

# 山谷型生活垃圾简易填埋场垂直防渗工程案例

陈嘉臣

广东省环境保护工程研究设计院有限公司 广东广州 510062

**摘要:** 以广东省某山谷型生活垃圾简易填埋场为例, 通过垂直防渗技术在该填埋场封场工程的应用, 设置竖向阻隔层阻断土壤、地下水介质中污染物迁移扩散的途径, 能有效地截留垃圾堆体产生的渗滤液, 阻隔地下水污染扩散。本案例的提出, 期望对广东省同类型简易垃圾填埋场封场具有参考意义。

**关键词:** 简易填埋场; 垂直防渗; 高压旋喷桩

## Case of vertical anti-seepage engineering in valley-type domestic waste simple landfill

Jiachen Chen

Guangdong Environmental Protection Engineering Research and Design Institute Co., Ltd. Guangzhou, Guangdong 510062

**Abstract:** Taking a valley-type domestic waste simple landfill in Guangdong Province as an example, through the application of vertical anti-seepage technology in the landfill closure project, vertical barrier layers are set to block the migration and diffusion of pollutants in soil and groundwater media. It can effectively intercept the leachate produced by the garbage dump and prevent the spread of groundwater pollution. The proposal of this case is expected to have reference significance for the closure of the same type of simple landfills in Guangdong Province.

**Keywords:** Simple landfill; Vertical anti-seepage; High-pressure jetting pile

### 引言:

在大规模建设符合国家相关规范标准的生活垃圾卫生填埋场之前, 国内各地主要采用生活垃圾简易填埋场对生活垃圾进行简易填埋, 其中广东省内以山谷型生活垃圾简易填埋场为主。简易填埋场由于底部没有形成连贯整体的防渗系统, 渗滤液下渗带来地下水污染, 对当地环境及人民群众的健康造成一定的影响。按照现行的规范及政策要求, 广东省内生活垃圾简易填埋场均需进行有效处理。就地封场是省内大部分简易填埋场采用的一种治理方式, 而就地封场的重点是对垃圾堆体进行防渗处理。本文结合工程实例, 对广东省某山谷型生活垃圾简易填埋场封场设计中垂直防渗处理方案进行介绍, 为省内同类项目提供参考。

### 一、工程概况

本工程填埋场于1986年启用, 至2015年停用, 累计填埋垃圾约54.04万吨, 占地面积17585m<sup>2</sup>。由于该场采用简易填埋的方式对垃圾进行处理, 没有采取防渗、导排气、渗沥液处理等措施, 建设标准较低、作业不规范、措施不完善, 对周边环境造成了较大污染, 且随着城市快速发展, 场区周边敏感设施越来越多, 该场急需得到有效治理。为了降低填埋场对周边环境的影响, 2019年7月对该填埋场进行了应急治理, 应急治理工程主要包括堆体整形、填埋气体导排、渗滤液收集、雨水截污导排、临时覆盖系统、地表水排水工程及环境监测工程。应急治理工程虽然暂时减少了填埋场对周边环境的影响, 但是并未有效控制环境污染。场调结果显示, 本项目周边地下水已受到污染, 因此需要采取更有效的生态封场技术对本项目进行治理, 彻底控制填埋场对周边环境的污染。

**作者简介:** 陈嘉臣(1989年11月生), 男, 工程师, 主要从事环卫板块固废项目的咨询及工程设计等工作。

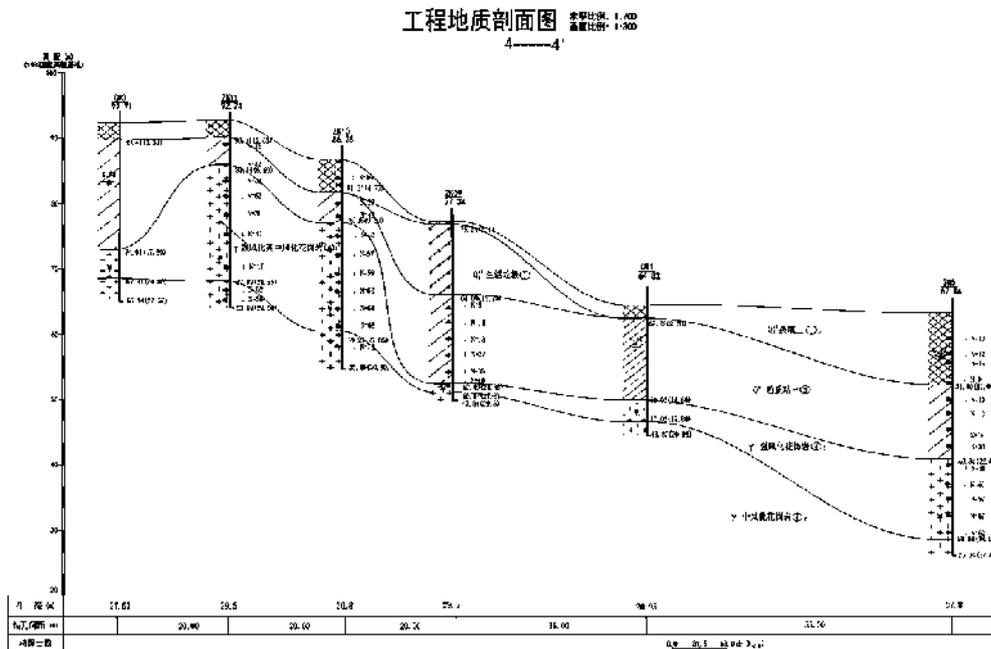


图1 典型工程地质剖面图

## 二、地质条件

根据地勘报告，场地上覆岩土层主要有：第四系人工填土（ $Q_4^{ml}$ ）、第四系坡积层（ $Q^l$ ）。人工填土包括素填土和杂填土，第四系坡积层主要由粉质粘土组成。下伏基岩为海西-印支期花岗岩。典型工程地质剖面如图1所示。

根据土层样品渗透试验结果，填土、粉质粘土、强风化花岗岩的渗透系数数量级基本在 $10^{-5}$ 级，如表2所示。

表1 渗透试验结果汇总

编号及地层名称	渗透系数 (cm/s)	
	$k_v$	$k_H$
1-1 填土	$5.98 \times 10^{-5}$	$6.33 \times 10^{-5}$
2 粉质粘土	$4.52 \times 10^{-5}$	$3.26 \times 10^{-5}$
3-1 强风化花岗岩	$6.96 \times 10^{-5}$	$5.16 \times 10^{-5}$

## 三、工程方案

参考垃圾填埋场封场技术规范，在现有覆盖系统基础上增设排水层和绿化土层并覆盖草皮进行生态修复。并在坡脚外侧设置垂直防渗帷幕，实施渗漏阻隔工程。同时针对性地设计渗沥液收集导排系统，并重建截洪排水系统。渗沥液经抽排井收集至渗滤液储罐，利用槽罐车定期抽排外运进行无害化处理。现有截洪排水渠进行拆除重建，场区坡面及周边山体雨水通过临近截洪沟汇集后，排至堆体坡脚东北角下游山沟。

### 1. 终场覆盖工程

覆盖系统的目的主要是利用覆盖层将垃圾堆体与外

界环境隔绝起来，达到控制雨水入渗、控制地表径流、减少水土流失、防止直接接触废弃物和控制气体散发气味、预防病毒的散播和其他危害防渗的目的。《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》中规定了覆盖系统的标准结构由排气层、防渗层、排水层、绿化土层组成。

(1) 排水层：为了避免水积聚在绿化土层底部，本项目选用5mm（芯材厚度）复合土工排水网作为排水层，覆盖于现有防渗层上。

(2) 绿化土层：排水层上方敷设900mm厚绿化土层，绿化土层的表土应为含有机质的营养植被土，草皮由施工方人工浇灌成活，后期由运营方采用洒水车定期浇灌。

(3) 土工格室：为了增强水土保持效果，在排水层土方和绿化土层表层以下50mm各加设一层由PCA高分子纳米复合合金土工格室组成的蜂巢边坡约束系统，PCA板材厚度为1mm、网格高度为10cm、焊缝间距为600mm，采用专用卡扣拼接。

(4) 植被层：于覆土层表面铺植草皮，草种拟采用耐旱、根系较发达、水土保持能力较好的草种，本方案拟选用大叶油草作为固坡草皮。

(5) 灌溉管网：在绿化土层中设置灌溉管网，以dn50PVC管为主管，dn20PVC管为灌溉管，各支管末端设置自动旋转喷头。计划从学校或体育场引管接入给水灌溉系统，并单独设置水表。

### 2. 填埋气导排系统



1m, 灌浆有效高度 $h_1$ 为高压旋喷桩桩底以上1m至入中风化层约2m范围( $9m < \text{有效高度 } h_1 \leq 20m$ )。

### 3. 桩体参数要求

高压旋喷桩采用三管施工工艺, 长度暂按16m~30m考虑, 按实际发生了结算; 水泥采用42.5普硅水泥, 水泥掺入量40%, 水灰比0.9, 每米水泥用量360kg。施工前应进行水泥加固土块的试验, 选择合适的固化剂、外掺剂及调整每延米的水泥掺量。试块在标准养护条件下立方块的抗压强度:  $f_{cu90} \geq 1.8MPa$ 。

### 五、防渗效果检测

在复合式垂直防渗帷幕完工半年后对地下水监测井进行取样, 检测结果显示帷幕外区域的地下水未出现污染情况, 说明帷幕对污染物起到了阻滞效果。检测结果见下表。

表2 检测结果 (单位: mg/L)

监测井	$NH_3-N$	$COD_{Mn}$	Cd	Pb
污染扩散井1	0.41	2.50	ND	$3.18 \times 10^{-3}$
污染扩散井2	0.21	2.53	ND	$1.54 \times 10^{-3}$
污染监测井	0.11	2.59	$1.4 \times 10^{-4}$	$1.66 \times 10^{-3}$

### 六、结束语

通过本项目的工程实践, 验证了压力灌浆帷幕+高压旋喷桩的复合式垂直防渗帷幕在简易垃圾填埋场治理中的适用性, 能有效地阻止受污染地下水迁移扩散, 阻断污染土壤或污染地下水挥发出的气体扩散, 本工程实例对广东省内类似项目有借鉴意义。

### 参考文献:

- [1]生活垃圾卫生填埋技术规范: CJJ17-2004[S]. 中华人民共和国建设部, 2004.
- [2]生活垃圾卫生填埋场封场技术规程: CJJ112-2007[S]. 中华人民共和国建设部, 2007.
- [3]房飞祥, 高洪振, 孙大朋, 等. 帷幕灌浆在牛山简易垃圾填埋场垂直防渗中的应用[J]. 环境卫生工程. 2018, (1). 95-96.
- [4]任钢锋, 李娟. 垂直防渗方案在简易垃圾填埋场封场中的应用[J]. 昆明冶金高等专科学校学报. 2012, (3). 54-56, 73.
- [5]韩晓峰, 张领帅. 老垃圾填埋场垂直防渗工艺比选[J]. 价值工程. 2020, (13). 185-187.