

水利工程施工中的施工安全管理体系研究

朱美云

汉滨区茨沟镇农业综合服务站, 陕西省安康市, 725004;

摘要: 水利工程建设具有规模大、施工环境复杂、季节性特点明显等特点, 给施工现场安全风险的控制带来了极大的困难。本文对水利工程施工的安全管理进行深入的研究, 目的是建立一个科学、高效并且有技术可行性的安全管理体系。本文从体系化的管理理念入手, 对目前施工安全领域的主要矛盾进行分析, 并探究风险识别、过程管控和技术支持三者间的关系。采用系统工程的思想, 从强化安全生产责任制入手, 并结合施工技术方案的改进、实施动态监测预警和健全应急保障机制来提出具体的对策建议。强调安全管理体系有效运转要依靠制度和技术的共同驱动, 并且要把物的不安全状态和人的不安全行为一起治理。研究结果可以给水利工程施工安全管理给予理论引领和实践参照, 推进水利工程安全生产标准化建设。

关键词: 水利工程; 安全管理; 体系构建; 风险防控

DOI: 10.69979/3060-8767.26.04.073

水利工程属于国家基础设施建设的主要方向之一, 工程施工品质和作业安全同国民经济发展以及民众生命财产安全紧密关联。由于水利工程一般包含围堰导流、深基坑开挖、高边坡治理和大体积混凝土浇筑等诸多繁杂的工作内容, 并且会受到水文气象状况的巨大波动影响, 所以在施工过程中存在众多不可控的因素。传统的以经验为主的管理方式已经不能适应现代水利工程施工的安全管理和精细化的需要。健全完善的施工安全管理体系既属于法律规定的要求, 又属于保证工程有序开展、减少事故损害的内在要求。目前行业内已经形成了比较完善的基本安全管理制度, 在具体的实施过程中仍然存在着体系不匹配、技术手段落后等状况。

1 水利工程施工安全管理体系的核心框架设计

1.1 施工安全管理体系的组织架构与权责划分

水利工程施工安全管理体系的形成要以组织结构科学性为前提。在项目实施期间要成立以建设单位为主导、施工单位为主要责任主体和监理单位进行监督检查的三维管理体系。组织架构中要建立专门的安全生产委员会或者领导小组, 保证安全决策指令可以直接从领导层传达下去到各个作业小组。在具体的权责划分方面应该推行清单式安全生产责任分解制度, 让所有的生产环节均纳入到安全工作之中去, “党政同责、一岗双责、齐抓共管”。对水利工程多专业交叉作业的情况而言, 管理机制要规定各个分包单位在共用作业区域内应承担的配合义务。同时要创建起以岗位危险为依据的责任

追究制度, 把安全绩效同从业者的薪酬奖励、职级提拔联系起来。该垂直到底、横向到边的组织网络可以有效地避免出现管理盲区的情况发生, 在之后的各项安全管理工作中也可以为这些工作的顺利进行做好有力的支持工作。

1.2 施工风险识别与评估的技术路径

精准的风险识别为安全管理体系运转打下了基础。水利工程中危险源种类繁多, 分为物理类、化学类和环境类风险。在系统建立的时候要采用工作分解结构(WBS)和风险分解结构(RBS)相结合的方式对施工全过程进行全面的调查摸底。采用定量化和定性的相结合的方法, 用LS、LEC等方法确定出来的风险源级别。对高边坡失稳、洞室坍塌、汛期洪水这些重大危险源应当设置专门的监测预警系统。在信息化的背景之下, 施工安全管理体系要积极吸收BIM技术, 利用建立三维数字模型的方式完成对风险空间的可视化, 在施工前模拟可能产生的安全隐患, 并提前做出相应的躲避安排。

2 水利工程施工过程中的安全技术管控策略

2.1 关键工序与特殊环境下的安全技术保障

水利工程施工过程中重点放在高危工序上。深基坑支护及开挖过程中要严格执行支撑设计和降水方案, 用自动化监测装置得到支护结构的应力应变以及位移情况。对于大坝混凝土浇筑工程来说, 起重机械和大型模板系统安全稳定是控制重点, 必须实行设备档案管理制度

度以及定期检查制度。对于进行地下洞室开挖等暗挖工程的作业面,通风、照明和有毒有害气体检测为必须满足的要求。并且因为水利工程一般要进行涉水工作,所以对于潜水施工以及水上作业平台稳定性的评定不可忽视。技术负责人必须强制对技术负责人的所有安全技术交底工作负全部责任,并保证一切一线操作人员都熟知工艺标准和避险知识^[1]。

2.2 信息化手段在现场安全动态监控中的应用

现代水利工程施工安全体系正处在逐步的智能化转变过程之中。现场施工布置起全部覆盖的视频监控系统,并借助人工智能图像识别技术,就可以对人员没有系安全帽、非法越过警戒线等状况执行自动探测并立即发出告警信号。采用物联网技术给现场的大型机械设备加上黑匣子,及时掌握吊载重量、工作路线和作业方向等信息来防止机械伤害的发生。对地处偏远、高空或者人力难及的巡查死角用无人机技术定期航拍巡视,得到全局施工地形图。智慧工地平台可以将环境监测、劳务管理、物料跟踪等各个方面的数据模块进行整合,从而得到一份大数据分析报告^[2]。

3 施工安全管理体系的持续改进与应急保障

3.1 预案体系建设与应急响应机制

应急保障体系属于水利工程安全保护的最后一道屏障。根据工程的特点,编制包含防洪度汛、边坡失稳、机械伤害、触电事故等各种事故的专项应急预案体系。应急预案要具有很强的针对性和实用性,对各个级别的应急指挥机关、人员联络方式、疏散路线、医疗救护、物资调拨等作出规定。安全管理体系要创建常态化的应急演练制度,用实战模拟检验预案的科学性,并且提高所有人的应急处突能力。就应急资源来说,在现场要准备足够多的防汛器材、通讯工具和救护用品,并且同周边的专业救援力量形成联系合作关系。一旦发生突发情况可以马上启动应急预案,做到信息报告及时、指挥调度准确、抢险救灾有力,将事故造成的损失降到最小程度。

3.2 安全文化建设与考核反馈闭环

体系生命力就在于持续改进。水利工程施工企业要建立以安全第一为价值取向的安全文化,用教育培训和宣传引导提高全员的安全意识、操作规范性。安全管理体系要内生出一种自我完善的机理,经由定期的内部审

核、管理评审和外界独立评定,从而达成对体系运作状况的全面盘点与检视工作。施工现场发现的安全隐患必须坚持“四不放过”,实行从隐患排查、登记、整改、销号的全过程闭环管理。使用统计学的方法来对历史事故的数据展开深入的分析工作,从中找出其中包含的各种规律性特征,并把这些信息及时地反馈到管理体系改良的部分之中去^[3]。

4 水利工程施工环境风险深度评价与预警体系

4.1 复杂水文气象环境下的施工风险辨识

水利工程大多处于高山峡谷或者大江大河,因此它的施工安全受到气象因素的影响很大。管理体系里要加入水文气象实时监测模块,就暴雨、山洪、泥石流这些极端天气创建起分级预警体系。汛期施工时围堰抗冲刷性能和过水安全性要加以考虑。体系要强制要求施工单位同当地的气象、水利部门创建信息共享平台,从而获得上游流量、降雨量和水位改变的即时信息。对于寒冷地区冬季施工时防止冻胀、防滑坡和高空作业的防风防寒措施要成为专门的安全技术指标。利用历史灾害数据所建立的概率风险模型可以对各种气候条件下的施工环境的变坏趋势做出预测,进而预先改变作业计划。这种深入到自然环境因素的识别体系,使安全管理工作不再只是停留在生产过程当中,而是在和自然环境的变化相联系的情况下展开互动式的关系。

4.2 施工地质灾害的实时监测与稳定性分析

地质条件的复杂性成了水利工程失稳事故的主要原因。在体系建立时要突出对地质断层、破碎带和溶洞等不良地质构造的超前预报工作。隧道开挖或者大坝基础施工时,在开挖面前方设仪器定时测定。管理体系应该建立位移、沉降、孔隙水压力等物理量的量化指标,当数据变异系数大于阈值的时候,就发出报警。高边坡支护工程要用 GNSS 高精度定位系统做地表形变观测,并且要配合使用深层位移计对坡体内部的滑移状况展开跟踪。以数据为基础的稳定性分析可以给安全管理决策赋予硬性技术支持,防止依靠经验做出的决策出现错误^[4]。

5 安全生产保障资源投入与标准化建设

5.1 安全生产费用的精细化管理与投向优化

充足的财政资金支持,是对搞好一项高效安全生产工作最根本的物质保证。水利工程安全费必须专款专用,

在体系里对各项费用的投向比例做出明确规定。重点应该放在本质安全化的改造上,即购置智能化的监控装置、更换老化的起重设备以及提高支护结构强度等等。体系要提出建立安全投入产出比评价模型的要求,研究各项投入导致事故发生率下降所起到的作用。对防护设施进行标准化、劳保用品的质量控制和安全标准的建立,从而提高工地硬件水平。并且安全管理体系要形成完整的财务审计闭环,对安全费用的提取、使用进行不定期的核查。用量化的资源保证方式来保证安全,使其不只是一个制度上的要求,而是有实际的物质基础^[5]。

5.2 从业人员安全素质工程与行为控制技术

水利工程现场作业人员流动性大、文凭参差不齐,人的不安全行为是最主要的危险源。管理理念要实行“全员安全素质提高计划”,除进场教育之外还要加入到岗前5分钟的安全简报以及技能实操锻炼当中去。采用BBS技术即管理层定时对作业现场员工的行为进行观察和纠正来培育良好的安全行为习惯。在体系的设计过程中,应该创建起人员实名制系统同电子考勤系统的相互联系,从而对特种作业人员所持有的证书状态实施即时核查工作。对违章的行为实施“积分制”的管理,严重违章的人员会被列入黑名单,并且会被禁业。经由塑造认知教育同行为控制的闭环,从而削减由于人为疏忽造成的系统隐患。

6 法律合规性与管理体系评价指标

6.1 法律法规及行业标准在体系中的转化应用

水利工程施工要遵照《安全生产法》,《建设工程安全生产管理条例》以及水利行业特有技术规范进行操作。管理体系的创建过程,也就是法律规范逻辑转译的过程。体系内部应该设置一个叫作“法律法规符合性评价”的模块,在每年都要对已经制定好的规章制度加以修订和完善,并且要保证它不低于国家强制性标准的要求。根据水利部推进的安全生产标准化评审,体系应该以该为基础来细化自评得分表,把安全生产标准化每一个方面的内容转化成现场施工工序的操作要求。安全管理水平应该被当作一票否决或者高分值的评分项,促使承包商加强合规性。此种法治化的管理模式是安全生产最后的安全防线以及执行的刚性保证。

6.2 管理体系运行成效的综合评价模型

为了评判安全管理体系运作状况,应当创建起合理

的评价指标体系。该种评价体系应该有领先指标,也有滞后指标。用层次分析法(AHP)来确定各个指标的权重,计算出项目的整体安全健康水平指数。管理体系应该具有自我修复的功能,对评分较低的环节采取PDCA循环的方式专门处理。通过不同标段、各年度纵向及横向比较发现共有问题并提出相应的解决办法。以反馈为基础的闭环管理可以使得水利工程施工安全管理体系随工程进度、技术环境变化而不断地改进和更新。

7 结束语

水利工程施工安全管理体系属于一项庞大的系统工程,它牵涉到管理架构、技术手段、人员素质和应急保障等诸多方面。建立科学的体系框架并使其得到有效运转,才是降低行业事故率、提高建设效益的必由之路。本文对组织架构的设计、技术控制的手段以及应急改善的过程做了全面的论述,并且突出了预防为主、综合防治的思想。水利工程行业的实践当中,继续推进信息化技术和传统的管理方式相结合,并且促使智慧安全的理念得以落实。不断健全标准化作业程序,加强各个参建方责任落实工作,创建起长效安全投入和考核机制,才能保证水利工程建设本质安全,为我国水利事业高质量发展打下良好的基础。

参考文献

- [1] 王志强. 水利工程施工安全标准化管理体系的构建与应用研究[J]. 水利水电技术, 2022, 53(S1): 112-118.
- [2] 张晓峰, 刘建国. 基于风险预控理论的水利施工安全动态管理模式探索[J]. 水利建设与管理, 2021, 41(08): 45-51.
- [3] 李明德. 大型水利工程施工现场危险源辨识与安全评价指标体系研究[J]. 水利水电工程设计, 2023, 42(02): 33-37.
- [4] 陈华. 智慧工地背景下水利工程施工安全监控平台的建设与实践[J]. 水利信息化, 2022(04): 58-62.
- [5] 赵铁柱, 孙丽. 水利工程应急预案体系的完备性评估及优化策略研究[J]. 水利科技与经济, 2021, 27(10): 88-93.

作者简介: 朱美云(1982.8.10-), 男, 汉, 籍贯: 安康市汉滨区, 学历: 大专, 职称: 中级水利水电工程师, 研究方向: 水利。