保护、就地监控等装置构成了电力系统的二次设备,若是想要保障电网获得一定的可靠性,首先就要保障这些设备在运行过程中是安全的。而对于继电保护装置来讲,若是无法保障电力继电保护装置的工作质量,就会在很大程度上影响到电网的运行,那么电力系统的故障就会越来越严重。很有可能出现很多非良性的连锁反应,使电力系统出现崩溃的状态,而这一情况会导致电力系统出现严重的经济损失与停电,导致人们的生活受到很大的影响。

3 电力继电保护存在的故障问题

3.1 设备开关保护方面存在问题

在电力系统正常工作环境当中,人们通常是使用开关站来对系统的电源状况进行一定的监控,如果是开关站缺乏继电保护功能,则要求人们使用负荷开关来对其加以维护。从一般的情况来讲,电力企业会运用进口线路的操作来切断电流,那么电力系统的故障会在出口线的位置,导致在对用户的线路进行供电时出现跳闸的现象,影响到居民的生活。

3.2 计算机继电保护装置存在问题

通常情况下,计算机继电器装置在运行的过程当中,出现的问题主要有两大方面,一是由于外界因素的干扰与机器设备内部绝缘装置的因素造成的问题,因为在实际的运行过程中,计算机电力继电保护技术会受到很大的外界因素干扰,并且装置本身会具有很高的绝缘性,若是受到了一定的干扰,就会影响其计算机继电保护装置的基本性能。从另一方面来看,电源的输出功率如果不能达到相关的规格的额定功率,就会导致继电保护装置的性能逐渐下降,影响到电力继电保护装置的应用质量。

3.3 电压互感器的二次回路问题

电压互感器在实际运作的过程中,如果是产生了多个点连接的问题时,电压互感器就会产生二次连接的现象,而电压互感器与电网之间也会形成了一定的电流差,就会导致继电保护装置产生一个叠加双向电流效应,使得电压在频率以及相位上产生了较大的波动。若是开口的三角电压存在着电流回流异常的问题,也会影响到继电保护设备运行的实际工作效率,达不到额定功率,造成一定的问题与故障。

4 电力继电保护设备的故障诊断技术

4.1 完善电力继电保护装置的报告

根据目前电力继电保护装置所运作的流程当中,除了差流保护以及纵联保护的情形以外,任何的继电保护系统装置都可以表现出保护装置所装设时的电力。如果是技术人员,能够对电力继电保护设备所产生的信号加以分析,将会有助于在电力系统出现故障的时候,技术人员就可以

更加准确的了解继电保护设备的录波报告和动作报告,对这两个报告进一步的完善。

因为在同一电力设备运作的过程当中,设备的运行情况大致是一样的,若是有一项的试验结果与其他的数据有一定的差异,那么电力继电保护装置会出现一定的问题。若是设备发出了相关的信号来进行告知,工作人员也要采取相关的措施消除这些问题。与此同时,变压器的保护还能对电器元件的保护工作,当元件的参数无限趋近于0时,那么元件参数也就为0只要完善了装置报告的数据,才能有效的应用电力继电保护故障诊断技术。

4.2 微机保护的技术应用

随着微机保护措施的不断的发展,在对电力继电保护设备进行诊断的过程中,由于电力设备的保护一般都是在发电机的失磁保护、线路保护、变压器组保护等措施也要进行鉴定。当前220V以上的电力系统在运行的过程中,微机保护已经占据了71.3%,线路的微机化率达到了97%,电力系统在实际的运作过程当中,由于我国每一个地区的实际状况和电路负荷量的不同,根据一些电压等级较高的变电站综合系统自动化进行降低负荷,从而提高电力系统的稳定性。

一般来讲,继电保护的措施主要有过激磁保护、主变差动保护、母线差动保护这几种,若是能将其充分的运用到微机保护技术当中,这样能够有效的保障电力系统的运营。针对于继电保护设备运用的过程当中,工作人员必须要考虑到系统的适用能力,这也是变电站稳定运行过程中所采取的措施,并针对传统变电继电保护问题来采取相应的措施,从而对电力系统进行不断的完善。通过这些方面上来看,在电力系统的过程中合理的运用微机保护装置,能够有效的增强电力系统的工作效率,从而使微机保护装置的运用得以更加广泛。

4.3 规避电力系统的诊断

一般来说,为了避免电力系统发生瘫痪、电力继电保护设备发生损坏,这是电力继电保护控制系统和装置应当所具有的基本功能。电力继电保护系统可以说是对电力企业的一个重要保护装置,且可以很有效的防止供电设备发生大规模的停电,防止企业受到很大的经济损失。但对电力继电保护测试的项目,若是测试结果的偏差数据远远超过了所制定的额定功率的范围,这就说明电力继电保护系统有一定的问题与故障,工作人员就要仔细寻找到使结果出现偏差的原因,保障电力系统运作的质量。

5 电力继电保护设备维修技术分析

5.1 电力继电保护替代维修方法

在对电力继电保护设备进行分析的过程当中,对于一些元器件的好坏进行判断,工作人员可以用一些相同的元件或者是插件来进行替换,在替换好的时候要进行测试,将故障的查找范围逐步缩小,这样也能有效的解决装置内

部的问题。当保护元件出现相关问题的时候,对于一些内部常用的回路以及复杂的继电保护设备,也可以用备件进行替代,若是故障没有了,就能够证明替换下来的元件出现了故障点。工作人员要注意的是,在将元件进行替换之后运行的过程中,是否需要进一步对这些元件进行检查,确保元件的内部跳线、运行程序等不存在问题之后再行替换。若是使用的继电保护设备是同一家厂家所生产出的,就需要通过在外部加压的方式之后再行替换,保障电力继电保护设备的应用质量。另外,相应的电力企业也将加大对电力系统管理人员的培养和考察,使之既能有效地熟悉电力企业的设备维修方法,而工作人员也能更充分的利用这一技能高效地进行管理,以确保电力企业的实际工作效益,为电力系统的平稳运转打下了牢固的基石。

5.2 拆除维修电力继电保护电路方法

在对电力继电保护设备进行拆除维修的过程当中,主要是通过串联二次回路之后,作业人员要按照一定的顺序切断线路,再依次将线路收回,再用同样的方法测试出电路内部的最小分支。电压互感器的第二次熔丝被熔断后,短路的故障就会在二次直流电压互连或者是回路中出现,若是在交流接地的过程中存在一定的故障,作业人员要先运用回路方法确定故障的所在地点,并将已经接地的电源拆开,直到彻底消除故障的时候再进行应用。在继电保护功能进行运作的过程当中,为了能够保障继电保护功能的稳定性,保护装置当中要有数据采集功能,只有数据采集功能在运作过程当中,不仅能通过继电保护功能能够保障其数据的稳定,并通过信息数据采集将电流互感器与电压互感器的虚拟信号进行记录,将数字信息实施的传送到计算机转换当中。

在对继电保护设备进行维修的时候,工作单位也将加大对工作人员的培养和考察,使之既能有效地熟悉的了解电力继电保护设备的使用方式,也能保障电力系统的稳定性。而工作人员也能更充分的利用这一技能高效地进行管理,以确保工作单位的实际工作效益,为电力继电保护设备的平稳运转打下了牢固的基石。电力继电保护设备在运作的过程当中,工作人员应当注意其失效问题,并在电力系统运作时期也要保障系统的稳定性,不会因为电力系统的不稳定性而造成一些事故的发生。工作人员也要将继电保护设备所出现的问题进行合理的解决,以此来为电力继电保护设备的发展与运作给予有效的帮助。

5.3 检查维修电力继电保护带负荷方法

在对电力及继电保护装置实施检察和维护的整个流程当中,带负荷检测是最后的一个环节,同时也是可以检察出交流电路问题和缺陷的另一个途径。工作人员在检测带负荷电流的时必须注意的是,工作人员首先要选择好一个参照的对象,如果是测量相位关系的参考电流,工作人员必须选用A相母线的电流,如果是不存在电流的话,工作人员也可选用电流,不过要注意的是参照对象的电流位置应该一致。其次,工作人员要将潮流的走向弄清楚,若是不以开关作为实际的参考,就要选择对侧或者是本侧对应的断路器或者是串联开关的和,工作人员也要保障测试的电压大小与相位和潮流是一致的。只有保障了电力继电保护设备的安全性,才能让电力系统在整体的发展过程中得以更稳定的运营。由此,必须合理地防止因工作人员工作力量的不足,对电力继电保护设备维修方法的掌握程度不足而产生的不良影响。而且要使相应的工作人员能够合理地运用电力企业设备维修方法,才能使电力企业和工作人员的工作成本得到合理的限制,为电力系统的健康发展提供了合理的保障。

6 结束语

纵观全文来看,将电力继电保护技术融入到电力系统当中,能够让用户在用电时能够有更好地体验性。这项技术的运用能够有效的提高我国电力系统的发展效率,使其能够为我国电力企业的发展做好铺垫,提高我国的经济水平。

[参考文献]

- [1]黄志亮. 探究电力继电保护的发展及其故障处理方法[J]. 低碳世界,2019,9(7):120-121.
 - [2]沈洁. 电力继电保护的发展及其故障处理方法探究[J]. 工程技术研究,2019,4(20):237-238.
 - [3]方林艳,明战起,刘凌波. 电力继电保护故障分析及处理[J]. 黑龙江科学,2021,12(12):128-129.
 - [4]刘斌,刘青松. 电力继电保护的主要问题及维修方法[J]. 南方农机,2016,47(9):82-85.
 - [5]林晓峰. 电力继电保护的故障及维修技术要点解析[J]. 电子技术与软件工程,2015(6):243-259.
- 作者简介:柯荣(1969.11-)男,民族:汉,籍贯:浙江,职称:工程师,学历:大学,研究方向:电力系统及自动化。

高压单芯电力电缆金属护套接地方式分析探讨

张鑫东 康国峰 吴金亮 韩君炎 倪建兴
荣盛石化股份有限公司, 浙江 杭州 311247

[摘要] 本文针对高压单芯电力电缆金属护套接地进行了原理分析, 接地方式错误将造成供电事故进行了阐述, 实际工程中几种接地方式进行了说明, 不同工程条件的高压单芯电缆接地应选用相对应的接地方式, 此文列举工程实例进行具体计算分析, 说明高压单芯电力电缆金属护套接地方式选用依据。

[关键词] 高压单芯电力电缆; 金属护套; 接地方式; 过压保护器; 感应电动势

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6577

中图分类号: TM247

文献标识码: A

Analysis and Discussion on Metal Sheath Grounding Mode of Single Core High Voltage Power Cable

ZHANG Xindong, KANG Guofeng, WU Jinliang, HAN Junyan, NI Jianxing
Rongsheng Sinopec Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311247, China

Abstract: This paper analyzes the principle of the metal sheath grounding of high-voltage single core power cable, expounds that the wrong grounding mode will cause power supply accidents, and explains several grounding modes in actual projects. The corresponding grounding mode should be selected for the high-voltage single core cable grounding under different engineering conditions. This paper lists engineering examples for specific calculation and analysis, and explains the basis for the selection of the metal sheath grounding mode of high-voltage single core power cable.

Keywords: high voltage single-core power cable; metal sheath; grounding mode; over voltage protector; induced electromotive force

引言

高压电力电缆相较于架空线路, 具有对生态环境影响小、抗雷电能力强、供电稳定性高、运行维护便捷, 并有利于提升电力系统的供电品质, 高压电力电缆在电力系统有着广泛的应用, 尤其近些年电力系统实施了大量的上改下工程实施, 许多架空线路都由高压电力电缆取代。在高压单芯电力电缆的运行中, 其金属护套接地问题引发事故较多, 矛盾突出, 我们就此进行一下简单的研究探讨, 寻求解决问题方法。

1 三芯电力电缆金属护套接地

一般供电负荷较低时, 35kV 及以下电压等级电力电缆线路选用三芯电缆, 在正常运行中, 流过三芯电流的向量和为零或接近于零, 不会在电缆金属护套上形成环流。这样, 金属护套两端就不存在感应电动势或感应电动势很小, 可采用两端直接接地方式。但是, 三芯电力电缆与单芯电力电缆比较, 载流量小, 传输功率低, 电缆现场较短, 电缆施工弯曲半径难度大度高。

2 单芯电力电缆金属护套感应电动势产生机理及接地要求

一般供电负荷较高时, 35kV 及以上电压等级电力电缆线路选用单芯电缆。单芯电力电缆线芯与金属护套的关系可看做是一个由一级和次级绕组共同组合而成的空芯变压器, 当单芯电力电缆线芯流过交流电流时, 交流电在

其附件产生交变的磁场, 磁场中部分磁力线就会与金属护套产生电磁耦合, 使金属护套两端产生相应的感应电动势。

流过电缆导体线芯的交流电流越大, 在其周围产生的磁场强度越大, 电缆长度越长则金属护套的面积越大, 与其电磁耦合的磁力线越多, 所以, 电缆金属护套感应电动势大小与电缆的长度和电流大小成正比。如果供电运行电缆线路很长, 其金属护套上的感应电动势叠加后有可能达到危及人身安全和危害电缆线路安全运行的程度; 在线路发生短路故障、遭受操作过电压或雷击冲击过电压等情况时, 金属护套上会形成极高的感应电动势, 甚至把电缆的护套绝缘击穿, 严重影响电力电缆线路的安全。在以上情况下, 如果盲目将电缆金属护套两端直接接地或不合理的接地方式, 则金属护套将会产生很大的环流, 其值可达线芯电流的 50%-95%, 这种环流对供电来说是无效并造成电能的消耗浪费, 还可能导致金属护套发热, 加速电缆绝缘护套老化, 长时间下去将烧毁电缆绝缘护套, 引发电力线路故障。

参考《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2018) 相关要求, 交流单芯电力电缆线路金属层的正常感应电动势最大值应满足下列规定: (1) 未采取能有效防止人员任意接触金属层的安全措施时, 不得大于 50V; (2) 除上述情况外, 不得大于 300V。

综上所述, 单芯电力电缆金属护套接地方式不合理将会给电缆线路埋下重大安全隐患, 甚至造成重点供电事故。

下面我们就高压单芯电力电缆的接地方式进行探讨：

3 高压单芯电力电缆金属护套接地方式选择

实际电力工程设计高压单芯电力电缆金属护套的接地方式通常有：两端直接接地、一端直接接地另一端保护接地、中心点直接接地两端保护器接地（或中心点两个保护接地两端直接接地）、交叉互联接地等。

3.1 金属护套两端直接接地

在电缆线路较短（一般单相电缆长度在几十米范围内）或者金属护套感应电压 $<10V$ ，电缆工作电流较低（远低于电缆的最大允许载流量），可选用此种接地方式。虽然这种接地方式可减少工作量，但是在金属护套上有环流产生，一般很少选用。

3.2 金属护套一端直接接地，另一端保护接地

当单相电缆线路长度在 500 米以内时可选用此接地方式。对此类电缆线路，电缆金属护套一端直接接地，另一端经过护层过压保护器接地，护层过压保护器在正常工作状态是保护器呈高阻断开状态，可截断金属护套的感应电流回路 使其不会通过大地构成电流回路；当电缆出现短路故障、雷击过电压或操作过电压等异常情况，金属护套会产生很高的感应过电压，此时护层过压保护器则呈低电阻导通状态，把金属护套故障电流泄入大地，保护电力电缆的安全。如图 1 所示。

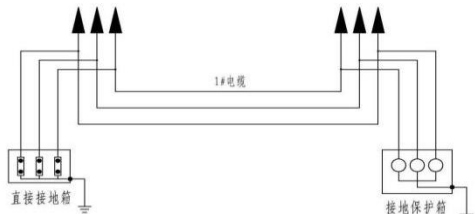


图 1 一端接地，另一端保护接地方式示意图

注意事项：在采用此类接地方式的电缆线路需与架空线路实际连接时，应根据实际情况将金属护套直接接地的一端与架空线连接，并将另一端经护层压保护器接地，这样可以减少电缆金属护套上所存在的冲击过电压，对电缆线路的稳定运行更加有利。

3.3 中心点直接接地，两端保护器接地（或中心点两个保护接地，两端直接接地）

当单相电缆线路长度在 1000 米左右时可选用此接地方式。对于此类电缆线路，如果选用一端接地另一端经护层过电压保护器接地的方式，往往会导致金属护套感应电动势无法满足相关规范要求。所以需把电缆分成两段，中间安装电缆接头，中心点接地，此接地根据实际工程需要又可以分成两种方式：

方式 A：中心直接接地，两端保护接地：在此段电力电缆的中心点位置安装一个电缆直接接头，然后金属护套直接接地，电力电缆两端经过压保护器接地的安装方式。如图 2 所示。

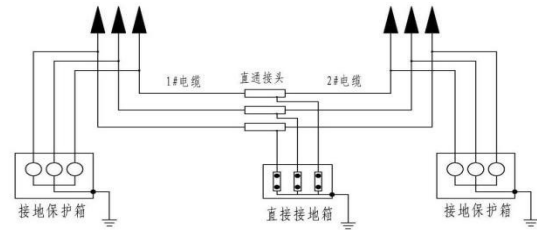


图 2 中心直接接地、两端保护接地示意图

方式 B：中心两个保护接地，两端直接接地：此段电力电缆的中心点位置安装一个电缆绝缘接头，绝缘接头两端的金属护套分别经护层过压保护器接地，电力电缆两端金属护套直接接地。如图 3 所示。

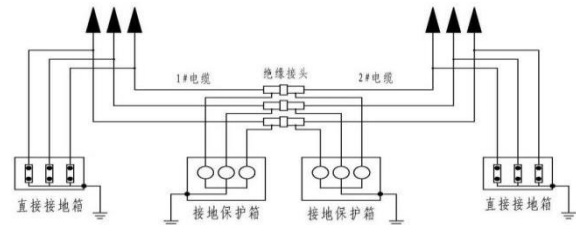


图 3 中心两个保护接地，两端直接接地方式示意图

A、B 两种方式都可以使金属护套感应电动势满足的相关规范要求，区别在于 A 方式可以减少一台“直接接地箱”，但是电缆金属护套出现故障时，不便确定故障点在中间接头的左边还是右边，电缆维护不方便；B 方式通过电缆绝缘接头接地，多增加一台“直接接地箱”，成本略有增加，但是当发生故障时能很快确定故障点在中间接头的左边还是右边，方便电缆维护。

此种接地方式可以理解为为 3.2 接地方式分成两段再进行有效连接，所以根据工程实际情况电缆线路长度 1000 米以上时也可以相应的分成多段，采取 3.2 接地方式然后再有效连接起来。

3.4 金属护套交叉互联接地

当单相电缆线路长度 1500 米以上时可选用此接地方式。对于此类接地方式，其应用步骤为：首先应将电力电缆线路合理划分为偏差在 5%范围内的三小段，每三段为一个单元，每个单元中间安装两个电缆绝缘接头，在绝缘接头处金属护套经交叉互联箱进行交叉互联后，然后再通过护层过压保护器接地，电缆两端的金属护套直接接地，这样形成一个交叉互联单元。若是电力电缆线路更长时，可以通过多个交叉互联单元的有效连结，形成多段互联，每个单元之间安装电缆直通中间接头，其金属护套直接接地。如图 4 所示

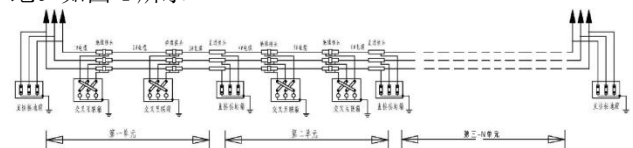


图 4 交叉互联接地示意图

注意事项: 相对其他几种接地而言交叉互联接地的效果最佳, 但是交叉互联接地对工程条件及施工工艺要求较高, 有的工程条件所限达不到交叉互联接地所要求的条件, 盲目选用交叉互联接地方式会形成反作用, 严重影响电缆稳定运行, 甚至对电缆造成破坏。这时就需要根据实际工程条件, 选用适合的接地方式, 甚至把整根电缆分成多个单元, 每个单元采用不同的接地方式, 整条电缆线路采用混合接地方式。

4 工程实例计算分析

某聚酯工厂二期 35kV 变电所由两回 35kV 线路供电, 采用架空线路+电缆线路供电, 其中进厂区段由架空线路引下连接电缆线路, 电缆线路长度 960 米, 两回并排电缆地沟敷设, 电缆选用交联聚乙烯绝缘铜丝疏绕+软铜带反向扎绕屏蔽护套铜芯电力电缆, 型号为: YJSV-26 /35Kv 1 ×300mm², 两台变压器型号为: SZ11-16000/35。

4.1 计算过程

参考《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2018) 交流系统中单芯电力电缆线路 1 回或 2 回的各相按通常配置排列情况下, 在电缆金属护套任一点非直接接地处的正常感应电动势可按下式计算:

$$E_s = L \times E_{so}$$

式中: E_s —感应电动势 (V);

L —电缆金属护套的电气通路上任一部位与其直接接地处的距离 (km);

E_{so} —单位长度的正常感应电动势 (V/km)。

4.1.1 计算聚酯工厂二期两回 35kV 供电线路电缆金属护套的感应电动势

电缆敷设排列方式: 两回电缆等距直线并列 (排列相序相同)

A 相或 C 相 (边相) 单位长度感应电动势:

$$E_{so} = \frac{1}{2} \sqrt{3Y^2 + \left(X_s - \frac{b}{2}\right)^2} \quad (1)$$

B 相 (中间相) 单位长度感应电动势:

$$E_{so} = I \left(X_s + \frac{a}{2}\right) \quad (2)$$

$$Y = X_s + a + \frac{b}{2} \quad (3)$$

$$X_s = \left(2\omega \ln \frac{S}{r}\right) \times 10^{-4} \quad (4)$$

$$a = (2\omega \ln 2) \times 10^{-4} \quad (5)$$

$$b = (2\omega \ln 5) \times 10^{-4} \quad (6)$$

式中: $\omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 50 = 314$; S 为各电缆相邻之间中心距 (m); r 为电缆金属护套平均半径 (m); I 为电缆导体正常工作电流 (A); f 为工作频率 (Hz); 回路电缆情况, 假定 I 、 r 均等。

查阅工程设计资料和电缆样本资料: S 各电缆相邻中

心距约 0.3m, 电缆金属套平均直径为 50.60mm, 所以 r 为 0.0253m。

$$a = (2\omega \ln 2) \times 10^{-4} \approx 0.04353 \quad (7)$$

$$b = (2\omega \ln 5) \times 10^{-4} \approx 0.1011 \quad (8)$$

$$X_s = \left(2\omega \ln \frac{S}{r}\right) \times 10^{-4} = \left(2\omega \ln \frac{0.3}{0.0253}\right) \times 10^{-4} \approx 0.1553 \quad (9)$$

$$Y = X_s + a + \frac{b}{2} \approx 0.24938 \quad (10)$$

$$I = \frac{16000}{\sqrt{3} \times 35} \approx 264A \quad (11)$$

所以, 结算结果为:

A 相或 C 相 (边相) 单位长度感应电动势:

$$E_{so} = \frac{1}{2} \sqrt{3Y^2 + \left(X_s - \frac{b}{2}\right)^2} \approx 58.67 \text{ (V/km)} \quad (12)$$

A 相或 C 相 (边相) 感应电动势: $E_s = L \times E_{so} \approx 0.96 \text{ km} \times 58.67 \text{ V/km} \approx 56.32 \text{ V}$

B 相 (中间相) 单位长度感应电动势:

$$E_{so} = I \left(X_s + \frac{a}{2}\right) \approx 46.75 \text{ (V/km)} \quad (13)$$

B 相 (中间相) 感应电动势: $E_s = L \times E_{so} \approx 0.96 \text{ km} \times 46.75 \text{ V/km} \approx 44.88 \text{ V}$

根据以上结算结果得出, A 相或 C 相 (边相) 感应电动势大于 50V, 又考虑到电缆一端连接接的是架空线, 所以选用中心安装电缆绝缘头其两端经保护接地, 电缆两端直接接地, 图 3 所示接地方式比较合理。这样接地后感应电动势: A 相或 C 相 (边相) 感应电动势: $E_s' \approx 56.32 \text{ V} \times 0.5 \approx 28.16 \text{ V}$; B 相 (中间相) 长度感应电动势: $E_s' \approx 46.75 \text{ V} \times 0.5 \approx 23.38 \text{ V}$ 。经此接地处理, 完全符合的相关规范要求, 可以保障电缆的安全长效运行。

5 结语

高压单芯电力电缆接地方式错误引发的电力事故比较常见, 电力管理部门、电力使用部门及电力工作者应该对此引起重视, 科学规范的选择高压单芯电力电缆的接地方式是保障电力系统的安全稳定基础重要条件之一。

[参考文献]

- [1] 吴文明, 刘韬, 徐光乾. 浅谈 35kV 单芯高压电缆的接地问题[J]. 山东煤炭科技, 2009(5): 2.
- [2] 中国电力企业联合会. 电力工程电缆设计标准[S]. (GB50217-2018), 2018.

作者简介: 张鑫东 (1975-) 男, 本科, 工程师, 主要从事聚酯化纤设备电气技术、高电变配电方面的管理和研究工作。

10kV 及以下电力配网工程施工技术的管理措施

张黎 高亚婷 郑婧 周恒帆

云南省曲靖市曲靖麒麟供电局, 云南 曲靖 655000

[摘要] 社会经济飞速发展以及用电规模逐年上涨, 电力配网工程施工技术也发生了不同程度的变化, 直接影响电力企业经营效率高低, 也会影响人们的生活和工作。而 10kV 电力配网工程对于整个电力工程起到了重要影响, 若不能够开展有效监督及时处理相关问题, 则会对系统稳定运行造成较大威胁。基于此, 文章阐述了 10kV 及以下电力配网工程施工注意事项以及影响因素, 并提出具体管理策略, 旨在推动电力企业健康发展。

[关键词] 10kV 及以下电力; 配网工程; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6567

中图分类号: TM72

文献标识码: A

Management Measures for Construction Technology of 10kV and Below Power Distribution Network Engineering

ZHANG Li, GAO Yating, ZHENG Jing, ZHOU Hengfan

Qujing Qilin Power Supply Bureau, Qujing City, Yun'nan Province, Qujing, Yun'nan, 655000, China

Abstract: With the rapid development of social economy and the increase of power consumption scale year by year, the construction technology of power distribution network engineering has also changed to varying degrees, which directly affects the operating efficiency of power enterprises and people's life and work. The 10kV power distribution network project has an important impact on the whole power project. If the relevant problems are not handled in time through effective supervision, it will pose a great threat to the stable operation of the system. Based on this, this paper expounds the construction precautions and influencing factors of 10kV and below power distribution network engineering, and puts forward specific management strategies, in order to promote the healthy development of power enterprises.

Keywords: 10kV and below power; distribution network engineering; construction technology

引言

如今人们的生活方式早已有发生了巨大变化, 坐在家就可以订外卖以及预订出租车。很多人都认为这就是互联网时代所带来的优势, 然而归根结底依然还是离不开电力资源支持, 尤其是 10kV 及以下电力配网工程非常重要, 必须要引起高度重视。为切实保障人们的生产生活, 需要对工程建设各阶段做好监督和管理, 如此才能保证工程建设的顺利开展。

1 10kV 及以下电力配网工程施工注意事项

近些年随着电力系统体制改革不断深入推进, 国内工业快速发展, 在用电量急速增加的情况下进一步推动电力系统的建设速度十分重要, 目前配网工程建设在全国各地区迅速推进。为进一步加强施工技术的管理, 首先在制定技术方案时, 应当充分考虑其可行性以及所涉及的造价问题, 如此才能确保该方案能够通过。在开展初始设计时, 还需要考虑方案的合理性以及所采用的材料能力能否满足当前工程的客观需求, 才能有效避免在建设过程中出现延期以及成本提高等问题, 有助于切实保障电力工程的建设质量。此外对施工方案进行制定时, 还需考虑到企业的综合实力, 尽可能节约建造过程中所涉及的人

力物力, 提高企业综合效益。其次还应当考虑安全问题, 无论是建设什么样的工程, 自始至终都必须要将安全放在第一要素, 这是因为电力工程建设不仅复杂, 还会涉及大量复杂技术, 若是操作出现失误, 必然会对工程建设进度造成影响, 甚至还有可能会出现严重事故。因此对于特殊施工环节, 要求施工人员要远离带电设备以及高压电, 自身也需要配备绝缘工具, 才能确保其人身安全。而这都是电力工程施工单位必须要注意的事项, 为切实提高整体工程效率, 应当制定切实可行的规章制度予以管理。

2 影响 10kV 及以下电力配网工程施工技术因素

2.1 人员因素

在施工过程中, 作为一线操作人员和管理人员, 自始至终都必须要切实保障工程质量, 切实加强对这方面的管理, 如此才能进一步提高整体工作效率。为了能够实现更加科学的管理, 就需要不断完善现有规章制度, 对于优秀人员需要采用物质与激励精神, 不断提高参与人员的责任意识, 牢记质量第一对工程的重要性。作为管理人员, 除了需要不断提高自身技术水平以外, 还需充分利用休息时间, 不断拓展自身专业知识, 更好地解决实际施工过程中所遇到的各种问题, 并及时加以解决。在配网施工过程中,

所有参与人员都必须持证上岗,才能切实保障施工的安全性,在平时有必要积极做好对所有工作人员的培训工作。

2.2 施工材料和设备因素

为切实提高工程施工质量,能够按照设计方案顺利推进,必须要提高施工材料的管理水平。原材料的采购必须要经过第三方机构检测,在合格以后还需要由商家提供相应的证明,若是质量不合格则不能够进入施工现场。对于材料的储存也必须要严格按照相关规章制度进行存放,尤其是现场环境应尽可能避免出现潮湿以及积水情况。同时也要合理利用材料避免出现浪费,尽最大程度合理优化资源配置,如此才能切实提高企业经济效益。对于设备的选择则需要综合各方面因素再做决定,避免设备因故障导致对施工造成的负面影响,如此也会给企业造成经济方面的损失,还有可能会对施工进度造成影响。

2.3 环境因素

在开展施工过程中,除了需要做好对内部各环节管理工作以外,也需要充分认识到外部因素会给工程带来一定程度的影响,考虑到大多数都需要开展高空作业,因此天气等制衡因素也会产生明显的影响作用。若是出现暴雨以及狂风环境,不仅会对工程进度造成影响,更会对高空作业人员的人身安全带来隐患。在开展施工时,还需注重环境问题,比如风力的大小以及雨季,如此才能切实提升施工安全性。

3 10kV 及以下电力配网工程中所存在的技术问题

3.1 电气间隙以及爬电距离没有达到要求

在电网运行过程中会出现各种各样的故障,这就要求工作人员必须要具备扎实的理论和实际操作经验,如此才能第一时间及时将潜在隐患解决,避免产生更大的问题。在建设过程中,若是施工技术存在瑕疵或存在问题,可能会导致电气设备之间过于紧密,其间隙超过了合理规定进而引发爬电距离变短从而产生过电压,在严重情况下会引发绝缘设备被击穿,对整个供电系统的正常运行带来了极大的隐患。

3.2 闪络问题

若供电设备长期处于高压供电负荷之下,在经过长时间运行以后,绝缘设备表面必然会存在大量污垢。在特定环境下,比如过于潮湿,并且盐含量较高,则极易产生闪络。这是因为污垢长时间堆积,会对设备的绝缘冲击性造成影响,一旦在变电站周围产生较为严重的雷电现象就会出现闪络,有时候还会在多个部位同时引发,导致线路电压在瞬时急速上涨超过正常电压两倍至 2.5 倍。在一般情况下并不会造成任何危险,然而设备若长期在恶劣状态下运行,则会导致绝缘性能大幅度降低,造成铁磁谐振现象,从而引发更大的过电压,接地线路发生短路。

3.3 外力损坏

在经济快速发展的背景下,原有 10kV 配网并不能够

满足当下供电需求,其原因则是在于传统的建设模式大多都是采用架空方案。在科技快速发展的今天,新的建设方案则是采用环网供电,部分用户对供电需求较为迫切,不可避免地会存在临时线路接线的问题。在一般情况下,城市主干道线路都会采用传统方案,而这势必会对新建建筑物的线路产生明显干扰,而这又会作用于整体线路的稳定运行。在当前不少城市小区电网供电能力较差,存在线路布置不合理现象,不仅对供电的可靠性产生了一定程度的威胁,更容易引发一系列的安全事故。随着用电量急速增高,原有变电站设备已无法满足现有用电需求,不仅限制了城市地区经济发展,也给人们的生活带来了很大不便。最后, 10kV 配网系统线路大多数都是处于整个城市的电网核心,在经过长时间运行以后自身也存在较大负荷,从而使得受到的污染变得更加严重,增加了产生事故的发生概率。

4 改善 10kV 及以下电力配网工程施工技术措施

4.1 切实加强对施工方案的有效管理

在设计阶段就有必要根据其整体概况,制定出符合该工程实际的具体方案,此外还需充分考虑各种突发问题的应急解决措施。在做好上述工作以后,则需要由专业人员会同项目管理者进行全面分析,这也是在正式施工之前必须要经历的环节,若只是从工程进度以及成本考虑忽略这方面因素,很有可能会导致在施工过程中出现种种乱象,不仅会对工程进度的顺利推进造成影响,甚至还有可能会出现安全事故,给企业的正常经营带来严重影响,也会在经济方面造成极大损失。施工方案的审核就显得尤为重要,在此过程中有必要对技术进行客观分析,符合当前企业实际情况才能设计出最好的施工方案。

4.2 加强对施工流程的有效管理

一方面需要按照设计方案逐步推进,避免工程进度无法达到预期要求,而另一方面这个要确保施工质量。若只是侧重于对方案优化,并不能够对整体的流程进行有效管理,必然会导致对材料的使用以及进度的安排出现紊乱从而抬高整体成本。在另外一方面还需不断提高从业人员综合素养,有不少员工尤其是技术人员在进入企业以后,自认为获得了铁饭碗,对于自身也并没有太多的要求,也不愿意积极学习前沿技术,导致整体专业素质不高。不仅没有积极参加相关专业技能培训,也不注重对特殊问题的重视,只是按照原有方式开展工作。这不仅无助于自身专业素养的提高,也容易导致流程的落实出现差错,并不有利于整体管理水平的提升。其次,通过不断完善现有整体管理体系基础上,加大相关工作执行力度,让工作人员都能够养成积极态度不断提高个人素养,从而使得所有的操作程序都能够得到制度上的保障,无论是在什么情况下都必须要牢记安全意识。作为管理人员则需要做好任何环节的控制力度,对于工程预算无论是设计还是图纸相关环节,

都必须要做好全面管理,才能提高企业经济效益,避免出现浪费以及错误等现象。对于招投标环节需要不断完善相关机制,避免出现暗箱操作以及贪污的现象,才能使得整体操作环节公平化。最后,为避免部分施工材料出现浪费以及因储存不当而导致报废问题,则需要将材料的储存以及使用流程予以规范化。在后续施工期间,则需要充分应用各种先进技术和设备,有利于加快进度提升工程质量。

4.3 加强对施工环境的有效管理

针对 10kV 及以下电力配网工程实际操作环节,除了需要重点加强对特殊性问题的重视程度以外,还需注意环境因素也会对工程质量有着重要影响,比如,风力在 6 级以上或雷暴天气等,确保整体质量能够达到相应要求。还需尽可能远离污染区域,若因市政工程建设或其他因素的影响下无法避开,那么就必须要选择高质量的原材料,就以实际情况而言,考虑风化以及空气中二氧化硫等影响则需要具备较强绝缘性,同时还需要具备良好的耐腐蚀性能。至于在线路布设环节需要加强对相关部件的检测工作,只有达到相应标准才可投入使用,并且要保证其表面的清洁度,避免因污垢堆积降低其绝缘性。在春季过后,如何才能有效避免在淋雨天气下对线路造成影响,这也是需要考虑到要点之一。尤其是在较为空旷的地带,在夏季若此地区雷电频繁,则需要及时添加避雷装置。假如需要穿过树林地带,为避免带来影响则需要调节电线杆高度,安排巡检人员定期修剪树枝。在城市等人流量相对较为集中的区域,所有配电设施都要尽可能远离人群,尤其是要避免安装在商业中心。为避免过往民众不小心接触还应当设置相关醒目的标志,才能尽最大程度避免安全事故的产生。总的来说在实际施工过程中,工作人员就需要将各种危险性因素进行充分考虑,才能尽最大程度防止出现意外事件,避免出现经济损失和人员伤亡现象。

4.4 加强电网线路的日常管理

对于任何工程项目而言,日常管理尤为重要,作为电力企业相关维护管理人员,则需要在工作当中加强巡检力度,一旦发现线路周围有树枝或者其他杂物威胁到线路的安全,那么就必须要及时处理,尤其是对于部分大型树木,在必要时则需要将其砍伐。与此同时也要充分认识到电网故障具有复杂性以及不确定性的特点,而一旦爆发则有可能会对该区域造成大范围地停电,对于所在区域群众生活以及工业生产带来巨大影响。有必要在实际管理过程中,切实做好相关应急预案,将事故所产生的范围缩

小在可控状态降低经济损失。对此就需要建立一套严格的奖惩机制,对影响配网工程施工质量以及安全的个人和机构,必须要予以严厉处罚,要在规定的期限内及时进行整改,并严格审查最终结果。另外一方面,对于表现较为积极的员工,则应当给予适当的奖励,才能激发工作积极性。在另一方面企业也需切实加强安全知识宣传力度,在提高广大工作人员安全意识的基础上,有助于避免因人为疏漏所引发的各种事故。

4.5 规范日常应用管理软件

随着信息技术的飞速发展,在很大程度上进一步推动了相关行业的快速发展。尤其是对于电力行业而言,在日常管理过程当中,必然离不开各种专业的软件以及信息系统,也给企业的日常管理提供了很大的便捷性,有利于节约大量的人力和物力资源,有效避免在施工过程中出现资源浪费。切实保障整体工程管理效率,为电力企业的发展打下了坚实基础。对此还需定期做好相关工作人员的培训,不断提高其专业知识,加强对计算机软件的应用能力,能够及时解决各种突发问题提高整体工作效率。

5 结束语

综上所述,在新形势下,随着我国经济的飞速发展,新能源汽车市场占有率不断提升,居民用电需求也得到了成倍增长,在很大程度上对于 10kV 及以下电力配网工程施工技术提出了新的要求,除了要保障施工技术管理具有科学性和合理性以外,重点还在于保障电力系统的安全性以及可靠运行,要切实加强监督力度,同时还需不断完善管理制度,尽可能降低施工成本,提高一线作业人员专业技术水平,与管理人员共同努力,进一步推动电力配网工程的稳步发展。

【参考文献】

- [1]李鑫,祁平安. 10kV 电力配网工程施工技术的有效管理措施研究[J]. 通信电源技术,2018(11):287-288.
 - [2]王军. 10kV 及以下电力配网工程施工技术的有效管理[J]. 中国高新区,2017(23):88-89.
 - [3]陈子汉. 10kV 及以下电力配网工程施工技术的管理策略[J]. 通讯世界,2017(18):110-111.
 - [4]吕金钊. 10kV 及以下电力配网工程施工技术的有效管理对策分析[J]. 机电信息,2014(24):110-111.
- 作者简介:张黎(1983.3-)女,毕业于东北电力学院电气工程及其自动化专业,就职于云南曲靖麒麟供电局,营配指挥中心副经理,电气工程师职称。

输电线路巡视质量管理创新方法探析

王力 严俊超 饶品先 项恋 艾军

国网江西省电力有限公司鹰潭供电分公司, 江西 鹰潭 335000

[摘要]近年,随着供电负荷急剧攀升,保障电力可靠供应越来越重要,其中,输电线路作为电网重要组成部分,能否安全运行、降低跳闸率就显得尤为重要。目前提升输电线路运维质量需要从根本源头出发,提高线路巡视质量能将线路隐患和缺陷扼杀在萌芽状态。本篇文章主要对线路巡视质量,保障了输电线路的稳定安全运行出现的问题以及措施进行简单阐述。

[关键词]输电线路巡视;质量;管理创新;数字化运维

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6565

中图分类号: F426.61

文献标识码: A

Analysis of Innovative Methods of Transmission Line Inspection Quality Management

WANG Li, YAN Junchao, RAO Pinxian, XIANG Lian, AI Jun

Yingtian Power Supply Branch of State Grid Jiangxi Electric Power Co., Ltd., Yingtian, Jiangxi, 335000, China

Abstract: In recent years, with the rapid increase of power supply load, it is more and more important to ensure the reliable power supply. As an important part of the power grid, whether the transmission line can operate safely and reduce the trip rate is particularly important. At present, improving the quality of transmission line operation and maintenance needs to start from the fundamental source, and improving the quality of line inspection can nip the hidden dangers and defects in the bud. This article mainly expounds the problems and measures of line inspection quality and ensuring the stable and safe operation of transmission lines.

Keywords: transmission line inspection; quality; management innovation; digital operation and maintenance

1 线路巡视质量管理创新的背景

进入新时期,为深入贯彻落实“一体四翼”发展布局,构建具备“信息全面整合、模型标准规范、内外高效交互、全景实时监控、问题快速处置、分级专业管控”输电全景智能管控集群,实现输电全业务场景线上运行,提升线路风险自主预警和智能处置辅助能力,推动线路运检工作方式和模式变革已成为保障输电线路安全稳定运行的主要方向。

2 巡视质量管理存在的问题

在输电全景业务开展过程中,线路巡视质量的好坏至关重要,直接影响到后续输电运维检修工作是否能高质量进行。从本质上来讲,只有严把线路巡视质量关,线路安全稳定运行才具有可靠的保障。目前,在日常线路巡视质量的管控中存在以下问题:

2.1 线路运行状态缺少实时管控手段

隐患、缺陷、巡视管理数据主要依靠人工整理,存在效率低、闭环管控不及时等问题。巡视到位率、巡视频次、巡视方式等没有具体体现。由于不具备线路巡视巡视总览的可视化,无法给出合理的巡视计划和有针对性加强巡视方案,造成人力、物力、财力等资源的浪费。

2.2 巡视缺少杆塔专项台账

特巡(专项巡视)无法做到全面精准开展,容易造成线路安全隐患。例如:当鸟害区杆塔特巡,由于没有完整的鸟害专项杆塔台账,靠凭班组记忆,在巡视时容易遗忘

某基鸟害杆塔未及时发现隐患而引起线路跳闸事故。

2.3 巡视没有做到数字化统计管理

班组提交的周报、月报、季报人工书写,存在巡视数据引用过往内容,形式化比较严重。班员绩效考核主要依靠主观评判,缺少客观数据支撑。未能充分体现工资靠挣、业绩靠干的价值导向,员工的积极性没有被充分调动。

3 线路巡视质量管理提升的主要做法

3.1 提出线路巡视展示管理

线路巡视表数据来源于班组日常巡视采集和应用。由全景平台系统派发工单,通过移动巡检录入巡视计划、下发巡视任务、巡视登记、缺陷登记、隐患登记、隐患管理、缺陷管理等。在这系列运维数据产生后,如何高效应用和转化呢?线路巡视展示表应运而生!在线路巡视展示表中,让管理做到了可视化与数字化。如下表 1:

表 1 为线路巡视情况,在表中可看到对应线路的杆塔总基数、巡视到位情况、对应杆塔号巡视次数等。通过数据展示表,可以很直观的看出:

(1) 电压等级、线路名称、该线路杆塔总基数、详细杆塔号等基本信息。建立杆塔基础信息可视化。

(2) 颜色和次数醒目标注提醒。本月该杆塔到位具体巡视次数,如

某杆塔巡视次数当月达 28 次,经详细信息显示,该杆塔点为外破点,固本外破点的巡视次数在可控范围内,几乎做到每日一巡。

表 1 线路巡视展示管理

当月巡视 1 次白色；巡视 2 次黄色，巡视 3 次绿色，巡视 4 次及以上红色；巡视次数在杆塔号显示具体次数，巡视 0 次则为空。																										
GuitongX	86 基	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022	023	024	025
		1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	1	1	1	1	1	1	5
		026	027	028	029	030	031	032	033	034	035	036	037	038	039	040	041	042	043	044	045	046	047	048	049	050
		3	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	46	8	8	1	1	9	8	1	1	1	1	3	1
		051	052	053	054	055	056	057	058	059	060	061	062	063	064	065	066	067	068	069	070	071	072	073	074	075
		4	2	4	3	3	3	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		076	077	078	079	080	081	082	083	084	085	086														
		1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1														
Guiyue I X	59 基	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022	023	024	025
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1
		026	027	028	029	030	031	032	033	034	035	036	037	038	039	040	041	042	043	044	045	046	047	048	049	050
		6	1	2	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94	98	1	1	1	1	1	1	10	26	1	1
		051	052	053	054	055	056	057	058	059																
		4	1	1	1	1	1	1	1	1																
Guiyue II X	59 基	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022	023	024	025
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1
		026	027	028	029	030	031	032	033	034	035	036	037	038	039	040	041	042	043	044	045	046	047	048	049	050
		6	1	2	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94	98	1	1	1	1	1	1	10	26	1	1
		051	052	053	054	055	056	057	058	059																
		4	1	1	1	1	1	1	1	1																

(3) 根据巡视到位次数、到位点，可以有针对性、科学性、合理性的安排巡视任务，根据实际情况加强和减少巡视次数，使得线路运行状态属于可控范围之内。

表 1 为线路巡视实现的管理部分功能，已应用于全景平台和班组日常运维中。为使得线路巡视展示表数字化深入应用，需加入更多班组运维参数信息，丰富完善线路巡视理念。管理创新如下：

(1) 多来源巡视统一展示。人工巡视（到位巡视）、车巡（状态巡视）、机巡（无人机精飞巡视）。在巡视展示表中，差异化巡视方式进行展示。

(2) 纵横交互数据比对。横向杆塔巡视详情，巡视方式，纵向月份巡视比对。通过每月线路巡视情况，总结线路特点属性规律。

3.2 建立杆塔属性专项台账

线路存在的隐患和周边环境以及季节气候息息相关。掌握线路杆塔属性的详细信息，就能做到精准巡视和防控。

杆塔台账主要由杆塔基础台账和杆塔属性专项台账组成。基础台账包含线路名称、电压等级、杆塔号、塔型、呼高、全高、线路总长、线路类型、线路性质、投运日期等。杆塔基础台账已具备，而在实际线路巡视过程中，杆塔周边的环境等属性才是引起线路安全隐患的重要因素。杆塔属性专项台账的建立，将为班组线路巡视提供数据支撑，同时对线路运维起到了提质增效的作用。

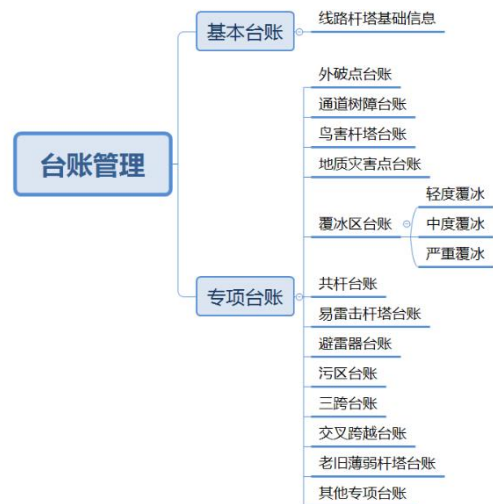


图 1 台账管理

杆塔属性专项台账，主要对杆塔的隐患进行属性分类标记。外破、雷害区、鸟害区、树竹生长区、山火区、坟区、鱼塘区、大棚区、三跨区、山区、污区、汛区、覆冰区、薄弱区（水土流失）、采空区等。根据精准的专项台账，开展线路专项巡视，并可以在巡视过程中，对杆塔属性隐患等级进行定级（潜在、一般、严重、危急），将隐患详情通过移动巡检进行评估和上报。通过杆塔属性专项台账的管理

创新,实现了班组巡视有依据,重点区域杆塔实现杆杆到位,无遗漏,杜绝因漏巡而发生的线路隐患安全事故。

3.3 实行班组及个人巡视情况一览表

在线路巡视中,班组巡视情况如何?个人巡视情况如何?巡视数据可视化显得尤为为重要。在“先进班组”和“优秀员工”评比中,巡视数据作为考核重要组成部分。为调动班组线路巡视积极性,将线路巡视数据进行联动,进行打分机制。倡导以业绩靠干,工资靠挣的方针。将线路运维与个人绩效相挂钩,充分调动班组积极性,为个人而努力、为团队而奋斗、为企业争一流而奋斗。

为了落实管理改革,创新需从班组日常巡视实际业务流程出发,再结合开发逻辑架构、业务、以及技术实现的可行性。为充分体现线路巡视质量管理理念,此处选两个流程设计的框架进行阐述。

4 巡视管理业务流程设计

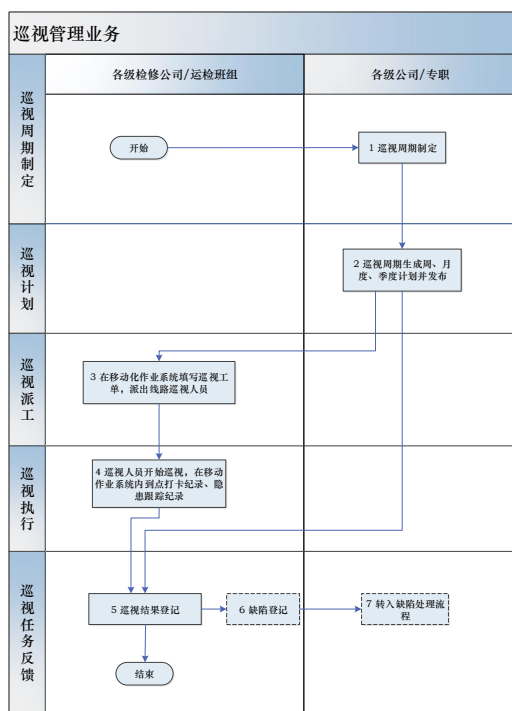


图2 巡视管理业务流程图

运检专职根据线路巡视的周期要求及状态巡视等信息制定或调整线路的巡视周期,单条线路的巡视周期可按运维分段进行维护,也可按非连续杆塔进行周期维护,还可以结合 GIS,按线路管辖区域分组进行巡视周期维护,以支持状态巡视的特殊需要。

运检专职依据巡视周期及状态巡视要求制定输电线路的巡视计划,巡视计划由运检专职制定,超期的巡视任务优先安排,巡视计划制定后发布给运维班组进行查阅。

运检专职对制定的巡视计划进行滚动调整,如由于巡视计划延期而进行的调整。巡视计划可随时进行调整,调整后的巡视计划发布给运维班组进行查阅。

运维班组长根据巡视计划及超期线路进行巡视任务派工,超期的巡视任务优先安排,运维班组巡视负责人接受巡视作业卡后进行线路巡视。

巡视作业卡的主要内容包括:编制时间、编制人、线路名称、巡视范围、计划巡视开始时间、计划巡视结束时间、巡视班组、巡视负责人、巡视人员等。

线路巡视时,巡视完成度以移动终端定点打卡的方式进行登记。在巡视完成后,打卡记录和巡视完成度自动上传至系统任务单中由输电运维班长审核。巡视过程中,巡视派工可直接在移动终端上对巡视过程发现的缺陷、隐患进行录入,由设备主人确认后登记系统。

建立巡视作业卡时,自动搜索巡视范围内的现有隐患点,自动对隐患点对应的隐患记录生成此次巡视的现场跟踪记录,若巡视人员未完成隐患现场跟踪记录,则无法提交巡视任务至运维班长。

实现巡视记录查询统计、设备巡视超周期情况查询统计、指定时间节点内巡视任务及巡视完成率统计、设备巡视周期分析等,藉此分析设备的常规运行情况及重点巡视内容。

5 缺陷管理流程

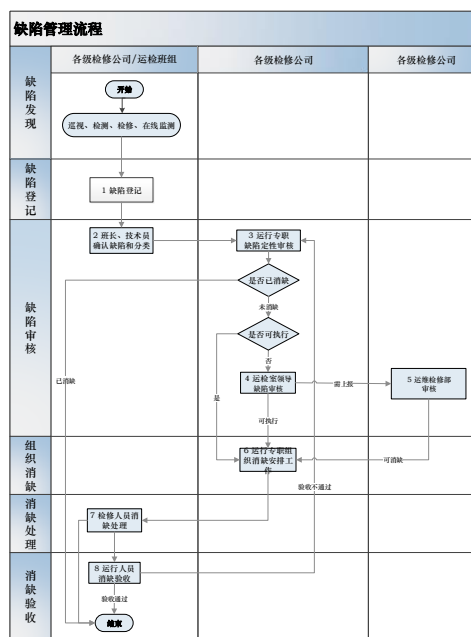


图3 缺陷管理流程图

缺陷的发现途径主要包括巡视、检测、检修,班组人员对发现的缺陷进行登记并进行初步定性。缺陷登记后需上报给班组长进行确认;

班组长对本班组发现的缺陷进行确认,可重新对缺陷进行定性,并保留历史定性痕迹,便于后续跟踪,并将缺陷上报给专职进行审核;运行专职收到班组上报的缺陷后,对缺陷进行最终定性,并保留历史定性痕迹,便于后续跟踪,定性数据不能随意修改。运行专职审核确认缺陷后,若缺陷可处理,则将缺陷排入工作计划,否则将缺陷上报

给运检室领导进行审核;

专职上报的缺陷需上报运检室领导,若缺陷可处理,则发送给运行专职进行消缺工作安排,否则将缺陷上报给运维检修部审核;运检室上报的缺陷推送给运维检修部专职,将可消缺的缺陷发送给运检室进行消缺工作安排;

运行专职将审核后的缺陷排入工作计划,或直接将消缺工作派发给检修班;检修班组接受专职派发的消缺任务后,首先进行现场勘查等消缺准备工作,然后到现场执行消缺任务;

运维班组对消除的缺陷进行验收,若验收合格,结束缺陷处理流程,否则将缺陷退回专职重新安排消缺。

以上为流程设计理念,为确保落地的可行性。输电管理中心与输电全景平台开发者某智能电网技术有限公司进行深入交流沟通,携手合作一起完成线路巡视质量管理的创新,保障了落地的可靠性。

6 线路巡视质量管理提升的效果

通过管理改革创新,线路巡视质量达到了本质的提高,效果显著可观。具体表现如下:

6.1 线路巡视质量明显提升

线路巡视质量管理中,整体线路巡视到位率显著提升。线路巡视质量的提升,从隐患和缺陷数据中也能充分体现出来。隐患缺陷详细化、数字化。实现了流程审批状态可视化,关联到相关负责人员,实现了处理结果跟踪、追溯、驳回、反馈等闭环输电业务管理流程。人员线路巡视状态可视化、属地化运维,在突发事件时,可在最短时间内安排就近人员进行任务进行电力抢修。

6.2 打造了“数字化班组”

在线路巡视质量管理创新中,建立了数字化班组。供电公司秉承国网公司“业务在线化、作业移动化、信息透明化、支撑智能化”数字化班组建设理念,按照“数字驱动、流程重塑、成效可见”的转型思路,推动班组由“作业执行单元”向“价值创造单元”转变。数字化驱动业务末端融合,促进全能所末端业务管理。通过分析基层供电所的日常工作,在各县市营销、运检、调控部全体行动起来,通过责任到人、分片分区的方法,重点轮训,薄弱点督导、优秀点推广,使专业系统应用更细致更数据化,提升了源头业务数据生成效率和质量,促进了业务末端的精益管理。数字化输电线路的建设,有助于实现输电管理的数字化管理与运营,提高数字化自身的内核,有助于信息化在输电线路工作中的灵活应用,这将有效的提高输电线路自身的驱动业务,帮助建立一套有助于输电化今后工作的管理体系。

6.3 经济效益得到提升

输电管理中心深入应用线路巡视质量管控管理创新理念,实施数字化管理手段,推进线路通道隐患治理,高质量完成线路综合检修及缺陷消除工作抓细抓实绩效管理,用好

绩效“指挥棒”,全面提高班组线路巡视质量。2021年,实现了自公司成立以来的首次220千伏输电线路全年零跳闸,公司是全省唯一实现220千伏线路零跳闸的单位。在经济效益效果显著提升,避免了因跳闸停电而造成数千万元经济损失的发生。输变电线路的经济效益是管理者在管理阶段需要重点考虑的内容,因此,将输变电线路运用中,可能会出现故障提前考虑,有效的对风险问题进行规避,实现输变电线路的经济化与效益化,逐渐成为一种发展趋势。

7 结论

国网江西鹰潭供电公司输电运检管理中心提出新的管理模式,利用现有输电全景智能管控平台资源,创建巡视质量管控专题系统板块,主打数字化运维模式的板块构建,将各个分散业务应用的数据资源集中在一起,形成统一的数据资源池,为集中、高效的数据分析提供了可能,推动了企业数据架构由以前应用为中心的模式,向分析为中心的模式转变,提高输电运检管理总体质量。数字化的运用能够提高输电总体的运行效果,提高输变电公司整体质量与管理水平。

[参考文献]

- [1]谢伟,高宇辉,李轶,等.移动作业技术在输电线路巡视工作现场的应用[J].电世界,2021,62(7):21-24.
- [2]吴鹏阳.无人机技术在输电线路巡视中的运用[J].光源与照明,2021(4):139-140.
- [3]张林华,李仕林,赵明,等.基于状态评估的输电线路巡视周期优化研究[J].科技创新与应用,2020(29):80-82.
- [4]杨冬,金婷婷.基于空间划分法的虚拟输电线路巡视培训平台[J].自动化技术与应用,2020,39(9):174-179.
- [5]何宇,王栋,王鑫,等.特高压输电线路巡视辅助检修机器人的研制[J].通信电源技术,2020,37(5):47-48.
- [6]蔡哲礼.输电线路巡视中无人机技术的运用分析[J].机电信息,2019(36):95-96.
- [7]秦威南,徐飞明,陈安,等.基于车辆与步行轨迹数据挖掘的输电线路巡视路径规划研究[J].电力大数据,2019,22(11):50-57.
- [8]王湛伟.输电架空线路的巡视质量提高与标准化程序的应用[J].黑龙江科技信息,2016(18):45.
- [9]陈小峰.输电线路状态巡视管理模式研究[J].电力学报,2013,28(6):512-515.
- [10]李福元.750kV输电线路状态巡视方法探讨[J].企业技术开发,2012,31(23):126-127.

作者简介:王力(1991.4-),毕业院校:三峡大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网江西鹰潭供电公司;严俊超(1990.8-),毕业院校:东北电力大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网江西鹰潭供电公司。

特高压交流输电线路关键技术应用

胡洪伟 李明

国网湖北省电力有限公司检修公司, 湖北 武汉 430064

[摘要]近些年伴随着特高压交流线路输电技术的不断完善,在现阶段也占据在显著的优势,还能够调整国内能源的分配以及电负荷的不均衡。由此可以看出,特高压交流输电技术在一定程度上能够维持线路输电的安全性以及稳定性,因此,想要让优势得到保障,就需要针对特高压输电技术开展相关的研究与分析,并加强对该技术的控制,从而使特高压输电技术得到高效的利用。

[关键词]特高压交流输电线路; 关键技术; 输变电系统

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6564

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Application of Key Technologies of UHV AC Transmission Line

HU Hongwei, LI Ming

Maintenance Company of State Grid Hubei Electric Power Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430064, China

Abstract: In recent years, with the continuous improvement of UHV AC line transmission technology, it also occupies a significant advantage at this stage, and can also adjust the distribution of domestic energy and the imbalance of power load. It can be seen that UHV AC technology can maintain the safety and stability of line transmission to a certain extent. Therefore, in order to ensure the advantages, it is necessary to carry out relevant research and analysis of UHV transmission technology and strengthen the control of the technology, so as to make efficient use of UHV transmission technology.

Keywords: UHV AC transmission line; key technologies; power transmission and transformation system

如今电力生产行业当中普遍应用的高压输电线路通常为 50 万伏,但是随着行业的发展这些电压已经不能够满足人们的需求以及社会的发展,所以发展特高压交流输电线路技术是当今电力行业重点发展的内容。特高压交流输电线路在原有高压输电线路的基础上电压翻了四倍之多,并且主要以交流点为主。特高压交流输电技术的广泛运用,使得我国在电力分配上的平衡性得到了显著的提升,并且对于输电线路的安全性以及稳定性有着重要的影响。特高压交流输电线路能够得到大范围的应用,源于它长距离输电的优势,能够进一步降低传输时的能耗,并且输电量较为可观,是我国电力行业长久稳定发展的重要内容。

1 交流特高压输电线路

我国在输电的过程中会将输电系统按等级划分,而特高压交流输电线路电压的等级通常在 100 万伏,所以在该电力传输系统中,特高压交流输电线路能够将新能源进行重新分配并配送,并且还能够进行跨区域的电力传输,实现了我国长距离输电的战略发展目标。对于特高压交流输电线路而言,其内部杆塔结构体系的具体设置特征,通常会在线路运行过程中的间距内进行合理的设置与操控,所以这就需要相关的工作人员在进行杆塔设置前,需要了解杆塔的实际状况,并将绝缘子串尽可能地控制在标准范围内(一米以上),特高压交流输电线路对地的距离一般控制在二十六米以上。现如今在特高压交流电高度设置上大多

数的杆塔通常会设置在五十米以上,而长度会在八十米以上,并且在设计的过程中还需要对杆塔进行强度的设计,相关的技术人员需要结合杆塔的高度与杆塔的应力,进而完成方案的设计。由于特高压交流输电线路所涉及的导线重量相对较大,所以通常会将杆塔的设计高度控制在五十米以上,由此可见这种杆塔对于应力应用较为巨大,并且 100 万伏的特高压交流输电线路杆塔的整体强度,是原有特高压交流线路基础上的数倍。对于交流特高压输电线路杆塔的基本特征为以下内容:首先特高压输电线路在进行电力运输的过程中所涉及的区域较为恶劣,并且地势极其险峻,所以在进行杆塔特高压输电线路设计时,其包含的基础内容具有一定的复杂性,结合现场的实际情况对不同范围内的灌注式基础、岩石锚桩基础等等,都能够维持特高压交流电的安全性以及稳定性,并使其能够正常运行。

2 交流特高压输电线路关键技术的应用

2.1 外绝缘特性技术

在进行特高压输电线路设计时,地理位置通常会选择相对较高的地带进行建设,这就会受到自然灾害等外界因素的干扰,进而对电网的稳定运行造成了一定程度的影响,因此想要保障特高压交流电的稳定性以及安全性,就需要降低自然灾害下发生电路事故的频率,相关的专业技术人员需要对特高压线路的防雷性能进行高度的重视,针对这一问题技术人员需要制定好相应的措施,从而对特高压输

电线路的防雷性能进行显著的提升。外部绝缘性对于特高压输电线路而言,也是现阶段需要重视的问题,随着绝缘特性技术逐步走进大众视野,该项技术问世的目的在于解决特高压输电线路的防雷性能,使其能够依靠绝缘子串对雷电进行大幅度的削弱,进而降低对高压输电线路的干扰,保障特高压输电线路在雷电突发事故中的稳定性,从而降低电路故障问题的发生。这项技术主要的应用特征体现在对雷电的防御上,能够在被雷电制约的情况下,依靠绝缘子串对导线与杆塔的间距进行有效地控制调节,进而在很大程度上降低了恶劣天气对高压输电线路造成的影响。例如“晋东南荆门”的交流特高压输电项目,该电力工程在进行外绝缘设计应用的过程中,将当时现场的场景如实地进行还原。在试验时,相关的专业人员需要设置间距放电曲线,并将海拔的系数进行改正,并且将特高压交流电路绝缘子进行实验,并对绝缘子串所设计到的问题进行进一步的分析,最后将地理位置较高的绝缘子串产生影响的问题因素进行研究。在这个过程中可以利用相关的公式,对该地理条件下的气压以及雷电所造成的影响程度进行分析,最后总结出以下几点:外绝缘体的主要特征通常是依据空间的间距与绝缘子串,进而对特高压交流输电线路的绝缘性进行相应的强化,这样就能够显著地提升特高压交流输电线路的防雷电性能,从而为其在恶劣条件下能够稳定运行提供了坚实的保障。

2.2 过电压限制技术

现阶段我国在特高压交流输电线路方面的设计主要涉及远距离输电方面,从特高压交流输电线路的特点来看,由于电力的传输距离较长所以涉及的资金投入相对较大,想要进一步实现对电力传输成本的管控就需要将电能的运输效益最大化,尽可能地降低非全相工频谐振的现象产生,从而避免非全相工频谐振对特高压线路电压的影响。对于电力行业的相关工作人员而言,需要对电压的操作技术做到了如指掌,能够对特高压交流输电线路所包含的技术进行灵活有效的应用。线路搭建的过程中,其前提在于保障特高压输电线路的电压低于塔顶端电压一半,对于所需要的塔顶设计数据来说,可以通过试验计算以及曲线得到。依靠真实还原的实验场景,通过实验计算进行得到所需要的特高压输电线路的塔头数据信息。现阶段的特高压输电线路在进行电力传输时的距离较大,所以在特高压下线路与空气之间的空气就会被逐渐拉大,这就使得电力企业在特高压输电线路方面需要投入大量的成本,从而维持线路的整体运行以及企业的自身效益,想要实现这一目标就需要结合高压线路的实际状况对线路的电压进行科学合理的降低,从而能够保障特高压交流输电线路内的电压时刻保持非饱和的状态,确保线路的输电能够安全稳定的运行。对于塔头尺寸计算而言,可以通过开展一些模拟试验对特高压输电线路的塔头尺寸进行合理的规划。相关的

技术人员需要结合电网系统的大致概况,进而对特高压输电线路的杆塔结构进行搭建,通过对塔头与空间的间隙,从而计算出特高压输电线路在不同条件下符合标准的间距。不同海拔内,串行不同相位的空气间隙也有所不同,例如:在海拔五百米内,当串行的边相通过特高压线路的电压时,所需要的间隙通常控制在 5.9m,当处于中相时所需的空气间距为 6.7m;当处于海拔一千米时,边相的空气间距为 6.2m,中相为 7.2m;当处于一千五百米时,边相为 6.4m,中相为 7.7m。

2.3 综合防雷技术

在进行特高压交流输电的过程中防雷技术占据着重要的地位,而对于综合防雷技术而言其目的始终是为了降低线路被雷电的干扰,以及一些外界因素的影响,所以由此我们可以看出防雷技术的应用与绝缘技术在很多方面有着相似之处。其工作原理是由相关的电力技术人员通过安装避雷针以及适当减少保护角的方式,使电压的屏蔽弧得到显著的提升,将暴露出来的电弧面积进行缩减,从而降低雷电对特高压输电线路的干扰。具体的综合防雷步骤分为以下几个特征:(1)首先专业人员需要安装标准的避雷线,依靠通过增加绝缘子串的方式,进而对特高压交流输电线路的高度进行设置,使其能够得到显著的提高,从而实现对特高压线路保护角缩短的目的,降低线路受到雷电的影响程度;(2)相关电力专业技术人员进行完避雷线安装工作后,进而才能缩短避雷线路以及输电线路的距离。

2.4 导地线技术

导地线技术是能够影响特高压交流输电线路能否安全稳定运行的重要技术内容之一,其优势在进行输电线路运输的过程中能够大幅度降低涉及的能量损耗,但是仍然存在一定的弊端,就是对于特高压输电线路的影响较大。结合导地线路的开裂来看,相关的技术人员针对此问题可以选取一些横截面积较大,电阻的整体水平较低的导线对不符合线路要求的地方进行改进,从而大幅度降低在线路输送过程中的能量损耗问题。在这项工作进行的过程中需要注意以下几个内容:1. 首先在搭建特高压输电线路时需要将温度控制在 9℃-43℃之间,并且周围的温度也应该达到 21℃;2. 对于特高压线路而言会受到当地磁场的影响,解决这一问题的最好办法就是将导地线路的强度适当降低,保障特高压输电线路在一定条件下符合所需的承载力,从而完成电力传输。

2.5 无功平衡技术

特高压交流输电的过程中存在电流量大、输电的距离远、线路电压过高的特点,所以在电力运输的过程中时常会伴随着无功平衡问题的产生,相关的专业技术人员想要解决这一问题就需要依靠安装高低压、可控的电抗器进而对该问题进行抑制,还需要对线路内部的无功平衡问题进行削弱,从而实现无功平衡运行的目的。

3 交流特高压输电线路关键技术应用保障要点

3.1 做好输电线路运行的直升机巡线工作

现阶段,想要保障输电线路的安全性以及稳定性,相关的技术人员就需要高度重视对线路的维护保障工作,依靠相关的保障技术例如:直升机巡线技术进而对特高压输电线路起到保障的目的。因此相关的电力部门应该适当开展一些直升机巡线的工作,利用红外线、紫外线成像的原理对线路进行全面的检查,并且现阶段直升机巡线技术的检查方式较为丰富,还可以进行绝缘子串以及一些线路进行高标准的检测,与此同时,该技术还可以对特高压线路中绝缘子串设备以及地面导线设施的性能进行多方面的检测,在这项工作的过程中如果发现性能或质量问题,需要立刻将问题进行汇报,从而能够在短时间内对特高压输电线路进行维护。

3.2 做好输电线路运行的在线智能监测工作

智能监测工作是特高压输电线路能够稳定运行的重要技术内容之一,随着该项技术工作的不断开展能够进一步促进相关技术人员对线路整体状况的了解,并为技术的运行提供良好的保障。除此之外智能检测工作还可以对特高压输电线路中的天气信息、温度和输电杆塔的倾斜度等一些运行的信息进行综合性的检查,从而能够协助线路保障技术人员及时找到特高压线路运行时所产生的问题,并制定出合理的解决措施,在一定程度上输电线路的维修效率,降低了特高压交流输电线路在运行时由于故障问题所造成的干扰。

3.4 做好输电线路运行的特高压暂态保护工作

想要降低特高压线路所产生的故障问题,就需要相关的电力技术人员对特高压输电的距离进行良好的把控,适当的采取多种解决方案,对相应的高压电力运输系统进行实时的防护。其中继电保护作为输电系统保护的重要内容,工作原理主要是依靠滤波原理,对特高压交流线路运输过程中产生的高频噪音进行削弱,最后进行消除,从而我们可以看出继电保护系统能够抵挡外界因素对系统工频量干扰,存在优点的同时还会伴随着相应问题的产生,随着继电保护模式的逐步完善对于电力运输系统也会造成一定的限制,所以在进行特高压电力传输时需要依靠暂态保护装置来对传输过程中可能存在的问题进行排除。由此我们可以看出,暂态保护装置是排除特高压输电隐患的核心内容,这项装置在运行的过程中可以完全省略掉系统滤波阶段,进而实现对问题的识别,从而达到问题排除的目的。如今的特高压暂态保护项目在低于外界干扰方面具有一定的优势,所以能够将过渡电阻与系统震荡所产生的不利因素统统化解掉,从而使特高压输电线路的整体运行得到

安全稳定的提升。

4 交流特高压输电线路运行保障技术

4.1 直升机巡线技术

特高压输电线路在运行时能够通过直升机巡线技术来对自身进行多方面的保障,工作原理大致为:利用红外线、紫外线成像的原理对线路进行全面的检查,并且现阶段直升机巡线技术的检查方式较为丰富,还可以进行绝缘子串以及一些线路进行高标准的检测,直升机巡线技术在现阶段具有速度快、效率高等特点,能够进一步维持特高压输电线路的整体运行。

4.2 在线检测技术

在进行特高压输电时,首先要对输电线路进行多方面的检查,其中所涉及的检测技术需要具备一定的保障,而在线检查技术完全符合这一要求,首先该技术能够对温度、绝缘子串遭受到的影响以及外界天气的具体参数进行高质量的检查,结合收集到的相关信息,应用 3D 可视化的检查控制平台,对特高压交流线路的问题进行分析,进而对其是否能够安全、稳定运行进行判断,对于一些不合理的数据而言,需要对其进行及时的改正,从而降低故障发生的频率。

5 结束语

结合上述内容,随着现代社会的不断发展对于电力的需求量也不断地增加,从而促进了线路数量的逐步提升。在日常生活中想要保障特高压交流输电能够安全、有效的运行,就需要对特高压输电线路所包含的技术问题进行分析与研究,依靠不同类型的保障技术对故障发生的频率进行大幅度降低,提升输电线路整体的输电性能,这样才能够实现特高压输电的长久稳定的发展。

【参考文献】

- [1]冯文礼.特高压交流输电线路关键技术的研究及应用[J].商品与质量,2021(34):145-147.
- [2]李鹏,颜湘莲,王浩,等.特高压交流 GIL 输电技术研究及应用[J].电网技术,2019(10):3161-3167.
- [3]杨泰朋,李延军,赵杰.交流特高压输电线路关键技术的若干研究探讨[J].数字通信世界,2020(2):163-164.
- [4]丁亚洲.无人机倾斜摄影技术在特高压输电线路路径优化中的应用研究[J].低碳世界,2019(24):101-102.
- [5]周维强.特高压交流输电线路关键技术的研究及应用[J].环球市场,2018(18):114-115.

作者简介:胡洪炜(1978-)男,湖北武汉、高级工程师,高级技师;李明(1978-)男,湖北广水,高级工程师,高级技师。

浅析复杂本质安全电路容性放电引燃特性

甘 梅

中煤科工集团重庆研究院有限公司, 重庆 401325

[摘要]煤矿智能化飞速发展之下,对于本质安全电路的要求越来越高,电路的复杂性也有了极大地提升,而实际电路运行过程中,放电产生的火花是引燃可燃性气体的主要能源,对于电路运行安全造成了极大的威胁。此次研究的主要目的在于明确复杂本质安全电路容性放电的引燃特性,并以此为基础保障电路运行的安全性和稳定性。对此,简要介绍了容性放电,并分析了复杂本质安全电路的一般形式以及放电原理,通过对放电特性的分析,建立放电电流、放电功率的数学模型,然后以相应模型为基础,通过仿真软件,分析影响电流以及功率的主要因素,结果表明,放电火花的能量主要受到储能元件电容以及电感感抗的影响。

[关键词]复杂本质安全电路;放电电流;放电功率

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6568

中图分类号: TM13

文献标识码: A

Brief Analysis of Capacitive Discharge Ignition Characteristics of Complex Intrinsically Safe Circuits

GAN Mei

CCTEG Chongqing Engineering Co., Ltd., Chongqing, 401325, China

Abstract: With the rapid development of coal mine intelligence, the requirements for intrinsically safe circuits are becoming higher and higher, and the complexity of the circuit has also been greatly improved. In the actual operation process of the circuit, the spark generated by discharge is the main energy to ignite combustible gases, which poses a great threat to the operation safety of the circuit. The main purpose of this study is to clarify the ignition characteristics of capacitive discharge in complex intrinsically safe circuits, and to ensure the safety and stability of circuit operation on this basis. In this paper, capacitive discharge is briefly introduced, and the general form and discharge principle of complex intrinsically safe circuit are analyzed. Through the analysis of discharge characteristics, the mathematical models of discharge current and discharge power are established. Then, based on the corresponding models, the main factors affecting current and power are analyzed through simulation software. The results show that the energy of discharge spark is mainly affected by the capacitance of energy storage elements and inductive reactance.

Keywords: complex intrinsically safe circuit; discharge current; discharge power

引言

在实际进行本质安全电路设计的过程中,为满足煤矿运行需求,通常需要设置大电容元件,而在电路实际运行的过程中,若存在触点开闭,或者绝缘损坏情况,就会使得电容释放大量能量,进而引发短路产生火花,造成爆炸事故。尤其是在复杂本质安全电路当中,不仅存在大电容元件,还存在电感元件,根据以往对单纯电感电路或者电容电路的研究和分析,是难以准确分析复杂本质安全电路的性能的,由此对于电路引燃风险的评价也并不准确,相应电路设计仍然存在隐患。因此,针对多种情况下不同电路元件,对于复杂本质安全电路容性放电引燃特性的影响分析和探讨是十分有必要的。

1 容性放电

容性放电通常也成为E型放电,在原理方面容性放电与普通放电之间有着极强的相似性,可以将等离子体视为密封玻璃容器放在电容的两个极板之间。与H型放电相比,容性放电的耦合效率和功率密度都相对更低,而且受到驱

动频率的影响较大,但由于容性放电的稳定性相对较强,因此在煤矿产业智能化发展过程中得到了广泛的应用。但与此同时,煤矿产业本质安全电路设计过程中对于大电容的元件需求量较高,一旦出现电路故障,电容就会释放大能量,出现火花放电情况,进而造成爆炸事故,使得相应电路无法满足本质安全防爆要求。根据电容储存能量公式 $W = 0.5C \cdot U^2$ 可知(式中, W 表示电容储存能量, C 表示电容, U 表示端电压),电容值以及端电压对于火花放电能量有着直接的影响,所以在进行本质安全电路设计的过程中,抑制容性电路放电能量的根本方式,就是加强对于电容值和端电压的控制^[1]。当然,对于复杂本质安全电路而言也是如此。

2 复杂本质安全电路的容性放电

若电路运行的过程中,出现短路等故障问题,就会使得放电过渡过程急剧缩短,十分容易出现火花放电,而且煤矿生产过程中,存在大量可燃性气体,火花的出现会造成引燃爆炸事故,因此对于电路设计的安全性能有着较高

的要求。而且与纯电容电路不同的是,复杂本质安全电路是电感元件和电容元件同时存在的,其复杂性相对更高,对于放电火花能量的影响因素较多,实际电路设计过程中的难度更大。因此以往对于本质安全电路当中容性放电引燃特性的分析并不适用于复杂本质安全电路。对于复杂本质安全电路而言,在工作状态时,不仅电容元件会储存一定能量,电感元件也会进行能量储存,这就会导致当电路出现故障问题时,电感元件当中的能量也会释放,进而产生火花,发生引燃事故,因此在对复杂本质安全电路进行分析的过程中,应同时考虑电感元件以及电容元件。在实际进行复杂本质安全电路分析的过程中,由于储能元件自身的参数情况等存在较大差异,因此放电的性质、过程以及点燃能力都是不同的。结合复杂本质电路的放电过程,主要存在两种情况:其一,电路当中电感和电容元件参数不满足震荡条件时,可将整个电路视为简单放电形式进行研究,不做讨论,因此复杂本质安全电路的分析以第二种情况为主;其二,当电路当中电感和电容元件参数满足震荡条件时,相应电火花产生过程相对较为复杂,影响火花放电的因素也较多,包括元件参数、初始状态以及运行环境等,相应电路容性放电以及火花产生的过程研究相对更为困难^[2]。

3 基于复杂本质安全电路的容性引燃特性分析

以最简单的电感与电容元件共存电路为例,其中电感元件与泄放二极管回路并联,通过能量等效方法的折算,可将其转换为单一等效电感,以此实现对于电路的简化,有助于提高的复杂本质安全电路电容引燃安全特性分析效率。简化后的复杂本质安全电路一般形式包括等效电感和电容两个储能元件。由于此次研究针对的是电路容性放电引燃特性,因此,分析过程中以大电容为主。

3.1 大电感下的容性放电特性

当复杂元件出现电容性点燃情况时,相应电弧电压处在最小状态之下,以此为基础进行计算分析,发现当电路处在震荡状态时,若复杂电路的电感较大,基于谐振回路其本身阻抗较高的特点,那么就可以忽略电源对于火花能量的贡献,可将电阻视为无穷大,此时相应电弧放电能量则主要来源于电感元件^[3]。经过一系列计算分析,得到的谐振条件为:

$$R < 2\sqrt{\frac{L}{C}} \quad (1)$$

式中, R 表示等效电阻; L 表示等效电感; C 表示等效电容。

3.2 大电容下的容性放电特性

当复杂本质安全电路当中电容元件的数值较大时,在出现电路故障时,火花能量主要来源于电容元件。在此情况下,对于电路容性放电特性的分析主要包括电流以及电功率两个方面。

3.2.1 放电电流分析

在发生故障问题之前,电源已经完成对于电容元件的充电,在初始放电的瞬间,则可认为电容上的电压与电源电压相等,而相应电感元件中的火花电流则为 0,整个复杂本质安全电路中的储能元件仅为电容,在此基础上对放电电流公式进行计算,得到的表达式主要由两个部分组成,前一部分与电源电压、内阻以及电路电阻相关,说明电源供电最终转化成为了火花电流,而另一部分则与电容以及电感元件自身的参数情况相关,这也是火花电流的主要组成部分。结合上述分析可知,大电容情况下的复杂本质安全电路,其放电电流及其影响因素分析应主要电源、电容以及电感元件三个部分。

第一,电路电源影响分析。结合相应仿真软件,对复杂本质安全电路放电电流情况进行模拟分析,发现放电电流是从 0 开始急剧上升的,并在达到峰值之后,随着放电时间的延长出现大幅下降的情况,对比峰值前后,不难发现,电流下降的速率相较之前电流上升的速率相对较慢。为明确电源对于放电电流的影响,分别针对电源与储能元件进行仿真分析,忽略电源后,电感和电容元件对于火花放电电流的影响曲线弧度与复杂电路放电电流仿真波形整体趋势、弧度基本保持一致,只不过在只考虑电感和电容元件时,放电电流上升速度较快,下降速度较缓,其峰值要稍高于电源参与分析的情况。由此可见,电源对于放电电流的贡献和影响都相对较小,复杂本质安全电路容性放电过程中,火花放电的能量主要来源于电路当中的储能元件,即电容和电感元件。而且由于此次研究的前提为大电容下的复杂本质安全电路,因此电容元件本身的参数较高,这也使得其本身储存的能量相对较高,因此放电持续时间较长,当只考虑储能元件影响进行仿真分析时,相应火花放电电流峰值较高,电流下降所需要的时间也相对较长。

第二,电容元件影响分析。对此,在进行仿真分析的过程中,应保持电路当中电源以及电感元件的参数不变,仅针对电容元件的电容值进行改变,以此得到相应电容一放电电流关系波形。根据仿真分析后的波形图可知,随着电容量的增加,电路放电电流极具增加,而且峰值也有了进一步提高,二者之间呈现出正比关系。

第三,电感元件影响分析。在以大电容为前提的放电电流分析当中,电容为主要储能元件,在实际应用仿真软件分析电感元件对于放电电流的影响时,保持其他元件参数不变,仅改变电感取值,得到相应仿真结果,发现即使电容的参数不变,随着电感的增加,复杂本质安全电路当中放电电流也会随之发生改变,只不过相比电容影响而言,电感增加下放电电流的上升趋势相对较为缓慢,而且电流峰值也会随着电感的增加而逐渐降低。由此可知,在大电容复杂本质安全电路当中,电感元件能够有效阻止通过其内部电流突然发生变化的效果,而且随着电感参数的增加,

这种作用会不断增强,以此使得电流最大值有所下降,电流增加的速率也会随之放缓。

3.2.2 放电功率分析

火花的放电功率与放电电流相同,都是评价复杂本质安全电路安全性能以及电路故障时点燃能力的重要指标。对于复杂本质安全电路而言,大电容情况下,电路当中电容作为单一储能元件,当电路出现故障问题时,放电过程为瞬变过程,触点接触到火花形成之间的时间是十分短暂的,因此在分析过程中,可认为火花电压是瞬时建立的。火花的瞬时功率表达式为:

$$P = ui \quad (2)$$

式中, P 表示火花瞬时功率; u 表示瞬时电压; i 表示瞬时电流。

在分析电路元件对于火花放电功率的影响分析过程中,借助仿真软件,通过控制变量法分别对电容元件以及电感元件的参数大小进行调整,保持其他元件参数不变,进而得到相应元件与放电功率之间的关系曲线。从相应仿真结果可以发现,在进行电容元件影响分析的过程中,随着电容的增加,放电功率不断提升,与电流相似,相应仿真波形存在峰值,而且电容越高,火花瞬时功率峰值越高,放电功率增加速度越快,功率下降所需时间越长;在进行电感元件的影响分析时,根据相应仿真波形分析发现,电路容性放电功率随着电感参数的增加,放电功率峰值不断降低,电功率上升趋势逐渐变缓,对于电路放电起到了较为明显阻碍作用^[4]。

3.2.3 总结讨论

经过上述仿真分析可知,当复杂本质安全电路电容元件参数远大于电感元件时,电容参数与火花放电电流以及放电功率之间成正比,随着电容参数的增加,火花放电电流和功率不断提升,不仅上升速度较快,而且峰值也相对较高。相比之下,电感元件在大电容的复杂本质安全电路当中的作用更接近于电阻元件。

根据电容储存能量公式 $W = 0.5C \cdot U^2$ 可知(式中, W 表示电容储存能量, C 表示电容, U 表示端电压),电容元件的电容量以及端电压对于电容储能有着直接影响,经过仿真分析可知,随着施加在电容元件端电压的不断升高,电路放电电压、放电电流都有所增加,导致放电能量越高,电路引燃风险也就越大。因此,降低电容端电压也能够有效降低电容储能,而大电容本安电路当中,火花能量主要来源于电容元件,由此可知,电容储能直接影响着火花放电,即电容越大、电容端电压越大,相应火花放电能量越高,电路引燃危险也就相对越大。但是复杂本安电路当中不仅存在电容元件,还有电感元件,经过上述仿真分析可

知,电感元件在电路容性引燃特性分析当中的角色更加接近于电阻,电感的存在分走了原本属于电容元件的端电压,因此,随着电感元件参数的增加,电容元件的端电压不断减小,对于电路当中电流的阻碍作用也会相应增大,在电流和电压都有所减少的情况下,电容储能也就会随之下降,引燃风险也会不断降低^[5]。

4 结束语

综上所述,在对复杂本质安全电路放电引燃特性进行分析的过程中,得到了以下研究成果:第一,经过对复杂本质安全电路放电过程的研究和探讨,明确了电路参数不满足震荡条件时可将复杂电路转换为单一元件电路进行放电储能分析,有助于简化分析过程,提升分析效率。第二,当电路元件符合震荡条件时,需要针对电路当中不同元器件对于电容放电特性的影响分别进行分析和探讨,经过仿真模拟分析,发现复杂电路当中火花放电能量主要来源于电感和电容元件,电源贡献相对较小,可以忽略不计,因此相应电路设计过程中,应加强对于电感和电容元件的重视。第三,在满足谐振条件时,复杂本安电路当中火花放电的电流以及功率都会随着电容的增加而增加,而且电流和功率的增加速度较快,可见电容参数是影响火花放电的主要因素。第四,在满足谐振条件时,电感参数对于放电电流和功率的影响更接近于电阻,随着电感性抗的增加,放电电流和功率上升趋势不断放缓,而且相应峰值也会随之下降,电感元件对于容性放电引燃能量有着明显的阻碍作用,通过提升电感性抗能够起到保护电路,提高电路安全性能的效果。相信随着对复杂本质安全电路容性放电引燃特性的深入分析和探讨,复杂本安电路的安全性能将会得到进一步提升。

【参考文献】

- [1]康赛,许春雨,田慕琴,等.基于故障电流变化率的本安短路保护电路设计[J].煤炭工程,2022,54(3):22-25.
- [2]陈锐,范志磊,李欣颖,等.本质安全电路电感储能抑制分析[J].电气防爆,2022(1):4-9.
- [3]陈国凡,王俊浩.矿用本安电源保护电路优化研究[J].电子质量,2021(12):29-33.
- [4]孟庆海,田媛.本质安全电路模拟储能元件潜在危险性分析及其本质安全判据[J].电工技术学报,2022,37(3):676-685.
- [5]王振龙,吴冬妮.复杂本质安全电路容性放电引燃特性研究[J].煤矿安全,2019(4):4.

作者简介:甘梅(1987-)女,汉族,重庆人,本科学历,现供职于中煤科工集团重庆研究院有限公司,工程师,研究方向为本安电气产品技术审查及检验;防爆电气检测技术。

智能机器人巡检系统在煤矿井下应用分析

周俊鹏

重庆安标检测研究院有限公司, 重庆 401325

[摘要]为保证井下带式输送机稳定、连续运行,促进矿井生产作业安全开展,文中依据煤矿井下作业实际需求设计出一套智能机器人巡检系统。并融合智能化技术,打造托辊磨损监测、电动机故障报警、机器人沿线巡检三个基础子系统,实现对带式输送机运行状态参数的全过程采集。与此同时,又对机器人本体功能进行优化,在各系统、智能化生产设备、机器人本体的协同作业下,获得理想中的巡检系统运行效果。

[关键词]智能机器人;智能巡检;带式输送机;煤矿生产

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6566

中图分类号: TP242

文献标识码: A

Application Analysis of Intelligent Robot Inspection System in Coal Mine

ZHOU Junpeng

Chongqing Safety Standard Testing Institute Co., Ltd., Chongqing, 4011325, China

Abstract: In order to ensure the stable and continuous operation of underground belt conveyor and promote the safe development of mine production, an intelligent robot inspection system is designed according to the actual needs of mine underground operation. The intelligent technology is integrated to create three basic subsystems, namely, idler wear monitoring, motor fault alarm and robot inspection along the line, so as to realize the whole process collection of belt conveyor operation status parameters. At the same time, the functions of the robot body are optimized, and the ideal operation effect of the inspection system is obtained under the cooperative operation of various systems, intelligent production equipment and the robot body.

Keywords: intelligent robot; intelligent patrol inspection; belt conveyor; coal mine production

引言

现如今,煤矿井下开采面积的不断扩大,带来一系列作业风险的同时使得矿井带式输送机巡检工作得到广泛关注。但传统以人工为主的巡检方式表现出运输系统巡检管理效率低、故障排查难度大、多个系统独立运作无法实现采集数据共享等不足。因此,需注重智能化技术的应用,打造智能机器人巡检系统,并将其应用于井下煤炭运输系统巡检工作中,以保证系统长时间维持良好运行状态,推动煤矿安全生产。

1 智能机器人巡检系统结构与功能

1.1 机器人系统结构

智能矿用井下机器人巡检系统属于井下矿用带式输送机综合智能化巡检系统,系统中共涉及到三个子系统模块即托辊磨损监测系统、电动机故障报警系统、机器人沿线巡检系统。为实现井下带式输送机长时间保持稳定运行状态,需借助智能化技术,打造异构数据采集网关,以及时发现影响输煤系统运行的数据,同时,还可整合并分析得到的各类数据信息,再对有价值的特征信息进行处理后上传于规则库。机器人系统的构成主要有基站、轨道、机器人本体、地面工作站,为机器人配备大量传感器,赋予其多元化信息采集功能,包括红外热像、声音、图像、温度、气体浓度等。此系统可以对带式输送机综合运行情

况进行实时监测,以此了解主煤流系统运行效益,再依据掌握信息制定可行的运行优化措施,从而达到规避系统故障发生的目的,并消除各类安全隐患,推动煤矿井下作业持续、安全进行。

1.2 机器人本体功能

机器人本体是智能机器人巡检系统的基本组成,亦是系统功能全面发挥的重要保障。机器人本体组合有导航传感器、避障传感器、云台升降机模块、智能双视云台模块、轮式运动底盘、高增益通信天线等。不同模块的功能不同:

轮式运动底盘设置有四轮驱动,并为各驱动安装辅助性电机,赋予机器人极强的爬坡越障能力。与此同时,该装置配备有大容量电池,可实现轮式运动平台的长时间移动。而其他辅助性设备以及各类传感器的设置是机器人在恶劣环境下稳定作业的关键。

防爆避障模块。将激光位移传感器安装于该模块终端上,以此赋予机器人精准定位能力,并在传感器的支撑下,实现便捷操作、远距离探测、规避可见光影响。防爆避障模块集信号接收与发射于一体,监测距离可实时调节,最远可检测机器人 3m 范围内的井下情况。再将避障传感器设置在机器人前、后端,为机器人安全作业提供保障^[1]。

防爆双视云台模块。配备红外热成像仪和高清摄像仪,以此巡检井下所有设备的运行情况,在此基础上,为摄像

设备安装镜头雨刷,可实现对镜头上附着的煤渣、水渍进行及时清理,再加以灯光补偿,从而获得极具清晰性的视频与图片信息。而红外热成像仪则选用高空间分辨率,并设置有 Vox 微测热辐射计,促使智能巡检机器人运行优势全面彰显。

防爆导航模块。依托于防爆处理技术与磁导航技术完善机器人导航功能,将导航传感器分别设置于机器人前、后端底部,可以获得多元的应用效果:(1)提高响应速度。可始终维持信号传输速率在 10ms 左右,最快可达 2ms;(2)功耗低。机器人配置的开关均具备极强的精密性,转换效率约 83%,并控制功耗在 0.7W 以下;(3)灵敏度高且监测点布设密集,各点位的距离确定为 1m,机器人作业时,若需转弯也可保证导航信号良好;(4)使用线圈元件取代传统的霍尔元件,可规避温漂问题的发生,也不需再另设温度补偿。

2 智能机器人巡检系统在煤矿井下的具体应用

2.1 托辊磨损智能监测

监测系统可跟踪、全过程检测托辊支架的振动频率,并通过智能化分析判断托辊磨损情况,若发现运行问题便会自动发出告警信息。智能监测系统的构成包括上位机电脑、信号网络传输设备、数据采集器、振动传感器等,托辊运行期间若突发故障或存在严重磨损现象,则可在第一时间向系统操作人员传达指示信号。将振动传感器设置于托辊侧方,保持二者之间的距离始终大于 30m,相邻两个传感器之间安装 1 台数据采集器,距传感器约 300m,紧接着借助网络将获取到的振动数据信息实时上传于上位机电脑系统中,依托于上位机自带的数据处理程序智能分析、判定托辊当前的磨损状态,再将分析数据呈现于上位机显示屏上,并精准定位严重磨损位置,为工作人员运维检修提供充足时间,防范托辊故障而引发的停机或火灾等事故。

2.2 电动机故障实时报警

矿用带式输送机的重要动力来源为电动机,而长时间、不间断的运行极易引发电动机轴承故障,其故障表现出逐渐发展的特征,即从最初的轻微运行故障到故障加剧再到轴承使用寿命终止。这一过程中,电动机轴承的振动频率也会随之改变,如果工作人员可以了解并掌握特征值变化趋势及规律,便可实现对电动机轴承整体运行状态的精准评估^[2]。

因此,需为智能机器人巡检系统配备电动机轴承振动监测子系统,并设置振动传感器,以此实时、跟踪采集煤矿井下处于运行状态的电动机轴承振动信息,再经过传感器智能转化功能,实现振动信号的电信号转变,并自动传输于上位机中。通过对获取到的监测数据进行分析,了解设备故障频率与幅值响应,从而精准判定轴承运行情况。此外,智能监测系统还可智慧化分析通信运行数据的频域

与时域,以此为依据,对轴承运行期间所响应的表现出异常的频率特征加以深入解析,也可起到判断轴承运行工况的作用。根据采集到的大量数据以及电动机实际运行需要,采取科学且可行的故障排查与处理措施,为电动机长时间保持良好运行状态提供基本保障。与此同时,监测系统的使用能够实现带式输送机的智能化运作,规避传统输送机电动机轴承因长时间保持关停状态再立即启动而损伤内圈与滚动体的接触部位,并在振动的影响下,扩大磨损范围,导致轴承使用年限大幅缩短。报警系统的运行原理如下:智能巡检机器人本体在电动机机头、机尾处循环运作,系统操作人员则向机器人本体中下达巡检信号,再借助机器人专门搭建的通信网络将采集到的数据信号反馈于地面监控中心,帮助工作人员了解、实时掌握电动机机头、机尾实际运行状况。在此期间,若存在较为严重的故障隐患,机器人巡检系统可根据数据的不正常波动自动发出告警信号,并由控制中心接收。

2.3 机器人沿线巡检系统

2.3.1 系统构成

沿线巡检机器人系统的基本组成包括多类别传感器、振动感应光缆、防区处理单元、报警主机、报警控制服务器等设施。

2.3.2 采集分析

井下矿用带式输送机的运行环境较为恶劣,空间狭窄,光线弱,再加之井下情况复杂,因此井下开采时,为实现各项作业的安全进行,要求开采人员做好防护工作,并避免重物撞击导致井下石子掉落。对巡检机器人系统进行设计时,将防爆轨道安装于带式输送机金属外框上,在防爆轨道式机器人的帮助下实现智能巡检,极大程度地提高巡检效率,扩大巡检范围,还可采集到人工沿线巡检无法获取到的信息,如图像、环境参数等,依托于大量可视化数据能够精准检测、分析井下气体浓度以及存在的各类安全隐患。此外,全过程监控承载物传输至传感光缆的振动信号,能够及时发现外部事故隐患,并在第一时间进行预警提醒。机器人沿线巡检系统的采集分析功能主要体现在三个方面:

其一,视频采集分析。将辅助视频监控系统设置于井下矿用带式输送机的中驱与拉紧部位,并安装 4 台可见光摄像机,以此实时、跟踪监测各关键部位整体运行情况。在此基础上,增设 4 台红外热成像仪自动获取滚筒轴承运行期间的温度数值,若温度过高,需立即停机,为设备稳定、安全运作提供保障。在行人、非行人两侧分别设置防爆轨道,再配备 2 台智能巡检机器人,其中一台设置于行人侧,其目的是全过程监测该区域管路、沿线电缆以及托辊实际运行情况,若所采集的数据与正常数值有较大偏差,机器人便会自动报警,并存储有问题的数据信息,为工作人员数据分析与日后查询提供完整数据支

持;而另一台机器人则设置于非行人侧一端,主要检查内容包括束管气体泄露情况、外部环境监测系统运行状态、托辊磨损状况等^[3]。

其二,环境参数采集分析。机器人巡检作业期间可实现对现场声音的实时采集与监测,特别是托辊运行时所发出的声响,若有刺耳声音便会自动发出预警信号,还具备声音信息的实时、完整存储功能。监控中心可对机器人反馈回的音频信息进行细致研究,再对比托辊正常运行时的数据,以此判断托辊磨损程度。由此可见,机器人沿线巡检系统的声音采集功能既可以减轻巡检人员工作负担,提高巡检效率,还可实现对带式输送机整体运行安全性的有效保护。此外,由于矿井中的环境较为复杂,设置有大量气体管道,若在气体输送时发生泄露,在封闭空间中极易造成安全事故。基于这一考虑,为巡检机器人配备气体探测传感器,实际监测、采集井下气体浓度,当数值接近所设定的安全值时,机器人会立即发出语音提醒,将气体浓度过高的区域告知给控制中心,由专业人员进行安全性分析并确定气体泄露点,再安排巡检人员做好安全防护后下至作业现场加以处理,解决管道泄露问题的同时充分发挥智能机器人系统运行价值,增强煤矿井下作业安全性。此外,也需为机器人设置红外热成像仪,并在井下重要作业区域内安装该仪器,实现对井下温度的实时监测,若温度趋近于规范值,机器人也可自动发出告警信息。

其三,区域振动感应分析。机器人沿线巡检系统设置有振动感应光缆以及防区处理单元,在协同作业下能够自动采集井下作业时产生的各类数据信息。比如,当外界有振动发生或受到应力作用的影响时,其反射波长也会发生较为明显的变化,而这一改变可被巡检系统及时接收,通过分析了解、明确外界振动的动态变化过程,对各类可能存在的安全隐患进行判断。与此同时,搭设光纤实现光信号的实时传输,而报警主机接收到信号后,其后台会借助自带的光纤信号处理器感知光信号的变化,再由系统软件加以识别。紧接着细致比对人侵入和环境因素引起的光纤光栅振动与各类特征参数,并智能化剔除由环境因素导致的系统误报数据,完成数据处理后立即发出预警^[4]。

3 智能机器人巡检系统应用效果研究

分别为矿井东翼大巷带式输送机(功率 710kW、长度 1550m)、中央大巷带式输送机(710kW、长度 600m)、回采工作面运输顺槽带式输送机(功率 1500kW、长度 2700m)配置智能巡检机器人系统,以此取代人工巡检模式,沿线巡检各输送机运行状态。系统的使用可从根本上减少人力

的投入,大约 6 人左右,同时也可节省人力成本,预计每年减少约 50 万元。此外,机器人系统在巡检密度方面表现出极为显著的优势,每班可自动且全范围巡检 2 次。机器人运行期间如果察觉到带式输送机有隐藏运行故障的存在,可在井下立即发出告警信号,而地面管控中心则可依托无线传输网络获取到一系列数据信息,帮助工作人员快速、准确判断故障类型,还可实现设备故障精准定位,防范输送机作业故障的发生^[5]。

机器人巡检系统投入使用前,无法保证巡检工作的全方位性开展,且在故障排查方面不具备全面性、深入性,导致带式输送机运行故障时有发生。据统计,设备每年平均出现 2 次纵向撕裂问题,且损坏的托辊数量高达 180 套,煤仓封堵现象 10 余次,受不同故障类型的影响,输送机中断运行问题频率逐年提高,且中断、检修时长呈明显增加趋势,最长达 120h。但应用智能机器人巡检系统后,可从真正意义上弥补传统人工巡检形式的不足,实现对带式输送机运行状态的全过程监控,并做到各类故障隐患的预处理,规避托辊损坏、输送带纵向撕裂、煤仓封堵问题的发生。

4 结束语

智能机器人巡检系统在矿井智能化技术的支撑下,全面融合智能化、机器人巡检系统、传统带式输送机监测系统,实现联动式作业,促使传统人工巡检监测模式得以转变,既减少人力、财力的总投入,还可在远程、跟踪、全方位巡检下,获取到大量有分析价值的信息,以此规避托辊损坏、电动机轴承故障等问题的发生,提升巡检效率与质量的同时推动矿井开采工作安全、连续进行。

[参考文献]

- [1]王军,刘孝军,乔海源,等.大柳塔煤矿智能化迭代升级成果及经验分享[J].智能矿山,2021,2(3):18-27.
 - [2]刘建荣,伊玉祥,徐杜民,等.钢丝绳牵引式巡检机器人研究与应用[J].煤矿机械,2021,42(1):37-39.
 - [3]白怡明.智能矿用井下机器人巡检系统在曹家滩煤矿中的应用[J].煤矿机电,2020,41(6):85-88.
 - [4]郭建军.矿井变电所机器人巡检平台的研究与应用[J].煤矿机电,2020,41(5):1-6.
 - [5]张海波,茹瑞鹏,张静.煤矿井下瓦斯智能巡检机器人系统的研究与设计[J].中国煤炭,2019,45(4):77-81.
- 作者简介:周俊鹏(1990-)男,汉族,重庆人,本科学历,现供职于重庆安标检测研究院有限公司,工程师,研究方向为电气防爆类产品技术审查和检验。

基于电压过零点及功率因数修正的拉闸方法

陶敬荣 刘先进 蒋梦影

浙江八达电子仪表有限公司, 浙江 金华 321018

[摘要]继电器在电能表内起到通断电流的作用。在大电流状态下拉闸产生的电弧会严重灼伤继电器的触点, 导致触点接触不良, 在持续大电流时电能表发热严重, 会引起短路、火灾等风险。文中提出了一种适用于单相智能电能表的保护继电器触点的跳闸方法, 该方法首先通过电压过零检测电路检测到电压过零点的时刻, 然后从计量芯片读取电压、电流、有功功率、无功功率等参数计算出负载的功率因数, 再由功率因数计算出电压和电流过零点的时间间隔, 从而推导出电流过零点的时刻, 可以在电流过零点时刻即线路中电能量最弱时进行拉闸操作。该过零点拉闸方法有效降低电弧对继电器触点的损伤, 提升电能表的使用寿命。

[关键词]过零点拉闸; 触点; 磁保持继电器; 功率因数; 电弧

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6583

中图分类号: TM933

文献标识码: A

Switching Method Based on Voltage Zero Crossing and Power Factor Correction

TAO Jingrong, LIU Xianjin, JIANG Mengying

Zhejiang Bada Electronic Instrument Co., Ltd., Jinhua, Zhejiang, 321018, China

Abstract: Relay plays the role of on-off current in electric energy meter. The arc generated by the pull-down switch in the high current state will seriously burn the contacts of the relay, resulting in poor contact. When the high current continues, the electric energy meter will be seriously heated, which will cause short circuit, fire and other risks. In this paper, a tripping method of protective relay contacts suitable for single-phase intelligent watt hour meter is proposed. Firstly, the time of voltage zero crossing is detected by the voltage zero crossing detection circuit, then the load power factor is calculated by reading the parameters of voltage, current, active power and reactive power from the metering chip, and then the time interval of voltage and current zero crossing is calculated from the power factor, so as to deduce the time of current zero crossing. The switching operation can be carried out at the time of current zero crossing, that is, when the electric energy in the line is the weakest. The zero crossing switching method can effectively reduce the damage of the arc to the relay contact and improve the service life of the electric energy meter.

Keywords: zero crossing switching; contacts; magnetic hold relay; power factor; electric arc

引言

目前, 国内大部分居民家中安装使用的电能表是带内置继电器的单相费控智能电能表, 继电器在电能表内起到通断电流的作用, 当用户家里欠费后, 可以由售电系统远程下发拉闸命令给电能表, 电能表断开用户侧线路; 当用户充值缴费后, 再下发合闸命令, 电能表合闸, 用户可以正常用电。

市场上主流的单相费控智能电能表的最大电流 I_{max} 为 60A, 若电能表在大电流情况下执行拉闸操作, 继电器在断开触点时会因为大电流的突然中断产生严重的拉弧现象, 拉弧会烧蚀负荷开关的触点, 多次拉闸后, 触点会接触不良, 即电能表的电流回路阻抗变大, 不仅降低了电能表的整机使用寿命, 在长时间大电流状态下电能表发热严重, 导致电能表接线端子高温熔化, 线路绝缘层熔化脱落, 存在引起线路短路、火灾等可能性。

目前单相费控智能电能表由于技术限制, 行业内采用判断电能表电流小于 30A 时才允许拉闸, 国家电网公司最新版的技术标准《Q/GDW10354-2020 版 智能电能表功能

规范》提出电能表支持继电器拉闸控制电流门限(默认 30A), 当电能表收到拉闸命令后, 检测电能表电流是否大于设定的电流门限值, 如电流大于门限值, 电能表延时拉闸, 待电流小于或等于门限值或延时 24h 后电能表拉闸。电能表大于 30A 时不执行拉闸是由于目前没有合适技术手段而采取的折中办法。为了实现能在任意电流大小的情况下拉闸, 本文研究了一种基于电压过零点及功率因数修正的拉闸方法, 来保护继电器的触点。

参考文献[1]介绍了一种采用软件读电流 AD 波形寄存器的方式检测电流过零点来拉闸的方法。结合该作者的发明专利(申请号 CN201710342281.2; 公开号 CN107257126A)和参考文献[1]的论述, 作者详细介绍了一种可保护继电器的电能表大电流跳闸方法, 该方法通过电能表 MCU 读取计量芯片 AD 采样值, 通过判断 AD 采样值正负极性切时刻的方式判断电流过零点时间, 此类技术判断电流过零点方法存在如下问题: 由于 MCU 和计量芯片是通过光耦隔离方式传输, 传输 1bit 时间约 208us, 读取一次 AD 值需要 1 字节地址和 3 字节 AD 数据, 4 字节共

32bit 数据, 通讯时间至少 $208\mu s \times 32 = 6.656\text{ ms}$, 而我国的交流电频率为 50Hz, 周期为 20ms; 电流过零点时刻间隔为 10ms。两次过零点间隔之间只能采集 1 个 AD 数据, 因此此类判断电流过零点方法误差非常大。

1 单相电能表继电器的结构

1.1 磁保持继电器

市场上主流的单相费控智能电能表(开关内置)大部分是采用磁保持继电器。磁保持继电器是电磁继电器的一种, 对线路起着切断或者接通的作用。普通的电磁继电器是通过电磁铁及弹簧的配合来维持触点的常闭或常开状态, 电磁铁需要施加持续的电压。和普通的电磁继电器不同的是: 磁保持继电器触点状态的转换是依赖永久磁钢施加作用力, 触点状态的转换是通过给驱动线圈施加一个合适宽度的正向或反向脉冲电压。

图 1 是电能表用磁保持继电器的结构, 工作原理是给驱动线圈施加合适脉冲宽度的驱动电压, 驱动线圈便产生磁场, 有部分伸入驱动线圈内的铁芯在磁场的作用下产生磁性, 铁芯便会与永久磁钢之间产生磁力从而驱动永久磁钢动作, 永久磁钢通过连杆推动动触点, 使动触点与静触点闭合; 施加反向脉冲电压时, 动触点就与静触点分开。



图 1 单相磁保持继电器结构

1.2 电机式继电器

电机式继电器是一种新型的继电器种类, 在工作原理、产品结构、性能参数等方面与以往的电磁继电器或磁保持继电器不尽相同。图 2 是单相电能表用电机式继电器的结构, 工作原理是给驱动电机提供合适脉冲宽度的驱动电压, 电机通过齿轮组件控制触点的闭合或断开。由于继电器是通过直流电机驱动触点的闭合与断开, 受外界磁场的影响有限, 因此电机式继电器有优越的抗外部恒定磁场干扰能力。由于电机式继电器在电能表行业使用量不大, 没有大面积安装运行磨合, 且电机式继电器齿轮组件和触点位置通过弹片相连, 触点位置阻抗比较大, 大电流时触点的热量会通过弹片快速传导到齿轮机构上, 是否会导致齿轮机构形变, 或打滑磨损等问题, 还需要电能表行业进行多年的实际挂网运行验证。



图 2 单相电机式继电器结构

2 电弧产生的原因

当继电器拉闸时, 继电器的动触点和静触点开始从紧密接触到逐渐分开, 在触点断开的瞬间, 由于动触点和静触点之间的距离很小, 线路中的电压几乎全部施加在两个触点之间, 触点间电场强度 E 很高, 触点金属的自由电子在强磁场的加速下脱离金属质子的束缚从而与触点间隙的空气分子相撞, 导致空气发生了电离, 这种电离现象称之为电弧。电弧产生的高温可以高达上万摄氏度, 不仅将空气电离成带电粒子, 甚至可以将触点高温气化金属蒸汽, 在触点间形成导电通道。拉闸时线路中的电流越大, 电弧产生的能量就越高, 对触点的灼烧就越严重。

3 电流过零点拉闸的理论依据

3.1 电流过零点消弧的依据

对于国内普遍使用的开关内置型单相费控智能电能表, 使用的环境都是波形为正弦波的交流电, 交流电的额定电压 $U_n = 220\text{V}$, 最大电流 $I_{\max} \leq 60\text{A}$, 频率 $f = 50\text{Hz}$, 周期 $T = 20\text{ms}$, 一个周期内两次通过零点。由于用户负载存在感性或容性的负载, 如图 3 所示, 在感性负载情况下电流滞后于电压, 功率因数呈感性; 反之, 在容性负载情况下, 功率因数呈容性, 电流超前电压。在电流过零点时刻, 线路中电流为零, 电能量最小, 此时拉闸产生电弧的能量最低, 基本上不会导致触点拉弧, 从而可以有效保护继电器的触点。

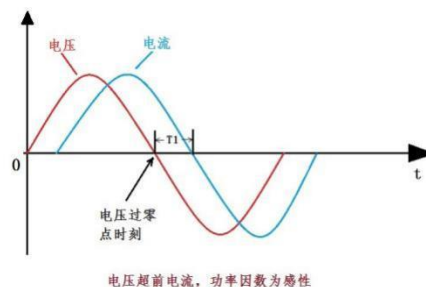


图 3 电压和电流过零点的关系

3.2 检测电流过零点时刻的方法

检测电流过零点时刻的方法有以下几种, 一是直接采用电流互感器, 将电流信号转换成电压波形进行检测, 单相电能表由于壳体尺寸的限制, 在电流回路均是采用锰

铜分压器进行电流采样, 很难再安装一个互感器, 而且由于电流的范围比较宽, 采用电流互感器检测电流过零点时刻不是一种理想的方法; 二是采用计量芯片的电流过零中断检测功能, 当芯片检测到电流过零的时刻, 就会通过芯片的中断引脚提供中断信号。早期有个别计量芯片厂家推出的计量芯片具有电流过零中断功能, 如上海钜泉光电科技有限公司的 ATT7053BU。由于追求芯片小型化及高精度计量, 近几年主流的计量芯片均不再保留中断功能。三是本文提出的一种新的检测电流过零点的方法, 即通过检测电压过零点时刻和负载的功率因数间接计算出电流过零点时刻。电压和电流过零点的延时时间 T_1 (见图 3) 可以通过功率因数和交流电频率计算出来, 电能表的 MCU 通过读取计量芯片的参数, 计算出功率因数大小, 再判断是感性负载还是容性负载, 就可以计算出延时时间 T_1 。当检测到电压过零点后, 电能表 MCU 通过定时器延时 T_1 的时间, 在下个电流过零点周期执行拉闸操作, 就可以避免拉闸时产生电弧, 从而保护继电器的触点。

3.3 电压过零点检测电路

3.3.1 常规过零检测电路及其存在的缺点

常用的电压过零点电路如图 4 所示。市电经过电阻 R_{10} , R_{24} 等 6 颗限流电阻驱动光耦 UM9 的发光二极管, 当电压过零点时, 电压为 0V, 光耦内发光二极管上的电流为零, 光耦输出端的三极管为截止状态, 输出信号 RelayTest 被 R_1 电阻上拉到高电平, 在非过零时刻, 光耦内发光二极管被驱动点亮, 输出信号 RelayTest 为低电平。因为光耦发光二极管的发光强度与流过的电流密切相关, 因此, 电压过零检测电路受市电电压波动的影响比较明显。图 5 是在市电为 130V 时的输出波形, 图 6 是在市电为 220V 时的输出波形, 两种波形的导通角差异比较明显。

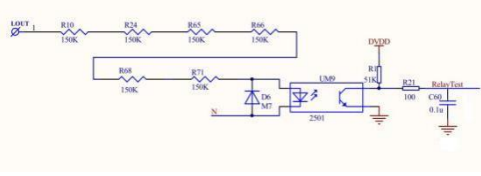


图 4 常规电压过零点检测电路

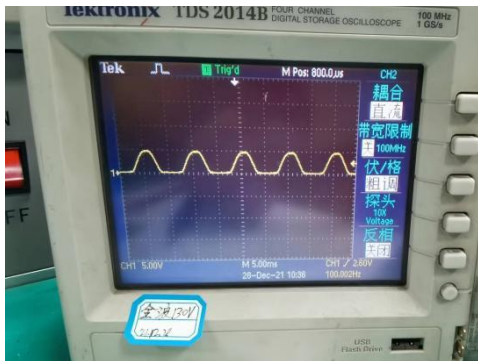


图 5 市电 130V 时的输出波形



图 6 市电 220V 时的输出波形

3.3.2 本项目采用的过零检测电路

鉴于常规电压过零检测电路受电压波动影响大的缺点, 在光耦输出端增加了电压鉴幅电路, 如图 7 所示: 电压鉴幅电路包括三极管 QT1、电阻 R_6 、电阻 R_7 和电阻 R_8 , 在市电的过零点时刻, V_2 电压为 0V, 光耦的发光二极管熄灭, 光耦接收端三极管处于截止区, 因此光耦输出端的电压 V_3 在市电过零点时刻被 R_6 和 R_8 上拉到高电平, 其他时刻光耦的发光二极管发光, V_3 处于低电平, V_3 为脉冲波形, 脉冲波形宽度受市电电压波动比较大, 当 V_3 电压高于 $V_{DD}-0.7V$ 时, 三极管 QT1 截止, V_4 点电压为 0V; V_3 电压小于 $V_{DD}-1.4V$ 左右时, 三极管 QT1 进入饱和区, V_4 点电压为高电平, 因此, V_4 点电压为脉冲波形。电路中各点波形示意图如图 8 所示。

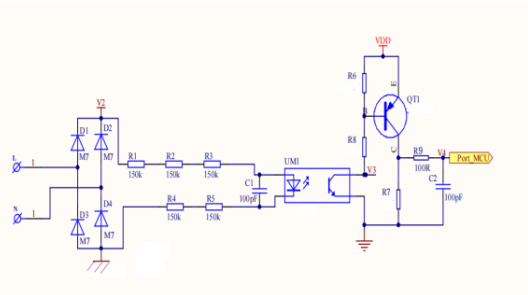


图 7 带鉴幅功能的电压过零检测电路

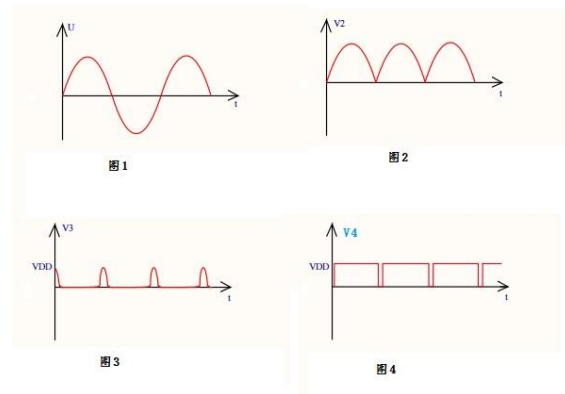


图 8 各信号点波形

3.4 在电流过零点跳闸的实现步骤

下面对电流零点时刻进行跳闸的步骤做进一步说明。如图9所示,执行跳闸步骤涉及到的主要包括服务器及电能表内的电压过零点检测电路、MCU、定时器、负荷开关和计量芯片等。具体以深圳市锐能微科技股份有限公司的计量芯片 RN8209C 为例,相关的寄存器见图10。跳闸的详细执行步骤如下:

服务器向电能表下发拉闸信号,电能表的 MCU 接收到拉闸指令后,MCU 从计量芯片 RN8209C 读取电压寄存器 24H、电流寄存器 22H、有功功率寄存器 26H、无功功率寄存器 28H 的值。

根据步骤1 获取的数值计算出当前负载的功率因数 $\cos \phi$, 根据功率因数的定义,功率因数通过以下公式(1) 计算:

$$\cos \phi = P / (U_{rms} \times I_{rms}) \quad (1)$$

式中 $\cos \phi$ 为功率因数; P 为有功功率; U_{rms} 为电压有效值; I_{rms} 为电流有效值。

因此 MCU 可以根据步骤1 中 MCU 读取计量芯片寄存器的值计算出当前负载的功率因数。MCU 根据有功功率寄存器 26H 和无功功率寄存器 28H 的符号位判断是感性负载还是容性负载,如果有功功率和无功功率都是正值,功率因数呈感性,处于第一象限;如果有功功率是正值,无功功率是负值,功率因数呈容性,处于第四象限。

MCU 根据步骤2 计算得到的功率因数 $\cos \phi$ 可推导出电压和电流过零点的延时时间 $T1$, 延时时间 $T1$ 可通过公式(2) 换算得到, 式中 $f = 50\text{Hz}$ 。由于电流一个周期内两次过零点, 过零点时间间隔为 10ms 。在感性负载时, 电流滞后于电压, 延时时间 $T = T1$, 在容性负载时, 电流超前电压, 延时时间 $T = 10\text{ms} - T1$ 。

$$\cos(2\pi f T1) = \cos \phi \quad (2)$$

MCU 开启端口中断使能, 捕捉电压过零点时刻, 在市电的电压过零点时刻, 电压过零点检测电路触发了 MCU 中断, MCU 接收到中断信号后关闭电压过零点中断使能, 然后开启定时器, 定时器的定时时间为 $T-T2$ ($T2$ 为实测的继电器动作时间), 定时器定时时间到了后, MCU 立即驱动负荷开关拉闸, 驱动 200ms 确保负荷开关完全拉开; 即可实现在电流过零点时刻拉闸。

MCU 再次开启电压过零点中断使能, 电压过零检测电路的火线接入端 L (见图7) 是接电能表火线出线端子, 负荷开关拉闸成功后, L 点和零线之间无电压差, 因此, 电压过零点检测电路不再产生中断信号, 表示负荷开关拉闸成功, 电能表给服务器答复拉闸成功命令。如果仍能检测到中断信号, 表明负荷开关拉闸失败, 电能表给服务器答复拉闸失败命令。

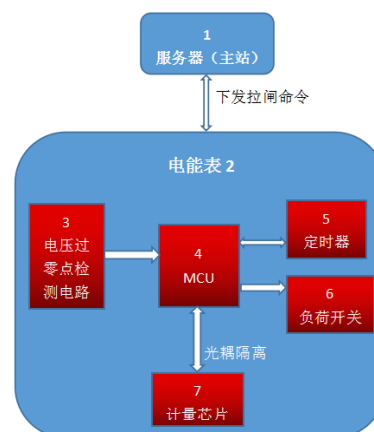


图9 跳闸实现方法的原理框图

单相多功能防窃电专用计量芯片
RN8209C/RN8209D

16H	DCL	R/W	2	0000h	保护 三个直流offset校正寄存器的低4bit: DCL[11:0]=([DCU[3:0],DCIBL[3:0],DCIAL[3:0]), 写保护
17H	EMUCON2	R/W	2	0000h	计量控制寄存器2, 写保护
计量参数和状态寄存器					
20H	PFcnt	R/W	2	0000h	快速有功脉冲计数, 写保护
21H	DFcnt	R/W	2	0000h	自定义电能快速脉冲计数, 写保护
22H	IARMS	R	3	000000h	通道A电流的有效值
23H	IBRMS	R	3	000000h	通道B电流的有效值
24H	URMS	R	3	000000h	电压有效值
25H	UFreq	R	2	0000h	电压频率
26H	PowerPA	R	4	00000000h	有功功率A
27H	PowerPB	R	4	00000000h	有功功率B
28H	PowerQ	R	4	00000000h	无功功率
29H	EnergyP	R	3	000000h	有功能量, 读后清零, 不清零可选, 默认为读后不清零

图10 计量芯片 RN8209C 相关寄存器

4 拉闸试验及试验效果

经3.4 所述的执行步骤, 在电流过零点时刻进行跳闸试验, 通过在单相费控智能电能表的火线出线端子进行跳闸时波形检测, 试验的结果如图11 所示。单相电能表在收到跳闸命令后, 已经可以可靠的在电流过零点时刻跳闸, 此时线路中的电流接近为零, 电能量最小, 此时跳闸产生的电弧能量最低, 基本上不会灼伤继电器触点, 因此有效保护了继电器触点。



图11 在零点时刻跳闸的波形

5 结束语

本文提出了一种新的适用于单相费控电能表的跳闸方法, 该方法基于检测电压过零点的时刻, 再结合负载的功率因数计算出电流过零点时刻, 在电流过零点的瞬间执

行继电器拉闸操作,切断用户侧线路。试验结果表明该方法可以在大电流的情况下执行跳闸操作,有效降低了在大电流情况下拉闸导致的继电器触点拉弧,减小电弧对继电器触点的灼伤。相较于以前单相费控智能电能表随机进行跳闸,通过对继电器触点的保护,可以有效的提升电能表的使用寿命。

[参考文献]

- [1] 郜波,罗冉冉,李亦非,等.一种电能表磁保持继电器拉闸方式的软件消弧设计[J].电测与仪表,2016,53(16):68-74.
- [2] 智能电能表功能规范.国家电网有限公司标准:Q/GDW10354-2020[S].
- [3] 电子式电能表用磁保持继电器.中华人民共和国机械行业标准:JB/T 10923-2010[S].
- [4] 王天琴.某中波转播台提升技术保障能力实践[J].中国有线电视,2021(9):963-965.
- [5] 姜建,刘家齐,李燕青,等.基于配电自动化技术的小电流接地故障区段定位方法[J].电测与仪表,2017,54(3):125-128.
- [6] 胡瑛俊,姚力,吴幸,等.智能电能表主要故障分析与对策[J].浙江电力,2015,34(3):23-26.
- [7] 谢永明,王珍,曾仕途.智能电能表继电器短路电流承载能力试验中的安培力影响分析[J].电测与仪表,2016,53(1):83-87.
- [8] 孙志清,叶向阳.家电继电器失效机理研究[J].家电科技,2009(12):49-51.
- [9] 李耀林,侯月宾,等.智能电表用磁保持继电器失效原因及机理分析[J].电工材料,2014(4):38-42.

作者简介:陶敬荣(1984.2-)男,工学学士,工程师,主要从事电能表的开发研究工作。

电力自动化变压器检修系统处理技术的探讨

陈志辉

诺力昂化学品(宁波)有限公司, 浙江 宁波 315800

[摘要] 文章主要分析电力自动化变压器检修系统处理技术的概念及使用要求, 具体解读电力自动化变压器检修系统处理技术的概念, 电力自动化变压器检修系统处理技术的使用要求。探讨电力自动化变压器检修系统处理技术的重要意义, 论述 OLAP 系统的建立, 需关注数据准备、数据模型、建立系统模型、分析系统数据、设备状态预警等多个环节。最后分析了关于电力自动化变压器检修系统处理技术的应用可行性, 致力于掌握更多关于此系统的应用技巧, 合理应用于电力系统的运行过程中, 为我国电力行业的可持续发展提供无尽的动力。

[关键词] 电力自动化; 变压器检修系统; 处理技术; 研究

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6562

中图分类号: TM407

文献标识码: A

Discussion on Treatment Technology of Power Automation Transformer Maintenance System

CHEN Zhihui

Nouryon Chemicals (Ningbo) Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315800, China

Abstract: This paper mainly analyzes the concept and application requirements of power automation transformer maintenance system processing technology, and specifically interprets the concept of power automation transformer maintenance system processing technology and the application requirements of power automation transformer maintenance system processing technology. This paper discusses the significance of processing technology of power automation transformer maintenance system, and discusses that the establishment of OLAP system needs to pay attention to data preparation, data model, system model establishment, system data analysis, equipment status early warning and other links. Finally, it analyzes the application feasibility of the processing technology of the power automation transformer maintenance system, and is committed to mastering more application skills of this system, which can be reasonably applied to the operation process of the power system, and provide endless power for the sustainable development of China's power industry.

Keywords: power automation; transformer maintenance system; treatment technology; research

引言

针对现阶段的变压器维修工作的实际情况, 在进行综合观察时可明显发现, 对于相关维修数据的应用并不是十分充分, 在检修工作中也无法彰显数据的使用价值。因此, 相关工作人员需深入分析变压器检修系统的应用价值, 以变压器的检修系统处理技术作为主要依据, 使在线监测数据、及时获取数据并访问数据拥有更多可能。辅助工作人员顺利完成检修工作, 促使电力行业和我国社会效益保持同步发展的良好状态。

1 电力自动化变压器检修系统处理技术的概念及使用要求

1.1 电力自动化变压器检修系统处理技术的概念

电力自动化变压器检修系统可为提高电力保障能力、增强电力设备维修质量, 奠定坚实基础。基于此, 为确保电力行业的可持续发展, 提出以变压器检修系统处理技术作为辅助, 及时、有效地应对并处理电力系统的故障问题。应用电力自动变压器检修系统处理技术时, 主要以信息技术作为支撑, 充分融合数据分析技术、挖掘技术以及处理技术, 辅助工作人员针对变压器在运行过程中所产生的故

障性问题展开判断和定位, 及时处理故障问题。此智能化系统可充分发挥其基本职能, 以网络平台为载体, 凸显其实时监控职能, 精准关注变压器的运行情况。若在监控过程中, 发现变压器的运行与常规设定有所区别、存在障碍隐患时, 此系统将快速捕捉故障信息、定位故障点, 整理关于故障的各类数据, 并对数据进行分析和处理, 以此作为基础, 为后期展开检修工作奠定坚实基础。通过有效应用电力自动化变压器检修系统处理技术, 能够精准结合故障问题所产生的数据, 执行储存、整合、分析等多项功能, 便于辅助工作人员积累检修经验, 依托信息数据为载体, 获取关于变压器的检修规律, 为增强检修质量、提高检修效率做出有效辅助作用。通过观察电力自动化变压器检修系统可明显发现, 在此系统中所生成的数据极为特殊, 应当运用相应的数据处理手段对数据库中的数据进行处理、分析, 以此为基础方可提高工作效率, 保证能够获得更具精准性的检测成果。在使用自动化变压器检修系统处理技术的过程中, 借助此系统的实际职能, 也可针对性地分析用户所提出的问题, 将重要数据以便捷、安全的形式传递给用户。

1.2 电力自动化变压器检修系统处理技术的使用要求

与常规检修系统存在些许差别,在使用电力自动化变压器检修系统时,需要工作人员在操作能力、综合水平方面达到一定的标准。提出以上要求,主要是因为此系统会自行捕捉电力系统故障时生成的大量数据、信息,因此,工作人员应当具备一定的系统操作能力、信息整合能力,方可从庞大的数据群中获取有价值的信息,为完成高质量的检修工作提供数据和经验上的支持。在电力自动化变压器检修系统中,系统会自行针对所获取的数据执行及时地保存、处理功能,基于此,工作人员要结合数据展开综合分析,调取历史数据作为完成检修工作的依据,持续性地优化并提升个人系统使用能力,以此为基础充分彰显此系统的使用价值。

2 电力自动化变压器检修系统处理技术的应用方法及意义

2.1 应用方法

关于电力自动化变压器检修系统的应用,需具备一定的前期条件,工作人员应当确保其具备较强的系统使用能力,以此为基础方可发挥此系统的应用价值。此系统在获取数据、信息时的渠道极为丰富,由此也可充分说明,使用此系统时可应用多种方式判定检修系统的数据维度。最为常用的方法是数据分析、数据获取。

2.2 电力自动化变压器检修系统处理技术的重要意义

电力自动化变压器检修技术的重要意义可体现在两方面,一是使用此系统,可有效维护电力系统的安全运行。在电力设备展开运行的过程中,所产生的数据和实践处理结果将对提高维修工作运行效率具有不容忽视的辅助价值。且电力自动化变压器检修工作本身便蕴含着极强的规律性,在长时间的工作处理中,工作人员会逐步形成熟练的经验以及扎实的基本技术。基于此,以此系统作为辅助,可促使工作人员以更加系统化、科学化的形式积累检修经验,便于工作人员捕捉维修规律,明确在检修过程中应当按照何种方式进行管理和决策,确保检修的效率。在此过程中,系统不仅可提供保障检修工作有效性的职能,也可辅助维修人员在处理历史数据时,精准捕捉提高工程服务质量的有效路径,循序渐进地提升其技术水平。二是在应用此系统时,可精准地发挥出此系统分析数据的基本职能。电力工作人员针对数据展开分析时,可以深层次证实电力检修工作的推断是否具有足够的合理性,并发掘潜在数据的价值和意义,精准预测用户行为,促使电力企业的社会效益与企业经济水平可呈现同步提升的良好状态。由以上分析可明显发现,电力自动化变压器检修系统有着不容忽视的重要作用,正是基于此实际情况,在电力企业的运营发展过程中,便必须要着重注意研究电力自动化变压器检修系统的应用问题,发掘此系统的应用价值与优势,为电力行业提供更有有效的服务。

3 OLAP 系统的建立

在使用 OLAP 系统展开数据的分析和处理工作时,主要工作内容便是针对电力系统运行全过程完成管理、控制。以此系统的基本功能为主要依据,针对系统的建立和控制工作,具体可划分为以下几个环节:

3.1 数据准备

在进行工作活动的过程中,数据处理准备环节具体涉及关于数据处理设备的选择、清理、转换和加载等几个方面,因此技术人员必须从具体的数据、集成和选择等方面入手进行研究,并在工作过程中,从多方面对其进行研究与剖析,使得工作活动更加顺畅地进行。正是出于此原因,在检修工作中,工作人员也需要以相关设备维修的历史数据为载体,进行规划与汇总。在分析相关设备维修管理状况的基础上,所得到的数据将对检修工作产生决定性作用,具有不容忽视的重要价值。分散于 OLTP 数据库系统中的历史数据在得到处理时,需要通过 DTS 技术和专用程序,完成转化处理工作,由此得到全面、干净的数据,此数据更适用于分析、处理。将其加载至 microsoft SQL Server 创建的 OLAP 数据库中,确保数据的类型和结构呈现高度统一状态,同时也需要将数据转变为适合进行挖掘的形式。

3.2 数据模型

在对数据结构和数据内容进行调整后,便可逐步形成知识模型。考虑到数据群较为庞大,因此,以客户(服务器)结构着手展开研究,客户端运用 visual basic 作为主要载体进行开发,数据库服务器则应用 Microsoft SQL server2000,使用 MS SQL Serve 的 OLAP service 应用服务器,使定义的主题生成聚集并实体化,而后进行 OLAP 和挖掘数据时,均是以此主题为载体所执行的操作。在挖掘后得到的数据源为基于数据库中综合、详细的数据层中的表,结合主题以及多维结构,以 SQL server2000 平台为基础,应用星型模式构建数据仓库。且维数据结构是将原始数据按照数据进行整理后所生成的结果,并使用 Microsoft OLAP server 创建的多维数据结构,将其称为 Cube。经过研究后可明显发现,此多维数据结构具有良好的性能,可达到理想的使用成效,在个人查询功能方面响应速度也非常优越。

3.3 建立系统模型

以某市电业局作为建模背景,举例说明建立系统模型的基本情况。在某市电力局中,构建的电力系统主要监控对象为变电站设备在运行状态中所产生的数据。在此供电局安装的变电站中,已经安装了两个实时监控系统,主要针对放置于变电站中的变压器、氧化氢避雷器等设备完成实时监测工作。结合用户的基本需求以及历史数据设计以客户服务端体系为载体的系统结构,充分运用了 OLAP 技术,以服务器的端口为载体建立数据模型,客户端在进行

多维数据存取时,将主要以 Microsoft Excel 2000 为主要载体进行实现。处于整个系统当中,具体可划分为如下图所示的三个部分,且在数据库当中,各类数据源的数据在进行过筛选处理后,将会对其分类储存于相对应的 OLAP 数据库中。OLAP 服务器存放的资料,则为综合数据,其最终使用功能需要以服务器端工具作为主要载体,方可完成整个运行过程。关于此部分系统的运行情况,具体如下图所示。

3.4 分析系统数据

在自动化变压器检测过程中,针对数据所展开的统计和分析是主要部分,为了实现统计分析的功能,可使用 Excel 等各种方法对其进行统计分析。在实际展开统计分析前,对在电力系统中的各种信息需要加以适当分类,建立统一的信息系统。且从统计分析的角度出发,统计分析工作离不开数据库的支撑。基于此,应当选择优质的数据库,以此为基础才能为完成高质量的数据分析工作奠定坚实基础。为确保此系统可正常运行,需要重点关注服务器数据、综合数据的真实性、可信性,由此方可有效提高此系统在检修设备时的灵活性和检修效率。

3.5 设备状态预警

在针对此系统展开管理工作时,应当建立完善的预警制度,并将此预警制度划分为特级、1至3级等四个等级。在变压器处于某级别时,系统会触发特定的反应,并采取特定的处理措施,例如,在设备运行时,若遇到故障、处于特级预警状态时,系统便会将报警信息发送给主管部门的相关工作人员。在变压器产生超大运行负荷等多种情况时,设备也会快速触发预警功能,使管理人员及时了解系统的故障。在向管理人员发送预警信息时,具体会用两种方法,第一种方法是以 OA 为载体完成发送,第二种则是在 MIS 当中予以提示。系统则会快速给出反应,及时处理故障问题。例如,停电检修、绝缘试验等。同时,系统在固定时期,也会自行使用多种算法完成计算、对相关数据展开统计。结合历史数据展开挖掘并处理时,也可以出发方法、条件以及方式等几个角度生成具体的定义,确保此系统可完成高质量的计算操作处理。

4 电力自动化变压器检修系统处理技术的应用可行性

通过以上分析可明显发现,电力自动化变压器检修系统具有极为坚实的技术基础以及理论基础,且基于此基础上,也逐步生成了一种极为明显的方式,可充分彰显这一系统的可行性。在进行实践后也可明显发现,极多细节性数据均可储存于变压器内。然而在很多时候,相关决策人员依旧希望能够采用更加简单、直观的方式获取数据、了

解数据,除此之外,决策人员也希望可以从多个方面、多个角度去观察数据。基于这些需求,在进行研究活动的过程中,具体可采用描述式方法进行分析,采用此种分析方式的主要优势是极为便捷,可获得高效的分析结果,有效处理描述数据的性质问题,并与服务器端 OLAP 完成通信。通过合理使用多类前端工具,以 OLEDB 为载体提供数据透视表服务,灵活地将各类有效技术融合在一起,最终使结果采用多维的形式提供给用户。

基于此可明显发现,电力自动化变压器维修系统处理技术的应用具有极强的可行性,且在未来,此技术也有着明朗的应用空间。因此,针对于这一技术需要不断地优化和完善,发掘此系统的基本职能,彰显此系统的应用价值,结合电力行业的实际需求使用此系统完成一系列的工作活动,使电力行业因此而受到辅助,获得更为理想的发展。

5 结束语

综上所述,在电力系统进行工作的过程中,作为最主要的组成结构,电力变压器极易遭受很多各种因素的影响,在遭受各种因素影响后,便容易生成多种故障性问题,从而导致电力系统难以保持正常的工作状态。但由于当前信息技术、科技技术的不断进展,将使得我国变压器处理系统处于稳定性和功能性上均得到显著地完善与改进。相关研究人员需要充分发挥信息技术、科技技术的实际职能,以此作为变压器处理系统得到持续性优化的重要载体,为我国电力事业的发展,提供有效的条件和坚实的基础。

【参考文献】

- [1] 李宁. 研究电力自动化变压器检修系统处理技术[J]. 中国设备工程, 2021(10): 153-154.
- [2] 戴东, 郝哲. 电力自动化变压器检修系统处理技术分析[J]. 现代工业经济和信息化, 2021, 11(4): 147-148.
- [3] 杨翠芳. 浅谈电力自动化变压器检修系统处理技术[J]. 当代化工研究, 2019(10): 195-196.
- [4] 黄平川, 万季青. 电力自动化变压器检修系统处理技术研究[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2019(7): 141-142.
- [5] 茶文武. 电力自动化变压器检修系统处理技术[J]. 通信电源技术, 2019, 36(3): 147-148.
- [6] 黄福利. 电力自动化变压器检修系统处理技术研究[J]. 中国设备工程, 2019(2): 45-46.
- [7] 钟子增. 电力自动化变压器检修系统处理技术[J]. 智能城市, 2018, 4(10): 96-97.

作者简介: 陈志辉(1987.8-)男, 职务: 电气主管, 毕业院校: 吉林大学, 专业: 电气工程及其自动化, 中级工程师。

浅谈风电机组液压系统的应用与故障处理

秦建宁 张亚军

郑州奥特科技有限公司, 河南 郑州 450000

[摘要] 叶轮是风力发电机组的核心部分, 它的迎风运行状况对机组的最优输出功率有着重要的影响。目前, 大部分风力发电机都是采用变桨距, 在叶片迎风方向变化时, 可以有效地吸收风能: 在低风速时, 增大叶片的迎风面积, 使风能得到最大化; 在高风速下, 减小迎风面积, 保证叶轮在不超车的情况下安全地工作; 为了保证输出功率的稳定, 在不同的风速条件下, 可以实时调节迎风区域; 在紧要关头, 可以让叶片随着推进器, 减小对叶片的影响。在风力发电系统中, 制动系统是其中最为关键的部分, 它直接关系到风力发电的安全。在主流风力发电设备中, 均采用了液压控制的变桨系统和刹车系统。

[关键词] 风力发电机组; 液压系统; 应用故障处理

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6585

中图分类号: TM315

文献标识码: A

Brief Discussion on Application and Fault Treatment of Hydraulic System of Wind Turbine

QIN Jianning, ZHANG Yajun

Zhengzhou Autol Technology Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: The impeller is the core part of the wind turbine, and upwind operation has an important impact on the optimal output power of the wind turbine. At present, most wind turbines adopt variable pitch, which can effectively absorb wind energy when the wind direction of blades changes: When the wind speed is low, increase the wind area of blades to maximize the wind energy; At high wind speed, reduce the windward area to ensure that the impeller can work safely without overtaking; In order to ensure the stability of output power, the windward area can be adjusted in real time under different wind speed conditions; At a critical juncture, the blades can follow the propeller to reduce the impact on the blades. In the wind power generation system, the braking system is the most critical part, which is directly related to the safety of wind power generation. In the mainstream wind power generation equipment, hydraulic controlled pitch system and braking system are used.

Keywords: wind turbine; hydraulic system; application fault handling

引言

风能被称为绿色能源, 随着许多研究的进行, 风力发电机的日益密集的发展使世界上大多数国家都能获得这种清洁能源。在大多数情况下, 故障发生在叶片/螺杆机构、变速箱系统、发电机、功率转换器、偏航系统和液压系统上。本文首先介绍了液压传动系统的变桨和制动系统的工作原理及在液压系统中的应用, 说明了液压系统在液压系统中的作用, 分析了其产生的原因, 并给出了相应的处理方法, 以便对液压系统的故障进行分析、诊断和处理。

1 液压系统工作原理

1.1 间距原理

液压变桨系统的传动机构由液压站、连接油管、变桨缸、连杆、旋转机构和叶轮轴承等部分构成。风力发电机控制系统根据外界的有关信息, 向液压泵站输送合适的液压, 使其直线运动, 再由转动机构将直线运动转换成圆周运动, 带动叶片轴承转动, 达到高效的桨距变化。液压变桨系统的特点是: 统一式和同步式。低功率风机通常采用统一式节距, 全叶片的节距由液压驱动机构来实现; 在高功率风电机组中, 常用的是同步桨式距。各叶片具有单独的螺距变化机构, 各叶片的螺旋角由不同的液压驱动机构

进行调节, 使各叶片达到同步。随着风电产业整体的发展, 以及风电机组的广泛使用, 同步变桨技术已成为风电发展的必然趋势。

1.2 制动原理

制动器的动力来源是液压系统。制动装置由液压站、连接油管、制动装置等构成。液压制动系统的制动力是通过产生和释放工作压力来实现制动器的制动力。当风机在正常工作时, 制动装置在无压力的情况下, 制动不工作; 当风机失灵或人工安全制动时, 制动系统得到额定的压力, 制动器作用于制动盘, 保证风机的安全停车。这一作用是在制动系统的控制回路中操作一个电磁阀。尽管只有当风力发电机出现故障或人工安全制动时, 制动系统才会工作, 但是制动将作为制动信号来探测制动功能和液压子系统的安全和可靠度。

2 液压系统的应用

本文以东风 a 发电厂 vestas-v52 风力发电机组为例, 对其在风力发电机组上的应用作了简单的介绍。此种风轮机的涡轮变桨均为统一的液压旋翼控制。在变桨系统中, 风力发电机的变桨工作可以分为两种工作状态, 即在正常工作状态下的持续换桨和在紧急停机状态下的全顺

浆。它的换浆原理见图 1。

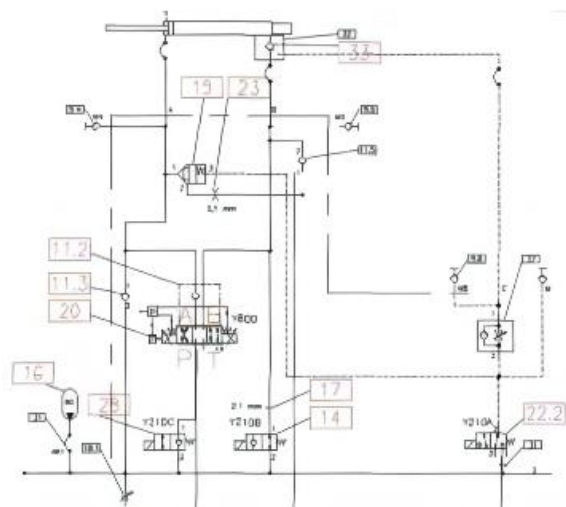


图 1 变浆系统原理图

2.1 连续变浆状态

(1) 在电磁阀

(2) 在电磁阀 28、14、22.2 断电时，电磁阀 22.2 打开，输出的压力将油压控制阀 19 关闭，电磁阀 28 打开，电磁阀 14 闭合，通过比例阀 20，压力从液压泵通过比例阀 20 传递至止回阀 33，由此向各个方向输送压力。

(3) 通过对比例阀 20 的控制，将来自阀门 P 端 A 的压力经过 A 端的止回阀 11.2 流至活塞前端，由此将该活塞向右侧运动，在运动至最右侧（倾斜角度 -5° ）时，该压力流过止回阀 33，最终返回油仓。

(4) 通过对比例阀 20 的控制，将来自阀门 P 端的压力从阀门 P 端经过 B 端，再经过止回阀 33 到达液压缸的端部，由此将活塞向左侧运动，在运动至最左边（倾斜角度为 $+87^{\circ}$ ）时，压力从液压缸的左端流过止回阀 11.3，最终返回油室。

2.2 停机/紧急停机

(1) 在不通电螺线管 (28)、(14) 和 (22.2) 未通电时，在螺线管 (28) 的 P 端上，在电磁阀 (14) 开启的情况下，将压力从储液器 (16) 流过电磁阀 14，然后经由止回阀 33 流至液压缸的端部，由此将该活塞运动至左侧，并在达到最左侧端之后，从控制阀门 19 返回油仓。叶轮螺距为 $+87^{\circ}$ ，不会受到比例阀的影响。

(2) 这时，因为电磁阀 22.2 不具有输出压力，因此控制的止回阀 33 不会被强迫在各个方向上开启，仅起到单向阀的作用，因此该压力仅可到达油缸；同时，不能将压力从止回阀 33 压出，因此，由于叶轮所承受的压力，活塞不会向右侧运动，确保活塞在最左边（倾斜角度是 $+87^{\circ}$ ）。

(3) 液压泵或在停机状态下进行自动断续操作。应

急顺浆的作用是通过液压油完成的。液压油的压力是通过储能器和泵来实现的。在紧急关机时，油泵会立刻停用，只有储油器提供压浆。

(4) 若储能器的储油罐在紧急关机时无法完成全顺浆，则自动倾斜力会实现顺浆。

3 液压滤清器的压降

3.1 失效原因分析

(1) 在液压滤清器被阻塞时，油污指示灯工作（红色光斑），滤清器上的旁通开启，滤清器内的压力降低，S201 工作，使 ct3133-x2 上的 10 号灯关闭，使风力发电机处于停机状态。

(2) 滤筒破损或滤网渗漏严重。

(3) 与 S201 压力转换器电路有关的部分发生故障。

3.2 故障诊断

(1) 检验液压滤清器上有无油渍指示灯（红色光斑）。如果弹出，表示过滤器被阻塞。如果需要，请更换过滤器。

(2) 对滤清器的渗漏进行检查。外部漏油容易检测。如果发生了内部渗漏，则必须拆除过滤器，以检查其内部的构造，包括滤芯。

(3) 对 S201 压力开关进行检查，并将滤芯上的小端子打开。S201 压力开关采用褐色导线和白导线连接。使用万用表来检测接通情况。在施工压力下，系统应该处于开启状态，并且要确保所有的接线端子都可靠。

(4) 检查电缆 w286 有无明显破损或断裂的痕迹，并检查电缆的两端连接是否可靠（在液压滤清器的小接线箱的两个端子上），并在 a2。x1 的接头 64 和 13 上。如果需要，可以用万用表来检测电缆的导电性能。

(5) 检验信号灯 10 的输入模块 ct3133-X2 是否正常。

4 保险锁止

4.1 失效原因分析

(1) 将压力传感器 (S202) 设置为大于 40pa 或小于 37pa。

(2) 松开压力换能器 (S202) 的导线，造成接触不良。

(3) 故障 (S202) 压力传感器。

(4) 设定不正确的液压系统参数。

4.2 故障排除

(1) 检验压力传感器的导线 (S202) 或者传感器表面有没有机油泄漏。

(2) 对低压力容器的压强值进行试验，看其是否大约 34pa。

(3) 对制动系统进行试验的压强安全制动器 (24)：与 M6 试验用喷嘴相连接的压力计；当维修模式停止时，按下紧急停止键，观察压力计的数值是否接近 44/1pa，而不低于 37pa。若超出，则将安全制动 24 调节到正常的压力范围。

(4) 对进入维修模式 11.4 画面、设定油泵的压力

值进行检测 (S202); 把压力计与 M6 试验管相连, 然后慢慢地开启制动系统的压力释放阀, 并在 12 个显示屏上观看 S202 工作时的压力计的读数。如果压力值大于 40pa, 那么该压力被调节到 39/1pa。

(5) 检验液压系统的参数: 进入参数屏 24.3, 在维修状态下, 检查 160pa 的极限警报和第八、九的其他参数。

5 油压泵的工作压力

5.1 失效原因分析

当液压系统的压力在 170 bar 以下时, 由于螺旋桨的转矩一次太大, 与控制系统不相匹配; 但是, 在很多时候, 由于液压管道的破裂或者是油泵的失效, 会造成管道系统的泄漏和压力的泄漏。

5.2 故障诊断

(1) 复位, 一般在复位后能复原; 如果重置后仍有问题, 再做一次检查。

(2) 起动油泵, 观察累计压强值是否总是在 200pa 以下, 或者泵能否在 180pa 起动, 工作时的声音有无异常。由此可以判定液压泵和连接油管有无故障。同时, 还能观察到油面是否有起伏或翻滚, 从而判断出漏油情况。

6 液压油较差

6.1 失效原因分析

(1) 一般由于液压油不足而导致失效。检查制动管路及油站外部管路, 并及时加注液压油。另外, 在大风中, 如果油面传感器因风轮机的振动而被触发 (S200), 则该故障将被报告。

(2) 液压油面传感器 (S200) 发生了故障。

(3) 油压泵或它的连接油管泄露, 致使油液表面发生倾覆, 从而引发油水高度传感器 (S200) 报告失效。

6.2 故障诊断

(1) 就地重置, 检查启动情况, 排除诸如油位传感器、信号电路等电子部件的故障。

(2) 进入主编码 11.4 (维修模式 11.4), 在 180 至 200pa 之间观察系统的压力上升和下降。通常, 压力设定为 4~10 秒, 即为正常值, 降压速率为 0.3~1pa/秒。若无异常, 则可对液压泵及油管进行检查。

(3) 检查液压油的油面, 检查油压及制动盘油管的油量。

(4) 对油面传感器进行检验 (S200): 对组件 ct3218 的 3 号信号灯进行检查: 正常的灯点亮, 故障关掉, 并对线 W278 进行检查, A2 对 X1 的接线 5、55 进行检查。

7 液压油的反向流动

7.1 液压油反向流动的危险

因为风力发电装置的制动系统 (主轴和偏转) 的传动介质使用低粘度的液压油, 而且制动器的执行元件 (活塞) 在运行时不会不停地运动, 所以润滑脂渗漏是无法避免的。一方面, 由于润滑脂的泄露, 使液压系统的压力降低, 无法达到风力发电的技术指标; 另一方面, 由于油脂的泄露,

会对设备造成污染, 对操作和维修工作造成威胁。为了克服由于活塞的移动而引起的液压油泄漏, 制动器和液压系统的生产厂家经常在制动器和液压系统的液压回路中设有一个液压排出回路, 将泄漏的液压油直接输送到液压系统的油箱中, 这样既可以防止由于液压油的泄漏引起的压力下降, 又可以回收液压油, 具有环保、高效的特点。

根据制动内密封件的结构, 设计了制动排油回路。制动内密封件通常由两个橡胶密封件组成, 按作用可分为密封件和防尘件。密封环设置在接近油缸的底部 (也就是, 远离摩擦片的那一面), 能够经受 10 MPa 的高电压, 以保证制动器的液压油在制动条件下不会泄露; 防尘环设置在远离汽缸底部的一面, 能够承受较低的压力, 通常为 5~10pa。它的作用是阻止各种杂质进入制动系统, 从而对制动系统产生污染。当制动活塞上下移动时, 油液从汽缸的底部漏出, 流入到油封与油封之间, 再由油液流入排油回路, 再由油管回流至油压管路。一般来说, 风轮发电机的油罐位置要高于偏转制动油罐的位置, 也就是说, 只有当油在排油回路中积累后, 油液才会流入油箱。所以, 必须要有足够的压力来抵抗回油管中的液压油所造成的压力。

但是, 在实际运行和维修中, 却发现泄露的液压油本来应该回流到油箱, 却意外地从偏转制动活塞中溢出来。由于油液从偏转制动上侧的活塞中溢出, 使其在摩擦环境中受到污染, 从而使其摩擦因数不均匀, 摩擦特性不稳定, 产生较大的振动、噪音; 由于采用了以树脂为基础的复合材料, 其摩擦材料在润滑脂的侵蚀下, 易产生变形, 从而大大提高了磨损率, 大大缩短了其使用寿命, 大大超出了正常的检修和维修周期。若不能及时发现, 会造成制动盘因摩擦片后壁而发生严重事故。

7.2 故障的解决方法

风机液压系统的排油回路设计中, 通常采用回油管和集油瓶两种方法。集油瓶的设计是将集油瓶与偏转制动器的出油孔直接相连。集油瓶是用来收集从偏转制动装置的密封环中流出的液体。在集油瓶的底部, 设置了一个与外界空气相连的呼吸孔, 以确保油液能够顺畅地进入到集油瓶中。目前, 这种方法在风力发电机中也得到了广泛的应用。本发明具有结构简单、维护方便、防止油液回流的优点。但是, 在实际运行中, 由于不能承受大量的液压油泄漏, 造成了风机内环境的污染。针对回油管方案中存在的油液回流问题, 以及在保证两种方案的优点的前提下, 对两种方案进行了优化和改进。

通过多次实验, 将目前的两个方案进行了有机的整合, 初步确定了回油管、集油瓶的最佳方案。在回油管方案中, 将回油管留在与液压站放油回路接合处的偏转制动器上, 并在专用的集油罐端盖上增设一套, 再由回油管与主泵的回油管相接, 再与液压站的排油回路进行接口。这种方法不仅保持了回油管方案在节约、环境保护方面的优点, 而且克服了常规油罐方案中液压油的不足。在此设计中, 专

用油罐具有与外部环境连通的呼吸孔,以确保罐内压力与大气压相等,从而解决了偏航制动器出油口压力超过尘环压力的极限,从而造成油液渗漏。

8 结论

综合以上分析结果,指出了影响风电机组液压系统失效的主要原因有:控制回路、信号反馈、设备质量等。因此,风电场的制造人员必须对各类风电场的多发性、重复性故障进行深入的调查与分析,掌握其运行状态,并对其进行全面的分析,从而正确地找到故障的根源,并及时进行故障处理,从而达到降低风电场经济损失的目的,为风电场安全、稳定、可靠运行奠定了良好的基础。

[参考文献]

[1]赵洪山,张健平,王桂兰,等.基于状态估计的风电机组

液压变桨距系统故障检测[J].电力系统自动化,2016,40(22):100-104.

[2]赵洪山,连莎莎,邵玲.基于模型的风电机组变桨距系统故障检测[J].电网技术,2015(2):440-444.

[3]徐枫,王冰,徐德酷.双馈风力发电机组协调多目标非线性控制[J].河海大学学报(自然科学版),2015(2):184-188.

[4]郭瑞峰,郭英玲.风力发电机组机械式转子锁定机构的优化设计[J].机电产品开发与创新,2017,30(3):3-5.

[5]惠德畅.基于主被动技术融合的风电机叶片结构健康监测技术研究[J].南京邮电大学,2016(7):7-9.

作者简介:秦建宁(1991.7-)男,学历:本科,职务:项目经理。

人脸识别技术在船闸安全巡查中的应用

曹尘远

安徽宣城金川水电工程有限公司, 安徽 宣城 242000

[摘要]近些年随着科学技术的飞速发展,人脸识别技术被广泛应用在公共安全、信息安全以及政府职能等诸多领域当中。尤其是在一些重要的安防工作中,比如 APEC 会议、世博会、奥运会等重大活动现场的安防和安检中都会应用到,在很大程度上避免了事故的发生。尤其是平安城市理念的深入推进,我国很多公共场所,比如机场、地铁站以及海关、边防等运输枢纽区域也逐渐的使用了人脸识别应用技术,并且发挥了很大的作用。在船闸安全巡视工作中,人脸识别系统也发挥了至关重要的作用,尤其是在员工考勤、门禁系统中。在文中主要介绍了人脸识别系统在闸室安全巡查中的应用,通过安装人脸识别相机来对巡查人员的身份进行统计,从而有效的保证闸室工作的有效开展,规章制度的积极落实。

[关键词]人脸识别技术; 船闸安全巡查; 应用

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6612

中图分类号: U692

文献标识码: A

Application of Face Recognition Technology in Ship Lock Safety Inspection

CAO Chenyuan

Anhui Xuancheng Jinchuan Hydropower Engineering Co., Ltd., Xuancheng, Anhui, 242000, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of science and technology, face recognition technology has been widely used in public security, information security, government functions and many other fields. Especially in some important security work, such as the security and security inspection at major event sites such as APEC conference, WorldExpo and Olympic Games, it has been applied to avoid accidents to a great extent. In particular, with the in-depth promotion of the concept of safe city, many public places in China, such as airports, subway stations, customs, border defense and other transportation hub areas, have gradually used face recognition application technology and played a great role. Face recognition system also plays an important role in the safety inspection of ship lock, especially in employee attendance and access control system. This paper mainly introduces the application of face recognition system in the safety inspection of lock room. The identity of inspectors is counted by installing face recognition cameras, so as to effectively ensure the effective development of lock room work and the active implementation of rules and regulations.

Keywords: face recognition technology; ship lock safety inspection; application

引言

在船闸安全巡查过程中,其闸首的值班人员每个闸次都要对整个闸室进行仔细的巡查,一旦发现安全隐患要在第一时间进行处理,从根本上来杜绝船闸安全事故的发生。但是很多时候,现场值班人员并不能严重安装值班制度进行巡查,因此也就无法对船闸的实际情况予以充分的了解,也不能及时发现安全隐患和安全隐患问题,并且在第一时间进行有效的处理。但是通过人脸识别技术则能够对现场值班人员的工作动态进行有效的监督,并且能够将安全巡查的台账和报表信息等进行自动导出,从而在很大程度上提高了船闸安全巡查的动态管理质量。

1 人脸识别技术的优点

当前国内的人脸识别技术的实际应用水平还存在很大差距,可以说是参差不齐的。人脸识别系统集合了人工智能、计算机视觉以及模式识别等诸多技术,在算法的应用上,人脸识别系统则充分运用神经网络、SVM 等方法通过对人员的面部特征、面部画像进行识别,从而完成人脸的匹配工作。因此其具有非常显著的优点,首先就是因为

人脸识别具有难复制性和唯一性的特点,所以在很大程度上提高了用户的体验;其次就是人脸识别具有自然性,也就是其采用的生物特征与人类在识别时是高度一致的,但是指纹和虹膜则不具有这一特征,但是声纹的识别则比较容易复制,所以精确度的匹配难度系数是非常高的;其三人脸识别技术还具有非接触性和高并发性,也就是在不接触的情况下能远程实现多人的脸采集工作,在很大程度上提高了工作的效率,所以在人员比较多的更加繁杂的场所使用人脸识别系统会更加方便;其四就是人脸识别技术具有很高的主动性。在进行虹膜和指纹采集时需要个体员工的积极配合,该技术能够更加直接的来获得员工的面部特征,因此在银行等场景下能够对流动的人员开展检测和识别,由此来避免事故的发生^[1]。

2 人脸识别技术在船闸安全巡查中的研究背景及目的

人脸识别技术在船闸中的应用主要是为了加强船闸现场的动态管理工作,以便在安全事故发生时能够及时对其进行处理,做到防患于未然,是避免发生重大安全事故

的重要保证,所以充分保证值班人员能够严格按照制度规定达到巡查现场是非常重要的。

当时当前的现场巡查信息化管理还不是非常完善,首先就是现场值班人员不能严格按照制度规定的时间到点巡查,因此就不能对船闸现场的实际运用情况与以全方面的了解,一旦出现安全隐患就不能在第一时间进行有效的处理,从而丧失了最佳的抢险时机。而要对这些问题进行有效的解决,就必须借助信息化技术,严格按照制度的规定对现场巡查人员的到位情况进行严格的管理,将巡查台账和报表信息及时导出,最大程度上提高船闸运行的动态管理质量。

3 人脸识别技术在船闸安全巡查中的创新应用

对于现代化船舶企业来说,安全巡查工作是至关重要的,尤其是随着船舶中大型设备的在数量和类型上的提高,传统的安防技术已经不能满足船舶安全工作的要求,不能全方面确保安防系统的准确性。而人脸识别技术的引用则能够弥补这一不足,其不仅在功能上有很大的提高,而且还能够通过动态和静态两种方式对人脸信息进行识别,也就是说一旦有陌生人进入,系统具有的追踪功能就可以通过红外线等方式来对其进行面部进行感应,从而对其在船闸内部的行动轨迹进行有效的确定。

此外人脸识别技术还能够与互联网进行有效的连接,由此对接近船闸的陌生人的面部进行有效的捕捉,并开展批量的搜索,加入某人做出了违法或者违规的此外内,系统还会对其身份进行查询验证,从而触发报警系统,并且把与之相关的信息和数据传输给安全人员,由此最大程度上提高了船闸的安全管理工作。此外,人脸识别技术的容量也非常大,可以开启记录日志对全过程进行严格的监管^[2]。

4 人脸识别技术在船闸安全巡查应用中的流程

4.1 人脸图像采集和检测

为了充分保证人脸识别技术的有效性,相关部门需要事先对工作人员的人脸信息图像进行草鸡,并且通过摄像头系统来对人脸的动、静态等状态通过录像的方式来进行记录,还要从不同的位置来对人脸信息图像进行采集,最大程度上保证人脸收集的全面性。其次就是在信息采集完成以后,工作人员还要对信息进行检测,对人脸的结构、色彩等特征进行仔细的检测,然后再通过计算机等软件功能将不同的信息进行有效的整合,以便后续工作的应用和处理。

4.2 人脸图像的预处理

在人脸图像的采集和检测工作都完成以后,就需要使用计算机等技术来对其进行预处理,也就是对人脸图像中存在的信息漏洞进行处理,这一环节属于过渡环节,在这一环节中主要是对细节的信息来进行有效的修补,比如光线的补偿、色度的变换等一些内容,如有必要还需要对其进行锐化操作^[3]。

4.3 人脸图像特征提取

在人脸识别技术中,人脸图像特征的提取是至关重要的,也是系统开展识别工作的重要步骤,因此需要对图像信息进行有效的统计,对人脸的特征包括鼻子、眼睛等要素之间的关系进行的明确,再有就是对欧式距离以及曲率等专业信息进行提取,由此为后续的识别提供可靠的依据。此外处理人脸的生物特征以外,还有几何特征的提取工作也是非常关键的。

4.4 人脸图像匹配和识别

在对信息特征提取完成以后就要将相关数据信息存入到数据库中,然后再通过摄像头来对人脸开展匹配,通过对特征信息的一致性来数据库中进行仔细的搜索,最后对特征模板进行确定以后完成识别的任务。

4.5 人脸捕获和跟踪

除了识别技术,人脸的捕捉和跟踪功能也是非常重要和关键的,它能够把任务简单化,依据对人脸信息的提取并捕捉相关信息以后,摄像头就能够依据其特点进行摇动,这一功能与红外线捕捉的原理是非常相似的,具有自动性的特点。再有就是跟踪过程也可以与网络技术有效连接,从而实现信息的传递和共享。

5 人脸识别技术的安全要求

在信息安全性中,实用性、完整性以及保密性是非常重要的三相内容。而为了更好的对人脸识别安全验证问题进行有效的解决,从人脸识别技术的生命周期来提出针对性的措施则能够更好的帮助其安全高效的完成验证。当前人脸识别技术需要从面部图像的采集、检测、传输以及存储、比对和销毁几个环节来进行全方面的安全验证^[4]。

(1) 在面部信息采集过程中,采集设备要对面部特征进行自动检索,而特征数据可能会存在拦截或篡改的可能,而且硬件设施采集传感器完整性以及可用性也可能产生破坏。

(2) 在面部特征传输的过程中,数据信息也可能会出现被拦截、窃取或篡改的问题。

(3) 在面部特征信息数据存储过程中,有两部分的数据可能会受到攻击。其中一个方面是存储到模板的数据密钥可能会被破解或窃取,另一方面则是存储的人脸图像处理数据可能会在中间被篡改。

(4) 在对特征进行对比时,会对初始认证的数据和目前录入的数据进行有效的校验,校验工作通常会以阈值来判断相似度,进而来对用户的信息身份进行判断,但是在这一过程中匹配的分支或者所设定的阈值可能会出现被篡改的情况。

(5) 在对特征进行销毁时,仅仅对用户号进行注销时,则可能这个用户的信息并没有完全被删除,而这时不法人员就会使用这部分数据去进行诈骗。

以上问题都会产生安全威胁,因此为了更好的确保用

户信息的保密性和完整性、可用性就要针对以上这些问题提出有效的保护措施。

从技术角度,首先就是要保证硬件的完整性以及访问的机密性,避免出现非法访问的情况;其次就是要最大程度上确保原始人脸图像,并进行检测和对比时,要对提取的面部特点开展有效的对比。

从监管的角度来看,要对金融业人脸识别的使用范围、数据保护等加强法律法规的出台,由此来对用户的隐私、财产等权益进行保护,从而多个角度和多个方面来推动产业的良性发展^[5]。

6 加强人脸识别技术在船闸安全巡查创新应用的措施

6.1 加强人脸识别技术上的优化工作

人脸识别技术作为人工智能的一种,在引入这一技术以后,相关部门要将技术与船舶的规模、员工的实际数量进行有效的结合,最大程度确保功能上的匹配性。而且还要对这一技术进行优化升级,尤其对实践过程中出现的漏洞和问题进行仔细的收集和整理,比如,人脸识别技术因为受到光照影响的变化情况,人脸识别技术的滞后性等问题,通过有效的措施来对原来的识别模式进行改变,从而提高其识别效率。此外,为相关人员定期对人脸识别技术的信息进行检查,并且依据员工的变动情况对技术进行调整,从而使其与船闸安全巡查工作结合,这一过程中,除了要对面部生物特征进行提取以外,还要将虹膜和面部识别进行有效结合,由此来提高人懒识别的精确性,从而达到预期的目的。

6.2 加强人脸识别技术的安全保障

船闸安全巡查中,安全是其检查的重点,人脸识别技术的应用,数据信息有着非常显著的提高,而相关部门则需要对网络和系统功能等方面加强安全保证工作,并且依据人脸识别技术的实际应用情况对其进行科学合理的调整。首先技术部门为了避免出现信息泄露的问题,要对人脸识别技术的数据信息进行加密处理,或者在网络上建立防火墙,以有效的避免网络黑客的攻击,或者系统本身漏洞带来的隐患,由此从多个角度来确保其合理性。此外还可以把人脸识别技术的内容单独建立数据库,在最大程度上保证信息的有效性^[6]。

6.3 加强配套设施上的完善

为了充分保证人脸识别技术在船闸安全管理发挥最大的作用,相关部门要在基础配套设施方面进行有效的完善,并且从实际出发,科学设计软件和硬件系统,或者引入国内外一些比较先进的理论知识,使其与实践进行有效结合,最大程度上提高人脸识别技术的功能性。在此需要注意的是,在对配套设施进行完善时要对企业的经济条件进行有效结合,对人脸识别技术的进行有效的扩展,保持长远的目光,对配套设施的不同功能进行高度关注,并适当加大这一方面的投资,为船闸安全巡查工作提供更加充足的保证。

6.4 建构多重治理机制

首先要做的就是设置专门的机构来对个人信息保护工作进行统筹,近些年我国在个人信息保护方面出台了相应的法律法规,而具体领域中的行政职能则主要是由网信、工信以及公安、市场监督管理部门来共同来开展的,采取的最为主要的方法就是行政检查和处罚。即便如此,在实际的执法过程中因为部门的权限和职责问题,再加上执法的对象和范围的侧重点不同,使得执法依旧有很多的问题,比如多头管理,职责不清或者互相推诿等等。所以导致用户在出现信息泄露或者滥用等安全问题以后,经常会出现投诉无门,责任部门各自为政的问题。还有就是信息处理单位还会出现不同执法部门在同一件事情出现重复检查而且标准不同意的的问题,从而增加了额外的负担。基于此,为了对监管工作进行强化,实现责权统一,相关企业可以采用设置专门人员信息保护结构的方法,在中央的领导下,指定专门机构来对人脸信息等个人信息保护政策的制定和执行进行有效的开展^[7]。

7 结语

总之,作为一种非常先进的技术,人脸识别技术能够更好的帮助船闸管理开展考勤以及安全管理等方面的创新和优化,此外船闸管理中还需要完成图像的采集、检测以及特征的提取等不同的内容,从而实现其完整的功能。再有就是相关工作人员还要对人脸技术中存在的漏洞进行技术上的强化,通过引入配套设施,来在最大程度上提高其安全保障措施,由此来确保人脸识别技术能够在船闸管理工作中发挥其最大的作用,实现其创新新,达到预期管理的目的。

【参考文献】

- [1]姚静姝.人脸识别技术与安全风险治理问题研究[J].电子元器件与信息技术,2021(6):11.
 - [2]李明伟,安小刚,潘士琦,耿敬.基于数字孪生的船闸安全智慧管理方法[J].水运工程,2021(6):11-12.
 - [3]鄢海荣,刘轰,杨正,等.苏北运河船闸集中值守运营管理制度研究[J].中国水运(下半月),2014(5):56-57.
 - [4]尚邵湘.平安城市促进视频监控大发展[J].中国公共安全(综合版),2008(11):79-81.
 - [5]李子青.人脸识别技术应用和市场分析[J].中国安防,2007(8):55-57.
 - [6]文铭,刘博.人脸识别技术应用中的法律规制研究[J].科技与法律,2020(4):22.
 - [7]郭春镇.数字人权时代人脸识别技术应用的治理[J].现代法学,2020(4):99-101.
- 作者简介:曹尘远(1994.7-),毕业院校:河海大学,所学专业:工程管理,当前单位名称:安徽宣城金川水电工程有限公司,当前就单位:安徽宣城金川水电工程有限公司,职务:资料员,职称级别:助理工程师。

电力系统实时动态监测主站系统检测规范前期研究

董耀¹ 史杰¹ 张艳霞¹ 薛琴¹ 景小东²

1 国网青海省电力公司海西供电公司, 青海 格尔木 816000

2 青海绿能数据有限公司, 青海 西宁 810000

[摘要] 目前我国的电力系统的实时动态监测主站系统的技术发展已经取得了阶段性的发展, 对于目前的主站系统的检测规范而言, WAMS 主站系统的检测标准化和系统化的完善对于我国电力系统的发展非常重要, 因此文中的主要研究内容是分析目前 WAMS 主站系统的应用和目前的仿真主站检测流程, 对于目前的 WAMS 主站系统检测提出更加标准化的检测内容, 促进我国电力系统实时动态监测系统的发展。

[关键词] 相量量测; WAMS 主站; 调度中心; 检测规范

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6604

中图分类号: TM933.313

文献标识码: A

Preliminary Study on Power System Real-time Dynamic Monitoring Master Station System Detection Specification

DONG Yao¹, SHI Jie¹, ZHANG Yanxia¹, XUE Qin¹, JING Xiaodong²

1 Haixi Power Supply Company of State Grid Qinghai Electric Power Company, Golmud, Qinghai, 816000, China

2 Qinghai Green Energy Data Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

Abstract: At present, the technical development of the real-time dynamic monitoring master station system of China's power system has achieved phased development. For the detection specifications of the current master station system, the detection standardization and systematic improvement of the WAMS master station system are very important for the development of China's power system. Therefore, the main research content of this paper is to analyze the application of the current WAMS master station system and the current simulation master station detection process, For the current WAMS master station system detection, a more standardized detection content is proposed to promote the development of real-time dynamic monitoring system of power system in China.

Keywords: phasor measurement; WAMS master station; dispatching center; test specification

引言

我国的电力系统的实时动态监测主站系统监测技术的发展可以追溯到上个世界末, 相量测量系统(PMU)的发展引入为我国的电力系统的动态监测提供了技术支出和发展动力, PMU 的主要特点是可以根据电力系统的实时数据显示与 GPS 相结合同步监测电力系统的主站系统。再加上目前我国电力系统的发展, 技术 PMU 技术的动态监测技术已经发展为我国的电力系统实时监测的主要动态监测技术。我国的电力系统的动态监测技术引进了 2500 台的 PMU 机组, 现在已经发展为世界上最多 PMU 设施的国家之一, 因此动态监测技术已经发展非常成熟。2003 年, 我国的北方、东南部等地基金建立了完整的 WAMS 系统, 主要用于识别电力系统的干扰, 评估电厂的调频。目前随着 PMU 设施和 WAMS 系统的发展和成熟, 对于规范化电力系统的检测非常关键。为了满足目前的电力系统对于 PMU 设施和 WAMS 系统发展的技术需求, 需要制定更加科学、系统的动态监测系统规范, 使其监测技术标准化、完善化。目前在 WAMS 系统发展过程中, 对于实际的应用还没有很多的文献研究和理论成果, 同时对于 WAMS 系统仍然欠缺专业的评估系统和评估方法, 对于检测系统的软件和硬件的性能还没有

系统化的检测标准和技术, 因此本文的主要研究重点是针对目前 WAMS 系统的发展, 对于主站的系统评估设计评估方法, 同时总结出可以稳定反映主站系统稳定性的评价指标。

1 WAMS 主站系统

WAMS 主站系统通常安装于我国省级的电力系统中, 因此使用较为广泛。在相量测量系统技术发展基础上的 WAMS 主站系统主要分为三个方面, 第一个是现场 PMU 数据采集部分, 也可以称之为数据记录仪(PDC), 第二个方面是基于电力传输网络的数据传输组件, 最后一个是电网传输主站的数据处理和应用部分终止。这三个部分组成了一个完整、系统的 WAMS 系统的动态监测技术流程。从使用角度出发, 对于 WAMS 系统的监测的测试内容进行整合, 包括监测的基本硬件系统, 系统软件与最终的评估系统。对于该系统的评估流程如下: 首先, 是对于 WAMS 系统的主站评估, 主要识别和评估 WAMS 系统主要设备的使用情况和使用环境。其次是评估 WAMS 系统的主要系统软件的基本功能和使用性能, 检测设备的正常运行状态, 评估系统的使用效率和使用年限等基本信息。第三是对于 WAMS 系统的最终评估系统, 主要包括系统的功能水平, 操作速率、计算速率、计算精度等。对于 WAMS 系统的整体评估

需要考虑多方因素,在完整的评估流程结束之后给予最客观的评价,同时对于系统中的硬件和应用程序的性能需要确保其在运行状态的稳定性和有效性。

2 WAMS 主站系统评估方法

系统设备评估方法是 WAMS 主系统正常工作的基础。硬件性能和环境是限制系统整体性能的因素。基本系统硬件包括前端计算机、数据采集服务器、实时应用服务器、历史数据服务器、图形监控工作站和电源。基本系统设备是中心站系统的重要组成部分,影响设施寿命和性能的因素包括温度、湿度、大气压力、爆炸风险、腐蚀性气体和导电粉尘、严重霉菌、剧烈震动冲击源。系统主系统性能评估 WMS 主系统所需的基本系统功能假定为系统评估的深层内容。它主要包括数据采集、数据传输、数据处理、数据存储和管理以及其他系统功能。系统功能的基本特征包括系统响应时间、主站加载速度、数据错误和系统权限管理。系统所需的其他功能包括告警、制表与打印、通信监视功能、动态监控、远程维护和故障排除。必要的应用功能包括低频振动监测和分析、电网干扰检测、发电机一次调频评估、电力系统模型和参数验证。相应的应用功能指标是振动频率计算的误差要求、低频振动报警的准确性、电网干扰报警的准确性、发电机一次调频正确识别率、一次调频分析结果能够保存的时间、电力系统模型和参数的准确度、稳定性、允许误差,确定了各应用的计算效率。

3 主站检测

3.1 硬件设备和网络联结检验

在满足配送需求的中心站系统的基础上,检查硬件设施、数据采集服务器及其编号、实时应用服务器及其编号、历史数据服务器及其编号、传输工作站及其编号,台数及其编号包含并验证交流电源和不间断电源 UPS;中心站系统设备之间的通信是否正常,或主站与主站或者主站和副站之间的通信是否正常。

3.2 功能检验

首先,系统的基本功能。系统的基本功能包括数据采集和监控功能、数据传输功能、数据处理和操作功能、数据存储和管理功能、报警功能、图形功能、制造和打印功能、通信监控和管理功能。其次,动态监控功能。确保检测系统的同步电势、工作角度、数据检测和控制信号。最后,应用程序功能。它具有实时数据的低频振动分析功能,监测不同的振动状态,并提供每个振动状态的详细信息,确保数据主站的检测效率。

3.3 功能与性能测试

(1) 协议测试。变电站和主站的协议测试内容包括控制管的建立、数据管的建立、cfg-1 文件查询、cfg-2 文件下载、cfg-2 文件查询、开放式实时数据传输、网络数据触发、实时数据传输控制管连接状态检测,包括管道关闭。WAMS 主站之间的协议测试包括实时通信管道建立、cfg-1 文件查询、cfg-2 文件查询、cfg-2 文件下载、实

时数据传输打开、实时数据传输关闭、通道连接状态检测、实时通信管道关闭。

(2) 传输延迟测试。首先,提供了一个控制管和一个数据管。传输时间开始时,主站通过控制管发送“实时数据传输开始”,变电站接收“实时数据传输开始”命令,变电站通过数据管通过 cfg-2 文件定期发送实时数据消息,主站从数据管接收实时数据消息,成功接收实时数据,传输时间结束。时间比较基于主机站中计算机的内部时间 μ ,它可以通过 API 函数获得计时器频率和周期计算时间。

(3) 测试数据和数据结构的准确性。打开主站接收到的测试数据,查看相应值是否与变电站采样的电压一致,电压、电流、功率、频率、相角、功率因数、发电机工作角、励磁电压、励磁电流是否完整。

(4) 性能指标测试。(一)①系统性能指标测试。从主机到主机的数据采集和传输时间显示 $\leq 1s$ 。实时视频呼叫响应时间主实时数据服务机自动切换时间如果电网正常,服务器 CPU 负载率为图形工作站平均 CPU 负载 20%(平均 5 分钟);停电时主站平均局域网负载,服务器 CPU 负载率 50%(平均 10s);图形工作站平均 CPU 负载 50%(平均 10 秒);历史数据和变电站本地数据之间的平均局域网负载错误请求、电压宽度值错误电流宽度错误相角和发电机功角错误频率错误变电站本地存储 0.5%的断电。收集的其他金额的误差为 0.5%,并且该值存储在变电站的本地。②应用程序性能指标测试。在低频振动试验中,读取历史数据,检查低频振动的频率,计算准确低频振动分析的频率,并计算准确低频振动报警的频率。进行模拟分析以准确计算分析警报的数量。上述统计数据必须确保低频振动报警的准确率为 99.9%以上。当条件满足时,可以保证网络干扰检测、发电机一次调频评估和电力系统模型参数验证,计算精度达到 95%以上。

4 仿真主站软件实现

4.1 实时数据通信交互实现

对于仿真主站的软件设计中,首先一个非常重要的技术检测标准就是需要实现实时的数据通信交互,加强与 PDC 之间的实时通信效率需要有效保障。在于 TCP/IP 达成通信协议的前提下,利用建立数据流管道完成仿真主站与 PDC 之间的实时数据传输,对数据检测需要明确在仿真主站和 PDC 之间需要有效检测数据的传输命令、数据存储命令、数据双向输送命令等的准确性和完整性,确保每一个数据的准确无误。建立数据流管道的主要流程为:首先,建立一个数据传输管道的模拟服务端口,同时数据模拟的方式有效监测数据传输过程中的服务端口的实践情况,同时等待 PDC 的请求通过建立有效的 TCP 连接。其次,PDC 在完成数据接收之后需要创建一个数据流管道将所接收到的数据信息准确无误的传输至仿真主站。第三步是在仿真主站接收到 PDC 传输的数据信息之后,建立一个可以有效连接仿真主站和 PDC 端的连接通道。最后是当仿真主机

之间的通道达成有效连接之后可以通过控制端向 PDC 端发送实时数据传送激活命令,可以有效完成仿真主站与 PDC 之间的数据传输。建立监测管道的主要流程为:首先,PDC 端在完成实施拦截数据服务之后需要等待仿真主站的命令,在接收到请求与 TCP 建立有效连接命令之后立即进入运行状态,同时在收到命令之后,PDC 需要创建一个连接仿真主站与自身的一个控制管道,然后在仿真主站完成控制关于 PDC 之间的哟徐爱哦传输命令之后,需要有效监测仿真主站和 PDC 之间的数据控制管道的数据传输效率,实现两者之间的传输效率,同时仿真主站可以显示其获得的实时有效数据传输资料。

4.2 离线数据通信交互实现

离线数据传输管是一个独立的 TCP 连接,它不连接到数据流管和控制管,但主要传输事件检测帧、传输命令帧和离线数据帧。建立离线数据传输管道的过程如下:1) PDC 实时拦截离线数据传输服务端口,等待模拟主站创建 TCP 连接。2) 模拟主站主动向 PDC 传输应用程序,以创建离线数据传输路径。3) 如果在接收到应用程序后当前链路模式为空,则 PDC 将与仿真主站建立脱机数据传输管道。成功实现离线数据管后,模拟主机使用广播脚本框架发送命令,并将存储的内容检索到 PDC。PDC 对传输的内容进行编码,并根据仿真主站的请求将离线数据传输到仿真主站。仿真主站在接收到脱机数据后将本地磁盘存储为文件,并提供数据分析和显示功能。

4.3 报文解析及展示电力系统实时动态监测系统

传输规约仿真主站注重效率和实用性。仿真主站可以显示应用层的所有通信消息,并快速分析通信消息。该系统设计可以显著降低仿真主站的安装和设计复杂度,提高运行效率。(1) 消息分析侧重于分析数据流管道和管理管道之间的交互消息,对所有帧的传输没有限制。首先,发送一个同步密码,最后发送一个校验字。首先,发送多个字的顶层,所有帧使用相同的顺序和格式(ASCII 字符传输顺序和显示顺序匹配),以及(2)实时显示数据,以便于准确比较显示数据。一旦数据流管道建立,PDC 开始定期传输数据消息,模拟主机实时分析每个数据消息屏幕。为了通过快速更新图像来避免界面闪烁,在数据更新时执行比较,并且仅当数据改变时更新修改部分的内容

4.4 数据文件存储数据

该文件同步存储在三个级别的数据存储、应用程序消息存储和在线消息存储中。(1) 相位数据的同步记录。仿真主站根据 PDC 中存储的离线文件的格式,以 dyn 格式存储数据文件。dyn 格式文件有助于独立分析和显示台站的数据。(2) 记录应用程序消息。由于数据流管道中存在大量数据消息,因此仿真主站界面只能存储大量交互消息。因此,应用程序消息会根据文件大小或时间长度进行排序,并存储为日志文本。历史交流有助于听取互动信息。(3) 网络报文存储。网络报文对于主要问题的分析和错误定位

非常重要,因为主要模拟站可能会邀请 WinPcap 驱动程序以 pcap 格式存储网络消息。由于查询和数据包恢复的效率,消息文件会根据大小进行阻止和存储。可以使用 ethereal、Wireshark 和其他工具查看和组织保存的消息。

5 仿真主站软件的应用

在目前的仿真主站软件的应用中,结合目前的电力系统的动态实时监测系统,在 PMU 和 PPDC 的开发过程中需要提高准确度和精度的检测测试实验,在测试过程中,确保仿真主站可以独立完成实时数据访问、分析和显示、离线数据调用,并自动完成所有流程协议一致性检测、离线数据文件连续性、数据完整性和数据差异检测。它还支持实时扩展测试示例,并打开命令传输界面。用户可以自定义测试目标,自动分析消息,并将测试人员从许多消息分析的复杂任务中释放出来。功能符合统计和性能指标。测试过程中,仿真主站无程序响应故障或数据交互异常,运行稳定可靠,可进行长时间连续复制测试。

6 结语

在我国的电力系统的动态监测主站系统规范过程中,对于仿真主站的有效研发,对于 PMU 与 PDC 的模拟测试的发展提供了更有效的参考,同时在系统实时监测的过程中减少了人力资源的投入,提高了系统动态监测结果的有效性,对于目前我国电力系统的动态监测系统的引入有非常重要的发展潜力。动态监测系统的主站系统检测不仅需要可以与多个 PDC 完成有效通信的能力,同时还需要具备可以有效将存储转为实时数据,可以有效进行数据整合的能力,因此对于目前的电力系统的仿真主站的发展,提高系统的稳定性、科学性、效率更为重要。

【参考文献】

- [1]侯俊飞,严春香,李国杰,等.电力系统实时动态监测系统传输规约仿真主站的开发与应用[J].电气应用,2019,38(12):45-50.
- [2]谈树峰.电力系统实时动态监测系统数据传输规约检测[J].广东电力,2015,28(8):61-65.
- [3]程佳,邢颖.电力系统实时动态监测主站系统检测规范前期研究[J].山东工业技术,2014(18):217.
- [4]赵昆,邹昱,邢颖,等.电力系统实时动态监测主站系统检测评估方法研究[J].电力系统保护与控制,2014,42(10):71-76.

作者简介:董耀(1978-)男,本科,副高级工程师,研究方向城市智能电网优化研究与应用、变电设备运维管理等;史杰,(1989-)男,本科,工程师,研究方向为企业运营监测管理与数据挖掘;张艳霞(1980-)女,本科,副高级工程师,研究方向为企业运营监测管理与数据挖掘;薛琴(1984-)女,本科,工程师,研究方向为企业运营监测管理与数据挖掘;景小东(1981-)男,硕士,副高级工程师,研究方向为信息通信网络安全建设及数据挖掘、调度自动化系统安全建设及数据挖掘。

风电液压系统总成设计与调试

张亚军 秦建宁

郑州奥特科技有限公司, 河南 郑州 450000

[摘要] 传统的风力涡轮机由叶轮和发电机组成。作用在叶轮上的气流动能转化为机械能, 驱动叶轮旋转, 旋转的叶轮轴与发电机的旋转轴连接, 以满足发电的需要。风扇包含各种旋转部件, 液压系统就是其中之一。为风机主传动链上的主制动器供电, 补偿因温差引起的主制动器压力波动, 为风机偏航系统的偏航制动周期供电。因此, 风机液压系统的设计和调试非常重要, 对相关设备的工作有着非常重要的影响。

[关键词] 风力发电液压系统; 设计; 调试

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6586

中图分类号: TM315

文献标识码: A

Design and Debugging of Wind Power Hydraulic System Assembly

ZHANG Yajun, QIN Jianing

Zhengzhou Autol Technology Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: Traditional wind turbine consists of impeller and generator. The kinetic energy of the air flow acting on the impeller is converted into mechanical energy to drive the impeller to rotate. The rotating impeller shaft is connected with the rotating shaft of the generator to meet the needs of power generation. The fan contains various rotating parts, and the hydraulic system is one of them. It supplies power to the main brake on the main drive chain of the fan, compensates the pressure fluctuation of the main brake caused by the temperature difference, and supplies power to the yaw braking cycle of the wind turbine yaw system. Therefore, the design and debugging of fan hydraulic system is very important, which has a very important impact on the work of related equipment.

Keywords: wind power hydraulic system; design; debugging

引言

传统的风力涡轮机由叶轮和发电机组成。作用在叶轮上的气流动能转化为机械能, 驱动叶轮旋转。然后将叶轮的转轴与发电机的转轴连接起来, 驱动发电机发电。风扇包含许多旋转部件。液压系统用于处理调节叶片变桨力矩、阻尼、停机和制动等工况, 为风机主传动链上的主制动器提供动力, 并对温差引起的主制动器压力波动进行补偿。同时为风机偏航系统上的偏航制动器供电, 并对因温差引起的偏航制动器压力波动进行补偿。此外, 液压站还为风机的风轮锁提供动力, 并提供一定时间的失电和保压功能。

1 基本信息

为了分析风力发电液压系统的总体设计和调试, 本研究选择了我公司的液压系统。液压系统主要由阀块、电机、齿轮泵、过滤器、换向阀、单向阀、压力传感器等组成。

根据系统流量和执行机构容量的计算, 油箱设计为15L以下型, 底部可设计为可分离的油底壳, 以便于配合主要设备的安装。同时, 油箱侧面可安装可视液位计, 便于了解油箱的用途, 其顶面可用于布置控制阀组和可拆卸泵发电机组。为了保证系统的安全, 还需要设计系统的液位和液温监测器来监控相关设备。在设计过程中, 为了保持系统清洁, 避免各种污染和对液压元件的损坏, 还需要选择污染指示器和过滤器来防止污染物。此外, 该系统还

包括两组手动泵组, 主要用于机组运行时对整个系统和风轮锁油路进行加注, 以便于风轮锁在检修时前后操作, 保证设备各方面的有效运行。

其次, 为了保证风力和水压的稳定性, 还需要在系统主回路中设置溢流阀, 在试运行期间进行压力测试, 确保系统的压力设置合理。在设计过程中, 必须保证系统的压力不超过设定的压力值, 风轮锁止系统的溢流阀需要保证手动泵的压力设定不影响设备的正常使用。同时, 系统还需要利用溢流阀的背压, 以确保偏航制动器的压力在合理范围内。系统中使用的电磁换向阀需要具备手动越权操作功能。在设计和试验过程中, 首先尝试手动反转, 检查手动操作是否能正常工作, 以便在各种紧急情况下及时控制设备。

最后, 为了平衡设备温差引起的压降, 还需要设计主制动器和偏航制动器的蓄能器。您可以尝试增加蓄能器, 为主轴和偏航制动器提供应急电源, 以确保设备稳定运行。在阀组元件的连接通道中, 需要增加压力测量点, 并安装模拟压力传感器, 以监控主制动回路, 并为设备提供有效压力。

2 设计与调试实施的主要过程

在该系统中, 阀组设计是整个系统设计的关键环节。由于实际工况的空间限制, 系统设计过程中涉及的单向阀、溢流阀、节流阀、手动泵、高压过滤器等设备需要集中在阀块上, 空间相对狭窄, 在设计和调试过程中必须注意。

阀块中的孔径应与流量匹配。尤其要注意的是,连接阀门的孔必须有足够的流通面积,以确保液压的流动。注意进油口和出油口的方向和位置,并与系统总体布局和管道连接形式相匹配。否则,在以后的调试和使用中会有很大的问题。因此,在设计和调试过程中,需要充分考虑安装和运行过程。例如,各种阀块的尺寸选择需要小心。应考虑所有部件的外形尺寸,以确保阀块能够满足液压需求。尽量选用结构紧凑、体积小、重量轻的阀组。阀块油路按要求连接后,阀组上各安装面尺寸应独立,以尽可能提高阀块的加工效率,保持其美观。最后,必须确保所有已安装的部件、管件、密封件和其他设备不会相互干扰和影响。

其次,在阀组设计过程中,要做好三维仿真设计。首先通过三维设计对零件的性能进行干涉检查,确保各系统之间零件的安装处于合理状态,然后根据需要绘制二维工程图纸。为了便于系统的组装,还需要将油箱体和底部分开设计。泵电机组主要由位于油箱内的电机和液压泵组成。单独设计时,必须根据专业图纸进行装配设计,以防止设计过程中出现错误。

整个系统的试运行是基于液压站功能的实现。组装完成后,工作人员需要检查泵站各部件的组装是否准确合理。以下几点需要在特定的设备流程中完成。首先要保证配管的正确性,所有连接管道应连接牢固可靠。电气接线必须准确,相关部件需要明确标识,一些可调部件需要尽可能易于操作。在调试过程中,需要提供一定的电源,通过溢流阀将系统压力调节到所需的位置,压力传感器监测主系统的压力。节流阀通常是关闭的,但当泵需要卸载负载时,节流阀需要打开,压力传感器用于监测蓄能器的充注状态。

对于主制动器的制动回路,当其正常工作时,电磁换向阀的通电模式用于控制主制动器的释放和拧紧。当主压力开关的压力低于 10bar 时,它将打开/关闭并发出信号。压力传感器将同时监测主制动器的制动情况,通过减压阀限制主制动器的最大压力,并在两端提供压力保持。节流阀提供压力上升时间以控制主轴制动器。该电路的逻辑是,在风扇断电前后,制动器的状态保持不变。偏航制动电路用于控制机舱的旋转。同样,电磁换向阀用于控制偏航制动器的释放和半制动状态,溢流阀用于调整半制动时的压力。节流阀可以控制偏航制动器的加压时间。电磁阀可以使制动器中的油在工作循环中循环。风轮锁定电路用于防止风机停机后主轴在外力作用下继续旋转。换向阀 a 腔通电,风轮锁无杆腔加压,风轮锁杆腔中的液压油返回油箱,风轮锁向外伸出锁定主轴,防止主轴转动;换向阀腔 B 通电,风轮锁杆腔加压,风轮锁非杆腔液压油返回油箱,风轮锁返回,风轮锁拆下风轮锁盘。当泵无法电动启动时,用手动泵给风轮锁回路加压,并启动换向阀的手动装置,直到其伸出和缩回。不使用手动装置时,必须将换向阀置于中间位置。

为保证系统的保压能力,各部件应能保证无泄漏,内部泄漏较小,压降约 5bar。保压试验应在要求的环境温度内进行。试验温度为-40℃,持续时间不小于 24 小时,压降小于 5bar。在要求的工作温度范围内进行高低温频繁启动、各种工况下运行和保压试验。低温试验温度为-30℃,连续运行时间不少于 72 小时,压力下降约 5bar。

3 风力发电机组液压系统工作原理分析

3.1 液压系统简介

在风力涡轮机中,液压制动系统的主要工作功能是同时执行风力涡轮机的高速偏航液压制动和高速轴制动。液压系统主要由液压电源、滤油器、节流控制阀组、蓄能器、压力制动继电器等组成。在修复风压制动系统(断开连接或断开控制阀)之前,应特别注意释放整个风压制动系统(包括蓄能器)的所有压力,并及时清理泄漏的液压油。

3.2 液压系统的工作原理

(1) 启动前状态

高速轴上的制动阀关闭,高速轴上的制动器通过弹簧力释放。相应的偏航制动器和卸载阀自动关闭,偏航制动器完全停止。当传感器检测到的机油泵压力等于 170bar 时,机油泵停止。

(2) 正常运行状态

当风向改变时,风力发电机将自动转向风向。此时,偏航制动阀打开,偏航卸载阀完全失去制动力。通过驱动背压阀,压力自动降低至 5bar,从而提高风机偏航时的运行稳定性。当风扇自动反转或手动偏航时

当偏航风制动和卸载阀同时自动打开时,夹钳上的压力值将降至 0bar,夹钳将自动完全释放。

(3) 关机期间的状态

在停止制动的过程中,变桨系统利用螺旋桨的顺桨作用来促进气动制动的实施,并在高速轴制动之前在一定程度上激活制动器。

(4) 高速轴制动条件

按下紧急制动按钮,立即打开机械液压制动阀。高速轴液压制动器将在一定的液压下制动。压力指示器上显示的高速压力为 100bar。如果需要手动维护风扇和制动器,可以手动拧紧手动制动机构,同时使用手动泵来抑制高速轴的制动。液压溢流阀可确保高速轴制动钳上的压力小于 110bar。

(5) 系统保护

主溢流阀是指整个系统的安全阀,能保证系统压力不超过 200bar。由于其功能重要性,通常不允许调整液压主溢流阀的内部压力溢流设置。

4 风电机组日常故障及处理方法

抗风失效后,维修人员需要及时分析故障,找出故障原因,并根据原因采取有针对性的措施,减少停机造成的损失。一般来说,容易发生故障的部件包括主控制系统、变速箱、液压系统、变桨系统和偏航系统。

4.1 主控制系统

主控制系统是风机控制的基础部分。它控制风扇的逻辑和动作，是风扇的“大脑”。在此阶段，主控制系统设计基于 PLC 模块化，通过背板总线连接。其故障通常发生在模块本身或外部。如果模块本身出现故障，则数字信号或模拟信号无法正确显示或无法响应输入信号。相应的解决方案是刷新程序或更换设备；外部故障的监测可以在后台程序的帮助下进行。当背景检测到外部故障时，将立即发出警报。在提示下，工作人员可以通过阅读代码快速找到故障点并解决问题。在维修过程中，一定要注意主控制系统发出的安全相关信号，以便及时发现和预防危险情况。

4.2 齿轮箱

变速箱是双馈机组传动链的重要组成部分，主要用于连接主轴和发动机。齿轮箱的结构和应力比较复杂，在相对变化的工况或载荷下，其效果容易降低甚至丧失。它的故障发生在齿轮或轴承上。齿轮失效的特点是轮齿脱落、齿面疲劳等；轴承故障表现为轴承磨损、裂纹、表面剥落等，如果风机在运行中发生故障，将对齿轮箱造成严重损坏。目前，振动检测方法广泛应用于齿轮箱故障检测中，通过震动检测可以判断齿轮箱的运行情况。另外，注意检查齿轮箱管路、端盖和冷却系统的密封性能，避免漏油；同时，定期观察喷油管内油的流速和喷油量，观察排气管有无裂纹或弯曲；定期对齿轮箱进行振动试验，检查其弹性支撑能力是否减弱。

4.3 液压系统

液压系统能为叶片变桨驱动提供足够的压力，实现变桨。液压系统的常见故障包括液压油温上升过快、液压不足、驱动电机负载过大等。机油温度高是由温度控制传感器故障引起的。因此，可以更换温度控制传感器；如果压力不足，可通过添加适量液压油和增加液体深度来增加压力；如果驱动电机过载，可以通过释放压力和降低运行效率来解决。

4.4 俯仰系统

变桨系统经常出现漏油和低温敏感现象。因此，可以固定变桨系统的轴承，手动实现变桨操作。此外，温度灵敏度低会导致断电触发温度升高，这是由于温度传感器的灵敏度低，因此可以更换以消除故障。

4.5 偏航系统

偏航系统运行速度低，但其相应的部件承受较大的载荷。在这种状态下，必然会加快零部件的损耗速度；此外，偏转装置通常不受保护，直接暴露在外，因此环境因素会对其产生很大影响。为了解决上述问题，可以适当调整偏航电机的微动开关。

4.6 做好易损件记录

有些零件在使用中会经常损坏。有必要记录相应部件的单元型号和名称。在后续检查中，工作人员可以根据记录的数据快速找出重点检查对象。如果出现类似故障，可以快速查找故障原因，提高维修效率，避免因风机长期停

机而影响生产。

4.7 选择正确的维护模式

风力机的故障可分为早期故障、意外故障和损失故障。在风电机组投入运行的初始阶段，其故障发生的可能性更大。这一时期的大多数故障都是由设计和制造缺陷引起的。为了减少早期故障的发生，应加强对风机的日常检查，做到早发现、早处理。

在风电机组运行的第二年，工作人员应根据正常维护和维修中出现的故障准备好设备，以便及时更换设备。

当风机运行到第三年时，其状态基本稳定，工作人员应建立完善的维护和维修制度，尽可能消除各种隐患。

经过五年的运行，风力涡轮机的部件已经老化。此时，应在定期检修的基础上增加小修和维护作业，并定期对风电机组进行检查，防止更大的事故发生。此外，注重技术创新，采用先进的运行维护技术，确保风电机组系统处于平稳运行环境。

4.8 有针对性的故障排除

在风机工作过程中，需要对其功率进行监测，并通过计算机绘制功率曲线。通过曲线，我们可以知道功率是否符合标准。如果实际功率和理论功率之间存在偏差，工作人员需要检查风扇部件。首先，从叶片、风向标等部件进行检测；其次，检查风扇控制逻辑和算法；最后，考虑外部因素，如海拔、尾流效应等。当风机变桨装置频繁发生故障时，除了更换制造商外，还应从变桨系统的设计和维护中找到原因。

5 结束语

从目前的运行性能来看，它在可用性、发电量和功耗曲线等方面都表现出了优异的性能。该系统的运行稳定性和可靠性也可以在实际使用中得到充分证实。由于液压站进口阀的自动开启和关闭时间可以根据实际风速有选择地调整，从而控制整个风速制动系统和风速偏航系统的残余压力值。这样可以有效地建立和控制整个发电机组的风速制动偏航系统，防止“倾倒”等严重事故点的发生，大大提高风电机组正常运行的制动安全性和运行稳定性。

【参考文献】

- [1] 苏新霞,王致杰,徐双,等.一种新型风力发电机偏航控制系统[J].科技与创新,2018(20):10-11.
- [2] 李芬.风力发电机组液压比例控制系统的研究[D].济南:山东大学,2019.
- [3] 赵晶.ACS800变频器在FT2500风机偏航系统中的设计与研究[D].重庆:西南交通大学,2018.
- [4] 侯明生.国产发电机组电气方面的问题[J].电力安全技术,2018(2):42-44.
- [5] 侯喆瑞,张鑫,张嵩.风力发电的发展现状与关键技术研究综述[J].智能电网,2014(2):22-27.

作者简介:张亚军(1989.10-)男,学历:本科,职务:总监。

三峡水库某公路边坡稳定性分析

乔素云^{1,2} 王少华² 尹金涛² 李泉龙² 李顺涛²

1 宜昌富强工程有限责任公司, 湖北 宜昌 443000

2 湖北三峡职业技术学院, 湖北 宜昌 443000

[摘要] 边坡稳定性分析是岩土工程中的重要研究内容, 边坡稳定性分析的观点的变化是随着人类理论方面的突破和实践经验的积累不断变化的。文中以三峡库区某库岸公路边坡为研究对象, 通过现场实际勘测和室内资料的分析, 结合边坡变形破坏特征, 确定其变形破坏模式。通过运用 Geo-Studio 软件建立稳定分析计算模型, 运用极限平衡法, 找出危险滑面, 计算其安全系数, 计算工况包括天然、暴雨、地震、库水位升降工况下的边坡稳定性。结果表明: 该段边坡结构欠稳, 易发生变形破坏。结合实际, 进一步提出了一些边坡维护建议。

[关键词] 边坡稳定; Geo-Studio; 极限平衡; 安全系数

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6599

中图分类号: TV223

文献标识码: A

Stability Analysis of A Highway Slope in the Three Gorges Reservoir

QIAO Suyun^{1,2}, WANG Shaohua², YIN Jintao², LI Quanlong², LI Shuntao²

1 Yichang Fuqiang Engineering Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443000, China

2 Hubei Three Gorges Polytechnic, Yichang, Hubei, 443000, China

Abstract: Slope stability analysis is an important research content in geotechnical engineering. The viewpoint of slope stability analysis changes with the breakthrough of human theory and the accumulation of practical experience. In this paper, the slope of a reservoir bank highway in the Three Gorges Reservoir area is taken as the research object. Through the field survey and the analysis of indoor data, combined with the deformation and failure characteristics of the slope, the deformation and failure mode is determined. The stability analysis and calculation model is established by using Geo-Studio software, and the limit equilibrium method is used to find out the dangerous sliding surface and calculate its safety factor. The calculation conditions include the slope stability under natural, rainstorm, earthquake and reservoir water level rise and fall conditions. The results show that the slope structure in this section is unstable and prone to deformation and failure. Combined with the practice, some suggestions for slope maintenance are put forward.

Keywords: slope stability; Geo-Studio; limit equilibrium; safety factor

引言

随着经济建设的深入, 基础工程的建设得到迅速发展, 使自然边坡、人工边坡、公路边坡等失稳的事件常有发生, 造成重大工程安全事故^[1]。因此, 开展边坡地质条件分析与稳定性计算, 对于保证边坡的正常建设与长期运营具有十分重要的意义。

边坡稳定性的影响因素主要分为内在因素和外在因素, 内在因素主要包括岩土体力学参数、地质构造、岩体结构、地应力等; 外在因素主要为地表水和地下水的作用、地震、车辆荷载等^[2]。目前, 学者^[3-4]多借助数值软件进行边坡稳定性分析, 应用较多的软件主要有: 理正、FLAC、Geo-Slope、Geo-Studio、ABAQUS 等。

本文以三峡库区某公路边坡为研究对象, 基于 Geo-Studio 软件, 模拟天然、暴雨、地震和库水位升降四种工况, 计算边坡安全系数并与规范值进行对比, 为边坡安全加固与维护提供建议

1 工程概况

该段库岸位于香溪河支流高岚河左岸, 灵老爷隧道口

东侧。滑移体前缘斜坡坡脚直抵高岚河左岸崩坡积平台, 后缘为 S312 公路, 目前形成陡坎地形, 如图 1 所示。后缘高程约 187~189m, 宽 8m, 前缘高程在 161~162m 之间, 宽 40m, 其纵向长约 48m, 呈扇形分布在斜坡上。后缘纵向长约 30m, 深入公路路面下, 主要在原崩坡积体上碾压修建公路而成; 后缘公路陡坎以下为滑移段, 地形稍陡, 坡度为 0°~40°; 前缘外侧为崩坡堆积体平台。

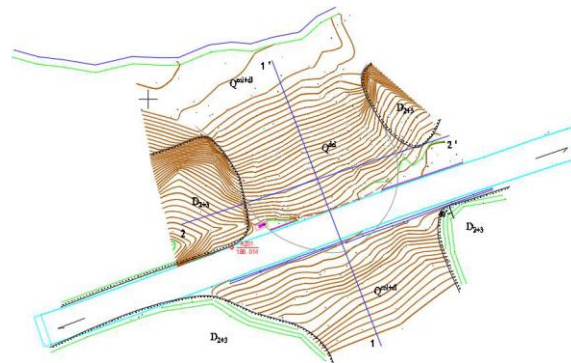


图1 库岸损毁段工程地质平面简图

据岸坡钻孔及测绘资料可得,该区域地层由泥盆系中上统(D₂₊₃)砂岩、粉砂质页岩,崩坡积层(Q^{col+d1})砂岩碎块石、粉质粘土,滑坡堆积层(Q^{del})碎块石等组成,如图2所示。同时,提出该段塌岸边坡稳定计算参数值,如表1所示。

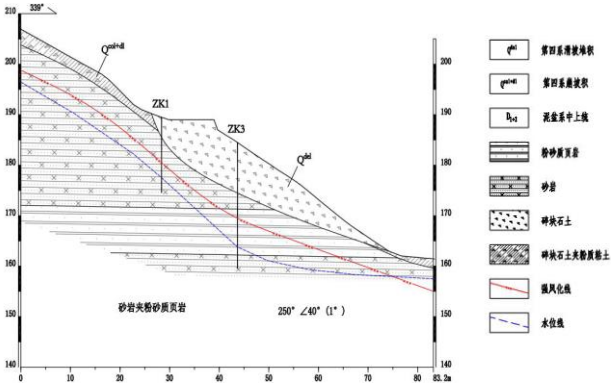


图2 地质剖面图

表1 模型计算参数

土层名称	天然重度 /(g/cm ³)	饱和重度 /(g/cm ³)	粘聚力 C/KPa	内摩擦角 /°
碎块石土	16.66	20.58	25	14
碎块石夹粉质黏土	17.15	20.09	18	22
粉砂质页岩	26.26	26.46	350	25
砂岩	26.66	26.95	1000	45

2 边坡稳定性分析

2.1 边坡破坏模式分析

公路边坡稳定性分析是一项较为复杂的工程,影响因素较多,在实际工程中公路边坡破坏模式主要有:滑动型、落石型、流动型坍塌等。本文研究对象处于三峡岸坡,坡体结构比较松散,坡形较陡,在天然情况下坡岸稳定性已经达到了极限状态;同时,受库水位循环上升和下降的影响下,部分坡段覆盖层土体可能沿基岩面产生滑移型破坏。综上,根据本岸坡段的地质结构和坡面特征,其破坏类型主要为崩滑型。

2.2 模型建立

根据区域地质地貌情况,模型的建立采用从CAD中将地质剖面图直接导入至GeoStudio中,模型尺寸及地层分层严格按照实际建立,确保模型的准确、可靠,如图3所示。

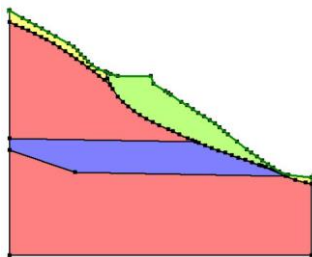


图3 边坡计算模型

2.3 工况设定与安全系数取值

影响边坡稳定的因素较多,本次数值模拟根据工程地质资料、现场勘查及当地自然环境考虑了四种工况,并计算这四种工况对应的安全系数。用极限平衡方法分析计算稳定性时考虑的四中工况如下:天然工况、天然暴雨工况、天然地震工况及库水位升降工况,具体如表2所示

表2 模型计算工况

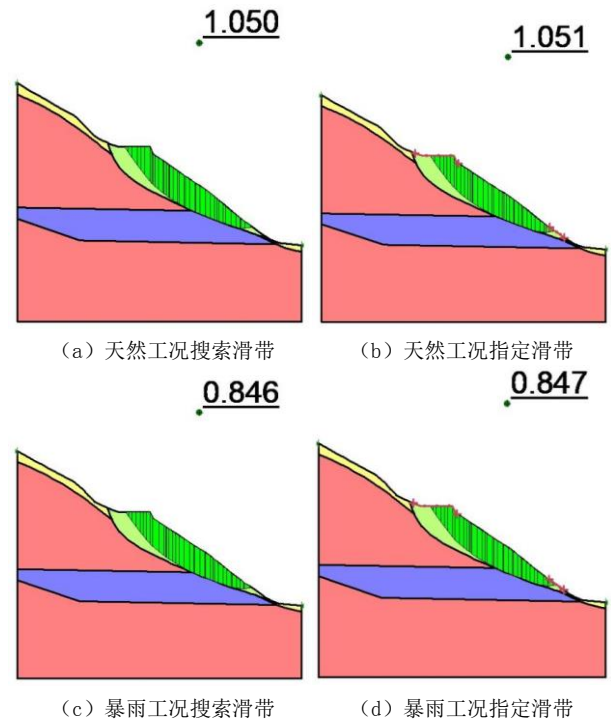
工况类别	荷载组合
工况1	自重+地表荷载+水库坝前175m 静水位
工况2	自重+地表荷载+水库坝前175m 静水位+10年一遇暴雨
工况3	自重+地表荷载+水库坝前175m 静水位+地震(0.05g)
工况4	自重+地表荷载+坝前水位从175m 降至145m

并且根据边坡规范相关要求,可将边坡危害等级分为以下3个等级:I级边坡,综合评定危害很严重;II级边坡,综合评定危害严重;III级边坡,综合评定不严重。经调研,据《三峡库区地质灾害防治工程地质勘察技术要求》^[5],本文边坡防治工程等级为III级。

由《水利水电工程边坡设计规范》^[6]可知,III级水库边坡需满足以下要求:工况1安全系数不小于1.15~1.25、工况2安全系数不小于1.05~1.15、工况3安全系数不小于1.05~1.10、工况4安全系数不小于1.05~1.15。

2.4 计算结果分析

为分析各个工况下边坡稳定性,利用GeoStudio软件对四种工况进行模拟,并分别计算出自动搜索滑带和指定滑带的安全系数,计算结果如图4所示。



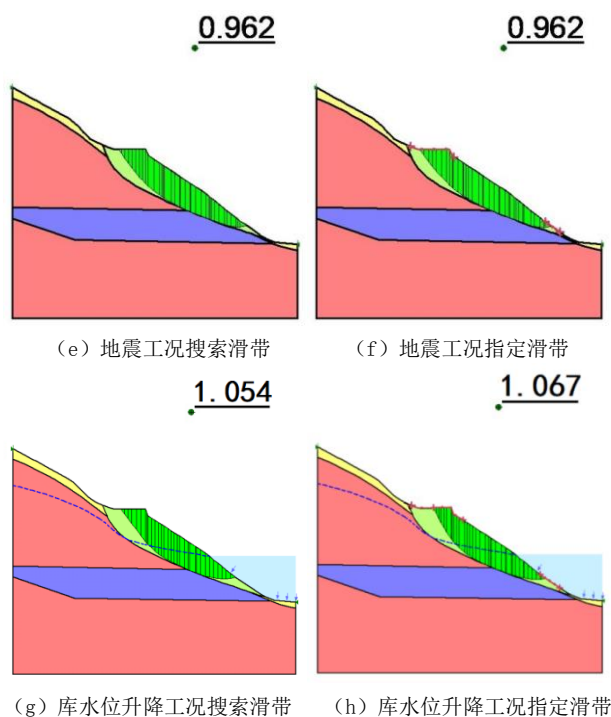


图4 不同工况下边坡稳定性计算结果图

从图中可以看出：(1)除库水位升降工况下安全系数满足规范，边坡较为稳定，其他3组工况下安全系数均小于规范安全系数，说明该边坡存在局部欠稳定现象。(2)暴雨和地震等外在因素的存在对边坡稳定性影响较大。(3)该边坡潜滑面滑移破坏主要集中在边坡中部，同时自动搜索滑带和指定滑带对安全系数的影响不大。

3 结论

综合上述研究，得出以下结论：

(1) 三峡库区边坡常年受库水位反复升降影响，部

分段覆盖层土体会发生滑移。

(2) 该边坡欠稳定，滑移面均集中在边坡中下部，如受地震、暴雨等外力影响，该边坡较容易发生变形破坏。

(3) 加强对边坡稳定性管理措施，及时对已产生裂隙或错动的边坡岩体进行加固处理，根据现场实际情况，可采取挡土墙、抗滑桩、预应力锚索锚固、钢筋网+喷射砼或土工格栅等进行支护；同时可以加强对库区其他地段边坡的岩石力学试验、工程地质调查及水文地质调查等研究。

项目资金支持：宜昌市自然科学研究项目《长阳清江画廊旅游码头深水基础施工研究》(项目编号 A21-3-023)；湖北省教育厅百校联百县项目(项目编号 BXLBX1329)阶段性研究成果之一，2015 年湖北省教育厅科技项目(项目编号 B2015126)。

【参考文献】

- [1]张禹. 福州地区山区公路土质边坡失稳破坏与防治策略研究[D]. 福建: 福建农林大学, 2019.
 - [2]王鹏. 不同因素对填筑路堤边坡稳定性影响分析[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(4): 73-75.
 - [3]李宁, 郭双枫, 姚显春. 再论岩质高边坡稳定性分析方法[J]. 岩土力学, 2018, 39(2): 397-406.
 - [4]董杰华, 黄浩, 徐中来, 等. 基于 ABAQUS 的坡地边坡稳定性影响因素敏感性分析[J]. 煤炭技术, 2021, 40(1): 62-65.
 - [5]中华人民共和国水利部. 水利水电工程边坡设计规范: SL386-2007[S]. 北京: 中国水利水电出版社, 2007.
- 作者简介: 乔素云(1973-)男, 高级工程师, 主要从事路桥施工工作; 通讯作者: 王少华(1983-)女, 硕士研究生, 讲师, 主要从事路桥工程专业教学; 尹金涛, 男, 讲师, 主要从事路桥工程专业教学。

引水斜井上弯段混凝土衬砌施工技术

商 城

中国水利水电第十二工程局有限公司第一工程公司, 浙江 湖州 313300

[摘要] 引水斜井上弯段是平洞与斜井的衔接段, 空间结构特殊, 混凝土衬砌施工难度大, 又因工期紧、施工强度高给施工组织和管理协调带来了很大的难度。针对上述问题, 利用直线段起点防护钢平台做底架, 满堂脚手架支撑、人工立模, 采用分序、分期浇筑、尽量减少第二期混凝土浇筑量的方式施工, 可为类似工程施工提供借鉴。

[关键词] 引水斜井; 上弯段; 衬砌; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6588

中图分类号: TV732.5

文献标识码: A

Construction Technology of Concrete Lining in Upper Bend Section of Diversion Inclined Shaft

SHANG Cheng

The First Engineering Company of Sinohydro Engineering Bureau 4 Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313300, China

Abstract: The upper bend section of diversion inclined shaft is the connection section between flat tunnel and inclined shaft, with special space structure and difficult construction of concrete lining. Moreover, due to tight construction period and high construction intensity, construction organization and management coordination are very difficult. In view of the above problems, steel platform with starting point of straight section is used as chassis, full scaffolding support and manual formwork are used to construct by sequential and staged pouring, and the second stage concrete pouring quantity is minimized, which can provide reference for similar projects.

Keywords: inclined diversion shaft; upper bend; lining; construction technology

1 工程概况

长龙山抽水蓄能电站共布置 3 条引水斜井, 斜井倾角 58° , 开挖断面直径 7.0m。上平洞断面经技术超挖为底宽 7m, 高 7m 的城门洞形断面, 上斜井上弯段上弯段转角 52.3° , 转弯半径 30m, 开挖断面为高度 7.0m, 底宽为 5.8m 的马蹄形, 衬砌后断面为直径 6.0m 的圆形, 上斜井上弯段弧长 27.38m。

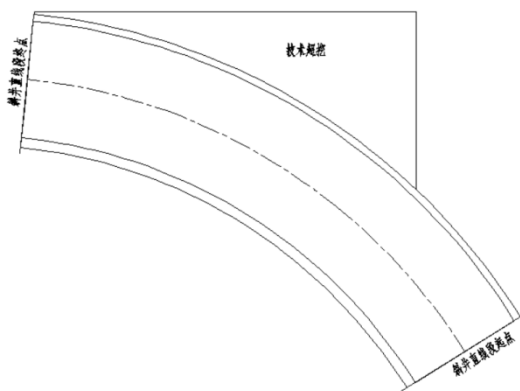


图 1 引水斜井上弯段立面图

2 施工难点

上弯段混凝土施工悬空高度达, 其安全风险较大;

上弯段混凝土浇筑过程中受力复杂, 对模板支撑、拉条及承重平台要求较高;

受节点工期影响, 上弯段混凝土与斜井直线段固结灌浆需同时施工, 工期紧, 施工组织难度大;

3 施工方案

经过对“滑模台车作为上弯段混凝土衬砌施工承重平台”、“在斜井段铺设型钢作为上弯段混凝土衬砌施工承重平台”两种方案比选, 在确保安全生产的前提下, 采用上斜井上弯段利用直线段起点防护钢平台做底架, 满堂脚手架支撑、人工立模, 采用分序、分期浇筑。结合工期要求, 应尽量减少二期混凝土浇筑量的方式组织施工。

引水斜井上弯段共分 5 仓浇筑, 其中①、②、③为一期浇筑④、⑤块为二期浇筑。上弯段分仓以尽量减少二期混凝土浇筑量, 同时兼顾可行性、施工便利性、施工质量为原则, 具体分仓方式如下。

①号块轴线长度为 12.134m, 包含 2.18m 上斜井直线段上三角块与斜井直线段相接的 19° 弯段(轴线长度约 9.95m), 包括轴线范围内所有衬砌混凝土(全断面)及部分超挖回填。①号块浇筑前预埋钢板。

②号块与上平洞相交, 轴线长度约 7.33m, ②号块主要浇筑边顶拱 240° 范围及部分超挖回填, 两侧浇筑至开挖及岩面。②号块浇筑前预埋钢板。

③号块为上弯段技术超挖回填, 利用①②号块预埋的钢板架立型钢支撑安装底模, 浇筑超挖部位。

④号块待斜井固结灌浆施工完成后提升系统及钢平台拆除后进行, ④号块浇筑①②号块中间部位结构混凝土,

轴线长度约 10.1m。

⑤号块进行③号块范围内的 120° 底拱。

表 1 引水斜井上弯段混凝土分块参数表

编号	每块长度 (m)	方式	备注
①	12.134	全断面	钢管脚手架支撑
②	7.33	顶拱及边墙	钢管脚手架支撑
③	10.1	回填	型钢顶撑
④	10.1	全断面	钢管脚手架支撑
⑤	7.33	底拱	

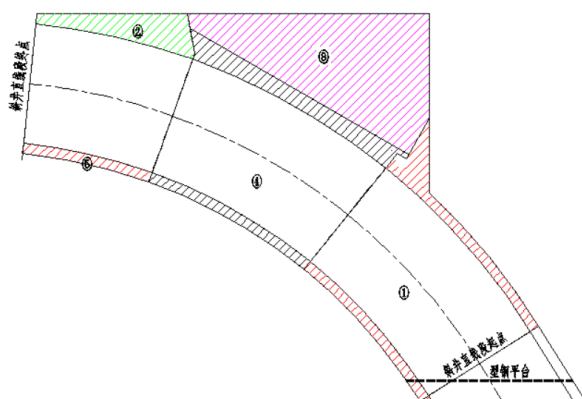


图 2 引水斜井上弯段混凝土分块图

4 施工方法

引水斜井上弯段衬砌混凝土施工待斜井滑模台车拆除完毕后进行, 工艺流程见详图。

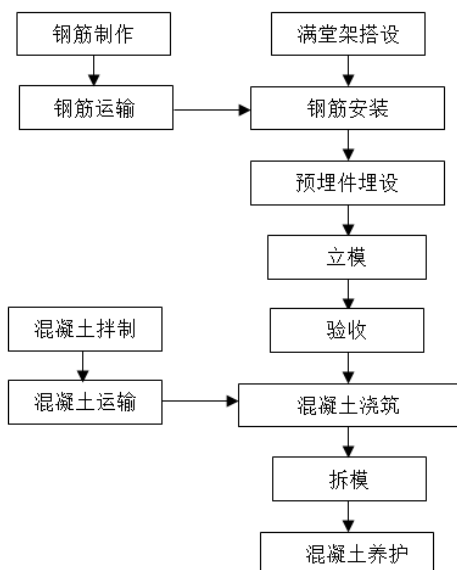


图 3 引水斜井上弯段混凝土分块图

4.1 型钢平台施工

在直线段起点布置型钢平台, 作为上弯段混凝土施工支撑承重平台兼顾斜井井盖。

钢平台由 I28b 主梁、I16 次梁及 16mm 厚钢板组成, 主梁下设置 I28b 垫梁, 垫梁同在直线段起点及混凝土浇筑即将完成时预埋的钢板焊接。

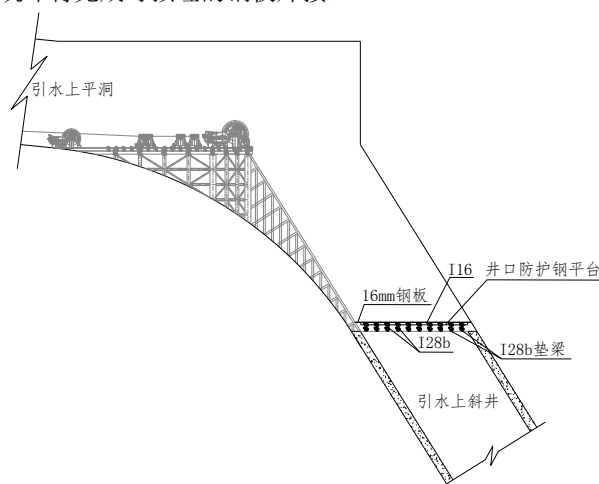


图 4 型钢平台布置示意图

斜井滑模拆除结束时将钢板按设计位置布置妥当, 采用全站仪测量放样出最上游的主梁及轴线方向, 其余主梁位置及次梁两端位置可用短钢筋或钢尺配合定位, 再在主梁左右岸节点布置 15cm 高 I28b 垫梁, 同钢板焊接。

利用卷扬机、滑轮及葫芦将主梁吊装至作业面, 人工配合就位, 焊工初步将主梁和钢板点焊固定, 依次完成所有主梁就位, 然后将主梁同垫梁焊接, 焊缝按高度 8mm, 双边焊接 10cm 控制。

主梁施工完成后组织次梁的施工, 方法相同, 最后满铺 16mm 厚钢板, 钢板周边尺寸形体以不影响上弯段混凝土结构面为准, 并留有焊接操作口, 后期的进入孔、灌浆管路、卷扬机和绞车钢丝绳孔再另行热切割, 型钢平台周边缝隙用废旧皮带填塞保证不落物。

4.2 满堂架搭设

满堂支撑架主要为混凝土施工时模板提供支撑, 满堂架纵距×横距×步距=0.7m×0.7m×1.2m, 采用脚手架钢管搭设。施工排架按 1.4m×1.4m×1.8m 控制。

4.3 钢筋制安

①号块先绑扎下半拱钢筋, 安装下半拱模板, 再搭设施工排架, 施工上半拱钢筋、模板, 最后加密排架, 紧固支撑。底拱钢筋直接施工, 边顶拱钢筋施工利用搭设的满堂脚手架进行钢筋绑扎。

一期(边顶拱)钢筋施工, 分布筋从封头模板露头。

4.4 预埋件制安

预埋件施工包括固结灌浆管路、回填灌浆管路、止水带、机电接地等。各类预埋件在混凝土浇筑开仓前按设计位置预埋。预埋件均进行可靠固定及保护。防止混凝土浇筑过程中移位, 承受荷载的预埋件和有特殊要求的埋件, 在浇筑完的混凝土达到 28 天龄期后, 方可承受荷载。整

个施工期间尤其是相应部位混凝土振捣施工时,积极采取防护措施,防止预埋件发生损坏和变形。

①、②号块施工时预埋钢板,锚筋与钢板之间 90°焊接,采用穿孔焊,锚筋穿入孔中焊接。

4.5 模板施工

引水斜井上弯段采用定制弧型钢模板,封头部位采用木模板。③号块回填混凝土底模用 3015 标准钢模板拼接。

模板采用 $\phi 12$ 拉筋和 $\phi 48$ 钢管的围固固定,模板与围固之间通过节安螺栓和蝴蝶扣连接固定。③号块回填混凝土使用 I 28b 型钢支撑, A12 拉筋拉牢。

为保证模板稳定性,底拱模板施工时在模板上方设置钢管支撑辅助拉条进行模板固定;②号块顶拱模板施工时采用搭设满堂架辅助拉筋进行围檩固定。

堵头模板采用 2cm 厚的木板或胶合板作为面板,背方采用 $\phi 12$ 拉筋和钢管固定。拉筋间排距 0.75m,焊在边墙锚杆上,焊好后,调节拉筋螺帽,使堵头模板达到准确位置。

4.6 混凝土施工

混凝土从模板两侧交替均匀下料,两侧高差不超过 50cm。混凝土层布料均匀,避免用振捣器平仓。仓内混凝土安排专人边浇边平仓,不得堆积。浇筑过程中如果岩石面层有渗透现象,设置引水管将水流引出仓面方可浇筑,并及时处理混凝土面泌水。

在混凝土浇筑前进行试验,设计出自密实混凝土配合比。必要时,收仓前最后一车混凝土使用自密实混凝土进行浇筑,保证混凝土的密实程度。

回填混凝土施工时注意控制下料速度,并时刻观察钢梁和模板的钢结构变形情况,一旦发现异常,停止下料,待混凝土接近初凝后再安排下料。

(1) 底部混凝土浇筑

底拱混凝土施工时,在模板开设振捣窗口用来平仓及振捣混凝土,振捣采用附着式振捣器,插入式振捣器辅助平仓,振捣器的插入深度伸入已浇筑层以下 5cm,振捣时间以控制不再显著下沉,并开始泛浆为准。模板同边和止水带附近的混凝土振捣应特别认真仔细,振捣头不得触及止水结构,以免损坏止水结构。

(2) 边墙混凝土浇筑

边墙混凝土浇筑是从一端至另外一端进行分层下料,再从左右两边墙均匀下料进行边墙混凝土浇筑,逐层铺料直至分缝高程。

边墙混凝土施工时,采用从低到高分层进行,分层高度约 30~50cm,左右对称下料,混凝土浇筑速度控制在 0.5m/h。振捣作业路线保持一致,并顺序依次进行,以防漏振、振捣棒要快插慢拔。混凝土浇筑要保持连续性,在下层混凝土初凝之前应覆盖上一层混凝土,浇筑混凝土允许间隙时间按试验确定,若超过允许间歇时间,且混凝土不能重塑时则按施工缝处理。

(3) 顶拱混凝土浇筑

顶拱部位混凝土采用混凝土泵管接管下料,下料口距离混凝土面高差不大于 1.5m。混凝土由附着式振捣器振捣。浇筑时安排专人对堆积混凝土进行振捣平仓,不得堆积。

为使混凝土尽量密实同时防止混凝土泵压力直接作用于模板,顶拱超挖最高处设置排气管。根据混凝土浇筑情况,调整顶拱混凝土泵管位置,混凝土泵管与钢筋网固定。使用附着式振捣器进行振捣,根据浇筑情况,当浇筑即将完成时改用高流态混凝土,待排气管混凝土均匀排出,输泵压力开始明显上升时停止浇筑,开始封仓。

4.7 养护与拆模板

混凝土采用喷洒、涂刷养护剂养护。

上弯段混凝土除③号块支撑钢梁及底模在衬砌结构线以外,可不拆模外,其他部位模板在混凝土浇筑三天后(强度达到设计强度 50%)即可进行模板拆除,模板拆除后立即清理干净,涂脱模剂以利于下次使用。

4.8 脚手架拆除

模板支撑架在该段混凝土浇筑完成三天后与模板拆除同步进行,根据模板拆除进度在上而下进行拆除。

4.9 型钢平台拆除

根据本工程环境因素及施工特点,型钢平台拆除施工以型钢钢板解小、卷扬机牵引散件为原则。

拆除时,首先使用气割设备将型钢平台各部位进行解体,型钢平台拆除材料主要由人工配合简易载货小车搬运,临时卷扬机辅助。单件切割料不宜太大,应控制在 60Kg 以内。

4.10 接触部位缺陷修补

主梁割除前,用电镐凿除混凝土,深度按 5cm 控制,再使用气割割除主梁,随后用角磨机、吹风筒清理混凝土基面。基面涂刷一道弹性环氧底胶,采用环氧砂浆刮涂凹坑,表面处理平整。

5 灌浆施工提升钢丝绳避绳措施

因斜井直线段固结灌浆所用提升设备布置于斜井上弯段钢平台、上平洞直线段,提升所用钢丝绳需通过模板支撑架下部对灌浆台车、小车进行牵引,可能对模板支撑架搭设、使用造成影响,必须采取相应的避绳措施。

灌浆运输车牵引卷扬机滚筒长度为 1.6m,钢丝绳提升过程中摆动可能会摩擦脚手架立杆,在进行脚手架搭设时根据钢丝绳实际位置进行避让,同时钢丝绳摆动范围内采用活动立杆搭设,若避绳效果不理想可取消摆动范围内立杆,采用斜杆加固。

脚手架在提升设备放置位置进行搭设时采取门式钢架进行支撑,让出提升设备的空间位置,脚手架立杆支撑在门架上部。

在绞车钢丝绳运行范围内进行脚手架搭设时采用门式钢架作为支撑,避让出实际钢丝绳摆动范围,脚手架立杆支撑在门式钢架上部。

绞车钢丝绳通过竖向导向滑车至斜井上弯段钢平台段进行脚手架搭设时根据钢丝绳位置避让搭设即可,脚手架搭设完成后在钢丝绳上方设置竹跳板或废旧木模板进行保护。

6 结束语

引水斜井上弯段利用直线段起点防护钢平台做底架,满堂脚手架支撑、人工立模,采用分序、分期浇筑。使混凝土衬砌任务得到了优质、高效的完成,证明了本技术的合理性和先进性,可为类似工程提供一定的技术参考。

[参考文献]

[1]邢国红.蒲石河抽水蓄能电站引水斜井上弯段混凝土施工[J].工程建设与设计,2015(10):139-141.

[2]谢沛波.引水隧洞上平、上弯及斜井段砼衬砌施工技术[J].科技与企业,2016(3):145.

[3]邓吉明,许立利,王军.大直径引水隧洞上、下弯段混凝土衬砌钢排架模板施工技术[J].水利水电施工,2015(6):346-350.

[4]章成,廖湘辉,黄志花,万刚,刘欢.三峡地下电站上弯段混凝土衬砌施工方案研究[J].水利发电,2010,36(1):57-59.

作者简介:商城(1995.3-)男,毕业院校:浙江工业大学;所学专业:土木工程;就职单位:中国水利水电第十二工程局有限公司海南分公司;职务:技术质检科业务主办;职称:助理工程师。

智能变电站智慧化设计方案探讨

于敏娜

宁夏先科电力设计咨询有限公司, 宁夏 银川 750001

[摘要] 网络化的发展, 促使社会当中逐渐应用到了更加先进的信息技术支撑各行业发展。电力系统始终是我国社会发展前进过程中的关键性系统结构, 在输变电工程中, 变电站逐渐衍生出了更加先进的智能化表现, 智能变电站逐渐成为了社会广泛应用到的结构。而在不断发展中, 为了能够形成更加良好的变电站应用, 则需要积极开发智慧化的运行效果。

[关键词] 智能变电站; 智慧化; 设计方案

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6584

中图分类号: TM411.4

文献标识码: A

Discussion on Intelligent Design Scheme of Intelligent Substation

YU Minna

Ningxia Xianke Electric Power Design Consulting Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract: With the development of networking, more advanced information technology has been gradually applied to support the development of various industries. The power system has always been the key system structure in the process of social development in China. In the power transmission and transformation project, the substation has gradually derived more advanced intelligent performance, and the intelligent substation has gradually become a widely used structure in the society. In the continuous development, in order to form a better substation application, we need to actively develop intelligent operation effects.

Keywords: intelligent substation; intellectualization; design scheme

引言

智能变电站集中了先进的计算机技术、信息技术以及通信技术, 促使原有的变电基础设置形成了高度集成的全新应用模式。而智慧化的智能变电站则是在这一基础上形成更加良好的人机交互体验, 为智能变电站的运行维护等提供更加便捷的应用渠道。形成更加安全可靠的供电应用结构, 基于这样的需求, 则需要进一步研究在智能变电站的基础上所形成的智慧化效果。

1 智能变电站发展现状

我国的变电站经过了数十年的发展, 不断整合先进技术, 从自动化转变为智能化, 在未来更加先进的发展环境当中将会形成更加良好的智能化发展前景, 并且基于我国现阶段的智能化变电站而言, 就已经达到了国际领先水平。智能变电站的新建, 其中无论是低等级或是高等级的电压结构, 均应用到更加智能的系统构造, 打造了众多更加精良的电气设备应用结构, 促使老旧的变电站也能够实现基于自动化的创新改造。现阶段的智能变电站基于技术上而言, 最为关键的就是实现了更加便捷快速的信息网络化交互以及自动数字信息采集。但是这样的智能变电站对于未来的智慧化发展趋势而言远远不够^[1]。

建立在智能变电站的基础上, 借助于更加先进、集成、智能、可靠的设备基础之上, 能够与人形成良好的交互式应用效果。融合了计算机知识以及数学算法之外, 同样也形成了更加先进的人类学、仿生学以及语言学等众多学科

内涵。以全站化的信息网络平台为基础结构, 标准化的信息共享为基本要求, 促使智能变电站在高精尖的技术应用之下呈现出更加完善的信息自动化采集、测量、控制、保护与计量为一体的功能体现。确保变电站的设备运行等形成智能调节、在线监测、自动控制以及人机交互的高级形态。基于不断发展的智能电网技术, 促使智能变电站的智慧化不再是梦。

2 智能变电站内部结构的智慧化设计方案

2.1 电气设备的智慧化配置方案

根据我国现阶段的智能变电站实际发展情况进行研究分析, 在实际当中的科学技术形成了良好的应用基础, 在实际当中的电气设备制造技术为智能变电站的智慧化应用提供了更加充足的支撑。在实际当中, 通过检测变电站的一次设备状况, 从而设定了智慧化的配置方案。变电站中的变压器应用到更加高精尖的电子式传感器, 并配备液晶显示, 智能关注重点设备。结合在线监测仪IED, 其中包括变压器绕组测温装置、绕组局放在线监测装置、绝缘油在线监测装置以及高压套管介质损耗装置等。促使变电站的工作人员都能够根据这样的检测设备及时观测变压器的具体运行参数, 对于出现异常的问题通过监控参数对比后就能够及时的发现对应问题。

在这样的智慧化配置方案中, 一般情况下可以涵盖包括主变压器在内的接地变以及电抗器等电气设备。智慧化的变电站设计方案主要是在智能化的基础上形成更加良

好的人机交互应用效果,因此在变电站中的众多电气设备等均需要呈现出更加良好的智能化检测效果^[2]。在断路器的设备结构上安装电子传感器,并借助于互联网结构对其运行终端与中心控制台相连接,从而在断路器自身结构的智能终端上显示各项参数。配备在线监测设备,包括分合闸线圈电流监测装置、SF₆ 气体密度监测装置等。变电站当中的开关柜应用到智慧化设计,主要是应用到智能一体化装置对其进行保护测控,并安装生物仿生学温度湿度测控装置以及智能交互的电控装置从而能够实现智慧操控。

基于开关柜等均实现远距离的智能联网自动操控,根据开关柜的闭合状态监测从而实现基于人机指令状态下的闭合开关等效果。这样的智慧化应用设计能够涵盖一般智能变电站当中的10kV或是35kV下的开关柜以及低压环网柜等。并且这样的智慧化在线监测对象能够实现远距离的操控效果,包括避雷器、厂用电设备以及隔离开关等,均能够实现一体化的智能远动机操控。在智能变电站当中的控制室当中配置智能监测主机,从而辅助远程监测数据并收集全站的设备在线监测数据信息,根据监管人员的具体指令对其进行状态进行调整。并且这样的在线信息采集装置同样能够实现自动化的信息采集与分析后向系统监测主机进行传递的功能。由系统监测主机进行下一步处理之后,借助于智能远动机对电网的整体状态系统进行输出,实现可视化的电网设备监测效果,从而为电网的调度运行等提供更加精准且人性化的辅助决策。

在智慧化智能变电站的电气设备监测系统设计方案中,主要是应用到分层分布结构,经过采集传感器以及状态监测IED结合后台监测系统形成。其中每一个对应的检测单元都能够借助于统一化的信息传输标准与监测后台形成实时动态监控效果,从而为后台监控人员提供即时的数据信息。并且后台检测系统更是呈现出良好的智慧数据采集、储存、故障预警、诊断等功能效果,从而将这样的信息状况进一步向监测人员进行反馈。在智能变电站的设备现场安装实时状态监测系统,通过传感器能够与后台服务通讯系统实现自动准时的连接,对接信息参数并上传,达成基于人机及时交互的智慧化设计效果。

2.2 电气设备的集约化模块化设计方案

在智能变电站中的智慧化设计主要是为了呈现出更加先进的运行效果,建立在智能设备结构的基础上,为变电站管理人员提供更加便捷的工作途径,从而基于缩减人力时间投入而形成的集成化设计效果^[3]。基于实际而言,打造智慧化的电气设备设计方案,需要以集约化以及模块化为基础原则。在实际当中,对变电站一次设备进行智慧化设计,需要应用到更加先进的智能高压设备,并将其放置到汇控柜当中,结合智能组件,促使电缆接线数量大幅度降低。并应用预制电缆对一次设备结构进行连接,从而

结合预制光缆促使一次设备即插即用与变电站内的网络结构进行连接,形成可视化的设备应用效果。

基于自测信息以及经由信息等形成互动效果,从而获取到高压设备的状态信息,基于自诊断以及其他关联电网的系统辨识结果,形成可观测的高压设备状态。建立三维全景展示的变电设备模型,在与内部网络相连接的基础上全景展示变电站的主要技术参数以及设备状态。以动态视频画面向变电站的管理人员提供更加精准直观的设备信息,在出现任何问题的第一时间都能够及时的根据这样的模型精准掌握原因及时进行处理。

针对于智能变电站当中的二次设备形成智慧化的设计方案,则需要集中进行布置,并对组屏进行优化设计,从而促使接口形成标准化的设计效果,采集电流以及电压的模拟量时,需要应用到互感器。按照设备保护、测控共组的需求集中进行组屏方案设计,确保二次设备具有标准化的设备接口。并同时基于三维模型的基础上对变电站当中所涉及到的设备形成智慧化的巡视效果。基于三维动态模型的巡视路线功能,调动变电站内部基于巡视路线上的所有摄像头,根据巡视作业指导文件当中的内容,能够实现远程操控的巡视观察。根据摄像头的灵活机动预置位,在线路上模拟自动巡视,基于图像识别,从而发现变电站设备当中的缺陷型设备问题,能够及时的对巡视工作进行起到自动辅助作用。

智能变电站中的通信网络以及软件配置等同样能够呈现出智慧化的设计效果,利用网跳模式,优化整体运行网络并实现信息共享。基于通信网络的集约化设计效果,促使变电站按照具体的功能对架构进行分层,包括间隔层、站控层以及设备层等,为后台检测提供冗余网络。配置SCD文件管控软件,从而辅助监控系统进行系统性审核,核验系统配置文件,基于图形方式促使运维人员更加直观的可视化观察校对SCD中显示的内容。结合监控系统当中的高级维护功能,对于变电站的电网结构、一次设备、二次设备建立关联性模型。从而为调度系统提供各种可自描述的配置参量,对变电站实施维护时仅需要按照统一配置工具就能够完成,自动形成标准化配置文件。其中涵盖了网络拓扑、变电站主接线图等众多数据模型,从而能够在更加精准的先进技术结构设计效果之下满足便捷人工管理需求。

3 智能变电站的智慧化运维设计方案

在对智能变电站实施智慧化设计的过程中,最为关键的就是促使变电站的运维呈现出更加简洁的效果^[4]。基于智慧化的设计,应用到人工智能、大数据技术以及图像识别等,实现基于变电站的主动预警、智能分析、可视化巡检以及自动管控等效果,形成全范围的智能管控效果。有效提升变电站运维人员的设备感知能力、缺陷发现能力以及紧急状况管控能力,确保在运维人员与变电站的各种智

能设备实现良好的人机交互的应用状态下尽可能的降低变电站的故障问题,形成更加安全的输配电功能。

首先需要对变电站的各项电气设备运行状态进行智能监测,其中主要是应用到一次设备的智能感知系统获取变电站全范围的设备运行状态以及环境信息,从而对监控范围进行扩展,在变电站全局域内形成AR全景的监控画面显示。借助于一次智能设备、红外传感器以及可见光等感知设备对电气设备的运行状态信息进行采集,确保能够形成更加良好的信息算法计算处理效果,自动判断故障设备方位。并且可在变电站内配置智能巡检机器人,室内机器人则用于配电室、开关室以及保护室等场景当中,结合二维码进行定位导航,形成更加便捷的施工效果,支持巡检所有表计,并搭载红外热成像以及局放精准识别设备状况。室外机器人则用于变电站设备区外以及站内场景等,应用激光进行定位导航,同样支持巡检所有的表计,结合热成像测温,以完善的自主导航作用,实现全范围的巡检工作。

这样的智能巡检机器人的应用不仅仅能够实现自定位、导航、充电、巡检的作用。也能够自动识别不同的变电站内部结构,包括配电室、电容器室、楼层等众多复杂的环境,实现无障碍通行巡检的作用。并且能够与运维人员形成对接交互的效果,将巡检所得的数据信息等保留在自身系统的同时,与站内的检测后台基于统一局域网进行连接,从而实现同步上传。巡检机器人对站内的仪表数据等进行识别,从而根据现阶段的设备温度、震动以及噪声等众多参数生成数据报表,精准反应设备当前的运行状况,为运维人员提供更加可靠且及时的依据。

变电站的运维工作中,安防则是最为关键的工作内容,基于网络安全以及作业安全的需要,则可以设计基于智能分区的自动化安全管理效果。搭建各区域划分状态下的专用网络结构,促使纵向认证、横向合理,展开全范围的安全防范作用,强化智慧安全部署,以强有力的感知终端达成加密网络结构。在后台人员进行访问时,需要借助于智能指纹识别或是密钥认证给予访问权限。变电站的作业中,涉及到安全管理,实施在线安全部署,在线监控行为风险,辅助全局掌控作业安全效果。配置智能辅助系统,基于一次设备的监测画面、巡检机器人的全天候巡逻以及火灾警

报系统等,形成联动状态的系统性结构。促使其中所涉及到的各子系统能够独立运行的基础上,在经过数据综合分析之后,达成基于一体化的远程智能控制图像监控、安全警卫以及火灾预警等功能,确保形成极具操作性的智慧化安全防护系统^[6]。通过在后台的远程监控与操作就能够及时的对变电站内的安全隐患采取相对应的处理措施。

部署程序化操作系统,结合监控图像识别以及设备开关刀闸结构内部的传感器,对设备的操作运行结果进行分析,实施系统化的操作。智慧化的程序操作功能除此以外同样可以在刀闸的位置安装传感器结构,对刀闸的位置进行监测,包括到位、异常等不同状态,能够反映出刀闸在不同位置状态下的触头信息。实施一键顺延操作,结合VR视频以及环境监控,调度操作设备周围的摄像头,形成可视化的效果,根据设备的实际操作行为、时间以及结果等对设备运行状态进行评价,并及时干预异常行为。

4 结束语

变电站作为电力系统当中的重要组成部分,其主要是满足电能调度分配的重要职能体现,更是关乎电网运行安全以及社会经济稳定。尤其是在现阶段的发电机组容量不断提升的背景下,智能变电站需要形成更加智慧化的设计效果,简化电力系统运维管理复杂程度。实现基于人机环境更加协调的运行,取长补短,促使变电站平稳安全且高效运行。

[参考文献]

- [1]李红. 优特科技助力重庆首座智慧变电站正式投用[J]. 石油化工自动化,2022,58(1):53.
 - [2]李建伟,李喻蒙. 基于数字孪生技术的变电站智慧系统平台建设[J]. 光源与照明,2021(11):75-76.
 - [3]李攀. 变电站基建工程智慧化管理设计[J]. 中国管理信息化,2021,24(21):122-123.
 - [4]杨志坚,张其琼. 装备智能化 运行智慧化——黎安变电站为乡村振兴插上智慧电力翅膀[J]. 当代贵州,2021(35):70-71.
 - [5]董梁,宋豪,严薇. 智慧变电站孪生系统技术的应用研究[J]. 通信电源技术,2021,38(4):146-148.
- 作者简介:于敏娜,女,满族,内蒙古,本科,中级,职务:专工,研究方向主要是变电二次、继电保护设计方向。

风力发电机组的运行维护分析

曹 杰

国华瑞丰(利津)风力发电有限公司, 山东 东营 257499

[摘要]近些年随着科技水平的不断提高,我国风力发电行业也取得了非常迅速的发展,风力发电能够为社会提供给清洁的能源,具有很好的环保价值,与我国可持续发展的战略目标是一致的。在风力发电系统中,其核心的要素就是风力发电机组,其是否运行的稳定和安全对整个风力发电的效果都有着至关重要的影响,所以在实际运行过程中,发电企业必须要对发电机组的维护工作予以高度的关注。在运行过程中一旦机组故障问题,要及时采取有效的措施进行解决,做好维修和保养工作,提高风力发电机组的稳定性,如此才能在最大程度上为社会提供更加充足的电能资源。因此在文中主要对风力发电机组的运行维护进行了详细的分析与探讨,以供参考。

[关键词] 风力发电; 机组; 运行维护

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6572

中图分类号: TM614

文献标识码: A

Operation and Maintenance Analysis of Wind Power Generation Units

CAO Jie

Guohua Ruifeng (Lijin) Wind Power Generation Co., Ltd., Dongying, Shandong, 257499, China

Abstract: In recent years, with the continuous improvement of scientific and technological level, China's wind power industry has also achieved very rapid development. Wind power can provide clean energy for the society, has good environmental protection value, and is consistent with China's strategic goal of sustainable development. In the wind power generation system, the core element is the wind turbine. The stability and safety of its operation have a crucial impact on the effect of the whole wind power generation. Therefore, in the actual operation process, the power generation enterprises must pay high attention to the maintenance of the generator set. In case of unit failure during operation, effective measures should be taken to solve the problem in time, and the maintenance and repair work should be done well to improve the stability of the wind turbine, so as to provide more sufficient power resources for the society to the greatest extent. Therefore, in this paper, the operation and maintenance of wind turbine are analyzed and discussed in detail for reference.

Keywords: wind power generation; units; operation and maintenance

1 风力发电机运行维护的特点

风力发电机组在运行过程中,非常容易受到气象条件、风力变化以及机组设备运维技术、人为等一些因素的影响,从而导致发电机组出现运行的故障和问题,严重影响风力发电的安全性和稳定性。所以发电企业必须要做好机组的维护工作,最大程度上避免机组设备故障的发生,如此不仅能够提高机组运行的安全性,而且还会延长其使用寿命,降低运行的成本,帮助风力发电企业获得更高的经济效益和社会效益^[1]。

2 风力发电机维护工作的必要性

在风力发电场中,发电机组是其至关重要的组成部分,并且发电机组的性能以及质量在很大程度上决定了风力发电的产能。发电机的性能状态以及质量是影响电场经营效益的两大重要因素。而发电机的性能主要是由其资质的合格性来予以决定的,而质量则是由发电机组的日常维护来决定。在风力发电机的日常维护保养工作中,主要包括了对发电机部件的磨损状态以及性能、故障等一些内容。通过对发电机进行良好的维护和保养,不仅能够及时发电机在运行过程中出现的问题,而且还能及时有效的采取解

决措施,提高机组运行的稳定性,保证电场的经济效益和生产效益。从全局的角度来看,在我国的能源事业以及其他相关产业发展过程中,风电场是其中至关重要的一项产业。在风力发电运行过程中一旦不能对发电机进行良好的维护和管理,势必会对整个风电场行业的发展产生不良的影响。此外,如果建立良好的成熟的发电机维护体系,不断提高维护的专业性,那么就会为我国风力发电场的健康发展提供坚实可靠的保证,对推动我国社会的整体进步有着积极的作用和意义^[2]。

3 风力发电机组的运行故障

3.1 变流器故障

在风力发电机中,其至关重要的一个组成部件就是变流器,变流器会对整个风力发电机的运行情况产生重要的影响,因此一旦变流器发生问题,就会严重影响到整个风力发电机组的良好运行。目前我国风力发电使用的发电机主要是直驱式和双馈式发电机两种类型,其中双馈式发电机的使用范围是最为广泛的。但是不管是使用哪一种发电机,变流器的作用都是至关重要的。在此我们以双馈式发电机为例进行分析,为例保证其稳定性,该发电机需要借

助两个变流器才能良好运行,但是变流器在其中安装的位置比较特殊,所以使得其运行的环境是非常恶劣的,因此实际运行过程中会非常容易受到电磁的干扰,而且还会产生大量的灰尘,此外因为元器件的温度会提高等等,这些因素都会导致变流器的运行负荷产生很大的压力,严重的话还会产生不同程度的安全事故。

3.2 风力发电机叶片故障

在风力发电机中,最为常见的故障问题就是叶片故障,在其运行过程中需要借助叶片来讲风能有效的转化为机械能,然后再转化为电能,所以叶片在风力发电系统中属于非常重要的动力设备,是电能产生的重要设备。所以一旦叶片发生故障,就会对整个电能的生产产生不利的影响。但是在长期的运行过程中,叶片会发生老化问题,从而影响到其正常的运转,因此会使得发电的效率受到很大影响。此外,叶片所处的环境也是比较恶劣的,其需要长期暴露在户外,还会受到强风侵袭和雨水的冲刷,这些也在很大程度上加速了叶片老化的速度和损坏的程度。近些年,业内人士为了对这一问题进行有效得到解决,通常会以加大叶片厚度或者叶片的长度来提高其抗老化的能力,虽然这种方式在一定程度上解决了叶片老化问题,但是依旧无法从根本上避免叶片故障的发生^[3]。

3.3 异常振动

风力发电机组在实际运行过程中经常会出现异常振动的问题,导致这一问题产生的原因有很多,比如发电机的设计存在缺陷,或者是在生产过程中因为一些原因导致发电机的质量受到不良影响,等等,这些因素都会导致发电机在使用过程中出现异常的振动。再有就是在对发电机进行维护和保养的过程中,由于技术人员专业技术水平的限制以及工作态度的影响,会导致其出现操作不规范、不标准的情况出现,如此一来,不仅没有起到很好维护作用,反而给发电机产生不好的影响,对其质量产生损害。再有就是在长期的运行过程中发电机会不可避免的产生一些磨损,如果不能得到及时处理的话,磨损的程度就会越来越严重,从而使得发电机的旋转中心与转子的质心出现不重合的问题,这种情况也会导致发电机出现异常振动。

4 风力发电机维护工作现状分析

4.1 运行维护体系不完善,运维工作混乱无秩序

(1) 当前我国很多风电场都没有建立完善的风力发电机运行维护制度,因此导致维护人员没有可以参考的制度进行规范化的维护工作。所以一旦风力发电机出现故障,就无法得到及时有效的解决。

(2) 当前运维管理工作比较混乱,在具体的维护工作中不仅没有可靠的流程,秩序混乱,而且也缺乏相对完善的工作记录,再加上后期缺乏相应的监督管理,所以使得一些构件的维护工作进场会重复进行,一些出现问题的构件不能得到及时的维护,严重影响工作效率。

(3) 风电场的管理观念不足,风电企业在日常中更加注重生产活动,对维护工作没有予以高度的重视。

4.2 运行维护工作人员专业性不足

(1) 意识缺乏。在日常运行过程中没有对维护工作予以高度的重视,再加上一些技术人员操作缺乏规范性,甚至有一些存在态度问题,所以导致很多时候风力发电机故障问题没有能够得到及时有效的维修,由此在很大程度上增加发电机发生事故的几率。

(2) 专业能力不够。因为风力发电机的结构相对比较复杂,所以对维修养护工作人员的技术水平提出了更高的要求,要求其必须要稳准狠的对发电机发生的故障问题及时的发现,仔细分析问题出现的原因,并制定科学合理的维修策略。但是当前我国从事发电机维修的技术人员在专业性方面还存在很大的不足,所以导致其并不能找到问题出现的真正原因,也无法提出有效的解决措施。比如,对于线路老化以及对变压器故障的检修和保养,一些技术水平不高的维修人员就不能对其进行有效的解决,从而给风力发电机的后期运行埋下了很大的安全隐患。再有就是除了较高的专业技术以外,还需要工作人员秉着严谨负责的态度,也就是需要工作人员在经过多次细致的检测和结果分析对比以后才能有效的提高故障维修的效率。而一些工作人员的工作态度不端正,也是导致风力发电机出现安全隐患的问题之一。

5 风力发电机组运行的维护措施

5.1 完善运行维护体系

对现有的发电机维护标准和维护内容进行优化和完善,对维护流程进行科学的规范,从而形成一个标准化的发电机运行检修维护体系。在实际开展过程中,还要依据发电机组不同的运行环境和运行参数来做好针对性的检修,由此为发电机的良好运行提供可靠的保证。还要制定科学合理的发电机维护周期计划,依据设备的运行情况来开展分类维修,最大程度上保证风力发电机组的供电功能的持续性。

5.2 提高运行维护技术水平

在对发电机组比较常见的故障问题进行维护时,技术人员要结合以往的经验以及专业的技术来进行,并且还要对现有的发电机维护技术进行科学的完善。通过科学的维护技术能够更加及时有效的找出发电机组中的异常问题,从而缩短维修的时间,降低维修的成本费用,同时提高维修的效率和质量。建立新的技术和新的方法,积极鼓励全体工作人员不断进行创新,通过科学的培训来不断提高技术人员的维修水平。

5.3 积极推进数字化运维

在风电场运行管理中,数字化已经成为其未来发展的主要趋势。同时利用数字化技术与现代新型设备、新理论进行有效的结合,能更好的弥补人为计算存在的精确性以

及分析能力方面的不足,能够更好的对风电场机组中出现的异常情况进行及时的诊断,提高维修工作的预见性,积极的推动风电场发电机组运行转化为主动防控,更好的减少发电机组运行过程中发生故障的概率。

5.4 提升运维工作人员专业性,打造专业技术团队

要想保证风力发电机组工作人员具有较高的专业性,必须要求其具有两方面的特征,即专业的技术能力和良好端正的维修态度。二者若有缺一就会严重影响到风力发电机组维修工作的正常运行,进而影响风电场的经济效益。所以风力发电企业必须要对维修人员的技术能力予以高度的重视,不断提高维修人员的技术水平和责任意识,打造专业的技术团队,为风力发电机组的运行提供可靠的技术保证。

(1) 首先风力发电企业必须要对发电机维护的重要性进行广泛的宣传,尤其是在风力发电维护部门,通过讲座、交流会的方式来加强宣传。不断提高工作人员的维护意识,使其能够不管提高自身的专业意识和责任意识,摆正自身的工作态度。

(2) 可以通过以老带新的方式,让老员工和优秀员工来对新员工以及能力不足的员工进行帮扶,帮助他提高综合能力。风电场还可以定期组织以“风电场风力发电机运行维护工作”为主题的培训工作,对内部培训体系进行完善,为员工提供不断学习的机会,还要对其进行定期的考核,通过奖惩方式来对员工进行激励,打造专业的技术团队。

5.5 日常维护

在日常维护工作中,主要包括两方面的内容,也就是远程操作和现场维护两种。其中远程操作主要是通过远程控制的方式来对发电机存在的故障进行排查和处理,不管是电压还是温度控制都可以通过远程复位的方式来进行维护。再有就是可以通过远程控制的方式来自动收集机组运行的相关参数,对输出功率以及风况等进行收集和远程的传输,从而为工作人员开展维修工作提供一定的参考,实现高质量的维修工程。通过相关数据表明,通过远程操作开展的维修工作能够更加准确的完成故障维修工作,不仅能够缩短维修的时间,还能提高维修的精确率。但是即便如此,远程操作维修也存在一定的不足,也就是一些故障的排查工作和处理还需要到现场进行。而定期检修则是指对机组联接件所设螺栓的力矩与传动部件进行润滑测试,在发现问题以后第一时间对其进行维修,最大程度上保证机组的正常运行。日常维修则是对机组进行定期的检查和维修,包括对安排平台、升降和液压装置等,还有一

些基本的清理工作。通过日常维修能够更加及时的对发电机组存在的潜在问题进行发现,并及时采取有效的措施进行处理,确保设备运行的良好,提高其运行的稳定性和安全性。

5.6 定期维护

风力发电机组在运维过程中定期维护是非常关键的,如此才能保证发电机组能够一直处在良好的运行状态中。定期维修是指对风力发电机组的运行状况进行定期维修,并且依据其实际的运行状态制定针对性的维护方案,在此需要注意的是,在方案制定过程中需要将维修的重点进行划分,并且确保实际维护工作具有良好的针对性,保障维修工作能够真正落实到实处,避免故障出现影响机组的良好运行。比如对联接件的检查,尤其是对螺栓力矩的检查,要在最大程度上保证每个部件润滑性的良好状态,提高其维护的质量。此外还要确保专业人员能够具有良好的责任意识,定期进行日常巡查和维护,各人各尽其职,使其具有良好的工作态度来面对电机维护工作。通过定期维护不仅能够有效降低发电机组发生故障的概率,提高其运行效率和运行质量,而且还能有效的延长其使用寿命,实现机组的良好运行。

总之,在风力发电系统中,发电机的作用是至关重要的,因此对发电机组的维护工作也要予以高度的重视,确保其能够长期有效的处在良好的运行状态。为实现这一目标,在对发电机组进行维护时一定要严格依据其实际情况对故障存在的原因进行分析,并且及时采取有效的措施来进行处理和预防,使问题得到及时有效的处理。确保发电机组处在良好的运行状态中,降低故障对风力发电机组的不良影响,最大程度上提高其稳定性和安全性。

【参考文献】

- [1] 李乃佳. 对风电场电气设备中风力发电机的运行维护分析[J]. 电子制作, 2014(12): 190-191.
 - [2] 孟恩隆, 郭东杰, 王灵梅, 郭红龙, 武卫红, 韩西贵. 风力发电机组状态监测与智能故障诊断系统的设计与实现[J]. 华东电力, 2012, 40(3): 507-510.
 - [3] 刁宇龙. 风电场电气设备中风力发电机的运行维护[J]. 工程技术研究, 2017(4): 103-106.
 - [4] 唐书良. 风电场电气设备中风力发电机的运行维护[J]. 通信电源技术, 2020, 37(4): 220-221.
- 作者简介: 曹杰(1990-)男, 山东济宁市人, 汉族, 大学本科学历, 助理工程师, 研究方向为风力发电机组运行维护技改工作。

变电站改建中的变电一次设计思考

盛向阳

宁夏先科电力设计咨询有限公司, 宁夏 银川 750001

[摘要]文中简要分析变电站改建中主变压器选择, 重点强调变电站改建中一次变电的设计原则, 并以变电站改建中临时供电方案设计作为切入点, 对临时供电方案设计要点、临时供电设计方案类型以及其他相关设计等方面进行研究分析, 期望能够为相关人员提供参考。

[关键词]变电站; 变电一次设计; 变电改造

DOI: 10.33142/hst.v5i4.6587

中图分类号: TM63

文献标识码: A

Thoughts on Consideration on Primary Design of Substation in Substation Reconstruction

SHENG Xiangyang

Ningxia Xianke Electric Power Design Consulting Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract: This paper briefly analyzes the selection of main transformer in substation reconstruction, with emphasis on the design principle of primary transformer in substation reconstruction, and takes the design of temporary power supply scheme in substation reconstruction as the starting point to study and analyze the key points of temporary power supply scheme design, the type of temporary power supply scheme and other relevant designs, hoping to provide reference for personnel.

Keywords: substation; primary design of substation; transformation

引言

随着我国对电力的需求不断增大, 使得变电站出现超负荷工作现象, 导致了电力设备老化严重, 已经无法满足人们对电力的需求。而对变电站改建中的变电一次设计进行研究分析, 则能为变电站改建中的变电一次设计提供依据, 继而为保障人们用电正常提供便利, 满足人们对电力的需求。

1 变电站改建中主变压器选择

通常情况下, 工作人员在对变电站中主变压器进行选择时, 往往会结合变压器容量进行^[1]。但在变电站改建中, 工作人员在选择变压器时, 必须要以变压器质量为标准进行选择, 只有变压器质量符合标准时, 才能将其应用在变电站当中。同时工作人员还要结合周围居民对电力的需求进行选择, 确保选择的变压器能够满足人们对电力的需求, 保障居民生产生活用电。并且在变压器进行安装时, 工作人员必须要根据变电站实际情况以及相关标准, 确认变压器安装位置以及安装数量, 使变电站能够科学有序运行。但需要注意的是, 如果变电站所在的位置远离城市, 而且周围是工业用电, 那么工作人员在安装变压器时, 要根据相关要求, 安装两台以上的变压器, 以此来满足工业生产对电力的需求, 确保变电站能够有序运行。另外因为工业生产对于电力使用十分巨大, 所以工作人员需要确保该区域内拥有足够的变电站, 使变电站能够合理运转, 不会在运行过程中出现超负荷工作的情况。

不仅如此, 当变压器经过长时间使用后, 会出现老化

等现象, 无法正常运转, 导致变压器出现故障, 严重时还会发生安全事故, 严重影响了周围生产生活。例如: 当变压器在运行时间过长后, 会出现生锈或者腐蚀的情况, 从而对变压器的运行产生影响。这些问题虽然会影响变压器运转, 却并不会导致变电站发生故障, 但是如果如果没有及时进行检修的话, 那么这些小问题会随着时间的发展而不断发展, 最终导致变压器故障, 使变电站无法继续运转。因此工作人员必须要做好检修工作, 定期对变压器进行检查, 以此来保证变压器质量, 确保变压器在运行过程中不会出现损坏, 能够正常运行。另外, 工作人员在安装变压器时, 应该选择市面上容易买到的电力设备, 这样可以有效降低安装难度, 使工作人员能够更加快速地进行变压器安装。同时工作人员在选择安装设备时, 要确保所有设备拥有良好的性能, 使变压器安装工作能够有序进行。

除此之外, 如何科学、合理地选择电气设备也是变压器安装中至关重要的问题。一个电气设备的稳定性是否良好, 需要对故障频率进行评判, 若是电气设备在运行过程中经常出现线路短路的情况, 那么便代表该电气设备的稳定程度较差, 无法保障变压器正常运行。因此工作人员要根据变电站实际情况科学、合理地选择电气设备, 并且在安装前对电气设备进行详细的检测, 确保电气设备符合相关标准, 能够满足居民生产生活对电力的需求。例如: 工作人员在对电气设备进行检查时, 要对电气开关进行检查, 这是因为电气开关直接影响着电气设备的断流情况, 对整个电气设备的运转起着至关重要的作用, 所以需要工作人

员认真、仔细地进行检查。

另外,由于变电站安装的位置会带动当地的经济的发展,因此为了后续检查维护工作能够有序进行,工作人员在旋转变电站以及电气时,要选择适合的电气设备,方便后续工作的开展。

2 变电站改建中一次变电的设计原则

虽然工作人员在对变电站进行改进前,会提前根据变电站实际情况设计好改建方案,并以此为基础进行改进工作^[2]。但是在改建期间,经常会遇到一些事情使得设计的方案难以贯彻落实,导致变电站改建工作无法按照设计要求进行施工。例如:工作人员在对电力系统中一次变电以及线路问题进行设计时,应该要确保二者之间的间隔符合设计标准,并让所有电线保持整齐。在实际施工过程中,如果明确了新的间隔接入点,那么工作人员需要安装相关要求进行操作,并根据相关标准确认电路之间的间隔。但需要注意的是,若是接电线的一边与其他电力接线连接,工作人员在进行连接电线时,必须要注意电线接触位置,以保证施工质量,避免出现安全隐患,引发安全事故。

电力企业在进行变电站改建中一次变得施工前,需要派专门的工作人员对施工图纸进行设计^[3]。以此来确保改建施工能够有序进行,保障施工质量,避免出现安全隐患。并且当设计人员设计完改建图纸后,需要对每条电路所在的位置进行明确,标注出各线路之间的间隔。值得注意的是,若是工作人员在施工过程中,发现电线产生了双回路架空这一情况,那么工作人员便需要立刻停止施工,重新对线路之间的间隔进行设计规划。由于变电站改建工作十分复杂,尤其是对于电线线路之间间隔的确认,更是需要专业的知识与技能,只有这样才能最大程度上保障施工质量,因此为了避免在改建过程中留下安全隐患,引发安全事故,工作人员必须具备较高的专业水平和综合素质,以此来满足变电站改建工作对工作人员的需求,使变电站改建工作能够有序进行。

除此之外,电力公司在对变电站改建时应该遵循下列要求,首先在设计变电站改建方案前,工作人员应该对变电站的电气设备有个充分的了解,掌握电气设备的使用情况,使变电站改建设计更加科学、合理,为后续工作的开展打下坚实基础,保障变电站改建工程质量。其次,工作人员在确定线路间隔时,不能一味安装设计方案进行安装,要结合变电站改建施工的具体情况科学、合理地进行设计,通过这种方式可以有效避免线路在安装中出现交叉等情况,保障线路安装质量,避免出现安全隐患,使变电站能够有序运行。最后,工作人员在对变电站施工前,还要对线路间隔的相关数据进行核算,尤其是对变电站所能承受的负荷以及母线穿越功率等,以此来确保改建后的变电站能够满足该地区对电力的需求,保障居民生产生活用电。

3 变电站改建中临时供电方案设计

3.1 临时供电方案设计要点

通常来说,电力公司在对变电站进行改建工作时,不会选择没有运行的变电站和变压器实施改建,而是会选择正在运行中的变电站和电压器^[4]。这是因为电力公司对于变电站的改建工作,在本质上是为了满足周围居民在生产生活中对电力的需求,所以对于没有运行的变电站和变压器,电力公司不会对其进行改建。但需要注意的是,变电站改建工作与其他工作不同,对于施工难度的要求非常大,需要工作人员开展变电站改建工作时,还要确保周围居民可以正常用电,满足居民生产生活时对电力的需求,不会对居民生活造成影响。为此电力公司在进行变电站改建时,需要设计一个临时供电方案,如此便可以在进行改建工作时,让居民可以正常使用电力,不会受到影响。

3.2 临时供电设计方案类型

一般情况下,电力公司在设计临时供电方案时,主要采取以下几种方式,来保障周围居民的用电情况,使整个变电站改建工作能够有序进行。首先,工作人员需要与周围变电站进行联系,随后将需要进行改建工作的变电站与电压器线路和周围变电站联系在一起,形成一个联网线路,通过这种方式工作人员便可以将变电站的负荷转移到周围变电站,使工作人员在对变电站进行改建施工时,不会影响周围居民生产生活用电,满足居民对电力的需求,保障居民用电安全。

其次,工作人员在对变电站进行改建施工前,不仅需要在施工现场提前准备好需要用到的施工设备,还要把变电站内的负荷进行转移,方便后续改建工作的开展,避免在施工过程中出现安全事故。同时工作人员还要调整变电站内的电线线路,将电线线路与周围变电站连接在一起,使周围居民的生产生活不会受到变电站改建工作的影响。在一切准备工作完成后,工作人员便可以对变电站进行改建施工,但需要注意的是,工作人员在开展改建工作时,必须要依据设计图纸进行施工。

再次,由于有些变电站的变压器或者电气设备老化现象严重,已经达到了使用极限,因此工作人员在对变电站进行改建施工时,应该将变电站内的变压器和电气设备进行拆除,然后将其连接到能够正常运行的电气设备上。但需要注意的是,工作人员在对电气设备进行拆除时,必须要做好相应的防护工作,保障个人安全,避免在拆除过程中出现安全事故。在所有工作完成后,工作人员便可以将新的电气设备以及变压器安装到变电站当中,并将电线线路进行连接,将负荷转移到变电站当中,以此来保障电气设备能够有序运行,满足居民对电力的需求。不过相较于上述两种供电设计方案,这种设计方案更加烦琐,稍有不慎可能便会引发安全事故,因此工作人员在进行操作时,一定要遵循设计方案要求进行施工,只有这样才能最大程

度上保证施工安全,避免在施工过程中出现安全事故。

最后,当工作人员在对多个变电站一同进行改建时,可以采取分别改建的方式进行,这样当工作人员对其中一台变电站改建时,变电站的负荷便会移动到其余变电站当中,如此便不会对电力系统运行产生影响,使得电力系统能够正常运行,从而在进行变电站改建的同时,保障居民生产生活用电,确保居民生活能够有序进行。当工作人员对变电站改建完成后,可采用这种方法对其余变电站进行改建,使整个改建工作能够有序进行。而且相较于上述几种临时供电方案,这种临时供电方案是最简单的,操作难度也不复杂,因此被广泛应用于变电站改建当中,并发挥着至关重要的作用,理应得到重视。

3.3 其他相关设计

电力公司在对变电站进行改建时,还要做好避雷工作,防止变电站在运行期间遭受雷击,从而发生故障,影响整个电力系统的运行^[5]。为此工作人员应该将防雷技术应用到改建当中,增加变电站避雷能力,使变电站不会受到雷电的影响,能够平稳运行,满足居民生产生活对电力的需求,促进经济发展。工作人员可以在变电站上安装避雷器或者采用接地电阻的方式进行避雷,如此可以最大程度上降低雷电对变电站的影响,提高变电站质量,避免变电站在运行过程中发生故障。但需要注意的是,如果工作人员选择接地电阻的方式进行避雷,那么在安装完成后,工作人员需要对其进行测试,计算出变电站的电阻值,确保电阻值在合理范围内。同时对于一些刚改建完不久的变电站,工作人员还要考虑到安全问题,防止变电站在运行过程中出现安全事故。但无论选择哪种防雷技术,工作人员都要确保变电站在遭受雷击后都能平稳有序运行,满足居民对电力的需求,若是不能达成这一标准,那么工作人员需要对变电站进行重新改建,直到其符合相关标准为止。

不仅如此,工作人员在对变电站进行改建时,还要安装相应的配套设施,使变电站能够正常运行。并且变电站在运行时需要照明设备,因此工作人员在对变电站改建时,应该在变电站内部安装照明设备,满足变电站对照明设备的需求。但需要注意的是,对于照明工具的选择,必须要根据变电站的实际情况科学、合理地进行选择,只有这样

才能最大程度上发挥出照明设备的价值和作用,使变电站可以正常运行。同时还要确保选择的照明设备容易买到,方便后续维护工作的开展。例如:工作人员在对变电站当中的开关站安装照明设备时,便需要根据开关站对照明的需求科学、合理地进行设计,并选择适合的照明设备。

若是变电站照明设备在晚上运行时发生了故障,那么工作人员便无法继续开展工作,不仅会影响居民正常用电,还会危害工作人员的生命安全。因此为了保障工作人员的生命安全,电力公司在对变电站进行改建时,应该在一些关键的地方安装紧急照明系统,这样当照明设备出现故障时,工作人员便可以借助紧急照明系统从变电站当中离开,保障自身生命安全。另外工作人员在对变电站内照明设备进行安装时,还要考虑照明设备的使用时间以及照明设备的亮度,然后根据变电站实际需要,选择适合的照明设备,使整个变电站能够有序运行,满足居民生产生活时对电力的需求,降低安全事故发生的可能,提高电力公司的经济效益,促进电力公司发展。

4 结论

综上所述,要想加强变电站改建中的变电一次设计,还需要综合考虑各种设计方法和实际情况,从而进行有利方案选择。在此基础上,才能将各种设计方法进行有效整合,进而加强变电站改建中的变电一次设计,保证居民用电正常。

[参考文献]

- [1]刘屹泰.智能电网中变电一次设备的运维管理[J].设备管理与维修,2021(20):4-6.
- [2]刘恢.电力系统变电一次设备状态检修技术[J].电子世界,2021(19):208-209.
- [3]孙文选.变电一次设备故障检测及检修的探讨[J].科技创新与应用,2021,11(26):67-69.
- [4]李成伟.浅析变电一次检修和设备安全运行管理[J].中国新技术新产品,2020(16):147-148.
- [5]王鑫,邵成林.变电一次设备故障预测及检修方法研究[J].电气技术与经济,2020(4):34-36.

作者简介:盛向阳(1982-)男,汉族,宁夏,本科,中级,职务:主任,研究方向主要是变电一次设计方向。

征 稿

Call for Papers

《Hydroelectric Science & Tecnology》即《水电科技》由新加坡Viser Technology Pte. Ltd. 主办，国际标准刊号：ISSN2630-5291。本刊长期以来注重质量，编排规范，选稿较严格，学术水平较高，深受高校教师及科研院所研究人员的青睐。本刊为开源（Open Access）期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，中国知网、维普网全文收录。

期刊内容以全球水电工程的勘测、设计、施工、运行管理和科学研究等方面的技术经验为主，同时也报道水电领域的各项先进技术。目前，本刊发行遍及全球各地，是水电科技刊物中影响范围较大、发行量稳定的综合刊物，是水电从业人员“了解世界”的窗口，也是科研技术人员进行学术交流的平台。

《水电科技》期刊主要栏目有：

水利工程、水文水资源、水土保持、防汛抗旱、规划设计、新能源、水电建设、电力工程、电气工程、电力自动化、运行维护、技术解决方案等。

鼓励水电工程建设各领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿，有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求：

（1）论文要求：论点新颖，论证充分；设想可行，结论可靠；条理分明，书写清楚，用字规范，上交电子文件（word格式）。

（2）论文格式：题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要（80字符-150字符为宜）及关键词（3-5组为宜）、正文、参考文献。（附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址，如：省、市、区、路）。

（3）论文篇幅：字符数要求在4000字符以上

投稿网址：www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com