

基于LEC法的水利工程施工现场危险源辨识及安全评价

张虎虎

新疆北方建设集团有限公司

【摘要】水利工程属于一项民生工程，与人们的生活息息相关。但水利工程在施工的过程中，受到施工现场条件相对恶劣、施工作业高危、易受到自然环境影响、施工单位安全管理意识淡薄等因素的影响，在施工现场存在一定的危险性，以至于施工现场中长出出现施工安全事故，不仅影响了施工人员的生命安全，造成了较大的社会负面影响，也在一定程度上影响了施工单位的经济利益。在水利工程施工中，必须要利用LEC法，加强施工现场危险源的辨识和预测，以最大限度降低安全事故的发生率。以LEC法在水利施工中现场危险源辨识中的应用为研究切入点，进行了详细的研究和分析。

【关键词】LEC；水利施工现场；危险源；安全评价

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.072

由于水利工程规模较大，施工环境非常复杂。不同作业单元有不同的作业人员，各种材料需要运输、保管和加工，多种机械交叉进行施工作业，因此各种人员、物资和机器设备交织在一起，导致水利工程施工现场有不少潜在危险源。如果不能及时识别危险源并采取有效措施，就必然会导致安全事故，造成人员伤亡和经济损失。一些危险源虽然暂时没有引发安全事故，却有可能造成水利工程质量问题，轻则需要返工，造成资源浪费和工期延误，重则会引发安全事故，导致人员伤亡和经济损失。因此，加强水利工程施工现场的危险源管理，对水利工程的安全施工、如期完工、平稳运行和经济效益最大化有着举足轻重的作用。这就要求施工单位采取切实有效的措施，对施工现场进行监督检查，及时辨别危险源并实现有效管理。

一、水利施工现场主要作业及危险性

水利水电的施工现场主要包括：人，机，环，管理系统，构成综合性的复杂系统。人，这一系统属于水利工程施工现场的核心系统，并对其他三大系统进行综合管理，从而保障水利工程施工现场能够正常稳定地运转。可以借助某些日常作业，来保障四大系统的正常运转情况，从而保障系统的安全。对水利工程的施工现场进行管理工作，是安全施工的有力保障。通过选择脚手架与模版的搭建等水利水电施工现场常见的危险源进行案例分析，并对风险进行预测与评价。

1、脚手架工程。在水利工程的施工现场，为了应对工人进行垂直水平工作所搭建的脚手架，其最重要的目的就是保障施工人员的外部安全网防护以及上下高处作业，能够更加方便安全。利用脚手架进行高处施工作业容易引发安全事故，根据有关的数据表示：我国大多数建筑施工的意外事故，有1/3是因为脚手架而产生的安全事故问题，此类数据可以得知，对脚手架安全的确保，是保障施工人员安全的有效保障措施。

2、未做好施工现场油库、炸药库的相关管理工作。一方面，水利施工现场的油库管理不到位，消防设施、设备不够重视，没有充分发挥其重要作用。甚至在施工中，出现明火照明、吸烟、油库泄漏等现象，以至于诱发施工现场出现火灾；另一方面，水利施工现场的炸药库设置不够规范，与居

住区较近，并且炸药库内没有安装避雷设置，没有安排专人进行24h值班等。

3、模板工程。水利工程里面的混凝土工程，模板工程能够占到全部工程造价的15%到30%，制装模板所需劳动量占到了工程全部劳动量的28%到45%。就构造复杂的水利工程来说，立模板以及绑钢筋所需时长超过了混凝土浇筑时长，所以模板组织设计以及搭建属于混凝土施工里面最关键的内容之一。

二、危险源辨识及LEC评价方法

1、水利工程施工现场危险源的辨识方法。首先，要细心观察。水利工程施工现场危险源的辨识工作具有全员性，每个现场作业人员都要养成细心观察的良好习惯，以便及时发现危险源并采取有效措施，避免事故的发生和发展。其次，要勤于学习。危险源的辨识工作要求高，现场作业人员不仅需要具备一定的专业知识，还应该具有丰富的施工经验。这就要求缺少施工经验的作业人员在施工现场尽可能多地和有经验的施工人员交流，然后根据自己的专业知识对危险源进行分析和识别，从而做好施工现场危险源的识别工作。最后，要善于分析。既要依据之前水利工程常见危险源的相关数据，又要结合施工现场的施工工艺和流程等实际情况，从而准确辨识危险源的风险等级，便于分层、分级管理。

2、LEC风险评价方法。水利工程施工过程中，施工作业线路过长、工程量过大、建筑物类型过多、参与施工人员数量较多、使用的机器设备种类和数量多、施工环节和工艺流程复杂，致使工程施工现场存在较大、较多的潜在危险源。因此，要采用LEC风险评价方法对其进行判定，改进了LEC风险评价方法，使之变为：

$$D=L \cdot E \cdot C \cdot M$$

式中，D为危险性；L为事故发生的可能性；E为人员暴露于危险环境中的频繁程度；C为一旦发生事故可能造成的后果；M为管理抵消因子。在本水利工程中，鉴于施工地位于戈壁，其L值为1，工作人员连续工作8h以上，E为6，作业区内共有35~45人，并以断面开挖、砼现浇为主，因此，C为5。同时，本水利工程施工单位在施工过程中制定了相关安全管理制度，有专门的安全管理人员，M为0.4。因此，

$D=1 \times 6 \times 5 \times 0.4=12$ 。由计算结果可以明确看出,该水利工程施工的危险等级为低度危险。因此,LEC风险评价方法对于水利工程现场施工危险源的辨识防控准确性高,实际作业中要注重结合LEC法评价计算的结果,及时采取科学的防控措施,降低水利工程施工现场的安全事故发生率。

三、水利工程现场施工危险源安全管控措施

水利工程施工中,其工期长、工作量大,并极易受到多种因素的影响,其中潜在的危险源较多,并且等级较高。因此,在水利工程现场施工过程中,必须要结合LEC法计算的结果,采取积极有效的防控措施,以进一步降低施工现场的安全事故发生率。

1、危险源分级管控。在风险等级评价的基础上,绘制了本建设项目施工期“四色”安全风险空间分布图,如图1所示。不同层级安全风险防控工作总的管理目标是使风险不可转化为安全事故。以风险等级为导向,明确不同层级安全风险防控管理目标和不同层级安全风险对应管理人员责任目标。其中,重大风险由建设单位组织监理单位、施工单位共同管控,并接受主管部门重点监督检查;较大风险由监理单位组织施工单位管控,接受建设单位监督;一般风险由施工单位管控,由项目经理负责,接受监理单位监督;低风险由施工单位自行管控,由项目经理负责。

2、建立安全制度。成立了由建设单位主要负责人、部门负责人和其他参建单位现场负责人组成的工程安全生产工作委员会,负责工程建设安全管理工作。建设单位设置了安全生产管理机构,配备了安全生产管理人员,其他参建单位设置专职安全人员。明确了生产安全事故报告流程,规定了生产安全事故发生后各参建单位及负责人报告时限。

3、强化建设管理

(1) 落实管理措施。建设单位与其他参建单位签订安全生产责任书,明确各参建单位安全责任。落实安全生产例会、教育培训制度、安全生产隐患定期排查整改制度、重大危险源公示和跟踪整改制度、安全生产预警提示制度、安全生产检查制度等管理制度。

(2) 加强应急管理。制定重大风险危险源发生事故时的应急预案,组建应急组织机构并明确机构成员职责,建立应急响应和救援处置机制。从通信、应急装备和基础储备等方面加强应急保障。建设单位组织各参建单位人员参加安全事故及应急预案培训,提高安全意识和应急能力。根据工程具体情况及事故特点,工程参建单位进行突发事件应急救援演习,完善和改进事故防范措施和应急预案。

4、加大易燃易爆物品管理力度。做好施工现场火药管理工作。大多数水利工程的工期较长,施工环境较为恶劣,工程建设过程存在较大的能耗,很多位置都需要利用炸药实施爆破处理,所以炸药在施工现场比较常见,而其又是一种非常危险的物品,必须加强管理,保证施工环境安全。无论是炸药的存储还是运输过程,严禁将其和各类易燃易爆物品混

放。爆破实施前,需要进行全面清场。具体爆破时,专业人员根据实际情况合理确定半径和当量。做好燃油管理工作。水利工程施工会用到一些大型机械设备,所以燃油也就成了必不可少的一种燃料。在油料管理过程中,要提前做好统筹规划,明确管理负责人和具体的职责,督察组要不定期进行抽查,督促管理人员认真落实管理责任。制定切实可行的应急预案,根据水利工程施工过程中常见的危险源,制定相应的辨识、处理流程,确保每个作业人员能够在危急时刻从容面对,把危害降到最低限度。

5、强化设备管理和控制。当前,施工企业要强化设备管理和控制。一是考虑设备的安全稳定性能,从生产商的资质和信誉、业内评价、设备试用表现等方面综合选择设备。二是操作人员实行准入制,既要具有资格证书,又要具有丰富操作经验。三是加强设备日常检修保养,定期进行保养检修,确保设备正常运转。四是合理使用设备,不超负荷运行,不违规作业,延长设备使用寿命,减少设备故障导致的安全事故。

6、加强自然灾害预警。加强自然灾害预警,是保证水利工程安全生产的核心要素。一是日常要和当地气象部门有效沟通,一旦接收自然灾害预警信息,就应该立即启动安全应急预案。如果为橙色预警信息,则每24 h实施一次跟踪反馈;如果为红色预警信息,则每12 h实施一次跟踪反馈,直至预警解除。二是如果施工区域处于高海拔环境,要做好施工人员高海拔外业防护工作,保证操作人员的人身安全。三是及时报送各类自然灾害数据信息,并将其纳入水利工程施工现场安全管理目标考核内容,追究并严厉惩处瞒报、迟报、漏报以及谎报信息的行为。

LEC法是《导则》推荐使用的危险源风险等级评价方法,工程采用这种方法对工程施工现场进行危险源辨识和风险评价,并在此基础上制定了防控措施,保障了工程建设的顺利实施。水利工程建设过程中不可避免地会存在多种危险源,在开工前要对危险源辨识和风险评价,根据危险源辨识和风险评价结果制定相应的应急预案和管控措施;同时,要关注危险源和风险状态随工程建设变化,及时动态调整危险源、风险等级和管控措施,确保安全风险始终处于受控状态,在工程实践形成了一套可复制、可推广的安全风险分级管控经验,可在水利行业其他生产项目上进行推广应用。

参考文献

- [1]刘锦铭,孙凯峰.作业条件危险评价方法的修正及在吉林油田的应用[J].中国安全科学学报,2018,13(12):8-80.
- [2]张军,周晶,卢振勇.作业条件危险评价方法在建筑施工中的应用[J].辽宁工程技术大学学报,2019,26(11):107-109.
- [3]任建斌,文杰.水利施工企业开展危险源辨识和风险评价工作的实践[J].水利水电施工,2018,26(2):94-96.