

doi:10.11835/j.issn.1008-5831.2016.01.021

欢迎按以下格式引用:刘柟,轩朵,刘航. 污染场地环境风险评价标准结构模式的建构[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2016(1):164-169.

Citation Format: LIU Nan, XUAN Duo, LIU Hang. Study on the environmental risks of contaminated sites based on the structured mode of evaluation standard [J]. Journal of Chongqing University(Social Science Edition),2016(1):164-169.

污染场地环境风险评价 标准结构模式的建构

刘柟,轩朵,刘航

(重庆交通大学 管理学院,重庆 400074)

摘要:开展环境风险评价是实现污染场地环境风险管理的有效手段。对污染场地环境风险的评价,应当以风险受体为核心,具有主观性、客观性、针对性、差异性、动态性等属性。污染场地环境风险的特征、风险受体的特征、环境风险管理水平以及社会经济发展水平,皆对评价标准产生影响,以风险数值化评价方法为基础建立污染场地环境风险评价结构模式,有助于管理风险、控制风险、降低风险,保障污染场地环境安全。

关键词:污染场地;环境风险;评价标准**中图分类号:**D922.68**文献标志码:**A**文章编号:**1008-5831(2016)01-0164-06

污染场地(Contaminated site)是指随着工业化的进展,遗留下来的原来用于存放、保管、处置有毒有害物质,对人体健康和环境有危害或者具有潜在风险的土地^[1]。在中国,随着快速的城市化进程和产业调整,在城市中心区域遗留下大量占据黄金地段且可利用价值高的污染场地,如果放任这些污染场地的破败,会造成土地闲置、社区衰退、环境污染、生活品质下降、城市空间破碎等诸多不良后果,对城市经济、社会、环境等产生极其不利的影 响。鉴于中国污染场地具有数量大、种类多、分布范围广、程度不同的特点,且有着动态变化的特征,因此在时间分布上表现为不同时期、不同阶段产生的污染场地;在空间分布上又表现为不同区域、不同地段存在的污染场地^[2],难以开展污染场地的环境风险评价。因而,设计科学合理的环境风险评价标准,建立评价标准结构模式,有针对性地进行管理风险、控制风险、降低风险,对污染场地环境风险管理有着极大的理论意义和现实价值。

一、研究背景与文献述评

长期以来,污染场地的环境风险评价问题受到国内外学术界的关注。从研究现状分析,国外学界的研究主要集中在环境和公共卫生学领域,大多运用环境保护、卫生保健理论来研究污染场地的风险评价问题。比如,Lisa Pizzol 等认为,化学污染物的环境风险分析是污染场地评价的一个重要因素,需要考虑来源地和接收地空间位置的关系,在环境资源专家和决策者的配合下进行^[3],她提出了一个综合案例资料及空间位置因素,针对污染场地区域环境风险的评价模型。Senese 等认为,定量评价场地的生态风险是一项复杂的、依据

修回日期:2015-11-25

基金项目:国家社会科学基金重大项目“生态文明法律制度建设研究”(14ZDC029);司法部国家法治与法学理论研究重点项目“生态环境保护法律机制研究”(14SFB009);重庆市教委研究生教改项目(YJG123089)

作者简介:刘柟(1966-),男,重庆人,重庆交通大学教授,博士,硕士研究生导师,主要从事环境公共政策、环境风险评价、建筑与房地产管理研究。

场地的个体特性而定的工作,由于缺乏污染物的理化和毒理数据使得定量化难以完成^[4],她提出一个基于污染物的生态毒理指标的分类评价系统,以确定污染场地的环境危害程度以及相应的风险管理水平。Frank Swartjes 等通过对蔬菜中的镉含量进行分析,提出一个分层次的、针对污染场地的公共卫生风险评价模型^[5],这些工作为后人的研究打下了基础,但尚未形成一个完整、可行的风险评价标准体系。

国内学界的相关研究主要集中在两方面:一是专注于污染场地的环境和健康风险。如陈鸿汉等分析了“叠加风险”和“多暴露途径同种污染物累计健康风险”的概念和计算方法^[6],提出了涵盖政策法规、评价指南和技术细则等内容的污染场地健康风险评价体系。李广贺等系统论述了污染场地的污染源和分类,并选择 MMSOILS 模型,利用不同参数开展风险评价,辅之蒙特卡罗仿真模型作不确定性分析,初步构建了污染场地环境(包括生态环境和健康环境)风险评价的程序和框架体系^[7]。二是专注于污染场地的修复或再开发。如世界银行的研究报告系统调查了中国污染场地修复与再开发的现状,着重在政策、融资、修复技术和管理框架方面进行了深入探讨,倡导中国积极借鉴国际社会基于环境风险评价的污染场地管理经验^[8]。朱煜明等研究了污染场地再开发的风险评价指标体系,利用结构方程模型对评价指标体系作优化验证和修正,提出了基于利益相关者的再开发风险管理框架^[9]。李安婕等依据污染场地土壤修复技术特点和典型场地特征,运用多属性决策分析方法 PROMETHEE II 偏好排序法,对污染场地再开发的环境风险开展客观分析和综合评价^[10]。王亚云等将污染场地划分为林地、住宅用地、商业服务用地和工矿仓储用地 4 种类型,从适宜性环境风险评价出发推导污染场地的再开发趋势^[11]。卢新海等侧重于污染场地再开发决策行为研究,通过环境风险评价回归分析并论证决策者达成合作的多种策略^[12]。王佳等则从污染场地风险等级评估的过程进行了描述,包括如何进行污染场地的相关调查、评估风险的体系以及确定污染场地的风险等级等,同时从污染物的污染强度、健康风险、生态风险等三方面为选择恰当的修复技术提供了指导性建议^[13]。

这些研究从不同角度探索了污染场地环境风险评价手段和方法,然而,没有提出一个具有操作性的评价标准来应用这些手段和方法,这在一定程度上阻碍了环境风险评价的实践探索和深入研究。本文旨在运用系统分析的研究方法,通过剖析污染场地环境的内涵、风险受体的特征,探讨环境风险的基本属性和影响因素,并在此基础上,提出并建立污染场地环境风险评价标准的结构模式,为探索可操作的污染场地环境风险评价实践路径提供理论支撑。

二、污染场地环境风险的内涵分析

风险的定义及其内涵是一个成熟的研究问题,围绕着污染场地,研究者提出过多种不同的风险分类模式。比如,郭鹏等基于利益相关者的分析,就污染场地的再开发风险提出了四类分法,即第一类是政府风险,即政府可能因污染场地问题处理不善而遭受到的政治声誉或管理不得力的风险;第二类是原使用者面临的法律风险,即污染场地的原使用者,因对污染场地造成了损害的事实而可能面临来自法律方面的责任追究;第三类是污染场地的开发商,在开发利用污染场地过程中有可能面临的一系列如法律、资金或市场方面的风险;第四类则是污染场地周边的公众,有可能因污染场地的污染损害而遭受的身体健康风险、居住环境安全风险和财产价值损失等^[14]。而针对污染场地的环境风险,一般则可以分为人体健康风险和生态风险。其中,污染场地健康风险是指针对特定土地利用方式下的场地条件,场地一种或多种污染物对人体健康产生危害的可能性;污染场地生态风险是场地污染物对植物、动物和特定区域的生态系统影响的可能性^[7]。所以,环境风险可定义为人们在生产、经营、生活或建设活动中,所遭遇的突发性事故(一般不包括自然灾害和不测事件)对环境(或健康乃至经济)的危害程度。环境风险可相应衍生为经济风险、投资风险、法律风险、政策风险、职业风险、社会风险等。

此外,环境风险的内涵还包括:(1)风险源,或称污染物,是风险产生的客体或因果关系;(2)风险对象:或称风险的受体,是风险产生的受害对象;(3)风险场,即风险产生的区域及范围;(4)风险度,即风险源作用于风险对象后,物质上或能量上的贡献大小,也可定义为损害程度或损害量。因此,环境风险不是一个单一的个体,而是由诸多因素共同组成的一个系统,在设计环境风险评价标准体系的时候,须充分考虑到上述定义或内涵,以保证评价标准的完整和系统性。

三、污染场地环境风险评价标准的确立

(一)污染场地环境风险评价标准的内涵和基本属性

从上述污染场地环境风险的内涵分析出发,要构建环境风险评价标准体系,须以环境风险受体为核心,

从其接受风险的主观意愿和客观接受能力两方面着手,建立评价标准结构模式。这里所指的环境风险受体,也可称作风险对象,是指有可能遭受污染场地的不利影响的组成部分,包括人、动物、设施、生态环境等,在本文中,主要指以人为客体的风险承受者和受风险影响的生态环境。由于污染强度和烈度不同,风险有高低,风险受体所接受的风险水平不会是一个值,而是一个范围,本文特指风险受体所接受的最大风险值,即风险受体可以接受的环境风险所造成的最大损失和危害,包括客观上的接受能力和主观上愿意接受的程度两方面内容^[15]。其中,风险受体在客观上的接受能力是由污染场地环境风险受体在特定情境下的客观条件决定的,不受其主观意愿的制约,比如人体能够承受的风险暴露水平、局部生态环境对土壤中某种污染物的承受水平。一般说来,污染场地环境风险受体在客观上的风险接受能力可以通过毒理学实验等技术手段予以确定^[16]。

由于风险是遭受损失和危害的可能性,接受风险并不意味着风险本身具有可接受性。就风险受体的主观意愿而言,绝无可能无条件地接受风险、承担损失,只有在风险所对应的收益能够弥补风险造成的损失和危害,或者收益与风险造成的损失和危害相当但风险发生的概率更小的时候,人们才会愿意接受风险^[17]。风险的可接受性,本质上是一个非常主观的特性,反映的是风险受体是否愿意和冒险去接受风险的问题。因此,不同的人,在不同的环境下,对于污染场地环境风险的认识不同,看待风险及收益的视角不同,其愿意接受的污染场地环境风险的种类和水平也会存在差异,这无疑增加了污染场地环境风险评价标准的复杂性。

而从环境风险评价标准的属性看,一是同时具有客观性和主观性。从客观上看,环境风险受体承受风险的能力是由客观条件所决定的,不以其主观意愿为转移。比如,在风险受体为生态环境的情形下,特定区域生态环境对风险的承受能力,受到生态环境质量、生态系统类别、生态环境在区域经济中的功能和地位等客观条件制约,所以,生态环境风险评价标准具有客观性。而如果风险受体为人,则人体承受风险的能力与其能够承受的污染物浓度、剂量等客观因素密切相关。如果不考虑敏感人群和特殊个体,大多数人可以接受的风险水平不会有较大差异,其评价标准同样具有客观性,是可以通过实验等技术手段确定的^[18]。而从其主观意愿的角度出发,不同的人基于各自的不同的经济能力、生活背景、见识水平,对风险的认知各有不同,主观上对风险可能带来的损失和危害的接受程度会存在较大差异。因此,评价标准亦具有主观性的一面。风险评价标准的主观性和客观性是对立统一的,因为风险受体的主观意愿是受客观条件制约的,是在权衡风险利弊后做出的主动选择。

二是具有针对性和差异性。风险受体处于特定的社会经济条件下,并受特定的污染场地影响,风险评价标准总是针对特定的污染场地环境风险及其相对应的风险受体而言的。即使是在同一污染场地面临的环境风险中,不同的风险受体客观承受风险的能力也各不相同,会同人们接受风险的主观意愿差异一起,使评价标准具有明显的差异性。

三是评价标准表现为一个动态的概念。污染场地是城市化、工业化的遗留物,是社会经济发展的产物。不同的社会经济发展时期和科学技术水平,影响并决定着人们对于风险的认知以及识别风险、管理风险和应对风险的能力,其承受能力和意愿也都不是一成不变的。一般来说,在对于生存需求和发展需求的权衡和比较中,生存第一位,发展第二位,在生存需求未能得到满足的条件下,意味着可以选择接受较高的风险以换取社会经济发展;而发展需求得到满足以后,则意味着较低的风险水平可被选择接受。因此,社会经济发展水平的变化决定了环境风险评价标准应随之发生变化,处于动态管理之中。

(二) 污染场地环境风险评价标准的影响因素

污染场地环境风险评价标准的影响因素,涉及到对于风险受体的客观承受能力的评估以及其在主观层面的风险接受意愿的调查分析。因此,凡是可能影响到风险受体的接受能力和意愿的因素,都属于评价标准的影响因素范畴。

第一,污染场地环境风险的特征。如风险类型及其新旧程度、可控程度,风险发生的频率、时滞,风险后果的严重性、延续性、恐惧感以及风险效益和风险损害的相应比例关系,影响着评价标准的确定。风险造成的损失和危害越大,则风险的可接受水平越低。反之,预期风险收益比较高,或者小范围的风险、程度轻的风险、非人为的风险等,则风险的可接受水平比较高^[15]。

第二,污染场地环境风险受体的特征。其一,不同的风险受体所面对的风险收益和风险损害比例关系影响着评价标准^[19]。比如,同一经济活动引起的污染场地环境风险,对于处于不同地位的风险受体而言,其

对风险水平的接受程度不同。可以从经济活动中受益的企业经营者和企业职员,与作为被动、无奈地承担风险的大众比较,前者可以接受的风险水平相对较高。其二,风险受体的风险认知能力影响着评价标准。风险认知能力是人们对存在于外界环境的危险状况的各种客观感受和认识,在一定程度上决定了风险受体主观层面的风险接受水平。风险认知能力越高,风险防范和应对能力越强,风险发生频率和风险损害越小。其三,风险受体的生态环境质量背景及其在区域社会经济中的功能和作用影响着评价标准。当风险受体为特定区域的生态环境时,评价标准决定了一定的生态安全及生态环境社会经济功能条件,以及在此条件下,该区域生态环境可以承受风险的能力。生态环境在区域经济社会中的功能和作用愈重要,风险的接受水平越低,反之亦然^[20]。

第三,污染场地环境风险管理水平。污染场地环境风险管理,要求在综合考虑社会、经济、政治等因素的前提下,确定可以接受的风险损害程度,实施有效的风险控制和他管理,保障生态安全和人体健康。风险管理水平越高,风险控制和应对能力越强,风险的接受水平越高。这种“基于风险的管理”,在一定程度上是权衡社会经济发展与环境保护之间关系的综合决策过程,其管理目标取决于污染场地带给社会和环境的风险水平,要求对污染场地进行风险等级划分,在保证人体健康、环境安全的前提下确定修复的优先次序,将治理基金等资源分配给环境危害最严重的场地。污染场地的风险评价标准应考虑到这一管理目标,建立起结合全国或地区污染场地实际情况的风险评估等级系统。

第四,社会经济发展水平。同一国家和地区的不同发展阶段,人们的风险认知水平存在差异,对风险收益和风险损害的认识不一致。在社会经济发展水平比较低的国家和地区,或者社会经济发展水平比较低的时期,人们往往会更加看重发展,注重风险带来的收益而忽略或淡化风险造成的损害,因此风险的接受水平会更高^[21]。同时,社会经济发展水平制约着科学技术水平,而科学技术水平制约着对环境风险评价标准的客观认识。

四、污染场地环境风险评价标准结构模式的创设

综上所述,污染场地环境风险评价结构模式的设计过程,实质上是建立评价风险受体接受风险的主观意愿和客观接受能力的结构模式,进而为污染场地环境风险管理服务。因此,本文提出一个综合考虑风险内涵、属性和影响因素,并考虑实际操作可能和发展前景的风险评价标准结构模式(如图1所示)。这一结构模式可作为污染地风险评价的标准程序,通过开展全国或区域范围的污染场地环境风险初步评估,首先确定污染物和污染途径,继而收集和掌握环境风险涉及的各类数据,在筛选、融合、分析数据的基础上,根据风险受体的主观可接受风险水平和客观易损性或伤害度进行分析。在分析中,以风险受体为核心,在综合评价风险受体风险接受能力的同时,尊重风险受体风险接受的主观意愿,科学筛选和界定污染场地环境风险各项影响因素的评价因子,从风险因子的属性、表现形式和运行状态出发分析和量化风险程度(数值化),然后利用风险数值高低确定环境风险的大小,以此建立污染场地优先处理的层级和基于风险大小的管理体系。

通过运用这一评价标准结构模式,有望把已确定的污染场地进行可靠并有效的环境风险评价,以建立全国或区域性的污染场地环境风险信息系,一方面为建立污染场地国家数据库和优先名录奠定基础,另一方面为集中公共资源针对特定的污染场地开展环境风险管理提供可能性,以提高土地资源再开发利用水平,为国民经济可持续发展服务。

这一环境风险评价标准结构模式的建立依托环境风险的内涵和影响因素,充分考虑了环境风险承受受体的态度,并与国家层面的污染场地环境风险管理体系紧密结合,具有以下优点:第一,评价标准结构模式中评价因子的筛选和界定建立在污染场地环境风险的各个影响因素的基础之上,具有合理的相关性和因果联系。第二,风险评价标准结构模式中的评价因子具有量化可能,可用成熟的定性和定量分析方法进行处理,数值化的风险评价方法始终贯穿于各个环境风险评价环节^[22],减少评价和决策的主观性和盲目性。第三,风险评价标准结构模式体现了主观与客观、定性与定量相结合的关系,包含了科学的分析方法和经验判断,必要时,可运用修正因子保证评价标准的客观性。第四,这一标准结构模式是一个动态模式,可根据不同的污染物、污染场地和受体等进行调整,处于不断的演变和完善中。

五、结语

本文对污染场地环境风险评价标准从概念、基本属性、影响因素到结构模式进行了系统性的理论探讨,

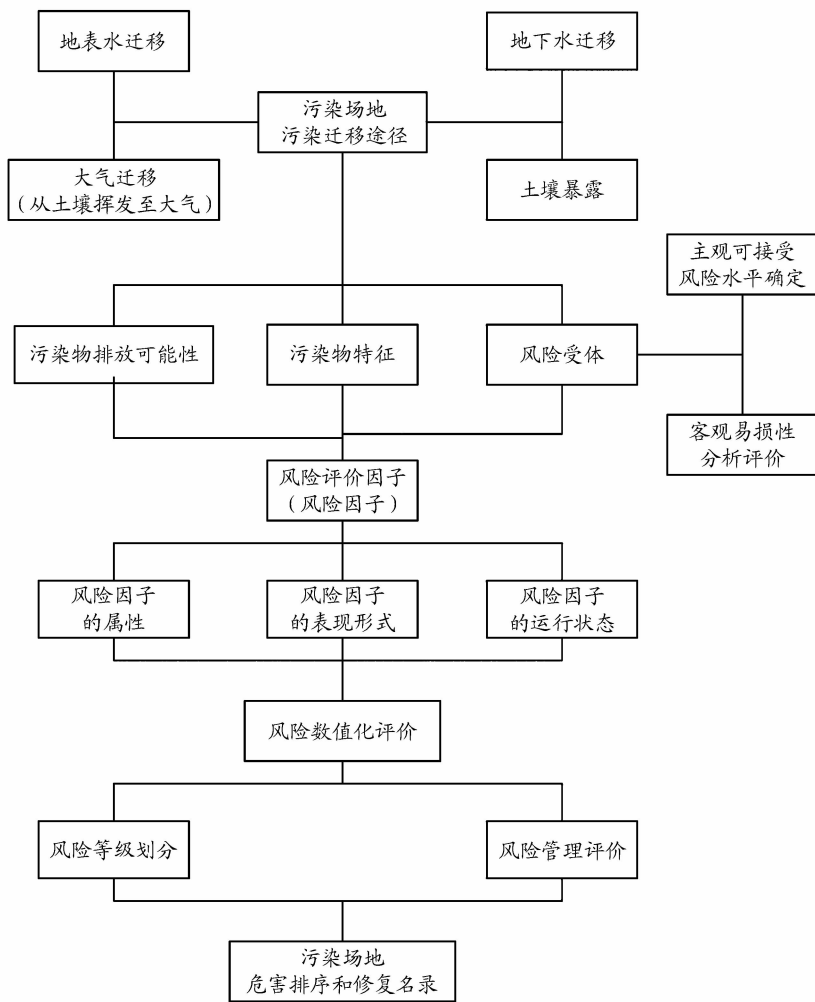


图1 污染场地环境风险评价标准结构模式

并在此基础上提出了一个评价标准的结构模式,可用于对污染场地环境风险的评价和优先层级划分,这一研究成果不仅使环境风险评价标准的结构体系更加科学和系统,而且有助于增强环境风险管理的实用性和可操作性,提高环境风险管理的成效,保障污染场地环境安全。需要指出的是,污染场地环境风险评价标准结构模式涉及到经济学、环境学、管理学、生态学、毒理学、人类学以及心理学等多个学科和研究领域,涉及面非常广泛,并且是一个适时动态的系统,受诸多主、客观条件影响,更加完善的污染场地环境风险评价标准结构模式尚有待于广大理论和实际工作者进一步研究和探索。本文建议,应借鉴国内外的研究成果和管理经验,统筹管理已确定的污染场地,并选择典型场地进行环境风险的评价试点,探索评价标准的可行性,为确定风险层级的高低以及修复或再开发的优先次序提供依据,并在此基础上尽快建立起相应的污染场地信息管理系统,把有限的环境管理资金运用到最急迫的环境风险治理中,获取良好的社会、政治和经济效益。

参考文献:

- [1] 环境保护部. 污染场地修复技术应用指南(征求意见稿)[M]. 北京:环境保护部,2014.
- [2] 余勤飞,文方,侯红,等. 发达国家污染场地分类机制及其对中国的启示[J]. 环境污染与防治,2010(11):78-83.
- [3] PIZZOL L, CRITTO A, AGOSTINI P, et al. Regional risk assessment for contaminated sites Part 2: Ranking of potentially contaminated sites[J]. Environment International,2011,37(8):1307-1320.
- [4] SENESE V, BORIANI E, BADERNA D et al. Assessing the environmental risks associated with contaminated sites: Definition of an Ecotoxicological Classification index for landfill areas (ECRIS)[J]. Chemosphere, 2010,8(1):60-66.
- [5] SWARTJES F A, VERSLUIS K W, OTTE P F. A tiered approach for the human health risk assessment for consumption of vegetables from with cadmium-contaminated land in urban areas[J]. Environmental Research,2013(126):223-231.

- [6]陈鸿汉, 谌宏伟, 何江涛, 等. 污染场地健康风险评价的理论和方法[J]. 地学前缘, 2006, 13(1): 216-222.
- [7]李广贺, 李发生, 张旭, 等. 污染场地环境风险评价与修复技术体系[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2010.
- [8]谢剑, 李发生. 中国污染场地的修复与再开发的现状分析[M]. 华盛顿: 世界银行, 2010.
- [9]朱煜明, 刘庆芬, 苏海棠, 等. 基于结构方程的棕地再开发评价指标体系优化[J]. 工业工程, 2011, 14(6): 65-69.
- [10]李安婕, 全向春, 王龔, 等. 基于 PROMETHEE II 法的污染场地土壤修复技术筛选及应用[J]. 环境工程学报, 2012, 6(10): 3767-3773.
- [11]王亚云, 赵艳玲, 李建华, 等. 工业场地重金属污染及其再利用适宜性评价的研究进展[J]. 贵州农业科学, 2012(10): 1-6.
- [12]卢新海, 李培培, 王玥. 棕地再开发中利益主体决策行为研究[J]. 中国房地产, 2013(3): 61-72.
- [13]王佳, 张亚平, 戴喆秦, 等. 污染场地风险等级评估体系研究[J]. 环境保护, 2013(13): 55-56.
- [14]郭鹏, 桂琪琪, 朱煜明. 基于利益相关者的棕地再开发项目风险研究[J]. 环境保护科学, 2011, 37(6): 55-58.
- [15]范小杉, 罗宏, 路超君, 等. 可接受环境风险水平概念的界定及其特征解析[J]. 环境污染与防治, 2010(8): 80-84.
- [16]胡庆年. 环境风险可接受水平的经济确定方法探讨[J]. 云南环境科学, 2006, 25(4): 1-4.
- [17]郑国权. 环境可接受风险水平的经济学确定方法初探[J]. 环境, 2005(21): 98-99.
- [18]KREWSKI D, LEMYRE L, TURNER M C, et al. Public perception of population Health risks in Canada: Health hazards and sources of information[J]. Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, 2006, 12(4): 626-644.
- [19]FISCHHOFF B, LICHTENSTEIN S, SLOVIC P, et al. Acceptable risk [M]. Cambridge (UK): Cambridge University Press, 1981.
- [20]毕军, 杨洁, 李其亮. 区域环境风险分析与管理[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2006.
- [21]USEPA. Report of the experts scientific workshop on critical research needs for the development of new or revised recreational water quality criteria[M]. Warrenton: Virginia Airlie Center, 2007.
- [22]詹姆斯. E. 安德森. 公共决策[M]. 北京: 华夏出版社, 1990.
- [23]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, 2000.

Study on the environmental risks of contaminated sites based on the structured mode of evaluation standard

LIU Nan, XUAN Duo, LIU Hang

(School of Management, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, P. R. China)

Abstract: The assessment to environmental risk is the effective method to manage risks in contaminated sites. To design the assessment standard of environmental risks on contaminated sites, it is necessary to consider the subjective, objective, purposeful, distinguishing and dynamic nature of risk recipients. The impact factors also include the characteristics of contaminated sites risks, the characteristics of risk recipients, the level of risk management and economical development. It will be helpful to manage, control and decrease the risks to have an assessment standard based on the numbered method of environmental risks on contaminated site.

Key words: contaminated sites; environmental risks; assessment standard

(责任编辑 胡志平)