

备案号: J1660—2013

中华人民共和国化工行业标准



HG/T 20504—2013

代替 HG/T 20504—1992

化工危险废物填埋场设计规定

Code for design of chemical hazardous wastes landfill

2013-10-17 发布

2014-03-01 实施



中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国化工行业标准

化工危险废物填埋场设计规定

Code for design of chemical hazardous wastes landfill

HG/T 20504—2013

主编单位：全国化工环境保护设计技术中心站

惠生工程（中国）有限公司

北京轩昂环保科技有限公司

批准部门：中华人民共和国工业和信息化部

实施日期：2 0 1 4 年 3 月 1 日

中国计划出版社

2014 北 京

中华人民共和国化工行业标准
化工危险废物填埋场设计规定

HG/T 20504--2013

☆

全国化工环境保护设计技术中心站

惠生工程(中国)有限公司 主编

北京轩昂环保科技有限公司

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

880×1230 毫米 1/16 2.25 印张 60 千字

2014 年 2 月第 1 版 2014 年 2 月第 1 次印刷

印数 1—3000 册

☆

统一书号:1580242·315

定价:30.00 元

中华人民共和国工业和信息化部

公告

2013 年 第 52 号

工业和信息化部批准《甲基丁烯醇聚醚》等 811 项行业标准,其中:化工行业标准 149 项、有色行业标准 105 项、黄金行业标准 5 项、冶金行业标准 15 项、建材行业标准 3 项、机械行业标准 39 项、航空行业标准 69 项、船舶行业标准 53 项、汽车行业标准 42 项、纺织行业标准 63 项、轻工行业标准 59 项、石化行业标准 42 项、民爆行业标准 1 项、电子行业标准 50 项、通信行业标准 116 项,现予以公告。

以上化工行业标准由化工出版社出版,纺织、有色及黄金行业标准由中国标准出版社出版,冶金行业标准由冶金工业出版社出版,建材行业标准由建材工业出版社出版,机械行业标准由机械工业出版社出版,航空行业标准由中国航空综合技术研究所组织出版,船舶行业标准由中国船舶工业综合技术经济研究院组织出版,汽车行业标准由中国计划出版社出版,轻工行业标准由中国轻工业出版社出版,石化行业标准由中国石化出版社出版,民爆行业标准由中国兵器工业标准化研究所组织出版,电子行业标准由工业和信息化部电子工业标准化研究院组织出版,通信行业标准由人民邮电出版社出版。

附件:12 项化工行业标准编号、标准名称和起始实施日期。

中华人民共和国工业和信息化部

二〇一三年十月十七日

附件：

12 项化工行业标准编号、标准名称和起始实施日期

序号	标准编号	标 准 名 称	被代替标准名称	起始实施日期
138	HG/T 22801—2013	化工矿山企业初步设计内容和深度的规定	HG 22801—1993	2014-03-01
139	HG/T 20567—2013	热油炉技术条件	HG/T 20567—1994	2014-03-01
140	HG/T 20677—2013	橡胶衬里化工设备设计规范	HG/T 20677—1990	2014-03-01
141	HG/T 21559.1—2013	不锈钢网孔板波纹填料工程技术规范	HG/T 21559.1—1995	2014-03-01
142	HG/T 20569—2013	机械搅拌设备	HG/T 20569—1994	2014-03-01
143	HG/T 21641—2013	管道工厂化预制技术规范		2014-03-01
144	HG/T 20578—2013	真空预压法加固软土地基施工技术规程	HG/T 20578—1995	2014-03-01
145	HG/T 20504—2013	化工危险废物填埋场设计规定	HG 20504—1992	2014-03-01
146	HG/T 20657—2013	化工采暖通风与空气调节术语		2014-03-01
147	HG/T 20577—2013	塔填料流体力学及传质性能测试规范		2014-03-01
148	HG/T 20501—2013	化工建设项目环境保护监测站设计规定	HG 20501—1992	2014-03-01
149	HG 20706—2013	化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范		2014-03-01

前 言

本标准根据国家发展和改革委员会(发改办工业[2004]872号文)和中国石油和化学工业协会(中石化协科发[2004]155号文)的要求,由中国石油和化工勘察设计协会组织全国化工环境保护设计技术中心站和惠生工程(中国)有限公司、北京轩昂环保科技有限公司共同编制。

本标准自实施之日起代替《化工废渣填埋场设计规定》HG 20504—1992。

本标准在原行业标准《化工废渣填埋场设计规定》HG 20504—1992的基础上,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》等法律、法规,防止化工危险废物填埋处置对环境造成污染,保护环境,在对国内现有化工危险废物填埋场进行调查研究,认真总结实践经验,并广泛征求意见的基础上进行修订。

本标准与《化工废渣填埋场设计规定》HG 20504—1992 相比主要变化如下:

1. 将《化工废渣填埋场设计规定》更名为《化工危险废物填埋场设计规定》;
2. 增加“总体布置”章节;
3. 对术语、选址、系统设计、封场、化工危险废物填埋处置入场要求等相关内容进行修订;
4. 增加“渗滤液监测”、“应急系统”等内容。

本标准的主要内容包括:总则、术语、化工危险废物填埋处置入场要求、选址、总体布置、系统设计、封场等,以及本标准用词说明、引用标准名录和条文说明。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出并归口。

本标准的技术内容由全国化工环境保护设计技术中心站负责解释(地址:天津市北辰区京津路1号,邮政编码:300400)。

本标准在执行过程中,如发现需要修改和补充之处,敬请将意见和有关资料提供给全国化工环境保护设计技术中心站,以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:全国化工环境保护设计技术中心站

惠生工程(中国)有限公司

北京轩昂环保科技有限公司

参 编 单 位:中国天辰工程有限公司

主要起草人:孙效平 龚真强 费丽明 赵义武

主要审查人:张正华 季惠良 程新源 孔繁旭 项元红 宋晓铭 蒋少军 赵景霞 姚庆华

目次

1 总 则 (1)

2 术 语 (2)

3 化工危险废物填埋处置入场要求 (3)

4 选 址 (5)

 4.1 一般规定 (5)

 4.2 水文地质要求 (5)

 4.3 场地要求 (5)

5 总体布置 (6)

6 系统设计 (7)

 6.1 接收系统 (7)

 6.2 防渗系统 (7)

 6.3 渗滤液收集和控制系统 (7)

 6.4 集排水系统 (8)

 6.5 气体收集和控制系统 (8)

 6.6 渣坝设计 (8)

 6.7 场地监测系统 (9)

 6.8 应急系统 (9)

7 封 场 (10)

本标准用词说明 (11)

引用标准名录 (12)

附:条文说明 (13)

Contents

1	General	(1)
2	Terminology	(2)
3	Requirements of industry hazardous waste landfill disposal	(3)
4	Site selection	(5)
4.1	General rules	(5)
4.2	Hydrogeological requirements	(5)
4.3	Site requirements	(5)
5	General layout	(6)
6	System design	(7)
6.1	Receiving system	(7)
6.2	Seepage control system	(7)
6.3	Leachate collection and control system	(7)
6.4	Drainage system	(8)
6.5	Gas collection and control system	(8)
6.6	Slag dam design	(8)
6.7	Site monitoring system	(9)
6.8	Emergency system	(9)
7	Closure	(10)
	Explanation of wording in this specification	(11)
	Reference standard	(12)
	Explanation of provisions	(13)

1 总 则

1.0.1 为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等相关法律法规,规范化工危险废物填埋场规划、设计,防止化工危险废物填埋处置对环境造成污染,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于化工企业及化工集中区(园区)新建、扩建化工危险废物填埋场的规划、设计。

1.0.3 化工危险废物填埋场的设置应符合区域性环境保护规划和所在地区总体规划的要求,严格执行建设项目环境影响评价制度。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。

1.0.4 化工危险废物填埋场设计除应符合本标准的要求外,还应符合国家现行的有关法律、法令、法规、标准和规范的规定。

2 术 语

2.0.1 化工危险废物 chemical hazardous wastes

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化工废物。

2.0.2 填埋场 landfill

处置固液体废弃物的一种陆地处置设施,由若干个处置单元和构筑物组成。在本标准中,特指处置化工危险废物的陆地填埋处置设施。

2.0.3 相容性 compatibility

某种化工危险废物同其他化工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的特性。

2.0.4 液限 liquid limit

为稠度界限之一,决定土质流动性界限的含水量。黏性土的含水量大于此界限时,呈流动状态;小于此界限时,呈塑性状态。

2.0.5 塑性指数 plasticity index

黏性土处于塑性状态时的含水量变化范围及可塑性程度的指标。

2.0.6 渗透系数 permeability coefficient

单位水力梯度下的单位流量,表示流体通过孔隙骨架的难易程度。

2.0.7 人工衬层 artificial lining

由人工合成材料做成的防渗衬层。

2.0.8 天然衬层 natural lining

由天然材料做成的防渗衬层。

2.0.9 地界 boundaries

本标准中所指地界为厂界、区界。

3 化工危险废物填埋处置入场要求

3.0.1 可直接入场填埋的化工危险废物包括：

1 根据《固体废物浸出毒性浸出方法》GB 5086 和《固体废物浸出毒性测定方法》GB/T 15555.1～15555.12 测得的危险废物浸出液中有害成分浓度低于表 3.0.1 中的允许进入填埋区控制限值的化工危险废物；

2 根据《固体废物浸出毒性浸出方法》GB 5086 和《固体废物浸出毒性测定方法》GB/T 15555.1～15555.12 测得的化工废渣浸出液 pH 值在 7.0～12.0 之间的化工危险废物。

3.0.2 必须经预处理后方可入场填埋的化工危险废物包括：

1 根据《固体废物浸出毒性浸出方法》GB 5086 和《固体废物浸出毒性测定方法》GB/T 15555.1～15555.12 测得化工危险废物浸出液中任何一种有害成分浓度超过本标准表 3.0.1 中允许进入填埋区的控制限值的化工危险废物；

表 3.0.1 化工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)	0.5
5	总铬	12
6	六价铬	2.5
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)	0.2
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 根据《固体废物浸出毒性浸出方法》GB 5086 和《固体废物浸出毒性测定方法》GB/T 15555.1~15555.12 测得的化工危险废物浸出液 pH 值小于 7.0 和大于 12.0 的化工危险废物；

3 本身具有反应性、易燃性的化工危险废物；

4 含水率高于 35% 的化工危险废物以及含水率高于 60% 的污泥。

3.0.3 禁止填埋的化工危险废物包括：

1 含放射性物质的化工危险废物；

2 与衬层不相容的化工危险废物。

4 选 址

4.1 一 般 规 定

- 4.1.1 场址选择应布局合理,不应妨碍化工企业的正常生产和化工集中区(园区)的正常运转。
- 4.1.2 填埋场应布置在化工生产区或居民区全年或夏季最小风频的上风侧。
- 4.1.3 填埋场与居民区应设置卫生防护距离,卫生防护距离由环境影响评价确定,但不应少于 800m。
- 4.1.4 填埋场必须在水源地卫生防护带以外,水源地卫生防护带可参照《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定执行。
- 4.1.5 填埋场距地表水域的距离应大于 150m。
- 4.1.6 填埋场距飞机场、军事设施的距离应在 3000m 以上。
- 4.1.7 填埋场应避免易燃易爆等危险品的仓库、罐区,火炬以及高压输电线路。
- 4.1.8 填埋场应避免考古学、历史学、古生物学上关心的地区及珍贵动植物栖息地、潮湿地带;应避免各类保护区和旅游风景区。
- 4.1.9 填埋场场址的选择应符合区域的总体规划要求,依据当地的自然环境和社会环境,制定对环境可能产生最小影响的选址方案。

4.2 水文地质要求

- 4.2.1 填埋场应避免专用水源蓄水层和地下水饮用水水源地主要补给区,且下游无集中供水井。
- 4.2.2 填埋场应选择在地下水位低的地区,地下水位应在不透水层 3m 以下,构筑物基础必须在地下水位以上 1.5m。
- 4.2.3 填埋场应选择在工程地质状况稳定,建造费用低的地区,应避开地震区、滑坍区、湿地和低洼汇水处、断层区以及下面蕴藏有矿藏、灰岩坑及溶岩洞的区域。
- 4.2.4 宜选择有充足的黏土资源的地区建设填埋场。
- 4.2.5 填埋场应选择在不会被水淹没的地区,应位于百年一遇的洪水标高线以上。

4.3 场 地 要 求

- 4.3.1 填埋场场址应有足够大的可使用面积,以容纳在企业生产装置运行期间产生的危险废物,并留有适当的余地,以备以后扩建。
- 4.3.2 填埋场应有能力接纳周边地区同类型危险废物。
- 4.3.3 填埋场有效填埋区的使用期限应在 15 年以上。

5 总体布置

5.0.1 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,做出分期和分区建设的安排、规划。

5.0.2 总体布置应根据填埋场类型,结合工艺要求、气象和地质条件等因素综合确定。总平面布置应工艺合理,按功能分区布置,便于施工和作业;竖向设计应结合原有地形,便于雨污水导排。山谷型填埋场的总平面布置应同时考虑填埋区的标高范围、山体稳定性、植被保护等因素。

5.0.3 填埋场应对不相容性危险废物设置不同的填埋区,每区之间应设有隔离设施;难以分区的填埋场,对不相容性危险废物可分类用容器盛放后填埋,容器材料应与所有可能接触的物质相容,且不被腐蚀。

5.0.4 填埋场主体设施布置内容应包括:接收系统、防渗系统、渗滤液收集与控制系统、集排水系统、气体收集和控制系统、场地监测系统及应急系统等。

5.0.5 填埋场配套工程及辅助设施和设备应包括:进出场道路,供配电系统,给排水设施,管理设施,通信、监控等附属设施或设备。

5.0.6 生活和管理设施宜集中布置,并处于填埋场地区全年或夏季最大风频的上风侧(最小风频的下风侧),应与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相隔离。管理设施及其他附属建(构)筑物的组成及其面积应根据填埋场的规模、工艺等条件确定。

5.0.7 填埋场人流和物流的出入口应分开设置,并应方便危险废物运输车的进出。物流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。

5.0.8 场内道路应根据其功能要求分为永久性道路和临时性道路进行布局,永久性道路应按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 规定的露天矿山道路三级或三级以上标准设计;临时性道路及作业平台宜采用中级或低级路面,并宜有防滑、防陷设施。场区内应设环形消防通道;场内道路应满足全天候使用。

5.0.9 填埋场应设置雨水集排水系统。雨水集排水系统的截洪沟、溢洪道、排水沟、导流渠、导流坝及渣坝等工程应满足雨污分流要求。

5.0.10 填埋场供电不宜低于三级负荷设计。

5.0.11 填埋场应有供水设施。

5.0.12 填埋场宜配备临时堆存、分检破碎、减容减量处理、稳定化养护等预处理设施。

5.0.13 渣坝及危险废物填埋体应进行安全稳定性分析。填埋场周围应设置安全防护设施,有条件的可建设宽度不小于 10m 的绿化隔离带,填埋作业区宜设防飞散设施。

5.0.14 填埋场的绿化布置应符合总图设计要求,合理安排绿化用地。应建有安全防护设施。

6 系统设计

6.1 接收系统

6.1.1 填埋场应设置废物接收计量设施。

6.1.2 填埋场计量设施宜置于填埋场入口附近,并应满足入场化工危险废物计量要求。

6.1.3 化工危险废物接收区应放置放射性废物快速检测报警系统,避免含放射性物质的化工危险废物入场。

6.2 防渗系统

6.2.1 天然衬层防渗系统:

1 天然衬层防渗系统必须是在场地的土壤、水文地质条件允许的条件下才可采用。

2 天然防渗系统黏土衬层的设计应符合以下要求:

1) 采用天然防渗材料做衬层,应做压实试验,压实系数不小于 0.94;

2) 在底部和边上铺设黏土夯实,夯实后的黏土的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$,底部距地下水最高水位至少 1.5m;

3) 黏土衬层的粘性颗粒含量应大于 30%,粒径应在 0.075mm~4.74mm 之间,至少含有 20% 细粉,液限大于 30%,黏土塑性指数应大于 17%, $\text{pH} \geq 7$;

4) 黏土衬层应与预计浸出的浸出液相容,渗透性不应因与浸出液接触而增加。

6.2.2 人工衬层防渗系统。人工合成衬层应符合以下要求:

1 人工合成衬层采用的合成材料渗透系数不得大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{ cm/s}$;

2 应具有适宜的强度,能经得住整个设施的压力和施工机械的压力;

3 应具有耐候性,经得住急剧的冷热变化;

4 应具有足够的化学稳定性,能够抵抗废物中各类物质的腐蚀,并能够抵抗臭氧、紫外线、土壤细菌和真菌的侵蚀;

5 人工合成材料应厚度均匀,无薄点、裂缝及磨损。

6.2.3 复合衬层防渗系统:根据场地条件,衬垫层亦可采用复合衬层,复合衬层的技术要求应与天然衬层和人工衬层相同。

6.3 渗滤液收集和控制系统

6.3.1 渗滤液收集系统应能收集可能浸出的所有渗滤液,渗滤液应能顺畅流到收集池。

6.3.2 渗滤液收集系统的设计应满足下列要求:

1 底部衬垫层应具有不低于 2% 的坡度;

2 为保护衬垫层并使渗滤液顺畅流入收集池,可在衬垫层上面设置一层由渗透性砾石或砂质

土壤构成的保护层,厚度一般为 30cm 左右,坡度为 2%;

- 3 渗透层也可以设置多孔管排水系统;
- 4 收集池容量应大于 3 个月预计渗滤液量;
- 5 渗滤液每 3 个月监测一次,处理后的渗滤液必须达到排放标准方可排放。

6.4 集排水系统

6.4.1 地表水导流系统:

- 1 为防止地表径流水进入填埋场应设置导流渠、地下排水和导流坝等工程屏障,将地表径流水引走。
- 2 导流系统的设计应根据当地岩土渗透性、吸附性、地表水径流量等场地特性决定,必须保证填埋场地的地表水均能畅通排走。
- 3 导流渠应环绕整个场地挖掘,导流渠尺寸可采用 50 年一遇暴雨资料计算。
- 4 山谷型填埋场上游雨水导流渠应根据地形设置,绕过场地排入下游;如条件所限无法绕过,可用管道从填埋场下部穿过。
- 5 排放的雨水不得与渗滤液混排。
- 6 封场后填埋场表面集排水沟渠应与周边的导流渠结合起来,便于雨水排放。

6.4.2 地下水排水系统:

- 1 应按地下水水流方向布置排水干管,在横向上布置排水支管。
- 2 地下水排水能力设计应留有余量。
- 3 地下水排水系统应进行永久维护。

6.5 气体收集和控制系统

6.5.1 对于堆存过程中有散发出可燃及有害气体的填埋场,应设计气体收集系统。

6.5.2 可渗透性排气:

可渗透性排气系统的设计宜选用渗透性好的砾石等物质作为填料建造排气孔道,排气孔道的间距一般为 20m~150m,砾石层的厚度取 30cm~45cm。

6.5.3 不可渗透性排气:

不可渗透性排气应从不可渗透的填埋场顶部覆盖层引入竖直排气管与覆盖层下设置的水平多孔管相通,水平多孔管的间隔可根据场地大小、气体生成速度以及填充物的气体渗透性确定。

6.6 渣坝设计

6.6.1 因地形条件需要设置渣坝时,坝址的选择应以筑(堆)坝工程量小,形成的库容量大和避免不良的工程地质、水文地质条件为原则,并综合考虑筑坝材料来源、施工条件和排水构筑物的布置等因素确定。

6.6.2 渣坝内外坡坡度应根据筑坝材料和地基土壤的物理力学性质及筑坝上升速度等因素由稳定计算确定,应能承受作用于坝的所有载荷。

6.6.3 渣坝应采取相应的防渗措施,外坡面及岸坡交界处应设排水设施。

6.6.4 渣坝外坡与坝顶应按筑坝材料的不同,并结合坝坡排水设施考虑植草或碎石护坡。

6.7 场地监测系统

6.7.1 填埋场应设置地下水、地表水和大气监测系统。

6.7.2 地下水和地表水监测应符合以下要求:

1 本底监测。

- 1) 本底监测井应位于填埋场的水力学上坡区域;
- 2) 本底监测井的设置距场地不应大于 3km,深度可根据场地的水文地质条件确定,一般应至地下水位之下 3m;
- 3) 本底监测应在填埋场操作开始之前进行,可连续监测 3 个月,每月 1 次。

2 常规监测。

- 1) 常规监测井应沿地下水水流方向设置,上游设 1 眼,下游至少设 3 眼,成扇形分布;
- 2) 地下水监测指标应包括水位和水质;
- 3) 填埋场运行的第一年,应至少每 2 个月取样 1 次,在使用期、封场期可每季度取样 1 次;
- 4) 地表水应从导流渠和地下排水管取样监测,每年丰水期、平水期、枯水期各监测 1 次。

3 大气监测。

- 1) 场区内、场区上风向、场区下风向、集水池、排气口处应各设采样点,具体布点可按《大气污染物无组织排放监测技术导则》HJ/T 55—2000 的要求执行。污染源下风向为主要监测方位。超标地区、人口密度大的地区、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物主要有害成分及稳定化处理结果确定。填埋场运行期间,应每月取样 1 次,如出现异常,取样频率应适当增加。

6.7.3 渗滤液监测:

填埋场应对渗滤液进行定期监测,以掌握场地防渗系统的变化。

6.8 应急系统

6.8.1 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。

6.8.2 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。

7 封 场

7.0.1 封场设计应同其他系统一并考虑。

7.0.2 封场的防渗系统要求应与填埋场底部防渗系统一致。

7.0.3 填埋场关闭时,应在防渗层上面覆盖一层厚度不小于 15cm、渗透系数小于或等于 10^{-7} cm/s 的土壤,其上再覆盖一层 45cm 厚的天然土壤,以能维持土生植物的生长。

7.0.4 如在封场后的填埋场上进行绿化,应在两层覆盖层上再铺设至少 1m 厚的表面土壤。

7.0.5 最终覆盖层的坡度不应超过 33%。为防止雨水冲刷覆盖层,可在坡度超过 10% 的地方建造缓冲台阶,台阶应有足够的宽度和强度,应能经受 50 年一遇 24h 的暴雨冲刷。

7.0.6 封场系统的坡度应大于 2%。

7.0.7 封场后至少 30 年内应保持场地的设计标准,并应继续维持地下水和渗滤液的监测,以及气体监测和收集系统的正常运转。

7.0.8 封场后的填埋场上面不应建设易破坏原有防渗系统的其他设施。

本标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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”；
表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 在本标准中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定（或要求）”。

引用标准名录

- 1 《危险废物鉴别标准》GB 5085.1~5085.7
- 2 《固体废物浸出毒性浸出方法》GB 5086.1~5086.2
- 3 《污水综合排放标准》GB 8978
- 4 《多氯联苯废物污染控制标准》GB 13015
- 5 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 6 《环境保护图形标志——固体废物贮存(处置)场》GB 15562.2
- 7 《大气污染物综合排放标准》GB 16297
- 8 《大气污染物无组织排放监测技术导则》HJ/T55—2000
- 9 《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597
- 10 《危险废物填埋污染控制标准》GB 18598
- 11 《化工建设项目环境保护设计规范》GB 50483
- 12 《地下水质量标准》GB/T 14848
- 13 《固体废物 浸出毒性测定方法》GB/T 15555.1~15555.12
- 14 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 15 《厂矿道路设计规范》GBJ 22

中华人民共和国化工行业标准

化工危险废物填埋场设计规定

HG/T 20504—2013

条 文 说 明

目 录

修订说明 (15)

1 总 则 (16)

3 化工危险废物填埋处置入场要求 (17)

4 选 址 (18)

 4.1 一般规定 (18)

 4.2 水文地质要求 (18)

 4.3 场地要求 (19)

5 总体布置 (20)

6 系统设计 (21)

 6.1 接收系统 (21)

 6.2 防渗系统 (21)

 6.3 渗滤液收集和控制系统 (25)

 6.4 集排水系统 (26)

 6.5 气体收集和控制系统 (27)

 6.6 渣坝设计 (27)

 6.7 场地监测系统 (27)

 6.8 应急系统 (28)

7 封 场 (29)

修 订 说 明

原标准《化工危险废物填埋场设计规定》HG 50504—1992 自 1992 年发布实施以来,为规范化工废渣填埋场的建设起到了一定的指导作用。随着我国环境保护工作的不断发展,治理工业固体废物已经被广泛的重视起来,而作为最终处置的手段,填埋场被越来越多地应用。由于标准发布实施已经近二十年的时间,内容有些已经过时,与国家的发展形势不相适宜,为了使标准更有效的发挥其规范作用,对标准进行了修订。

本标准是在原标准《化工废渣填埋场设计规定》HG 20504—1992 的基础上,根据多年实施情况的积累和相应新形势的要求等,严格按照《工业和信息化部工业领域工程建设行业标准制定实施细则》、《工程建设标准编写规定》等要求,对原标准相关条款和内容进行修改和增补,使修订后的标准更好的满足工程建设的需要,满足环境保护发展的需要。为了不与国家已经颁布的有关规定相重复,本标准的适用范围着重于化工企业和化工集中区(园区)的自建填埋处置设施。

本标准用于化工危险废物填埋场设计,对化工危险废物填埋场的处置入场要求、选址、总体布置、系统设计、封场等作了规定,本次修订及增加的主要内容为:修改标准名称;增加“引用标准名录”;增加“总体布置”章节;对术语、选址、系统设计、封场、化工危险废物填埋处置入场要求等相关内容进行修订;增加“渗滤液监测”、“应急系统”等内容。

原标准编制情况:

提出单位:化工部环境保护设计技术中心站

主编单位:化工部环境保护设计技术中心站

主要起草人:

编制:汪云英 王 巍 曹智澄

校审:孙效平

审定:刘 昉

1 总 则

1.0.1 本条为制定本标准的编制依据。为了防治固体废物、尤其是危险废物污染环境、危害人们身体健康,国家已颁布了一系列法律、法规和标准。

1.0.2 明确标准的适用范围。本标准中,所填埋的危险废物主要是指化工生产过程中产生的危险废物,其制定标准依据《国家危险废物名录》。填埋场主要是指化工企业及化工生产集中区为了处置生产过程中产生的危险废物而建设的填埋场。2004 年国家发改委和国家环保总局发布的《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》指出,工业危险废物产生于 99 个行业,重点行业有 20 个,其中化学原料及化学制造业产生的危险废物占总量的 40%。存在的问题:一是处置设施建设滞后;二是处置水平低,二次污染严重;三是混入生活垃圾,流入社会,危害严重;四是没有建立统一的监管体系,管理制度不健全;五是装备制造水平低,技术不过关,规模小。在规划原则上,“要求危险废物产生量大的企业按照无害化的要求自行建设处置设施,鼓励接纳周边地区同类型危险废物”。

1.0.3 填埋场的建设是一项直接影响环境的工程,而且占地面积大,涉及的因素多。因此,要充分考虑区域的发展规划。

1.0.4 目前国家已颁布了一系列的关于处置危险废物的法规、标准、规范。本标准的执行不要与现行的其他各项法律法规相悖。

3 化工危险废物填埋处置入场要求

3.0.1 本标准中,凡列入《国家危险废物名录》的危险废物,必须要进行无害化处理方可进入环境。但是作为处置手段之一的填埋处置,还要满足自身的条件,通过毒性浸出方法,可确定危险废物的性质,从而确定其是否满足填埋的要求。本条是从废物的含水率、酸碱度、腐蚀性、易燃性等方面,确定危险废物是否可以填埋。

3.0.2 本条规定了经预处理后可以进入填埋场的危险废物。具有“反应性”的危险废物是指会与填埋材料及因温度、压力等外部原因引起自身产生化学变化。

因为化工危险废物填埋场是处置化工生产中产生的有毒有害危险废物的最终手段,其建设造价是很高的,且容积也有限度,因此,对那些不含有毒有害物质的化工生产废物,不要送填埋场填埋。含水率很高的危险废物,应把水分脱除,以免体积过大占用场地容积,还会增加渗滤液量。

3.0.3 本条规定了禁止填埋的化工危险废物。

1 放射性物质由于其本身具有的特殊的对人体危害方式,绝对不允许进入此类填埋场。

2 填埋场所用人工合成防渗材料都是化学品制成,如果废物与衬层接触,产生新的化学反应,会破坏防渗系统。

4 选 址

4.1 一 般 规 定

- 4.1.1 作为生产的辅助性设施,填埋场在选址时,要充分考虑是否会妨碍企业生产和化工集中生产区的正常运行,还要考虑企业的发展,在布局上留有余地。
- 4.1.2 填埋场的危险废物在填埋期间会释放出有害气体及粉尘等。因此,将其布置在生产区或生活区的下风向,以免对人造成长期的危害。
- 4.1.3 填埋场在建设之前,需要做环境影响评价,环境影响报告书给出卫生防护距离。
- 4.1.4 本条规定是避免对生活水源地造成污染。
- 4.1.5 填埋场和地表水容易互相影响,当降雨量大时,地表水域容易漫流而浸淹填埋场;而填埋场周边排水一旦出现溢流,也会给附近地表水造成影响,因此,隔开一段距离以避免出现类似问题。
- 4.1.6 飞机场和军事设施有其特殊的功能要求,应避开各类危险因素。
- 4.1.7 本条款所列的设施都带有一定的危险性,填埋场在运行期间是常规作业场所,应避开危险因素。
- 4.1.8 危险废物填埋场的最终目的是把对人类及环境易造成影响的因素封闭起来,达到不影响人类生存社会的安全、健康及安宁,不对家畜、野生动植物带来威胁,不危害水体、土壤、空气及一切人类生存环境。本条款是从人类的历史、文化领域考虑,填埋场在建设时要考虑到这些因素。
- 4.1.9 填埋场的选址要充分了解当地的区域发展规划,因为填埋场的运行周期一般都在十几年以上,如果不考虑发展因素,会给区域的发展带来妨碍。

4.2 水文地质要求

- 4.2.1 填埋场的运行周期一般都比较长,一旦出现事故,就容易渗入地下污染地下水。本条款所列区域都是直接与人体有关,为了保障人类健康,以防万一,避开这些区域是最为重要的。
- 4.2.2 地下水位低的地区,可以有效的阻隔与地面渗入水的接触,避免受到污染。否则,必须提高防渗设计标准。构筑物基础建在地下水位之上,是为了不受地下水位浸泡或被水的浮力产生移动或破坏。
- 4.2.3 本条所列的区域状况均不适合建设填埋场。
- 4.2.4 选择在有黏土资源的地区是利于天然防渗层的建造,但也有的地区不具备这个条件,若从很远的地区运输黏土则不经济,那只能综合考虑用人工合成材料建造防渗衬层还是用其他天然土壤代替,但是一定要满足防渗指标的要求。
- 4.2.5 洪水或大雨会给填埋场的排水系统和防洪系统造成摧毁性的破坏,一旦淹没或浸泡,将会对环境造成无法抗拒的危害。所以,在选择建设地点时,就避开此类因素好一些。

4.3 场地要求

4.3.1 场地面积的确定。通过评价论证选定场址的同时,还应考虑场地的面积。因为建设一个合适的安全土地填埋场需要做大量的调查、论证工作,使其对环境的潜在危害减少到最小程度,这样场地的使用期限就不宜过短,短了就会增加建设的频数,是不经济的。另一方面,填埋操作是敞开进行的,挥发的有害气体易对大气产生污染,另外由于降雨的进入增加浸出液的量,对防渗层的浸蚀就会加重,时间越长,防渗层被破坏的可能性就越大,所以应早封场以减少浸出液,这样就能减少对环境的污染危险。基于这些因素,本标准确定的场地有效填埋区的使用期限在10年~20年为宜(也可有所变动)。这样年限的场址选择也比较容易。

确定了场地的使用期限,就可以根据生产装置年排废渣量确定场地深度及面积。在实际建设中,由于考虑到今后生产的发展,所以对场地要求留有余地,也可考虑分期建设。

由于生产和工艺变化有时会造成废渣性质及数量的变化,以及处置系统不能满足全天候操作要求,所以要提供足够的贮存设施和缓冲区来容纳废弃物,此外还要考虑辅助设施的占地。

4.3.2 《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》中,规划原则之一是“集中处置,合理布局,国家推行危险废物和医疗废物集中无害化处置。从我国实际情况出发,原则上以省为单位统筹规划建设危险废物集中处置设施,接纳辖区内生活、科研、教学及产生量较少的企业的危险废物。要求危险废物产生量大的企业按照无害化的要求自行建设处置设施,鼓励接纳周边地区同类型危险废物。”按照这一精神,企业及化工集中区的填埋场建设应考虑接纳周边同类型的危险废物。

4.3.3 15年的使用年限是考虑到产品的生命周期,选择填埋场的面积等综合因素,企业也可根据自身的具体情况自行确定。

5 总体布置

5.0.1 本标准中第 4.3.3 条对填埋场使用年限定为 15 年以上,是基于建设成本和一个产品的生命周期,但考虑到化工产品有时随市场需求变换种类或者难以确定的一些因素,可以采取分期建设或规划成几个相对独立的填埋区,这样对于以后的发展过程中遇到的问题会灵活一些。

5.0.2 一项工程的建设,应该考虑其经济性,填埋场也不例外。有可利用的地形条件时,在满足要求的前提下,是应该充分利用原有地形状况,从而节省资金。此外,在总平面布置时,要从工艺上考虑,也要考虑自然环境和自然因素带来的影响,如一些自然灾害带来的突发事件从而引发的危害。

5.0.3 该条款是针对填埋不同类的化工废物,如果不相容的化工废物填埋在一起,易起反应,带来危害。

5.0.4 本条规定了完整的填埋场必须要具备的设施。

5.0.5 完备的配套设施和设备是填埋场正常运行的保障。因此,在设计时,要充分考虑各方面因素,留出余地。

5.0.6 把生活设施和管理设施集中布置在上风向的位置,是避免填埋场运行时的粉尘、气味等对其带来影响,与其他主要设施相隔离也是出于此考虑。管理设施的组成是根据填埋场预设的功能来设置,如果填埋物相对单一,则可以简化设施,面积也是一样,只要能满足填埋场正常运行即可。

5.0.7 为了避免来往车辆对行人造成交通事故,本条款要求人行出入口要和车辆出入口分开,地磅是对运进危险废物计量。

5.0.8 填埋场内道路的设置首先是要满足进场运输车辆的畅通,而且要在铺设时考虑使用年限,以保证安全运行。如果运输比较频繁,填埋场设计使用年限又较长,则考虑永久性道路;如果隔几个月运一次废物,可以考虑临时性道路。另外,若在布局上考虑道路的设置有不不确定性,对以后的发展会有影响,也可先修建临时性道路。即使临时性道路,也要保证车辆能安全行驶。

5.0.9 为避免雨水对填埋场造成浸泡、冲击,在设计时,要充分考虑到雨水的疏导,尤其是大雨和暴雨的时候,而且还要考虑雨水不能和渗滤的污水混为一体排放。

5.0.10 三级负荷供电设计是考虑到填埋场运行时的用电设备负荷。

5.0.11 供水主要考虑的是生活用水和冲洗车辆用水。

5.0.12 作为完善的填埋场,本条款列出的各个系统都应该有,其中减容减量处理,是指用一定的手段,使废物体积缩小,以减小占有的空间;稳定化养护是指为了不使两种(或以上)废物易起反应而采取的稳定化措施,例如用水泥固封等,需要进行洒水养护等。

5.0.13 填埋场周围设置围墙、篱笆或其他天然屏障,以防止闲散人员或牲畜进入。如果能建设起绿化隔离带,既能绿化环境,又可起到防止灰尘飞散的作用。

5.0.14 有的总图设计中对绿化有具体的要求,此时应按照总图设计的要求布置。

6 系统设计

6.1 接收系统

6.1.1、6.1.2 填埋场设置计量设施是便于记录每天运到场地的废物量。

6.1.3 有些放射性危险废物混入其他废物中不易被发现,一旦进入填埋区,将对施工人员造成极大的危害。因此,在接收区有必要设置快速检测报警系统。

6.2 防渗系统

危险废物填埋场最大的潜在危险是浸出液对地下水的污染,浸出液的收集和控制问题是填埋要解决的最重要的问题。由于降雨和废弃物本身的含水量的关系,必定要产生浸出液,其中汇集了废物中的各种可溶性有害物质,成分复杂,毒性强,此类浸出液如不采取措施加以控制,势必污染地下水或地面水。浸出液的控制方法是在填埋场的底部和侧面铺设不渗透或低渗透的衬层的防渗结构。

防渗透的衬层分天然衬层与人工衬层及复合衬层。

6.2.1 天然衬层防渗系统是指完全用天然材料做成的防渗系统,天然衬层是天然防渗系统的关键部分,是用天然材料做成的防渗层。

1 天然衬层所用的天然材料一般多为黏土,因此,在选择天然衬层时,必须现场有充足的黏土资源,否则,到很远的地方运输天然材料,就不经济了。这时可以选择用人工防渗材料作衬层。选择天然衬层还要考虑当地的水文地质条件,一般以自然蒸发量大于降雨量为好,这是因为降雨量大的区域,浸出液产生量大,对天然衬层的浸蚀和破坏的危险性大。

如果现场缺乏合格黏土,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。膨润土防水毯力学性能指标见表1。

表 1 膨润土防水毯力学性能指标

项目	技术指标		
	GCL—NP	GCL—OF	GCL—AH
膨润土防水毯 单位面积质量(g/m ²)	≥4000 且 不小于规定值	≥4000 且 不小于规定值	≥4000 且 不小于规定值
膨润土膨胀指数(mL/2g)	≥24	≥24	≥24
吸蓝量(g/100g)	≥30	≥30	≥30
拉伸强度(N/100mm)	≥600	≥700	≥600
最大负荷下伸长率(%)	≥10	≥10	≥8

续表 1

项目		技术指标		
		GCL-NP	GCL-OF	GCL-AH
剥离强度 (N/100mm)	非织造布与编织布	≥40	≥40	—
	PE膜与非织造布		≥30	—
渗透系数(m/s)		≤5×10 ⁻¹¹	≤5×10 ⁻¹²	≤5×10 ⁻¹²
耐静水压		0.4MPa,1h,无渗漏	0.4MPa,1h,无渗漏	0.4MPa,1h,无渗漏
滤矢量(mL)		≤18	≤18	≤18
膨润土耐久性(mL/2g)		≥20	≥20	≥20

2 衬层系统一旦破坏,很难修复,即使修复也将耗费极大的资金。因此,对衬层系统的要求是极其严格的。天然衬层的关键是对场地土壤的要求,因此,设计时要考虑充分。一般天然衬层的厚度要求至少 1m。据资料介绍,国外同类的做法是在 1m~1.5m 厚。

- 1) 压实试验是为了确认是否适合做天然防渗材料。
- 2) 夯实的渗透系数要保证在 1.0×10⁻⁷cm/s,此数据是国际上通行的数据要求。为了避免地下水对场地的浸泡,要求填埋场底部距地下水最高水位至少在 1.5m。
- 3) 本项给出的土壤指标都是为了保证使天然衬层的渗透性能满足标准的要求。
- 4) 填埋场的防渗层在满足设计要求的同时,还应该考虑浸出液与其的相关性,不能起反应而发生破坏衬层的作用。

6.2.2 人工衬层防渗系统。对那些水文地质条件差,不宜选择天然衬层的地方,或本地区没有适合要求的黏土可取的地方,应该做人工衬层防渗系统,即选择人工材料做防渗衬层。目前国际上普遍采用的人工衬层是高密度聚乙烯薄膜,但据说也有其他新开发出来的材料和其他的一些做法。因为新材料在不断地开发,本标准没有提出具体采用何种人工材料做人工合成衬层,只是提出了对人工合成衬层的具体要求。本条对人工合成衬层材料提出了具体要求。在季节变换时,要求人工合成材料能耐住冷、热变化的环境影响,即耐候性。

表 2~表 5 是人工防渗材料的性能指标。

表 2 光面 HDPE 土工膜技术性能指标

序号	指标		测试值						
			0.75mm	1.00mm	1.25mm	1.50mm	2.00mm	2.5mm	3.00mm
1	最小密度(g/cm³)		0.939						
2	拉伸性能	屈服强度(应力)(N/mm)	11	15	18	22	29	37	44
		断裂强度(应力)(N/mm)	20	27	33	40	53	67	80
		屈服伸长率(%)	12						
		断裂伸长率(%)	700						

续表 2

序号	指标		测试值						
			0.75mm	1.00mm	1.25mm	1.50mm	2.00mm	2.5mm	3.00mm
3	直角撕裂强度(N)		93	125	156	187	249	311	374
4	穿刺强度(N)		240	320	400	480	640	800	960
5	耐环境应力开裂 (单点切口恒载拉伸法)(h)		300						
6	炭黑	炭黑含量(范围)(%)	2.0~3.0						
		炭黑分散度	10 个观察区域中的 9 次应属于第 1 级或第 2 级,属于第 3 级的不应多于 1 次						
7	氧化诱导时间 (OIT)	标准 OIT(min)	100						
		高压 OIT(min)	400						
8	85℃烘箱老化 (最小平均值)	烘烤 90d 后,标准 OIT 的保留(%)	55						
		烘烤 90d 后,高压 OIT 的保留(%)	80						
9	抗紫外线强度	紫外线照射 1600h 后,标准 OIT 的保留(%)	50						
		紫外线照射 1600h 后,高压 OIT 的保留(%)	50						
10	-70℃低温冲击脆化性能		通过						
11	水蒸气渗透系数 [(g·cm/(cm ² ·s·Pa)]		≤1.0×10 ⁻¹³						
12	尺寸稳定性(%)		±2						

表 3 糙面 HDPE 土工膜技术性能指标

序号	指标		测试值					
			1.00mm	1.25mm	1.50mm	2.00mm	2.5mm	3.00mm
	毛糙高度(mm)		0.25					
1	最小密度(g/cm ³)		0.939					
2	拉伸性能	屈服强度(应力)(N/mm)	15	18	22	29	37	44
		断裂强度(应力)(N/mm)	10	13	16	21	26	32
		屈服伸长率(%)	12					
		断裂伸长率(%)	100					

续表 3

序号	指标		测试值					
			1.00mm	1.25mm	1.50mm	2.00mm	2.5mm	3.00mm
3	直角撕裂强度(N)		125	156	187	249	311	374
4	穿刺强度(N)		267	333	400	534	667	800
5	耐环境应力开裂 (单点切口恒载拉伸法)(h)		300					
6	炭黑	炭黑含量(范围)(%)	2.0~3.0					
		炭黑分散度	10 个观察区域中的 9 次应属于第 1 级或第 2 级， 属于第 3 级的不应多于 1 次					
7	氧化诱导时间 (OIT)	标准 OIT(min)	100					
		高压 OIT(min)	400					
8	85℃烘箱老化 (最小平均值)	烘烤 90d 后， 标准 OIT 的保留(%)	55					
		烘烤 90d 后，高压 OIT 的保留(%)	80					
9	抗紫外线强度	紫外线照射 1600h 后， 标准 OIT 的保留(%)	50					
		紫外线照射 1600h 后， 高压 OIT 的保留(%)	50					
10	-70℃低温冲击脆化性能		通过					
11	水蒸气渗透系数[g·cm/(cm ² ·s·Pa)]		≤1.0×10 ⁻¹³					
12	尺寸稳定性(%)		±2					

表 4 短纤针刺非制造土工布性能指标

序号	性能指标	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	800	备注	
1	单位面积质量偏差(%)	-8	-8	-8	-8	-7	-7	-7	-7	-6	-6	-6		
3	厚度(mm)≥	0.9	1.3	1.7	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	4.1	5.0		
3	幅宽偏差(%)	-0.5												
4	断裂强力(kN/m)	2.5	4.5	6.5	8.0	9.5	11.0	12.5	14.0	16.0	19.0	25.0	纵横向	
5	断裂伸长率(%)	25~100												
6	CBR 顶破强力(kN)	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.2	4.0		
7	等效孔径 O ₉₀ (O ₉₅) (mm)	0.07~0.2												
8	垂直渗透系数(cm/s)	K×(10 ⁻¹ ~10 ⁻³)												K=1.0~9.9
9	撕破强力(kN)	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24	0.28	0.33	0.38	0.42	0.46	0.60	纵横向	

注：1 规格按单位面积质量，实际规格介于表中相邻规格之间时，按内插法计算相应考核指标，超出表中范围时，考核指标由供需双方协商确定。

2 标准值按设计或协议。

3 参考指标作为生产内部控制,用户有要求的按实际设计值考核。

表 5 长丝纺粘针刺非制造土工布性能指标

序号	项目	性能指标								
	标称断裂强度(kN/m)	4.5	7.5	10	15	20	25	30	40	50
1	纵横向断裂强度(kN/m)	4.5	7.5	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	40.0	50.0
2	纵横向标准强度对应伸长率(%)	40~80								
3	CBR 顶破强力(kN)	0.8	1.6	1.9	2.9	3.9	5.3	6.4	7.9	8.5
4	纵横向撕破强力(kN)	0.14	0.21	0.28	0.42	0.56	0.70	0.82	1.10	1.25
5	等效孔径 O_{90} (O_{95})(mm)	0.05~0.20								
6	垂直渗透系数(cm/s)	$K \times (10^{-1} \sim 10^{-3})$ 其中: $K=1.0 \sim 9.9$								
7	厚度(mm)≥	0.8	1.2	1.6	2.2	2.8	3.4	4.2	5.5	6.8
8	幅宽偏差(%)	-0.5								
9	单位面积质量偏差(%)	-5								

注: 1 规格按断裂强度,实际规格介于表中相邻规格之间,按线性内插法计算相应考核指标;超出表中范围时,考核指标由供需双方协商确定。

2 实际断裂强度低于标准强度时,标准强度对应伸长率不作符合性判定。

3 第 8 项~第 9 项标准值按设计或协议。

6.2.3 复合衬层防渗系统。复合衬层的设计原理同单衬层防渗系统大体相同,为了更加可靠的防止填埋场渗滤液渗漏,目前国际上推荐使用双层防渗系统,即在具有浸出液收集系统的主衬层系统基础上再建造一个具有浸出液收集系统的备用衬层系统。备用衬层将起到监测主衬层是否破裂的重要监测作用。备用衬层浸出液收集系统和衬层的设计标准同单衬层系统,一般要求主衬层和备用衬层使用不同的材料建造,当主衬层由于同浸出液发生不利的反应而破坏时,备用衬层不至于遭受同样的破坏。

6.3 渗滤液收集和控制系统

6.3.1 填埋场的渗滤液是指危险废物分解过程产生的液体和渗入的地表水的总和,在设计渗滤液收集系统时,应充分考虑所有能渗滤出的液体。渗滤液的收集系统在设计时,还应充分的估算出渗滤液的生成量,从而采取防止或减少渗出的措施,以避免对地下水产生污染。浸出液的量可用质量平衡方程来计算:

$$C = P(1 - R) - S - E$$

式中:

C——渗入表层土壤的总水量;

P——降雨量;

R——径流系数;

E ——蒸发量；

S ——含水量。

从式中可以看出,浸出液的生成量决定于降雨量、蒸发量、含水量和径流系数。在一定的环境条件下,土壤和废物的含水量变化不大,而降雨量和蒸发量与所在地区的气候条件有关,而径流系数则是填埋场设计时的能动因素,主要取决于表面覆盖土层的土质和坡度。对于干旱地区,降雨量小而蒸发量大,如果表面覆盖层采用植草皮的黏质土壤,尽量加大坡度,则可把渗滤液减少到最少甚至为零。但是对于多雨潮湿地区,即使地面坡度增大到 7% 以上,填埋场的渗滤液尽管要经过多年后才开始出现,但渗出最终仍难以避免。在这种情况下,设计时应适当考虑其他防渗措施,以避免地下水被污染。

6.3.2 本条为渗滤液收集系统设计的技术要求,在设计时还要考虑当地的自然情况具体对待。

6.4 集排水系统

6.4.1 地表水导流系统。地表水导流系统设计的目的是把可能进入填埋场地的地表水引走,以减少浸出液的量,导流系统包括了导流渠、导流坝等工程。

1 不论何种形式的填埋场,都可能受地表径流水和雨水的影响,因此,填埋场的周围必须有导流设施。

2 设计时要充分考虑当地具体情况,决定导流系统的形式和规模,要因地制宜。

3 导流渠设计原则。

4 导流渠一般都是环绕场地挖掘的,山谷型填埋场如果靠近崖壁,无法使水流下泄,应考虑以管道形式把水从地下流走,但管道设计要充分考虑能将可能出现的最大水量导流出去。

5 填埋场渗滤液包含有多种有毒有害物质,不要和排放的雨水混排,以免带来更大的污染。

6 填埋场在封场后,仍然要严格管理,封场表面仍然要做好排水系统,防止积水浸泡。在设计时和导流渠连接,以利于雨水的排放。

6.4.2 地下水排水系统。

1 一般地下水的水位是变化不大的,为防止地下水对填埋场的浸泡,也应设计地下水的排出系统。此外,为防止地下水的浮力(尤其是在地下水位高的情况下)使填埋场移位或导致破坏,也必须设置地下水排水系统,将地下水引流。沿地下水水流方向布置排水管,有利于水流的畅通,横向上布置干管,利于汇集周边的水流。

2 为防止地下水流量因各种原因发生变化而产生冲击负荷,设计时应考虑留有一定的余量。

3 填埋场完成填埋以后,填埋场将永久封存在地下,在相当长的时期,填埋物所含的有毒有害物质将仍然存在,地下水排水系统将永久发挥作用。因此,要进行永久性的维护,以避免损坏,使地下水对填埋物造成浸泡和冲刷。

6.5 气体收集和控制系统

6.5.1 化工危险废物中含有各种有机成分和易腐败成分,在微生物的作用下会释放出气体,这些气体主要由甲烷和二氧化碳组成,也含有其他有毒成分,如硫化氢以及其他挥发性气体。这些气体是可燃的,并且在以后的相当长的时期内不断产生,最终形成内部的易燃气体,在封场后可使内部的压

力积聚增大而造成危险(产生膨胀现象)。因此,对这些气体必须加以控制和排除,一般采用的方法有渗透法排气和阻挡层排气。

6.5.2 所谓渗透法排气是指在填埋场内建造水平和垂直相通的砾石排气孔道,通过孔道使气体收集和排放。排气孔道的尺寸可根据填埋场地大小具体确定。

6.5.3 不可渗透性排气又称阻挡层排气,是在不透气的最终覆盖层中设置排气管,排气管与废物顶部的多孔集气管(与砾石排气孔道相通)连接,气体收集后通过排气管排出,再以其他方法加以处理。

6.6 渣坝设计

6.6.1 有些填埋场选择在已形成的山谷或凹地时,有的呈现出有敞开的一面,在这样的情况下,必须要建设渣坝。而渣坝的建设,同样要考虑各种因素的影响。

6.6.2 本条款主要是考虑渣坝的稳定性。在筑坝时,确定坝体坡度的依据要充分考虑到作用于坝体的荷载及筑坝材料的承载力,以免坝体因坡度不合适而出现垮塌现象。

6.6.3 渣坝同样需要采取防渗措施,以避免出现渗漏对地下水有影响,也防止渗漏对坝体带来侵蚀,造成坝体坍塌。

6.6.4 在护坡上植草皮能起到防止雨水冲刷坝体的作用,如果筑坝材料不适宜种植草皮,可用碎石等材料护坡。

6.7 场地监测系统

6.7.1 化工危险废物,特别是化工生产废水、废气处理过程产生的残渣,往往汇聚了多种污染成分,其特点具有不可稀释性和难降解性,一旦造成环境污染,往往很难消除。其中污染成分的迁移转化(在土壤中的迁移)是一个非常缓慢的过程,所造成的危害可能在数年以至数十年后才能发现,就是说其危害具有潜在性,因此必须对填埋场进行长期的维护与监测。监测的内容主要为地下水、地表水和大气。

6.7.2 本条是对地下水、地表水监测的具体要求。

1 本底监测是为了取得径流场地的地下水的背景值,以作为评价地下水污染程度的比值。

2 常规监测是为监测地下水被污染的程度。所以,主要监测点布置在水力学的下坡区,上坡区设一个点是为了有针对的对比数据。监测深度在地下水位 3m 是考虑处于不结冻层,以便在一年之内随时取样。

3 大气监测可以根据填埋场当地周围具体情况来确定频次,其主要目的是及时发现场地空气中有没有废物产生气体散发出来,从而影响环境。

6.7.3 对渗滤液的定期监测,一是统计长期监测数据的需要,另一个作用可以从渗滤液的监测数据中察觉到防渗系统是否有破损泄漏现象,导致渗滤液监测数据有异常变化。

6.8 应急系统

6.8.1 为防止不可预料的突发事件发生而给环境造成危害,设置应急设施和检测设备,这样可以有效的减缓事故对环境带来的危害。

6.8.2 有些事故也许多年不会发生,但并不是就不会发生,有条件的企业还是应完备应急措施。

7 封 场

7.0.1 封场是填埋操作的最后一环,封场应同地表水的管理、浸出液的收集监测以及气体的控制措施结合起来考虑,封场的目的是通过在填埋场表面修筑适当的防水设施,最大限度的减少雨水的浸蚀。

7.0.2 封场的防渗系统是为了避免大气降水浸泡到危险废物,从而增加渗滤液的量。因此,在填埋工作完成后,必须在被填埋的危险废物上部建防渗系统,其各项技术要求和底部防渗系统是一样的。

7.0.3 本条款要求的内容是在防渗层之上的封场作业,主要是为了封场后的填埋场养护。

7.0.4 土生植物的生长和植树都需要一定深度的土壤,因此,酌情铺设一定厚度的适宜的表面土。

7.0.5 为了减少浸出液,应尽量提高径流系数,增大径流量,这就要求增加覆盖层的坡度,但坡度过大,雨水对覆盖层的冲刷会加大,所以,应建造适宜的坡度及缓冲平台。

7.0.6 这条是对坡度的最低要求。

7.0.7 由于填埋场的特殊功能要求,封场后对环境的潜在危害仍将持续许多年。因此,封场后仍将维持填埋场地的设计标准,以保证地下水和浸出液监测系统以及气体收集和排放系统的正常运转,维持土壤的平整,保护好坡度、覆盖植被及地表水导流设施。此外,还要限制通向填埋场的道路。

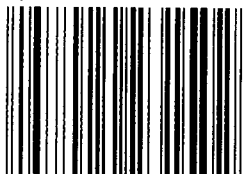
7.0.8 大部分建筑设施都要做地基,很容易将填埋场的防渗系统破坏,因此,最好不要在封场后的填埋场上面建设建(构)筑物设施。可以参照国外的一些做法,如在封场后建成高尔夫球场、公园等。

郑重声明

本书已授权“全国律师知识产权保护协作网”对专有出版权在全国范围予以保护，盗版必究。

举报盗版电话：010-63906404

S/N:1580242·315



9 158024 231502

统一书号:1580242·315

定价:30.00 元