

浅议环境风险评价——以焦化行业为例

刘丽丽¹, 华德尊²

(1. 2哈尔滨师范大学环境科学研究所, 黑龙江 哈尔滨 150080)

[摘要] 近年来,我国工业恶性事故不断发生,不仅严重污染了环境,危害了大量人群的生命和健康,造成了巨大的经济、社会损失,而且还引起了环境纠纷。因此对建设项目进行环境风险评价是十分必要的。焦化行业是以煤为原料,在高温、干馏炼焦的同时会产生荒煤气,苯并芘是焦化项目的特征污染物,荒煤气放散对周围环境和人身健康造成严重影响。以焦化项目为例阐述了环境风险评价的程序和方法。

[关键词] 焦化;环境风险评价;苯并芘;风险管理;风险预测

[中图分类号] X820.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-1212(2005)03-110-03

Discuss The Environmental Risk Assessment—Take Coking Industry As An Example

LU Li-li¹, HUA De-zun²

(1. 2The Environmental Science Institute Of Harbin Normal University, Harbin 150080, China)

Abstract: In recent years, industry's malignant accidents of our country occur continually, not only polluted the environment seriously, but also endangered a large number of crowds' life and health. It has caused enormous economic, social losses and the environmental dispute. It is very essential to go on the risk assessment for the building projects. Coking Industry took on the coal as raw materials. It has emitted some waste coal gas as coked and distilled with high temperature. Bap is the special substance in coking projects. Waste coal gas has seriously influenced the environment and people's health. Taken coking project as an example, this article elaborates the procedure and method of the environmental risk assessment.

Keyword: coking trade environmental risk; assessment; bap; risk management; risk prediction

1 前言

环境风险评价(ERA),广义上是指对人类的各种开发行为所引发的或面临的危害,对人体健康、社会经济发展、生态系统等所造成的风险可能带来的损失进行评估,并据此进行管理和决策的过程。狭义地常指对有毒化学物质危害人体健康的影响程度进行概率估计,并提出减少环境风险的方案 and 对策。工程项目在建设和运行过程中往往伴有突发性事故的发生,这些突发性事故具有偶然性,这种偶然性时常会给人身健康和周围环境带来严重的影响。环境风险评价对于有效防范风险事故的发生,采取安全的应急措施都起到了非常重要的作用。

2 焦化工程风险实例分析

2.1 焦化工程风险因子识别及源强确定

2.1.1 风险识别

焦化工程是以煤为原料,在高温、干馏炼焦的同时,产生荒煤气,荒煤气净化后可使用,其中荒煤气中含有各种污染物,以苯并芘污染危害最大,是该工程的特征污染物。在炼焦生产过程中一旦遇到停电、输送煤气的鼓风机超负荷跳闸、仪表失灵、维修或替换鼓风机闸门等切换鼓风机时,炼焦炉将不得不暂时通过集气管两端的放散管排放荒煤气。上升管、桥管内壁没有及时清扫,使煤气抽吸系统不畅通;装煤孔盖和空座密封面上的沉积的炭没有得到及时清理;炉门刀边与炉框镜面接触不严密,清扫不及时,增加了炉门的逸散量;熄焦塔水喷淋密度不够、折流板长期使用形成堵塞,引起焦尘的超额排放。一旦荒煤气发生放散将会给周围环境和人身健康带来严重的影响。

2.1.2 源强确定

根据集气管出口直径、煤气排放速率、烟气出口直径等因子,假设发生最大荒煤气放散一般持续10分钟, BaP排放66.75g。

2.2 事故发生概率统计

根据资料对国内焦化企业焦炉放散事故的统计分析,年事故发生概率为0.8,天事故发生概率为 2.67×10^{-3} 。

2.3 苯并芘的理化性质和毒理性质

苯并(a)芘是淡黄色针状晶体,不溶于水,溶于苯、甲苯、氯仿、丙酮等有机溶剂。分子量252.3,熔点178.1,沸点310~312。苯并芘是至今所知最强致癌物之一。苯并(a)芘流行病学调查证实空气中的苯并芘含量与肺癌发病率密切相关,如长期接触这类物质可能诱发皮肤癌、肺癌等癌症。大量动物实验和人群流行病学调查均已证实苯并(a)芘[Benzo(a)pyrene, BaP]的职业接触可以致癌,是焦炉工人肺癌死亡率超量发生的主要因素。致病机理可能为苯并(a)芘进入人体后,除少部分以原形态随粪便排出外,其余部分经肝、肺细胞微粒中氧化酶激活而转化为数十种代谢产物,其中转化为环氧物者,便可能成为致癌物质。

2.4 风险预测

2.4.1 预测模式的选用

事故状态下有毒有害气体的泄漏往往具有瞬间排放量大,作用于环境时间短的特点。在正常运行的环境影响评价中,主要是采用高架点源连续排放的高斯烟羽模式,而在焦

[收稿日期] 2005-03-03

[作者简介] 刘丽丽(1980—),女,黑龙江省海林人,硕士研究生。



化工程荒煤气放散事故风险分析中,事故时间短,因此采用烟团模式。

2.4.2 风险预测结果

隆鹏焦化厂位于市中心区西北方向,因而刮西北风时发生事故将对市中心的影响最严重。并且焦化厂周围 500 米外有两个即将搬迁居民区,无论刮什么风时发生事故都会对其产生影响,因此预测时选用西北风进行预测。另外风速越小污染物浓度相对较大,风速与污染物浓度呈反比趋势,作为保守计算应考虑事故是正好刮小风(风速小于 1.5m/s)。评价区的大气稳定度是以 D 类为主的,占 48%,其次为 C 类和 E 类,分别为 11%和 24%。各季大气稳定度均以 D 类为主。

分别计算了稳定度为 C 类、D 类、E 类且发生在小风(风速小于 1.5m/s)的天气条件下,荒煤气散放下风向污染物浓度,其结果见表 1 荒煤气事故性排放 BaP 浓度分布状况。

表 1 荒煤气事故性排放 BaP 浓度分布状况

污染物 距离(m)	BaP($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	C	D	E
100	6.3711	8.1827	9.4528
200	3.1210	4.9318	7.1228
300	1.8029	3.1709	5.3052
400	1.1704	2.1949	4.0628
500	0.8215	1.6081	3.2041
600	0.5969	1.2297	2.5920
700	0.4527	0.9720	2.1420
800	0.3547	0.7885	1.8019
900	0.2853	0.6532	1.5386
1000	0.2343	0.5505	1.3305
1500	0.1102	0.2839	0.7967
2000	0.0510	0.1647	0.5423
2500	0.0134	0.0428	0.1532
3000	0.0024	0.0037	0.0025

由表 1 可以看出,在事故状态下,评价区污染物 BaP 的浓度急剧增加,导致 BaP 的排放浓度严重超标。超标距离可达 2500 米以上。在这里主要分析评价区 D 类稳定度的状况,由风险源 100 米向外下风向呈急剧下降趋势,最大浓度超标达 818 倍。

2.5 荒煤气放散对人和环境损害发生率

2.5.1 风险度

风险度是指不同风向风速下风险所发生的概率,可用下式表示:

$$PR = P_o \times P_n$$

式中: PR—风险度,次/年;

P_o —一定时间内原发事件发生的概率,次/年;

P_n —评价区内的风向风频;

2.5.2 计算结果

评价区(D 类稳定度)在西北小风条件下及春、夏、秋、冬发生风险影响的概率及风险度见表 2。

表 2 风险发生概率及风险度表

分类	风速 (m/s)	风向	风频 (%)	事件概率 (次/年)	风险度 (次/年)
春季	U	WNW	12	0.8	0.096
夏季	U	W	6	0.8	0.048
秋季	U	W	16	0.8	0.128
冬季	U	WNW	21	0.8	0.168
全年	U < 1.5	WN	0.47	0.8	0.004
全年	U	WNW	15	0.8	0.120

由表 2 中数据可以看出,全年西北西风发生事故风险概率最大,虽然小风西北风发生事故风险概率小于其他季节,但事故一旦发生就会对市中心产生较大的危害,因此,必须做好相应的防范措施。

3 风险防范与管理

由于焦化厂排放的荒煤气对周围环境污染很严重,一旦发生事故将会造成严重影响,因此生产过程中必须采取事故状态应急措施:

3.1 强化管理是防范风险事故的最有效的途径。从事故发生的原因来看,事故的发生多为违反操作规程,疏于管理所致。因此,项目在建设和生产过程中,必须加强对全体职工的安全教育和技术培训,在项目进行的各个环节采取有效的安全监控措施,使出现事故的概率降至最低。

3.2 焦化厂必须配用双回路电源,一路停电时可及时切换到另一路,保持正常运行减少事故发生;焦炉焦气管设置荒煤气自动点火放散装置,在事故状态下荒煤气经燃烧后由排气筒排入大气。

3.3 建立一套事故风险应急管理组织机构,指定安全规程、事故防范措施及应急预案。管理人员应职责、权限分明,清楚生产工艺技术和事故风险发生后果,具备解除事故和减缓事故的能力。

3.4 严格执行设备的维护保养制度,定期对设备、管道、仪



表、机泵、煤气点燃放散装置进行,及时处理不安全因素,将其消灭在萌芽状态。各项应急处理器材与设施(如灭火器、放毒面具、呼吸器等)也必须经常保持完好状态。

3.5 万一发生突发事件,应及时发生报警信号,请有关部门(消防队、急救中心、环保监测站)前来补救、救护和监测。事故如果能波及周围环境时,应及时通知影响区域的群体撤离到安全地带或采取有效的保护措施,使事故的危害和影响将到最低限度。

3.6 事故一旦得到控制,要对事故的原因进行详细分析,对涉及的各种因素的影响进行评价,并对今后消除和最大限度

的减少这些因素提出建议。

参考文献

- [1]郭颖杰.张树深.风险预测在环境影响评价中的应用[M].中国环境管理,2002.10
- [2]于昌欣.焦化项目的环境风险评价之我见[J].北方环境,2003.6
- [3]分析化学[M],1977.26
- [4]高雅娟.陈胜.肖成峰.王瑞波.贺涵贞.邬堂春.苯并(a)芘代谢产物作用下人胚肺细胞热应激蛋白70表达与DNA损伤[J].中华劳动卫生职业病杂志,2000.12