

# 最大可信事故的化学工业园区风险分析

周德红

(武汉工程大学环境与城市建设学院,湖北 武汉 430074)

**摘 要:**化学工业园区风险分析是对园区进行风险管理的前提和基础,也是科学预防和控制重特大事故发生的保障.为了有效预防和控制化学工业园区重特大事故的发生,对化学工业园区进行风险分析,依据风险分析的结果提出对策措施有效控制或避免事故的发生是目前急待解决的问题.本文分析了化学工业园区的特点和危险性,提出了化学工业园区风险分析的重点和基于最大可信事故的风险分析方法,可以为化学工业园区安全规划、风险评价、风险管理提供参考.

**关键词:**化学工业园区;最大可信事故;风险分析

**中图分类号:**X937

**文献标识码:**A

**doi:**10.3969/j.issn.1674-2869.2011.07.019

## 0 引 言

据不完全统计,目前我国具有省级以上人民政府批准已建或在建的化学工业园区多达 60 多个<sup>[1]</sup>.化工园区内大多是石油化工企业,易燃、易爆、有毒的危险化学品存在发生重大、特大事故的可能性,而且园区内有数量较多的重大危险源,如果发生泄漏、火灾和爆炸事故,非常容易导致“多米诺骨牌”效应的发生.从控制和有效预防化工园区事故发生的角度,对其进行风险分析,提出对策措施来控制或避免事故发生是当前急待解决的问题.本论文提出基于最大可信事故的风险分析方法对化学工业园区进行风险分析,可以计算最大可信事故发生的概率,提出最经济的安全对策措施,以达到减少和控制化学工业园区事故风险的目的.

## 1 化学工业园区的概念

化学工业园区的概念是指在符合某一环境条件要求和自然资源的特定区域内,占有较强自净能力的纳污水域或者有充足的水源保证,依托主要资源来源地以及消费区域,而且在物流发达、交通条件便利、配套产业较完善的地区,以石油化工产业和电为纽带而形成的公用工程共用、原料互供、加工体系匹配、产业联系紧密、物流成熟完善、管理统一规范、环境污染统一治理、资源利用高效的产业聚集地.我国化学工业园区按照产业类型

大致可以分为以下四种类型<sup>[2]</sup>:大型石油化工型、精细化工型、老企业扩张型、城市搬迁型.化学工业园区整体的危险性不仅源自单个入园企业的危险性,而且更取决于入园企业之间的相互影响.

## 2 化学工业园区风险分析的基础

由于化学工业园区的特点,对其进行风险分析要考虑到企业之间、危险源之间相互影响的潜在风险.

### 2.1 化学工业园区风险分析的重点

一般情况下,许多化工企业聚集于化学工业园区内,每个企业危险源不同,危险源数量大且种类多,如果在对其进行风险分析时将所有的危险源均进行考虑和分析,这样工作量很大,不符合实际要求也没有必要.所以,实际工作中,我们应该确定化学工业园区风险分析的重点,把一些危险性较大的危险源作为风险分析的对象,特别是可能引发重大火灾、爆炸和中毒事故的潜在危险源进行重点分析.为了确保风险分析的完善性,一般我们应该针对化学工业园区那些构成重大危险源的物质、设施和单元进行重点风险分析.

### 2.2 化学工业园区重点区域风险分析

危险源辨识是进行风险分析的首要任务和工作.根据危险源辨识的过程和化学工业园区的特点,对化学工业园区风险分析首先应该对其进行危险单元的划分,然后将每一个危险单元进行风险分析,确定不同区域或单元潜在风险的可能性

收稿日期:2011-03-01

作者简介:周德红(1978-),安徽宿松人,博士,讲师,注册安全工程师、注册安全评价师、注册环境影响评价师.研究方向:安全系统理论与应用、化工安全.

和严重程度.我国目前的化学工业园区主要包括的区域有生产区、仓库区、储罐区、码头装卸区、行政办公区、居住区等,对化学工业园区进行风险分析时,选定可能潜在在重大事故的重点区域进行分析,一般情况下,其易导致重特大事故发生的区域有生产区、仓库储存区、储罐区、码头装卸区,所以应对这些区域进行重点风险分析.

### 3 基于最大可信事故的风险分析

最大可信事故指的是风险分析时所有预测概率不为零的事故中,对人员、财产、环境危害最严重的重大事故<sup>[3]</sup>.在对化学工业园区进行风险分析时,一般选择园区可能潜在的最大可信事故进行分析,选用不同的风险分析方法,分析其发生的可能性及严重程度,如果其风险值是在我们可以接受的范围之内,则我们认为化学工业园区内的潜在的风险是可以接受的;若最大可信事故的风险值超过了人们的接受阈值,那么,为了确保化学工业园区持续、稳定、安全的发生,必须采取有效的风险控制措施,降低其风险值,否则,此化学工业园区的风险是不能被接受的,其运行状态不符合安全生产的水平,相应监管部门应该对其采取相应措施,以免导致重大事故的发生.

#### 3.1 最大可信事故概率的确定

对化学工业园区定量风险评价来说,能够确定其最大可信事故风险发生的概率是最关键的一个环节.最大可信事故概率是所有可以预测的概率不为零,其危害是最严重的事故概率,但不一定是发生概率最大的事故.通常确定最大可信事故发生概率的方法有事故树、事件树、统计法和解析法等.实际工作中根据每一种最大可信事故的特点选择不同的方法计算其发生的概率.

#### 3.2 化学工业园区最大可信事故风险严重度的表征

事故风险严重度一般是指事故发生引起的人员伤亡、环境破坏以及财产等的损失.人员伤亡通常分为死亡人数(对应的区域为死亡区域)、重伤人数(对应的区域为重伤区域)和轻伤人数(对应的区域为轻伤区域),其死亡区、重伤区和轻伤区的形状一般呈半球形(如图 1 所示)<sup>[4]</sup>.

有毒污染物泄漏扩散以后,有毒物的理化特性、泄漏量、扩散环境、当时的气象条件均影响其波及的死亡区、重伤区和轻伤区的范围.有毒物泄漏时,不同区域(死亡区、重伤区、轻伤区)一般呈现椭圆形状分布(如图 2 所示).

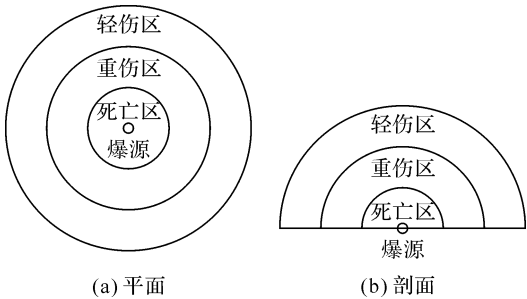


图 1 开阔地面爆炸伤害区域图

Fig. 1 Explosion damage area for open ground

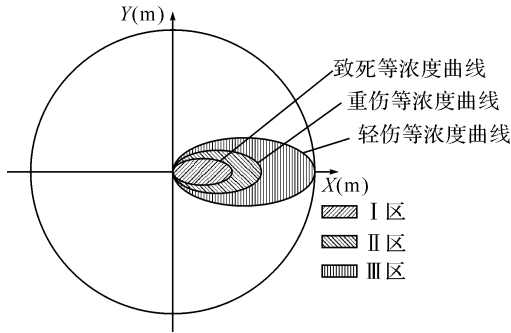


图 2 开阔地面重气扩散伤害区域

Fig. 2 Damage area of heavy gas diffusion for open ground

### 4 结 语

根据我国化学工业园区的现状,由于园区生产、使用、储存等过程中均涉及危险化学品,而大多危险化学品均具有一定的易燃、易爆和有毒等特性,从而易引起火灾、爆炸和中毒等事故的发生,而引起这些事故的严重程度往往与危险化学品的数量、能量、暴露的时间以及与影响区域的距离有关.在对化学工业园区进行风险分析时,首先应根据园区不同类型化工企业的特点确定园区风险分析的重点,然后针对不同的重点区域进行风险辨识.论文提出的基于最大可信事故风险分析方法对化学工业园区进行安全规划、应急救援、风险评价和控制、风险管理均具有十分重要的现实意义.

#### 参考文献:

[1] 刘芳. 浅谈化工园区安全生产[J]. 精细化工中间体, 2007, 37(6): 18-20.  
[2] 朱和. 世国化工园区的百年之路[J]. 中国石油化工, 2006(9): 24-25.  
[3] 国家环境保护总局环境工程评估中心. 环境影响评价技术方法[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007.  
[4] 孙华山. 安全生产风险管理[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.

**Risk analysis of chemical industry park  
based on the maximum credible accident**

*ZHOU De –hong*

(School of Environment and Civil Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074,China)

**Abstract:** The risk analysis is the premise and basis for the risk management of chemical industry park, is also the safeguard for scientific prevention and control major accidents. In order to prevent and control effectively the occurrence of major accidents, it is the key issues to be resolved at the current situation which analyzes the risk and proposes the measures to avoid and control the accidents. This paper analyzes the characteristics and dangers of the chemical industry park, puts forward the keystone of risk analysis, and the risk analysis way based on the maximum credible accident for chemical industry park. It can provide reference for safety planning, risk assessment and risk management of chemical industry park.

**Key words:** chemical industry park; maximum credible accident; risk analysis

本文编辑:龚晓宁



(上接第 55 页)

**Synthesis and performance of polypyrrole nanoclips**

*CHEN Xu , HUANG Yu , LI Liang*

(School of Materials Science and Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** An oxidative complex was used as the template for polymerizing pyrrole monomers. The special polypyrrole nanoclips were synthesized in an inverse microemulsion. Effects of the concentration of CTAB and temperature on the morphology and conductivity have been investigated. Moveover, it is shown from cyclic voltammetry that the polypyrrole modified electrodes possess redox reversibility .

**Key words:** polypyrrole nanoclips;conductivity;modified electrodes

本文编辑:龚晓宁