

团 体 标 准

T/HW

T/HW 000×—20××

---

# 生活垃圾焚烧稳定化飞灰填埋 处置技术规程（试行）

Technical Specification for Landfill Disposal of Stabilized  
Fly Ash from Municipal Solid Waste Incinerator (Trial)

（征求意见稿）

20××—××—××发布

20××—××—××实施

---

中国城市环境卫生协会发布

## 前言

本规程按照 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

本规程是以稳定化飞灰填埋作业管理和技术规范为主要内容的行业指引。适用于处置稳定化飞灰的生活垃圾填埋场单独分区或飞灰专用填埋场的组织、实施与管理，可以有效控制稳定化飞灰对环境的二次污染，降低运行成本和危害，对行业的发展具有较强的指导意义。

本规程的主要技术内容包括如下部分：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 填埋库区设计、施工与验收；5. 稳定化飞灰入场要求；6. 填埋作业；7. 封场及后期维护与管理；8. 污染物排放控制；9. 监测要求；10. 安全生产及应急管理；11. 信息化管理。

本规程由中国城市环境卫生协会负责管理，由常州市环境卫生管理中心负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送常州市环境卫生管理中心（地址：江苏省常州市钟楼区后塘河路1号；邮编：213000）。

本规程全部条文为指导性条文，执行国家标准。

本规程主编单位：常州市环境卫生管理中心

本规程参编单位：

## 目次

1	总则	1
2	术语	3
3	基本规定	5
4	填埋库区设计、建设与验收	7
5	稳定化飞灰接收	9
6	填埋作业	13
6.1	一般要求	13
6.2	填埋作业	15
7	封场及后期维护与管理	19
8	污染物排放控制	21
8.1	水污染物控制	21
8.2	扬尘控制	21
9	环境和污染物监测	23
9.1	总体要求	23
9.2	监测方法	23
10	安全及应急管理	25
10.1	安全教育与防护	25
10.2	安全生产	25
10.3	环境管理	26
10.4	应急管理	26
11	信息化管理	27
	本标准用词说明	28
	引用标准目录	29

## Contents

1 General Provisions.....	1
2 Terms.....	3
3 Basic Requirements.....	5
4 Design, construction and acceptance of landfill reservoir area.....	7
5 Stabilized fly ash receiving .....	9
6 Landfill operation.....	13
6.1 General provisions .....	13
6.2 Landfill operation .....	15
7 Site closure and later maintenance and management.....	18
8 Pollutant emission control .....	20
8.1 Water pollutant control .....	20
8.2 Dust control .....	20
9 Environmental and pollutant monitoring.....	22
9.1 General requirements .....	22
9.2 Monitoring method.....	22
10 Safety and emergency management .....	24
10.1 Safety education and protection.....	24
10.2 Safety production.....	24
10.3 Environmental management.....	25
10.4 Emergency management.....	25
11 Information management.....	26
Description of words used in this standard.....	27
List of referenced standards .....	28

# 1 总则

1.0.1 为规范生活垃圾焚烧稳定化飞灰填埋库区工程设计、施工和运营管理，提高填埋效率，制定本规程。

1.0.1 本条规定了本规程编制的目的和意义。

1.0.2 本规程适用于生活垃圾填埋场单独分区或飞灰专用填埋场填埋处置稳定化飞灰的组织、实施与管理。

1.0.2 本条明确了本规程的适用范围。根据《国家危险废物名录》（2021）规定，生活垃圾焚烧飞灰废物危险特性为“毒性（Toxicity, T）”，类别属“HW18 焚烧处置残渣”，废物代码为“772-002-18”，列入其附录《危险废物豁免管理清单》中的危险废物，在所列的豁免环节，且满足相应的豁免条件时，可以按照豁免内容的规定实行豁免管理。生活垃圾焚烧飞灰在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 中 6.3 条要求，进入生活垃圾填埋场填埋处置，运输和填埋过程不按危险废物管理。

《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 中 6.3 条规定：生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足下列条件，可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。

- (1) 含水率小于 30%；
- (2) 二噁英含量低于  $3 \mu\text{gTEQ/Kg}$ ；
- (3) 按照 HJ/T 300 制备的浸出液中危害成分浓度低于表 1 规定的限值。

表 1 浸出液污染物浓度限值

序号	污染物项目	浓度限值 (mg/L)
1	汞	0.05
2	铜	40
3	锌	100
4	铅	0.25
5	镉	0.15

6	铍	0.02
7	钡	25
8	镍	0.5
9	砷	0.3
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	硒	0.1

同时，《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 中 6.5 条规定：经处理后满足第 6.3 条要求的生活垃圾焚烧飞灰在生活垃圾填埋场中应单独分区填埋。

本规程规定了生活垃圾焚烧飞灰经预处理后成为稳定化飞灰，在填埋处置环节进行豁免管理后的全过程管理要求。

1.0.3 稳定化飞灰的组织、实施与管理应适应该地区的经济发展水平和环境卫生需求，保证稳定化飞灰填埋作业质量，减少渗滤液产生，降低对填埋场及周边环境的影响。

1.0.3 本规程要求生活垃圾焚烧稳定化飞灰的组织、实施与管理应结合当地社会经济发展水平、因地制宜。通过规范填埋作业过程、提高填埋作业效率，减少对填埋场及周边环境的影响，减少渗滤液产生，保证稳定化飞灰填埋作业质量。

1.0.4 生活垃圾填埋场单独分区或飞灰专用填埋场填埋处置稳定化飞灰的组织、实施与管理除执行本规程外，还需符合国家现行有关标准的规定。

1.0.4 本规程涉及已有规范规定的内容，除必要的重申外，本规程不再重复。因此，除执行本规程外，还需符合国家现行的相关标准的规定。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

## 2 术语

2.0.1 生活垃圾焚烧飞灰 flyash from municipal solid waste incinerator

生活垃圾焚烧产生的烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰。本标准中简称“飞灰”。

2.0.2 产生单位 generating unit

生活垃圾焚烧厂。

2.0.3 处置单位 disposal unit

又称接收单位，是指生活垃圾填埋场或飞灰专用填埋场。

2.0.4 飞灰预处理 pretreatment of flyash

通过物理或化学处理，抑制飞灰中污染物质的浸出、扩散，使处理后的飞灰满足后续填埋处置要求的过程。

2.0.5 稳定化飞灰 stabilized flyash

经预处理后符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889)的要求，可进入生活垃圾填埋场单独分区或飞灰专用填埋场填埋处置的飞灰。

2.0.6 稳定化飞灰填埋库区 landfill cellofstabilized fly ash

在生活垃圾填埋场中设立单独填埋库区或建设飞灰专用填埋场，稳定化飞灰与生活垃圾等其它填埋废物分开填埋的区域。以下简称“填埋库区”。

2.0.7 吊装式填埋作业 landfillingby hoisting method

采用吊车等起重设备将袋装稳定化飞灰吊入作业库区填埋的作业方式。

2.0.8 集装袋 flexible freight container

又称吨袋，是一种散装容器，常用聚酯纤维纺织而成，主要以起重机或叉车就可以实现集装单元化运输。它便于装运散装物料，具有容积大，重量轻，便于装卸等特点，是一种常见的包装容器。

2.0.9 钢板路基箱 steel subgrade box

一种采用钢板、槽钢加工而成的，铺设于填埋作业库区，用作临时道路的设施和吊装卸料平台。

#### 2.0.10 成型 **shaping**

将粉末状稳定化飞灰制成一定规则形状（粒状、块状、贝壳状等）的过程。

#### 2.0.11 成型率 **molding rate**

稳定化飞灰制成一定规则形状的比例（以重量百分比计）。

#### 2.0.12 扬尘 **fugitive dust**

因填埋场内人类活动或自然因素产生并逸散到环境空气中的颗粒物的统称。

#### 2.0.13 稳定化飞灰专用填埋场 **stabilized fly ash monofill**

专门用于处置生活垃圾焚烧稳定化飞灰的，具有人工防渗系统并配备相应设施设备，符合环境卫生及环境安全要求的处理场地。

本章参照国家相关的法规、标准，对本技术规范中出现的相关术语做出了定义和说明。

### 3 基本规定

3.0.1 生活垃圾焚烧飞灰宜优先选择在产生单位内进行预处理。

3.0.1 本条规定了稳定化飞灰预处理的主体，主要是因为焚烧飞灰属于危险废物，只有在符合条件进入生活垃圾填埋场填埋处置过程不按危险废物管理。如将焚烧飞灰直接转移到其他单位进行预处理，一是属于危险废物转移，需办理危废转移手续；二是接收单位未必有符合规定的危险废物贮存设施；三是接收单位一般也不具备相应的预处理能力。因此，优先选择在生活垃圾焚烧飞灰产生单位内进行预处理是比较适宜的。

3.0.2 生活垃圾焚烧稳定化飞灰填埋库区的设计、建设及验收应满足现行生活垃圾填埋场污染控制标准、技术规范和项目环境影响评价文件的要求。

3.0.2 本条规定了填埋库区的设计、建设及验收应满足现行生活垃圾填埋场污染控制标准、技术规范和项目环境影响评价文件的要求。

3.0.3 稳定化飞灰填埋库区设施设备、行车路线及人员通道应布置合理、运行顺畅;应保持各类标识标志完好正确。

3.0.3 本条对稳定化飞灰填埋库区整体布局提出了相应的管理要求。

3.0.4 稳定化飞灰填埋作业人员应了解作业流程,掌握作业设施设备的运行要求、技术指标、技术性能、安全操作和维修规程,并经培训且现场实践操作(或者模拟操作)合格后方可上岗。

3.0.4 本条规定稳定化飞灰填埋作业人员需具备相应的专业技术能力并经培训合格后方可上岗。

3.0.5 应建立完善的台账制度,包括生产作业台账,设备仪器台账及安全管理台账等。

3.0.5 本条要求稳定化飞灰生产及处置单位应建立完善的台账制度。

3.0.6 严禁除稳定化飞灰以外在其他废物入场。

3.0.6 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889)中 6.5 条规定,经处理后满足第 6.3 条要求的生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物焚烧残

渣（包括飞灰、底渣）和满足第 6.4 条要求的一般工业固体废物在生活垃圾填埋场中应单独分区填埋。严禁危险废物,工业废物,建筑垃圾及其他不符合要求的固体废物入场。

3.0.7 填埋作业后应及时清扫作业道路及平台,做到日进日清,并保证填埋区域覆盖效果。

3.0.7 本条规定了填埋作业后库区的环境卫生管理要求。

3.0.8 填埋作业设施日常维护和定期检测应符合相关要求:

(1)稳定化飞灰填埋库区的设施设备需定期进行检查、维护,并及时维修或更换损坏件;

(2)定期对吊装设备、挖掘设备检修和维护,定期检查吊钩、线缆等的牢固度、防治脱落断裂;

(3)采取相应的防治措施改善作业区的环境,每季度至少检测一次作业区扬尘和地下水监测井的水质;

(4)作业现场需配备消防器材,在事故易发区域应设置醒目的安全标志,定期检查维护;

3.0.8 本条规定了填埋作业设施日常维护和定期检测工作要求。

3.0.9 有条件的地区应建立稳定化飞灰填埋处置全过程信息化管理系统。

3.0.9 信息化管理系统可以对稳定化飞灰全过程进行监督管理与信息追踪,实现全过程网络化管理。宜建立稳定化飞灰填埋处置全过程信息化管理系统。

## 4 填埋库区设计、建设与验收

4.0.1 填埋库区应包括以下设施:计量设施、库区坝、场区道路、防渗系统、渗滤液导排系统、雨污分流系统、地下水导排系统、地下水水质监测井、调节池等。

4.0.1 根据稳定化飞灰的特性,填埋库区的主要设施与生活垃圾卫生填埋场有一定差异,不需设置填埋气体导排设施及防飞散设施等。

4.0.2 新建、改扩建的飞灰填埋库区防渗系统应采用双人工复合衬层防渗结构。双人工复合衬层中的人工合成材料采用高密度聚乙烯膜时宜满足《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》(CJ/T 234)规定的技术指标要求,并且厚度应不小于 2.0 mm。

4.0.2 因稳定化飞灰只在运输和填埋环节获得危险废物豁免管理,但其自身的危险特性并不会随着豁免而自然消除。因此,在本标准实施前,稳定化飞灰填埋库区的防渗系统应符合现行生活垃圾填埋场污染控制标准和技术规范的要求。在本标准实施后,新建、改扩建的飞灰填埋库区防渗系统,考虑到对环境、土壤等的风险控制,对其防渗系统的要求应严于生活垃圾填埋场库区建设的标准。建议按照《危险废物填埋污染控制标准》GB 18598 中柔性填埋场防渗系统建设的标准执行,即宜采用双人工复合衬层作为防渗层,双人工复合衬层中的人工合成材料采用高密度聚乙烯膜时厚度应不小于 2.0mm,防止飞灰中颗粒物在填埋作业过程中尖锐物刺穿防渗层,造成环境污染。在人工合成材料防渗衬层和渗滤液导排系统的铺设过程中与铺设完成之后,应通过连续性和完整性检测检验施工效果,以确定人工合成材料防渗衬层没有破损、漏洞等。若采用刚性填埋场,不适用本条标准。

4.0.3 填埋库区的设计应保证能及时、有效地导排雨水,并设置防洪系统。防洪标准应按不小于 50 年一遇洪水水位设计,按 100 年一遇洪水水位校核。

4.0.3 本条文规定了防洪标准的要求,确保库区坝顶标高位于不小于 50 年一遇洪水水位之上,并按 100 年一遇洪水水位校核。

4.0.4 填埋库区应设置相应雨水导排设施，实行雨污分流。

4.0.4 本条文要求在设计及施工时采取工程措施实现雨污分流，设置雨水导排沟将库区外的雨水进行合理的收集、导排，防止外围雨水入侵填埋库区。同时，库区内未与稳定化飞灰接触的雨水也要进行有效收集、导排。通过填埋库区覆盖导排，从源头上减少渗滤液的产生。

4.0.5 填埋库区应设置渗滤液导排系统和渗滤液调节池，宜设置渗滤液处理设施。

4.0.5 填埋库区应设置渗滤液导排系统。渗滤液产生后，收集、存放于调节池中，经过渗滤液处理设施处理达标后排放。

4.0.6 填埋库区应设置地下水导排系统，其设计应符合《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB 50869)的规定，确保运行和后期维护与管理期内地下水最高水位维持在距离填埋库区基础层底部 1 m 以下。

4.0.6 为防止地下水水位升高对防渗层造成破坏，应设置地下水导排系统。地下水导排系统应确保填埋场的运行期和后期维护与管理期内地下水水位维持在距离填埋场填埋区基础层底部 1 m 以下，地下水导排的设计应符合《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869。

4.0.7 填埋库区地下水监测设施的设置，应满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889)的要求。

4.0.7 填埋库区的地下水监测系统的设置应参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889 中相关条款要求。

## 5 稳定化飞灰接收

5.0.1 进入稳定化飞灰填埋库区的飞灰需经固化、稳定、成型等预处理，应符合《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》HJ 1134的相关要求。稳定化飞灰成型要求为：粒径小于或等于5mm颗粒少于5%，成型颗粒避免产生尖角。未经成型的粉末状飞灰不得进入填埋库区。

5.0.1 本条文规定了稳定化飞灰成型的相关技术要求。若稳定化飞灰没有成型，在填埋作业过程中会产生大量扬尘，严重危害作业人员身体健康及污染周边环境。为控制现场作业时的扬尘，同时减缓稳定化飞灰中污染物的溶出速率，稳定化飞灰需成型后入场。稳定化飞灰成型率越高，产生的环境污染越小。建议成型率要求为：粒径小于或等于5mm颗粒少于5%。成型物不可有尖角，防止刺破防渗结构。粉末状飞灰进入填埋库区后，容易形成扬尘，极易污染周边土壤、水体等环境。因此，未经成型的飞灰不得进入填埋库区。

5.0.2 应设置稳定化飞灰暂存设施，现有产生单位稳定化飞灰暂存能力宜不少于2d，在本标准实施后，新建、改扩建的产生单位稳定化飞灰暂存能力宜不少于5d。暂存设施应符合《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》HJ 2025和《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》HJ 1134的相关要求。

5.0.2 本条文规定了稳定化飞灰暂存相关要求。为控制渗滤液的产生，稳定化飞灰的填埋作业宜避开雨天。考虑到连续降雨的可能性，生活垃圾焚烧厂应具备相应的稳定化飞灰暂存能力。鉴于部分现有的生活垃圾焚烧厂受用地、设施条件的限制，无法扩建暂存能力，故在本标准实施前，现有的生活垃圾焚烧厂暂存能力应不少于2d。对于在本标准实施后，新建、改扩建的生活垃圾焚烧厂应同步考虑稳定化飞灰预处理和暂存设施的建设，暂存能力不少于5d。现有、新建、改扩建的生活垃圾焚烧厂稳定化飞灰的暂存设施均应符合《危险废物贮存污

染控制标准》GB 18597、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》HJ 2025 和《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》HJ 1134 的相关要求。

5.0.3 稳定化飞灰应检测合格，符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889相关条款的要求后，方可进入生活垃圾填埋场单独分区填埋或稳定化飞灰专用填埋场填埋。填埋前，需按每批次提供合格的检测报告。

5.0.3 本条文规定了稳定化飞灰的进入生活垃圾填埋场或稳定化飞灰专用填埋场填埋处置前的入场质量要求。生活垃圾焚烧飞灰预处理后经检测合格，所有指标符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889 中相关要求，方可进入生活垃圾填埋场单独分区填埋或飞灰专用填埋场填埋。入场质量不符合规定、没有按每批次进行检测的稳定化飞灰，则不允许生活垃圾填埋场单独分区填埋或飞灰专用填埋场填埋。

5.0.4 稳定化飞灰宜采用集装袋密封包装，并在集装袋醒目处清晰粘贴或系挂符合国家有关标准、规范的危险废物标签。入场时集装袋必须完整，不得敞口及破损。

5.0.4 本条文规定了稳定化飞灰进入生活垃圾填埋场填埋处置前的包装及标识要求。稳定化飞灰的包装应符合《危险废物收集、贮存、运输技术规范》HJ 2025 中相关要求，使用满足相应强度要求、完好无损的包装。从目前许多运行的实际案例及效果来看，采用集装袋（即吨袋）是较适宜的，对稳定化飞灰后续填埋作业过程中扬尘控制及填埋后的污染物控制至关重要。根据危险废物管理相关要求，需在集装袋醒目处清晰粘贴或系挂符合国家有关标准规范的危险废物标志，内容包括：废物产生单位情况、危险废物类别、主要成分、危险特性、安全措施等。集装袋强度要求需满足《集装袋》GB/T10454 第 5.3.5.3 条的要求。

5.0.5 稳定化飞灰的转移应按照《危险废物转移联单管理办法》的相关要求，实行转移联单制度。为便于管理与监管，宜建立稳定化飞灰电子转移联单信息管理系统。

5.0.5 本条文规定了稳定化飞灰进入生活垃圾填埋场或稳定化飞灰专用填埋场填埋处置前的转移要求。稳定化飞灰经处理后满足相关要求不按危险废物进行运输，但在其产生环节仍作为危险废物管理，其转移也应参照《危险废物转移管理办法》（国家环境保护总局令第5号）的相关要求执行，实行转移联单制度。如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）、接收者等相关信息，并按照国家有关规定向环境保护行政主管部门申报登记，经县级以上地方环境保护行政主管部门审批同意后实施转移活动。

5.0.6 生活垃圾焚烧飞灰经预处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889要求，且运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求，不按危险废物进行运输管理。

5.0.6 本条文规定了稳定化飞灰运输环节按《国家危险废物名录（2021年版）》要求执行。在其转运过程中，做好安全防护和污染防治措施，防止污染环境。

5.0.7 飞灰产生单位对稳定化飞灰中重金属浸出浓度检测频次应不少于每日或每批次1次；二噁英类的检测频次应不少于每6个月1次。检测结果须符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889相关条款的要求后方可转移，并需附检测报告。

5.0.7 本条文规定了稳定化飞灰的进入生活垃圾填埋场或稳定化飞灰专用填埋场填埋处置前的入场检测频次的要求。入场质量不符合规定、没有按每批次进行检测的稳定化飞灰，则不允许生活垃圾填埋场单独分区填埋或飞灰专用填埋场填埋。每批次指每一车次。

5.0.8 处置单位对稳定化飞灰中重金属浸出浓度抽检频次应不少于每月1次（除二噁英类）。

5.0.8 本条文规定了处置单位对稳定化飞灰抽检频次要求。

5.0.9 处置单位应委托有资质的检测机构检测。稳定化飞灰中重金属浸出浓度检测频次应不少于每季度1次，二噁英类的检测频次应不少于每年1次，并出具第三方检测报告。

5.0.9 本条文规定了处置单位对稳定化飞灰检测频次要求。不论处置单位是否具备检测能力，均应委托有资质的检测机构检测，并出具第

三方检测报告。检测合格后方可允许该检测批次转移。

5.0.10 稳定化飞灰检测的取样参照《工业固体废物采样制样技术规范》HJ/T20。

5.0.10 本条文规定了稳定化飞灰质量检测的取样参照相关技术规范执行。

5.0.11 对稳定化飞灰检测不合格的批次，产生单位应对该批次飞灰重新进行预处理，经再次检测合格后方可转移。

5.0.11 本条文规定了对检测不合格批次的处理方法。对检测不合格的批次，产生单位均应对该批次飞灰重新进行预处理，经再次检测合格后方可转移。

## 6 填埋作业

### 6.1 一般要求

6.1.1 处置单位应合理编制年度填埋作业计划并严格按照计划实施。

6.1.1 本条文要求填埋处置单位须编制年度填埋作业计划，动态掌握填埋设计容量、剩余库容量、填埋堆体作业规划、年度稳定化飞灰进场量等内容，为运行管理与决策提供基础数据支撑。

6.1.2 填埋作业应合理设置分区、分单元隔堤。

6.1.2 本条文要求填埋处置单位在填埋作业前，通过工程和管理措施合理设置隔堤，对填埋作业库区分区和分单元，设置隔堤能有效防止雨水进入填埋堆体，减少对填埋堆体影响。分区隔堤宜高出库底约1m~2m，构成可满足1个~3个月填埋量的区域；分单元隔堤宜高出库底约0.5m~1m，或根据场地情况进行设置，细分出满足1周~2周填埋量的区域。对作业区内未填埋区域也要进行空库覆盖。已作业区覆盖膜上雨水及时导（抽）排至库外，从源头控制渗滤液的产生。

分区隔堤应用高密度聚乙烯膜包裹且与上层防渗膜焊接，防止渗漏，宜用袋装黏土填充。

隔堤的结构应符合图1规定：

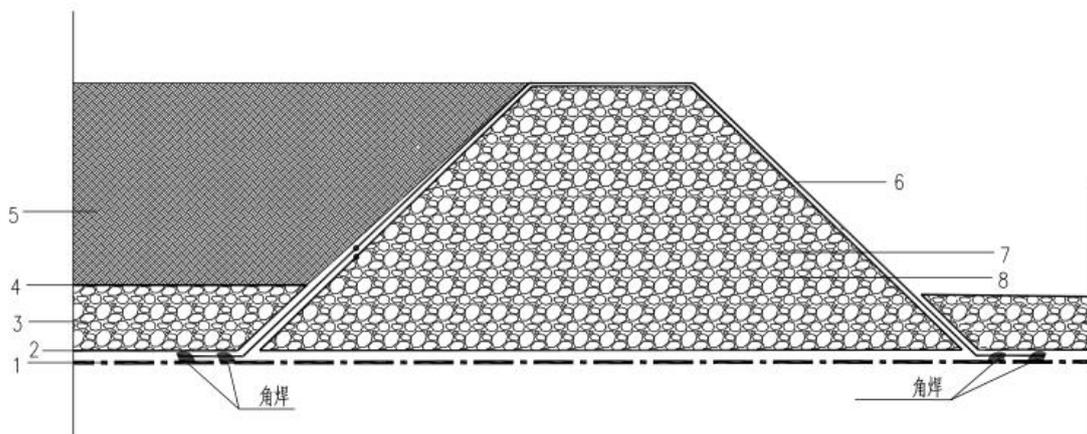


图1 稳定化飞灰填埋作业区隔堤示意图

1-膜防渗层；2-膜上保护层；3-渗滤液导流层；4-反滤层；5-稳定化飞灰层；6-高密度聚乙烯膜；7-袋装黏土；8-隔堤

6.1.3 填埋作业前应做好底面及边坡保护，避免尖锐物刺穿防渗结构层，宜选用不小于  $800\text{g}/\text{m}^2$  非织造土工布或 250 mm 厚袋装黏土铺设。

6.1.3 本条文要求填埋处置前，为防止作业中尖锐物体刺破底面及坡防渗膜，应做好边坡防渗衬层的保护，宜选用不小于  $800\text{g}/\text{m}^2$  非织造土工布或 250 mm 厚袋装黏土铺设。

6.1.4 稳定化飞灰宜采用吊装式填埋作业方式，配备作业所需吊装设备和人员。

6.1.4 吊装式填埋是一种新型填埋作业方式，与生活垃圾卫生填埋场推土机填埋作业方式不同，适用于集装袋式稳定化飞灰。本条文规定了吊装设备和人员、进场道路、吊装卸料平台的做法和要求。吊装式填埋作业具体流程如下：

(1) 铺设吊装平台：为满足吊车作业需要，应设置吊装平台。初始作业时可借助库区边缘道路作为吊装平台。随着填埋作业向库区的延伸，可在库区内设置专门的吊装平台。平台的宽度应比吊机支撑架伸出后宽度每侧增加不小于 0.5m。吊装平台可选用钢板路基箱铺设，也可铺设预制混凝土加厚平板。

(2) 铺设进场道路：随着作业堆体的延伸，为满足吊装作业的需要，应先对稳定化飞灰堆体进行整平和压实，再在其上面铺设钢板路基箱或混凝土加厚平板，在填埋堆体上设置进场道路，以满足稳定化飞灰运输车辆进出库区行驶需要，进场道路宽度宜不小于 6m。

(3) 吊车准备：吊车吨位可根据作业需要选用。为兼顾吊装作业安全和效率，应合理控制每次吊装集装袋的数量，严禁违章指挥和操作。常用吊车吨位可选择 50t、80t 或 100t。50t 吊机有效作业半径为 15m 左右，80t 吊机有效作业半径为 20m 左右，100t 吊机有效作业半径为 25m 左右。为充分考虑吊装安全、效率和成本等因素，每次宜吊装 2 包或 4 包，最大不超过 6 包。因吊车使用成本高，吊车吨位应根据实际填埋作业需要来安排。

(4) 人工准备：稳定化飞灰填埋作业需人工配合，在作业前应合理安

排好用工。一般吊装作业过程中，吊车指挥、运输车上挂吊装钩和作业区内脱吊装钩均需安排人工。另外，在打开覆盖膜及日覆盖时需人工作业。

## 6.2 填埋作业

6.2.1 稳定化飞灰吊装式填埋作业流程包括飞灰产生、飞灰固化稳定化处理、稳定化飞灰暂存、质量检测、危险废物转移申报及审批、运输、入场称重计量、吊装入库、堆体整平及修坡、日覆盖或中间覆盖、封场及生态修护。

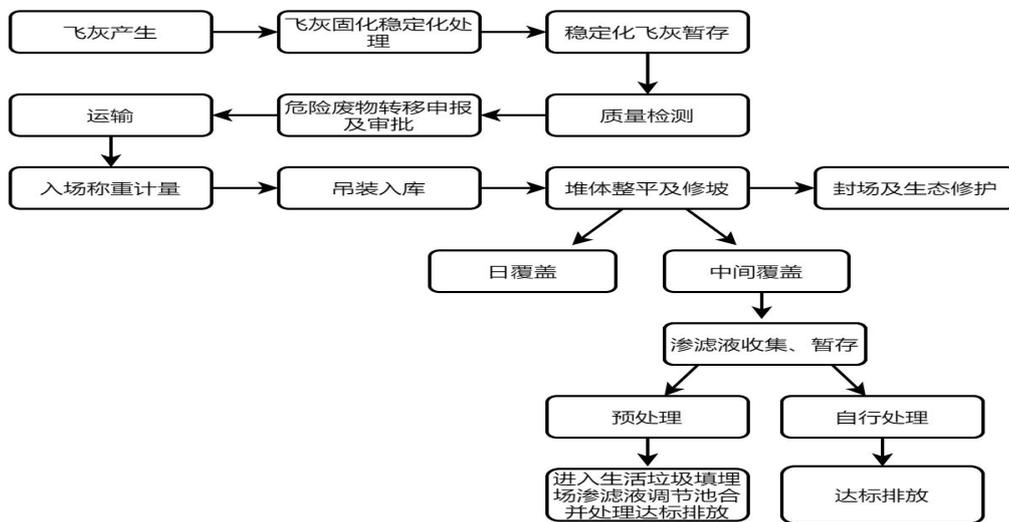


图 6.2.1 稳定化飞灰吊装式填埋作业流程

6.2.1 本条文规定了稳定化飞灰吊装式填埋作业流程。吊装式填埋作业流程不同于生活垃圾卫生填埋场推土机填埋作业方式。

6.2.2 在降水（雨、雪、冰雹等）时不宜进行稳定化飞灰填埋作业。

6.2.2 为控制渗滤液的产生，在降水（雨、雪、冰雹等）时不宜进行稳定化飞灰填埋作业。

6.2.3 填埋作业过程中应及时对填埋堆体边坡和顶平面进行整形和修整。

6.2.3 填埋作业过程中应及时对填埋堆体边坡和顶平面进行整形和

修整。填埋堆体不均匀沉降造成的裂缝、沟坎、空洞等要求充填密实，开挖出的稳定化飞灰要及时回填，增加堆体稳定性，为封场覆盖提供稳定的工作面和支撑面。

6.2.4 每次填埋作业结束后，应对作业面、临时道路和吊装卸料平台进行日覆盖。每一单元完成阶段性堆高作业后，暂不继续向上填埋时，应进行中间覆盖。中间覆盖宜采用 HDPE（高密度聚乙烯）土工膜，厚度不宜小于 1.0 mm，HDPE 土工膜宜采用热熔焊接方式。

6.2.4 日覆盖和中间覆盖是做好雨污分流、源头控制渗滤液产生和减少环境污染的重要工作。每次填埋作业结束后，应对作业面、临时道路和吊装卸料平台进行覆盖（即日覆盖）。日覆盖宜采用防雨材料或土工膜。日覆盖为每日作业行为，所选材料宜轻便、防雨，如 190g/m<sup>2</sup> 聚乙烯防渗布，展开尺寸为 12m×70m，其具有防渗漏、抗撕裂、耐酸碱腐蚀、防老化等特点。每一单元作业区达到阶段性标高后，暂不继续向上填埋时，应进行中间覆盖。中间覆盖宜采用土工膜，膜厚度不宜小于 1.0 mm。中间覆盖时间相对较长，所选材料宜用稳定性好、不易刺穿、不易老化的 HDPE 土工膜。根据实际使用经验，膜厚度宜选用不小于 1.0 mm 厚 HDPE 土工膜（7.2 m×50 m）。HDPE 土工膜应符合《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》CJ/T 234 的厚度和技术性能指标相关要求。HDPE 土工膜使用寿命一般为 3~5 年。

6.2.5 填埋运行期内，应控制填埋堆体的坡度，确保堆体稳定。填埋堆体库区边坡坡度宜为 1:3；填埋堆体库内坡度不宜大于 1:1；最终堆体顶平面坡度不宜小于 2%。单层堆体高度宜为 5 m。

6.2.5 本条文规定了稳定化飞灰填埋堆体坡度的要求。填埋库容使用完毕后，按《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》GB 51220 要求，应对稳定化飞灰单独分区填埋库区或稳定化飞灰专用填埋场进行封场和生态修复。在填埋作业运行期内，应提前控制填埋堆体的坡度，防止在封场和生态修复时重复对填埋堆体坡度进行大范围的修正，既增加工程量和造价，又容易造成环境污染。填埋堆体库区边坡坡度宜为 1:3。最终堆体顶平面坡度不宜小于 2%。《生活垃圾卫生填埋处置技术规范》GB 50869 中规定，生活垃圾填埋顶面坡度不小于 5% 设

置是可以防止堆体顶部不均匀沉降造成雨水聚集，而稳定化飞灰填埋不存在较大沉降现象，故堆体顶平面的坡度设置不宜小于 2%，坡度过小不利于雨水导排。而对于填埋作业期内，填埋堆体内侧坡度不宜大于 1:1，在保证堆体稳定的前提下，尽可能快速堆高，减少堆体汇水面积。

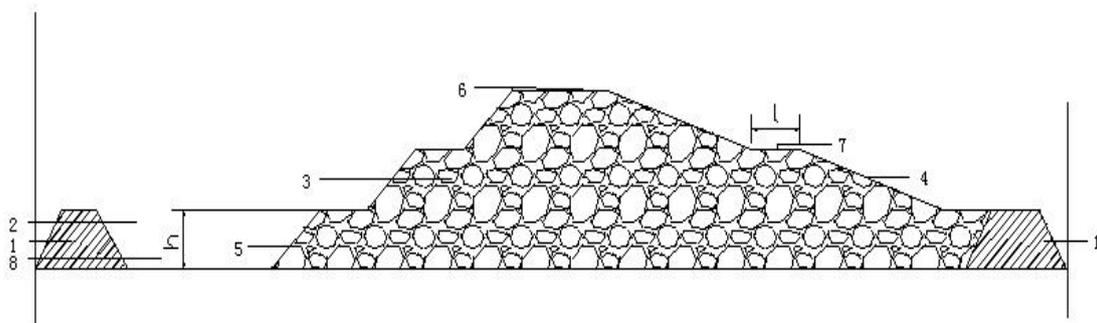


图 2 稳定化飞灰填埋作业区边坡示意图

1-库区垃圾坝；2-填埋库区；3-填埋堆体；4-外侧边坡（1:3）；5-内侧边坡（1:1）；6-顶面坡度（2%）；7-退坡平台（5 m）；8-堆体层高（5 m）

6.2.6 处置单位应建立运行台帐记录制度，如实记载有关运行管理情况。

6.2.6 本条文要求处置单位在填埋作业过程中应建立运行台帐记录制度，如实记载有关运行管理情况，主要包括：稳定化飞灰质量检测、进场调度、入场量、填埋作业运行记录、日（中间）覆盖记录、渗滤液收集处理记录、环境监测数据、稳定化飞灰产生及运输单位信息备案记录等。

6.2.7 处置单位应建立稳定化飞灰填埋库区的全部档案并按国家档案管理等法律法规进行整理与归档。

6.2.7 本条文要求处置单位应建立全部档案，包括场址选择、勘察、征地、设计、施工、验收、运行管理、封场及封场后管理、监测以及应急处置等全过程所形成的文件资料，应按国家档案管理等法律法规

进行整理与归档。

## 7 封场及后期维护与管理

7.0.1 稳定化飞灰填埋作业达到设计标高后，应及时进行封场覆盖。封场覆盖系统应包括防渗层、雨水导排层、覆土层、植被层等。

7.0.1 本条文规定了稳定化飞灰填埋库区作业达到设计标高后应进行封场覆盖的要求，封场覆盖系统应包括防渗层、雨水导排层、覆土层、植被层。

7.0.2 封场覆盖应控制坡度，以保证填埋堆体稳定。

7.0.2 封场覆盖应控制坡度，以保证填埋堆体稳定。按《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》GB 51220 要求，填埋堆体库区边坡宜为 1:3。边坡稳定分析要求从短期及长期稳定性两方面考虑，边坡稳定性通常与填埋物的抗剪参数、坡高、坡角、重力密度及孔隙水应力等因素有关。

7.0.3 封场的建设应与生态修复相结合，并防止植物根系对封场土工膜的损害。封场坡面宜设置合理的雨水导排系统。

7.0.3 封场的建设应与生态修复相结合，并防止植物根系对封场覆盖系统的损害，防止雨水侵蚀填埋堆体。生态恢复所用的植物类型宜选择浅根系的灌木和草本植物，以保证封场防渗膜不受损害。植物类型还要求适合填埋场的生长环境。封场坡面宜设置合理的雨水导排系统，防止暴雨对植被层和覆土层的冲刷。

7.0.4 封场后进入后期维护与管理阶段的稳定化飞灰填埋库区，应定期监测堆体稳定、地下水水质等情况，保证日常巡查频次。填埋堆体沉降的监测周期宜为每月一次，地下水水质监测频次宜为每个季度1次。

7.0.4 封场后进入后期维护与管理阶段的稳定化飞灰填埋库区，应定期监测堆体稳定、地下水水质情况。

一、堆体沉降监测：

(1) 填埋堆体沉降的监测内容包括堆体表层沉降、堆体深层不同深度沉降。

(2) 堆体中的监测点宜采用 30m~50m 的网格布置，在不稳定的局部区域宜增加监测点的密度。

(3) 沉降计算时监测点的选择要求沿几条选定的沉降线选择不同的监测点。

(4) 监测周期宜为每月一次，若遇恶劣天气或意外事件，宜适当缩短监测周期。

二、地下水水质情况监测：参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889 中相关条款要求执行，监测频次为每个季度 1 次。

三、日常巡查：巡查封场覆盖系统是否完好；堆体表面特别是坡面上覆盖层是否有裂缝；生态修复（绿化）是否存在缺株、死株现象等，并作好巡查和修复记录。

## 8 污染物排放控制

### 8.1 水污染物控制

8.1.1 每次作业后应及时覆盖，减少渗滤液产生。降水后如覆盖层上有积水，应及时排出。

8.1.1 稳定化飞灰填埋结束后，用防水材料（HDPE 膜或防雨布）对堆体进行覆盖，可从源头控制雨水入侵填埋堆体。覆盖层如有积水应及时排出，防止二次污染产生，做到雨污分流。

8.1.2 如采用上述措施后仍有渗滤液产生，应及时导排至专用渗滤液调节池。

8.1.2 因降水等原因，导致仍有渗滤液产生，应收集到专用渗滤液调节池贮存。渗滤液调节池应密闭，防止雨水侵入。

8.1.3 渗滤液产生后，经处理后出水水质须达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889 中相关条款要求。

8.1.3 渗滤液产生后，经过渗滤液处理设施处理，出水水质须达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889 中相关标准后排放。

### 8.2 扬尘控制

8.2.1 稳定化飞灰填埋作业应全过程控制扬尘，防止扬尘飘散污染环境。

8.2.1 稳定化飞灰填埋作业应全过程控制扬尘，防止环境污染。稳定化飞灰作业现场应保持环境整洁。当有包装物破损或物料散落时应及时清除干净。应经常性地检查中间覆盖系统，发现有破损或开裂时，应及时进行修复，确保覆盖完好，防止影响周边环境。

8.2.2 稳定化飞灰包装用集装袋不应重复使用，应与稳定化飞灰一并入库填埋。

8.2.2 稳定化飞灰在填埋过程中，飞灰易附着在集装袋表面，若重复

使用，会导致环境污染，故稳定化飞灰包装用集装袋应与稳定化飞灰一并入库填埋，不能重复使用。

8.2.3 稳定化飞灰入库后，除堆体整平、边坡整形需要外，不宜破袋。

8.2.3 稳定化飞灰包装用集装袋在破袋过程中会产生大量扬尘，所以稳定化飞灰入库后，除堆体（边坡）整形需要外，不宜破袋。

8.2.4 填埋作业后应及时清扫作业道路、平台，并有效覆盖。

8.2.4 本条文是对填埋作业后填埋区域环境卫生的相关要求，填埋作业后应及时清扫作业道路、平台，做到“工完场清”，并保证填埋区域覆盖效果，能有效控制扬尘。

8.2.5 堆体整平、边坡整形时，应避开风力较大的天气，并配备移动式或固定式降尘设施，抑制扬尘扩散。

8.2.5 本条文是对填埋堆体整平、边坡整形时扬尘控制相关要求。

## 9 环境和污染物监测

### 9.1 总体要求

9.1.1 飞灰产生单位和处置单位应按照国家相关规定，开展稳定化飞灰预处理及填埋处置过程中的环境和污染物监测。具备条件和能力的产生单位和处置单位可自行检测和监测，也可委托其它有资质的检测（监）测机构代其开展检测和监测。

9.1.1 本条规定了稳定化飞灰的预处理及填埋处置全过程中的环境和污染物监测要求。自身具备检测能力的可自行检测，不具备的，可委托有资质的机构代其开展。

如国家发布新的生活垃圾焚烧飞灰环境和污染物监测要求时，从其规定。

### 9.2 监测方法

9.2.1 稳定化飞灰的预处理及填埋处置全过程中的环境和污染物监测按《固体废物浸出毒性浸出方法醋酸缓冲溶液法》HJ/T300 和《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》HJ 1134 等的相关要求执行。

9.2.1 本条文规定了稳定化飞灰预处理、填埋处置过程中的环境和污染物监测的方法要求。

9.2.2 处置单位应按照有关法律、标准、规范等要求，建立污染物监测制度，制定污染物监测计划，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展监测，保存原始记录。

9.2.2 本条规定了处置单位开展污染物监测总的要求。

9.2.3 处置单位应按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定安装污染物排放自动监控设备。

9.2.3 本条规定了处置单位安装污染物排放自动监控设备的要求。

9.2.4 处置单位水污染物监测参照《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》GB/T 18772中相关条款要求执行，渗滤液处理后连续外排时监测频次为每日1次。

9.2.4 本条文规定了对水污染物监测的参照标准和频次要求。

9.2.5 处置单位扬尘监测参照《环境空气质量标准》GB 3095 中相关条款要求执行，监测频次为每个季度 1 次。

9.2.5 本条文规定了对扬尘监测的参照标准和频次要求。

9.2.6 处置单位地下水监测参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889 中相关条款要求执行，监测频次为每个季度 1 次。

9.2.6 本条文规定了对地下水监测的参照标准和频次要求。

## 10 安全及应急管理

### 10.1 安全教育与防护

10.1.1 处置单位从事稳定化飞灰管理和作业的人员应进行安全生产教育和培训，考核合格后方可上岗。

10.1.1 本条文规定了处置单位从事稳定化飞灰管理和作业的人员安全生产教育和培训的要求。

10.1.2 从事稳定化飞灰作业的人员工作时应佩戴个人防护用品。

10.1.2 本条文规定了处置单位从事稳定化飞灰作业人员工作时应佩戴个人防护用品装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等劳动防护用品，并在佩戴、使用后方可上岗。

10.1.3 根据寒暑季节和生产特点，作业人员应采取防寒保暖、防雨、防风和防暑降温等措施，并在现场设置合适的休息场所。

10.1.4 作业人员应严格执行休息、就餐、洗漱及污染衣物的洗涤管理制度。

10.1.5 填埋作业人员应每年体检一次，并建立健康登记卡。

10.1.6 生产管理人员、安全检查人员以及外来参观者，进入作业区应佩戴相应的安全防护装备。

10.1.7 应符合《安全标志及其使用导则》GB 2894 相关要求，在生产作业现场设置相应安全标志和标识。

10.1.3~10.1.7 这几条主要规定对处置单位作业人员安全防护等的要求。

### 10.2 安全生产

10.2.1 处置单位应配备安全管理人员，负责填埋处置过程的相关安全管理工作。

10.2.2 作业人员必须严格按照作业设备的安全操作规程操作和使用设备，按照工艺要求进行填埋处置作业。

10.2.3 吊装作业时，严禁在起重臂及被吊物下作业或通行。要定期检查吊钩、线缆等的牢固度，防止脱落或断裂。在强风等恶劣天气条件下应停止吊装作业。

10.2.4 挖掘机整平、压实作业时，严禁任何人员进入其作业范围。

10.2.5 作业现场应配备消防器材，并定期开展消防培训和演习。

10.2.6 与生产作业无关的人员一律不准进入填埋处置作业区域。

本节主要规定填埋作业过程中安全生产的相关要求。

### **10.3 环境管理**

10.3.1 处置单位应配备环境管理人员，负责填埋处置过程的相关环境管理问题。

10.3.1 本条文规定处置单位应配备环境管理人员。

10.3.2 稳定化飞灰处置单位应按照有关法律、标准、规范等规定，建立环境管理制度，编制环境应急预案，开展环境应急演练，确保快速、有序、高效地处置各类突发环境事件。

10.3.2 本条文规定填埋运行单位建立环境管理制度的要求。

### **10.4 应急管理**

10.4.1 处置单位应配备应急管理人员，负责填埋处置过程的相关应急管理问题。

10.4.1 本条文规定处置单位应配备应急管理人员。

10.4.2 稳定化飞灰处置单位应按照有关法律、标准、规范等规定，建立应急管理制度，编制应急管理预案，开展应急管理演练，确保快速、有序、高效地处置各类突发事件。

10.4.2 本条文规定填埋运行单位建立应急管理制度的要求。

## 11 信息化管理

11.0.1 稳定化飞灰填埋处置全过程宜建立信息化管理系统，实现全过程监管与信息追踪。

11.0.1 本条文规定了稳定化飞灰填埋处置信息化管理的主体单位是处置单位，飞灰产生单位和运输单位作为配合单位，建立稳定化飞灰全过程信息化管理系统，实现全过程监管与信息追踪。

11.0.2 稳定化飞灰产生、运输和处置单位均应如实上传相应数据信息至信息化管理系统，并形成一一对应关系。

11.0.2 本条文规定了稳定化飞灰数据信息的真实性、一致性要求。

11.0.3 当转移联单上称重计量数据与处置单位入场时称重计量数据发生偏差时，以处置单位入场数据为准，并及时在信息化管理系统中修正。

11.0.3 本条文规定了稳定化飞灰数据信息发生偏差时的修正要求。

11.0.4 相关数据信息可实时传输给环境卫生行政主管部门和相关生态环境主管部门。

11.0.4 本条文规定了稳定化飞灰数据信息上传要求。

11.0.5 稳定化飞灰产生、运输和处置单位应将各自稳定化飞灰相关数据信息按月度打印，年度装册，长期保存。

11.0.5 本条文规定了稳定化飞灰数据信息存档和保存期限要求。

## 本标准用词说明

1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对于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：

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：

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，在条件允许时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行的，写法为：“应按……执行”或“应符合……的规定（或要求）”。

## 引用标准目录

- 1 《生活垃圾填埋场污染控制标准》 GB 16889
- 2 《危险废物贮存污染控制标准》 GB 18597
- 3 《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB 50869
- 4 《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》 GB 51220
- 5 《环境空气质量标准》 GB 3095
- 6 《地表水环境质量标准》 GB 3838
- 7 《大气污染物综合排放标准》 GB 16297
- 8 《道路运输危险货物车辆标志》 GB 13392
- 9 《安全标志及其使用导则》 GB 2894
- 10 《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》 GB/T 18772
- 11 《地下水质量标准》 GB/T 14848
- 12 《集装袋》 GB/T 10454
- 13 《工作场所职业病危害警示标识》 GBZ 158
- 14 《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》 HJ 1134
- 15 《固体废物二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》  
HJ 77.3
- 16 《固体废物浸出毒性浸出方法醋酸缓冲溶液法》 HJ/T 300
- 17 《固定源废气监测技术规范》 HJ/T 397
- 18 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》 HJ 2025
- 19 《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》 CJ/T 234
- 20 《工业固体废物采样制样技术规范》 HJ/T20