

浅谈水利工程施工现场危险源辨识与风险评价

赵志徐

连云港市赣榆区饮用水源水利工程服务中心

DOI:10.12238/jpm.v3i12.5498

[摘要] 现如今,水利建设工程的危险源和风险巨大,必须对其进行风险识别和风险评估,以达到对危险源和 risk 的有效控制,以保证工程建设的质量、效率和安全生产等。基于此,本文通过对水利工程施工现场特点、存在的风险进行分析,并结合多年的安全管理实践,提出了危险源辨识和风险评价的方法,并构建了风险评价指标体系,最后针对施工管理风险、防止安全事故的产生,提出相对应的可行性对策,以期为今后建筑企业的质量管理和效益水平提供重要保证。

[关键词] 水利水电工程;施工现场;风险评价;事故预防;安全管理

Hazard Identification and Risk Assessment of Water Conservancy Project

Zhao Zhixu

Lianyungang City Ganyu District Drinking Water Conservancy Project Service Center Ganyu District, Lianyungang City, Jiangsu Province 211100

[Abstract] Nowadays, the hazard source and the risk of the water conservancy construction project are huge, it must be carried out to its risk identification and risk assessment, in order to achieve the effective control of the hazard source and the risk, in order to ensure the quality, efficiency and safety production of the project construction. Based on this, through analyzing the characteristics of the construction site and risk, and combining with the years of safety management practice, puts forward the hazard identification and risk evaluation method, and construct the risk evaluation index system. Finally, according to the construction management risk, in order to provide important guarantee for the quality management and benefit level of construction enterprises.

[Key words] water conservancy and hydropower project; construction site; risk assessment; accident prevention; safety management

目前,危险源识别和 risk 评价的质量直接影响到制定安全目标、管理方案、运行控制和监测测量等各个方面的质量,因而,企业必须重视危险源识别和 risk 评估工作^[1]。在实施“以人为本”的过程中,建筑企业虽然逐步建立起了安全管理制度,但施工项目中的安全事故依然时有发生,给社会带来了巨大的经济损失,以及人民生命损失,并造成了极其恶劣的社会影响。在经济和社会飞速发展的今天,安全施工作为实现科学发展观、建设和谐社会的重要手段,日益得到社会的普遍关注,而安全施工又是企业各项活动的先决条件,是“以人为本”思想的一个重要体现^[2]。由于安全施工是一项长期而又困难的工作,因此,对危险源进行识别、风险分析和评价是实施安全防范和防止事故的重要途径。

一、施工现场特点及风险分析

水利工程是一种与普通建筑物不同的特殊工程,由于其分

布于高山、平原、河流、河谷、沙漠、戈壁等诸多天然环境中,因此,它的结构形式不仅具有一般建筑物的流动性大、施工技术复杂、露天、高空作业多等特点,而且存在着更多、更大的安全隐患,具体如下:

首先,地质条件比较复杂,地质灾害大多发生在山区、山谷、高山、高原等区域,与此对应的是:高原缺氧、严寒、暴雨、泥石流、地震等自然灾害^[3]。

其次,项目规模大,作业面广,主要表现在施工对象多样、管理方式多样、工序交替、工种更换、作业面更迭频繁、施工难度大、技术复杂等,而且由于项目承包的风险较大,往往存在着项目转包、隐性转包等现象,致使“包代管”、“单包”现象,使其成为施工中最大的风险因素,也是安全管理的“暗杀”^[4]。

再次,工地上人员流动性大,除了少数的管理人员,其他

都是临时雇用的,他们的文化水平一般不高,应变能力也不强,而且工作岗位分布多变,给安全带来了更大的风险,同时,由于安全管理的投入低,使得招标报价也会进而降低,对工程项目的安全投资就造成了客观上的影响,而且业主对工期的期望也会越来越高,使得工程项目的不可预见性和安全风险进一步加大。

最后,管理难度太大,水利水电建设工地大多地处偏远地带,施工场地大多是“开敞式”,很难进行有效的封闭和隔离,对施工单位的设备、人员的安全管理造成了一定的困难。

二、水利工程施工现场的危险源

施工现场危险预测是对工程建设过程中风险因素和风险等级进行定性和评价的一种方法,目的是为了预防、控制和减少施工风险,从而提高工程建设全过程的安全性及可靠性^[5]。因此,在保证安全的前提下,需要找到造成灾害的成因、情况、影响的严重性、措施的可行性以及有效性等因素,以便采取相应的措施,将造成的伤害和事故减至最小,或者直接避免掉。

(一) 危险预测的步骤

在水利工程建设项目中,通常要按照以下几个步骤进行:划分评价单元、辨识危险源、风险评价、确定风险控制方案、制定风险控制方案、进行风险控制方案的审核等。其中,划分评价单元是按评价目的和评价方法的要求,将评价体系分为若干个有限单元;辨识危险源是指对其进行识别和特征的识别;风险评价是对风险的规模进行评估,并决定其可否允许的整个过程;确定风险控制方案是在危险评估的基础上,根据危险的标准,对危险的危险进行分类,从而确定相应的安全生产管理的重点和设备、设施和场所;风险控制计划是根据危险程度而制订的应对方案;进行风险控制方案的审核。

(二) 危险源的特性

水利工程施工现场的危险源具有五种特性,具体如下:

第一,客观性^[6]。危险源是可能导致人体伤害或健康损害的根源、状态、行为或它们的集合体,因此具有客观性,不会随着人们的主观意愿而发生变化,它会在各个阶段、各个环节发生,如果不加以控制,就会产生潜在的安全风险。

第二,不确定性^[7]。水利建设项目规模大,环境复杂,施工强度大,工期长,参与单位多,施工进度和施工面也会发生变化。这使得危险源的不确定性很大,在水利工程施工中很难准确地掌握和预测风险源。

第三,隐蔽性^[8]。水利工程施工现场的危险源是指在施工的每一个环节,而不是单纯地暴露于地表,必须由熟练的技术人员来鉴别,所以其工作状态非常隐蔽。而一旦有了危险源,就有可能出现失控,从而引发事故。

第四,突发性^[9]。突发性是由非安全因素引起的,它具有较高的随机性,因而具有较强的突发性。当发生控制失效时,可能出现的隐患可能导致生产安全事件,而较低的风险可能会引发连锁反应,导致人员伤亡和财产损失无法估量。其特殊性

决定了在水利工程建设中,风险源向安全隐患转化为突发事件是难以预测的,且具有很强的突发性。

(三) 危险源的辨识

水利工程施工现场风险辨识是一个系统工程,一般从人的不安全行为、物的不安全状态、材料的性质、施工工艺、施工条件等多个角度进行分析,找出可能造成灾害或危害的材料、系统、施工工艺或现场的特点,并对发生的类型、原因和机理进行分析。在建设前期进行危险源识别与分析,必须做到“横向到边、纵向到底、不留死角”。在水利工程项目建成后,由项目总工长组织安全管理人员、施工技术人员和实际操作人员,科学地划分施工全过程,依据上述五个方面进行危险源的辨识与分析,编制一张危险源调查表,为工程项目风险评估工作提供依据。

三、水利工程施工现场的风险评价

(一) 风险评价涵义

风险评估是根据有关法律、法规和行业规范,进行危险源辨识,并对其危险评估^[10]。可以根据评价对象的复杂程度,选择一种或几种不同的评价方法,对其进行定性或定量评价,并将其标准值分为不同的危险级别,进行分析、分级,并根据分级结果制定相应的风险管理措施,确保职业卫生安全工作达到预期并不断改善。

(二) 风险评价方法

在工程建设项目中,在进行风险评价时,应选择适当的评价方法,着重于对风险因子进行逐个评价,一般采用定性定量相结合的方式。定性评价以直接判断为主,量化评价以工作环境风险评价为基础。定性评价的目的是根据相关法律、法规是否符合、相关各方的合理要求、类似事故的教训等,来直接判定事故的严重程度;定量评价则是运用风险评估的方法,对系统所需的各个指标进行具体的量化计算,从而实现了对施工现场的整体风险评价。

(三) 风险评价指标体系

选取五项与系统危险相关的危险因素、人员接触次数、事故后果、施工经验、施工管理水平等五项因素,建立风险评价指标。其中,前三个要素对风险的形成具有正向影响,并且与危险程度成正比;由此,可以得出由式1表示的危险度和危险评估因素的关系:

$$D = \frac{L \cdot E \cdot C}{K_j \cdot K_g} \quad \text{式 1}$$

式1中D表示危险程度,L表示发生意外的概率;E表示人体接触到危险的频率;C是意外事故发生后的结果; K_j 为施工经验系数; K_g 为施工管理水平系数。

根据事故发生的可能性、人体暴露频率、事故后果、施工经验和施工管理水平等因素,并结合多年施工现场安全管理的经验,对施工现场的风险进行了评价,并根据施工风险的不同程度,对施工现场的风险进行了分析:

表1 事故风险评价指标体系评价因子不同表现程度取值

事故发生的 可能性 (L)	程度评价	完全可以预料	相当可能发生	可能、但不经常发生	可能性小、完全意外	很不可能、不可设想	极不可能
	评价取值	10	6	3	3	1	0.5
暴露于危险环境的频繁程度 (E)	程度评价	连续暴露	工作时间内暴露	每周几次暴露	每月几次暴露	每年几次暴露	偶然暴露
	评价取值	10	6	3	3	1	0.5
发生事故的后果 (C)	程度评价	10人以上死亡	2人~9人死亡	1人死亡	伤残	重伤	轻伤
	评价取值	100	40	15	7	3	1
施工经验 (K _j)	程度评价	很好	好	较好	一般	较差	差
	评价取值	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8
施工管理水平 (K _e)	程度评价	很好	好	较好	一般	较差	差
	评价取值	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8

(四) 风险等级划分

在施工现场,可以依据危险源识别的结果,结合现场的实际状况,比较上述5个评估因素的单独得分,并按照公式1计算出相应的风险评价,后对照表2所示的风险分级进行风险等级划分。

表2 事故风险程度评价标准值

风险等级	I级	II级	III级	IV级	V
风险评价	稍有风险	一般风险	显著风险	高风险	重大风险
风险等级评价(D)	D<30	30≤D<60	60≤D<90	90≤D<280	D>280

D<30为I级,属于轻度危险,可接受;30≤D<60为II级,属于中等危险,应引起重视;在60≤D<90的情况下,为III级,为严重危险,局部必须进行修复;在90≤D<280时,属于高危险度,属于重大危险源,应从各个因素进行综合、系统性的整治;D>280时为V级,属于重大危险度,表明施工现场的环境十分危险,必须在环境改善前暂停施工。因此,随着D值的增大,在此基础上,从事故发生的可能性、暴露的频率、事故损失、施工经验、施工管理等五个方面进行分析,直至达到安全管理的极限程度。

四、事故预防对策

(一) 建立健全安全管理体系

要想要建立健全的安全管理体系,层层实行安全责任制,就必须按照安全建设管理的要求,建立健全项目的安全组织与管理机构,实行全过程的安全生产责任制,形成横向到边、纵向到底的安全管理网络,同时,从领导、部门负责人到项目班组、操作岗位等,对安全工作进行细致的规定,使每位员工都能真正体会到安全管理的益处,进而提高对安全工作的重

视,形成全员安全管理的格局。

(二) 改善水利工程作业环境

要改善水利工程作业的环境,在事故原因分析中,物质不安全状况与人的不安全行为是造成危险的两大主要因素,因此,要是想预防事故的发生,就必须从基本建设和基础管理两方面入手。首先,强化安全投入,从源头上消除设备违章,达到本质安全,从根本上改进工作环境,从根本上解决不安全问题;其次,通过教育、宣传、奖惩等措施,提高员工的安全意识,使他们养成遵纪守法的良好习惯,并严格遵守安全生产规程,佩戴劳动防护用品和防护装备,由被动服从变为积极主动,彻底消除人的不安全行为。

(三) 建立健全事故应急系统

水利工程的特殊性会使工程施工过程面临着极大的风险,尽管施工前对其进行了风险识别和风险评价,采取了相应的控制措施,但也仍然无法达到完全安全的效果。因此,要建立和完善紧急情况的应急响应机制,并制定相应的对策,其目标是通过事先规划和紧急情况,充分发挥所有可以用到的力量。从而在事故发生后,通过事先规划、采取各种紧急措施,以最大限度地利用各种可能的资源,对事故的发展进行快速的控制,尽量避免事故给人类、财产和环境带来的损害。

五、结语

综上所述,水利工程施工是一种具有高度安全风险的工作,在施工现场中存在诸多危险源。同时水利工程施工场地环境复杂、条件苛刻,人、物、机错综复杂,各专业之间的交叉交错,则会导致各种危险源的出现,一旦发生,就会导致严重的安全事故,造成无法弥补的损失。因此,必须对其采取相应的风险分析,并制定相应的对策。

参考文献

- [1]胡水波.水利水电工程施工安全控制探究[J].科技资讯,2022,20(19): 121-124.
- [2]余临颖.水利工程施工安全管理分析[J].工程建设与设计,2022(18): 242-244.
- [3]王伟,朱延琴.基于加权风险矩阵法的泵站运行风险分级管控分析[J].水利科技,2022(03): 34-37.
- [4]李林娜,张奎俊,王冬梅.水利工程建设施工作业人员安全培训模式优化[J].山东水利,2022(08): 70-71.
- [5]贾东杰.水利工程施工中安全管理及探析[J].内蒙古水利,2022(08): 72-73.
- [6]贺立霞,毛凯兵,徐燕.基于双重预防体系建设的宁波市水利工程安全生产信息化研究[J].中国水能及电气化,2022(08): 55-59.
- [7]崔竣尧.水利工程建设过程的施工保障策略[J].水利科学与寒区工程,2022,5(07): 166-168.
- [8]项目风险管理规划在水利项目管理中的应用[C]//2022工程建设与管理桂林论坛论文集,2022: 310-311.
- [9]张宝俊.水利工程建设安全生产及运行标准化管理分析[J].河北水利,2022(07): 21.
- [10]裴磊,周守朋,高繁强.浅述水利工程施工安全生产双重预防机制建设[J].治淮,2022(06): 65-67.