

码头项目环境风险评价方法探讨

李 慧

(安徽省环境监测中心站, 合肥 230061)

摘要: 近年来, 环境风险评价在环境影响评价中逐渐引起重视, 通过对实际工作中码头建设项目风险评价实例的研究, 试图对环境风险评价的概念和方法进行探讨。

关键词: 码头项目; 环境风险; 评价方法

中图分类号: X820.3

文献标识码: A

文章编号: 1673-162X(2007)03-0038-03

建设项目环境影响评价是我国环境保护法律中规定的一项基本制度。近年来, 我国工业恶性事故不断发生, 不仅严重污染了环境, 危害了人群的生命和健康, 造成了巨大的经济、社会损失, 而且还引起了环境纠纷。因此, 环境风险评价在环境影响评价中逐渐引起重视。中国的环境风险评价工作起步较晚, 1988年10月中国环境科学学会在杭州召开了“环境风险评价”学术讨论会。此后, 国家环保局于1990年颁发了(90)环管字057号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》。2004年12月国家环境保护总局发布了《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004), 2005年发布152号文件《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》, 均要求在今后的环境影响评价中引入风险评价部分内容, 完善环评工作。如今, 环境风险评价已被正式纳入环境影响评价报告书中, 成为环境影响评价工作中一个重要的组成部分。

1 环境风险评价的基本概念

1.1 环境风险^[1] 环评中对环境风险的定义, 是指突发性事故对环境 (或健康) 的危害程度, 用风险值 R 表征; 风险 R 是事故发生概率 P 与事故造成的环境 (或健康) 后果 C 的乘积, 即: $R[\text{危害}/\text{单位时间}] = P[\text{事故}/\text{单位时间}] \times C[\text{危害}/\text{事故}]$

1.2 环境风险评价 对建设项目建设和运行期间发生的环境风险进行评估, 提出防范、应急与减缓措施。

2 环境风险评价的技术方法^[1]

在进行具体项目的评价时一般分为以下几个步骤: (1) 风险识别; (2) 风险评价级别设定; (3) 风险影响分析; (4) 风险减缓方案制定。

2.1 风险识别 环境风险识别是环境风险评价的首要任务。它是指采用一定的方法, 从纷繁复杂的环境系统中找出风险因素。它主要回答以下问题: (1) 有哪些风险是重大的, 并需要进行评价; (2) 引起这些风险的主要因素。风险识别的范围包括生产设施和生产物质两个方面。风险类型有火灾、爆炸和泄漏三种类型。

2.2 评价工作级别设定 评价工作等级一般分两级。风险评价级别判定依据主要为环境敏感特征及物质危险性两项指标。一级评价要求对事故影响进行定量预测, 说明影响范围和程度。二级评价则可做适当简化。

2.3 风险影响分析 风险影响分析的第一步是确定事故发生的概率。风险概率从理论上讲可以应用事故树等方法来分析和确定, 但在实际评价中常是通过国内国外同类装置或建设项目的事故统计资料的分析来确定, 这种基于历史资料的统计结论偏于保守, 但也不失客观性。第二步是对事故产生的后果进行分析和预测。

2.4 风险减缓方案^[2] 现代工业文明带来的有害污染物的存在是一个客观的事实。显然, 增加对风险源控制费用的投入, 可以降低风险; 然而, 过多的投入会给社会资金带来浪费。所以在实际或潜在的风险以及

降低风险的代价之间就要谋求一个平衡点,这个平衡点就是“风险可接受水平”。环境风险评价的任务之一就是“风险可接受水平分析”。在此基础上对该项目采取控制和减缓风险的措施,以使项目的建设达到可接受的水平。

3 实例研究^[3]

3.1 项目简介 芜湖三山海螺港务有限公司拟在位于芜湖二环石油公司力克油码头上游水域规划建设 2 个水上 5 000 级加油泊位。项目成品油吞吐量为 600 kt/a。拟建码头东北界 400 m 范围内分布着新胜村 124 户 602 人,居民将全部拆迁再安置到三山区焦湾安置小区,拆迁后拟建项目附近无居民区。

3.2 风险识别

3.2.1 物质危险性识别 本项目运行中涉及的危险、有害物料,主要是成品油(轻柴油、重油)。轻柴油、重油主要特性见表 1。

表 1 轻柴油、重油主要物料特性表

序号	物料名称	闪点 / $^{\circ}\text{C}$	比重	黏度	毒性程度	火险类别
1	重油	80~130	0.87~0.90	5.5~24.0	轻度	丙 A
2	轻柴油	>60	0.87~0.90	3.8~8.0	轻度	丙 A

(1)柴油:主要是由烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃与少量硫(2~60 g/kg)、氮(<1 g/kg)及添加剂组成的混合物。危险性类别为易燃液体,不溶于水。遇明火、高热或与氧化剂接触,有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。柴油为高沸点物质,吸入蒸汽而致毒害的机会较少。

(2)重油:又称燃料油,呈暗黑色液体,主要是以原油加工过程中的常压油,减压渣油、裂化渣油、裂化柴油和催化柴油等为原料调和而成,含多芳烃和高级链烃,属于混合物。危险性类别为高闪点易燃液体。其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

3.2.2 生产设施危险性分析 油码头是沿江石油销售企业装卸和储存油品的建筑设施,通常由储油罐、输油管道、装卸设备、靠船平台或引桥和趸船等组成。事故易发生的部位有码头场地、平台或引桥、趸船以及装卸设备等。

3.2.3 风险类型 该项目风险来自:(1)码头油产品装卸作业工艺过程中的泄漏扩散(石油产品污染水体);(2)油产品储运过程中的火灾爆炸。由于火灾爆炸指数在项目的安全评价中有分析,因此不作为本次环境风险评价的重点。

3.3 评价级别 本项目主要危险物质为轻柴油和重油,不在《重大危险源辨识》和《重大危险源申报登记与管理》规定的范围内。因此,本工程无重大危险源,评价等级设定为二级。

3.4 风险影响分析^[4]

3.4.1 最大可信事故概率 根据国内油码头事故溢油(液)近 10 年统计资料,事故溢油(液)装船作业多于卸船作业,小船事故多于大船事故,长江上石油化工码头卸船事故溢油发生率为 0.003~0.005 (次/10 kt)油品,装船事故溢油发生率为 0.006~0.01 (次/10 kt)油品。导致溢油事故概率较高的主要原因是生产自动化程度低和管理松懈。

3.4.2 溢油扩散影响分析 水上溢油通常发生在码头装卸过程中。溢油进入水体后,油在水体表面扩散,受风和表面流速的影响,水面上扩散至最终只剩下一薄层。一般勉强可见时油膜厚度约 0.038 μm 。油量为 44 L/km²。本项目事故源强根据类比资料来假定,考虑最大输油速度 360 m/h 假设发生一次性事故溢油时间为 5 min 和 10 min 两种情况,则一次性事故溢油量分别为 30 m³和 60 m³。

柴油和重油的水溶性均属于微溶,微溶性物质主要漂浮于水面,其环境影响主要是隔绝了水体和空气之间的正常水气交换,限制了日光向水体的透入,使水质和水体自净化能力变差,破坏了水生生态系统的光合作用及其物质和能量流;同时当水面被油层覆盖时,水下光的强度会减弱,仅为其表面光强度的 1%,将会影响水中藻类的光合作用,使水中氧减少,水体中动植物出现供氧不足,甚至窒息死亡。恶化的水质影响水生生物的生存,水体中溢出物增多,从而给周围环境带来损害。随着溢油入水后,扩展成油膜在江面漂移,最终会形成一个所谓的溢油污染范围。

考虑到本项目周围环境的特征:(1)本码头上游 800m 处有三山镇的居民饮用水取水口;(2)码头西面为长江中下游水域,为长江淡水豚回游通道.因此本评价拟进行定量的计算以对本码头的风险后果做出预测分析.

3.4.3 风险后果预测 评价按上述一次性事故溢油量分别为 30m³和 60 m³两种源强情况进行影响分析.溢油扩散模型采用费伊公式进行溢油扩散计算分析.

费伊把溢油的扩散过程划分为 3 个阶段.

$$(1) \text{在惯性扩展阶段,油膜直径为} \quad D = K_1 (\Delta g V t)^{1/4}, \Delta = 1 - \rho/\rho_w \quad (1)$$

式中: D 为油膜直径, m; g 为重力加速度, m/s²; V 为溢油总体积, m³; t 为从溢油开始计算所经历的时间, s; K₁ 为惯性扩展阶段的经验系数; ρ 为油的密度; ρ_w 为水的密度.

$$(2) \text{在黏性扩展阶段,油膜直径为} \quad D = K_2 (\Delta g V / \gamma_w)^{1/6} t^{4/3}, \quad (2)$$

式中: γ_w 为水的运动黏滞系数; K₂ 为黏性扩展阶段的经验系数.

$$(3) \text{在表面张力扩展阶段,油膜直径为} \quad D = K_3 [\delta / (\rho_w \sqrt{\gamma_w})]^{1/2} t^{3/4},$$

$$\delta = \delta_w - \delta_a - \delta_o,$$

式中: δ_w 为空气与水之间的表面张力; δ_a 为油与空气之间的表面张力; δ_o 为油与水之间的表面张力; K₃ 为表面张力扩展阶段的经验系数.

$$(4) \text{在扩展结束之后,油膜直径保持不变,面积为} \quad A = 10^5 V^{4/3}. \quad (4)$$

采用以上模型计算可得油膜扩散距离在 5m 以内为 530m, 10m 以内为 1 030m.当溢油扩散时间达 40m 以内时,油膜漂移距离为 3 970m.根据计算结果,本项目应提出的风险防范措施中重要的一点就是要求建设单位应保证能在事故发生后 5m 以内紧急启动应急预案,动用各种围油捕捞设施防止油膜扩延,从而确保对于长江上距离本项目最近的三山镇取水口(位于上游 800m)不会造成危害.在采取及时有效的措施后,项目溢油对于水体生态环境的影响仅局限在小范围内.

3.4.4 风险防范及应急预案

(1)风险防范措施.加强风险防范可以减小事故发生的概率和尽早尽快地发现并切断事故源.油码头项目主要的防范措施有:1)加强管理,如操作规章、日常检查等.2)防船溢油、漏油或破裂措施.如配备拖船、围油栏,在油轮停泊后对其采取围护等;法兰、阀门和输油臂下部设围油坑或托盘等.3)油品装卸管道系统配备紧急快速切断装置,当事故发生时,立即停泵,通知相应组织机构作好应急准备.4)油舱监测孔上设置高液位报警仪等.

(2)应急预案.应急预案作为企业环境管理文件的一个重要部分存档.预案的编制需根据企业的具体情况,应急预案的内容必须包括有应急组织机构、救援设备、通讯联络方式、应急监测等在内的完整的文件体系,并有在日常的工作中不定期进行训练的内容.

4 结 语

当前,我国环境风险评价的技术方法正日趋成熟.由于不同的区域环境和不同的建设项目都有自己特有的风险问题,因此对于环境影响评价工作者来说,应在风险评价基本技术原则的基础上,针对项目所在的行业特征和其所处的环境特点做出具体分析,综合判断.从而为企业制定和推荐最佳的风险防范方案,把建设项目的风险降到最低,减少不必要的社会经济损失.

参考文献:

- [1] 胡二邦.环境风险评价实用技术和方法[M].北京:中国环境科学出版社,1999:2.
- [2] 孟宪林,周定,黄君礼.环境风险评价的实践与发展[J].四川环境,2001,20(3):1-4.
- [3] 杨柳俊.阳鸿石油码头水环境风险事故影响评价[J].水资源保护,2005,21(5):46-48.

[责任编辑:乙卯]

(下转第 60 页)

The Deficiencies and Complementarities on the Journal Citation

WU Cai li², SUN Qi gu¹

(1. Department of Philosophy of Science and Technology University of Science and Technology of China, Hefei 230026;
2. Library of Hefei University Hefei 230022, China)

Abstract: The journal citation studies partly have not taken the quality and influence into account. The paper analyses the factors and probes the internal relationship between quality and influence and gives means to the problems of deficiencies in quality and influence, and suggests solutions to them.

Key words: citation studies; quality; influence; deficiencies; partly

(上接第 11 页)

A New Method of the Oxidation-reduction Ability of Elements Stable State Reference Electric Potential Diagram

ZHOU Xiao li, WANG Wen wu, WEI Zhen shu

(1. Institute of Chemical and Food Industry Zhongzhou University
2. Editorial Board of the Journal Zhongzhou University Zhongzhou 450044, China)

Abstract: Generally two methods are employed to describe the redox ability of elements, one is potential diagram of element and the other is volt equivalent oxidation state diagram. In this paper, stable state reference electric potential diagram (SSREPD) is introduced and application of this method is expressed. It is better than the other two.

Key words: elements; redox ability; SSREPD

(上接第 40 页)

A Research on Methods of Environmental Risk Assessment on Wharf Construction Projects

LI Hui

(Environmental Monitoring Central Station of Anhui Province Hefei 230061, China)

Abstract: The environmental impact assessment of construction projects is a basic system in China's environmental protection law. In recent years, the environmental risk assessment has gradually become important when conducting environmental impact assessment. This paper investigates the concepts and the methods of environmental risk assessment by studying a case of risk assessment of a wharf construction project.

Key words: wharf construction project; environmental risk; assessment methods