

ICS 13.020.40  
CCS Z05

T/SSSC

中国土壤学会团体标准

T/SSSC 0 —2026

# 易燃易爆物突发事件污染场地应急处置 技术指南

Technical guidelines for emergency response to contaminated sites caused by  
sudden accidents involving flammable and explosive substances

（征求意见稿）

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

中国土壤学会 发布

# 目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总体原则与工作程序	3
5 前期应急处置	5
6 后期污染治理	7
附录 A（资料性）易燃易爆物突发事件污染场地应急处置现场调查信息表	11
附录 B（资料性）有毒有害物质现场控制处置材料类型及其作用	12
附录 C（资料性）治理技术筛选矩阵（污染因子）	13
附录 D（资料性）治理技术筛选矩阵（技术评估）	14
附录 E（资料性）不同形态易燃易爆物突发事件污染场地污染治理方法	15
参考文献	16

# 叻 詢

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国土壤学会提出并归口。

本文件起草单位：江苏省环境科学研究院、中国人民解放军军事科学院防化研究院、江苏智环科技有限公司、江苏环保产业技术研究院股份公司、生态环境部环境规划院、东南大学、徐州徐工环境技术有限公司、中国科学院南京土壤研究所。

本文件主要起草人：蒋林惠、沈酃宇、俞年丰、沈小帅、姜洋、杨俊波、赵三平、汪子阳、尹芝华、傅博文、王莹、王艺伟、鹿亮亮、杨飞凯、吕宗祥、孟维坤、黄婷婷、陈翔、陈宇韬、宋敏、王水、魏楠、柏立森、潘月、朱冰清、李梦雅、冯亚松、刘翠翠、熊军、周妮、朱红、卢海军、陈宇、骆勇、单龙、陆军、涂晨。

# 易燃易爆物突发事故污染场地应急处置技术指南

## 1 范围

本文件提供了易燃易爆物突发事故污染场地应急处置的总体原则，提出了现场安全应急工作结束后，非安全性应急处理范畴内的前期应急处置及后期污染治理的程序和建议。

本文件适用于易燃易爆物突发事故导致的场地污染所采取的应急处置工作（不含现场安全应急工作），其他爆炸污染场地的处置工作，在无针对性技术规范的情况下，可结合实际情况参照本指南执行。

本文件不适用于涉及放射性污染、致病性生物污染以及军事爆炸物的污染场地应急处置。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 14848 地下水质量标准

GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准

GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分：总则

GB 5085.1-2007 危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别

GB 5085.2-2007 危险废物鉴别标准 急性毒性初筛

GB 5085.3-2007 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

GB 5085.4-2007 危险废物鉴别标准 易燃性鉴别

GB 5085.5-2007 危险废物鉴别标准 反应性鉴别

GB 5085.6-2007 危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别

GB 5085.7-2019 危险废物鉴别标准 通则

HJ 25.1 建设用地土壤污染状况调查技术导则

HJ 25.2 建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则

HJ 25.3 建设用地土壤污染风险评估技术导则

HJ 25.4 建设用地土壤修复技术导则

HJ 25.5 污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）

HJ 25.6 污染地块地下水修复和风险管控技术导则

HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范

HJ 164 地下水环境监测技术规范

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

HJ 193 环境空气质量自动监测技术规范

HJ 194 环境空气质量手工监测技术规范

HJ 298 危险废物鉴别技术规范

HJ 589 突发环境事件应急监测技术规范

生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第36号 国家危险废物名录（2025年版）

T/JSSSES 45 化工园区场地突发污染应急处置技术规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**易燃易爆物 flammable and explosive substances**

具有爆炸、易燃等危险性质，在运输、装卸、生产、使用、储存、保管过程中，于一定条件下能

引起燃烧、爆炸，导致人身伤亡和财产损失等事故的物品。

### 3.2

#### **突发事件 emergency incident**

指在易燃易爆物的生产、储存、运输、使用或废弃处置等环节中，突然发生的、超出常规管控预期的意外事件。通常伴随易燃易爆物泄漏、燃烧、爆炸等风险，可能在短时间内引发人员伤亡、财产损失、环境污染等问题。

### 3.3

#### **污染场地 contaminated site**

因易燃易爆物突发事件导致有害物质进入土壤、地下水或土壤气，且其中污染物浓度超过标准限值或人体健康风险值，对人体健康和环境产生危害或具有潜在风险的区域。

### 3.4

#### **应急处置 emergency response**

突发事件发生时，相关部门和单位依据应急预案，迅速开展污染源控制、环境监测、污染物处理等行动，以降低事件对场地及周边环境的危害，保障公众健康和生态安全。

## **4 悝侵吁崩买帮倖穰靡**

### **4.1 总体原则**

#### **4.1.1 安全性原则**

现场作业应优先采用防爆型巡检机器人、无人机等自动化装备开展相关工作，提高应急安全及时效性，最大程度减少人员暴露风险；作业人员需穿戴专业防火、防爆、防毒装备，经培训后上岗并于现场灭火防爆等安全应急工作完成后进场。设置安全警戒区并安排专人监护，制定处置方案前开展全面环境风险评估，避免引发新的环境风险，杜绝二次污染，合理选择适配环境安全的防护措施与处置手段。

4.1.2 时效性原则

接到应急响应指令，应即刻启动场地污染应急处置预案，快速采取有效措施，遏制污染扩散、防止污染加剧，确保及时控制场地污染，保障场地污染应急处置时效。

4.1.3 针对性原则

应依据场地污染的风险源、浓度、扩散特点，结合水文地质特征和敏感受体分布，选用适配性强的采样、诊断、处置技术，优化流程以缩短应急响应时间；同步运用先进技术实时监测污染状况，为精准高效处置提供数据支撑，既保障周边敏感区域安全，又提升应急处置整体效能。

4.2 工作流程

易燃易爆物突发事件污染场地应急处置工作包括前期应急处置和后期污染治理等阶段，具体工作程序如图 1 所示。

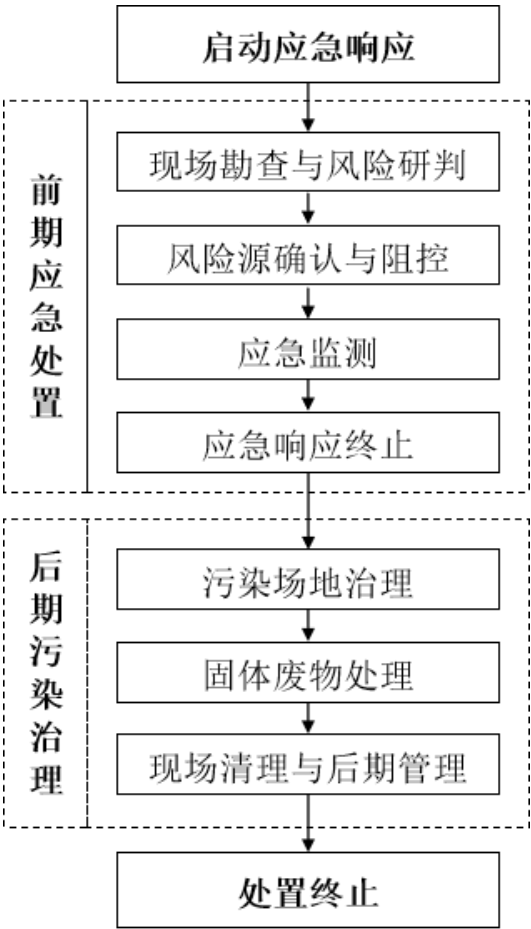


图 1 易燃易爆物突发事件污染场地应急处置工作程序

## 5 积极延惊焚殃

### 5.1 现场勘查与风险研判

5.1.1 开展现场事故相关信息快速调查，填写《易燃易爆物突发事件污染场地应急处置现场调查信息表》可参考附录 A。

5.1.2 迅速组织专业人员携带符合 Ex ia IIC T4 防爆等级的地质雷达、电磁感应管线探测仪、磁力仪等探测设备，及同防爆等级的便携式多气体检测仪、手持式 X 射线荧光光谱分析仪、膜界面探测器、便携式水质多参数分析仪等检测设备，进入事故现场安全区域，对事故现场的易燃易爆物储存和使用情况、地下管线及其他不明物情况、现场污染现状、地形地貌、气象条件等进行初步勘查。针对爆炸物残留、高温区域等人工无法接近的场景，可采用防爆型巡检机器人（搭载气体传感器、红外热像仪、高清摄像头等），实时监测场地内易燃易爆物浓度、温度分布、污染物扩散范围及地形结构，生成三维环境地图，为处置方案提供数据支撑。

5.1.3 根据现场勘查，评估易燃易爆物泄漏、爆炸、火灾等引发的环境污染风险，如泄漏物自身及燃烧产物的毒害性、火焰辐射热及爆炸、泄漏所涉及区域等，确定污染范围、扩散趋势以及对周边环境 and 人群的潜在危害程度。

5.1.4 结合现场勘查获取的易燃易爆物种类、泄漏扩散状态、有毒有害物质特性及周边环境风险等信息，开展针对性安全防护评估，参照 GB 39800.1 为处置人员配备适配的防护措施。

### 5.2 风险源确认与阻控

#### 5.2.1 现场环境风险源确认

若事故已造成污染或存在污染风险，应根据现场勘查结果，结合资料分析等确认现场环境风险源。重点明确安全应急处置后残余污染物（如土壤/地下水残留易燃易爆物、燃烧副产物）、地下构筑物（如管线、储罐）、未规范处置的废液（如灭火废水、泄漏残液）等风险载体，为后续精准处置提供明确依据。



### 5.2.2 污染径流控制

确认环境污染风险源后，采取必要的封堵、围挡、喷淋、吸附、转移等措施，迅速切断污染径流，防止危害扩大和污染蔓延扩散。针对可能渗入地下的污染物，设垂直防渗墙或水平防渗层，防止污染地下水和土壤。应做好有毒有害物质和废液等收集、清理和安全处置工作。应急控制和处置技术可参照 T/JSSSES 45 执行。部分现场控制处置材料可参考附录 B。

### 5.2.3 气体污染物阻隔

针对泄漏或燃烧产生的有毒有害气体，应先通过便携式气体检测仪明确气体类型。对水溶性气体，可在上风向设水雾幕屏障吸附沉降；对难溶性/不溶性气体，优先采用加强现场通风、铺设专用吸附材料或启用气体收集装置吸附处理；同时全程强化周边气体浓度监测，动态调整处置措施。

## 5.3 应急监测

### 5.3.1 监测项目与范围

监测项目参照 HJ 589 确定实施。

监测范围应包含核心污染区、扩散影响区和敏感保护目标区。各范围的确定应根据事故类型、规模、导致有毒有害物质扩散的形式，同时密切结合事故发生过程特点进行研判。

### 5.3.2 监测方法与设备

采用经计量认证的便携式设备，如便携式气相色谱仪、重金属快速检测仪、气体检测报警器等，实现污染物浓度实时读取；同步参考 HJ 589、HJ/T 91、HJ 164、HJ/T 166、HJ 193、HJ 194 等相关文件制定环境应急监测方案，采集代表性样品送至实验室进行精准分析，验证现场监测数据准确性。

现场监测设备应符合 Ex ia IIC T4 防爆等级，且具备防静电、防腐蚀功能；使用无人机搭载监测模块开展大范围气态污染物扫描时，需避开高压线路、明火区域，确保飞行安全。

### 5.3.3 数据记录与结果

数据记录与结果参照 HJ 589 实施。

## 5.4 应急响应终止

当现场污染风险源及二次爆炸风险得到有效控制，土壤或地下水污染虽短期无法消除但已通过长期性隔离和规范性警示标识阻止人员或牲畜进入，周边环境敏感目标污染物浓度连续 3 次以上监测结果均达评价标准或恢复到本底值或背景点位水平（或应急专家组认为可以终止的情形），终止应急响应。

## 6 极沟柳波璿

### 6.1 污染场地治理

#### 6.1.1 地块概念模型构建

对于短期难以消除污染的土壤或地下水，应隔离污染区以防扩散。依据事故特征、水文地质条件及周边环境等，构建地块概念模型，明确污染分布、迁移路径等逻辑关系，识别污染治理的重难点，为选择治理模式和制定技术方案提供支撑。必要时按 HJ 25 系列标准开展补充调查与分析。

#### 6.1.2 治理模式选择

基于现场监测明确的土壤、地下水污染范围、浓度分布及风险等级，结合地块概念模型、客观限制因素及治理重难点，以达成风险管控或修复目标为导向，分介质开展应急处置并选择治理模式。土壤污染应急处置需聚焦风险阻断与污染控制，污染严重且范围较小的核心污染区，优先采用异位挖掘、转运暂存等异位处置技术快速移除污染介质；污染较轻的扩散影响区及敏感保护目标周边，采用原位化学氧化、生物修复等技术降解污染物，或通过覆盖、阻隔等临时管控措施遏制扩散。地下水污染应急处置以阻断迁移路径为核心，针对污染羽扩散风险，可采用抽提处理、渗透性反应墙等技术拦截净化，或通过水位调控等手段控制污染物迁移范围。

治理模式分为修复与管控两类：对于短时间可达修复目标、场地有明确再开发利用规划或污染严重风险隐患大且迫切需修复的情况，采用修复模式；其他情况可采取管控模式。治理技术筛选需遵循风险大小及紧迫性、用地需求等原则，综合考量可行性、可操作性、治理周期与成本等，选择单一或组合处置技术，明确目标污染物、技术类型、实施范围、治理目标等，形成技术方案。具体修

复技术及管控技术的筛选可参考附录 C 和附录 D。

不同形态易燃易爆物突发事故场地污染治理方法可参考附录 E。

### 6.1.3 污染治理

依据治理技术方案开展工程设计与施工，土壤治理需根据异位/原位技术类型落实二次污染防治措施：异位处置时需规范污染土壤暂存的防渗、防雨、防风扬尘等设施，明确暂存时限并同步开展覆盖防护；原位修复需精准控制药剂注入量、深度等关键参数，避免药剂过量引发次生环境问题。地下水治理需强化截污控源设施的施工精度，保障渗滤液收集、地下水导排系统的密封与连通性，确保污染羽阻断效果；抽提处理系统需配套挥发性有机物尾气处理装置，导排管道施工后需进行完整性检测。

施工过程需同步开展环境管理，重点对土壤关键点位污染物浓度、地下水水位及水质指标进行实时监测，动态调整施工参数；同时规范施工机械油污、废水的收集处理，杜绝外源污染介入。施工完成后，对土壤修复设施、地下水截污系统开展常态化运行维护，持续监测土壤、地下水污染状况，结合监测数据进行趋势预测及状况分析，判断治理目标可达性；土壤治理后需留存关键区域的分层采样监测数据，地下水治理需定期核查截污设施的运行效率及污染羽迁移趋势。

治理设备需具备防爆、防腐功能，满足易燃易爆污染场地环境要求。施工人员进入场地需穿戴防爆服、防化手套等全套防护装备，确保人身安全。治理过程中，对场地内易燃易爆气体浓度、地下水位、水质等进行实时监测，一旦出现异常情况，立即停止施工，采取相应应急措施，保障修复工作安全有序进行。

### 6.1.4 效果监测

#### 6.1.4.1 监测点位（断面）布设

监测点位（断面）布设参照 HJ 25.2、HJ 25.5、HJ/T 166、HJ 164 等实施。

#### 6.1.4.2 监测项目

监测项目为治理的目标污染物。

#### 6.1.4.3 分析方法

分析方法参照 HJ 589 实施。

#### 6.1.4.4 样品保存和流转

样品保存和流转参照 HJ 25.2 实施。

#### 6.1.5 效果评价

##### 6.1.5.1 评价标准

现场治理结果按照 GB 36600、GB/T 14848、GB 15618 等相关标准进行评价。若评价项目尚无评价标准，则参照当地相关地方标准或区域本底值或背景点位水平进行评价。

##### 6.1.5.2 评价结果

当各项监测项目均符合治理预设目标时，可判定污染治理取得预期成效。若污染物指标未能达到治理目标要求，则需对现有治理措施优化调整。

### 6.2 固体废物处理

6.2.1 对事故现场产生的固体废物、使用过的防护装备等参照 GB 18597 进行分类收集和暂存。

6.2.2 固体废物按照《国家危险废物名录（2025 年版）》、GB 5085 和 HJ 298 鉴别后，交由有资质的单位进行安全处置，防止二次污染。

### 6.3 现场清理与后期管理

#### 6.3.1 现场清理

完成场地治理和固体废物处理后，对事故现场进行全面清理，拆除临时搭建设施，结合场地原有功能与实际损毁情况，优先恢复场地地形平整及生态功能，确保环境质量符合相关标准要求。

#### 6.3.2 后期管理

##### 6.3.2.1 责任制度

结合易燃易爆物残留特性，建立后期管理责任制度，明确责任主体、范围及时限，管控残余污染物迁移风险。

##### 6.3.2.2 设施运维

制定修复及管控设施运维方案，定期检查密封性与效率，核查覆盖、阻隔设施完整性，及时修

复破损，防止污染迁移。

#### **6.3.2.3 风险管控**

场地边界设置警示标识，严禁管控区内农业种植、地下水开采，定期巡查排查人为破坏等隐患。

#### **6.3.2.4 长期监测管理**

结合事故类型、污染物特性及介质处置方式，制定差异化长期监测方案，明确布点方案、监测指标、频次等。

记录人：

事件地点		地理坐标	经度： 纬度：
场地地质特征		气象参数	风向：      风速： 温度：      大气压： 降水：
突发事故发生时间、起因、 类型等			
易燃易爆物种类、数量特 性、理化特性、环境毒性等			
可能的污染物、伴生物质、 衍生污染物或次生污染物			
易燃易爆物原储存方式、储 存条件等			
周边环境（居民区、水源 地、敏感目标）等关键信息			
其他相关信息			

材料类型		作用
吸附材料	硅藻土	适用于大多数液体泄漏（如油类、溶剂），形成物理屏障并吸附
	活性炭	吸附有机蒸气或挥发性有毒物质（如苯系物、氯代烃等 VOCs）
	吸油棉/吸附垫	专用于油类或非极性液体泄漏（如汽油、柴油），不适用于氧化性化学品（如硝酸）
	聚合物吸附剂	如聚丙烯酸酯，高效吸附极性液体（如乙醇、丙酮）
中和与降解材料	酸性中和剂	如稀醋酸、硫酸铝等酸性材料对碱性泄漏物质进行中和
	碱性中和剂	如石灰、碳酸氢钠等碱性材料对酸性泄漏物质进行中和
	还原性材料	如硫代硫酸钠（避免与强酸混合）等还原性材料对氧化性物质降解活性
	生物降解剂	如功能微生物可针对有机污染物（如石油烃）进行降解
覆盖与抑制材料	泡沫覆盖剂	如 AFFF 抗溶性泡沫，抑制易燃液体蒸气挥发，降低燃爆风险
	惰性覆盖材料	如干沙、蛭石等惰性材料覆盖自燃物质（如白磷）或遇湿易燃物质（如金属钠），降低燃爆风险
	化学抑制剂	如硅酮类抑制剂喷洒在有机溶剂等泄漏物表面，减缓反应或挥发

聯德 C + 趙旻悉 - 安瑤拔栢董邈硯隗 + 沟柳坂窠 -

技术名称			苯系物	石油烃类	氯代烃	多环芳烃	重金属		
							铬、砷	汞	其它
土壤	修复技术	水泥窑协同处置	◎	●	◎	●	◎	○	◎
		异位化学氧化/还原	●	●	◎	◎	●	○	◎
		异位热脱附	●	●	●	●	○	●	○
		原位化学氧化/还原	●	◎	◎	○	●	○	◎
		异位土壤淋洗	●	●	●	◎	◎	○	●
		土壤气相抽提	●	◎	●	○	○	○	○
		原位热处理	●	●	●	●	○	◎	○
		强化生物修复	●	●	◎	◎	○	○	◎
		原位土壤淋洗	◎	◎	◎	◎	○	○	●
		生物通风	●	●	◎	○	○	○	○
		堆肥法	◎	◎	◎	◎	○	○	○
		泥浆态生物处理	◎	●	◎	◎	○	○	◎
		植物修复	◎	◎	◎	◎	○	○	◎
		开挖、运出、安全填埋	●	●	●	●	●	●	●
	管控技术	异位固化/稳定化	○	○	○	◎	○	○	●
		原位固化/稳定化	○	○	○	◎	◎	○	●
		阻隔	◎	◎	◎	●	◎	○	●
地下水	修复技术	原位化学氧化/还原	●	◎	◎	○	●	◎	◎
		多相抽提	●	●	●	◎	○	○	○
		原位热处理	●	●	●	●	○	○	○
		强化生物修复	●	●	◎	◎	○	○	◎
		监测自然衰减	●	●	◎	◎	○	○	○
		生物通风+自由相抽提	●	◎	◎	◎	○	○	◎
		抽出处理	●	◎	●	○	○	○	◎
		渗透性反应墙	◎	◎	◎	○	○	○	●
		井内曝气吹脱	◎	◎	◎	◎	○	○	○
		空气注射	●	●	◎	◎	○	○	○
	管控技术	阻隔	◎	◎	◎	●	◎	○	●

注：●优选技术、◎适用技术、○不适用技术



聯德 D + 趙旻悉 - 安瑤栊栊董邈硌隗 + 栊栊謙倭 -

技术名称			技术成熟度	资金投入 (设备、人力等)	运行维护投入	系统可靠性和维护需求	修复时间	技术可获得度
土壤	修复技术	水泥窑协同处置	++	—	—	+	++	++
		异位化学氧化/还原	++	+	+	++	++	++
		异位热脱附	++	—	—	+	++	++
		原位化学氧化/还原	++	+	—	+	++	++
		异位土壤淋洗	++	—	—	++	++	++
		土壤气相抽提	++	+	—	++	+	++
		原位热处理	++	—	—	++	++	++
		强化生物修复	++	+	—	+	+	++
		原位土壤淋洗	++	+	—	+	+	++
		生物通风	++	++	++	++	+	++
		堆肥法	++	++	++	++	+	++
		泥浆态生物处理	++	—	—	+	+	++
		植物修复	++	++	++	—	—	+
		开挖、运出、安全填埋	++	—	++	++	++	++
	管控技术	异位固化/稳定化	++	+	+	++	++	++
		原位固化/稳定化	++	+	+	++	++	++
		阻隔	++	—	+	++	—	++
地下水	修复技术	原位化学氧化/还原	++	+	—	+	++	++
		多相抽提	++	—	—	+	+	++
		原位热处理	++	—	—	+	++	++
		强化生物修复	++	+	—	+	+	++
		监测自然衰减	++	+	—	+	—	++
		生物通风+自由相抽提	++	++	++	+	+	++
		抽出处理	++	++	++	++	+	++
		渗透性反应墙	++	—	+	++	—	++
		井内曝气吹脱	++	—	+	+	—	++
		空气注射	++	++	++	++	++	++
	管控技术	阻隔	++	—	+	++	—	++

注：++优、+中、—劣

污染介质	不同形态易燃易爆物	污染成因	主要修复方式
土壤	气体类	1.液化气体泄漏渗入土壤孔隙； 2.水溶性气体溶于雨水/渗滤液/消防废水，形成酸性/碱性污染； 3.混合气体中焦油、颗粒物吸附于土壤颗粒。	1.液化气体吸附污染：土壤气相抽提、异位热脱附；2.酸性/碱性污染：化学中和+翻抛；3.焦油/颗粒物污染：原位化学淋洗+异位筛分。
	液体类	1.液态污染物/消防废水直接渗入土壤孔隙，吸附于颗粒表面； 2.爆炸后残留液体形成化学污染； 3.含重金属燃烧残渣渗入土壤。	1.挥发性液体污染：土壤气相抽提、异位热脱附；2.酸性/碱性液体污染：化学中和+翻抛；3.黏性液体污染：原位化学淋洗+异位溶剂萃取。
	固体类	1.未爆炸固体散落吸附于土壤表面； 2.含重金属碎屑等爆炸残渣嵌入土壤； 3.可溶性固体遇水溶解形成化学污染。	1.颗粒状固体污染：机械分拣、活性炭吸附；2.可溶性固体污染：原位淋洗+异位固化；3.残渣/碎屑污染：人工分拣/磁吸分离+化学氧化。
地表水	气体类	1.气体溶解于水体； 2.爆炸导致的污染物坠入水体。	1.应急拦截：围挡+打捞；2.水体净化：化学中和/混凝沉淀/活性炭吸附/微生物降解等；3.水质恢复：化学氧化/热处理等深度修复。
	液体类	1.地表径流携带土壤中液态污染物； 2.爆炸飞溅液体直接坠入水体； 3.雨水冲刷残留液体/消防废水进入地表径流。	
	固体类	1.雨水冲刷残留固体污染物进入水体； 2.爆炸飞溅固体直接坠入水体。	
地下水	气体类	1.土壤中可溶性气体污染物垂直渗透； 2.液化气体通过土壤裂隙渗入地下水位； 3.地表水污染下渗。	1.轻度污染：原位渗透性反应墙、微生物修复；2.中度污染：抽出处理/微生物修复；3.重度污染：抽出处理+原位渗透性反应墙、原位化学氧化等。
	液体类	1.土壤中液态污染物垂直渗透至地下水位； 2.地表水污染下渗； 3.地下储罐爆炸破损导致液体直接泄漏。	
	固体类	1.土壤中可溶性固体垂直渗透至地下水位； 2.地表水污染下渗； 3.地下固体储存设施爆炸破损导致直接污染。	
土壤气	气体类	1.未燃气体吸附于土壤孔隙后缓慢释放； 2.污染土壤中有机物降解产生次生气体。	1.轻度污染：被动通风；2.挥发性/有毒气体污染：原位土壤气相抽提+活性炭吸附/化学吸收、原位化学注入中和剂；3.次生气体/VOCs 污染：膜分离+催化燃烧、生物滤池。
	液体类	1.挥发性液态污染物从土壤中挥发富集； 2.液体降解产生次生气体。	
	固体类	1.挥发性固体缓慢挥发富集于土壤孔隙； 2.固体降解产生次生气体。	

## 参考文献

- [1] 环境保护部令第 34 号 突发环境事件应急管理办法
- [2] Zhang H, Duan H, Zuo J, et al. Characterization of post-disaster environmental management for Hazardous Materials Incidents: Lessons learnt from the Tianjin warehouse explosion, China[J]. Journal of environmental management, 2017, 199: 21-30.
- [3] 生态环境部.《响水事故环境应急处理技术评估报告》(2020)