

Analysis of Construction Safety Management and Control Points of Water Conservancy and Hydropower Projects

Yu Han¹ Yuan Wang²

1. Changjiang Water Resources and Hydropower Development Group (Hubei) Co., Ltd. Changjiang Engineering Project Management Co., Ltd. (Wuhan), Wuhan, Hubei, 430010, China

2. Changjiang Water Resources and Hydropower Development Group (Hubei) Co., Ltd. Changjiang Project Management Branch, Wuhan, Hubei, 430010, China

Abstract

Safety management is the key point of the construction management of water conservancy and hydropower projects. Different from ordinary engineering projects, water conservancy and hydropower projects not only have a huge project, long construction period and large amount, construction procedures are very complex and details are also very tedious, and they have their own special attributes, and are greatly affected by various factors in the construction process. Firstly, this paper summarizes the connotation and significance of construction safety management of water conservancy and hydropower projects, and then discusses the key points of construction safety control of water conservancy and hydropower projects from the three stages of construction preparation stage, construction process and construction later stage, and analyzes the key technologies of construction safety management of water conservancy and hydropower projects, which has reference significance for construction safety management of water conservancy and hydropower projects.

Keywords

water conservancy and hydropower engineering; construction safety management; control point

水利水电工程施工安全管理与控制要点的分析

韩宇¹ 王圆²

1. 长江水利水电开发集团（湖北）有限公司长江工程项目管理有限公司（武汉），中国·湖北 武汉 430010

2. 长江水利水电开发集团（湖北）有限公司长江工程项目管理分公司，中国·湖北 武汉 430010

摘 要

安全管理是水利水电工程施工管理的要点，水利水电工程与普通的工程项目不同，不仅工程庞大，施工周期长且量大，施工程序非常复杂，细节也很烦琐，具有其自身的特殊属性，施工过程中受各种因素影响较大，论文概述了水利水电工程施工安全管理的内涵、意义，继而从施工准备阶段、施工过程、施工后期三个阶段，探讨了水利水电工程施工安全控制的要点，并剖析了水利水电工程施工安全管理关键技术，对水利水电工程施工安全管理具有参考意义。

关键词

水利水电工程；施工安全管理；控制要点

1 引言

水利水电工程作为重要的基础设施工程，是国家重点支持的工程。中国有着世界上最多的水利水电工程，并且，新的工程项目不断增加。水利水电工程施工中存在着大量的安全风险，根据水利部门印发的《水利工程建设重大质量与安全事故应急预案》，水利水电工程施工中有 22 种隐患、36 大危险、20 类事故^[1]。因此，应高度重视水利水电工程施工安全管理与控制。

2 水利水电工程施工安全管理概述

水利水电工程施工安全管理指将安全管理的理念、要求、方法等，应用于水利水电工程施工管理中，其具有多重意义。水利水电工程施工中存在着大量的安全风险，安全管理能够有效控制各类安全风险，将安全风险的发生概率以及危害降至最低，从而保证水利水电工程施工的安全性。安全管理的深入开展，能够保障水利工程施工质量、控制施工成本，并确保工程按时完工^[2]。

3 水利水电工程施工控制要点

3.1 施工准备阶段的安全控制

3.1.1 施工图纸审查与安全交底

施工图纸作为水利水电工程施工的凭据，对施工安全

【作者简介】韩宇（1985-），女，中国河南南阳人，本科，工程师，从事水利水电工程研究。

有着重要的影响。应加强施工图纸审查工作,组织设计人员、安全管理人员、技术人员以及一线作业人员,联合开展施工图纸审查,同时,构建施工图纸二审制度,以细致、严格的审查工作,确保施工图纸合乎安全管理的要求,从源头上降低施工安全风险^[3]。安全交底是水利水电工程施工安全管理与控制至关重要的一环,应进一步加强安全交底工作,全面梳理施工中的安全风险点,责成技术部门负责人以及技术人员,面向一线施工人员开展安全交底,对安全风险较高的施工环节,更应反复交底。为提升安全交底的效果,应创新安全交底的方式,协同发挥好演示法、案例分析法、视频呈现法等安全交底中的作用。

3.1.2 施工设备与材料的安全检查

水利水电工程施工中需要采用大量的设备、材料,如混凝土生产设备、清淤设备、护坡设备、泵站设备、钢筋、水泥等,其中,设备、材料具有一定的安全风险,如特种设备、易燃易爆材料。应从以下三个方面加强施工设备与材料的安全检查:一是做好设备、材料的入场检查。施工设备及材料入场前,应组织专人开展检查,确保入场设备、材料,没有质量瑕疵,设备各项性能、参数正常,不存在损坏现象。二是做好设备、材料的使用检查。在设备、材料的使用前,应严格按照相关标准,责成技术人员、施工人员开展检查工作。三是构建常态化的检查机制。以材料为例,材料保管不当,既会影响材料质量,也会增加安全风险。应构建常态化的检查机制,真正做到防患于未然。

3.2 施工过程中的安全控制

3.2.1 作业人员的安全操作规范

“没有规矩,不成方圆”,安全操作规范是作业人员安全作业的指南,在提升水利水电工程施工安全水平中发挥着不可或缺的作用。应从以下三个方面加强安全操作规范建设:一是根据前期梳理的施工安全风险点,编制系统、完备的安全操作规范,以明白、晓畅的语言,配合图片,来展示安全操作规范,确保作业人员能够理解安全操作规范^[4]。二是在正式施工前,组织作业人员开展安全操作规范集中学习,并责成技术人员、安全管理人员,参与到集中学习中,由技术人员、安全管理人员解答作业人员安全操作规范学习中的问题、难点,提高安全作业规范的学习效果。三是构建安全作业规范实施监督机制,通过现场巡查,来检查作业人员有无违反安全作业规范的情形。

3.2.2 高空作业与临边防护

水利水电工程施工中存在大量高空作业、临边作业的情形,而高空作业、临边作业也是水利水电工程施工最为主要的风险点。应加强高空作业、临边作业的安全防护,从高空作业的角度而言,高空作业多见于大坝坝顶、引水隧洞顶部、桥梁上部结构等部位的作业,作业人员应严格按照作业规程以及相关的安全管理规定,佩戴完善的安全防护设施,如安全带、安全帽^[5]。同时,要做好作业平台的检查,确保

作业平台牢固可靠,没有晃动、变形等情况。高空作业要考虑天气因素,尽可能避免在恶劣天气条件下作业。从临边作业的角度而言,临边作业指在工作面的边沿没有围护设施或围护设施的高度低于800mm时的作业,存在较高的安全风险。应在临边作业处,设置严密、牢固的防护栏杆,同时,在栏杆的下部设置高度不低于180mm的挡脚板。

3.2.3 施工用电与防火防爆

用电安全是水利水电工程施工安全管理的重点,应具备高度的施工用电安全意识,并从多个方面,采取有效的措施,降低施工用电安全风险。电缆铺设中,应根据工程现场情况,科学设计电缆铺设方案,不得将电缆简单地埋在地下或浸泡在水中。特殊地段的电缆铺设,更应在电缆上架设防护套管,以保证电缆安全。

3.2.4 特种设备与危险作业管理

水利水电工程施工现场有大量的特种设备,如起重机械、压力容器、电梯等。与其他设备相比,特种设备的安全风险系数更高,更易出现安全事故。应从设备登记与检验、日常维护与保养、操作人员管理等多个方面,加强特种设备的安全管理。比如,操作特种设备的作业人员,必须持有特种设备作业证,严厉禁止无证操作现象。又如,建立健全特种设备常态化保养、维护机制,及时发现特种设备问题。除高空作业、临边作业外,水利水电施工中还存在着其他许多危险作业,如爆破作业、大型吊装作业^[6]。应加强危险作业管理,构建作业审批制度,同时,做好危险作业的现场安全管理以及应急救援机制建设。

3.3 施工后期的安全控制

3.3.1 工程验收与安全评估

将安全评估作为工程验收的重点内容,围绕工程自身安全、人员操作安全、运行安全、环境安全等多个方面,开展好安全评估工作。以工程自身安全为例,工程自身安全的评估要点主要包括工程的安全性、稳定性、抗震性等。应多维创新工程安全评估的方法,一方面,依托现场检查、资料分析、专家访谈等方法,对工程安全情况形成基本的了解,梳理工程中可能的安全风险;另一方面,借助专业化的评估工具,如层次分析法、模糊综合评级法等,对安全风险进行评价,遴选出最为主要的安全风险,为安全防控措施采用提供依据。

3.3.2 安全隐患排查与整改

水利水电工程肩负着重要的责任,一旦出现安全事故,不仅会造成巨大的经济损失,更严重威胁人民群众的生命安全。应将安全隐患排查作为工程竣工投入运营的前置程序,组织技术人员、水利水电工程领域以及安全管理领域的专家,围绕强度不够、刚度不够、稳定性差、密封不良、应力集中、外形缺陷、外露运动件、制动器缺陷、设备设施其他缺陷等对工程安全隐患进行全面排查,并根据排查结果,做好整改工作^[7]。

4 水利水电工程施工安全管理关键技术

4.1 信息化安全管理技术

4.1.1 安全监测系统的建立与应用

当前,人类社会已经步入数字时代,水利水电工程施工也向着数字化转型的方向发展。数字技术在水利水电工程施工安全管理中有着巨大的应用价值,应构建高质量的安全监测系统,将安全监测系统作为数字时代施工安全管理的基础设施,同时,多维应用好安全监测系统。例如,借助安全监测系统,动态把握施工现场情况;利用安全监测系统,分析、诊断施工现场问题。

4.1.2 远程监控与预警机制

应在施工现场配置视频监控系统,同时,加装各种类型的传感器,全面采集施工现场信息。大数据技术、人工智能技术等的发展,为水利水电工程施工安全预警机制的构建提供了良好的技术支持。应在远程监控以及信息采集的基础上,依托大数据技术、人工智能技术构建安全风险预警模型,一旦监测到安全风险超过临界时,预警模型便会发出警报。

4.2 应急救援与事故处理

4.2.1 应急预案的制定与演练

“凡事预则立,不预则废。”应急预案对于水利水电工程施工中突发性安全事件的处理具有重要的作用。应结合近年来水利水电工程施工中常见的安全问题,如分门别类制定应急预案;带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等用电安全应急预案;固体抛射物、液体飞溅物、反弹物、岩土滑动等运动物伤害应急预案。同时,加强应急预案的演练工作,组织作业人员在闲暇时期,开展专项安全事故应急预案演练,增强全体人员的应急管理意识以及应急处置能力。

4.2.2 事故报告与调查处理流程

安全事故发生后,应第一时期启动调查处理机制,根据安全事故的类型、等级,组织调查队伍,深入施工现场开展调查工作,分析、研判安全事故的原因,确定安全事故的责任主体,并对事故的受害人,予以补偿。调查处理完后,应撰写完备的事故报告,细致阐明事故的发生原因,并提出建设性的解决方案,强化事故的调查处理与施工安全管理与控制的衔接性。要做好安全事故的档案管理,将事故报告入档,发挥好事故报告在后续事故防范中的作用。

4.2.3 应急救援队伍的建设与管理

高品质的应急救援队伍,对于水利水电工程施工安全管理与控制尤为必要。应从施工单位内部,遴选有救援经验、技能的人员作为应急救援队伍的主体力量,同时,加强与专业应急救援队伍的合作,聘请专业应急救援队伍,如抢险、医疗、消防等领域的人才,充当应急救援队伍的外部力量。加大应急救援的投入,为应急救援队伍配置完善的设备,如医疗救护设备、紧急通信设备、抢险设备等,使应急救援队伍的建设成为安全管理与控制的可靠力量。

4.3 安全文化建设

4.3.1 安全理念的树立与传播

文化具有感染人、浸润人的作用,是推进水利水电工程施工安全管理与控制的有效方式。应树立安全理念,并将安全理念融入施工现场文化建设中,同时,借助线下、线上相结合的方式,促进安全理念的传播,增强施工现场人员的安全意识。比如,在施工现场张贴“安全重于泰山”“安全高于一切”等标语,又如,利用当前人们感兴趣的抖音等平台,以有趣、生动的短视频故事,开展安全理念的传播工作。

4.3.2 安全绩效的考核与激励

对水利水电工程施工而言,安全绩效考核不仅可以反映各部门、各岗位在安全管理与控制中的表现,也能分析、诊断安全管理与控制的问题。应根据岗位、部门在安全管理与控制中的职责,设计对应的考核指标体系。考核结果的应用,是发挥安全绩效考核作用的必由之路,而激励机制,则是安全绩效考核结果应用的主要领域。薪酬激励是最为基本的激励形式,也是对作业人员履职表现影响最大的激励形式。应将安全绩效考核结果作为确定薪酬重要依据,适度提高在施工安全管理与控制中表现突出的作业人员的薪酬,从而在作业人员中形成良好的竞争效应。当物质激励达到一定的临界点后,对作业人员的激励效应便会显著下降。应深刻认识到精神激励的作用,对在安全绩效考核中表现突出的作业人员,予以精神激励,如授予“安全标兵”的荣誉称号。

5 结语

水利水电工程施工中面临着大量的安全风险,而安全风险一旦发生,则会导致重大经济损失,乃至产生人员伤亡。因此,要高度重视水利水电工程施工安全管理与控制,并从安全规程制定、信息技术应用、安全文化建设等多个方面采取好措施。

参考文献

- [1] 陈秀芸,李云飞.水利工程施工质量与安全管理措施研究[J].门窗,2019(13):164-165.
- [2] 彭树超.公路工程施工安全管理工作研究[J].黑龙江交通科技,2018,41(11):184-185.
- [3] 张青.关于电力工程施工安全质量管理与控制探讨[J].科技风,2014(1):234-238.
- [4] 王臣国.浅谈水利工程的安全隐患及应对措施[J].黑龙江科技信息,2012(4):258-260.
- [5] 魏玉涛.水利工程施工现场危险源辨识与风险评估[J].海河水利,2021(1):50-53.
- [6] 冯金超.新形势下水利水电工程施工安全管理与控制探究[J].智能建筑与智慧城市,2019(7):69-70.
- [7] 尹建部,李振卿,赵香玲,等.浅析BIM技术在水利水电工程施工安全管理中的实践应用[J].中国设备工程,2022(5):88-90.