

危险废物安全填埋处置工程建设技术要求

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，规范危险废物安全填埋处置工程建设，防止危险废物填埋对环境的污染，保护环境，保障人体健康，制定本技术要求。

本技术要求由国家环境保护总局科技标准司提出。
本技术要求由沈阳环境科学研究院起草完成。
本技术要求由国家环境保护总局负责解释。

目 录

1 总则	1
2 编制依据	1
3 术语	2
4 场址选择	3
5 总体设计	4
5.1 建设规模与建设内容	4
5.2 填埋场类型选择	5
5.3 危险废物入场要求	5
5.4 总图设计	6
6 系统设计	7
6.1 废物接收及贮存系统	7
6.2 分析和鉴别系统	7
6.3 预处理系统	9
6.4 防渗系统	9
6.5 渗滤液控制系统	10
6.6 监测系统	12
6.7 应急系统	13
7 公用工程	14
7.1 供电系统	14
7.2 给水、排水和消防	14
7.3 采暖、通风与空调	15
7.4 建筑与结构	15
7.5 其它辅助设施	15
8 工程施工及验收	15
8.1 工程施工	15
8.2 工程验收	17

9 运营管理基本要求	18
9.1 运营管理总则	18
9.2 运营条件	18
9.3 机构设置与劳动定员	18
9.4 人员培训	19
9.5 危险废物接收制度	20
9.6 交接班及运行登记制度	20
9.7 环保、安全与健康	21
10 封场	23
本技术要求用词说明	25

1 总 则

1.1 为贯彻《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)等相关法律法规,实现危险废物无害化安全处置目标,规范危险废物安全填埋处置工程规划、设计、施工及验收和运行管理,防止危险废物填埋处置对环境造成污染,制定本技术要求。

1.2 本要求适用于新建、扩建危险废物安全填埋处置工程。

1.3 危险废物安全填埋处置工程建设,应以本地区需填埋的危险废物流量、经济发展水平和自然条件为基础,结合城市经济建设与科学技术的发展,确定合理的建设规模,做到安全可靠、技术先进、经济合理。

1.4 危险废物安全填埋处置工程建设,应符合区域性环境保护规划和城市总体规划,严格执行环境影响评价制度。其建设规模、布局和选址应在进行技术、经济和环境论证基础上,进行比选后确定。

1.5 危险废物安全填埋处置工程建设,应采用成熟可靠的技术、工艺、材料和设备;对于采用的新技术和设备,应经充分的技术经济论证后确定。

1.6 危险废物安全填埋处置工程建设,应坚持专业化协作和社会化服务相结合的原则,合理确定配套工程,提高运营管理水平,降低运营成本。

1.7 危险废物安全填埋处置工程建设,除应符合本技术要求外,还必须符合国家现行有关规定。

2 编制依据

下列标准和文件所含的条文,通过本技术要求引用构成本要求的条文。

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
- (3) 《危险废物转移联单管理办法》
- (4) 《危险废物污染防治技术政策》
- (5) 《国家危险废物名录》
- (6) 《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598)
- (7) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)
- (8) 《危险废物鉴别标准—腐蚀性鉴别》(GB5085.1)
- (9) 《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》(GB5085.3)
- (10) 《固体废物浸出毒性浸出方法》(GB5086.1~2)
- (11) 《固体废物浸出毒性测定方法》(GB/T 15555.1~12)
- (12) 《多氯联苯废物污染控制标准》(GB13015)

- (13) 《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2)
- (14) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297)
- (15) 《环境空气质量标准》(GB3095)
- (16) 《地表水环境质量标准》(GB3838)
- (17) 《地下水水质标准》(GB/T14848)
- (18) 《污水综合排放标准》(GB8978)
- (19) 《土壤环境质量标准》(GB15618)；
- (20) 《堤防工程设计规范》(GB50286)
- (21) 《碾压式土石坝设计规范》(SL274)
- (22) 《水工混凝土结构设计规范》(SL/T191)
- (23) 《地基和基础工程施工及验收规范》(GBJ202)
- (24) 《土方与爆破工程施工及验收规范》(GBJ201)
- (25) 《碾压式土石坝施工技术规范》(SDJ213)
- (26) 《堤防工程施工规范》(SL260)
- (27) 《城市区域环境噪声标准》(GB3096)
- (28) 《工业企业厂界噪声标准》(GB12348)
- (29) 《构筑物抗震设计规范》(GB50191)
- (30) 《建筑设计防火规范》(GB50016)等相关标准

当上述标准和文件被修订时，应使用其最新版本。

3 术语

3.1 危险废物

列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。

3.2 填埋场

处置废物的一种陆地处置设施。它由若干个处置单元和构筑物组成，处置场有界限规定，主要包括废物预处理设施、废物填埋设施和渗滤液收集处理设施。

3.3 计划填埋量

在计划填埋年限中危险废物的填埋量与覆盖物量之和。

3.4 相容性

某种危险废物同其他危险废物或填埋场中其他物质接触时不产生气体、热量、有害物质，不会燃烧或爆炸，不发生其他可能对填埋场产生不利影响的反应和变化。

3.5 防渗层

人工构筑的防止渗滤液进入地下水的隔水层。

3.6 双人工衬层

由一层压实的低渗透性土壤和上铺的两层人工合成衬层组成的防渗层。

3.7 稳定化

选用某种适当的添加剂与危险废物混合，发生某种物理或化学变化，将其转变为低溶解性、低迁移性及低毒性物质的过程。

3.8 固化

在危险废物中加入某些添加剂，使其转变为紧密固体的过程。

4 场址选择

4.1 填埋场场址的选择应符合国家及地方城乡建设总体规划要求，场址应处于一个相对稳定的区域，不会因自然或人为的因素而受到破坏。填埋场作为永久性的处置设施，封场后除绿化以外不能做它用。

4.2 填埋场场址的选择应进行环境影响评价，并经环境保护行政主管部门批准。

4.3 填埋场场址不应选在城市工农业发展规划区、农业保护区、自然保护区、风景名胜区、文物（考古）保护区、生活饮用水源保护区、供水远景规划区、矿产资源远景储备区和其他需要特别保护的区域内。

4.4 填埋场距飞机场、军事基地的距离应在 3000 米以上。

4.5 填埋场场界应位于居民区 800 米以外，应保证在当地气象条件下对附近居民区大气环境不产生影响。

4.6 填埋场场址应位于百年一遇的洪水标高线以上，并在长远规划中的水库等人工蓄水设施淹没区和保护区之外。若确难以选到百年一遇洪水标高线以上场址，则必须在填埋场周围已有或建筑可抵挡百年一遇洪水的防洪工程。

4.7 填埋场场址距地表水域的距离应大于 150 米。

4.8 填埋场场址的地质条件应符合下列要求：

- (1) 能充分满足填埋场基础层的要求；
- (2) 现场或其附近有充足的粘土资源以满足构筑防渗层的需要；
- (3) 位于地下水饮用水水源地主要补给区范围之外，且下游无集中供水井；
- (4) 地下水位应在不透水层 3 米以下。如果小于 3 米，则必须提高防渗设计要求，实施人工措施后的地下水水位必须在压实粘土层底部 1 米以下；
- (5) 天然地层岩性相对均匀、面积广、厚度大、渗透率低；
- (6) 地质构造相对简单、稳定，没有活动性断层。非活动性断层应进行工程安全性分析论证，并提出确保工程安全性的处理措施。

4.9 填埋场场址选择应避开下列区域：破坏性地震及活动构造区；海啸及涌浪影响区；湿地和低洼汇水处；地应力高度集中，地面抬升或沉降速率快的地区；石灰岩溶洞发育带；废弃矿区或塌陷区；崩塌、岩堆、滑坡区；山洪、泥石流地区；活动沙丘区；尚未稳定的冲积扇及冲沟地区；高压压缩性淤泥、泥炭及软土区以及其他可能危及填埋场安全的区域。

4.10 填埋场场址必须有足够大的可使用容积以保证填埋场建成后具有 10 年或更长的使用期。

4.11 填埋场场址应选在交通方便、运输距离较短，建造和运行费用低，能保证填埋场正常运行的地区。

5 总体设计

5.1 建设规模与建设内容

5.1.1 危险废物安全填埋场的建设规模应根据填埋场服务范围内的危险废物种类、可填埋量、分布情况、发展规划以及变化趋势等因素综合考虑确定。并应满足 4.10 要求。

5.1.2 危险废物安全填埋场应主要以省为服务区域，根据当地危险废物填埋量的情况，采取一步到位或分期建设的方式集中建设。就避免过于分散建设危险废物填埋场或已建填埋设施长期闲置。

5.1.3 危险废物安全填埋场应包括接收与贮存系统、分析与鉴别系统、预处理系统、防渗系统、渗滤液控制系统、填埋气体控制系统、监测系统、应急系统及其他公用工程等。

5.2 填埋场类型选择

5.2.1 填埋场根据场地特征可分为平地型填埋场和山谷型填埋场，根据填埋坑基底标高又可分为地上填埋场和凹坑填埋场。

5.2.2 填埋场类型的选择应根据当地特点，优先选择渗滤液可以根据天然坡度排出、填埋量足够大的填埋场类型。

5.3 危险废物入场要求

5.3.1 禁止填埋的废物

- (1) 医疗废物；
- (2) 与衬层不相容的废物。

5.3.2 可填埋的危险废物

可填埋的危险废物包括《国家危险废物名录》中除 5.3.1 规定以外的所有危险废物。

(1) 直接入场填埋的废物

①根据《固体废物浸出毒性浸出方法》（GB5086）和《固体废物浸出毒性测定方法》（GB/T15555.1~12）测得的废物浸出液中有害成分浓度低于表 5-1 中的允许进入填埋区控制限值的废物；

②根据《固体废物浸出毒性浸出方法》（GB5086）和《固体废物浸出毒性测定方法》（GB/T15555.1~12）测得的废物浸出液 pH 值在 7.0~12.0 之间的废物。

表 5-1 危险废物允许进入填埋区的控制限值

序号	项目	稳定化控制限值 (mg/L)
1	有机汞	0.001
2	汞及其化合物（以总汞计）	0.25
3	铅（以总铅计）	5
4	镉（以总镉计）	0.50
5	总铬	12
6	六价铬	2.50
7	铜及其化合物（以总铜计）	75
8	锌及其化合物（以总锌计）	75
9	铍及其化合物（以总铍计）	0.20
10	钡及其化合物（以总钡计）	150
11	镍及其化合物（以总镍计）	15
12	砷及其化合物（以总砷计）	2.5
13	无机氟化物（不包括氟化钙）	100
14	氰化物（以 CN 计）	5

(2) 必须预处理后入场填埋的废物

①根据《固体废物浸出毒性浸出方法》（GB5086）和《固体废物浸出毒性测定方法》（GB/T15555.1~12）测得废物浸出液中任何一种有害成分浓度超过表 5-1 中允许进入填埋区的控制限值的废物；

②根据《固体废物浸出毒性浸出方法》（GB5086）和《固体废物浸出毒性测定方法》（GB/T15555.1~12）测得的废物浸出液 pH 值 \leq 7.0 和 \geq 12.0 的废物；

- ③本身具有反应性、易燃性的废物；
- ④含水率高于 85%的废物；
- ⑤液体废物。

5.4 总图设计

5.4.1 危险废物填埋场的总图设计，应根据厂址所在地区的自然条件，结合生产、运输、环境保护、职业卫生与劳动安全、职工生活，以及电力、通讯、热力、给水、排水、污水处理、防洪等设施，经多方案综合比较后确定。

5.4.2 危险废物填埋场人流和物流的出入口设置，应符合城市交通的有关要求，人流、物流应分开，并应方便危险废物运输车的进出。

5.4.3 危险废物填埋场的附属生产设施、生活服务设施等辅助设施，应根据社会化服务原则统筹考虑，避免重复建设。

5.4.4 危险废物填埋场周围应设置宽度不小于 10 米的绿化隔离带，及安装防止家畜、野生动物和无关人员进入的必要设施。

5.4.5 危险废物填埋场应以填埋区为重点进行布置，填埋场附属设施占地比例不应超过总面积的 50%。分析监测区、预处理区、贮存区和渗滤液处理区应按危险废物处理流程合理安排。若分期建设，应在作总平面布置时预留分期工程场地。

5.4.6 山谷型填埋场的总平面布置应考虑填埋坑的标高范围、山体稳定性、植被保护、地表水和地下水状况、土石方工程量、物料运输条件等因素。

5.4.7 危险废物物流的出入口、接收、贮存、转运和处置场所等主要设施应与填埋场的办公和生活服务设施相隔离。

5.4.8 填埋场入口处必须设有相应吨位的地磅房，地磅房应有良好的通视条件，与厂界的距离应大于一辆最长车的长度且宜为直通式。

5.4.9 危险废物填埋场必须建有停车场和洗车设施。

5.4.10 场区道路的设置应满足交通运输、消防、绿化及各种管线的铺设要求。道路的荷载等级应根据交通情况确定。

5.4.11 危险废物填埋场区主要道路的行车路面宽度不宜小于 6m，车行道宜设环形道路。各个处理系统旁都应设消防道路，消防道路的宽度不应小于 3.5m。宜采用混凝土或沥青路面，道路的荷载等级应按国家《厂矿道路设计规范》（GBJ22）中三级或三级以上标准设计。

5.4.12 危险废物填埋场的绿化布置应符合全厂总图设计要求合理安排绿化用地。

5.4.13 场区的绿化覆盖率应与城市绿化规定相协调，宜大于 30%。

5.4.14 厂区绿化应结合当地自然条件选择适宜的植物。

5.4.15 封场之后场址应进行绿化，并按封场要求执行。

6 系统设计

6.1 废物接收及贮存系统

6.1.1 填埋场计量设施宜置于填埋场入口附近，并应满足运输废物计量要求。

6.1.2 废物接受区应放置放射性废物快速检测报警系统，避免放射性废物入场。

6.1.3 填埋场应设有初检室，对废物进行物理化学分类。

6.1.4 填埋场应设贮存设施

(1) 贮存设施的建设应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）的要求。

(2) 贮存设施的建设应便于废物的存放与回取。

(3) 贮存设施内应分区设置，将已经过检测和未经过检测的废物分区存放；经过检测的废物应按物理、化学性质分区存放。不相容危险废物应分区并相互远离存放。

(4) 应设包装容器专用的清洗设施。

(5) 应单独设置剧毒危险废物贮存设施及酸、碱、表面处理废液等废物的贮罐。

(6) 贮存设施应有抗震、消防、防盗、换气、空气净化等措施，并配备相应的应急安全设备。

6.2 分析和鉴别系统

6.2.1 填埋场必须自设分析实验室，对入场的危险废物进行分析和鉴别。建有分析实验室的综合性危险废物处置厂，其分析能力必须同时满足焚烧、填埋及综合利用的分析项目要求。

6.2.2 填埋场自设的分析实验室应按有毒化学品分析实验室的建设标准建设，分析项目应满足填埋场运行要求，至少应具备 Cr、Zn、Hg、Cu、Pb、Ni 等重金属及氰化物等项目的检测能力，及进行废物间相容性实验的能力。超出自设分析实验室检测能力以外的分析项目，可采用社会化协作方式解决。

表 6-1 主要仪器设备

序号	名称	用途
1	原子吸收仪 (AA)	金属分析
2	气相色谱仪 (GC)	挥发性化合物分析
3	离子交换色谱仪 (IC)	阴、阳离子分析
4	HNU 光度计	大气质量监测
5	紫外分光光度计 (VV)	有机/无机化合物分析
6	COD 装置	
7	TOC 分析仪	总有机碳分析
8	计算机	数据库维护及其它日常管理
9	打印机	打印输出
10	采样车	采样及材料运输

表 6-2 分析实验室普通仪器设备

序号	名称
1	PH 计
2	电导仪
3	溶氧仪
4	分析天平
5	光电天平
6	电炉/加热板
7	马弗炉
8	消化设备
9	磨碎机和研磨机
10	翻转震动器
11	震动筛
12	各种采样器
13	蒸馏水设备
14	真空泵
15	离心机
16	冰箱
17	热电偶
18	试剂和玻璃器皿

6.2.3 分析实验室不应布置在震动大、多灰尘、高噪声、潮湿和强磁场干扰的地方。

6.2.4 分析实验室配备的主要设备和仪器宜满足表 6-1 和表 6-2 要求，另外还需配备快速定性或半定量的分析手段。

6.2.5 应建立危险废物数据库对有关数据进行系统管理。

6.3 预处理系统

6.3.1 对不能直接入场填埋的危险废物必须在填埋前进行稳定化/固化处理，并建相应设施。

6.3.2 焚烧飞灰可采用重金属稳定剂或水泥进行稳定化/固化处理。

6.3.3 重金属类废物应在确定重金属的种类后，采用硫代硫酸钠、硫化钠或重金属稳定剂进行稳定化处理，并酌情加入一定比例的水泥进行固化。

6.3.4 酸碱污泥可采用中和方法进行稳定化处理。

6.3.5 含氰污泥可采用稳定化剂或氧化剂进行稳定化处理。

6.3.6 散落的石棉废物可采用水泥进行固化；大量的有包装的石棉废物可采用聚合物包裹的方法进行处理。

6.4 防渗系统

6.4.1 填埋场防渗系统应以柔性结构为主，且柔性结构的防渗系统必须采用双人工衬层。其结构由下到上依次为：基础层、地下水排水层、压实的粘土衬层、高密度聚乙烯膜、膜上保护层、渗滤液次级集排水层、高密度聚乙烯膜、膜上保护层、渗滤液初级集排水层、土工布、危险废物。

6.4.2 在填埋场选址不能符合 4.8 要求时，可采用钢筋混凝土外壳与柔性人工衬层组合的刚性结构，以满足 4.8 要求。其结构由下到上依次为：钢筋混凝土底板、地下水排水层、膜下的复合膨润土保护层、高密度聚乙烯防渗膜、土工布、卵石层、土工布、危险废物。四周侧墙防渗系统结构由外向内依次为：钢筋混凝土墙、土工布、高密度聚乙烯防渗膜、土工布、危险废物。

6.4.2 粘土衬层

(1) 粘土塑性指数应 $>10\%$ ，粒径应在 0.075–4.74mm 之间，至少含有 20%细粉，含砂砾量应 $<10\%$ ，不应含有直径 $>30\text{mm}$ 的土粒。

(2) 若现场缺乏合格粘土，可添加 4–5%的膨润土。宜选用钙质膨润土或钠质膨润土，若选用钠质膨润土，应防止化学品和渗滤液的侵害。

(3) 必须对粘土衬层进行压实，压实系数 ≥ 0.94 ，压实后的厚度应 $\geq 0.5\text{m}$ ，且渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

(4) 在铺设粘土衬层时应设计一定坡度，利于渗滤液收集。

(5) 在周边斜坡上可铺设平行于斜坡表面或水平的铺层，但平行铺层不应建在坡度大于 1: 2.5 的斜坡上，应使一个铺层中的高渗透区与另一个铺层中的高渗透区不连续。

6.4.3 人工合成衬层

(1) 人工衬层材料应选择具有化学兼容性、耐久性、耐热性、高强度、低渗透率、易维护、无二次污染的材料。若采用高密度聚乙烯膜，其渗透系数必须 $\leq 1.0 \times 10^{-12}\text{cm/s}$ 。

(2) 柔性填埋场中，上层高密度聚乙烯膜厚度应 $\geq 2.0\text{mm}$ ；下层高密度聚乙烯膜厚度应 $\geq 1.0\text{mm}$ 。刚性填埋场底部以及侧面的高密度聚乙烯膜的厚度均应 $\geq 2.0\text{mm}$ 。

6.4.4 在铺设人工合成衬层以前必须妥善处理好粘土衬层，除去砖头、瓦块、树根、玻璃、金属等杂物，调配含水量，分层压实，压实度要达到有关标准，最后在压平的粘土衬层上铺设人工合成衬层，以使粘土衬层与下人工合成衬层紧密结合。

6.4.5 刚性结构填埋场钢筋混凝土箱体侧墙和底板作为防渗层，应按抗渗结构进行设计，按裂缝宽度进行验算，其渗透系数应 $\leq 1.0 \times 10^{-6}\text{cm/s}$ 。

6.5 渗滤液控制系统

6.5.1 渗滤液集排水系统

(1) 系统设置

渗滤液集排水系统根据所处衬层系统中的位置可分为初级集排水系统、次级集排水系统和排水系统。

①初级集排水系统应位于上衬层表面和废物之间，并由排水层、过滤层、集水管组成，用于收集和排除初级衬层上面的渗滤液。

②次级集排水系统应位于上衬层和下衬层之间，用于监测初级衬层的运行状况，并作为初级衬层渗滤液的集排水系统。

③排出水系统应包括集水井、泵、阀、排水管道和带孔的竖井等。集水井用于收集来自集水管道的渗滤液，若集水井设置在场外，管道与衬层之间应注意密封，防止渗漏；泵的材质应与渗滤液的水质相容；分单元填埋时，可在集水管末端连接两个阀门，使未填埋区的雨水排至雨水沟，使填埋区的渗滤液排至污水处理系统。

(2) 材料选择

集排水系统所用材料应包括排水材料、过滤层材料和管材。

①底部排水材料的渗透系数应 $\geq 0.1\text{cm/s}$ ，可采用有级配的卵石或土工网格。

②过滤层可采用砂或土工织物。

③集排水管道应首先用无纺布包裹，再采用粒径为 30-50mm 的卵石覆盖，管道材料及无纺布应符合耐腐蚀性和高强度要求。集排水管道材料应采用高密度聚乙烯。

④次级集排水系统排水层可用卵石或土工网格。如用土工网格可不设集排水管道。次级集排水系统必须设立坡面排水层。

(3) 若填埋坑分单元建设，渗滤液排出装置应按不作业单元与作业单元液体分开排放设计。

(4) 若渗滤液沉积堵塞管道，应在管道设计环节考虑管道清洗的可能性，保证管道畅通。

6.5.2 雨水集排水系统

(1) 柔性填埋场作业单元应用临时衬层覆盖，刚性填埋场作业单元应设置遮雨篷；

(2) 山谷型填埋场上游雨水排水沟应根据地形设立，绕过填埋场排入下游；若条件所限难以绕过，可用管道从填埋场下部穿过，应避免管道对底部结构造成破坏。上游可设立防洪调整池，用于接收雨水冲刷下来的泥土和缓冲雨水对系统的压力。应定期清理淤泥，避免沟渠淤积。

(3) 周边雨水集排水沟渠可设在填埋场四周、道路外侧、四周斜壁或与上游雨水沟建在一起。截面形状可根据施工材料不同建成梯形、半圆形或矩形。沟渠的材料可选用混凝土或塑料。

(4) 填埋区宜设立分区独立排水系统，将填埋区的渗滤液和未填埋区的未污染雨水分别排出。应对贮存区及运输车辆工作区前期雨水进行收集、检测及相应的处理。

(5) 在较深的填埋场中，可在坡面上设置排水渠，收集和排放落在坡面上的雨水；当废物填至这一高度时，可填入卵石，使其成为渗滤液排水沟。

(6) 封场后的填埋场表面集排水沟应与周边集排水沟结合在一起，便于雨水排放。

6.5.3 地下水集排水系统

(1) 地下水排水系统应由砂石过滤材料包裹穿孔管构成的暗沟组成。在管沟下部应铺设混凝土管基，管道四周应用砾石覆盖。

(2) 应按水流方向布置干管，在横向上布置支管。

(3) 排水能力设计应有一定富余，管道直径应不小于 200mm。

(4) 地下水集排水系统应进行永久维护。

6.5.4 渗滤液处理系统

(1) 渗滤液在排入自然环境前必须经过严格处理，满足废水排放标准后方可排放。

(2) 填埋场内必须自设渗滤液处理设施，严禁将危险废物填埋场的渗滤液送至其它污水处理厂处理。

(3) 应根据各地危险废物种类不同, 设置相应的渗滤液调节池调节水质水量。渗滤液处理前应进行预处理, 预处理应包括水质水量的调整、机械过滤和沉砂等。

(3) 渗滤液处理应以物理、化学方法处理为主, 生物处理方法为辅。可根据不同填埋场的不同特性确定适用的处理方法。

①物理化学方法可采用絮凝沉淀、化学沉淀、砂滤、吸附、氧化还原、反渗透和超滤等, 以去除水中的无机物质和难以生物降解的有机物质。

②生物处理法可采用活性污泥、接触氧化、生物滤池、生物转盘和厌氧生物等处理方式去除水中的有机物质。

(4) 渗滤液宜在固化处理工艺中循环利用。

6.6 监测系统

6.6.1 填埋场应设置监测系统, 以满足运行期和封场期对渗滤液、地下水、地表水和大气监测的要求, 并应在封场后连续监测 30 年。

6.6.2 渗滤液监测

(1) 主收集管渗滤液监测

①渗滤液监测点位应位于每个渗滤液集水池。

②渗滤液监测指标应包括水位及水质。主要水质指标应根据填埋的危险废物主要有害成分及稳定化处理结果来确定。

③采样频率应根据填埋场的特性、覆盖层和降水等条件确定。渗滤液水质、水位监测频率应最少每月一次。

(2) 次级收集管渗滤液监测

①应对次级收集管的水量和污染物浓度进行监测, 以检查初级衬层系统的渗漏情况。

②监测指标及频率应与主收集管渗滤液要求相同。

6.6.3 地下水和地表水监测

(1) 地下水监测井应尽量接近填埋场, 各监测井应沿地下水渗流方向设置。上游设一眼, 下游至少设三眼, 成扇形分布。监测井深度应足以采取具有代表性的样品。

(2) 地下水监测指标应包括水位和水质两部分。水质监测指标应与渗滤液监测指标相同。

(3) 在使用期、封场期及封场后的管理期内, 应每两个月监测一次, 运转初期每月一次, 全分析一年一次。发现地下水出现污染现象时, 应加大取样频率, 并根据实际情况增加监测项目, 查出原因以便进行补救。

(4) 地表水应从排洪沟和雨水管取样后与地下水同时监测, 监测项目应与地下水相同; 每年丰水期、平水期、枯水期各监测 1 次。

6.6.4 废气监测

(1) 场区内、场区上风向、场区下风向、集水池、导气井应各设一个采样点。污染源下风向为主要监测方位。超标地区、人口密度大地区、距离工业区较近的地区应加大采样密度。

(2) 监测项目应根据填埋的危险废物主要有害成分及稳定化处理结果来确定。填埋场运行期间, 应每月取样一次, 如出现异常, 取样频率应适当增加。

6.7 应急系统

6.7.1 应制定完备的事故应急预案, 并对相关人员进行培训, 使其掌握基本应急技能。

6.7.2 填埋场应设置事故报警装置和紧急情况下的气体、液体快速检测设备。

6.7.3 填埋场应设置渗滤液渗漏应急池等应急预留场所, 还应设置危险废物泄漏处置设备。

6.7.4 填埋场应设置全身防护、呼吸道防护等安全防护装备，并配备常见的救护急用物品和中毒急救药品。

7 公用工程

7.1 供电系统

7.1.1 填埋场用电负荷应为 AC380/220V，负荷等级为三级。

7.1.2 高压配电装置、继电保护和安全自动装置、过电压保护和接地的技术要求，应分别符合国家《3~110kV 高压配电装置设计规范》（GB50062）、《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》（DL/T620）和《交流电气装置接地》（DL/T621）中有关规定。

7.1.3 照明设计应符合国家《工业企业照明设计》（GB50034）中有关规定，并应满足应急照明要求。

7.2 给水、排水和消防

7.2.1 给水

(1) 填埋场应有可靠的供水水源和完善的供水设施。生活用水、锅炉用水及其他生产用水应符合国家现行有关标准规定。

(2) 厂区给水管网宜采用生活给水和消防给水联合供水系统。

7.2.2 排水

(1) 雨水量设计重现期应符合国家《室外排水设计规范》（GBJ14）中有关规定。

(2) 辅助工程排水应符合国家现行的相关规定。

7.2.3 消防

(1) 填埋场消防设施的设置必须满足场区消防要求。

(2) 填埋场管理区应符合国家《建筑设计防火规范》（GBJ16）中有关规定。

(3) 危险废物贮存设施应设有火情监测和灭火设施。

(4) 消防器材的设置应符合国家《建筑灭火器配制设计规范》（GBJ140）中有关规定，并定期检查、验核消防器材效用，做到及时更换。

(5) 管理区各系统厂房的防火分区面积，应按国家《建筑设计防火规范》（GBJ 16）中有关规定进行划分。

7.3 采暖、通风与空调

7.3.1 填埋场各建筑物冬、夏季负荷计算的室外计算参数，应符合国家《采暖通风与空气调节设计规范》（GBJ19）中有关规定。

7.3.2 建筑物的采暖、通风设计应符合国家《采暖通风与空气调节设计规范》（GBJ19）中有关规定。

7.3.3 实验室和贮存间必须设置事故排风装置、正常情况下的换气系统以及其他应急设备，防止人员伤害及有机气体燃爆风险。

7.3.4 当其它建筑物机械通风不能满足工艺对室内温度、湿度要求时应设空调装置。

7.4 建筑与结构

7.4.1 填埋场区建筑的造型应简洁、新颖，并与周围环境相协调。厂房的平面布置和空间布局应满足工艺设备布置要求，同时应考虑今后生产发展和技术改造的可能性。

7.4.2 厂房及办公用房的建筑、防腐、采光、通风、消防等设计应符合现行国家相关标准中有关规定。

7.4.3 填埋场区及管理区用房应按化工企业通风标准设计，并应考虑密封、防腐、地面防渗、地面坡度及地面冲洗水收集沟等。

7.5 其它辅助设施

7.5.1 填埋场宜设置机修间，机修间应负责全厂设备日常维护、保养、小修应急等任务。设备的大、中修宜通过社会化协作解决。

7.5.2 机修间应配备必须的金工设备、机械工具、搬运设备、备用品和消耗品。

7.5.3 锅炉房、供配电室的设计和建设应符合国家现行相关标准的要求。

8 工程施工及验收

8.1 工程施工

8.1.1 施工前应根据设计文件或招标文件编制施工方案和准备施工设备及设施，并合理安排施工场地。

8.1.2 填埋场工程应根据工程设计文件和设备技术文件进行施工和安装。

8.1.3 建设单位应委托具有环境监理经验或有熟悉环境工程专业知识的技术人员的第三方单位，对工程施工进行工程环境监理。

8.1.4 设计单位应将工程环境监理的费用纳入投资概算。

8.1.5 工程施工应严格执行环境保护“三同时”制度。建设单位应依据设计文件中的环境保护要求，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件、监理合同中明确施工单位和工程监理单位的环境保护责任。施工单位在建设项目施工阶段，应严格按照环境保护法律、法规、政策和项目设计文件中的环境保护要求，落实污染防治和生态保护措施。

8.1.6 填埋场工程施工变更应按设计单位的设计变更文件进行。

8.1.7 施工安装使用的材料应符合相关的国家现行标准及设计要求；对国外引进的专用填埋设备与材料，应按供货商提供的设备技术规范、合同规定及商检文件执行，并应符合我国现行国家或行业标准的相应要求。

8.1.8 填埋场各项建筑、安装工程除应按相应专业现行规范进行施工外，封场系统应符合相应的封场要求，粘土衬层、人工合成衬层、集排水系统的施工还应符合以下要求：

(1) 粘土衬层施工

①粘土衬层压实前，应使土料含水量略高于最佳含水量，以超过最佳含水量的3%以内为宜。

②粘土衬层碾压设备重量及碾压参数应现场试验后确定，宜采用羊足碾。不应采用振动的辘子作为压实粘土的工具。

(2) 人工合成衬层施工

①承担人工合成衬层施工的公司及个人，应具备铺设类似人工合成衬层材料的资质。

②人工合成衬层应保持完好，铺设人工合成衬层前必须完成基床的准备工作。

③按合理位置及顺序放置人工合成衬层，接缝应尽量与斜坡平行，水平接缝应放在填埋单元的底部，至少离斜坡脚处1.5m远。每天铺设的人工合成衬层应在当天完成焊接。

④必须用合格的焊接机并采用正确的焊接方法进行焊接，焊接时气温应在4-40℃之间，严禁将衬层材料暴露于雨中或尘埃中，严禁在大风中焊接。必须用肉眼观察所有接缝，应对所有接缝起点进行自毁测试，每150m长焊缝应进行一次打压试验，严格保证焊接质量。

⑤人工合成衬层应尽快在锚固槽中锚固，防止衬层移动。

(3) 集排水系统施工

①若用砂石层作为初级排水材料时，铺设砂石前应对砂石的性状进行核查，不应使用石灰岩类物质，在排水层和过滤层材料中不应含有有机杂质，石块要用卵石。排水层厚度应根据填埋场内一年渗滤液的最高流量来确定。

②若用土工网格作为初级排水材料时，土工网格上下两面均应以复合无纺布作为保护层。并应尽量缩短土工网格和土工织物暴露在阳光下的时间。

③根据坡面的高度，若坡高较小，可以在坡面上只铺集排水管道或只铺设土工网格排水层；若坡高较大，则应在坡面上作土工网格排水层和人工合成衬层的固定工作，以防土工网格与人工合成衬层在坡面上发生滑动。

④禁止铺设设备在衬层上直接行驶。施工过程中，所有操作均应用轻型设备完成，手推车的车脚要用无纺布包裹，避免伤害衬层和集排水设施。

⑤渗滤液集排水管可设在管槽中，也可直接铺在衬层内。管槽应以一定的坡度朝向检修孔或排出孔，以利于渗滤液排出。管槽内应先铺设土工织物保护衬层，后铺设砂过滤保护层。带孔集排水管四周和顶部应铺设粒径为 30-50mm 的卵石。

⑥穿过衬层的所有集排水管都应加装防渗管套，并将管套焊接在衬层上，也可用法兰连接，管套周围应铺设压实粘土。

⑦在管槽外的集排水管应封闭在厚度 $\geq 60\text{cm}$ 的压实粘土层或装入防渗套管内。

⑧用护笼使集排水竖管直立在填埋区上，竖管应建在底部集排水管之上，保证气体和液体顺畅流动。

⑨管道施工完工后应冲洗管道，清除施工碎片并检察有无破损、漏水。

8.2 工程验收

8.2.1 危险废物填埋场及其全部辅助系统与设备、设施试运行合格，具备运行条件时，应及时组织工程验收。

8.2.2 预处理工艺设施和填埋区设施竣工前，严禁填埋。

8.2.3 未按期完成但不影响填埋场运行的少量土建工程、设备、仪器等，在落实具体解决方案和完成期限后，可办理竣工验收手续。

8.2.4 重要结构部位、隐蔽工程、地下管线，应按工程设计和验收规范由工程监理人员及时进行中间验收，并应由建设单位定期向环境保护行政主管部门提交工程环境监理总结报告，作为工程竣工环境保护验收的必备文件。未经中间验收，不得进行覆盖工程和后续工程。

8.2.5 填埋场工程验收除应按《建设项目（工程）竣工验收办法》、《建设工程质量管理条例》和相应专业现行验收规范执行外，还应符合相应的系统设计的要求。

9 运营管理基本要求

9.1 运营管理总则

9.1.1 为实现危险废物集中填埋处置的科学管理、规范作业，保证安全运行、提高效率、降低运行成本、有效防止二次污染，达到危险废物无害化处置的目的，制定本运营管理要求。

9.1.2 本运营管理要求适用于危险废物集中填埋处置场的运行、维护 and 安全管理。

9.1.3 危险废物集中填埋处置场的运行、维护 and 安全管理除应执行本运营管理要求外，尚应符合国家现行有关标准规定。

9.2 运营条件

9.2.1 应具有省级以上人民政府环境保护行政主管部门颁发的危险废物经营许可证；未取得经营许可证的单位不得从事有关危险废物集中处置活动。

9.2.2 应具有相应数量经过培训的技术人员、管理人员和操作人员。

9.2.3 应具有完备的保障危险废物安全填埋的规章制度。

9.2.4 应具有保证安全填埋场正常运行的周转资金和辅助原料。

9.2.5 应具有合格的废物收集系统。

9.2.6 应具有完备的事故应急系统。

9.3 机构设置与劳动定员

9.3.1 安全填埋场运营机构设置应包括管理职能部门、技术部门、填埋作业部门、后勤保障部门。其中管理职能部门负责日常办公、生产管理、财务管理、动力设备管理、环保管理等。技术部门应负责危险废物的入场接收、贮存、分析与鉴别、预处理、渗滤液处理、监测等。填埋作业部门应负责危险废物的运输中转、废物入场填埋等。后勤保障部门应负责车辆维修保养、物资供给、后勤保障等。

9.3.2 安全填埋场劳动定员应按照定岗定量、精简有效的原则，根据填埋场建设规模、年填埋量、填埋工艺特点、技术水平、自动控制水平、投资体制、当地社会化服务水平和经济管理的要求合理确定。

9.4 人员培训

9.4.1 安全填埋场应对操作人员、技术人员及管理人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

9.4.2 培训内容应包括以下几个方面：

(1) 一般要求

- ① 熟悉有关危险废物管理的法律和规章制度；
- ② 了解危险废物危险性方面的知识；
- ③ 明确危险废物安全填埋和环境保护的重要意义；
- ④ 熟悉危险废物的分类和包装标识；
- ⑤ 熟悉危险废物填埋操作流程；
- ⑥ 掌握劳动安全防护设施、设备使用的知识和个人卫生措施；
- ⑦ 熟悉处理泄漏和其它事故的应急操作程序。
- ⑧ 了解人员急性中毒症状，掌握常见的中毒急救知识。

(2) 危险废物安全填埋处置操作人员和专业技术人员的培训还应包括：

- ① 危险废物接收、搬运、贮存和填埋的具体操作；
- ② 设备的正常运行，包括设备的启动和关闭；
- ③ 保持设备良好运行的条件；
- ④ 设备运行故障的检查和排除；
- ⑤ 事故或紧急情况下的应急处置，以及安全防护、紧急疏散；
- ⑥ 设备日常和定期维护；
- ⑦ 设备运行及维护记录，事故和其它事件的记录及报告；
- ⑧ 技术人员应掌握危险废物填埋处置的相关理论知识和处置设备的基本工作原理。

9.5 危险废物接收制度

9.5.1 危险废物接收应认真执行《危险废物转移联单制度》。

9.5.2 安全填埋场有责任培训运输单位对危险废物包装发生破裂、泄漏或其它事故进行处理的能力。

9.5.3 危险废物运输单位必须具有危险废物运输资质，危险废物运输车必须具备采取相应应急措施的能力。

9.5.4 危险废物现场交接时应认真核对危险废物的数量、种类、标识等，并确认与危险废物转移联单是否相符。

9.5.5 安全填埋场应对接收的废物及时登记。

9.6 交接班及运行登记制度

9.6.1 为保证安全填埋场生产活动安全有序进行，必须建立严格的交接班制度，内容包括：

- (1) 生产设施、设备、工具及生产辅助材料的交接；
- (2) 危险废物的交接；
- (3) 运行记录的交接；
- (4) 上下班交接人员应在现场进行实物交接；
- (5) 运行记录交接前，交接班人员应共同巡视现场；
- (6) 交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；
- (7) 交接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

9.6.2 安全填埋场应当详细记载每日接收、贮存及填埋的危险废物类别、数量，有无事故或其他异常情况，并按照危险废物转移联单的有关规定，保管需存档的转移联单。危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告应与转移联单同期保存。

9.6.3 当地环保行政主管部门和其它有关管理部门应依据这些准确信息建立数据库，为管理和处置危险废物提供可靠的依据。

9.6.4 安全填埋场设施运行状况、设施维护和危险废物填埋处置等记录的主要内容包
括：

- (1) 危险废物转移联单记录；
- (2) 危险废物接收登记记录；
- (3) 危险废物进厂运输车车牌号、来源、重量、进场时间、离场时间等记录；
- (4) 设施运行记录；
- (5) 每日按时间顺序记录填埋危险废物的种类、数量；
- (6) 填埋设施维修情况记录；
- (7) 环境监测数据记录；
- (8) 生产事故及处置情况记录。

9.7 环保、安全与健康

9.7.1 一般规定

(1) 安全填埋场在设计、施工和生产过程中，必须高度重视环保、安全与健康，采取有效措施和各种预防手段，严格执行以下规范和标准：

《中华人民共和国环境保护法》

《中华人民共和国劳动法》

《建设项目（工程）劳动安全监察规定》（劳动部第3号令）

《建设项目（工程）职业安全卫生设施和技术措施验收办法》（劳安字〔1992〕1号）

《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801）

《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083）

《建筑设计防火规范》（GBJ16）

《建筑灭火器配置设计规范》（GBJ140）

《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057）

《工业企业设计卫生标准》（TJ36）

《电气设备安全设计导则》（GB4064）

《安全色》（GB2893）

《安全标志》（GB2894）

《企业职工劳动安全卫生教育管理规定》（劳部发〔1995〕405号）

《劳动防护用品配备标准（试行）》（国经贸安全〔2002〕89号）等其它标准。

(2) 建设单位必须在安全填埋场建成运行的同时，保证安全和卫生设施同时投入使用，并制定相应的操作规程。

9.7.2 应禁止场外无关人员进入。

9.7.3 安全填埋场应安装24小时保安系统。

9.7.4 安全填埋场运作场地入口处应设一定数量的光字牌。标明危险字样，牌子必须从7m远处清晰可见。

9.7.5 安全生产

(1) 安全填埋场生产过程安全管理应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801）中有关规定。

- (2) 各工种、岗位应根据工艺特征和具体要求制定相应的安全操作规程并严格执行。
- (3) 各岗位操作人员和维修人员必须定期进行岗位培训并持证上岗。
- (4) 严禁非本岗位操作管理人员擅自启、闭本岗位设备，管理人员不允许违章指挥。
- (5) 操作人员应按电工规程进行电器启、闭，维修设备一定要有安全、环保和电气等部门的参加，首先切断电源后方可维修，维修中一定要注意人身与设备的安全。
- (6) 操作人员不得贴近联轴器等旋转部件。
- (7) 建立并严格执行定期和经常的安全检查制度，及时消除事故隐患，严禁违章指挥和违章操作。
- (8) 应对事故隐患或发生的事故进行调查并采取改进措施。重大事故及时向有关部门报告。
- (9) 凡从事特种设备的安装、维修人员，必须经劳动部门专门培训并取得特种设备安装、维修人员操作证后才能上岗。
- (10) 厂内及车间内运输管理，应符合《工业企业厂内运输安全规程》（GB4387）中有关规定。

9.7.6 劳动保护

- (1) 废物暂存库等应尽量密闭，以减少灰尘和臭气外逸。
- (2) 尽可能采用噪声小的设备，对于噪声较大的设备，应采用减震消音措施，使噪声符合国家规定标准要求。
- (3) 接触有毒有害物质的员工应配备防毒面具、防护手套、防护胶靴及防护工作服。
- (4) 进入高噪声区域人员必须佩戴性能良好的防噪声护耳器。
- (5) 进行有毒、有害物品操作时必须穿戴相应种类专用防护用品，禁止混用；严格遵守操作规程，用毕后物归原处，发现破损及时更换。
- (6) 有毒、有害岗位操作完毕，要将防护用品按要求清洁、收管，不得随意丢弃，不得转借他人；做好个人安全卫生（洗手、漱口及必要的沐浴）。
- (7) 严禁携带或穿戴使用过的防护用品离开工作区。报废的防护用品应交专人处理，不得自行处置。
- (8) 应配足配齐各作业岗位所需的个人防护用品，并对个人防护用品的购置、发放、回收、报废进行登记。防护用品要由专人管理，并定期检查、更换和处理。
- (9) 工作区及其它设施应符合国家有关劳动保护的规定，各种设施及防护用品（如防毒面具）要由专人维护保养，保证其完好、有效。
- (10) 对所有从事生产作业的人员应定期进行体检并建立健康档案卡。
- (11) 应定期对职工进行职业卫生的教育，加强防范措施。

10 封场

10.1 封场系统由下至上应依次为气体控制层、表面复合衬层、表面水收集排放层、生物阻挡层以及植被层。

10.1.1 气体控制层

(1) 应在封场系统的最底部建设 30cm 厚的砂石排气层，并在砂石排气层上安装气体导出管。

(2) 气体导出管安装应符合如下要求：

① 气体导出管应由直径为 15cm 的高密度聚乙烯制成，竖管下端与安装在砂石排气层中的气体收集横管相接，竖管上端露出地面部分应设成倒 U 型，整个气体导出管成倒 T 型，气体收集横管带孔并用无纺布包裹。导气管与复合衬层交界处应进行袜式套封或法兰密封。

② 必须对排气管进行正确保养，防止地表水通过排气管直接进入安全填埋场。

10.1.2 表面复合衬层

(1) 砂石排气层上面应设表面复合衬层，其上层为高密度聚乙烯膜，下层为厚度 $\geq 60\text{cm}$ 的压实粘土层。

(2) 表面人工合成衬层材料选择应与底部人工合成衬层材料相同，且厚度 $\geq 1\text{mm}$ 、渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12}\text{cm/s}$ 。

10.1.3 表面水收集排放层

(1) 复合衬层上面应建表面水收集排放层，其材质应选择小卵石或土工网格。

(2) 若选择小卵石，不必另设生物阻挡层。

(3) 若选择土工网格，必须另设生物阻挡层并解决土工网格与人工合成衬层之间的防滑问题。

10.1.4 生物阻挡层

当使用土工网格作为地表水收集排放系统材料时，应在表面水收集排放系统上面铺一层 $\geq 30\text{cm}$ 厚的卵石，以防止挖洞动物入侵安全填埋场。

10.1.5 植被层

封场系统的顶层应设厚度 $\geq 60\text{cm}$ 的植被层，以达到阻止风与水的侵蚀、减少地表水渗透到废物层，保持安全填埋场顶部的美观及持续生态系统的作用。

10.2 封场系统的坡度应大于 2%。

10.3 封场后应对渗滤液进行永久的收集和处理，并定期清理渗滤液收集系统。封场后应对提升泵站、气体导出系统、电力系统等做定期维护。

10.4 应预留定期维护与监测的经费，确保在封场后至少持续进行 30 年的维护和监测。

10.5 若因侵蚀、沉降而导致排水控制结构需要修理时，应实行正确的维护方案以防止情况进一步恶化。

本技术要求用词说明

1 为方便在执行本技术要求条文时区别对待，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，在条件许可时首先这样做的：

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 条文中指明应按其它有关标准执行的写法为：“应符合……中规定（或要求）”。