

重庆市城市管理标准

中小城镇生活垃圾填埋场 封场污染控制与修复指南

Guideline for the pollution control and remediation
of closed municipal solid waste landfill sites
in small and medium-sized towns

CG 049—2021

主编单位：重庆大学

批准部门：重庆市城市管理局

施行日期：2021年5月1日

2021 · 重庆

前 言

为进一步推进重庆市中小城镇垃圾填埋场封场工作，加强填埋场的污染控制和修复，编制组经调查研究，总结实践经验，参考国家及行业相关标准、规范、导则和指南，在广泛征求意见基础上，编制本指南。

本指南由重庆市城市管理局提出并归口管理，由重庆大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至重庆大学（地址：重庆市沙坪坝区沙正街 174 号，邮编：400044，电话：023-65120750）。

主编单位：重庆大学

参编单位：重庆市环境卫生事务中心

重庆市市政环卫监测中心

重庆市环卫集团

主要起草人员：丁文川 蒋良伟 陈 平 张 勇

曾晓岚 徐晓棠 王 丹 晏卓逸

主要审查人员：杨志敏 汪 军 蔡洪英 谭 勇

曾祖刚

目 录

1 范围	1
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	4
4 基本规定	5
5 填埋场现状调查	6
5.1 工作程序	6
5.2 填埋场基础信息调查	6
5.3 填埋场污染状况调查	7
6 污染控制和修复技术要点	9
6.1 地下水污染控制和修复	9
6.2 地表水污染控制	10
6.3 渗滤液污染控制	10
6.4 填埋气和恶臭污染控制	11
6.5 填埋场土壤污染控制和修复	12
7 维护管理	13
7.1 环境监测	13
7.2 处理设施的运行管理	14
7.3 事故防范与应急处理	14
本指南用词说明	16

1 范 围

1.0.1 本指南规定了拟封场或处于封场的生活垃圾填埋场开展污染控制和修复工作提供相关工作原则、工作内容、技术措施和运行管理等内容。

1.0.2 本指南适用于场址位于重庆市中小城镇，设计规模为500t/d 及以下的生活垃圾填埋场。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB 3095 环境空气质量标准
- GB 3838 地表水环境质量标准
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- 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
- GB 16889 生活垃圾填埋场污染控制标准
- GB 18772 生活垃圾填埋场环境监测技术要求
- GB/T 25179 生活垃圾填埋场稳定化场地利用技术要求
- GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准
- GB 50330 建边坡工程技术规范
- GB 50869 生活垃圾卫生填埋处理技术规范
- GB 51220 生活垃圾卫生填埋场封场技术规范
- 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 564 生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范
- HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则
- AQ/T 9002 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则
- CJJ 113 生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范
- CJJ 133 生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范
- CJJ 176 生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范
- CJJ/T 214 生活垃圾填埋场防渗土工膜渗漏破损探测技术

规程

DB50/T 722 污染场地治理修复环境监理技术导则

DB50/T 724 污染场地治理修复验收评估技术导则

DB50/T 725 场地环境调查与风险评估技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义只用于本文件。

3.0.1 填埋场封场

填埋场填埋作业至设计终场标高或填埋场停止使用后，为维持堆体稳定性，减轻和消除污染，保护和恢复当地环境，填埋场实施的相关工程建设和管理措施。

3.0.2 污染控制

减少或阻止填埋场污染物向周边环境排放。

3.0.3 污染修复

将污染物从填埋场场地及周边环境中消减和移除，使填埋场地块环境质量改善，甚至重新开发利用。

3.0.4 原位厌氧处置

对填埋场填埋堆体采取表层覆盖、场底防渗等被动隔离与防护措施，堆体主要处于厌氧状态，其中的填埋物缓慢稳定化。

3.0.5 原位好氧处置

在填埋场填埋堆体中设置通气抽气系统，人为受控地提高填埋堆体内部氧浓度，加速填埋物的稳定化。

3.0.6 异位修复

将填埋场堆体中的填埋物转移至填埋场其它区域或场外进行处理和处置，使填埋场受污染环境得以恢复。

3.0.7 填埋场再利用

填埋场地块环境修复后，用于其它用途的重新建设开发活动。

4 基本规定

4.0.1 填埋场填埋作业至堆体设计终场标高或不再受纳垃圾而停止使用时，宜在垃圾堆体快速沉降期过后实施封场工程，实施封场的填埋场应开展污染控制和修复工作。

4.0.2 填埋场污染修复工程可结合封场工程同步实施，也可单独进行，应根据填埋场现状情况，结合当地建设用地规划、填埋场土地用途和所在区域环境标准要求，通过技术经济比较后确定方案。

4.0.3 填埋场封场污染控制和修复工作应重点关注渗滤液、填埋气以及地下水、土壤环境和地表水等方面。

4.0.4 填埋场封场污染控制和修复工程宜优先利用填埋场原有设施或对原有设施进行改造和完善。

4.0.5 填埋场封场污染控制和修复工程应满足现行 GB16889 的要求。

4.0.6 填埋场封场污染控制和修复工作应不断总结设计、建设与运行经验，鼓励采用环境友好的新技术、新工艺和新材料。

5 填埋场现状调查

5.1 工作程序

5.1.1 填埋场实施封场污染控制和修复工程项目前，应开展填埋场现状调查工作，填埋场现状调查包括填埋场基础信息调查和填埋场污染状况调查两个方面。

5.1.2 填埋场基础信息调查主要获得填埋场环境、工程建设、填埋堆体、填埋场运行、环境监测与管理等现状和历史资料记录，并对填埋场污染状况进行初步识别。

5.1.3 填埋场污染状况调查应在填埋场基础信息调查基础上，根据需要对填埋场及其影响区域的地下水、大气、地表水及土壤环境进行布点采样分析，对填埋场污染程度进行分析和评价。

5.2 填埋场基础信息调查

5.2.1 填埋场基础信息调查包括资料收集、分析和现场踏勘。

5.2.2 资料收集和分析一般包括：所在区域城市规划，土地利用规划，环境影响评价文件，水文地质和气象资料，工程设计与建设资料，设施运行管理记录，垃圾统计数据 and 堆体特性，环境监测资料，政府有关文件，环保污染事故记录，环保投诉以及填埋场所在区域的自然和社会相关信息等。

5.2.3 现场踏勘主要包括：填埋场场区现状和历史情况，填埋场设施情况，堆体情况，填埋场临近区域的公共设施和建（构）筑物等。

5.2.4 填埋场设施情况包括（但不限于）：填埋库区防渗系统、雨污分流系统、渗滤液导排及处理系统、填埋气导排及处理利用

系统等建设和运行状况。

5.2.5 堆体特性包括：垃圾堆体面积、高度、形状、堆体稳定性（边坡）、填埋物组分、垃圾堆体内渗滤液水位、填埋物含水率、垃圾总量以及非生活垃圾填埋物等。

5.2.6 由于资料缺失无法获取填埋物特性等情况时，应考虑在填埋场基础信息调查工作内容中增加相应的采样分析及测量。

5.3 填埋场污染状况调查

5.3.1 填埋场污染状况调查的采样分析包括：制定采样工作计划、现场采样、实验室分析测试、数据分析和污染评估等步骤。

5.3.2 采样工作计划的工作内容包括核查已有信息，判断污染物的可能分布，确定采样对象，制定采样方案和采样分析方案等。

5.3.3 地下水环境

地下水环境污染调查对象主要为填埋场边界内的地下水或经填埋场地下径流到下游汇集区的浅层地下水。

地下水监测取样点宜设置在填埋场地下水流向的上下游和填埋场两侧；取样可利用原有地下水监测井，若填埋场邻近区域内现有的地下水监测井符合本指南要求，也可以作为地下水污染物监测井。

填埋场无监测井的应新建地下水监测井，新建监测井布设及采样可参照 GB/T 18772 实施。

地下水监测项目按照 GB 51220 执行。地下水检测次数不宜少于 3 次，间隔时间宜为 10~15d，并按照现行 GB/T 14848 的有关规定和指标限值，分析评估填埋场地下水污染状况。

5.3.4 大气环境

大气环境监测应包括填埋场区域内垃圾堆体和填埋场常年或夏季主导风向的下风向且距垃圾堆体边界 50~100m 处区域，以及填埋场周围主要环境敏感点的空气。

大气环境监测指标主要为总悬浮颗粒物 TSP、硫化氢和氨气

浓度。

大气环境污染状况可根据当地确定的环境功能区类别，按照现行 GB 3095 和 GB 14554 的有关规定和指标限值进行分析评估。

5.3.5 填埋气体

应对垃圾堆体上的甲烷气体浓度进行监测，检查填埋气体收集导排和处理(利用)系统，确认是否存在填埋气体泄漏、火灾和爆炸等安全隐患。

若在填埋区 50m 以内有建（构）筑物的填埋场，应按照 GB 51220 设置气体迁移监测井，以获得气体迁移扩散规律，判断填埋气体对建（构）筑物的影响。

5.3.6 地表水环境

应对填埋场边界内流经或汇集的地表水，填埋场区下游 1.0km 范围的地表水水质进行监测。

地表水和渗滤液采样方法参考 GB/T 18772，地表水监测项目参照 GB 51220。

地表水污染状况应根据当地确定的环境功能类别，按照现行 GB 3838 的有关规定和指标限值进行分析评估。

5.3.7 土壤环境

当填埋场规划再开发利用或填埋场发生过渗滤液污染，应开展填埋场土壤环境污染状况调查。

填埋场土壤环境污染状况调查应包括调查范围内的垃圾表层覆盖土、垃圾土和填埋场场底土壤。

土壤污染调查点位设置按照 HJ 819 执行，当地下水位较深时，最大采样深度应直至未受污染的深度为止。

对于有防渗层的填埋场，可在填埋库区防渗层周边采集地下土壤，同时在场区上游设置背景点，下游场区外设置观察点。

根据 GB 36600 的有关规定和指标限值，分析评估填埋场土壤污染状况。

6 污染控制和修复技术要点

6.1 地下水污染控制和修复

6.1.1 当现状调查表明地下水受到填埋场污染时，填埋场封场工程应采取地下水污染控制措施。

6.1.2 开展填埋场地下水污染控制和修复工作前，必须进行填埋场水文地质调查，以获得地下水类型、地层分布及岩性、地下水埋藏条件、地下水流场、地下水补给、径流和排泄条件、包气带物理特性、含水层特征等信息。

6.1.3 封场地下水污染控制应在确定地下水污染原因、污染程度和污染特性的基础上，结合区域的环境敏感性、水文地质条件、经济条件和填埋场条件，采取以下一种方式或多种组合控制措施：

- (1) 垂直防渗；
- (2) 场底防渗层修补；
- (3) 堆体内渗滤液抽排；
- (4) 地下水收集与处理。

6.1.4 垂直防渗技术方案应根据垃圾堆体周边不透水层深度、不透水层上部各地质构造层特性，垃圾堆体周边地面设施情况，以及填埋气体地下迁移情况等因素，经技术经济比较后确定。

6.1.5 若采用防渗层修补方案，宜先对防渗层进行破损探测，根据破损状况、垃圾深度、场底地质条件，经经济技术比较后确定。破损修补和结构层恢复应符合现行 CJJ113 的要求。

6.1.6 堆体内渗滤液抽排可结合渗滤液污染控制工程实施，当渗滤液导排不畅造成垃圾堆体内渗滤液水位过高，可采取在堆体内打井抽排或布设水平盲沟导排的方式降低渗滤液水位。

6.1.7 对地下水实施截流措施应考虑防止场外地下水向场内流动

和防止场内地下水向场外扩散，地下水截流后应导出并纳入渗滤液处理系统进行处理。

6.1.8 对填埋场地下水进行修复，应综合考虑所在区域地下水使用功能、地下水污染物特性、地下水污染程度和范围以及对人体健康或生态环境造成的危害，合理选择修复技术，因地制宜制定修复方案，使修复工程切实可行。

6.2 地表水污染控制

6.2.1 填埋场封场区域垃圾堆体外的地表水不得流入垃圾堆体及其渗滤液处理系统。

6.2.2 对原有防洪设施进行评估校核；对填埋区外截洪沟进行洪峰流量校核时，汇水总面积应包括填埋堆体的表面面积。

6.2.3 垃圾堆体顶面、边坡和平台应设置表面排水沟，应与下游排水沟相接，排水沟断面和坡度应依据汇水面积和暴雨强度确定。

6.2.4 填埋场防洪与雨污分流系统设计应符合 GB50869 的要求。

6.3 渗滤液污染控制

6.3.1 填埋场实施原位封场，宜在雨季到来之前完成覆盖工程的施工，或对未完成部分采取临时覆盖措施，减少雨水向垃圾堆体渗透产生渗滤液。

6.3.2 当原有封场覆盖系统不完善时，应参照 GB 51220 进行完善，其中防渗层原则上选用土工膜等人工防渗材料。

6.3.3 渗滤液导排设施不完善或发生堵塞的填埋场，封场时应完善渗滤液导排设施，设施设置方案应根据填埋区地形和垃圾堆体具体情况确定，可采取以下措施：

(1) 无法实施场地渗滤液导排时，在垃圾堆体上设置渗滤液垂直导排井，并通过抽提方式将渗滤液排出，渗滤液垂直导排井

可单独建设或与填埋气导排井共用；

(2) 无法实施渗滤液导排和设置渗滤液垂直导排井时，可在垃圾堆体低处挡墙内侧敷设截流暗沟，将未进入收排系统的渗滤液拦截收集。

(3) 采取异位修复时，应妥善处理场内残存渗滤液，满足当地相关环境要求。

6.3.4 对于原有渗滤液处理设施的填埋场，封场后应根据渗滤液产生量和水质变化适时调整处理系统的工艺、规模和运行参数，保持其连续稳定运行，满足现行 GB 16889 规定的指标或当地环保部门规定执行的排放标准。

6.3.5 对于未建渗滤液处理设施的填埋场，封场时应采取相应措施处理渗滤液，以满足相关国家标准或当地环保部门的要求。

6.3.6 当采用场内处理渗滤液时，处理工艺的选择应以稳定连续达标排放为前提，处理设施的设计、建设与运行应符合现行 CJJ150 规定。

6.4 填埋气和恶臭污染控制

6.4.1 填埋场封场时应设置填埋气体收集和处理系统，总体方案应符合现行 CJJ 133 有关规定。

6.4.2 填埋气导排设施失效的填埋场封场时，应完善填埋气体收集导排设施，可根据垃圾堆体实际情况和特点，选择采用垂直导排井、水平导排盲沟(井)或两者混合式气体导排系统。

6.4.3 填埋气体的收集导排管道穿过覆盖系统防渗层处应进行密封处理，气体导排层应与导气竖管相连，导气竖管管口宜高于堆体表面 1.0m 以上。

6.4.4 当采用原位好氧处置时，抽气系统应包括空气过滤装置，所有抽出气体均应经过空气过滤装置后排放，抽气初期的气体应进入填埋气收集和处理系统。

6.4.5 抽气系统的输送管路上应设置冷凝液收集装置，收集填埋

气在输送过程中的冷凝水，收集的冷凝水进入污水处理设施处理。

6.4.6 填埋场封场应采取防止填埋气向场外迁移的措施，应检查气体横向自然迁移和聚集情况，防止引起火灾和爆炸。

6.4.7 当采用异位修复时，填埋物开挖造成的恶臭需得到有效控制，现场恶臭浓度应符合现行国家标准 GB 14554 的二级限值。

6.5 填埋场土壤污染控制和修复

6.5.1 应加强渗滤液输送和处理设施的防漏和防渗，防止高浓度垃圾渗滤液渗入填埋场土壤。

6.5.2 采用异位修复时，对于返回填埋场的筛分物应进行采样检测，超过 GB 36600 和 GB/T 25179 标准的土壤应进行处理，不得直接回填。

6.5.3 填埋场封场植被层土壤应慎重使用污水污泥、河泥、塘泥等作为营养土或土壤改良，在植物养护过程中应合理使用化肥和杀虫剂。

6.5.4 当填埋场规划为 GB/T 25179 定义的场地高度利用时，填埋场库底应按照 HJ 25.1 要求进行污染状况调查和评估；若土壤受到污染，应开展土壤治理修复或风险管控，以满足相关要求。

7 维护管理

7.1 环境监测

7.1.1 填埋场封场污染控制和修复的环境监测主要针对原位处理工程长期效果开展的验证性环境监测，工作程序主要包括监测内容确定、监测计划制定、监测实施及监测报告编制：

(1) 监测内容主要是对填埋场地下水、地表水、环境空气质量、土壤、以及渗滤液排放、填埋气排放等进行监测；

(2) 监测计划制定包括资料收集分析、确定监测范围、监测介质、监测项目及监测工作组织等过程；

(3) 监测实施包括监测点位布设、样品采样及样品分析等过程；

(4) 监测报告主要内容应包括但不限于任务来源、编制目的及依据、监测范围、污染源调查与分析、监测对象、监测项目、监测频次、布点原则与方法、采样与分析方法、质量控制、评价标准与方法、监测结果等。

7.1.2 填埋场封场和原位修复后仍应定期监测填埋场地下水、地表水和场区大气，监测频次原则上不小于2次/每年，监测指标应能满足判断监测对象是否受填埋场污染的需要。

7.1.3 建有渗滤液处理设施的，应对处理设施出水主要污染物和水量进行监测，监测频次宜为1~3次/月，水质变化大的季节监测频次取大值。

7.1.4 宜定期监测填埋堆体中甲烷浓度和垃圾堆体内渗滤液水位，监测频次宜为1次/月。

7.1.5 在填埋场污染控制及修复工程运行期间，每年应进行至少1次全项目定期监测，主要监测项目包括（但不限于）垃圾堆体

理化性质、大气质量、填埋气产量、渗滤液产量和水质、堆体沉降、填埋场地下水水质等内容。

7.1.6 环境监测中的采样程序、测试内容、方法、仪器设备、标准物质等应符合国家现行相关标准的规定。

7.1.7 填埋场地的环境监测可自行监测或委托具备专业资质的机构进行。

7.2 处理设施的运行管理

7.2.1 填埋场封场污染控制和原位修复工程需长期运行填埋气体和渗滤液的导排和处理系统。

7.2.2 运行人员应定期进行岗位培训，熟悉处理工艺流程、各处理单元的处理要求，应严格执行操作指南。

7.2.3 填埋场场区内设施、路面及绿地应定期进行卫生检查，填埋场地绿化带及堆体植被应有专人按规定进行日常养护和管理等。

7.3 事故防范与应急处理

7.3.1 填埋场应建立健全突发事件应急处置制度，组建相应管理机构，制定应急预案及应急程序，落实专项费用、专职（或兼职）人员。

7.3.2 填埋场应根据其服务区（或所在城市）的社会经济情况与自然条件，对处理设施与管理可能遭遇的突发事件进行预判，根据自然灾害、事故灾害、公共卫生事件和社会安全事件等不同突发事件的性质、规模及可能的影响，制定多套应急预案及处置措施。

7.3.3 填埋场应根据危险分析和应急能力评估的结果，针对可能发生的灾害、事故和突发事件，参照 AQ/T 9002 的要求，划分应急级别，制定应急响应程序，明确参与应急处置的相应职能部门

名称，以及在应急工作中的具体职责，编制应急预案。

7.3.4 应定期组织管理和作业人员进行安全教育和应急演练，并进行检查、考核。

7.3.5 填埋场应通过签订协议、联合组队等形式与有关机构或单位建立突发事件协同处置机制。

本指南用词说明

1 为便于在执行本指南条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”反面词采用“严禁”。

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时,写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

