

---

《场地土壤多源污染清单编制技术指南》

(征求意见稿)

编制说明

标准编制工作组

2024年3月

---

# 目 录

<b>1. 工作概况 .....</b>	<b>1</b>
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
1.3 标准主要起草人和起草单位 .....	2
<b>2. 标准制修订原则 .....</b>	<b>3</b>
<b>3. 编制背景 .....</b>	<b>3</b>
3.1 场地土壤污染管控形势严峻 .....	3
3.2 现行标准缺乏土壤污染清单制定方法 .....	4
<b>4. 标准主要技术内容 .....</b>	<b>5</b>
4.1 标准适用范围.....	5
4.2 规范性引用文件.....	5
4.3 术语和定义.....	6
4.4 工作程序.....	8
4.5 场地土壤污染源清单编制 .....	9
4.6 场地土壤污染累积清单编制 .....	12
4.7 技术成果编制及应用 .....	13
<b>5. 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性.....</b>	<b>14</b>
<b>6. 本标准推广应用措施及预期效果 .....</b>	<b>14</b>

---

## 1. 工作概况

### 1.1 任务来源

依托国家重点研发计划场地土壤污染成因与治理技术专项《区域场地土壤跨介质多源污染清单与制定方法》项目，为满足我国场地土壤污染精细化环境管理需求，建立可靠且高效的土壤污染清单制定的方法体系，编制工作组研究起草此标准。根据《中国环境科学学会标准管理办法（试行）》相关规定，经自愿申报、形式审查、立项论证等程序，生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心于 2023 年 3 月初提出《场地土壤多源污染清单编制技术指南》（以下简称《指南》）立项申请，并于 2023 年 4 月通过团体标准项目立项论证。

### 1.2 工作过程

#### （1）成立编制组

2022 年 7 月，生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心牵头成立了标准编制工作组，启动标准编制工作，制定工作计划，确定任务分工。

#### （2）文献调研

2022 年 8-12 月，编制组通过文献查阅、资料收集等方式，调研了土壤污染排放清单、大气污染排放清单、水污染排放清单、场地污染时空分布模拟等相关内容的国内外研究进展。

#### （3）制定《指南》大纲

2023 年 1-2 月，在借鉴国内外相关文件编制思路的基础上，明确了土壤污染清单编制的关键内容，初步梳理了编制思路和工作程序，

---

并制定《指南》大纲。

#### (4)《指南》立项

2023年3月，在北京召开了本标准的立项论证会，经专家组质询讨论会通过立项论证。

#### (5) 文本编制

2023年4月-10月，编制组充分梳理整个土壤污染清单编制涉及的关键技术和方法，分析存在的问题和难点，针对性地开展相关研究，并利用案例场地数据进行方法试用，根据结果对方法进行优化，编制完成《指南》。

#### (6) 技术审查

2023年11-12月，根据《关于开展中国环境科学学会团体标准申报工作的通知》的相关要求，对《指南》初稿文本进行完善，并在北京组织召开《指南》技术审查会，按照技术审查会的专家意见，通过内部讨论和修改，形成《指南》(征求意见稿)。

### 1.3 标准主要起草人和起草单位

起草单位：生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心、华东师范大学、森特土壤修复研究院(深圳)有限公司、实朴检测技术(上海)股份有限公司、上海交通大学、浙江大学、南京大学、天津大学、北京市科学技术研究院资源环境研究所。

主要起草人：谢云峰、刘敏、史沛丽、杨宾、叶渊、杨进、张大定、张大为、赵玲、刘杏梅、曲瑞娟、郑旺、杨苏才、黄晔、李晔、应迪文、魏锦锦、徐岷珂、何天豪、李欣、李仁友、薛玮真、盛溢、

---

张家崎、李晶晶、朱汉青、李彦希。

## 2. 标准制修订原则

### (1) 科学实用原则

指南的编制充分考虑了清单编制方法的实用性和可行性，结合国内企业实际环境管理情况，提出了优先采用企业台账来进行核算土壤污染物输入量；收集和整理国内外现有的土壤污染累积模拟模型并进行对比分析，结合我国污染场地实际环境管理需求，筛选适用模型。指南明确了核算方法、模型适用条件、工作流程等内容，保证了指南的可操作性。

### (2) 完整性原则

基于我国在产企业实际产排污情况，建立了污染物从大气沉降、废水泄漏、固废渗滤、储罐泄漏等主要排放途径排出到土壤输入的源清单制定方法，及进入土壤后的迁移转化和累积的模型模拟方法。

### (3) 普适性原则

指南适用于各类型场地土壤污染清单编制工作，包括土壤污染源清单和土壤污染累积清单，在明确污染物的优先管控顺序的基础上，结合土壤污染分布累积情况，有助于实现场地土壤污染的精准管控。

## 3. 编制背景

### 3.1 场地土壤污染管控形势严峻

工业化和城市化加速产生了大量的污染场地，严重威胁人体健康和生态安全。美国拉夫运河污染事件、荷兰莱克科克污染事件和日本痛痛病事件等的发生推动了美国超基金法、荷兰《土壤保护法》、日

---

本《农用地土壤污染防治法》、英国《环境保护法案》和加拿大“国家污染场地修复计划”等一系列土壤污染防治措施和法律法规的制定，为加强土壤污染源控制、污染途径阻断和污染修复提供政策依据和法律保障。

我国土壤环境状况总体不容乐观，呈现出污染物类型多样、新老污染物并存和无机-有机复合污染等特征。甘肃铅污染事件和陕西龙岭村癌症现象的发生充分说明了我国土壤污染防治和管理的必要性和紧迫性。根据 2014 年发布的《全国土壤污染状况调查公报》，全国土壤总的点位超标率为 16.1%，采矿区、工业园区、工业废弃地、固废处置地污染地块超标率均超过 20%，重污染企业用地的超标率更是高达 36%。为应对我国严峻的土壤污染形势，我国政府相继出台《关于加快推进生态文明建设的意见》《土壤污染防治行动计划》《全国土壤污染状况详查总体方案》和《中华人民共和国土壤污染防治法》等法律法规和文件。《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)对 85 种(类)污染物制定了管控标准。该标准类似于欧美国家倡导的优先污染物名录，可为土壤污染的治理和防控提供方向和目标。但面对我国数量众多的污染场地，如何实现精准化管控仍是一个重大难题。

### 3.2 现行标准缺乏土壤污染清单制定方法

全面、系统地描述场地土壤污染水平等相关信息的土壤污染清单，是进一步实现场地土壤污染精细化管理的基础和依据。现阶段，场地土壤污染信息的获取主要依赖于实地采样监测，由于场地土壤污

---

染具有区域差异性大、时空分异性强等特点，此方法难以满足在国家尺度上场地土壤污染精细化管控的需求，亟需建立可靠且高效地制定土壤污染清单的方法体系。

精确的土壤污染清单可通过采样监测建立，但大尺度的监测采样对人力、物力、财力和时间都具有极高的要求，且难以反映场地污染的历史信息和未来趋势。能全面描述污染物在土壤多介质中动态累积过程的污染物累积模型可突破监测采样的局限性，可作为建立场地土壤污染清单的有效工具。因此，构建精细化、格网化区域场地土壤污染清单是污染来源识别、成因解析和管理防控等研究的重要基础，是落实国家“土十条”的迫切需求。

## 4. 标准主要技术内容

本指南包括了标准的适用范围、规范性引用文件、术语和定义、工作程序、场地土壤污染源清单编制、场地土壤污染累积清单编制、结果分析与报告编制等7个章节内容。

### 4.1 标准适用范围

本指南规定了工业企业场地土壤多源污染清单编制的内容、工作程序、编制方法、成果报告编写及应用等要求。适用于科研单位、环境管理部门、企业和园区业主、第三方咨询机构等开展在产企业的土壤污染清单编制，包括土壤污染源清单编制和土壤污染累积清单编制。关闭搬迁企业的土壤污染源清单及土壤污染累积清单可参照本标准执行。

### 4.2 规范性引用文件

---

本指南在研究过程中，收集了国内外污染清单编制及污染时空分布累积模拟相关技术文件，并在术语和定义、基础信息收集与分析、场地特征污染物确定、重点场所识别及划分、场地概念模型构建等部分章节内容，引用了现行的国家标准、行业标准、团体标准，合计 9 项规范性标准文件。凡是未注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改版）适用于本标准。其具体包括：

HJ 610-2016 环境影响评价技术导则 地下水环境

HJ 884-2018 污染源源强核算技术指南 准则

HJ 1209-2021 工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南

HJ 772-2022 生态环境统计技术规范 排放源统计

工矿用地土壤环境管理办法（试行）（生态环境部令 第 3 号）

大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）（生态环境部公告 2014 年 第 55 号）

重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）（生态环境部公告 2021 年 第 1 号）

排放源统计调查产排污核算方法和系数手册（生态环境部公告 2021 年 第 24 号）

重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）（环办土壤 [2017] 67 号）

#### 4.3 术语和定义

为了使标准容易理解和操作，本文件统一规定了场地特征污染物、土壤污染源清单、土壤污染累积清单等 7 个重要的术语和定义。



---

(1) 有毒有害物质 toxic and hazardous substances

是指下列物质：(1) 列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物；(2) 列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物；(3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物；(4) 国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物；(5) 列入优先控制化学品名录内的物质；(6) 其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

[引自工矿用地土壤环境管理办法（试行）（生态环境部令 第 3 号）]

(2) 污染源 pollution source

是指造成环境污染的污染物发生源，通常指向环境排放有害物质或对环境产生有害影响的重点场所、设施设备等。

[引自 HJ 884-2018 污染源的术语和定义]

(3) 土壤污染物输入量 Soil contaminant inputs

是指在一定时间内污染源向土壤中排放/泄漏的污染物的量。

[参考污染源源强核算技术指南准则中污染物排放量的术语和定义]

(4) 场地特征污染物 contaminants of particular

是指企业重点场所或重点设施设备运行过程中涉及且可能导致土壤或地下水污染的物质。

[引自 HJ 1209-2021 关注污染物的术语和定义]

---

(5) 土壤污染源清单 inventory of soil contamination sources

是指场地各种污染源在一定的时间跨度和空间区域内向土壤中排放污染物的量的集合。

[参考大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）中排放清单的术语和定义]

(6) 土壤污染累积清单 inventory of cumulative soil contamination

是指场地特征污染物通过多途径进入土壤，发生跨介质迁移转化等环境过程，最终在场地时间和空间上的累积量。

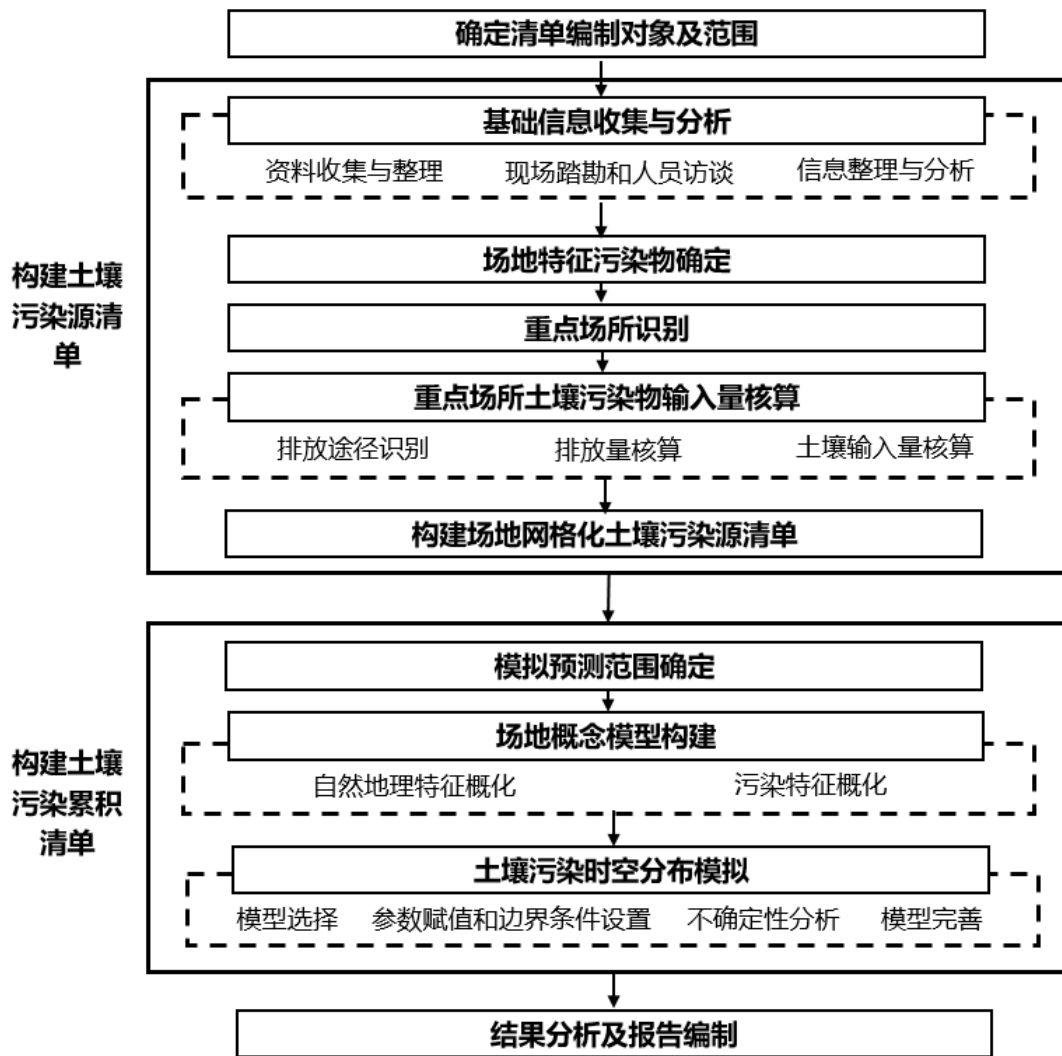
[参考大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）中排放清单的术语和定义]

(7) 场地概念模型 conceptual site model

是指用文字、图、表等方式来综合描述污染源、污染物迁移途径、人体或生态受体接触污染介质的过程和接触方式等。

#### 4.4 工作程序

本指南将场地土壤污染清单编制分为 4 个阶段，包括确定清单编制对象及范围、场地土壤污染源清单编制、场地土壤污染累积清单编制、结果分析及报告编制（图 1）。



#### 4.5 场地土壤污染源清单编制

此章节为本标准的核心内容之一，包括基础信息收集与分析、场地特征污染物确定、重点场所识别及划分、单个重点场所污染物排放途径识别及土壤输入量核算、构建场地网格化污染源清单等内容，本章节明确了各环节工作的要求和办法。

(1) 基础信息收集与分析。参照重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）将本节内容分为资料收集与初步整理、现场探勘和人员访谈、信息整理与分析三部分。基于前期对清单编制工作（源清单、污染累积清单）所需信息及信息来源的梳理，需收集企业基本

信息、生产信息、环境管理信息等相关资料，并对照附录 A 提取对应信息；对于缺失的信息、可疑信息，以及资料中无法提供的信息，针对性地开展现场踏勘和人员访谈，文件中明确了现场踏勘和人员访谈的重点区域和重点内容；结合踏勘和访谈的结果对附录 A 中的信息进行纠正和补充。

(2) 场地特征污染物确定。基于收集到的企业生产工艺流程图和原辅材料、产品清单，梳理企业的工段/工序及涉及的原辅材料、产品，参照重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）中有毒有害物质的术语和定义，识别出可能对土壤和地下水造成污染影响的有毒有害物质，确定为场地特征污染物。原则上，需要对每项特征污染物都进行清单编制工作。

(3) 重点场所识别及划分。参照重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）和重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行），将场地中有潜在土壤污染隐患的重点场所分为 6 类，并明确了各场所涉及的主要工业活动、重点场所设施设备，以及主要排放途径。

表 1 有潜在土壤污染隐患的重点场所及涉及工业活动、主要排放途径

序号	重点场所	涉及主要工业活动或重点场所/设施设备	主要排放途径
1	生产区	产品及原辅材料生产、使用场所，包括生产车间、生产装置区等	大气沉降（无组织）、废水泄漏（管道；渠道）、储罐泄漏（储罐泄漏）
2	储存区	地下或接地储存设施：地下、半地下、接地的储罐及储存池 离地储存设施：离地储罐及储存池 货物储存区：散装、包装货物	大气沉降（有机液体挥发）、储罐泄漏（泄漏）
3	固体废物贮存或处置区	一般工业固体废物临时或永久性堆放场所、处置场所 危险废物临时贮存场所、自行利用或处置场所	大气沉降（扬尘）、固废渗滤（固废渗滤）
4	废水处理区	废水治理设施（含处理池、暂存池）	废水泄漏（管道、渠道、

序号	重点场所	涉及主要工业活动或重点场所/设施设备	主要排放途径
		废水排水管道（含排放沟渠）	池体）
5	废气治理区	废气治理设施	大气沉降（有组织）
6	装卸区	物料装卸区：液体物料装卸平台、物料开放式装卸区等	大气沉降（颗粒物扬尘）

注：若废气治理区涉及液体输送和存储相关的管道和存储池等，则涉及废水泄漏（管道、池体）途径。

（4）单个重点场所污染物排放途径识别及土壤输入量核算。结合我国场地污染实际情况将污染物排放途径主要分为大气沉降、废水泄漏、固废渗滤、储罐泄漏 4 类，若单个场所涉及多个途径，其污染物的土壤输入量为多个途径的加和。

（5）不同排放途径污染物土壤输入量核算。①大气沉降型：参照《生态环境统计技术规范 排放源统计》（HJ 772-2022）、《污染源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）、《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，优先采样监测数据法进行核算，若缺少监测数据，则采用相应方法进行估算，即核算大气沉降途径土壤污染排放量，在此基础上，需结合沉降系数计算污染物土壤输入量，其中，沉降系数需考虑颗粒物粒径大小等物化参数确定；②废水泄漏：参照《生态环境统计技术规范 排放源统计》（HJ 772-2022）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），优先采用水平衡法核算管道废水泄漏量（废水产生量与污水处理量之差值），若缺少相应监测数据，则按照系数法估算废水泄漏量，在此基础上，需结合废水中的污染物比例系数计算污染物土壤输入量，其中，污染物比例系数需结合原辅清单使用量来确定；（3）固废渗滤：参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），根据有无防渗措施分别核算固废

---

液体泄漏量，并结合污染物比例系数，计算污染物土壤输入量；④储罐泄漏：参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，计算挥发性有机物的泄漏量，即土壤输入量。

(6) 构建场地网格化污染源清单。基于每个重点场所核算的土壤污染物输入量，利用空间插值模型，形成场地尺度精度网格的土壤污染物输入量，网格大小根据模型预测分辨率来确定。

#### 4.6 场地土壤污染累积清单编制

此章节也是本标准的核心内容之一，包括模拟预测范围确定、场地概念模型构建、土壤污染时空分布模拟等内容，本章节明确了每一步工作的要求和方法。

(1) 模拟预测范围确定。需考虑横向和垂向范围划定模拟预测范围，其中，横向范围为场地边界内以及周边可能受影响的区域，垂向范围包括从大气影响的高度到地下含水层的深度，其中以包气带为主。大气沉降影响范围和地下水迁移扩散范围确定方法参照附录 B，其中附录 B.1 摘录自《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定》。

(2) 场地概念模型构建。主要包括自然地理特征概化和污染特征概化。针对自然地理特征概化，需参照附录 A 中提取的场地地理信息，绘制地层分布图、土壤类型分布图、地下水位图等，可直观反映场地主要的气象过程和水文地质过程；针对污染特征概化，需基于土壤污染源清单中确定的重点场所和污染物排放途径，结合场地所在区域气象条件和水文地质条件，分析获得土壤和地下水中污染物的迁移转化过程（物理过程和生物地球化学过程）。

---

(3) 土壤污染时空分布模拟。主要包括模型选择、模型参数选取和边界条件设置、模型验证与优化等内容。①经对国内外现有的场地污染累积模型进行分析,结合我国场地特征及实际情况,筛选出了4种可用模型,并明确了其适用条件。因此,对于模型选择,综合考虑介质类型(土壤水、地下水、土壤、大气等)、污染物类别等条件,对照指南附录C选择适用的模型或对模型进行耦合。②参照附录A中场地的地理信息和附录D中模型的模型参数和边界条件,设置场地自然地理、环境过程等参数,即可运行模型,获得模拟结果。其中,模型模拟的是污染物经迁移转化等环境行为后留在土壤中的量,若地块中涉及多种污染物,需对每种污染物进行逐一模拟。

#### 4.7 技术成果编制及应用

场地土壤多源污染清单报告,是涵盖整个清单编制过程及结果,主要包括场地基础信息概况、土壤污染源清单、土壤污染累积清单、清单编制结果与场地污染管控建议、技术图件和模型文件等相关附件共五部分组成,具体报告提纲见《指南》附录E。场地土壤污染源清单编制工作建议在隐患排查(识别有毒有害物质、重点场所)后开展,可用于预测泄漏的污染物产生的影响/后果,指导隐患排查整改、自行监测等工作;此外,基于清单编制结果获得的场地特征污染物、各污染物排放途径、土壤输入量及土壤时空分布累积结果,可用于掌握企业现有生产活动中对土壤和地下水有污染影响的污染物种类,进行土壤污染趋势的预测预警等,为制定源头管控对策提供参考,使清单结果得到很好地应用。

---

## 5. 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本标准不涉及专利。

目前国内外尚无土壤污染清单编制的标准。在借鉴大气污染清单编制流程的基础上，结合我国场地特征等实际情况，首次构建场地土壤污染清单编制流程及方法。其中清单编制流程中涉及的有毒有害物质确定、重点场所及主要排放途径识别、污染物土壤输入量核算等内容所用到的方法，引用了《生态环境统计技术规范 排放源统计》《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》《污染源源强核算技术指南 准则》等技术文件，实现与现有标准的协调，发挥标准体系的效益。

## 6. 本标准推广应用措施及预期效果

(1) 针对典型地市选取代表性场地，开展标准的示范应用，有重点、有计划地推行本标准。

(2) 对本标准实施情况进行跟踪评估，及时解决实施过程中遇到的问题，不断修改完善，提升标准水平，提高标准的科学性、可行性。