

ICS 13.030.40  
CCS Z50

# 团体标准

T/CSER-001-2024

## 矿山回填物质量评价技术指南

Technical Guidelines for Quality Assessment of Mine Backfills

(发布稿)

2024-5-29 发布

2024-6-5 实施

中关村众信土壤修复产业技术创新联盟发布

全国团体标准交易平台

全国团体标准交易平台

全国团体标准交易平台  
CSER

## 目 次

目次.....	1
前言.....	11
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本原则.....	3
5 总体工作程序.....	3
6 初步调查评价.....	4
7 详细调查评价.....	9
8 矿山回填物筛选值.....	13
附件 1 资料收集情况一览表.....	21
附件 2 踏勘记录表.....	22
附件 3 人员访谈调查表.....	23
附件 4 矿山回填物质量评价报告编写大纲.....	24
附件 5 常见矿山类型与特征污染物.....	25
附件 6 矿山回填物检测标准.....	26

全国团体标准交易平台  
CSER

全国团体标准交易平台

## 前 言

本文件参照 GB/T1.1-2020《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。

请注意本指南的某些内容可能涉及专利。本指南发布机构不承担识别这些专利的责任。

本指南由中关村众信土壤修复产业技术创新联盟提出并归口管理。

本指南主要起草单位：重庆地质矿产研究院、重庆琳智环保科技有限公司、长江师范学院、北京中地净土环境修复有限公司、上海宝发环科技术有限公司、中铁上海工程局集团市政环保工程有限公司、中晋(内蒙古)资源环境科技有限公司。

本指南主要起草人：陈明、栾进华、陈玉衡、袁程、张瑞刚、胡峰、唐孝曦、李航、张婧、朱正杰、双燕、毛玲玲、张雄、田和明、陈阳、赵海彤、张拉、陈飞、李长超、罗旭、邢绍文、高梦雯、李云、杨蒙岭、贺明星、彭斯涵、胡建新、周家欢、牛井恒。

全国团体标准交易平台  
CSER

全国团体标准交易平台

# 矿山回填物质量评价技术指南

## 1 范围

本文件规定了矿山回填物质量评价的原则、内容、工作程序及技术要求。

本指南适用于利用来源区与目标区一致或来源区与目标区不一致的回填物对矿山露天采坑的回填，并对回填物的质量进行鉴定。涉及利用修复后污染土壤等对露天采坑的回填。

本指南不适用于涉及放射性污染的修复后土壤以及放射性矿床的回填；不适用于地下坑巷道的回填；不适用于国家危险废物目录中的危险固体废物及其修复后的已鉴定为危险固废的土壤。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本指南的应用是必不可少的。所有引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）皆适用于本指南。

GB 18599	一般工业企业固体废物贮存、处置场污染控制标准
GB 34330	固体废物鉴别标准通则
GB/T 39198	一般固体废物分类与代码
GB 18598	危险废物填埋污染控制标准
GB 5085.7	危险废物鉴别标准通则
GB 15618	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准
GB 36600	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准
GB 3838	地表水环境质量标准
GB 14848	地下水质量标准
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	污染场地风险评估技术导则
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 493	水质采样 样品保存与管理技术规定
NY/T395	农田土壤环境质量监测技术规范
TD/T 1036	土地复垦质量控制标准
HJ557	固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法
HJ/T 299	固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

### 3.1

#### **回填 backfill**

利用一般固体废弃物及修复后污染土壤等对露天采坑进行充填的活动。

### 3.2

#### **回填物 backfill material**

用于矿坑回填的固体物。

### 3.3

#### **修复后土壤 remediated soil**

被重金属或者有机污染物等污染的土壤，经过某种或某些技术处理后，其污染物浓度以及浸出毒性值满足一定标准的产物。

### 3.4

#### **回填物来源区 source area of backfill**

指回填物的来源地及可能存在影响回填物环境质量的污染源的邻近区域。

### 3.5

#### **回填目标区 backfill target area**

指回填物的回填区域及其因回填物回填可能导致环境质量发生变化的邻近区域。

### 3.6

#### **关注污染物 priority pollutants**

根据地质背景、矿山类型、采选工艺和自然条件等确定的需要重点调查、分析和评估的污染物。主要包括重金属、采选过程中使用的各种药剂及其次生衍生物、外来有害物质、其他水土环境质量关注的污染物等。

### 3.7

#### **矿山生态环境 ecological environment in mining area**

矿区内各个生态要素及其相互作用关系，包括与人类密切相关的，影响人类审美、生产和生活的各种自然(包括人工干预下形成的第二自然)力量(物质和能量)或作用的总和。主要要素包括地质环境、大气环境、水环境、土壤环境等。作用方式包括物理的、化学的、生物的甚至是意识形态的。

## 4 基本原则

### 4.1 安全性原则

经过回填，矿山生态环境只能得到改善，不能恶化，尤其是不能造成不可逆的破坏性变化。

### 4.2 稳定性原则

需全面综合考虑回填对周边环境、生态与人体健康的短期和长期影响。既要考虑潜在污染物的总量，还要考虑污染物的形态、可溶性、长期积累、生物积累和生物放大等。

### 4.3 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范矿山回填物质量评价过程，保证评价过程的科学性和客观性。

### 4.4 可操作性原则

综合考虑评价方法、时间、来源区和目标区空间距离及回填成本等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使评价过程具有经济性、科学性和合理性。

## 5 总体工作程序

矿山回填物质量评价总体工作程序包括初查和详查两个阶段，见图 1。

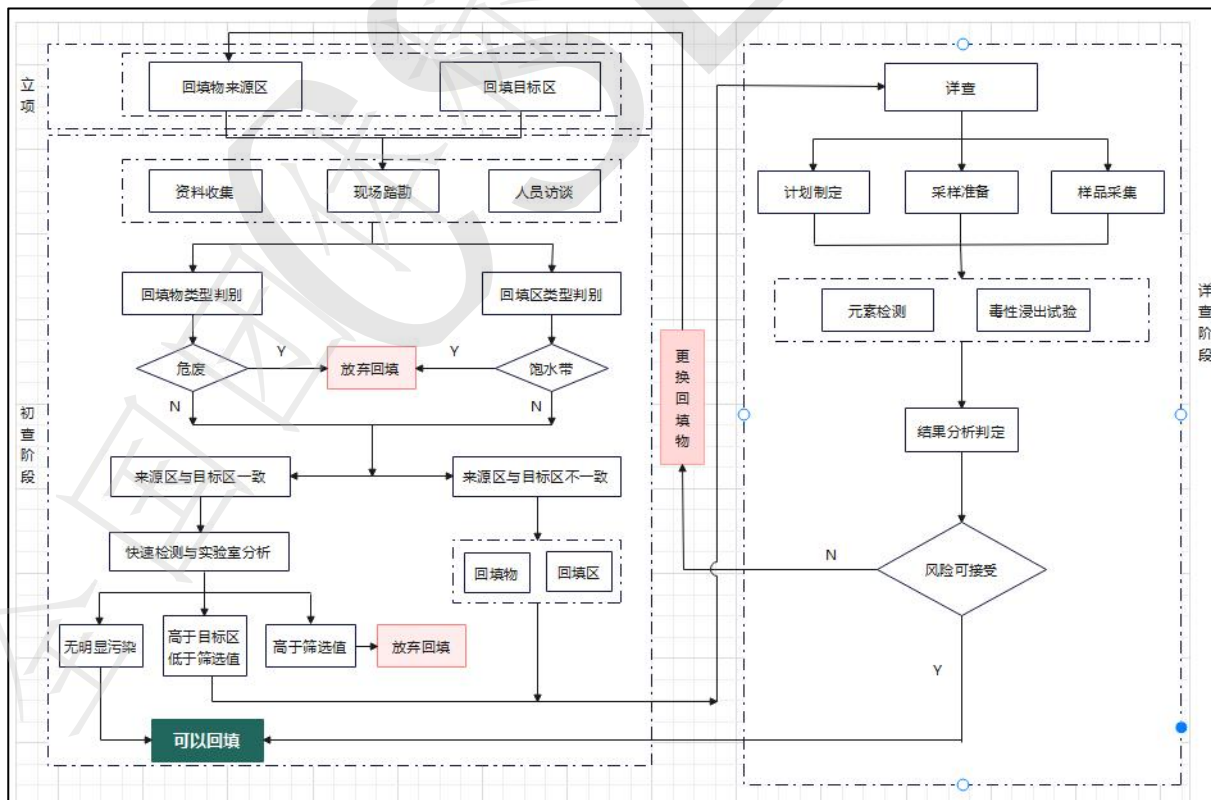


图 1 矿山回填物质量评价的总体工作程序

(1) 在立项确定了回填料来源区和回填料目标区后，首先要对来源区和目标区进行资料收

集、现场踏勘和人员访谈，初步判断预选的回填物是否属于危险固废、回填区是否涉及到饱水带。

(2) 如果预选的回填物属于危险固废，或者目标区属于地下巷道或露天采深坑等涉及到饱水带的，则无论预选回填物（含修复后土壤）的性质如何，一律不得回填。

(3) 如果来源区与目标区一致，并且预选回填物经资料收集、现场踏勘、人员访谈和采样检测未发现污染历史，经采样分析和风险评估为风险可接受的，可以直接回填；如不能确定是否有污染历史，或者个别检测值高于本指南风险筛选值，则需进行详查，经采样分析和风险评估后，在确定风险可接受的情况下，方能进行回填。

(4) 如来源区与目标区不一致，需对回填物和回填区分别进行详查。

(5) 详查应对初查信息进行核实、制定详查计划，待采样准备完毕后，方可开展样品采集工作。

(6) 经详查结果分析判定为风险可接受，并符合回填后的规划土地用地类型、下游水和生态环境要求，方能回填。

## 6 初步调查评价

### 6.1 目的

(1) 通过快速调查，初步查明回填物的属性。包括回填物的来源、方量、“明显符合”或“明显不符合”回填要求等。

(2) 初步查明回填目标区属性。包括回填目标区类型、承载回填物的方量、回填活动是否会造成回填区污染（地表水、地下水、土壤）和生态环境破坏（引发地面不均匀沉降、塌陷、崩塌和泥石流）等。

### 6.2 工作内容

初查阶段工作的开展顺序依次为：资料收集、现场踏勘、人员访谈、成果分析与结论。

(1) 收集与查阅相关资料，形成对回填物来源区、回填目标区以及回填后土地利用规划等基本认识。

(2) 现场踏勘，发现主要生态环境问题，用手持式元素分析仪（XRF）、气体检测仪（PID）等便携式仪器对预选回填物进行现场检测，同时采集样品送往实验室，供进一步判定回填物的性质使用。

(3) 通过人员访谈，对收集的资料、踏勘中遇到的问题做进一步的分析，形成对回填目标区、回填物来源区的较深入了解。

(4) 综合分析前期调查成果，判定回填物与回填目标区是否满足回填要求。

#### 6.2.1 资料收集

资料收集主要包括：

- (1) 矿山土地利用变迁资料。
- (2) 矿山生态环境相关资料。

- (3) 矿山采选相关记录。
- (4) 有关政府文件。
- (5) 矿山所在区域的自然和社会信息。
- (6) 地块相关规划文件。
- (7) 当回填目标区周边存在其他矿区或可能存在其他工矿企业等污染源时，须收集其他矿区和可能污染源的相关记录和资料。
- (8) 在资料收集过程中，填写资料收集情况一览表（附件1）。

#### 6.2.1.1 矿山土地利用变迁资料

矿山土地利用变迁资料包括：

- (1) 用来辨识包括回填目标区在内的整个矿区及其相邻潜在污染源的卫片、航片和影音资料等。
- (2) 矿山勘查、勘探、开采和选矿历史。
- (3) 矿区土地使用变迁。
- (4) 矿区内基础设施、采选工艺、主要设备、可能产生污染的选矿药剂等。

#### 6.2.1.2 矿山生态环境相关资料

矿山生态环境相关资料包括：

- (1) 多目标地球化学调查、土壤环境质量调查、地表水水质监测资料、地下水环境质量调查资料。
- (2) 大气污染相关数据资料。
- (3) 矿山生态环境调查记录，特别关注稀有、稀缺和珍稀动植物、特色森林资源等。
- (4) 地表水及地下水的流向与用途。
- (5) 周边自然保护区、水源地保护区、环境敏感目标等与矿区的空间位置（距离、上下游等）关系。

#### 6.2.1.3 矿山采选相关记录

矿山采选相关记录包括：

- (1) 汇水盆地内矿体分布图。
- (2) 开采的矿石类型、开采量、矿石运输途径。
- (3) 选矿技术、原辅材料及中间体清单。
- (4) 采选过程中各类药剂存放、固废堆放、污染水排放相关记录。
- (5) 选矿厂与尾矿库平面布置图、工艺流程图、地下管线图、化学品储存及使用清单、泄漏记录、废物管理记录、环境监测数据、环境影响报告书或表、环境审计报告等。
- (6) 采选过程中产生的主要固体废物属性鉴别报告。

#### 6.2.1.4 有关政府文件

有关政府文件包括：由政府机关发布或权威机构记录、保存和公开的环境资料。如矿山土地性质；矿山开发利用规划；矿山土地复垦与水土保持方案；生态、土地利用、农业、

林业、城乡建设规划资料；环境质量公告、企业在政府部门的相关环境备案和批复、生态和水源保护区规划等；历史上当地群众投诉记录等。

### 6.2.1.5 矿山所在区域自然和社会信息

矿山所在区域的自然和社会信息包括：

(1) 自然信息。包括地理位置图与交通、地形地貌；土壤类型等自然地理信息；区域地质、矿区地质、矿床地质和水文地质等地质背景资料；区域化探、矿区化探、环境化学等地化资料；气象资料等。

(2) 社会信息。人口密度和分布；敏感目标分布；土地利用方式，区域所在地的经济现状和发展规划；相关国家和地方政策、法规与标准；以及当地地方性疾病统计信息等。

### 6.2.2 现场踏勘

#### 6.2.2.1 踏勘范围的确定

(1) 踏勘范围以回填目标矿区和回填物来源区内部为主，兼顾周围区域，特别是目标区下游地区。

(2) 现场踏勘范围除了回填目标矿区和回填物来源区之外，还包括回填目标区上游可能的污染源分布区和污染影响区。

(3) 回填目标区可能的污染源分布区包括与回填直接相关的矿体，也包括同一汇水盆地内其他可能造成影响的矿体、矿化体和高背景地质体。

(4) 污染影响区包括与所有污染源相关的，污染物通过人工运输、大气输送、滑坡、坍塌、地表水和地下水等方式迁移到达并造成环境污染、生态损害、农产品质量下降和人体健康损害的地区。

(5) 在资料比较缺乏的情况下，污染源分布区和污染影响区的范围可根据回填目标矿区和回填物来源区所在的汇水盆地范围，并借助于土壤、地表水、地下水等现场样品检测结果来确定。

(6) 对于有色金属矿等污染物迁移距离较远的矿区，踏勘的范围还应包括下游地表水、土壤中重金属含量较高的地区。

#### 6.2.2.2 踏勘前准备

##### (1) 安全防护准备

在现场踏勘前，应根据资料中对于回填目标矿区、回填物来源区的描述和对于当地实际情况，准备必要的跌打损伤、感冒痢疾、蚊叮蛇咬等防护用品，做好安全卫生防护。

##### (2) 野外观测工具准备

包括：比例尺大于1:50000的纸介质或电子地形图、GPS或其他定位设备、摄录设备、野外记录本、野外记录表格、野外采样工具和样品袋、皮尺、野外标记工具（红色油漆、毛笔和红布条）等。

### 6.2.2.3 踏勘的主要内容

#### (1) 目标区和来源区踏勘

包括目标区和来源区的土地利用类型与现状；矿区地形地貌；矿区基岩、土壤、地表水、地下水、夹石堆、尾矿库、渗滤液池、固废和废水处置等状况；矿山基础设施、采选与设备情况；地表植被发育情况等。

#### (2) 目标区和来源区周边踏勘

包括目标区和来源区上游可能存在的污染源；下游土地利用类型与现状；地形地貌；基岩、土壤、地表水、地下水环境质量；农产品质量；地方病等。

#### (3) 计算出目标区承载回填料最大量值。

### 6.2.2.4 踏勘的重点

踏勘过程中应重点关注是否存在明显的工矿企业、固废堆积、污染水流经、矿山公路或其他运输痕迹、酸性/碱性矿井水、植被死亡、农作物生长受限、地方病情况等。

### 6.2.2.5 踏勘的方法

可通过以下方式进行现场踏勘：对水土和植物异常现象进行观察、照相或摄影；气味辨识。特别是当观察或辨识到明显的环境污染和环境损害现象时，应仔细观察和记录观测点及周围是否存在可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其它公共场所等，并描述其与疑似污染点的位置关系。

### 6.2.2.6 快速检测与样品采集

(1) 踏勘时，需使用便携式设备，对不同类别的岩石、土壤、固废、地表水、地下水露头、废水、渗滤液等样品进行 pH 值、重金属含量和总挥发性气体含量等指标进行快速检测，以协助判断污染物是否会迁移到该处，同时采集相应样品。单个检测点的面积可根据实际情况确定，原则上不应超过 1600 m<sup>2</sup>，对于面积较小的地块，应不少于 5 个检测点；样品采集要求参照 HJ 25.2 执行。

采样处应使用油漆在附近固定物（电线杆、树干、固定岩石等）表面做好标记，以便野外验收与后续必要的情况核实。

(2) 每个观测点、快速检测点、采样点的定点描述内容，包含工作地点的经纬度坐标、地理位置和周边环境等。

(3) 需将每个观测点、快速检测点和采样点等信息标记在地形图上。

(4) 对踏勘内容进行整理，填写野外踏勘记录表（附件 2）。

### 6.2.3 人员访谈

#### (1) 人员访谈主要内容为：

a. 资料收集、现场踏勘所涉及的疑问、信息补充和对已有资料的复核及考证。

b. 民情民风、未开采前生态状况、矿区生态破坏与环境污染的历史、采矿权属、矿山开采情况、生态环境现状、社会经济状况等。

c. 特别注意收集历史上重大的安全与环境事故、居民投诉、恶性肿瘤发病率、地方性疾病、人均寿命等信息。

(2) 访谈对象为矿山的现状和历史知情者，包括规划自然资源、生态环境等部门的工作人员、矿区及周边居民、矿工和矿山管理者、矿山土地不同阶段使用者、熟悉当地情况的第三方等。

(3) 访谈可采取现场访谈、电话交流、电子或书面调查等方式进行。对访谈内容进行整理，填写人员访谈调查表（附件3）。

## 6.2.4 成果分析与结论

### 6.2.4.1 工作内容

(1) 各类资料的质量分析

对各类基础地质、矿产地质、水文地质、地球化学、遥感、生态环境调查等资料进行分类汇总和综合分析。

(2) 回填物的质量判定与回填可行性分析。

### 6.2.4.2 回填物的质量判定

回填物的质量判定分为来源区与目标区一致和来源区与目标区不一致两种情况。

(1) 来源区与目标区一致

回填物来源于目标区，且经过现场快速检测证明回填物无明显污染的，或者回填物污染物浓度低于目标区的其他同类介质，样品经实验室检测确认后，可直接回填。

如通过现场检测发现污染物浓度高于目标区其他同类介质但低于本指南筛选值的，或因其他原因必须将回填物进行回填的，需开展详查，否则更换回填物或放弃回填。

如通过现场检测，污染物浓度高于本指南筛选值的，则无需进行实验室检测及毒性浸出实验，可直接更换回填物或放弃回填。

(2) 来源区与目标区不一致

回填物来源区与回填目标区不一致，应对回填物与目标区分别进行详查，经详查结果分析判定后，风险可接受，可以直接回填；风险不可接受的，更换回填物或放弃回填。

### 6.2.4.3 不确定分析

应列出调查过程中遇到的限制条件和欠缺的信息，以及对调查工作和结果的影响。如对于初查收集到的资料，存在不确定的情况应结合现场踏勘情况作出初步分析；回填物污染物种类可能判断不够准确，可提出进一步计划。

### 6.2.4.4 结论与建议

调查结论应明确回填物来源区与目标区可能存在的污染源，说明污染类型、污染状况及来源。提出是否需要进一步开展详查工作的建议。

## 6.3 编写初查报告

初查工作结束后，需编写《XX省（市、自治区）XX县（旗）XX矿山回填初查报

告》。报告内容主要包括：回填目标区及回填物来源区初步调查的概述、资料分析、现场踏勘、人员访谈、结果与分析、结论与建议、附图附件等。如果初查阶段的结论为无需进行详查，初查报告经专家评审通过后即可结题；否则需开展详查工作。

## 7 详细调查评价

### 7.1 计划制定

#### 7.1.1 核查已有信息

对初查报告中已有信息进行抽检，抽检比例不低于20%，确保各项资料来源的可信性、数据的真实性和结论的可靠性。

#### 7.1.2 制定健康和安全防护计划

根据劳动保护相关法律法规和工作区域的实际情况，制定调查人员安全防护计划。

#### 7.1.3 采样分析工作计划

根据第一阶段初查的结果制定详查采样分析工作计划，内容包括判断目标区及来源区可能存在的污染物，制定采样方案、安全防护计划、样品分析方案和质量监控体系等。

#### 7.1.4 判断污染物的分布

根据地形地貌、现场污染痕迹、选矿技术、原辅材料及中间体、尾矿及固废堆积区域、地表水及地下水运行途径等，判断目标区和来源区污染物的可能分布范围，为制定采样方案提供依据。

#### 7.1.5 制定采样方案

采样方案一般包括：

- (1) 采样介质、采样密度、采样深度、样品粒径范围、野外标记方法参照 HJ 25.2 执行。
- (2) 样品移交、野外加工、保存、转运参照 HJ 25.2 执行。
- (3) 现场快速检测方法和质量监控要求参照 HJ 25.2 执行。

#### 7.1.6 制定样品分析方案

根据矿山性质、选矿技术及初查时确定的污染物种类，结合国家和地方相关标准中的基本项目要求，同时考虑污染物的迁移转化规律，确定样品的检测项。

对于不能确定的项目，应选取潜在的污染样品进行筛选分析。

检测项目原则上包括：重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物和其他人工合成有害物质等。

#### 7.1.7 质量监控体系

为避免采样过程、测试方法和样品批次之间的偶然及系统误差，应按如下程序进行质量监控。

### (1) 采样过程

防止采样过程中的交叉污染。采样过程中，在进行连续采样时应清洗采样设备，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。

采集现场进行质量控制。质量控制一般包括平行样、空白样及运输样，质控样品的分析可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反应数据质量。采样时，同种采样介质，应采集至少一个平行样，样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。

现场采样记录需使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时应保留现场相关影像记录，其内容、编号等齐全便于核查，如有改动应注明修改人及时间。

### (2) 样品分析及其他过程

土壤、地下水、地表水样品分析及其他过程的质量监控体系要求按照 HJ/T 166、HJ/T 164、HJ/T 91 中相关要求要求进行，对于特殊检测项目应按照相关标准要求在限定时间内进行检测。

## 7.2 采样前准备

现场采样前应准备的材料和设备包括：通信工具、定位仪器、现场探测设备、调查信息记录装备、土壤、地表水和地下水取样装备、样品的保存装置和安全防护装备等。

## 7.3 样品类型、采样方法及转运

### 7.3.1 样品类型

样品类型一般应包括土壤和地下水样品，必要时也可采集少量的地表水样、岩石样、动植物样等。

### 7.3.2 土壤样品的采集、保存与运输

#### 7.3.2.1 土壤样品采集

当回填物为土壤时，采样方法参照 HJ25.1 执行。

块状回填物样品采用随机拣块法取样，样品经破碎、混合、缩分后制成回填物的代表性样品供分析测试。

在初查阶段使用便携式设备对土壤的污染物含量进行现场快速检测，并记录检测结果。如果快速检测数值低于标准筛选值时，需采样送实验室检测，否则可不采样。

#### 7.3.2.2 土壤样品的制备、保存与运输

(1) 土壤样品的制备、保存与流转、分析质量监控方法技术按照 HJ/T25.2、HJ/T166、NY/T395 规定执行；

(2) 应建立完整的样品追踪管理程序，内容包括样品的制备、保存、运输和交接等过程的书面记录和责任归属，避免样品被错误放置、混淆、人为污染及保存过期。

### 7.3.3 地表水样品采集、保存与运输

(1) 目标区主要采集小型河流、排水渠、灌溉渠、池塘等与灌溉、排污、分散式饮用水水源有关的样品，具体采样方法、记录及注意事项参照 HJ/T91。

(2) 地表水运输前应将容器盖盖紧，装箱时应用泡沫塑料等分隔，以防破损。可按照 HJ 25.2、HJ/T 91、HJ 493 的要求进行。

### 7.3.4 地下水样品采集、保存与运输

根据现场实际情况可采集矿井水、灌溉水井和饮用水井等水样，无特殊情况时无需钻井取样。地下水样品保存及运输参照 HJ 164、HJ 493 的要求进行。

## 7.4 各类样品检测的指标体系与方法

### 7.4.1 土壤样品检测指标体系与检测方法

#### (1) 土壤样品检测指标

来源区土壤样品检测指标：在前期资料收集、分析的基础上，结合初查结果、常见矿山类型与特征污染物（附件 5）、回填后规划土地利用类型等实际情况进行选择。

目标区土壤样品检测指标：依据规划土地利用类型选择相应指标，可根据来源区土壤情况进行删减。

检测方法参照附表 6 中表 S1 对应的检测方法，表中没有的方法参考现有国家或行业规定方法执行。

(2) 毒性浸出方法参照 HJ577、HJ/T 299 规定方法执行。

(3) 浸出毒性检测指标和土壤检测指标相同，检测方法参照本指南附表 6 中表 S2 对应的方法，表中没有的方法参考现有国家或行业规定方法执行。

### 7.4.2 地表水样品检测指标体系与检测方法

目标区地表水检测指标与浸出毒性检测指标相同，检测方法按照 GB3838 规定方法执行。

### 7.4.3 地下水样品检测指标体系与检测方法

目标区地下水检测指标与浸出毒性指标相同，检测方法按照 GB14848 规定方法执行。

## 7.5 结果分析判定

详查结果按来源区与目标区一致或来源区与目标区不一致进行分析，分析判定思路见图 2。

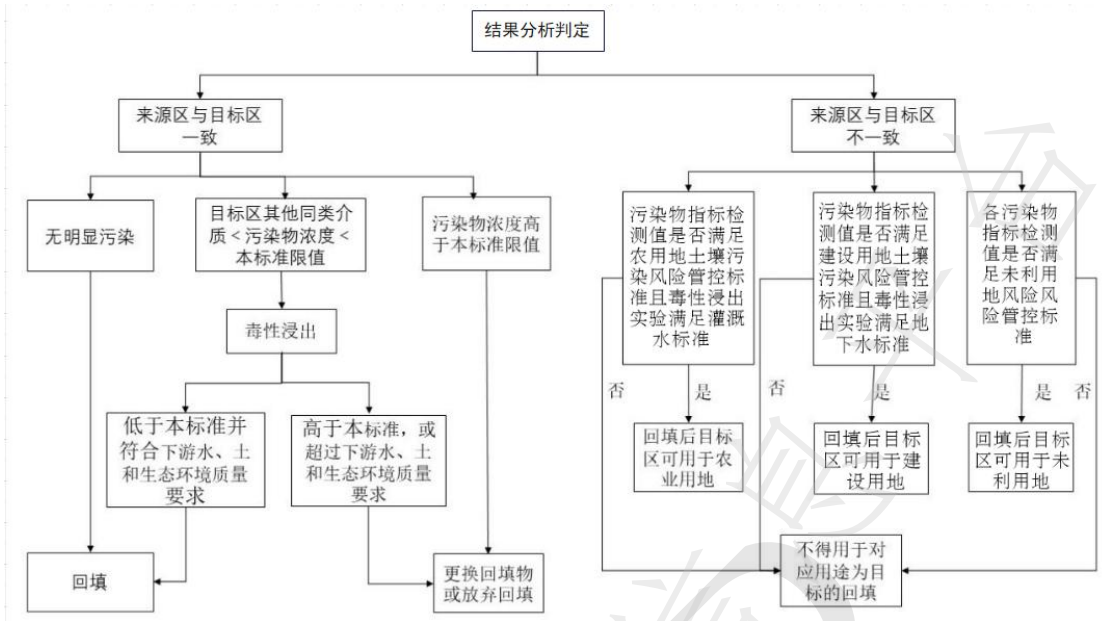


图2 详查结果分析判定

### 7.5.1 回填物来源区与目标区一致

- (1) 采集的样品经实验室检测无明显污染时，允许直接回填。
- (2) 经实验室检测，污染物浓度高于目标区的其他同类介质，且小于表1中回填后土地利用类型的筛选值时，进行毒性浸出实验，浸出毒性低于表2中相应水源筛选值，并符合下游水、土和生态环境质量要求时，允许直接回填。
- (3) 浸出毒性高于表2中相应水源筛选值，或超过下游水、土和生态环境质量要求时，更换回填物或放弃回填。
- (4) 经实验室检测污染物浓度高于表1中回填后土地利用类型的筛选值时，更换回填物或放弃回填。

### 7.5.2 回填物来源区与目标区不一致

- (1) 经实验室检测，来源区土壤各污染物指标的检测值满足农用地土壤污染风险管控标准且毒性浸出实验满足灌溉水标准的，回填后目标区可用于农业用地。
- (2) 经实验室检测，来源区土壤各污染物指标的检测值满足建设用地土壤污染风险管控标准且毒性浸出实验满足地下水标准的，回填后目标区可用于建设用地。
- (3) 经实验室检测，来源区土壤各污染物指标检测值满足未利用地风险管控标准的，回填后目标区可用于未利用地。
- (4) 经实验室检测，来源区土壤各污染物指标检测值高于地块用途相应的土壤污染风险管控标准，或浸出毒性超过对应的灌溉用水质量筛选值的，或毒性浸出指标检测值高于地下水标准的，不得用于对应用途为目标的回填。

### 7.5.3 数据统计与分析

主要统计各类介质中检测指标的最大值、最小值、平均值、均方差、数据分布型式等。

根据统计特征初步判定目标区是否存在环境污染、生态和人体健康风险。

#### 7.5.4 制图与成因分析

用采样点位置及各评价指标绘制土壤、地表水、地下水、植物中污染物含量分布图，并根据高含量带与目标区的空间关系判断污染物是否与目标区有明显源-流-汇关系。

### 7.6 编写详查报告

#### 7.6.1 报告内容和格式

详查工作结束后，需编写《XX省（市、自治区）XX县（旗）XX矿山回填详查报告》。报告经专家评审通过后，方可开展修复方案编制审查、修复工程实施验收工作。编制大纲见附件4。

#### 7.6.2 结论和建议

明确回填物来源区与目标区的污染物来源、分布、种类及浓度，明确回填物污染物浓度，提出是否可以回填的建议。

#### 7.6.3 不确定性分析

说明详查与计划的工作内容的偏差及对结果的影响。

## 8 矿山回填物筛选值

### 8.1 检测指标

矿山回填物风险筛选值的检测指标包括：（1）必测指标。根据资料分析及初查、详查结果，将对人群等敏感受体具有潜在风险的污染指标确定为必测指标，主要为重金属、挥发性有机物及半挥发性有机物；（2）选测指标。根据回填物的属性、矿山的属性以及环境管理需求进行选择。

### 8.2 筛选值的确定

回填后土地利用方式主要为农用地、建设用地和未利用地三种时，主要考虑《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）和《绿化种植土壤》（CJ/T 340-2016）土壤环境质量。

回填后主要影响地表水和地下水质量时，主要根据回填物的毒性浸出值（《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ 557-2010）、《固体废物浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》（HJ/T 299-2007））与《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）、《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）标准的对比结果来判定回填物的质量。

由于自然资源部、生态环境部和农业农村部等部门已经对农用地、建设用地、未利用地、地表水和地下水的水土环境质量做出规定，并经长期使用验证，本指南涉及的相应筛选值与相应的标准保持一致。

(1) 回填物的检测指标及相应的筛选值见表 1。

(2) 回填物的检测指标为回填物的毒性浸出值，相应的筛选值见表 2。

若需检测表内列出的指标没有列出筛选值，或不涉及的检测项目，亦可根据土地规划用途和水样采集位置参照相应的国际、国家和地方标准。

表 1 回填物检测指标与筛选值

单位: mg/kg

序号	污染物指标	目标土地类型及筛选值						
		未利用地		建设用地	农用地			
		pH<6.5	pH>6.5		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	砷	55	45	60	40	40	30	25
2	镉	1.5	2	65	0.3	0.3	0.3	0.6
3	铬(六价)	-	-	5.7	-	-	-	-
4	铬(总)	300	400	-	150	150	200	250
5	铜	500	600	18000	50	50	100	100
6	铅	500	530	800	70	90	120	170
7	汞	1.8	2	38	1.3	1.8	2.4	3.4
8	镍	200	220	900	60	70	100	190
9	锌	600	800	-	200	200	250	300
10	铍	-	-	29	-	-	-	-
11	锑	-	-	180	-	-	-	-
12	钴	-	-	70	-	-	-	-
13	钒	-	-	752	-	-	-	-
14	甲基汞	-	-	45	-	-	-	-
15	氰化物	-	-	135	-	-	-	-
16	锰	-	-	13655	-	-	-	-
17	钼	-	-	2127	-	-	-	-
18	铊	-	-	4.5	-	-	-	-
19	六六六总量	-	-	-	0.1	0.1	0.1	0.1
20	滴滴涕总量	-	-	-	0.1	0.1	0.1	0.1
21	二氯甲烷	-	-	616	-	-	-	-

续表 1

序号	污染物指标	目标土地类型及筛选值						
		未利用地		建设用地	农用地			
		pH<6.5	pH>6.5		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
22	苯	-	-	4	-	-	-	-
23	甲苯	-	-	1200	-	-	-	-
24	乙苯	-	-	28	-	-	-	-
25	氯仿	-	-	0.9	-	-	-	-
26	溴仿	-	-	103	-	-	-	-
27	氯苯	-	-	270	-	-	-	-
28	四氯化碳	-	-	2.8	-	-	-	-
29	1,1-二氯乙烷	-	-	9	-	-	-	-
30	1,2-二氯乙烷	-	-	5	-	-	-	-
31	1,1,1-三氯乙烷	-	-	840	-	-	-	-
32	1,1,2-三氯乙烷	-	-	2.8	-	-	-	-
33	1,1,2,2-四氯乙烷	-	-	6.8	-	-	-	-
34	三氯乙烯	-	-	2.8	-	-	-	-
35	四氯乙烯	-	-	53	-	-	-	-
36	苯乙烯	-	-	1290	-	-	-	-
37	氯乙烯	-	-	0.43	-	-	-	-
38	氯甲烷	-	-	37	-	-	-	-
39	1,2-二氯乙烯（顺式）	-	-	596	-	-	-	-
40	1,2-二氯乙烯（反式）	-	-	54	-	-	-	-
41	1,1-二氯乙烯	-	-	66	-	-	-	-
42	1,2-二氯丙烷	-	-	5	-	-	-	-
43	1,2,3-三氯丙烷	-	-	0.5	-	-	-	-
44	二溴氯甲烷	-	-	33	-	-	-	-

续表 2

序号	污染物指标	目标土地类型及筛选值						
		未利用地		建设用地	农用地			
		pH<6.5	pH>6.5		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
45	一溴二氯甲烷	-	-	1.2	-	-	-	-
46	1,2-二溴乙烷	-	-	0.24	-	-	-	-
47	间二甲苯+对二甲苯	-	-	570	-	-	-	-
48	邻二甲苯	-	-	640	-	-	-	-
49	1,1,1,2-四氯乙烷	-	-	10	-	-	-	-
50	1,2-二氯苯	-	-	560	-	-	-	-
51	1,4-二氯苯	-	-	20	-	-	-	-
52	苯胺	-	-	260	-	-	-	-
53	硝基苯	-	-	76	-	-	-	-
54	2,4-二硝基甲苯	-	-	5.2	-	-	-	-
55	萘	-	-	70	-	-	-	-
56	蒽	-	-	1293	-	-	-	-
57	苯并[b]荧蒽	-	-	15	-	-	-	-
58	苯并[k]荧蒽	-	-	151	-	-	-	-
59	苯并[a]芘	-	-	1.5	0.55	0.55	0.55	0.55
60	茚并[1,2,3-cd]芘	-	-	15	-	-	-	-
61	苯并[a]蒽	-	-	15	-	-	-	-
62	二苯并[a, h]蒽	-	-	1.5	-	-	-	-
63	2-氯酚	-	-	2256	-	-	-	-
64	2,4-二氯酚	-	-	843	-	-	-	-
65	2,4-二硝基酚	-	-	562	-	-	-	-
66	五氯酚	-	-	2.7	-	-	-	-
67	2,4,6-三氯酚	-	-	167	-	-	-	-

续表 3

序号	污染物项目	目标土地类型						
		未利用地		建设用地	农用地			
		pH<6.5	pH>6.5		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
68	六氯环戊二烯	-	-	5.2	-	-	-	-
69	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	-	-	121	-	-	-	-
70	邻苯二甲酸丁基苄酯	-	-	900	-	-	-	-
71	邻苯二甲酸二正辛酯	-	-	2812	-	-	-	-
72	3,3-二氯联苯胺	-	-	3.6	-	-	-	-

表 2 回填物浸出指标及筛选值

单位 mg/L

序号	污染物	地下水	饮用水水源地	农业灌溉用水	生态水源
1	砷 (As)	≤0.05	≤0.01	≤0.1	≤0.1
2	镉 (Cd)	≤0.01	≤0.005	≤0.01	≤0.01
3	六价铬 (Cr <sup>VI</sup> )	≤0.10	≤0.05	≤0.1	≤0.1
4	总铬 (TCr)	≤0.10	-	-	-
5	铜 (Cu)	≤1.50	≤1.0	≤1	≤1.0
6	铅 (Pb)	≤0.10	≤0.01	≤0.2	≤0.1
7	汞 (Hg)	≤0.002	≤0.001	≤0.001	≤0.001
8	镍 (Ni)	≤0.10	≤0.02	≤0.2	-
9	锌 (Zn)	≤5.00	≤1.0	≤2	≤2.0
10	铍 (Be)	≤0.06	≤0.002	-	-
11	锑 (Sb)	≤0.01	≤0.005	-	-
12	钴 (Co)	≤0.10	-	-	-
13	氰化物	≤0.10	≤0.05	≤0.5	≤0.2
14	锰 (Mn)	≤1.50	≤0.1	-	-
15	钼 (Mo)	≤0.15	≤0.07	-	-
16	铊 (Tl)	≤0.001	≤0.0001	-	-
17	六六六总量 (T666)	≤0.30	-	-	-
18	滴滴涕总量 (TDDT)	≤0.002	-	-	-
19	二氯甲烷	≤0.50	≤0.02	-	-
20	苯	≤0.12	≤0.01	≤2.5	-
21	甲苯	≤1.40	≤0.7	≤0.7	-

续表 1

序号	污染物	地下水	饮用水水源地	农业灌溉用水	生态水源
22	氯苯	≤0.60	≤0.3	≤0.3	-
23	四氯化碳	≤0.05	≤0.002	-	-
24	1,2-二氯乙烷	≤0.04	≤0.03	-	-
25	1,1,1-三氯乙烷	≤4.00	-	-	-
26	1,1,2-三氯乙烷	≤0.060	-	-	-
27	三氯乙烯	≤0.21	≤0.02	-	-
28	四氯乙烯	≤0.30	≤0.04	-	-
29	苯乙烯	≤0.040	≤0.02	-	-
30	氯乙烯	≤0.09	≤0.001	-	-
31	1,2-二氯乙烯	≤0.06	≤0.05	-	-
32	1,1-二氯乙烯	≤0.06	≤0.03	-	-
33	1,2-二氯丙烷	≤0.06	-	-	-
34	间二甲苯+对二甲苯	≤1.00	≤0.5	-	-
35	1,2-二氯苯	-	-	≤1.0	-
36	1,4-二氯苯	-	≤0.3	≤0.4	-
37	苯胺	-	-	≤0.5	-
38	硝基苯	-	-	≤2.0	-
39	萘	≤0.60	-	-	-
40	苯并[b]荧蒽	≤0.008	-	-	-
41	苯并[a]芘	≤0.0005	≤0.00001	-	-

附件 1 资料收集情况一览表

矿山回填土调查资料收集情况一览表		
地点		
矿区名称		
资料名称	资料类型	资料目录
	矿山土地利用变迁资料	
	矿山生态环境相关资料	
	矿山采选相关记录	
	有关政府文件	
	矿山所在区域的自然和社会信息	
收集人（签字）	年 月 日	

## 附件 2 踏勘记录表

野外踏勘记录表			
踏勘路线编号		踏勘路线名称	
观察点编号		观察点坐标	
土壤地质背景、成土母质、 矿产情况			
土壤类型及理化性质			
观察点周边土地利用情况			
观察点周边作物种类及长势			
上游可能的污染源分布区和 污染影响情况			
下游地表水、土壤污染影响 情况			
现场快速检测情况			
周边环境及可能污染源			
居民健康与地方病情况			
样品采集及编号			
重要信息拍照			
工作小结			

调查人：

第 页

附件 3 人员访谈调查表

矿山回填土调查人员访谈调查问卷表			
访谈人姓名		职业	
访谈地点		日期	
访谈形式	<input type="checkbox"/> 当面交流 <input type="checkbox"/> 电话交流 <input type="checkbox"/> 电子邮件 <input type="checkbox"/> 其他		
访谈内容	民情民风		
	未开采前生态状况		
	矿区生态破坏与环境污染的历史		
	采矿权属		
	矿山开采情况		
	生态环境现状		
	社会经济状况等		
	其他		
记录人			

## 附件 4 矿山回填物质量评价报告编写大纲

- 1 前言
- 2 概述
  - 2.1 调查目的和原则
  - 2.2 调查范围
  - 2.3 调查依据
  - 2.4 调查方法
- 3 矿山概况
  - 3.1 区域情况概况
  - 3.2 矿山历史情况
  - 3.3 矿山地质与水文条件
  - 3.4 周边和下游敏感目标
  - 3.5 矿山现状
  - 3.6 来源区现状（如来源区和目标区不一致）
  - 3.7 矿山未来规划
- 4 资料收集、现场踏勘和分析
  - 4.1 已收集资料汇总
  - 4.2 人员访谈
  - 4.3 矿山现场踏勘情况
  - 4.4 来源区现场踏勘情况（如来源区和目标区不一致）
  - 4.5 特征污染物污染识别
  - 4.6 快速检测方案和结果（仅初查阶段）
- 5 现场采样与实验室分析（仅详查阶段）
  - 5.1 采样方法和程序
  - 5.2 样品保存和流转
  - 5.3 实验室检测分析
  - 5.4 质量保证和质量控制
- 6 结果与评价
  - 6.1 分析检测结果
  - 6.2 结果分析与评价
- 7 结论与建议
- 8 附件（人员访谈表、现场记录照片、现场探测记录、实验室检测报告、质量控制结果和样品追踪监管记录表等）

## 附件 5 常见矿山类型与特征污染物

矿山类型	潜在特征污染物
煤炭开采和洗选业	重金属、硫化物
黑色金属和有色金属矿采选业	重金属、氰化物
非金属矿物采选业	重金属、氰化物、石棉
石油和天然气开采业	石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物

## 附件 6 矿山回填料检测标准

表 S1 回填料检测指标及检测方法

序号	测试指标	分析方法	标准代号
1	砷	固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 702
2	镉	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
3	铬 (VI)	固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T15555.4
4	铬 (总)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
5	铜	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
6	铅	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
7	汞	固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 702
8	镍	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
9	锌	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
10	铍	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
11	锑	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
		固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 702
12	钴	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
13	钒	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
14	甲基汞	环境 甲基汞的测定 气相色谱法	GB/T 17132
15	氰化物	固体废物 氰化物的测定 容量法和分光光度法	HJ 征求意见稿
16	锰	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781

序号	测试指标	分析方法	标准代号
17	钨	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
18	铊	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
19	六六六总量	土壤和沉积物 有机元素的测定 气相色谱-质谱法	HJ 835
		土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法	HJ 921
		土壤质量 六六六和滴滴涕的测定 气相色谱法	GB/T 14550
20	滴滴涕总量	土壤和沉积物 有机元素的测定 气相色谱-质谱法	HJ 835
		土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法	HJ 921
		土壤质量 六六六和滴滴涕的测定 气相色谱法	GB/T 14550
21	二氯甲烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
22	苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
23	甲苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
24	乙苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
25	氯仿	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
26	溴仿	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
27	氯苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
28	四氯化碳	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
29	1,1-二氯乙烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
30	1,2-二氯乙烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
31	1,1,1-三氯乙烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643

序号	测试指标	分析方法	标准代号
32	1,1,2-三氯乙烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
33	1,1,2,2-四氯乙烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
34	三氯乙烯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
35	四氯乙烯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
36	苯乙烯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
37	氯乙烯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
38	氯甲烷	固体废物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ714
39	1,2-二氯乙烯（顺式）	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
40	1,2-二氯乙烯（反式）	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
41	1,1-二氯乙烯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
42	1,2-二氯丙烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
43	1,2,3-三氯丙烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
44	二溴氯甲烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
45	一溴二氯甲烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
46	1,2-二溴乙烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
47	间二甲苯+对二甲苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
48	邻二甲苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
49	1,1,1,2-四氯乙烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
50	1,2-二氯苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643

序号	测试指标	分析方法	标准代号
51	1,4-二氯苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
52	苯胺	固体废物 半挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ951
53	硝基苯	固体废物 半挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ951
54	2,4-二硝基甲苯	固体废物 半挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ951
55	萘	固体废物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 892
		固体废物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 950
56	蒽	固体废物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 892
		固体废物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 950
57	苯并[b]荧蒽	固体废物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 892
		固体废物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 950
58	苯并[k]荧蒽	固体废物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 892
		固体废物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 950
59	苯并[a]芘	固体废物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 892
		固体废物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 950
60	茚并[1,2,3-cd]芘	固体废物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 892
		固体废物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 950
61	苯并[a]蒽	固体废物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 892
		固体废物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 950
62	二苯并[a, h]蒽	固体废物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 892

序号	测试指标	分析方法	标准代号
		固体废物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 950
63	2-氯酚	固体废物 酚类化合物的测定 气相色谱法	HJ 711
64	2,4-二氯酚	固体废物 酚类化合物的测定 气相色谱法	HJ 711
65	2,4-二硝基酚	固体废物 酚类化合物的测定 气相色谱法	HJ 711
66	五氯酚	固体废物 酚类化合物的测定 气相色谱法	HJ 711
67	2,4,6-三氯酚	固体废物 酚类化合物的测定 气相色谱法	HJ 711
68	六氯环戊二烯	固体废物 半挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ951
69	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	固体废物 半挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ951
70	邻苯二甲酸丁基苄酯	固体废物 半挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ951
71	邻苯二甲酸二正辛酯	固体废物 半挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ951
72	3,3-二氯联苯胺	固体废物 半挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ951

表 S2 回填物浸出检测指标及检测方法

序号	测试指标	分析方法	标准代号
1	砷 (As)	固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 702
2	镉 (Cd)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
3	六价铬 (Cr <sup>VI</sup> )	固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T15555.4
4	总铬 (TCr)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
5	铜 (Cu)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
6	铅 (Pb)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
7	汞 (Hg)	固体废物 总汞的测定 冷原子吸收分光光度计	GB/T 15555.1
		固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 702
8	镍 (Ni)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
9	锌 (Zn)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
10	铍 (Be)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
11	锑 (Sb)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
		固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 702
12	钴 (Co)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
13	钒 (V)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
14	甲基汞	环境 甲基汞的测定 气相色谱法	GB/T 17132
15	氰化物	固体废物 氰化物的测定 容量法和分光光度法	HJ 征求意见稿
16	锰 (Mn)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781

序号	测试指标	分析方法	标准代号
17	钼 (Mo)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
18	铊 (Tl)	固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781
19	六六六总量	土壤和沉积物 有机元素的测定 气相色谱-质谱法	HJ 835
		土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法	HJ 921
		土壤质量 六六六和滴滴涕的测定 气相色谱法	GB/T 14550
20	滴滴涕总量	土壤和沉积物 有机元素的测定 气相色谱-质谱法	HJ 835
		土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法	HJ 921
		土壤质量 六六六和滴滴涕的测定 气相色谱法	GB/T 14550
21	二氯甲烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
22	苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
23	甲苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
24	乙苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
25	氯苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
26	四氯化碳	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
27	1,2-二氯乙烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
28	1,1,1-三氯乙烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
29	1,1,2-三氯乙烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
30	三氯乙烯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
31	四氯乙烯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643

序号	测试指标	分析方法	标准代号
32	苯乙烯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
33	氯乙烯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
34	1,2-二氯乙烯（顺式）	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
35	1,1-二氯乙烯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
36	1,2-二氯丙烷	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
37	间二甲苯+对二甲苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
38	1,2-二氯苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
39	1,4-二氯苯	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ643
40	苯胺	固体废物 半挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ951
41	硝基苯	固体废物 半挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ951
42	2,4-二硝基甲苯	固体废物 半挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ951
43	萘	固体废物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 892
		固体废物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 950
44	苯并[b]荧蒽	固体废物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 892
		固体废物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 950
45	苯并[k]荧蒽	固体废物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 892
		固体废物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 950
46	苯并[a]芘	固体废物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 892
		固体废物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 950

全国团体标准信息

---

CSER