

清华大学（环境学院）—东江环保股份有限公司
重金属资源化与控制技术联合研究中心

MANAGEMENT AND
PRACTICE FOR REMEDIATION OF
CONTAMINATED SITES

污染场地修复 管理与实践

李金惠 谢亨华 刘丽丽 等 / 编著

中国环境出版社

污染场地修复——管理与实践

李金惠 谢亨华 刘丽丽 等 / 编著

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (C I P) 数据

污染场地修复——管理与实践/李金惠等编著.—北京: 中国环境出版社, 2014.7
ISBN 978-7-5111-1851-6

I. ①污… II. ①李… III. ①场地—环境污染—污染防治 IV. ①X5

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第090362号

出版人 王新程
责任编辑 侯华华
责任校对 唐丽虹
封面设计 宋 瑞



出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街16号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67112735 (环评与监察图书出版中心)
发行热线: 010-67125803 010-67113405 (传真)

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2014年6月第1版
印 次 2014年6月第1次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 26.5
字 数 580千字
定 价 80.00元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】
如有缺页、破损、倒装等印装质量, 请寄回本社更换。

本书编委会

顾 问：张维仰 陈曙生

主 编：李金惠

副主编：谢亨华 刘丽丽

编 委：霍培书 刘士励 黎 韵 孙业政

邓国平 董庆银 王洁璁 周冠晔

前 言

污染场地问题在世界范围内引起了广泛关注，西方发达国家早在 20 世纪 80 年代就开始了污染场地修复及相关研究工作。我国进入 21 世纪后，也开始关注污染场地及其带来的环境问题。2004 年 4 月 28 日，北京市宋家庄地铁站在施工过程中发生一起工人中毒事件。当挖掘作业到达地下 5 m 处时，3 名工人急性中毒，后被送往医院治疗，该施工场地随之被关闭。宋家庄地铁站所在地点，原是北京一家农药厂厂址，始建于 20 世纪 70 年代。尽管已搬离多年，但仍有部分有毒有害物质遗留在地下。该事件标志着我国重视工业污染场地修复与再开发的起始。

为了给我国污染场地管理提供更多的参考帮助，推动污染场地修复管理的进一步完善，清华大学环境学院与东江环保公司合作，搜集、整理、翻译了大量美国超级基金的场地修复案例，并结合各国的污染场地管理政策，特别编写了《污染场地修复——管理与实践》一书。

本书汇集了世界主要发达国家及地区在污染场地管理的规划和经验，对美国超级基金的污染场地修复案例进行了甄选和编译，可为科研工作者和相关单位在污染场地修复管理和实践方面提供参考。

第 1 章由霍培书编写，第 2 章由霍培书、刘士勋、黎韵、孙业政、邓国平、刘丽丽、董庆银、王洁聰、曾现来、宋庆斌、牛茹轩、张艳华、杨小兵等编写，最终由谢亨华、刘丽丽、霍培书进行审定和整理，最终由李金惠教授定稿。张维仰、陈曙生在编写过程中提供了大量宝贵的建议。

本书在编写过程中得到了巴塞尔公约亚太区中心的大力支持，在此编者深表谢意。

由于时间所限以及经验欠缺，书中难免有不足之处，请读者予以指正。

编 者

2013 年 7 月

目 录

第 1 章 各国污染场地管理概况.....	1
1.1 美国污染场地管理.....	1
1.1.1 环境应对、赔偿和责任综合法案	1
1.1.2 小结	3
1.2 日本污染场地管理.....	4
1.2.1 《农用地土壤污染防治法》.....	4
1.2.2 《城市用地土壤污染防治法》.....	4
1.2.3 小结	5
1.3 加拿大污染场地管理.....	5
1.3.1 《国家污染场地修复计划》.....	5
1.3.2 小结	6
1.4 德国污染场地管理.....	6
1.4.1 《联邦土壤保护法》.....	6
1.4.2 《联邦土壤保护与污染地条例》.....	6
1.4.3 小结	8
1.5 英国污染场地管理政策	8
1.5.1 污染场地管理法规	8
1.5.2 棕色土地政策	8
1.5.3 小结	9
1.6 荷兰污染场地管理政策	9
1.6.1 土壤质量标准框架	10
1.6.2 小结	10
1.7 中国台湾地区污染场地管理政策	11
1.7.1 土壤污染防治法律制度	11
1.7.2 小结	11
1.8 中国污染场地管理政策	12
1.8.1 《环境保护法》.....	12
1.8.2 小结	13

第 2 章 污染场地修复案例——填埋场	14
2.1 常规废弃物填埋场	14
2.1.1 卡玛卫生填埋场	14
2.1.2 哈维和诺特桶装废物 (Harvey & Knott Prum).....	19
2.1.3 奥克代尔垃圾场 (Oakdale Dump).....	25
2.1.4 奥多特填埋场 (Ordot Landfill).....	29
2.1.5 泰勒垃圾堆场 (Taylor Borough Dump).....	33
2.1.6 科尔伯特填埋场 (Colbert Landfill).....	37
2.1.7 特拉华州砂和砾石填埋场 (Delaware Sand & Gravel Landfill).....	43
2.2 危险废弃物填埋场	53
2.2.1 奥本路垃圾填埋场 (Auburn Road Landfill).....	53
2.2.2 科芒斯曼特湾填埋场 (Commencement Bay Landfill).....	59
2.2.3 雷邦特填埋场 (LaBounty Landfill).....	65
2.2.4 纽波特填埋场 (Newport Dump).....	70
2.2.5 斯特林费洛填埋场地 (Stringfellow Hazardous Waste Site).....	77
2.2.6 温斯洛普填埋场 (Winthrop Landfill).....	85
2.2.7 胡克海德公园填埋场 (Hooker Hyde Park Landfill).....	94
第 3 章 污染场地修复案例——倾倒和垃圾处理的场地	106
3.1 通用磨坊和德国汉高公司 (General Mills/Henkel Corporation).....	106
3.1.1 场地重大事件记录	106
3.1.2 背景	106
3.1.3 修复措施	107
3.1.4 修复进程	109
3.1.5 技术评价	110
3.1.6 存在的问题	110
3.1.7 建议	111
3.1.8 保护性声明	111
3.2 美国通用电气公司 (G.E./MOREAU).....	111
3.2.1 场地重大事件记录	111
3.2.2 背景	112
3.2.3 修复措施	113
3.2.4 五年审查进展	115
3.2.5 技术评价	116

3.2.6	建议和措施	117
3.2.7	保护性声明	117
3.3	西部沙石公司 (Western Sand & Gravel).....	117
3.3.1	场地重大事件记录	117
3.3.2	背景	118
3.3.3	修复措施	119
3.3.4	修复进程	121
3.3.5	技术评价	123
3.3.6	存在的问题	125
3.3.7	建议	125
3.3.8	保护性声明	126
3.3.9	附图	127
3.4	克斯曼河 (Chisman Creek).....	128
3.4.1	场地重大事件记录	128
3.4.2	背景	128
3.4.3	修复措施	129
3.4.4	修复进程	131
3.4.5	技术评价	132
3.4.6	存在的问题	133
3.4.7	建议	133
3.4.8	保护性声明	134
3.5	施马尔茨垃圾场 (Schmalz Dump).....	134
3.5.1	场地重大事件记录	134
3.5.2	背景	134
3.5.3	修复措施	136
3.5.4	修复进程	139
3.5.5	技术评价	140
3.5.6	存在的问题	142
3.5.7	建议	142
3.5.8	保护性声明	143
3.6	马金公司危废场地 (Mckin Company Hazardous Waste Site)..	143
3.6.1	场地重大事件记录	143
3.6.2	背景	143
3.6.3	修复措施	146
3.6.4	修复进程	150

3.6.5	技术评估	151
3.6.6	存在的问题	155
3.6.7	建议及后续措施	155
3.6.8	保护性声明	156
3.6.9	附图	156
3.7	贝尤索雷尔 (Bayou Sorrel)	157
3.7.1	场地重大事件记录	157
3.7.2	背景	157
3.7.3	修复措施	160
3.7.4	修复进展	163
3.7.5	技术评价	164
3.7.6	存在的问题及后续行动	165
3.7.7	保护性声明	165
3.7.8	附图	166
第 4 章	污染场地修复案例——各类工厂企业	167
4.1	炼油厂	167
4.1.1	玫瑰公园污泥坑 (Rose Park Sludge Pit)	167
4.1.2	布鲁因场地 (Bruin Site)	176
4.1.3	金海岸炼油厂 (Gold Coast Oil Corp.)	186
4.1.4	箭头炼油厂 (Arrowhead Refinery Corp.)	190
4.1.5	辛克莱炼油厂	205
4.2	化工厂	223
4.2.1	化工销售公司 (Chemicals Co.)	223
4.2.2	三角化工公司 (Triangle Chemical Co.)	231
4.2.3	Aidex 公司	239
4.2.4	特里亚纳和田纳西河 (Triana/Tennessee River)	243
4.2.5	维特莫耶实验公司 (Whitmoyer Laboratories)	250
4.3	金属及制品制造厂	261
4.3.1	得梅因 (Des Moines)	261
4.3.2	圣费南多谷场地 (San Fernando Valley)	274
4.3.3	美国铬产品公司 (United Chrome Products)	285
4.3.4	丹佛镭公司 (Denver Radium)	297
4.3.5	富美实公司 (FMC Corporation Site)	312

第 5 章 污染场地修复案例——其他	326
5.1 莱克伍德 (Lakewood)	326
5.1.1 场地重大事件记录	326
5.1.2 背景	326
5.1.3 修复措施	328
5.1.4 修复进程	332
5.1.5 技术评估	333
5.1.6 存在的问题、修复建议及后续措施	340
5.1.7 保护性声明	340
5.2 基弗环境服务 (Keefe Environmental Services)	341
5.2.1 场地重大事件记录	341
5.2.2 背景	341
5.2.3 修复措施	343
5.2.4 修复进程	344
5.2.5 技术评估	345
5.2.6 存在的问题、建议及后续措施	347
5.2.7 保护性声明	347
5.3 莫布雷工程公司 (Mowbray Engineering Co.)	348
5.3.1 场地重大事件记录	348
5.3.2 背景	348
5.3.3 修复措施	350
5.3.4 修复进程	352
5.3.5 技术评估	352
5.3.6 存在的问题、修复建议及后续措施	353
5.3.7 保护性声明	354
5.3.8 附图	354
5.4 大炮工程公司 (Plymouth Harbor Cannon Engineering Corp.)	354
5.4.1 场地重大事件记录	354
5.4.2 背景	354
5.4.3 修复措施	357
5.4.4 修复进程	359
5.4.5 技术评估	359
5.4.6 存在的问题、修复建议及后续措施	360
5.4.7 保护性声明	361

5.5 再处置公司 (RE-SOLVE INC.)	362
5.5.1 场地重大事件记录	362
5.5.2 背景	362
5.5.3 修复措施	364
5.5.4 修复进程	366
5.5.5 技术评估	368
5.5.6 存在的问题	374
5.5.7 建议及后续措施	374
5.5.8 附图	374
5.6 西部加工 (Western Processing)	375
5.6.1 场地重大事件记录	375
5.6.2 背景	375
5.6.3 修复措施	377
5.6.4 修复进程	384
5.6.5 技术评估	384
5.6.6 存在的问题、建议及后续措施	385
5.6.7 保护性声明	386
5.6.8 附图	386
5.7 迪斯特勒农场 (Distler Farm)	387
5.7.1 场地重大事件记录	387
5.7.2 背景	387
5.7.3 修复措施	389
5.7.4 修复进程	391
5.7.5 技术评估	394
5.7.6 存在的问题、修复建议及后续措施	396
5.7.7 保护性声明	397
5.7.8 附图	398
附表：美制计量单位换算表	399
参考文献	400

第 1 章 各国污染场地管理概况

污染场地及其引发的一系列问题，已经成为世界性难题，也构成了对人类健康和环境的严重威胁，如美国拉弗运河事件、荷兰 Lekkerker 事件和英国 Loscoe 事件等。为了应对并解决这一难题，20 世纪 80 年代以来，以美国为代表的欧美发达国家将污染场地问题纳入国家环境管理体系中。

发达国家在应对污染场地的法律法规管理制度、技术储备和资金来源渠道等方面已形成了较完备的制度体系，制定了基于风险的污染场地调查评估修复技术和环境质量标准等系列技术文件。其中以美国为代表的发达国家的土壤保护实践在世界范围内极具代表意义。

目前，我国污染场地的形势严峻，需要从立法的角度对污染场地管理提出具体要求，并提出场地污染控制的具体标准。我国污染场地土壤环境管理与修复管理重点任务和支撑体系的研究亟待开展。欧美发达国家对污染场地的环境管理和修复技术研究较多，对我国的污染场地环境管理与修复研究具有借鉴意义。

1.1 美国污染场地管理

1942—1953 年，美国纽约州的胡克化学公司在拉弗运河中弃置 21 800 t 化学废物，随后将该场地出售给尼亚加拉瀑布学校董事会。该董事会在拉弗运河原址上建造学校，周围也逐渐发展成为社区。在这期间，埋于地下的化学废物发生泄漏，渗入土壤，导致当地居民癌症的发病率与死亡率显著升高，并且不断发生各种怪病。20 世纪 70 年代末，长期的雨水冲刷使地下的化学废物渗入居民区的地下室并形成毒气释放，这就是震惊全美的“拉弗运河事件”。美国境内有许多类似于拉弗运河的危险废物简易填埋场，这些场地严重威胁了公众健康和环境安全。在社会舆论压力下，美国于 1980 年 12 月通过了《环境应对、赔偿和责任综合法案》，该法案批准设立污染场地管理与修复基金，通常被称为《超级基金法》，也被称为超级基金制度。

1.1.1 环境应对、赔偿和责任综合法案

美国于 1980 年通过的《环境应对、赔偿和责任综合法案》，作为美国土壤污染防治方面的第一部法案，该法案对于污染场地的预防及治理有非常重要的意义和作用。1986 年，美国对《环境应对、赔偿和责任综合法案》进行第一次修正，修正补充后的法律被称为 1986 年《超级基金增补与再授权法案》；1992 年，美国在该法中增加了《公众环境应对促进法》；1997 年，美国在该法案中增加了《纳税人减税法》。2002 年 1 月，布什总统签署《小企业责任减免与棕色区域复兴法》。对《环境应对、赔偿和责任综合法案》的这几次修正

是对该法案在实施过程中存在的问题进行的修改和补充，并未进行根本性的改动。

此外，《环境应对、赔偿和责任综合法案》还为可能对人体健康和环境造成重大损害的场地建立了国家优先清理场地名单，该名单定期更新。

(1) 经费来源

超级基金的经费主要来源于：①对石油和化工原料征收的原料税；②对年收入 200 万美元以上的公司征收的环境税；③一般的财政拨款；④对潜在责任人追回的污染场地治理费用；⑤对不愿承担相关环境责任的公司及个人的罚款；⑥基金利息。

(2) 适用范围

《环境应对、赔偿和责任综合法案》中对经费的使用范围做出了明确规定：①联邦政府采取的应对危险化学品行动所需要的费用；②任何个人实施的、为配合国家应急计划的完成所支付的必要费用；③对申请人无法从责任方处得到救济的、危险物质排放所造成的自然资源损害进行补偿的费用；④对危险物质造成的损害进行评估，开展相应项目调查研究，公众申请专门机构调查泄漏情况等需要的费用；⑤对地方州政府的治理进行补偿以及进行奖励等所需要的费用；⑥对公众参与技术性支持的资助费用；⑦对不同城市不同地区中污染最为严重的土壤进行试验性恢复或清除行动所需要的费用。

(3) 启动条件

超级基金用于治理全国范围内的闲置或被抛弃的危险废物处理场地，并用于紧急应对场地中危险化学物品的泄漏。根据《环境应对、赔偿和责任综合法案》的规定，只有当污染场地不能确定责任主体，或责任主体无力或不愿承担治理费用时，超级基金才可以被用来支付治理费用。

(4) 管理程序

超级基金的管理程序见图 1-1。

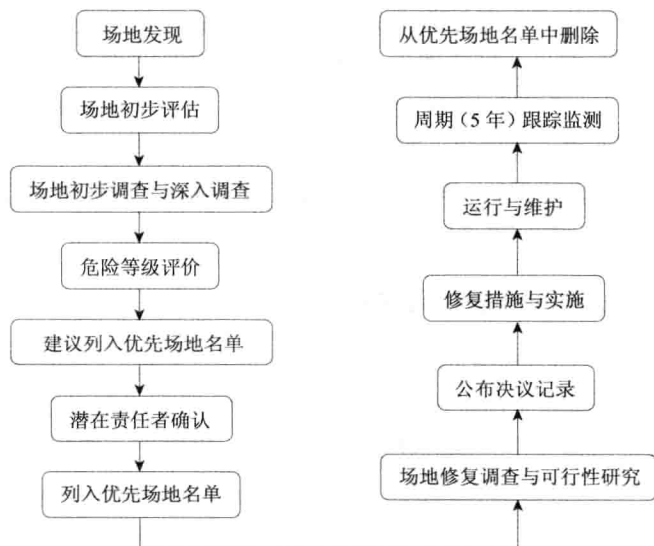


图 1-1 超级基金的管理程序

1) 场地发现: 污染场地的发现有3种途径: 环境管理部门的定期或不定期监测; 公众检举, 土地所有者或使用人有通报土地污染情况的义务; 一些特定行业在开业、停业或进行土地使用转让时, 要求企业出具土壤污染的检测资料。

2) 场地初步评估: 分析场地使用历史和使用情况, 评估潜在污染物对场地土壤和浅层地下水的的影响。

3) 场地的初步调查与深入调查: 初步调查和深入调查可进行多次, 一次初步调查可能无法发现重大问题。因此, 有必要进行场地深入调查。

4) 危险等级评价: 危险等级评价系统是将污染场地列入国家优先清理场地名单的主要机制, 即利用场地调查信息, 定量评价场地对人体健康和环境的潜在威胁。

5) 列入国家优先清理场地名单: 有3种机制可将场地列入国家优先清理场地名单: ①场地危险等级分值超过2 815分, 公示60天后, 该场地将被列入国家优先清理场地名单; ②州或地区可提出列入国家优先清理场地名单的场地; ③已被美国环保局确认为严重威胁公众健康, 美国公共卫生服务部的毒物与疾病登记署也已发出让附近人群离开该场地的决定, 则该场地将被列入国家优先清理场地名单。

6) 场地修复: 先进行污染场地修复调查; 再编制修复可行性研究报告; 然后进行修复工程的设计实施与运行维护; 当修复场地达到修复标准后, 再进行5年的跟踪监测, 确定场地稳定达标后, 将场地从国家优先清理场地名单中删除。在整个修复期间, 可将场地已稳定达标的部分区域或污染物提前从国家优先清理场地名单中删除。

《环境应对、赔偿和责任综合法案》自颁布实施以来, 清理了大量的有害土壤、废物和沉积物。截止到2013年10月23日, 共有1 685个场地被正式列入国家优先治理场地名单, 371个场地完成修复工作。这些成就的取得保证了人类的健康, 促进了自然资源的综合利用, 体现了《环境应对、赔偿和责任综合法案》土壤污染防治方面的重要引导和支持作用。

1.1.2 小结

美国超级基金主要用于对土壤中污染物及其迁移的治理, 尤其是对工业造成的土壤污染的治理。美国超级基金的法律是比较单纯的治理法律, 着眼于已有的环境问题, 重视经济刺激手段。该法案确保了“以人为本, 以生态为本, 不惜代价最大限度保护人类健康和生态环境”这一立法宗旨。

超级基金的不足之处在于:

1) 资金缺口大。通常情况下, 净化一个场地需要花费15年时间和3 000万~5 000万美元。截止到2013年10月23日, 美国环保局(United States Environment Protection Agency)已经判定1 685个场地需要修复, 所需费用高达674亿美元。此外, 还有新的污染场地不断出现, 并被提名列入国家优先治理场地名单。然而, 由于场地污染责任人的追责难度大, 治理场地所用资金的回收状况并不理想。

2) 超级基金制度给企业发展带来压力。超级基金的征收规则对大企业, 尤其是石化

类和化工类的大型企业并不公平。这些企业无论是否对场地造成污染，都需支付基金规定的税费。这一规定极大地挫伤了这些企业的积极性。超级基金规定场地污染惩罚性赔偿的诉讼时效为 20 年，这给一些尚处于发展中的企业带来了沉重的负担，有的企业疲于应对诉讼，甚至因为承担不起高昂的费用而宣告破产。

3) 美国环保局在使用基金的过程中存在浪费现象。超级基金的经费中，有将近一半用于行政管理，只有一半的资金真正用于场地污染物的清理。资金管理和使用的透明化与规范化，有利于提高资金利用效率，促进场地污染修复工作的全面开展。

1.2 日本污染场地管理

日本以《环境基本法》为基础，以土壤环境标准为目标，针对农用地土壤污染和城市工厂迹地土壤污染两种情况，分别制定了《农用地土壤污染防治法》和《城市用地土壤污染防治法》。

1.2.1 《农用地土壤污染防治法》

根据《农用地土壤污染防治法》，日本对农用地土壤污染防治的目的是通过防止和去除特定有害物质对农用地土壤的污染，并合理利用受污染的土地，防止受污染土地妨碍农作物的生长及生产出的农畜产品危害人体健康，从而保护人体健康和环境安全。

对农用地土壤污染的具体防治措施包括：

1) 确定农用地的土壤污染区域。都道府县知事如果确认该土壤生产的农作物可能损害人的健康，或该土壤所含有害化学物质影响农作物生长，可认定该区域需采取修复措施。

2) 制定农用地土壤污染对策计划。包括：①调查可疑农用地的污染状况，划分土地利用类型；②防止受污染区域的灌溉排水、防止挖掘使用受污染区域的土壤、防止利用受污染农用地做其他用途。③对受污染区域中特定的有害化学物质调查并测定。④其他必要事项。

3) 设置严格的排放标准。对农用地设定严格的水排放标准，对受污染区域内的排烟设施设定严格的排放标准。

4) 限制土地利用。划定不适于种植农作物的范围。

5) 日常监测。监测受污染区域的污染状况，并将监测结果报告给环境大臣。

《农用地土壤污染防治法》没有涉及修复措施的费用问题。《公害防止事业费事业者负担法》规定，责任主体负担全部或部分费用，负担的费用数量根据事业活动的规模、产生公害的类型和规模、排放出的有害化学物质的总量等因素综合考虑并确定。

1.2.2 《城市用地土壤污染防治法》

日本《城市用地土壤污染防治法》通过对土壤中有害物质污染状况进行调查，采取相应修复措施，防止工业用地污染对人体健康和环境造成损害。

对城市用地土壤污染的具体防治措施包括：

1) 土壤污染状况调查。调查对象有：废弃的制造和处置特定有害物质的工厂和企业用地；其他受到污染的可能性很高的土地。土壤污染调查的主体是土地的所有者、管理者或者占有者。如果调查主体拖延调查，都道府县知事有权进行调查。

2) 指定污染区域。如果土壤污染调查结果表明，土壤中有害物质污染状况不符合环境标准，都道府县知事即可将该土地指定为受污染区域。

1.2.3 小结

日本土壤污染防治法具有很强的可操作性。但也存在不足之处：

1) 日本现阶段针对农用地土壤污染和城市用地土壤污染分别立法，缺乏对土壤污染及其防治的总体把握和一般性规定。

2) 土壤污染一定程度上可以看做是大气污染、水污染的结果。因此，土壤污染的预防很多情况下需要依靠对大气污染、水污染的防治以及对农药使用的管制等间接防治措施来实现。但日本对预防土壤污染缺乏一般性的规定。

1.3 加拿大污染场地管理

1989年，加拿大制定了《国家污染场地修复计划》，对污染场地的调查评估及修复提供人力与资金支持，并对场地修复技术、修复标准及法规相关的研究提供资金支持。

1.3.1 《国家污染场地修复计划》

《国家污染场地修复计划》提出了污染场地的修复流程，污染场地修复框架由如下部分组成：①场地评价；②环境与人体健康风险评估；③不同修复和风险管理方法的评估；④选择修复技术或风险管理方法；⑤修复技术的环境评价；⑥执行修复措施或场地管理策略；⑦场地监测。

(1) 修复标准

加拿大各省和地区负责制定各自的污染场地修复通用标准和修复指南。同时，加拿大环境部制定并更新了国家修复指南。

(2) 加拿大暂行污染场地环境质量标准

加拿大《国家污染场地修复计划》公布了土壤和水体的环境质量评价标准，以及针对特定土地用途设定修复目标值的修复标准。暂行土壤修复标准将土地利用方式划分为3种：农业用地、住宅和公园用地以及商业和工业用地。

(3) 加拿大土壤质量指导值

加拿大土壤质量指导值可以用来识别污染场地和归类；评价场地污染程度，确定是否需要进一步行动；作为确定修复目标值的基准。

2003年，加拿大政府建立了联邦污染场地加速行动计划，推进由联邦政府负责的污

染场地的修复行动，特别是那些对人体健康和环境造成巨大风险的场地。

1.3.2 小结

加拿大《国家污染场地修复计划》与美国《超级基金法》的相似之处在于：都遵循“污染者付费”的原则；都采用了优先处理高污染风险场地的机制。

超级基金用于修复废弃场地的污染问题，不考虑场地所有权。加拿大国家污染场地修复计划仅包括由联邦政府负责的污染场地^[20]。

加拿大《国家污染场地修复计划》的不足之处在于：

1) 该场地修复计划中未包含私人拥有场地。加拿大《国家污染场地修复计划》中，并没有针对加拿大各省、市和私人拥有的污染场地发生的紧急污染事件提出相应的应对机制。

2) 修复资金缺口大。加拿大《国家污染场地修复计划》中，圈定的范围是联邦政府负责的污染场地，而各省、市和私人拥有的污染场地，需土地所有者对污染场地负责。一旦场地所有者无力承担场地修复及后续的维护费用，场地修复就会中断，甚至成为“被遗忘的场地”。

1.4 德国污染场地管理

1999年3月，德国开始实施《联邦土壤保护法》《联邦土壤保护与污染地条例》和《建设条例》等。

根据《联邦土壤保护法》和《联邦土壤保护和污染地条例》，德国政府已经建立了较为完善的污染场地管理制度（图1-2），该管理制度包括污染场地的识别、风险评价、修复和监测四个阶段，每个阶段都有明确的管理要求。

1.4.1 《联邦土壤保护法》

《联邦土壤保护法》为污染场地提供污染物清除计划和场地修复条例。

(1) 责任人界定

《联邦土壤保护法》规定，土地所有者或使用者有防止土壤污染和清除土壤中污染物质的义务。行政机关有权要求土地所有者采取监测措施，并将调查结果上报行政机关。

(2) 场地利用规范

《联邦土壤保护法》规定了农业土地利用的内容，以此保持土壤肥力；该法规规定了数据传输等技术性问题，并对清理及修复费用、缴纳的污染罚金数额做出规定。

1.4.2 《联邦土壤保护与污染地条例》

《联邦土壤保护与污染地条例》是德国实施土壤保护法律方面的主要举措，整个条例仅有13项规定。