

课程设计说明书

生命科学学院

所属课程 固体废物与资源化

设计题目 城市生活垃圾卫生填埋场工程设计

专业 环境工程 班级 1101 班

学生姓名 _____

设计组别 A

指导教师 _____

目录

一、课程设计任务书

二、概述

三、填埋场库容	
四、填埋场面积	
五、填埋场防渗系统	
六、填埋气集排系统	
七、渗滤液集排系统	
八、填埋场的作业、覆盖封场、后期管理	10
九、填埋场简图及介绍	
十、参考资料	
十一、总结	

一、课程设计任务书

共 13 页，第 1 页

1.课程设计题目

城市生活垃圾卫生填埋场工程设计

2.课程设计目的

- (1) 巩固“固体废物处理与资源化”课程所学理论知识
- (2) 熟悉和掌握城市生活垃圾卫生填埋场工程设计的步骤、内容和方法
- (3) 强化固体废物处理处置的工程设计的基本训练
- (4) 培养资料运用、数据计算、设计说明书编写和工程图绘制的能力

3.设计原始资料

- (1) 服务区域人口数：60万，服务人口资源增长率为0.25%
- (2) 人均垃圾产生量1.2kg/人·天
- (3) 自然条件：年降水量960mm
- (4) 填埋场设计年限：2015年1月启用，设计服务年限15年
- (5) 填埋压实密度为0.71t/□，覆土与垃圾比为1/6
- (6) 其它资料按设计规范

4.设计内容及要求

(1) 设计说明书

- ① 填埋场库容和面积计算
- ② 填埋场衬层系统设计
- ③ 填埋场集排水系统设计
- ④ 渗滤液集排系统设计

(2) 设计图纸

规格：1号图纸

绘制：填埋场总平面图一张（含渗滤液收集系统和导气系统）

二、概述

1.项目名称

某城市生活垃圾卫生填埋场

2.项目背景

随着社会经济的快速发展和城市化进程的加快,城市生产生活过程中产生的垃圾废物也日益增多。据不完全统计,全世界每年丢弃 25 亿~40 亿吨垃圾。我国 2012 年垃圾清运量为 1.64 亿吨,且垃圾产生量逐年上增。在生活垃圾处理处置方式中,填埋无疑占据着举足轻重的位置,从全球来看,填埋大约占 70%,在各发达国家应用非常广泛。我国填埋所占的比例更高,达到 80% 以上。虽然随着经济技术的发展,在未来的 20 年内,在拟建的垃圾处理项目中,填埋比例会稍有下降,但仍有大约 75% 的项目采用填埋方式。同时在我国《城市垃圾处理及其污染防治技术政策》中明确提出:以填埋为主的路线,因此填埋必将在今后很长一段时期内占据主导地位,许多大中城市新建的垃圾填埋场,其日处理能力都达上千吨,总填埋库容达数千万立方米。

3.设计内容

本设计在某市总体规划的基础上设计,本工程服务范围为某服务区的生活垃圾,设计年限为 15 年。本设计为初步设计,包括垃圾卫生填埋场的总图布置、道路运输、渗滤液收集系统、填埋气体收集系统、防渗系统等。

4.设计原则

城市生活垃圾处理作为城市环境治理项目,应在城市总体规划的指导下,合理选择场址、处理工艺,严格控制产生二次污染,防止对环境造成新的污染。本设计主要遵循以下原则:

(1) 贯彻国家有关方针政策,在城市总体规划指导下,从当地垃圾资源的实际情况出发,统筹兼顾垃圾资源的综合利用和合理利用,搞好能源转化,提高利用率,减少占地,逐步实现垃圾处理无害化、减量化和资源化,以取得较好的社会效益、环境效益和经济效益。

(2) 坚持因地制宜,从实际出发选择合理的技术方案,走符合国情的路子。根据国家的垃圾处理技术政策,结合本地区的实际情况,寻求垃圾处理的技术和模式,形成多类型、多层次的配套技术。

(3) 坚持科学态度,积极采用新工艺、新材料、新设备,不断改进及完善垃圾处理设施的建设,为环卫事业的发展提供技术保障。

(4) 从实际出发,正确处理需要与可能、近期与远期的关系,做到远近结合、量力而行、留有余地、务求实效。

5. 设计执行标准

- 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889—2008);
- 《城市生活垃圾卫生填埋技术规范》(CJJ17—2004);
- 《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》(CJJ113—2007);
- 《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》(CJJ112—2007);
- 《生活垃圾填埋场无害化评价标准》(CJJ/T107—2005);
- 《城市生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》(CJJ93—2003);
- 《生活垃圾填埋场环境监测技术要求》(GB/T18772—2002);
- 《生活垃圾填埋场环境监测技术标准》(CJ/T3037—1995);
- 《地面水环境质量标准》(GB3838—2002);
- 《污水综合排放标准》(GB8978—1996);
- 《城市生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》中华人民共和国建设部主编。
- 《生活垃圾卫生填埋场设计规范》

三. 填埋场库容

1. 服务人口计算

$$P_n = P_0 \times (1+R)^{(n-1)}$$

式中: P_n ----- 第 n 年的服务人口

P_0 ----- 初始服务人口, 600000 人

R ----- 人口增长率, 0.25%

例如: 2016 年人口数: $P_2 = 60000 \times (1+0.25\%)^{(2-1)} = 601500$

2017 年人口数: $P_3 = 60000 \times (1+0.25\%)^{(3-1)} = 603004$

2. 垃圾日产量

$$W_n = P_n \times W / 1000$$

式中: W_n ----- 第 n 年的日产量, 吨

W ----- 人均垃圾产量, 1.2kg/人·天

例如: 2015 年的垃圾日产量: $W_1 = 60000 \times 1.2 / 1000 = 720t$

2016 年垃圾日产量: $W_2 = 601500 \times 1.2 / 1000 = 721.8t$

3.垃圾年产量

$$V_n = W_n / D \times 365$$

式中： V_n ----- 第 n 年垃圾的产量， \square

D ----- 填埋压实密度， $0.71t/\square$

例如：2015 年垃圾年产量： $V_1 = 365 \times 720 / 0.71 = 1014.084507 \square$

4.覆土体积

$$T_n = V_n \times 1/6$$

式中： T_n ----- 覆土体积， \square

例如：2015 年覆土体积： $T_1 = 1014.084507 \times 1/6 = 61690.14085 \square$

2016 年覆土体积： $T_2 = 1016.619718 \times 1/6 = 61844.3662 \square$

以此类推得到填埋场垃圾计算表（表 1-1）

填埋场垃圾计算表（表 1-1）

年份	人口数	垃圾日产量/t	垃圾日产量/ \square	垃圾年产量/ \square	覆土体积/ \square
2015	600000	720	1014.084507	370140.8451	61690.14085
2016	601500	721.8	1016.619718	371066.1972	61844.3662
2017	603004	723.6045	1019.161268	371993.8627	61998.97711
2018	604512	725.4135113	1021.709171	372923.8473	62153.97456
2019	606023	727.227045	1024.263444	373856.157	62309.35949
2020	607538	729.0451126	1026.824102	374790.7973	62465.13289
2021	609057	730.8677254	1029.391163	375727.7743	62621.29572
2022	610580	732.6948947	1031.96464	376667.0938	62777.84896
2023	612106	734.526632	1034.544552	377608.7615	62934.79358
2024	613636	736.3629486	1037.130913	378552.7834	63092.13057
2025	615170	738.2038559	1039.723741	379499.1654	63249.86089
2026	616708	740.0493656	1042.32305	380447.9133	63407.98555
2027	618250	741.899489	1044.928858	381399.0331	63566.50551
2028	619796	743.7542377	1047.54118	382352.5306	63725.42177
2029	621345	745.6136233	1050.160033	383308.412	63884.73533

5.垃圾的总产量：

$$V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_{15} = 370140.8451 + 371066.1972 + 371993.8627 + \dots + 383308.412 = 5650335.174$$

6.覆土体积： $5650335.174 \times 1/6 = 941722.529 \square$

7. 填埋场的库容： $V=5650335.174+941722.529=6592057.703\text{m}^3$

四. 填埋场面积

1. 填埋区面积

$$A=V/H$$

式中：A ----- 填埋面积， m^2 ；

V ----- 填埋区总库容， m^3

H ----- 填埋区垃圾填埋高度，m

$V=6592057.703\text{m}^3$ H 一般为 15~20m 本设计中 $H=17\text{m}$

所以 $A=6592057.703/17=387768\text{m}^2$

填埋区 长 792m, 宽 $b=490\text{m}$

2. 填埋场总面积

填埋区面积占整个填埋场总面积的 70%，所以填埋场总面积：

$387768/70\%=553954\text{m}^2$

填埋场长 840m, 宽 660m

五、填埋场防渗系统

1. 防渗系统

(1) 设计要求：

- ① 选用可靠的防渗材料及相应的保护层；
- ② 设置渗沥液收集导排系统；
- ③ 垃圾填埋场工程应根据水文地质条件的情况，设置地下水收集导排系统，以防止地下水对
- ④ 防渗系统造成危害和破坏；地下水收集导排系统应具有长期的导排性能。

(2) 防渗系统的选择

根据渗滤液收集导流系统、防渗层、保护层、基础层等不同的组合方式，防渗层分为单层衬层、系统双层衬层系统、复合衬层系统。单层衬层系统只有一层防渗层。复合衬层系统是由两层防渗层紧密铺贴在一起而形成的一种防渗结构。双层系统是由中间设有渗漏检测

层的两层防渗层组合而成的一种防渗结构。

在此设计中选用复合衬层系统。单层防渗系统虽然构筑简单、造价低，施工方便，但是防渗性能较差、安全系统低，只有在地下水污染风险低的情况推荐下使用。而双层衬层系统虽然防渗效果好，但工程造价也高，一般用于对防渗要求特别高的填埋场。复合衬层系统两层防渗层可以是有相同或不同的防渗材料构成，它们紧密排列，提供综合防渗效力。复合防渗层系统综合了物理、水利特点不同的两种材料的优点，相对于单层衬层系统具有更好的防渗效果。同双层衬层系统相比较，复合防渗层在符合《生活垃圾填埋场防渗系统工程技术规范》要求的前提下，更经济，更常用。图 5-1 为 HDPE膜+压实土壤复合衬层系统的结构示意图。

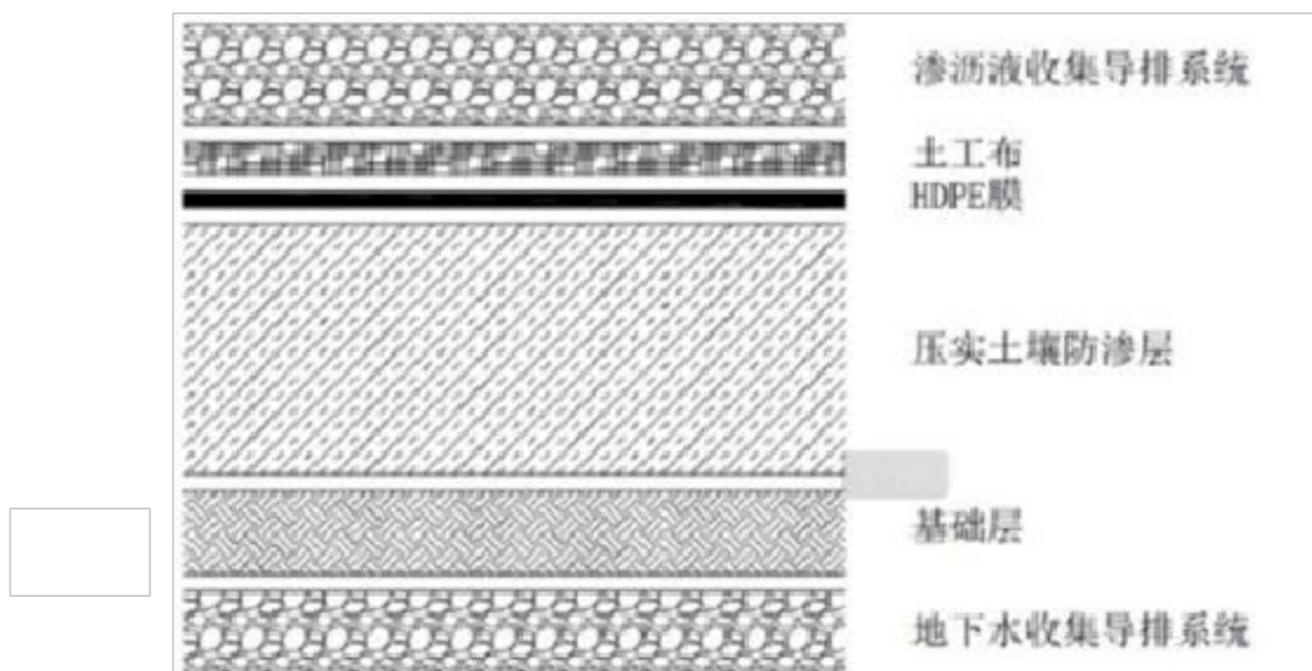


图 5-1 HDPE膜+压实土壤复合衬层系统的结构示意图

2. 防渗层

(1) 设计要求：

- ①能有效地阻止渗沥液透过，以保护地下水不受污染；
- ②具有相应的物理力学性能；
- ③具有相应的抗化学腐蚀能力；
- ④具有相应的抗老化能力；
- ⑤应覆盖垃圾填埋场场底和四周边坡，形成完整的、有效的防水屏障。

(2) 防渗层材料的选择

防渗系统的防渗材料分三大类：天然防渗材料，人工改性防渗材料和人工合成防渗材料。天然粘土和人工改性防渗材料只能延缓而不能完全制止渗滤液的渗漏。为了更有效的进行防渗，保护填埋场的环境安全，选择高密度聚乙烯（HDPE）这种人工合成防渗材料。

HDPE膜具有以下优点：①HDPE膜具有很强的防渗性能，渗透系数达到 10-12cm/s；②化学稳定性好，具有较强的抗腐蚀性能，耐酸、碱及抗老化能力，此外，HDPE膜的抗紫外线老化能力强，添加的碳黑可增强对紫外线的防护；③机械强度高，具有较强的弹性，其屈服伸长率为 13%，当伸长率达到 700%以上时发生断裂；④已经开发了配套的施工焊接方法，技术成熟，便于施工；⑤气候适应性强，耐低温；⑥与黏土具有很强的互补性，共同构成防渗结构层，可增加防渗性能；⑦性能价格比较合理。因此，可采用 HDPE膜作为防渗材料。根据我国现行标准，高密度聚乙烯土工膜厚度不应小于 1.5mm

六、填埋气集排系统

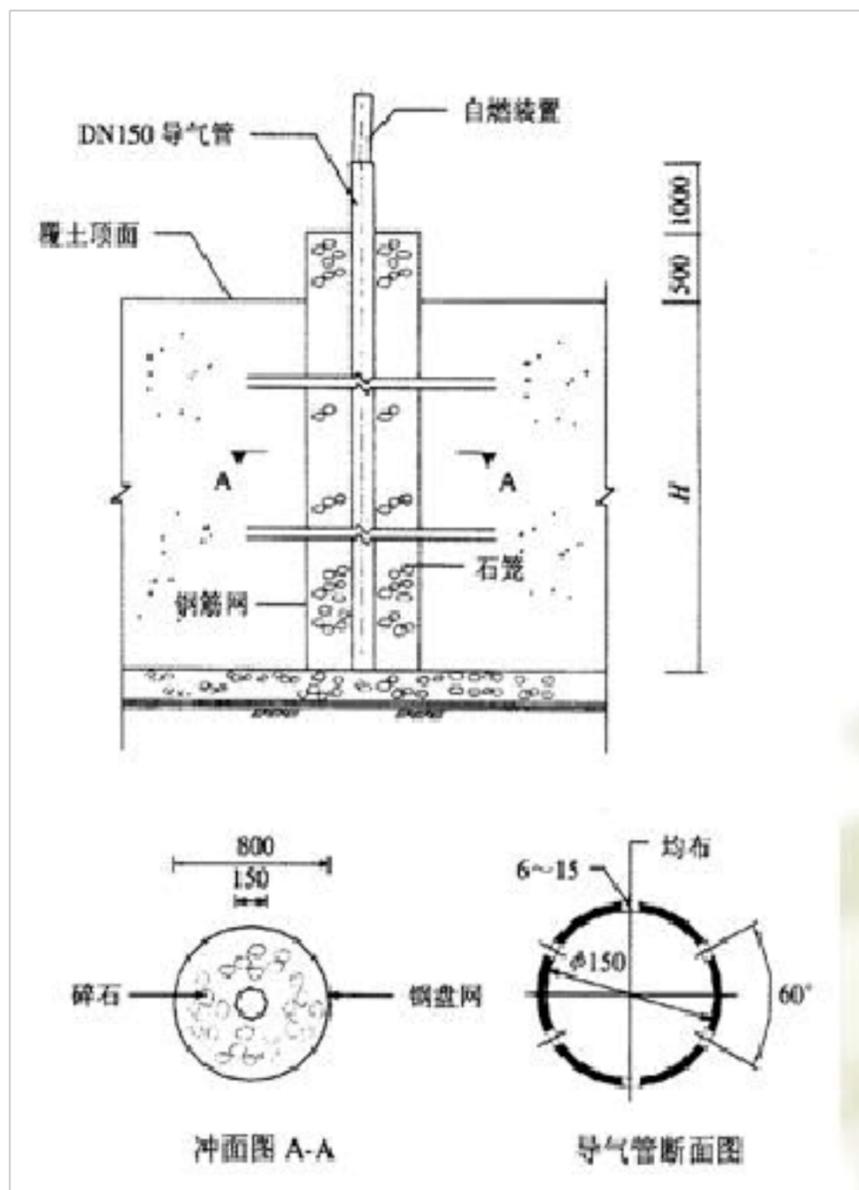
填埋气体收集系统的作用是控制填埋气体在无控状态下的迁移和释放，以减少填埋气体向大气的排放量和向地层的迁移，并为填埋气体的回收利用做准备。

1. 集气方式

填埋气体收集系统可分为主动集气系统和被动集气系统。前者采用抽气的方法来控制气体的有序运动，后者利用填埋场内气体自身产生的压力进行迁移。主动集气系统需要配备臭气动力系统，结构相对复杂、投资较大，适于大、中型垃圾填埋场气体的收集。被动集气系统无需外加动力系统，结构简单、投资少。因此设计采用被动式填埋气收集系统。

2. 集气管的布置

沿盲沟纵方向设置导气石笼垂直气井，横向和纵向间隔为 40m，气井中心是直径 150mm 的 HDPE花管，周围用钢丝网包拢的卵石填充。随垃圾填埋高度的增加，导气石笼的高度也不断增加。图 6-1 为导气石笼结构示意图。



6-1 导气石笼结构

七、渗滤液集排系统

渗滤液集排系统的作用是在填埋场正常运行期间，收集并将填埋场内渗滤液排至场外指定地点，以避免渗滤液在填埋场底部续集，防止渗滤液渗漏，保护填埋场的稳定性。

1. 渗滤液收集导排系统

- (1) 底部导流层：即防渗系统中的排水层，一般采用300mm碎石或10mm土工席垫。
- (2) 渗沥液收集盲沟：场底平整后开挖形成梯形断面，铺设HDPE穿孔管并填充碎石（粒径一般采用16-32mm）。
- (3) 石笼：一般为直径1200mm石笼由钢丝网内填充级配碎石（粒径32-64mm）构成，石笼中设HDPE穿孔管（DN150左右），石笼间距40米，随着填埋高度的增加，石笼逐渐升高，石笼有向上导气及向下导排渗沥液的功能。图7-1为渗滤液收集系统示意图。

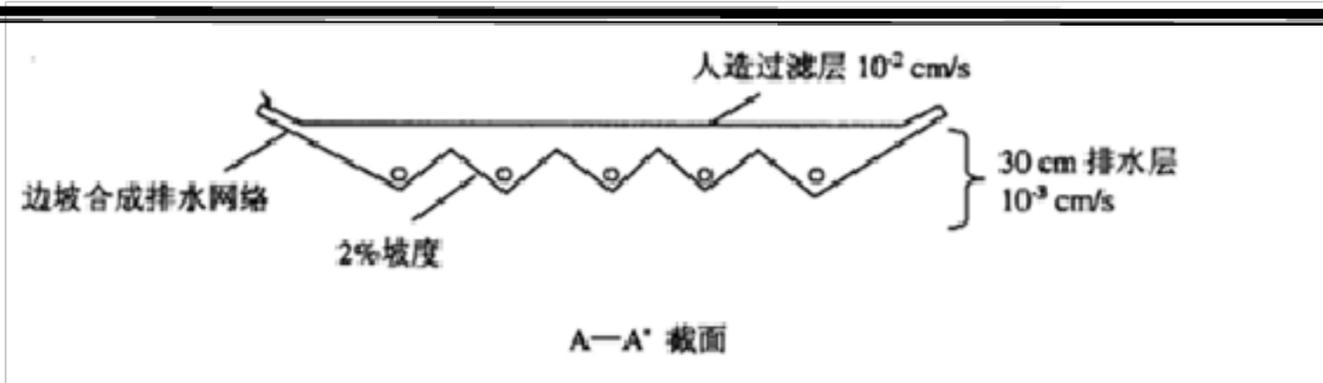


图7-1渗滤液收集系统

2. 渗滤液产生量估算

$$Q=1/1000 \times C \times P \times A$$

式中：Q ----- 渗滤液平均日产量， /d;

P ----- 年平均日降水量， mm/d

A ----- 填埋场面积， m²

C ----- 渗出系数，其值一般在0.2~0.8，本设计中取C=0.5

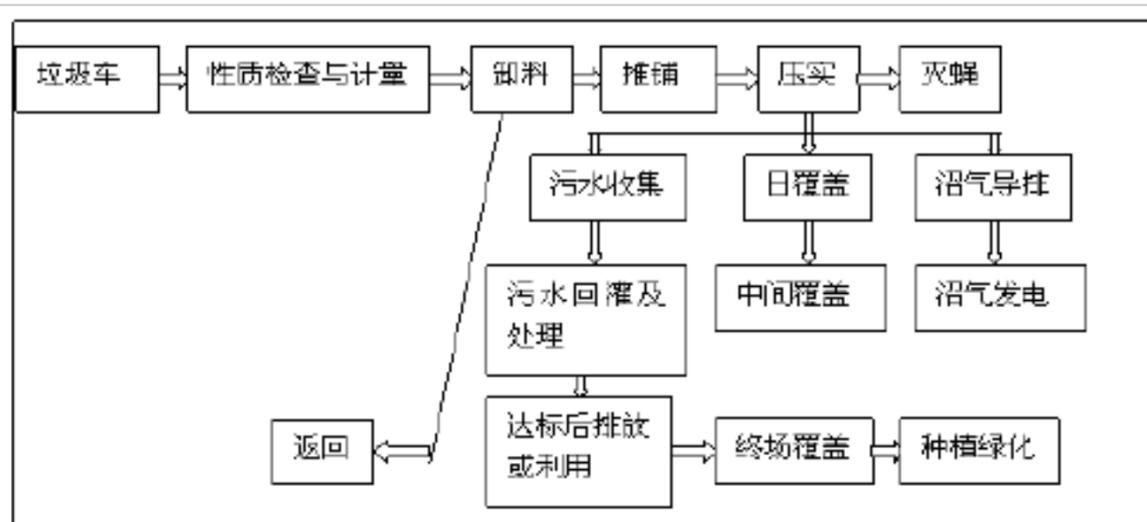
P=960/365=2.63mm A=387768 m² 代入公式，求得

$$=1/1000 \times 0.5 \times 2.63 \times 387768 = 509.9 \text{ m}^3/\text{d}$$

八、填埋场的作业、封场、后期管理

1. 填埋场作业

卫生填埋通常是每天把运到填埋场，经性质和计量判定后进入填埋场内。垃圾按指定的单元作业点卸下，卸车后用推土机推铺，再用压实机碾压。分层压实到需要高度后，再在上面覆盖粘土和聚乙烯膜料，并重复上述的卸料、推铺、压实和覆盖的过程。填埋场的作业方式实行分区分单元填埋，以分区分单元填埋为前提，然后再来考虑分层的填埋作业。图8-1为填埋作业工艺流程图。



图

8-1 填埋

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/468037076030006027>