

# Environmental Damage Assessment for Sudden Water Pollution Incident

## —A Case Study of the Diesel Oil Tanker Rollover Pollution Incident

Sishu Xian<sup>1</sup>, Feng Cai<sup>2\*</sup>, Gangcai Chen<sup>2</sup>, Qingling Yang<sup>3</sup>, Shibo Zhao<sup>3</sup>, Jian Wang<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Chongqing Maliu Riverside Development and Investment Co., Ltd., Chongqing

<sup>2</sup>Chongqing Research Academy of Environment Science, Chongqing

<sup>3</sup>Chongqing Environment Monitoring Center, Chongqing

Email: [caifeng1984@foxmail.com](mailto:caifeng1984@foxmail.com)

Received: Dec. 14<sup>th</sup>, 2014

---

### Abstract

With the booming of economy and population expansion, ecological environment is under great pressure. In recent years, frequent incidents of environmental pollution caused serious damage to human health and ecological environment. To guarantee the damaged resources' timely restoration and compensation, it is essential to improve the environmental damage assessment system and investigate the responsibility of damage reparation. This paper took diesel oil tanker rollover pollution incidents for an example, then established a set of evaluation method which was used for quantifying environmental pollution damage from three aspects, including the quantification result of the damage of ecological environment and resources, the costs of administrative affairs in emergency disposal and the costs of investigation and evaluation, in order to provide reference for environmental damage assessment.

### Keywords

Sudden Water Pollution Incident, Damage investigation, Damage Monitor, Damage Identification, Environmental Damage Quantitative Assessment

---

# 突发水污染事件环境损害评估初探

## —以某柴油罐车侧翻事件为例

鲜思淑<sup>1</sup>, 蔡 锋<sup>2\*</sup>, 陈刚才<sup>2</sup>, 杨清玲<sup>3</sup>, 赵士波<sup>3</sup>, 王 俭<sup>3</sup>

<sup>1</sup>重庆麻柳沿江开发投资有限公司, 重庆

<sup>2</sup>重庆市环境科学研究院, 重庆

\*通讯作者。

<sup>3</sup>重庆市环境监测中心, 重庆  
Email: [caifeng1984@foxmail.com](mailto:caifeng1984@foxmail.com)

收稿日期: 2014年12月14日

---

## 摘要

我国经济的快速发展及人口膨胀给环境带来了极大的压力, 环境污染事件频发, 对人类健康及生态环境造成了严重的损害, 为保障受损的资源得到及时的恢复和补偿, 完善环境损害评估制度, 落实损害赔偿赔偿责任显得尤为必要。本文以某柴油罐车侧翻事件为例, 构建了一套完整的环境损害量化评估方法, 并用该方法从生态环境资源损害、应急处置行政事务投入费用和调查评估费用三个方面量化了该事件造成的环境污染损害, 以期开展环境损害评估工作提供参考。

## 关键词

突发水污染事件, 损害调查, 损害监测, 损害识别, 环境损害评估

---

## 1. 引言

当前, 我国正处在工业化发展的中期, 经济的快速发展及人口膨胀给环境带来了极大的压力, 新型环境问题不断涌现, 国内突发性环境污染事故频发[1]-[3], 累积型环境污染造成的隐患也逐渐凸显[4], 环境污染对人类健康及生态环境造成的损害及相应的赔偿制度引起了人们的广泛关注。我国环境损害评估工作起步较晚, 目前正处在借鉴欧美等发达国家相关经验并结合我国实际情况探索前进的阶段。

美国的环境损害评估制度是伴随着法律及司法案例的发展需要而逐步完善起来的。20 世纪 70 年代, 美国颁布了《清洁水法案》用于消除地表水污染排放, 随后出现的《超级基金法》(CERCLA)和《油污法案》分别针对历史污染的清理和溢油事件的响应[5]。这三部法令的颁布是推动环境损害鉴定评估与赔偿制度发展的重要支撑。尤其是《超级基金法》中创建了自然资源受托人制度, 并授权联邦和各州资源管理机构等法定资源受托人进行自然资源损害评估, 为追讨损害赔偿提供了重要依据[6]-[9]。欧盟则是颁布执行了《环境责任指令》(ELD, 2004/35/CE), 通过这样一部具有严格环境责任和强制执行要求, 并基于环境污染损害预防和受损生态环境恢复为理念的法案推动了环境损害评估制度的发展[10]。日本由于公害事件频发, 于 20 世纪 80 年代初, 形成了应对公害事件、处理公害赔偿纠纷和避免诉讼的一套制度体系, 并从最初的“医疗救济制度”转向“健康被害补偿制度”, 从政策层面提出了对环境损害评估工作的需求[11]。

我国环境保护部于 2011 年发布了《关于开展环境污染损害鉴定评估工作的若干意见》, 正式启动国内环境损害评估工作, 越来越多的学者在环境损害鉴定评估方面开展了相关研究。有的研究对环境损害评估的范围及评估方法等理论进行了界定[12]-[15], 有的研究则是结合实际案例, 对环境损害评估方法及程序进行探索[16] [17]。

基于环境损害评估工作的重要性及国内缺乏成熟评估方法的现状, 本文以某柴油罐车侧翻事件为例, 构建了一套完整的环境损害量化评估方法, 以期量化突发水污染事件经济损失提供依据。

## 2. 事件概况

2013 年 11 月 27 日, 某柴油罐车在县道公路 A 县 B 镇段发生侧翻并坠入公路旁的小河沟, 车上装载的成品柴油泄漏进入水体, 泄漏量约为 1 t, 事发点下游约 1.2 km 处为 B 镇饮用水源地(C 水库)。事故发

生后, A 县环保局立即会同 B 镇政府及市环保局增援人员开展应急处置工作。处置人员在下游利用沙袋、活性炭构筑拦截坝, 并利用围油栏拦截泄漏柴油, 同时组织人员对水面聚集的浮油进行人工清理, 用稻草、活性炭、吸油毡和吸油纸等对水中柴油进行吸附。经过近 9 天的应急处置, 截止 12 月 4 日, 小河沟及其下游 C 水库(B 镇饮用水源地)水体石油类浓度连续稳定达标, 并与对照断面浓度相近, 污染事态得到有效控制, 应急状态解除。

### 3. 材料与方法

#### 3.1. 损害调查与监测

##### 3.1.1. 损害调查

损害调查是指通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等方式了解污染事件的发生过程, 并初步判断是否对自然资源或生态环境造成损害。评估人员需要收集事件影响区域以及污染事件相关的气候、地质、水文、土壤、环境保护目标、环境敏感人群、生物多样性、污染源分布、污染物种类等基本情况资料, 并通过现场查看、走访问谈等形式, 全面了解环境污染事件的发生时间、地点、原因、经过、影响等重要基础信息。

##### 3.1.2. 损害监测

损害监测是指污染事件发生后, 评估人员在损害调查的基础上, 拟定详细的监测方案, 依据标准方法开展现场监测和实验室分析, 了解污染态势在时间和空间上的发展变化情况, 为损害评估工作的开展提供有力的依据。

在监测项目的选取上, 该事件的泄漏物质为柴油, 故选取其特征污染指标石油类作为损害监测的监测项目; 在监测点位的布设上, 为了解水质背景信息, 在事故点上游(1#)设置对照断面; 为关注事故发生点污染物浓度变化情况, 在事故点核心区(2#)设置关注断面; 为关注小河沟及其下游环境敏感点(C 水库)水质情况, 在小河入库前(4#)、B 镇饮用水源取水点(5#)、水库坝前(6#)、水库坝后(7#)设置关注断面(详见图 1)。

#### 3.2. 损害识别

损害识别是指在损害调查和监测分析的基础上, 初步确定污染事件和环境损害的因果关系, 主要包括污染源和污染物识别、环境损害对象确认和环境污染暴露途径的建立。

##### 3.2.1. 污染源和污染物识别

污染事件发生后, 应首先识别造成事件的原因, 进而锁定造成事件的污染源, 并以此推断可能的污染物, 也可以根据污染物反推出污染源。

##### 3.2.2. 环境损害对象确认

环境损害对象确认, 即判断各类环境受体, 如地表水资源、地下水资源、土壤资源、生物资源等, 是否由于污染物的排放或泄漏使其在物理特征、化学质量或生物特性等方面发生了可观察到或可测量到的不利变化, 可以用以下确认标准判断损害对象:

损害区域的环境介质中污染物浓度超过国家或地方相关环境标准(国内没有相关标准的, 可参考国外的有关标准);

损害区域的环境介质中污染物浓度明显超过对照区域中的污染物浓度。

##### 3.2.3. 环境污染暴露途径的建立

在污染源和污染物识别、环境损害对象确认的基础上, 建立污染物从污染源到达损害对象的可能暴

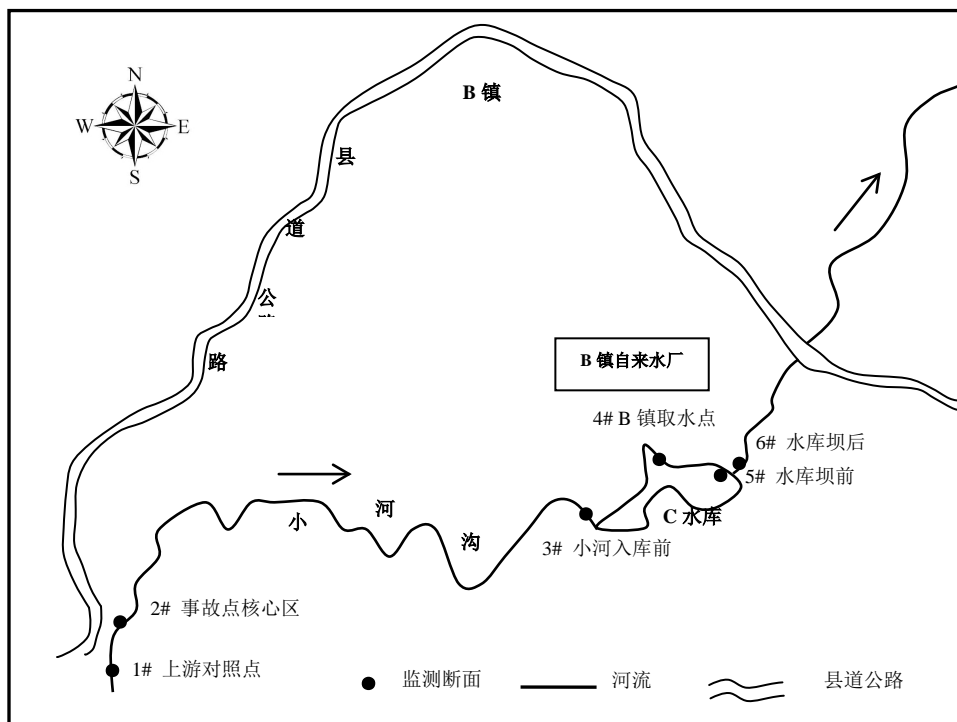


Figure 1. Schematic of damage monitoring points layout  
图 1. 损害监测点位示意图

露途径，分析其合理性。

### 3.3. 环境损害评估

#### 3.3.1. 环境损害评估范围识别

环境污染损害评估的范围主要包括由环境污染导致的人身损害、财产损害、生态环境资源损害、应急处置行政事务投入费用和调查评估费用。其中人身损害、财产损害和生态环境资源损害是环境污染造成的直接损害，而应急处置行政事务投入费用和调查评估费用则是环境污染造成的间接损害。

由于该事件未造成由环境污染导致的人身损害和财产损害，故确定该事件的环境损害评估范围为生态环境资源损害、应急处置行政事务投入费用和调查评估费用。

#### 3.3.2. 生态环境资源损害

生态环境资源损害是指由于环境污染直接或间接地导致环境的物理、化学或生物特性的可观察的或可测量的不利改变，以及提供生态系统服务能力的破坏或损伤，包括环境质量恢复成本和资源功能损失补偿费用两部分。

该事件导致小河沟和 C 水库的地表水受到污染，需要评估由此造成的生态环境资源损害，包括水质恢复成本和水资源损失费用两部分。水质恢复成本可以用应急处置过程的直接处置费用来量化，而水资源损失费用则采用水资源影子价格作为水资源价值进行水资源损失估算。根据环境保护部规划院编制的《环境污染损害数额计算推荐方法(第 I 版)编制说明》，可以在推荐的区间值内选择使用水资源的影子价格，具体见表 1。

#### 3.3.3. 应急处置行政事务投入费用

应急处置行政事务投入费用是指各级行政主管部门在应急指挥调度过程中投入人力、车辆等所产生

**Table 1.** Shadow price of water resources  
**表 1.** 水资源的影子价格

水资源用途	影子价格(元/m <sup>3</sup> )
城市工业	5.0~7.0
农业生产	3.0~5.0
城市生活	2.0~4.0
农村生活	2.0~4.0
畜禽养殖	1.5~2.5
林牧渔业	1.0~2.0
农业灌溉	0.8~1.6

的费用和应急监测部门在应急监测过程中所产生的费用。

#### 3.3.4. 调查评估费用

调查评估费用是指评估机构开展环境损害评估工作所产生的费用，包括现场踏勘、走访调查、勘察监测、分析评估和报告编制等工作所产生的费用。

## 4. 结果与讨论

### 4.1. 损害调查及监测结果分析

#### 4.1.1. 各监控水域执行标准

事发地位于县道公路 A 县 B 镇段。事故车辆发生侧翻并坠入公路旁的小河沟，造成约 1 t 柴油泄漏进入水体，影响范围主要为小河沟及其下游 C 水库(B 镇饮用水源地)。根据《A 县人民政府办公室关于印发 A 县饮用水源保护区划分调整方案的通知》，C 水库为 III 类水域，执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 类标准；事发区域小河沟由于无水域适用功能类别，参照 III 类水域，执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 类标准。

#### 4.1.2. 对照断面水质情况

为了反映监控水域石油类浓度的背景值，在事故点上游(1#)设置对照断面，监测结果显示对照断面石油类浓度在整个应急处置时间段内(11 月 27 日~12 月 4 日)均稳定达标。

#### 4.1.3. 事故点核心区水质分析

污染事故发生后，事故点核心区(2#)石油类浓度为 0.635 mg/L，超标 11.7 倍，明显高于对照断面，说明事故点核心区水质明显受到污染。随着应急处置工作的开展，核心区石油类浓度不断下降，12 月 2 日~4 日，核心区水质各项监控指标连续 3 天稳定达标，并与对照断面监测结果相近，表明核心区水质已恢复原状。

#### 4.1.4. 小河沟关注断面(小河入库前 3#)水质分析

该关注断面在应急处置时间段内石油类浓度随时间呈现先上升后下降的趋势(详见图 2)，石油类最高浓度达到 0.288 mg/L，超标 4.76 倍。随着处置工作的深入，该断面石油类浓度于 11 月 30 日下午恢复至评价标准以下。12 月 1 日~4 日，该断面石油类浓度稳定达标，并与对照断面监测结果相近。可见，小河入库前关注断面水质明显受到污染，但在较快时间内恢复原状。

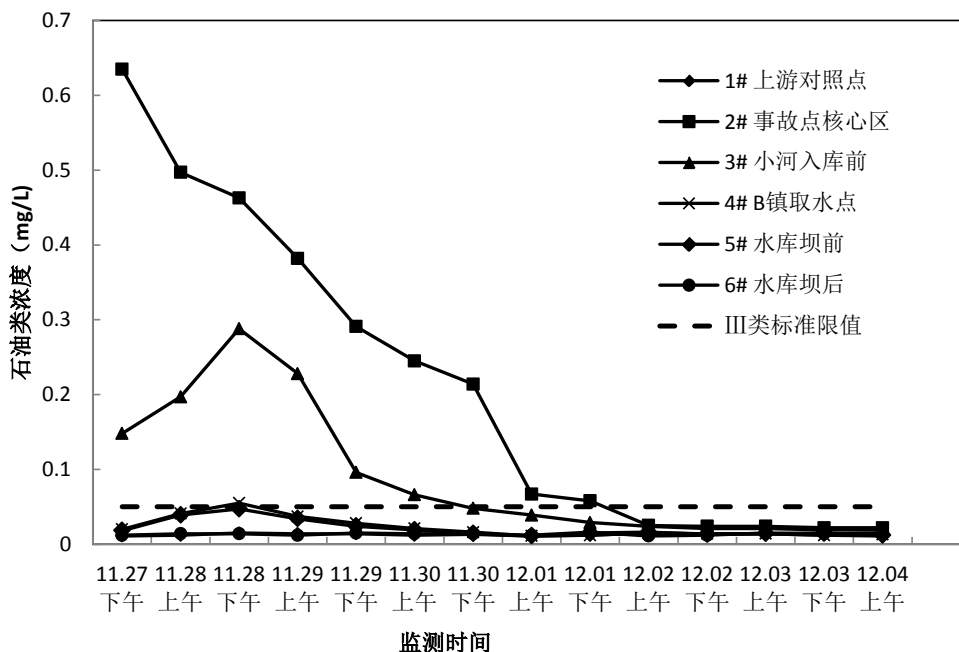


Figure 2. Schematic of petroleum concentration trends  
图 2. 石油类浓度变化趋势图

#### 4.1.5. C 水库水质分析

B 镇取水点(4#)、水库坝前(5#)断面在应急处置时间段内石油类浓度随时间呈现先上升后下降的趋势(详见图 2),石油类最高浓度分别达到 0.055 mg/L、0.047 mg/L。B 镇取水点(4#)断面石油类浓度最高超标 0.1 倍,水库坝前(5#)断面石油类浓度虽未超标,但其浓度变化呈现明显的先上升后下降趋势,且其峰值明显高于对照断面,说明 C 水库水质已受到污染。11 月 30 日~12 月 4 日,B 镇取水点(4#)、水库坝前(5#)断面石油类浓度稳定达标,并与对照断面监测结果相近。可见,C 水库水质在受到污染后,随着应急处置工作的深入开展,于短时间内恢复原状。

#### 4.1.6. 水库坝后小河沟水质分析

监测结果显示,水库坝后(6#)断面石油类浓度在整个应急处置时间段内(11 月 27 日~12 月 4 日)均稳定达标,并与对照断面监测结果相近,表明 C 水库坝后小河沟水质未受该突发环境事件的影响。

### 4.2. 损害识别

#### 4.2.1. 污染源和污染物识别

在该事件中,某柴油罐车侧翻并坠入公路旁的小河沟,部分柴油泄漏进入水体,并对下游水质造成了影响。该事件的污染源即为破损的油罐,泄漏的污染物质为柴油,泄漏量约为 1 t。

#### 4.2.2. 环境损害对象确认

损害调查及监测结果显示,泄漏柴油进入水体后,造成事故点核心区、小河入库前断面、B 镇取水点石油类浓度超标,并明显超过上游对照区域石油类浓度;水库坝前断面石油类浓度升高,其峰值明显高于上游对照断面区域石油类浓度,表明该小河沟(事发地至 C 水库入口段)及 C 水库水体受到污染。水库坝后断面水质稳定达标,且与对照断面监测结果相近,表明 C 水库坝后水体未受污染。

因此,确认该事件的环境损害对象为小河沟(事发地至 C 水库入口段)和 C 水库水体。根据现场踏勘结果,小河沟事发地至 C 水库入口段水体长约 1200 m,平均宽度约 2.5 m,平均水深约 1.5 m,水量估算

约 4500 m<sup>3</sup>；C 水库水体面积约 6400 m<sup>2</sup>，平均水深约 3.1 m，水量估算约 19,840 m<sup>3</sup>。两者相加，可得受污染水体的总水量约为 24,340 m<sup>3</sup>。

#### 4.2.3. 环境污染暴露途径的建立

现场勘查及跟踪监测结果显示，该事件污染物的暴露途径主要是泄漏柴油从破损的油罐进入小河口，并顺流向下游水体扩散，造成小河口(事发地至 C 水库入口段)和 C 水库水体受到污染。

### 4.3. 环境损害评估

#### 4.3.1. 生态环境资源损害

该事件造成的生态环境资源损害主要由环境质量恢复成本(水质恢复成本)和资源功能损失补偿(水资源损失费用)两部分组成。

水质恢复成本是指直接用于恢复水体环境质量所产生的费用，在该事件中，可以用应急处置过程中的污染控制与清理费用来量化。评估结果显示，该事件所产生的污染控制与清理费用共计 233,214 元(其中应急物资费用为 82,314 元，废物处置费用为 70,600 元，设备及车辆租用费用为 12,700 元，人力劳资费用为 67,600 元)，具体费用明细详见表 2。

水资源损失费用是指污染事故影响范围内的水资源不能服务于其正在使用的用途，或者需要采取污染修复或恢复措施后才能正常使用，水资源功能丧失造成的损失。

该事件受污染范围为小河口(事发地至 C 水库入口段)和 C 水库，由于 C 水库为 B 镇饮用水源地，故将受污染范围内的水资源用途归类为城市生活用水，其影子价格为 2.0~4.0 元/m<sup>3</sup>，评估取中间值 3.0 元/m<sup>3</sup>。根据受污染的水量估算结果(24,340 m<sup>3</sup>)和该用途水资源影子价格 3.0 元/m<sup>3</sup>，可以估算出该污染事件的水资源损失费用为 73,020 元。

综上所述，该事件造成的生态环境资源损害为 306,234 元，其中水质恢复成本(环境质量恢复成本)为 233,214 元，水资源损失费用(资源功能损失补偿)为 73,020 元。

#### 4.3.2. 应急处置行政事务投入费用

应急处置行政事务投入费用是指各级行政主管部门在应急指挥调度过程中投入人力、车辆等所产生的费用和应急监测部门在应急监测过程中所产生的费用。评估结果显示，行政事务投入费用总额为 84,180 元，其中，人力劳资费用 20,800 元，应急车辆及其油耗费用 35,640 元，应急监测费用 27,740 元(详见表 3)。

#### 4.3.3. 调查评估费用

调查评估费用是指环境损害评估机构开展评估工作所产生的费用，评估结果显示，调查评估费用总额为 60,000 元，包括现场踏勘费用 10,000 元，勘察监测费用 10,000 元，分析评估费用 20,000 元和报告编制费用 20,000 元。

#### 4.3.4. 环境损害评估汇总

该事件中由环境污染造成的直接损害数额为 306,234 元，全部为生态环境资源损害(包括水质恢复成本 233,214 元，水资源功能损失补偿 73,020 元)；由环境污染造成的间接损害数额为 144,180 元，其中应急处置行政事务投入费用为 84,180 元，调查评估费用为 60,000 元。综上所述，评估该事件造成的环境污染损害数额总计为 450,414 元。

## 5. 结论

1) 本文以某柴油罐车侧翻事件为例，从损害调查、损害监测、损害识别、损害评估等方面，构建了突发水污染事件环境污染损害的量化评估方法。

**Table 2. Statistics of pollution control and clean up expense**  
**表 2. 污染控制与清理费用统计**

应急物资费用	部门	物资名称	核算方式	费用(元)
	市环境应急与事故调查中心	吸油毡	2 箱 × 960 元/箱	1920
		围油栏	1 箱 × 3800 元/箱	3800
	B 镇政府	活性炭	2.1 吨 × 7995 元/吨	16,790
		吸油网	60 箱 × 300 元/箱	18,000
		过滤纸	7 箱 × 380 元/箱	2660
		吸油卷	7 箱 × 700 元/箱	4900
		吸油片	6 箱 × 300 元/箱	1800
		围油栏	4 箱 × 3800 元/箱	15,200
		稻草	6702 kg × 2 元/kg	13,404
		吸油毡	4 箱 × 960 元/箱	3840
	小计			82,314
废物处置费用	部门	处置内容	核算方式	费用(元)
	某危废处置公司	废渣处置费	9.70 t × 2000 元/t	19,400
		废水处置费	25.60 t × 2000 元/t	51,200
	小计			70,600
设备及车辆租用费用	部门	车辆类型	核算方式	费用(元)
	某危废处置公司	废渣转运专用车辆	3 次 × 1000 元/次	3000
		危废转运专用车辆	5 次 × 1000 元/次	5000
	B 镇政府	人工捞油租船	8 天 × 100 元/天	800
		挖机	1 次 × 3900 元/次(20 小时)	3900
	小计			12,700
人力劳资费用	部门	人员类型	核算方式	费用(元)
	某危废处置公司	劳务用工	6 人 × 3 天 × 200(元/人·天)	3600
	B 镇政府	劳务用工	80 人 × 8 天 × 100(元/人·天)	64,000
	小计			67,600
	合计			233,214

**Table 3. Statistics of administrative matters expense**  
**表 3. 行政事务投入费用统计**

人力劳资费用	部门	人员类型	核算方式	费用(元)
	市环境应急与事故调查中心	应急指挥调度人员	3 人 × 3 天 × 200(元/人·天)	1800
	A 县环保局	应急指挥调度人员	2 人 × 5 天 × 200(元/人·天)	2000
	B 镇政府	应急指挥调度人员	4 人 × 8 天 × 200(元/人·天)	6400
		应急专家	1 人次 × 1000 元/人次	1000
	市环境监测中心	应急监测人员	5 人 × 8 天 × 80(元/人·天)	3200
	A 县环境监测站	应急监测人员	10 人 × 8 天 × 80(元/人·天)	6400
	小计			20,800
应急车辆及其油耗费用	部门	车辆类型	核算方式	费用(元)
	市环境应急与事故调查中心	普通车辆	2 辆 × 3 天 × 375(元/辆·天)	2250



		普通车辆耗油	80 升 × 7.5 元/升	600
		专用车辆	1 辆 × 3 天 × 625(元/辆·天)	1875
		专用车辆耗油	60 升 × 7.5 元/升	450
	A 县环保局	普通车辆	1 辆 × 8 天 × 375(元/辆·天)	3000
		普通车辆耗油	32 升 × 7.5 元/升	240
	B 镇政府	普通车辆	3 辆 × 8 天 × 375(元/辆·天)	9000
		普通车辆耗油	220 升 × 7.5 元/升	1650
	市环境监测中心	专用监测车辆	1 辆 × 8 天 × 625(元/辆·天)	5000
		专用车辆耗油	60 升 × 7.5 元/升	450
	A 县环境监测站	专用监测车辆	2 辆 × 8 天 × 625(元/辆·天)	10,000
		专用车辆耗油	150 升 × 7.5 元/升	1125
	小计			35,640
应急监测费用	费用项目	项目类型	核算方式	费用(元)
	样品采集	石油类	146 个 × (6 × 2.5)元/个	2190
	样品分析	石油类	146 个 × (70 × 2.5)元/个	25,550
	小计			27,740
	合计			84,180

2) 本文在开展该柴油罐车侧翻水污染事件环境损害评估范围识别的基础上,从生态环境资源损害、应急处置行政事务投入费用和调查评估费用三个方面量化了该事件造成的环境污染损害。该事件造成的环境污染损害数额总计为 450,414 元,其中直接损害数额为 306,234 元,全部为生态环境资源损害,占环境污染损害总额的 68.0%;间接损害为 144,180 元,构成项目为应急处置行政事务投入费用和调查评估费用,占环境污染损害总额的 32.0%。

## 基金项目

国家水体污染控制与治理科技重大专项(2012ZX07104-001);重庆市科技攻关项目(CSTC, 2011ggB-20001)。

## 参考文献 (References)

- [1] 李青云, 赵良元, 林莉, 等 (2014) 突发性水污染事故应急处理技术研究进展. *长江科学院院报*, **4**, 6-11.
- [2] 李雪松 (2008) 中国突发水污染事件风险管理与对策研究. *第三届(2008)中国管理学年会论文集*, 湖南, 961-968.
- [3] 余廉, 刘山云, 吴国斌 (2011) 水污染突发事件: 演化模型与应急管理. *长江流域资源与环境*, **8**, 1004-1009.
- [4] 邱光胜, 胡圣, 叶丹, 等 (2011) 三峡库区支流富营养化及水华现状研究. *长江流域资源与环境*, **3**, 311-316.
- [5] 王树义, 刘静 (2009) 美国自然资源损害赔偿制度探析. *法学评论*, **1**, 71-79.
- [6] Tietenberg, T. and Lewis, L. (2009) *Environmental and natural resources economics*. Addison Wesley, USA, 35-47.
- [7] Jones, C.A. (1997) Use of non-market valuation methods in the courtroom: recent affirmative precedents in natural resource damage assessments. *Water Resources Update*, **109**, 10-18.
- [8] Ando, A.W. and Khanna, M. (2004) Natural resource damage assessment methods: Lessons in simplicity from state trustees. *Contemporary Economic Policy*, **22**, 504-519.
- [9] Anderson, F.R. (1988) Natural resource damages, superfund, and the courts. *Boston College Environmental Affairs*

*Law Review*, **16**, 405-457.

- [10] Winter, G., Jans, J.H., Macrory, R., et al. (2008) Weighing up the EC environmental liability directive. *Journal of Environmental Law*, **20**, 163-191.
- [11] 张红振, 曹东, 於方, 等 (2013) 环境损害评估: 国际制度及对中国的启示. *环境科学*, **5**, 1653-1666.
- [12] 於方, 张红振, 牛坤玉, 等 (2012) 我国的环境损害评估范围界定与评估方法. *环境保护*, **5**, 25-29.
- [13] 邓锋琼 (2014) 论环境污染损害评估机制. *环境保护*, **8**, 41-42.
- [14] 刘倩, 郭华, 王金南 (2012) 如何构建环境污染损害评估司法鉴定管理体系. *环境保护*, **5**, 35-38.
- [15] 蔡锋, 李新宇, 陈刚才, 等 (2014) 次级河流水污染事件应急处置程序及环境损害评估技术路线. *环境工程学报*, **9**, 3658-3664.
- [16] 黄绍洁, 陈登美, 黄贤峰 (2013) 贵州环境污染事故经济损失调查研究. *环保科技*, **2**, 25-29.
- [17] 李海杰 (2013) 环境污染损害鉴定案例分析与思考. *环境与可持续发展*, **5**, 81-83.