



中国污染场地的修复 与再开发的现状分析

2010年9月



世界银行

可持续发展——东亚及太平洋地区
研究报告



中国污染场地的修复
与再开发的现状分析

谢剑

李发生

2010年9月



世界银行
美国华盛顿

目 录

前言.....	iii
致谢.....	iv
内容提要.....	v
1. 引 言.....	1
2. 中国污染土地再开发面临的环境问题.....	2
2.1 污染土地的历史根源及程度.....	2
2.2 污染土地类型.....	2
2.3 城市发展压力和对污染土地问题的关注.....	3
2.4 中国污染场地修复与控制的开端.....	3
2.5 面临的挑战.....	4
3. 政府计划、目标和行动.....	6
4. 土地污染管理的政策法规体系.....	8
4.1 现有法律体系.....	8
4.2 技术标准.....	9
4.3 地方法规和政策.....	9
5. 机构安排、管理流程及利益相关者的分析.....	11
5.1 中央机构.....	11
5.2 地方政府.....	12
5.3 利益相关方及各自的角色.....	14
6. 中国修复技术及其市场.....	16
7. 城市案例：北京和重庆.....	18
7.1 城市案例 1：北京.....	18
7.2 城市案例 2：重庆.....	20
8. 建议和结论.....	24
8.1 法律体系.....	24
8.2 资金筹措机制.....	24
8.3 国家土壤污染标准以及污染土地清理和修复的技术指南.....	24
8.4 清理技术.....	25
8.5 政府协调.....	25
8.6 公众参与意识.....	25
8.7 能力建设需求.....	26
8.8 城市案例研究的经验.....	26
8.9 基于风险和优先排序的污染土地管理国际经验.....	26
参考文献.....	28

前言

土地污染在中国已成为是一个日益严重的问题。近年来，随着城市化进程的加速，许多原来位于城区的污染企业从城市中心迁出，产生了大量污染场地（又称为“棕地”）。这些污染场地的存在带来了双重问题：一方面是环境和健康风险；另一方面是阻碍了城市建设和地方经济的发展。解决棕地问题的最直接方法是场地修复。然而，中国关于污染场地环境修复的政策、法规和技术框架还不够完善，污染场地的修复依然面临诸多挑战。

本篇概述了中国污染场地的环境修复和管理的现状。其涉及了有关污染场地的法律和政策框架的完善问题，讨论了棕地问题中不同的利益相关者，包括污染企业、政府、社区和公众以及新的开发者。由于这些利益相关者的职责及相互关系常常不明确，从而造成责任界定混乱以及责任逃避。因此，加强和完善有关棕地修复与再开发的法律法规体系非常必要。此外，国家的棕地修复标准和技术导则对于建立全国统一的污染场地管理体系也十分关键。

我们希望本报告提出的问题和相关建议及解决方案能够促进中国对污染场地环境修复的重要性的认识，同时有助于污染场地环境修复和再开发的进程。

Ede Jorge Ijjasz-Vasquez

副局长

中国和蒙古业务

可持续发展局

东亚和太平洋地区

Magda Lovei

副局长

社会、环境和农村

可持续发展局

东亚和太平洋地区

致谢

本报告是世界银行“中国棕地修复与再开发”项目的成果之一，由谢剑和李发生编写，并得到了曹云者、杨宁、龚宇阳、和 Dimitri de Boer 的协助。审阅专家包括世界银行的 Adriana Damianova, Christine Kessides, Catalina Marulanda, Anjali Acharya, 以及美国环境保护署的 Lida Tan。Carter Brandon, Victor Vergara 和 Christophe

Crepin 提供了书面意见。袁科协助报告排版编辑。

世界银行项目由谢剑负责。该项目得到了世界银行的 John Roome, Klaus Rohland, Ede Jorge Ijjasz-Vasquez, 和 Magda Lovei 等人的指导以及加拿大和意大利政府的资助。

内容提要

中国的土地污染形势严峻。土地污染与历史上产业布局不合理以及污染控制管理不足有关。近年来，随着城市化进程的加快，一些原来被工业企业占用甚至污染的土地需要进行再开发，因此，对污染土地（通常被称为棕地）的修复和再开发已成为首要问题。这些污染场地的存在带来了双重问题：一方面是环境和健康风险；另一方面是阻碍了城市建设和地方经济的发展。中央和部分地方政府已采取控制土地污染的措施，主要是以城市发展为目的的污染土地修复措施。目前，北京和重庆等部分城市采取的措施证明了该方案的可行性。

本报告概述了中国的棕地管理现状。其目的在于提高人们土地污染的意识并促进修复实施的开展。它分析了管理机构与制度框架以及棕地管理的各利益相关方，审查了目前管理手段不完备等问题和所面临的挑战，并提出了一些意见和建议。

棕地管理工作在中国尚属新的领域，在中国还有很多有待完善的地方。对本报告的主要结论和建议概括如下：

首先，本报告指出有关污染场地修复和再开发的法律体系有待完善。包括国家法律在内的土地污染的有关法律法规，必须明确关于土地污染和修复的责任和义务，并为所有利益相关方提供简明清晰的指导。

第二，场地污染中涉及到多个不同的利益相关者，包括中央和各级地方政府，最初的土地使用企业，当地居民和潜在的开发商，其中各利益方（包括不同的政府决策部门）的责权关系理不清往往是主要问题。例如，土地利用规划（决定土地利用类型）和棕地管理（决定修复标准和修

复要求）之间的先后关系没有明确的界定。因此，政府应该加强不同部门决策的协调与合作，这些决策包括各种场地调查、评价、土地使用权的转移、设计和实施、修复标准、竣工验收及再利用等。

第三，中国需要加快有关法律法规建设的进程，尽快正式批准、发布和执行有关预防和治理土地污染的国家标准和技术准则体系。还应该鼓励地方当局依据当地实际情况发布更为严格的标准。

第四，为了解决棕地管理的激励机制和资金筹措问题，建立一种有效的管理系统，环境税、清理补贴、贷款、抵押及市场许可证等经济和财政手段是必不可少。开发棕地管理的合理可行的操作体系，认真分析怎样更好更实际地应用“污染者付费”原则，明确棕地修复和再开发过程中的利益相关者（包括政府、最初和现在的土地所有者及开发商）之间的责任划分及资金筹措渠道。中国可以学习和借鉴美国在污染场地修复方面的经验教训，即从超级基金演变到棕地计划过程中的经验。

第五，中国城市化进程中对土地的迫切需求要求有效的土壤修复必须在较短时间内完成。因此，应优先选择合适的和成本效果佳的修复技术。在技术和修复方案的选择上应该考虑土壤修复目标，而且还要根据各个场地使用情况及其具体场地条件来具体设计。中国迫切需提高其研发能力，特别要提高污染场地监测、评价和修复领域的软硬件设施设备水平。国际交流和培训有助于增加人才储备。

最后但同样重要的是，公众参与意识始终是棕地管理有效实施的重要因素之一。首先，场地信息应该及时有效地向社会公开，从而在棕地管理中提高公众意识，便于公众参与。

总体来说，棕地的修复和开发已经成为一个紧迫的环境和发展问题，中国需要加强立法及棕地管理的组织和机构设置，提高其执行能力，提高公众参与意识，并

在资金机制及技术解决方案上有所创新。此外，中国应该吸取发达国家在棕地修复和再开发方面积累的经验教训，并采用最佳做法和经验来完善自己的体系。

1. 引言

土地污染在中国已经成为一个严峻问题。产业布局不当及污染控制措施不足是导致土地污染的重要原因。近年来,随着城市化进程的加快,一些原来被工业企业占用甚至污染的土地需要进行再开发。在这过程中,由于对土地污染问题认识不足及污染清除工作不到位,又造成了一些环境污染事件。这些事件的发生促进中国政府和公众对于污染场地再开发中的环境问题的重视,使得土地污染问题和污染场地的环境修复及再开发提上重要议程。国家已经开始采取措施来控制土地污染,并结合一些污染土地的再开发开展了修复试验与示范。一些地方政府也已经开始了相应的污染土地修复行动。

本文目的是介绍中国污染土地管理的现状,以提高公众对土地污染的环境意识并促进土地环境修复活动的开展。引言之后的第 2 部分介绍了污染土地再开发面临的环境压力;第 3 部分介绍了政府规划、目标及所采取的行动;第 4 部分讨论了中国土地修复及再开发的法律法规框架;第 5 部分分析了污染土地管理中的组织机构、管理流程及利益相关者;第 6 部分对中国污染土地修复技术的现状进行了简述;第 7 部分是北京和重庆两市的案例研究。第 8 部分总结了污染土地修复与再开发的实践,讨论了有待完善的方面并提出了建议与结论。

2. 中国污染土地再开发面临的环境问题

2.1 污染土地的历史根源及程度

中国的城市和农村都面临着十分严峻的土地污染问题。自 20 世纪 50 年代以来，随着中国工业化和现代化进程的开始，中国城市中逐渐出现了大量的被工商业污染的土地（在西方文献中又称为棕地）¹，其具体数量目前中国还没有全面的统计数据。

中国棕地的产生可以追溯到 50 多年前“大跃进”时期（甚至新中国建国前的更早时期）一些高污染工业企业的建设。当时，大多数工厂建在城市的周边地区。如今，这些生产历史悠久、工艺设备相对落后的国营老企业，经营管理粗放，环保设施缺少或很不完善。因此，造成的土地污染状况十分严重。有些场地污染物浓度非常高，有的超过有关监管标准的数百倍甚至更高，污染深度甚至达到地下十几米，有些有机污染物还以非水相液体（Non-Aqueous Phase Liquid, NAPL）的形式在地下土层中大量聚集，成为新的污染源，有些污染物甚至迁移至

地下水并扩散导致更大范围的污染。

2.2 污染土地类型

按照主要污染物的类型来划分，中国城市工业污染土地大致可以分为以下几类：

（1）重金属污染场地。主要来自钢铁冶炼企业、尾矿，以及化工行业固体废弃物的堆存场，代表性的污染物包括砷、铅、镉、铬等。

（2）持续性有机污染物(POPs)污染场地。中国曾经生产和广泛使用过的杀虫剂类 POPs 主要有滴滴涕、六氯苯、氯丹及灭蚁灵等，有些农药尽管已经禁用多年，但土壤中仍有残留。中国目前农药类 POPs 场地较多。此外，还有其它 POPs 污染场地，如含多氯联苯（PCBs）的电力设备的封存和拆解场地等。

（3）以有机污染为主的石油、化工、焦化等污染场地。污染物以有机溶剂类，如苯系物、卤代烃为代表。也常复合有其它污染物，如重金属等。

（4）电子废弃物污染场地等。粗放式的电子废弃物处置会对人群健康构成威胁。这类场地污染物以重金属

¹ “棕地”是指由于现存或潜在的有毒有害污染物而可能导致其扩展、再开发或再利用变得复杂化的土地，参见 <http://www.epa.gov/brownfields/about.htm>。本报告
中，污染场地和棕地两个概念等同使用。

和 POPs(主要是溴代阻燃剂和二恶英类剧毒物质)为主要污染特征。

2.3 城市发展压力和对污染土地问题的关注

由于土壤污染具有滞后性，而且过去在土壤污染物的识别和监测中还

存在诸多困难，使得土地污染问题在过去受到关注较少。工业企业搬迁遗留遗弃场地是近年来中国城市化进程加速的产物。污染企业搬迁在各大中城市得到了大力实施，如海河流域的北京和天津、东北老工业基地、长江三角洲和珠江三角洲(见表 2-1)。

表 2-1 近年来中国一些大型城市的工业企业搬迁情况

北京	四环内百余家家污染企业搬迁，置换 800 万 m ² 工业用地再开发
重庆	2010 年主城区的上百家污染企业实施“环保搬迁”
广州	2007 年以来上百家大型工业企业关闭、停产和搬迁
上海	老工业区的数十家企业实施搬迁
沈阳	2008 年数十家污染企业搬迁；2009 年搬迁改造城区内所有重污染企业
江苏	百余家化工企业搬离主城区，关停小化工企业多家
浙江	2005 年以来有数十家大型企业异地重建或关闭

污染土地的环境问题已经成为土地再开发过程中的一个障碍。目前一些位于城市中的老工业区由于污染问题迟迟不能进行再开发。环境污染(包括地下水、土壤、危险废弃物和一般固体废弃物的持续倾倒)以及土地所有者及开发商的责任问题都成为原工业用地再开发及城市发展的障碍。城市中污染土地的遗弃及其延迟再开发，还会产生更为深远的社会影响，诸如生活环境差、就业机会减少甚至增加社会不稳定因素等等。

2.4 中国污染场地修复与控制的开端

近年来在快速城市化和污染土地再开发过程中，发生了一些严重的土地污染事件(见专栏 1)。其中有些事件经过媒体报道，引起了公众的关注。例如，2004 年北京市宋家庄地铁工程施工工人的中毒事件，已成为中国重视工业污染场地的环境修复与再开发的开始。“宋家庄事件”发生后，原国家环保总局 2004 年发出通知，要求各地环保部门切实做好企业搬迁过程中的环境污染防治工作，一旦发现土壤污染问题，要及时报告总局并尽快制定

专栏 1：中国城市污染场地事件报道

北京宋家庄地铁站中毒事件

2004年4月28日，北京宋家庄地铁站施工过程中发生一起中毒事件。宋家庄地铁站所在地点原是北京一家农药厂厂址，始建于上世纪70年代。尽管已搬离多年，但仍有部分有毒有害气体遗留在地下。当挖掘作业到达地下5米处时，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。之后北京市环保局开展了场地监测并采取了相关措施。之后污染土壤被挖出运走进行焚烧处理。该事件标志着中国重视工业污染场地修复与再开发的开始。

来源：新华社《瞭望》周刊，2009年第9期

武汉三江地产项目场地

2006年，在华中最大的工业城市武汉，一块面积280亩的地块被售予三江地产进行住宅开发。该土地位于汉江沿岸，靠近汉江入长江处，具有非常高的开发价值。然而，4年之后，该场地空空荡荡，当初规划的建设并没有实施。其原因是项目开工后不久发现土壤中含有大量的残余杀虫剂。几名建筑工人中毒，被送往医院治疗。土地出售方武汉土地储备中心由于在土地交易前未能充分开展场地评估和信息公开，已向三江地产赔偿了1.2亿元人民币。据估计该块场地的修复费用可能数亿元人民币。

来源：《时代周刊》2010年第10期

污染控制实施方案。

2004年上海开始筹备2010年世博会后，专门成立了土壤修复中心，对世博会规划区域内的原工业用地污染土壤进行处理处置。到目前为止，中国已成功完成了多个场地的土壤修复工作，如北京化工三厂、红狮涂料厂、北京焦化厂（南区）、北京染料厂等。这些案例为中国污染土地的修复和再开发提供了宝贵的技术和管理经验。同时，在老污染场地的修复与再开发的过程中，工业标志物受到保护并得到重新利用。例如，上海南市发电厂的主厂房被成功转化为上海世博会的一个展馆。另外，北京市采纳了2007年北京市“两会”期间50余位市人大代表和政协委员提出的意见和建议，决定暂停对焦化厂的拆除，向全球公开

征集工业遗产保护与开发利用规划方案。

2.5 面临的挑战

目前，污染土地修复和再开发对于政府、企业所有人、开发商及本地社区来说，都是一个重要的挑战。因此，污染场地的监督与管理已逐渐成为环境主管部门的一个非常重要的职责。

在中国，行之有效的针对污染土地管理的制度和法规，目前尚在逐步建立和完善过程中，仍有一些问题需要解决。开发适合中国实际、费用效益好的修复技术仍然处于起步阶段。2008年，环境保护部强调了中国目前土壤环境及其管理面临的严峻形势，指出：（1）中国部分地区土壤污染严

重，其中以工业企业搬迁遗留遗弃场地为主；（2）土壤污染类型多样，呈现出新老污染物并存、无机有机复合污染的局面；（3）由土壤污染引发的农产品质量安全问题和群体性事件逐年增多，成为影响群众身体健康和社会稳定的重要因素；（4）土壤污染途径多，原因复杂，控制难度大；（5）土壤环境监督管理体系不健全，全社会土壤污染防治的意识不强；（6）风险和“暴露”成为亟待解决的重要问题。

污染土地需要进行清理的原因很多，如减少对居民健康的威胁，改善环境，为城市发展提供新的可利用的土地。然而，不像美国超级基金场地

那样修复之后并不用于开发从事其他经济活动，在中国，由于土地资源紧缺，很难找到适于开发利用的新的土地。因此，大量棕地面临再开发，其中一个重要的问题就是土地清理之后新的开发商购买和开发后的责任界定。如果场地被证实仍然存在污染或者污染判定的标准变得更加严格，那么，他们未来的职责范围是什么呢？对于棕地的历史污染者和未来开发商来说，责任的问题都必须清楚解决。而责任的界定对于清理后棕地的出让价格和开发都具有重要影响。责任界定不清楚，开发商在对棕地进行大规模投资时就会存有顾虑。

3. 政府计划、目标和行动

由于中国很多城市开展的企业搬迁和污染场地修复及再开发带来了环境和发展问题，中央及地方政府对土地污染高度重视，并且已经开始为污染场地的修复及其再开发作出响应。

为了调查中国土地污染的现状，自 2006 年起，原国家环保总局（现环境保护部）和国土资源部联合启动了全国土壤污染状况及其预防措施的工作，特别是对农业用地的调查，预算资金达 10 亿元人民币，计划 2010 年完成。这次调查的总体目标是：全面、系统、准确掌握全国土壤环境质量总体状况，查明土壤污染类型、范围、程度以及土壤重污染区的空间分布情况，分析污染成因，并提出环境管理措施。此次全国土壤污染状况调查的范围包括除台湾省和港澳地区以外的各省、自治区、直辖市所辖全部陆地国土，调查的重点区域是长三角、珠三角、环渤海地区、东北老工业基地等。目前，全国土壤调查的成果仍在整理和分析过程中。

2008 年 6 月，环境保护部发布《关于加强土壤污染防治工作的意见》，该意见提出了中国土壤污染的重大问题、政府的具体要求、实施方案以及

相应的行动措施。提出的行动方案包括：全面完成土壤污染状况调查；初步建立土壤环境监测网络；编制完成国家和地方土壤污染防治规划，初步构建土壤污染防治的政策法律法规等管理体系框架。

2008 年国家环保部提出了到 2015 年中国土壤污染防治的主要目标：基本建立土壤污染防治监督管理体系，出台一批有关土壤污染防治的政策法律法规，土壤污染防治标准体系和土壤环境监测网络进一步完善；建立土壤污染事故应急预案；土壤环境保护监管能力明显增强，公众土壤污染防治意识显著提高；土壤污染防治规划全面实施，开发新的土壤污染防治技术，污染土壤修复与综合治理示范项目取得明显成效。

在地方层面上，一些省级或者市级政府，如上海、北京、重庆、武汉、沈阳和浙江已经在污染场地修复方面采取行动。例如，针对 2010 年上海世博会会展场馆，上海市发布了相关土壤清理标准，这是中国首次出台此类标准。2007 年，北京市环保局发布了《场地环境评价导则》和《关于开展工业企业搬迁后原址土壤环境评价有

关问题的通知》。重庆市环保局在该市工业用地方面一直贯彻执行地方有关环境保护条例，进而正在起草制定《重庆市污染场地环境监督与管理办法》。浙江省环保局正在制定《土地污染防治与修复管理框架》，目前正在开展风险评估体系和修复技术示范

项目。沈阳市环保局、沈阳市规划和国土资源局联合印发了《沈阳市污染场地环境治理及修复管理办法（试行）》，另外还开展了风险评价和修复技术的示范项目。沈阳市已经全面完成了原沈阳市冶炼厂场地的清理工作。

4. 土地污染管理的政策法规体系

目前，中国土地污染防治的法律法规还很不完善。有关的法律法规多散见于一些法律法规的条文中，如《宪法》、《刑法》、《环境保护法》、《土地管理法》、《固体废弃物污染防治法》、《废弃危险化学品污染环境防治办法》、《水土保持法》、《土地复垦条例》、《城市房地产开发经营管理条例》。

4.1 现有法律体系

例如，《宪法》只是规定了合理利用土地和防止土壤污染的粗放原则。《刑法》则对一些可能造成土壤污染的行为规定了相应的刑事责任。

《固体废弃物污染防治法》规定固体废弃物是指一般固体废物、城市垃圾和工业固体废物，而并没有具体指出污染土地。《土地管理法》规定，“各级人民政府应当采取措施，维护排灌工程设施，改良土壤，提高地力，防止土地荒漠化、盐渍化、水土流失和污染土地”。《土地复垦条例》规定“对在生产建设过程中因挖掘、塌陷、压占等活动造成破坏的土地采取整治措施，使其恢复到可供利用状态”。《固体废弃物污染防治法》第35条规定，

“产生工业固体废物的单位需要终止的，应当事先对工业固体废物的贮存、处置的设施、场所采取污染防治措施”，条款还指出了当事人的义务和费用承担方。

然而，与污染土地有关的法律法规缺乏系统性和不一致性，并且没有一个专门针对土壤污染法规。而且现有的法律规定还非常笼统，尚缺乏具可操作的细则和有威慑力的责任追究条款。对于土壤污染中具体的控制和预防要求及措施，这些文件的指导作用及约束力还远远不够。制定专门的《土壤污染防治法》已成为当务之急。环保部正在力争将土壤污染防治法的制定工作列入全国人大的立法计划中去。

近年来，针对中国污染土地的管理，国家出台了一系列专门的文件及规定：原国家环保总局（现环境保护部）2004年发布了《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》；2008年又发布了《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）。

原国家环保总局2004年发出的通知并非强制性的法规，在可操作性方

面也还不够具体，但仍然在一定程度上推动了城市工业企业搬迁场地的污染控制和管理。2008年环境保护部又发布的《关于加强土壤污染防治工作的意见》，要求各有关部门和单位充分认识加强土壤污染防治的重要性和紧迫性，明确了土壤污染防治的指导思想、基本原则、主要目标及土壤污染防治的重点领域，提出了强化土壤污染防治工作的措施。该文件把“建立健全土壤污染防治法律法规和标准体系”作为突出土壤污染防治的重点领域之一。然而，考虑到土地污染对中国发展的重要影响，这些文件尚且不能发挥一部真正的土壤污染防治法的规制作用。

4.2 技术标准

土壤污染控制的技术标准同样是土地污染防治的标准体系完善中的不可或缺的组成部分。目前，中国在土壤污染监测监控、环境风险评价及土壤修复技术等方面还没有建立完备的技术指南及标准，一系列暂行管理标准和技术指导方针还在试用或起草的过程中，比如：

- 《展览会用地土壤环境质量评价标准(上海世博会暂行)》(HJ350—2007)；
- 监测标准：《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166—2004)、

《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164—2004)和水利部《水环境监测规范》(SL219—98)；

- 质量标准：《地下水质量标准》(GB/T14848—93)、《土壤环境质量标准》(GB15618—1995)、《工业企业土壤环境质量基准》(HJ/T25—1999)，尽管后者很少使用。

另外，《土壤环境质量标准》的全面修订工作也在紧张进行中，一系列的场地管理标准也正在酝酿出台，包括：《污染场地土壤环境管理暂行办法》(2009)、《污染场地环境监测技术导则》(2010)、《污染场地风险评估技术导则》(2009)和《污染场地土壤修复技术导则》(2009)等，这些标准目前正处于审阅、研讨与修订中。

4.3 地方法规和政策

建立地方法规，对于中国这样地域广阔，土壤类型众多，土壤性质复杂多样，自然地理条件差异大，经济水平发展不均衡的国家，显得尤为必要。某些发展较快、经济实力较强的省市已经开展了一些探索，根据污染场地开发利用过程中环境管理和土壤修复的需要，分别制定出台了相关的

地方法规和配套技术标准。比如：

- 2006年3月，浙江省颁布了《浙江省固体废物污染环境防治条例》，规定对污染土壤要实行环境风险评估和修复制度。
- 2007年1月，北京市环保局印发了《场地环境评价导则》，规范了在北京市范围内从事场地环境调查、评价的工作程序和技术方法。
- 2007年5月，重庆市颁布了《重庆市环境保护条例》，规定生产经营单位在转产或搬迁前，应当清除遗留的有毒有害原料或排放的有毒有害物质，并对被污染的土壤进行治理。
- 2007年，沈阳市环保局、沈阳市规划和国土资源局联合印发了《沈阳市污染场地环境治理及修复管理办法（试行）》（沈环保[2007]87号），对污染场地的评估与认定进行了规定。
- 2008年6月重庆市政府印发《关于加强我市工业企业原址污染场地治理修复工作的通知》（渝办发[2008]208号），提出了要严格执行污染场地的风险评估。

5. 机构安排、管理流程及利益相关者的分析

5.1 中央机构

在中国，土地为国家所有，政府是国有土地使用权的主体。由国土资源部代表国务院依据法律和国务院的规定行使中央政府统一管理土地的职权。具体管理部门为国家土地管理局，其主管全国土地的统一管理工作，包括：拟订和贯彻、执行关于土地的法律、法规与方针、政策；主管全国土地的调查、统计、登记和发证工作；组织有关部门编制土地利用总体规划；管理全国土地征用和划拨工作，负责需要国务院批准的征、拨用地的审查、报批；调查研究，解决土地管理中的重大问题；对各地、各部门的土地利用情况进行检查、监督，并做好协调工作；会同有关部门解决土地纠纷，查处重大违法案件；等等。

除了国土资源部以外，还有其他一些部委也就土地问题的有关方面不同程度地参与土地管理。主要有：

(1) 环境保护部：负责环境污染防治的监督管理；制定水体、大气、土壤、固体废物等污染防治管理制度并组织实施；

(2) 国家发展和改革委员会：参

与编制生态建设、环境保护规划，协调生态建设、能源资源节约和综合利用的重大问题，综合协调环保产业和清洁生产促进有关工作；

(3) 住房和城乡建设部：负责国务院交办的城市总体规划、省域城镇体系规划的审查报批和监督实施，参与土地利用总体规划纲要的审查，拟订住房和城乡建设的科技发展规划和经济政策。会同或配合有关部门组织拟订房地产市场监管政策并监督执行，指导城镇土地使用权有偿转让和开发利用工作，提出房地产业的行业发展规划和产业政策。

国土资源部正通过与其他部委的沟通交流强化土地管理，如 2010 年 3 月国土资源部召开有关部门和用地大户座谈会，与国家发改委、工信部、住建部等 16 个部门有关负责人座谈，共商土地管理，其中清理盘活闲置土地被确定为 2010 年重点任务之一。

中国的城市工业污染土地的管理涉及包括国土资源部、环境保护部、住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会在内等多个部委。尽管国家对各部委的职责有界定与划分，但从实际情况来看，目前国内各大部委的职

责和权限划分界限有时不是很清晰，甚至还存在交叉管理及管理缺位的现象。特别是在污染土地问题的管理上，由于缺乏相关法律法规，管理程序尚未步入正轨，大多是采取针对具体场地具体处理的做法，从先期开展的几个场地再开发管理来看，基本是在摸索中前进。

作为污染管理的最高行政主管部门，环境保护部即将出台的《污染场地土壤环境管理暂行办法》（2010年6月该文件正处于征求意见过程中），对污染场地土壤环境调查与风险评估制度进行了规定，即何时启动调查与评估、调查什么内容、按照什么程序进行调查等。同时规定了污染场地土壤修复治理和污染场地档案管理制度，包括何时启动修复治理、对修复治理方案和工程实施的具体要求、修复治理结果如何处理以及对相关机构资质要求等。该管理办法将有助于促进城市工业污染土地的管理机制进一步明确。

5.2 地方政府

在地方层面（县、市、省），县级以上地方人民政府土地管理部门（一般为土地管理局）主管本行政区域内的土地的统一管理工作，地方的城市规划行政主管部门是城市规划管理局。以北京市为例，企业搬迁需要

“四委”批复（市经委、市发改委、市规委和市政管委），才能实现搬迁企业土地使用权的转让。他们各自的职责如下：

（1）北京市经济和信息化委员会（简称经委）：研究拟订并组织实施本市工业、软件和信息服务业、信息化发展规划和产业政策，推进产业布局调整和产业结构优化升级。

（2）北京市发展和改革委员会（简称发改委，原计委）承担规划本市重大建设项目和生产布局的责任；推进可持续发展战略，参与编制本市土地利用总体规划和土地供应计划；参与编制生态建设、环境保护规划；

（3）北京市规划委员会（简称规委）负责组织编制本市城市总体规划、中心城和新城规划、城市设计导则、特定地区规划；负责本市城乡建设用地和建设工程的规划管理；负责城乡发展建设中重大项目的选址论证工作；承担土地储备和土地供应工作的规划研究和规划审查；负责建设用地、建设工程规划行政许可工作。负责城乡规划、建设工程规划实施的监督管理。

（4）北京市市政市容管理委员会（简称市管委）负责本市环境卫生的组织管理和监督检查工作；会同市环

境保护部门核准生活垃圾处置设施、施工过程中产生的固体废物利用或处
场所的关闭、闲置或拆除；制定工程 置规定，并组织实施。

污染扰民企业搬迁工作程序见图5-1。

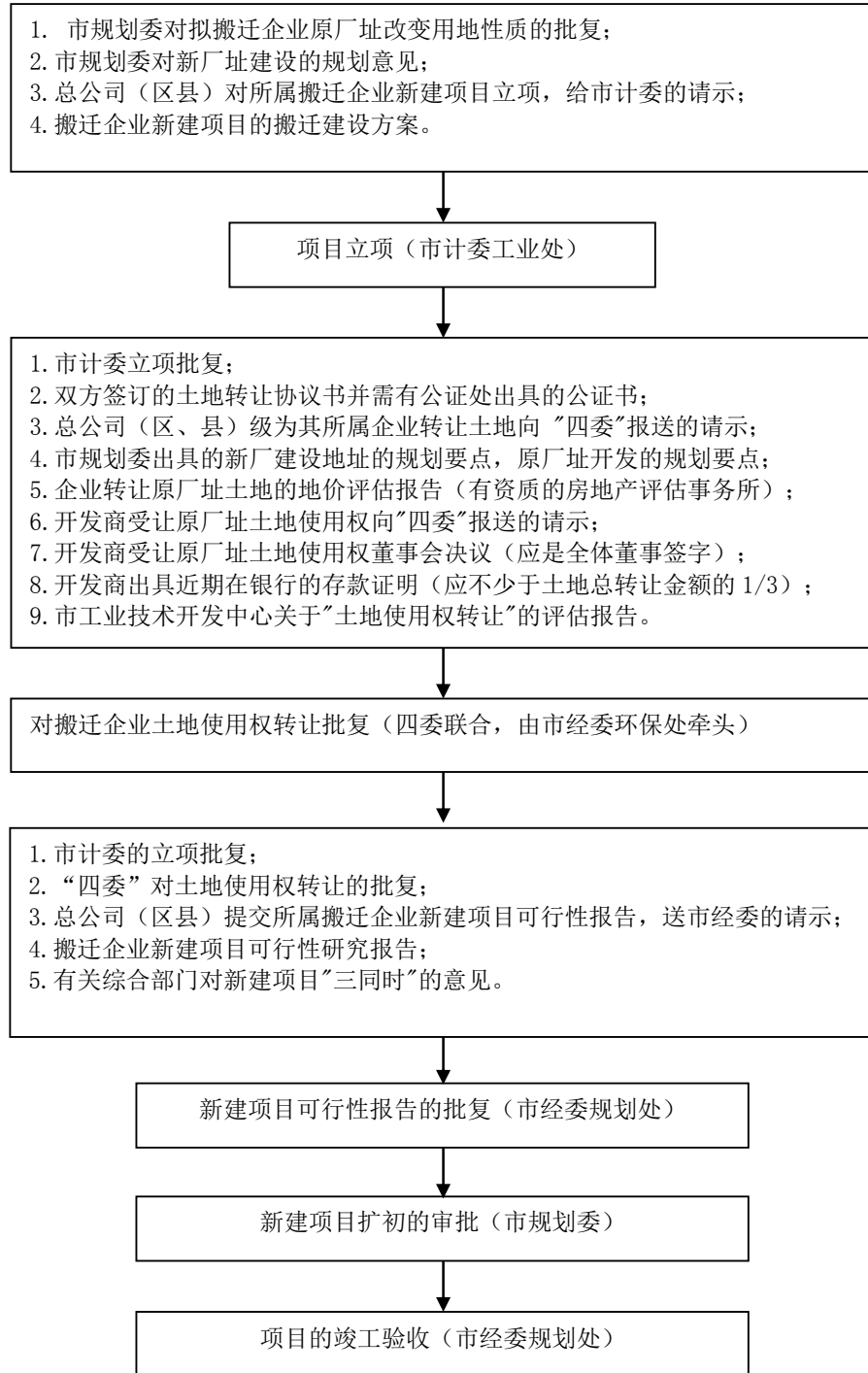


图 5-1 北京市污染扰民企业搬迁工作程序

由图5-1可见，作为地方环境保护的主管部门，市环保局并未被列入审批程序的主管机构中。

2007年，北京市环保局发布《关于开展工业企业搬迁后原址土壤环境评价有关问题的通知》，要求工业用地原址在二次开发利用前必须进行场地环境评价。该通知在一定程度上促进了工业污染场地的环境治理与修复。

图5-2为北京市土地再开发的基本程序。土地再开发流程分为两个阶段（图5-2）：其一为土地收购储备阶段，土地将经过收购——整理——储备——出让四个步骤；其二为土地招标出让阶段。在这样的管理体制下，政府控制土地一级市场，并通过土地储备制度和拍卖等手段将污染土地供应土地市场。

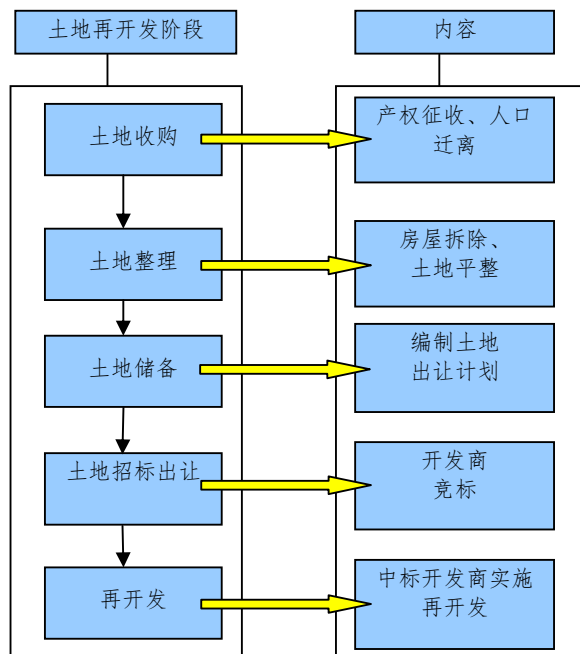


图 5-2 中国土地再开发基本程序示意图

5.3 利益相关方及各自的角色

污染土地再开发利用过程中，利益相关者包括直接利益相关者和间接利益相关者。直接利益相关群体主要包括以下几种：当地政府、社区居民、企业和开发商。间接利益相关群体包

括：金融机构（银行等）、研究机构、仲裁或诉讼机构、媒体、社会公众、后代、生态保护组织、非政府组织等。各直接利益相关方之间的利益与责任关系见图5-3。以当地政府和开发商的

关系为例，棕地往往位于城市中心地带，占据着商业价值较高的黄金地段。中国虽没有对污染土地的开发做出详细的规定，但是国家积极引导对废弃地的开发，提倡土地资源的集约利用，这一宏观政策降低了开发商的投资风

险。污染土地的开发也为社会创造了新的就业机会，激发社区活力，减少了污染土地对居民健康的威胁，有利于构建和谐稳定的社会。因此污染土地的开发对区域及城市社会经济发展和居民生活具有重大的意义。

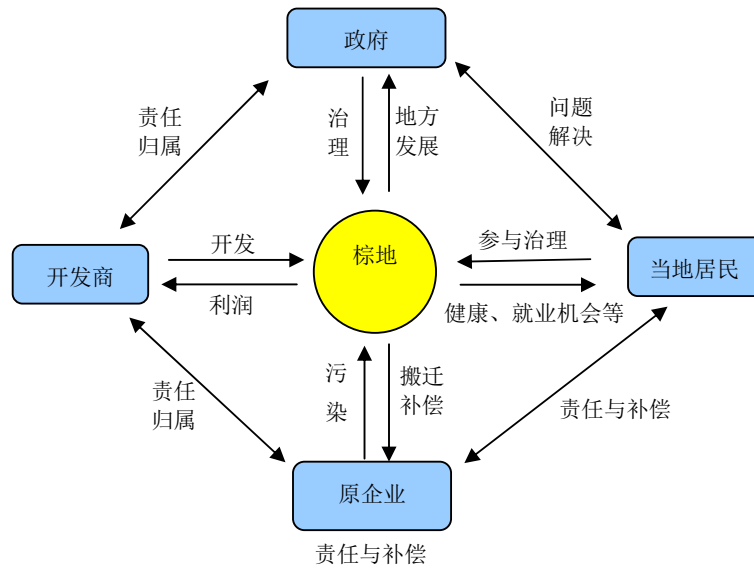


图 5-3 污染土地开发各直接利益相关者的关系图

然而，开发污染土地必须达到环境保护部门规定的污染治理标准，这样不仅成本高、耗时长，而且还要承担开发后污染物滞存可能带来的各种风险。开发商一方面想通过污染土地的开发获取丰厚的利润，另一方面又担心污染土地带来的风险。政府作为

公共资产的管理者，为了有效利用土地资源，可以采取优惠措施吸引开发商开发利用污染土地。这些优惠措施如何制定，如何明确和合理地分配清理与补偿的责任，也是政府、土地整治和开发方以及居民共同关注的问题。

6. 中国修复技术及其市场

近年来，在政府财政支持下，中国开展了多个类型场地的修复技术设备研发与示范项目。尽管可以罗列的土壤及地下水污染的修复技术很多，但实际上，经济实用的修复技术很少。中国目前应用比较成熟的修复技术是以挖掘后异位处理处置为主，包括填埋和水泥窑共处置技术等。多种原位修复技术尚处于研究开发阶段。

中国目前已开展的修复与再开发试点与示范场地尚为数不多（见表6-1），已开展的场地修复工作大多在充分借鉴国外相关经验的基础上，有些场地的修复是国内有关机构联合国外环保

公司、科研机构共同完成的。已开展的场地修复类型已基本涵盖了目前已知的主要类型，如化工场地、采矿业和冶金业场地、石油污染场地、农药类场地和电子废弃物场地等。从修复技术上看，使用比较成熟的技术主要是异位的处理处置，包括挖掘-填埋处理和水泥窑共处置技术等，还有相当一部分修复技术与设备在研究开发之中，如生物修复技术和气相抽提技术等，特别是一些原位的修复技术，都还处于试验和试点示范阶段（参见第2.3节）。国内先行开展试验与示范项目的城市有北京、上海、重庆、浙江、江苏和沈阳等。

表 6-1 中国已开展的修复与再开发试点与示范场地

年份	土壤类型	主要污染物	主要技术	处理规模	处理目标
2005	重金属污染土壤	铅等金属类污染物	诱导植物提取法、化学固定法、化学淋洗法、电动修复技术	试点	展览会用地
2007	化工污染土壤	四丁基锡、邻苯二甲酸二辛酯、滴滴涕、铅等	水泥窑焚烧固化处理技术、阻隔填埋处理技术	6.5 万 m ³	居住用地环境标准
2007	农药厂污染土壤	滴滴涕、六六六等有机物	水泥窑焚烧固化处理技术	14 万 m ³	居住用地环境标准
2008	染颜料土壤污染	重金属、半挥发化学有机物	热解吸、水泥窑焚烧固化处理技术	5.2 万 m ³	居住用地环境标准
2008	石油化工污染土壤	苯及硝基苯	阻隔填埋处理技术等	8,000 m ³	消除环境风险隐患
2008	煤化工污染土壤	酚、硫化物和多环芳烃	固废填埋处理技术等	2,000 m ³	商业开发用地标准
2008	石油污染场地	油泥	植物-微生物联合修复	试点	污染去除
2009	化工污染土壤	挥发性、半挥发性有机物	生物堆及异位通风修复技术等	试点	居住用地
2005	PCBs 管理与处置示范项目	封存的 PCBs 废物、PCBs 污染土壤和水	储存点位清理、低浓度 PCBs 废物处理、PCBs 变压器在线脱氯、储存设施管理、高浓度废物长距离运输	示范	/

中国土壤修复市场目前尚处于实验阶段和市场培育阶段。一些国内及国外环保企业积极开展土壤修复工程实践，并对土壤修复市场进行培育。发达国家开展土壤修复早于中国几十年。在污染土地修复治理方面，已经

开发了多种较为成熟的技术，积累了大量宝贵经验，形成了一个产业。中国应该充分利用世界先进的技术和设备，积极与土壤修复产业发达的国家开展技术合作，尽快推动土壤修复技术的进步与市场的完善。

7. 城市案例：北京和重庆

7.1 城市案例 1：北京

工业搬迁及土地污染

为了改善环境和调整产业结构，北京市政府从 20 世纪 80 年代开始对城市中心地带工业企业实施关闭或搬迁。显然，城市发展需要大量的土地供应，以满足公共设施、居住和商业用地需要，这样工业场地的修复和重新开发就显得极为必要。2001—2005 年间，北京搬迁了 142 家工厂，置换出 878 万平方米土地可供重新利用。另一项统计数据表明，有 300 多家工厂被搬迁出城市中心地带，空出 900 多万平方米土地。其中，包括 2005 年开始搬迁的首钢和 2006 年开始搬迁的

城市土地利用效率及产业结构调整得到了改善；（3）搬迁企业通过土地转让获得了发展资金，成为他们迁入地的经济增长引擎。

尽管取得了很大成就，大规模的工业搬迁也确实留下了大量的污染场地。部分场地含有多种污染物，土壤和地下水污染严重。目前，北京在污染场地管理上面临着管理、技术和资金等多方面的挑战。

地方法规建设

2004 年宋家庄地铁站中毒事件标志着工业污染场地环境管理开始得到公众的广泛关注。宋家庄事件发生后，

专栏 2 北京市政府对污染场地的应对行动

2004 年 4 月，宋家庄中毒事件及处理。

2005 年，“十一五”规划将首钢及东南郊化工企业厂址的土壤与地下水污染控制列为两件重要环境保护工作。

2005 年，启动潜在污染场地的调查工作，对 18 个工业场地开展了调查和简单取样。

2007 年 1 月，北京市环保局颁布了《场地环境评价导则》，要求对污染场地开展评价工作。该导则已得到广泛使用。

2007 年 7 月，北京市环保局颁布了《关于开展工业企业搬迁后原址土壤环境评价有关问题的通知》。

目前，北京市正在支持一个关于场地环境风险评价筛选值的研究，目的是建立起污染场地管理标准。

北京焦化厂。

工业企业搬迁的成功之处在于：

（1）基本治理了城区工业污染源；（2）

北京市颁布了一系列的地方法规文件，并采取了一系列的措施（见专栏

2）。

迄今为止，北京已初步建立起来工业搬迁遗留场地环境评价和管理相关法规框架。其中，《场地环境评价导则》（2007年1月）和《关于开展工业企业搬迁后原址土壤环境评价有关问题的通知》（2007年7月）具有非常重要的意义。

《场地环境评价导则》目的是识别场地潜在的污染，根据现状或将来的土地利用要求进行风险评价，确定场地修复要求并推荐修复方法，为土地将来的利用决策提供基础。该导则还规定了分阶段进行场地环境评价的步骤。

步骤 1——污染识别：通过文献调研、现场考察以及访谈土地所有者、经营者及环境管理部门识别存在环境问题的潜在污染区域。环评单位采用专业分析来判断场地是否被污染，并准备一份场地调查清单。

步骤 2——污染确认：对土壤及地下水进行取样和分析，识别和分析污染状况。根据分析结果，环评单位需要确定污染位置，类型和水平，并进行人群健康和环境质量初步风险评价。在这个阶段，要提出初步修复计划并进行评价。

步骤 3——风险评估与治理措施：进行风险评价，提出清理和修复措施。在这一阶段，需要进行更密集的土壤

和地下水取样与分析，以识别污染的水平 and 地理边界，并进行进一步的定量风险评价，包括暴露和毒性分析。在风险分析中要考虑未来的土地利用方式（住宅、农用、工业和商业）。最终，要提出修复目标，措施和费用估计。

《关于开展工业企业搬迁后原址土壤环境评价有关问题的通知》重述了国家环保总局关于污染场地管理的原则，即“谁污染，谁治理”。这个通知在某种程度上是上述《场地环境评价导则》的配套文件。该通知规定，在工业用地原址重新开发利用前必须：

- 进行场地环境评价；
- 针对污染场地必须制定有一个土壤治理修复方案；
- 污染场地的治理修复费用由造成污染的企业来负责；
- 污染场地经治理修复合格后，方可进行其他用途的开发建设。

北京市污染场地管理法规框架重点在于确定责任主体以及相关方的责任。在管理框架中，“谁污染，谁治理”的原则得到了明确，不同政府部门的职责也有相应的规定。另外一个重要成果是《场地环境评价导则》的出台，规范了土壤评价的方法和程序，有利

于控制现有场地的风险。然而，考虑到场地污染管理的复杂性，特别是从场地鉴别到重新利用整个开发周期所蕴含的风险，应当逐渐完善相关法规建设，进一步明确环境行政主管部门的职责。

清理与修复工作

上述环境方面的考虑和要求已经被纳入老工业污染场地的土地转让和重新开发相关的法规。2007 年以来，北京市有 50 多个污染场地开展了环境影响评价工作，包括炼钢、焦化、化工、染色、纺织、汽车和杀虫剂厂。评价结果表明，部分场地受到污染，如果不进行土壤修复就无法达到规划用途所要求的环境标准。其中部分场地污染严重，污染深达地下 20 多米。目前，有若干场所已经得到清理，采用异位修复技术对污染土壤进行了处置。这些技术，如阻隔填埋及水泥窑焚烧共处置技术，已得到多次应用，如北京市第三化工厂、北京红狮涂料厂、北京轮胎厂和北京染料厂。共清除了数十万立方米的污染土壤。

修复案例

北京红狮涂料厂场地清理。该场地20世纪50年代建有杀虫剂厂，80年代转为涂料厂。评价结果表明，该场地主要的污染物为“六六六”和滴滴涕，

污染土壤总计达到14万立方米。土地拍卖时招标文件明确要求，中标人必须根据北京市环保局制定的污染土壤处置方案，制定相关方案并实施，避免土壤二次污染。最后，开发商花了几千万元人民币清理了所有的污染土壤，采用水泥窑焚烧固化技术进行了处置。整个修复过程都是在北京市环保局的监督下实施的。处置完成后，北京市环保局在验收中进行了场地监测并记录在案。随后，该块土地才得到进一步开发。

这个修复案例表明，环保部门的全过程介入，保证了场地清理的实施和风险控制；当然，北京的优势在于地价较高，修复费用可通过土地转让金补足。只要具备这个条件，同时确保场地评价及时进行，过程透明，那么，这种做法就是可行的。

面临的挑战

城市发展中的土地短缺，使得北京市污染场地修复与回用的需求非常迫切。北京市需要进一步推进机构和法规建设，建立起一个污染场地管理体系，采用市场机制募集资金来支持污染场地修复工作。

7.2 城市案例 2: 重庆

工业搬迁及土地污染

重庆市地处中国西南部，是一个

专栏 3 重庆污染场地地方政策与法规建设

市人大法规

- 《重庆市环境保护条例》（2007）

第 47 条：生产单位在转产或搬迁前，应对污染土地进行治理；

第 104 条：未按规定治理被污染土壤的，有环境保护行政主管部门责令改正，并处以 10 万元以下罚款。

市政府文件

- 《关于加快实施主城区环境污染安全隐患重点企业搬迁工作的意见》（渝府发【2004】59 号）
- 《关于加强我市工业企业原址污染场地治理修复工作的通知》（渝办发【2008】208 号）
- 市环保部门文件
- 《关于转发国家环保总局关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治的通知》（渝环发【2004】78 号）
- 《关于切实做好企业搬迁后原址土地开发中防治土壤污染工作的通知》（渝环函【2005】249 号）
- 《关于加强关停破产搬迁企业遗留工业固体废物环境保护管理工作的通知》（渝环发【2006】59 号）
- 《关于进一步规范和加强我市关停及搬迁企业原址污染场地监督管理工作的请示》（渝环【2008】49 号）

大型工业城市，工业部门涵盖化工、冶金、机械加工、仪器仪表、精细化工等。从2002年起，重庆市开始将老污染企业从城市中心地带搬迁出去，以改善环境，促进城市发展。列入市政府搬迁计划的企业有137家，在管理、技术和资金方面给重庆市带来很大挑战。搬迁后绝大多数工业用地将重新开发利用为城市发展用地。但是，长期工业生产排放所积累的污染物导致了大量的污染土壤和地下水。调查表明，重庆市污染的土壤约有数十万立方米。并且，土壤污染物种类十分复杂，包括重金属、挥发性有机物和

半挥发性有机物等。

重庆市已经意识到场地污染管理的重要性和迫切性，目前已经建立起一系列政策和法规，明确了主要的机构责任，开展了基线调查，并实施了若干示范项目。重庆市还部署了一系列战略计划，包括2015年之前要建立起全市防控体系，设立专门资金进行污染场地清理和修复等。

地方法规建设

根据中国环境保护法、民法通则和土地管理法相关规定，重庆市政府明确了场地污染责任的若干原则，即“谁污染，谁治理”、“谁投资，谁受益”

和“谁所有，谁负责”。自2004年以来，重庆市各部门陆续颁发了一系列污染场地管理的相关法规（见专栏3）。

这些相继出台的法规文件表明，重庆市政府高度重视场地污染问题，将污染场地修复视为实现“宜居重庆，健康重庆”这一城市发展目标的有机组成部分。重庆没有像北京那样颁布了一个专门的场地环境评价导则，而是将场地环境评价列入现有的环评机制。重庆市还规定了“预防为主、防治结合”的原则；按照“不欠新账、逐还旧账”的原则推进污染场地的治理。

在机构层面上，重庆市环保局通过市固体废物管理中心负责对全市搬迁企业土地污染状况开展摸底调查。此外，重庆市还定期对相关企业进行政策宣讲，逐渐加强执法力度。

这些法规和文件收到了预期效果，重庆市污染场地的修复与重新开发取得了很大进展。同时，市政府向污染场地环境风险评价提供专项补贴资金，过去几年一直在显著增加。2007年，有15个场地开展了评价工作，耗资2亿元人民币；到2009年，有45块场地进行了评价，耗资8亿元人民币。到目前为止，启动了5个示范清理修复项目，其中一个采用挖掘及

水泥窑焚烧来处置化工厂污染土壤的项目即将结束。

地方政府的战略和行动计划

在以上工作的基础上，重庆环保局在2008年提出了下一步污染土地管理的战略行动方案。

（1）建立土壤及地下水污染预警机防控体系，提出了预警防控规划时间表：

2008年：前期工作；

2009年：试点5家工业企业启动土壤及地下水预警防控体系建设试点；

2010年：扩大至10家试点；

2011—2014年：所有新建工业企业场地防控体系纳入环保“三同时”要求；

2015年：全市工业企业分批次完成土壤及地下水污染预警及防控体系建设。

（2）建立多元化的清理修复资金投入机制：按照“谁污染，谁治理”，“谁投资，谁受益”，和“谁所有，谁负责”的原则，将来的污染场地修复资金来源将由三部分组成，即企业污染治理资金、土地污染治理专项资金（特别是针对土地权属不明，污染责任不清的土地）以及其他资金（见专栏4）。

专栏 4：污染场地修复资金来源

企业污染场地修复与重新开发治理资金

- 申请国际金融机构政策性优惠贷款，建立搬迁污染企业退出帮扶基金；
- 通过污染企业推出帮扶基金，向搬迁企业提供贷款用于污染场地治理修复；
- 修复后土地出让金偿还贷款。

土地污染治理专项补助资金

- 从每年城市建设用地土地出让金中计提累计建立城市建设用地土地污染治理补助基金（需与财政国土部门协调）；
- 与国土部门协调，建立土地污染治理专项补助资金管理使用办法；
- 向土地权属不明、污染责任不清或短期内无出让开发计划的污染土地或者用于城市市政公用设施建设的污染土地提供专项补助。

来源：重庆市环保局

面临的挑战

初步估计重庆市目前场地清理和修复需要20亿美元。重庆市在资金方面缺口很大。而技术可行、成本效益

好的修复技术也是重庆所急需的。建立适宜的场地修复标准也是接下来的重要工作之一。

8. 建议和结论

污染场地的环境修复和再开发在中国尚属新生事物。污染土地的预防、控制以及污染土地修复都还需要很大程度的完善与提高。总体看来，中国在很多方面存在不足：法律法规有待健全和完善（包括事前和事后责任及风险）；场地评价、清理和修复缺乏统一标准；缺乏污染场地调查和修复所需的成熟的技术方法和实践经验；缺乏必要的资金筹措机制。中国还需在污染土地场地信息公开、强化国家和地方能力建设以及公众参与等方面进一步完善。

8.1 法律体系

分析指出，中国在污染土地防治以及污染土地再开发方面的法律法规尚不完善。有关土壤污染防治规范仅散见于一般性的环境保护法规中，且规定笼统，这使得利益相关方之间难以明确法律责任和义务。因此，需要一部土壤污染防治专门法来明确土地污染和修复中的责任和义务，以便对所有利益相关方提供清晰准确的指导。

8.2 资金筹措机制

污染土地修复治理费用很高，资金问题成为很多污染地块再开发的主

要障碍。因此，解决污染土地治理和开发资金筹措有赖于合适的资金机制建立。一种包括激励机制和基金制度在内的合理的资金机制，对于污染土地的修复和再开发至关重要。一些财政手段，包括环境税收、清理补贴、贷款、担保和市场许可等，对于建立一套行之有效的管理体系都是十分必要的。中国不论在中央还是地方，目前还没有像超级基金和棕地修复基金这样专门用于修复治理污染场地的基金计划。对于已知责任的污染场地，尚且没有明确用于治理的资金渠道；对于未明确责任的污染场地，更没有专门的配套资金用于这些污染场地的修复和综合整治，资金机制亟待完善。“污染者付费”原则在实践中应该加以深入研究，还可从美国超级基金法案到污染土地法案的转变中汲取经验教训，以便开发出一套合理的可操作的污染土地管理体系。

8.3 国家土壤污染标准以及污染土地清理和修复的技术指南

尽管国家发布了一些临时的标准和指南，有的地方政府也出台了一些地方规定，相关政府部门和研究机构一直在使用或参考不同国家关于污染

土壤健康风险评价的标准和方法；但是，缺乏统一的标准，在客观上却导致了评价结论的不一致与不可比性，还使得法律法规体系的发展变得复杂化。中国需要加速与土地污染预防和治理相关的国家标准和技术指南的官方批准、发布与实施进程。同时，还应该鼓励地方政府依据地方的情况发布更为严格的标准。

8.4 清理技术

在污染土壤修复实践方面，中国需要有效且实用的技术。污染土地修复的技术方面，目前符合中国实际的程序标准，且技术可行、费用成本效益好的清理修复技术显得不足或仍在摸索之中。中国城市发展中由于土地的紧缺要求有效的土壤修复需在短时间内完成，因此对修复技术选择的要求很高。但是，先进而有效的实用技术匮乏无疑是污染土地再开发中的重要障碍。因为，根据每个场地的未来土地利用方式及其具体的环境条件来量身定制每个特定场地的修复目标，选择适宜的修复技术，制定相应的修复工作方案非常必要。这些工作需要经过专门技能训练的、经验丰富的专家来把关，而中国这方面的实践能力目前十分缺乏。

8.5 政府协调

污染场地的规划、修复和再开发

的成功实施需要多部门之间、多群体之间、多学科之间甚至跨领域之间的通力合作。中国在国家与地方两个层面上都是通过土地利用规划和城市规划两个体系调配城市用地，但由于管理体制的原因，土地总体利用规划与城市规划是分开的。目前，两个政府部门的在这方面的职责划分欠明确，导致了污染土地修复和再开发中的混乱和管理困难。环境主管部门（包括环境主管部门之下的各分支机构）在城乡污染土地的预防和控制方面的职责规定并不十分具体。土地利用规划（决定土地的使用）和污染土地管理（明确修复标准和要求）之间的关系尚不十分清晰。所以，需要政府加强统筹和协调，在场地调查、制定土地规划到修复标准制定等问题上加强部门间的协调与合作，应涵盖场地调查、评价、土地产权转让、设计与实施、修复标准、完工验收和重新利用整个流程。政策法规制定也应当通盘考虑污染土地开发的全部周期。

8.6 公众参与意识

污染场地的环境修复和再开发关系到百姓的健康及其切身的利益。但是中国公众目前对这种风险的意识仍较薄弱。目前，很多城市都只注意本地经济的发展和城市土地出让的利润上，而忽略了工业和城市发展带来的

污染及其导致的健康问题和环境安全问题。污染土地再开发项目的投资者和当地居民对土壤污染带来的风险认识不足，并缺乏足够的方法和资源来调查和参与相关事务。信息应该尽量公开化，以提高公众意识并促进其参与污染土地管理。

8.7 能力建设需求

中国在污染土地环境监管方面的能力建设亟待提高。尽管中国也在努力研发自主知识产权的设施设备，但总体上来讲，目前尚以逐步引进和消化吸收国外经验为主。因此，中国急需加大投入，配备相关的先进软硬件技术设施和装备，加大人才引进、培养和培训力度，切实提高污染土地的环境监管能力。

8.8 城市案例研究的经验

北京和重庆开展的工作已证明是可行的。北京目前已经初步建立起一套污染场地管理的法规框架，特别是颁布了《场地环境评价导则》来指导场地的调查、影响与风险评价。相对于其他中国城市的污染土地管理，取得了显著的进展。北京红狮涂料厂场地清理与重新开表明，合理的事先评价，环保部门的全程参与，以及透明的操作对于污染土地管理来说是至关重要的。此外，这个项目在融资机制上把场地清理成本包括在土地出让

金中也证明是可行的。

重庆也付出了很大的努力来建设污染场地管理的政策法规框架和战略行动方案。重庆明确了“谁污染，谁治理”、“谁投资，谁受益”和“谁所有，谁负责”这三个原则来指导资金投入机制。这些原则结合在一起就较为灵活地兼顾了治理责任和实施效率两方面的需求，因此值得赞扬。此外，重庆提出的多元化融资机制是一个很好的倡议，值得进一步探索。

8.9 基于风险和优先排序的污染土地管理国际经验

基于对国际上污染场地管理的综述（见本项目的另一份介绍国际经验的报告），污染场地排序的优先理念以及基于风险的管理经验很值得中国借鉴。在设定修复目标方面，发达国家有着沉痛的教训，美国超级基金计划就是一个很好的例子。在为数不多的场地上花费了太多的资金和努力，这使得社会付出了高昂的代价。在荷兰，原来的环境法也是要求所有污染土壤都要清洁到既定的环境质量目标，但实践证明这种体系可操作性很差，而且耗资十分巨大。

国外的经验指出，建立一个适当的考虑未来土地利用和场地特点的土壤修复目标更为有效。这种体系被称之为“基于风险的管理”，因为要求达到

的修复目标取决于污染场地带给社会和环境的风险水平。这种修复体系通常比彻底的修复要工作量小，而且会显著地节约修复费用。

在目前中国污染场地面积大数量多，而修复资金有限的现实情况下，场地修复的优先次序成为重要问题。一些发达国家实行污染土地风险等级评估和国家优先场地名单，对污染土地进行风险等级划分，从而确定修复的优先次序。场地经过污染调查与评估，在保证人体健康、环境安全的前提下，修复基金将被分配给社会和环境危害最严重的场地。中国应建立结合本国污染土地的实际情况建立类似

的污染土地风险评估等级系统。

总体说来，污染土地的修复和再开发已成为当今中国一个紧迫的环境和发展问题。由于工业企业搬迁后，大多数土地在再开发和利用过程中将被规划用于居住及商业用途，因此，土地污染和环境风险成为关键问题。面对挑战，中国需要加强污染土地管理立法及组织机构建设，完善实施能力，提高公众参与意识，并在资金机制及技术方面有所创新。此外，中国还应该充分吸收发达国家在污染土地修复和再开发方面的先进经验，在实践中吸取经验教训，完善相关管理体系。

参考文献

1. 北京市环境保护局.场地环境评价导则, 2007年1月
2. 重庆市环境保护局,重庆市工业原址场地污染现状与对策(世界银行代表团考察准备材料),2010
3. 陈泓江,“苏州化工厂搬迁撂荒毒土地,核心区水质如酱油”。现代快报,2010年1月12日
4. 丁冬,土地改民用,安全是第一.中国环境报,2006年2月6日
5. 谷庆宝,郭观林和李发生等,污染场地修复技术的分类、应用与筛选方法探讨.环境科学研究,2008,21(2):197-202
6. 郭湘闽,土地再开发机制约束下的旧城更新困境剖析.城市规划,2008,32(10):42-49.
7. 李发生,中国污染土地修复与再开发的当前形势.世行项目“中国:棕地的环境修复与再开发”的背景报告
8. 刘登铁,我国约1/5耕地受污染,国外企业看好土壤修复市场.中国环境报,2009年4月14日
9. 刘巍,“北京:地铁工人倒下之后”。新华社《瞭望》周刊,2009年第9期.
10. 国家环境保护总局办公厅文件,关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知(环办〔2004〕47号)
11. 环境保护部文件,关于加强土壤污染防治工作的意见(环发[2008]48号)
12. 国务院文件,国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定(国发[2005]39号)
13. 孙作玉,谢红彬和杨英武,褐色土地利益相关者的环境冲突及其解决途径初探.环境科学与管理,2009,34(10):1-5
14. 田晋跃和刘刚,土壤污染修复工程技术装备初探.工程机械,2003,34(12):33-37
15. 王建新,工业企业迁出主城区.人民日报,2002年6月3日
16. 王伟民,“毒地出让事件”正在持续发酵.中国房地产报,2007年8月21日
17. 吴晓青副局长部署全国土壤污染状况调查工作.生态与农村环境学,2006,22(3):III-IV
18. 姚海鹰,“280亩黄金宝地荒芜 全国最大“毒地”被退真相”。时代周报,2010年第10期

本文为世界银行中国技术援助项目“中国：棕地修复与再开发”的系列报告之一，由世界银行东亚和太平洋地区可持续发展局组织撰写。

环境和自然资源管理问题是东亚和太平洋地区 (EAP) 在其经济发展过程中面临的一个重要挑战。为世界银行东亚和太平洋地区所准备的环境战略提出了基本框架，以确定优先领域，加强可持续发展的政策和制度构建，通过世界银行的贷款项目、规划、政策对话、非贷款服务和合作伙伴关系，解决关键的环境和社会发展挑战。按照该环境战略的要求，本文旨在为发展中国家成员国以及发展机构之间的经验交流和讨论提供一个平台。

有关世界银行中国技术援助项目的信息以及本系列相关报告，请访问项目网站：
<http://www.worldbank.org/eapenvironment/sea-asia>。

东亚和太平洋地区可持续发展局
世界银行
美国华盛顿

2010年9月

本文是国际复兴开发银行/世界银行员工的工作成果，其中所公布的想法、阐述和结论仅为作者的观点，不代表世界银行及其分支机构观点，也不反映世界银行执行董事会成员及其所代表的政府的观点。世界银行不保证本文件中的数据准确无误，并对任何人引用其中的观点和数据所引起的后果不承担任何责任。本文所附地图的疆界、颜色、名称和其他资料，并不表示世界银行的任何部门对任何地区的法律地位的看法，也不意味着对这些疆界的认可和接受。

本文的版权归国际复兴开发银行/世界银行所有，未经允许，复印和（或）转载本作品的全部或部分材料都有可能违反相关法律。国际复兴开发银行/世界银行鼓励传播其作品，对于有关复印和转载的请求，通常可以迅速准许。

如要求复印或重印本作品，请填妥资料送交版权许可中心 (Copyright Clearance Center Inc.)，地址：222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA；电话：978-750-8400；传真：978-750-4470；网址：www.copyright.com。所有关于版权和许可证的询问，包括各项附属权力，请寄往世界银行版权部 (Office of the Publisher, The World Bank)。地址：The World Bank, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA；传真：202-522-2422；电子邮箱：pubrights@worldbank.org。