

生活垃圾填埋场生态修复工程建设治理探究

顾缪琚

上海环境工程技术有限公司 上海 200070

DOI:10.12238/etd.v3i4.5330

摘要: 随着国内城市居民对居住环境和生活要求的不断提升, 生活垃圾收集及处理成为城市环境治理的重要关注区域。2010-2020年中里, 生活垃圾的无序焚烧产生的有毒气体、处理成本过高等原因, 促使90%以上垃圾都采取填埋处理。随着岁月的流逝, 垃圾填埋场都接近设计库容, 进入了封场生态修复阶段。结合技术、经济、安全、以及对周边环境等因素, 采用有效的施工技术, 安全有保障的恢复生态环境、完善土地整治迫在眉睫。

关键词: 垃圾填埋场; 修复工程; 封场工程; 探讨

中图分类号: [TK09] **文献标识码:** A

Research on Construction and Management of Ecological Restoration Project of Domestic Waste Landfill

Miujun Gu

Shanghai Environmental Engineering Technology Co., Ltd. Shanghai 200070

Abstract: With the continuous improvement of domestic urban residents' requirements for living environment and life, domestic waste collection and treatment has become an important area of concern for urban environmental governance. In the middle of 2010-2020, more than 90% of domestic waste will be landfilled due to the toxic gas generated by the disorderly incineration of domestic waste and the high treatment cost. With the passage of years, the landfill is close to the designed capacity and has entered the stage of closed ecological restoration. In combination with technology, economy, safety, and the surrounding environment, it is urgent to adopt effective construction technology to safely restore the ecological environment and improve land remediation.

Keywords: Waste landfill; Rehabilitation project; Site closure project; Discussion

前言

2020年国家发改委、资源部发布了《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划》, 规划目标为2021年到2035年, 通过大力实施重要生态系统保护和修复重大工程, 全面加强生态保护和修复工作, 全国森林、草原、荒漠、河湖、湿地、海洋等自然生态系统状况实现根本好转, 生态系统质量明显改善, 生态服务功能显著提高, 生态稳定性明显增强, 自然生态系统基本实现良性循环, 国家生态安全屏障体系基本建成。其中在“重要生态系统保护和修复重大工程”篇章中, 重点提出了长江重点生态区生态保护和修复重大工程。

同时, 长江流域的省会更是以“生态优先、绿色发展”理念为基础, 展开全面转型。根据2019-2020年中国城市统计年鉴数据来看, 其中9个省市绿地面积都有所增加, 只有上海、云南、贵州有所减少, 因为人口增长及城市化发展加快的原因有关。四川、云南、贵州土地以林地、耕地和草地为主, 约占总面积的97%, 可是10年间大量的林地等土地被建设用地侵占, 下降了1%, 许多土地都是以低效、粗放、未得到持续开发所利用。包括垃圾填埋场建设选地, 多是远离城市的城郊, 利用林地、山坳, 未开发的土地建成。影响是整个周边环境, 污染了水体-地下水重金属含量超标、土壤流失未合理利用-表面植物林木被砍伐, 无法净化二氧化

碳、空气污染-散发有害硫化氢恶臭、动植物-有害微生物病菌滋生, 无法自然生长等, 整个生态系统长时间不断被破坏。

根据2015年有关数据统计全国有1500多座填埋场, 按平均15年设计使用年限, 2006-2014年间投入运行的填埋场在2021-2030年大规模停止作业, 约有1199座填埋场土地将要进行封场修复。如何解决目前填埋场的封场及生态修复问题, 是生活垃圾填埋场设计及施工运营的重大问题。针对这些问题, 我国也不断出台管理制度, 完善技术规范等相关。目前最新的有《生活垃圾处理处置工程项目规范》(GB 55012-2021)、《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》(GB 51220-2017)、《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB 16889-2008)等, 还有各种地区市容和环境卫生管理条例, 以及常用材料的技术规范, 比如聚乙烯(PE)土工膜、高密度聚乙烯管材、土工滤网、土工合成材料等。

各个垃圾填埋场封场工程因填埋场现状情况, 地理条件和经济情况有所不同。主要施工工艺有垃圾堆体开挖与整形、渗沥液收集与导排工程、地表水导排工程、封场防渗工程、填埋气体导排系统等工作内容。本文就四川丘陵地区的泸州市纳溪区韩桥垃圾场封场工程垂直防渗及封场防渗施工技术展开论述。

1 项目基本情况介绍及技术要点

泸州市纳溪区韩桥垃圾场封场工程，工程地址位于泸州市纳溪区棉花坡镇韩桥村一社，场址占地面积：150098 m²，封场后占地面积：24061.59 m²。垃圾堆体目前厚度约0.5~20.0m，南浅北深，总填埋场量约13万 m³，原先未做防渗处理，部分渗滤液沿沟谷渗出后在污水池聚集。

工程施工主要有垃圾堆体开挖与整形、垃圾坝及垂直防渗帷幕工程、渗沥液收集与导排、填埋气导排工程、地表水导排工程、封场生态修复工程、污水池改造、渗沥液处理工程、辅助设施工程等。整个施工流程如下图所示：

清除表土→测量放线→堆体整形→污水外运、污泥固化→垂直帷幕、垃圾坝填筑。

开挖渗沥液盲沟、导气盲沟及锚固沟→导气石笼、渗沥液收集井的制作安装→防渗系统的铺设及检测→锚固沟回填→素土、营养土回填→填埋气收集管、渗滤液收集管、绿化施工→排水明沟施工→道路施工、养护→调节池、污水设备施工→环境监测及供电系统安装等整体性检测、验收。

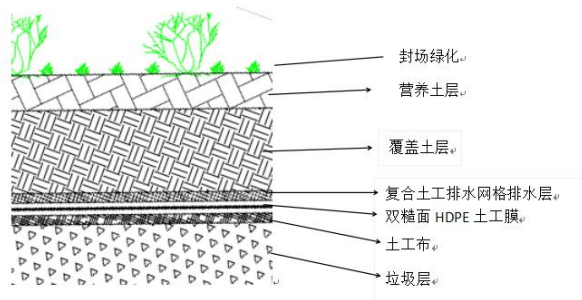


图1 主要防渗系统的铺设

垃圾场位于泸州市纳溪区北部，总体地势南高北低，场地内最高点位于垃圾场外西侧山包，海拔标高282.74m，最低点位于垃圾场外北侧沟谷，海拔标高242.67m，相对高差约40m。形成小型陡坡，施工前处于基本稳定状态，由于土质边坡，施工时可能出现失稳、垮塌。堆体整形是防渗层的基础，对垃圾堆体的稳定性至关重要。垃圾堆体表层凹凸不平，在进行封场覆盖时对垃圾堆体进行整形，防止覆盖土受雨水、风和冰雪侵蚀水土流失。覆土过程中采用分层回填，第一次摊铺至20cm，第二次至45cm，第三次至设计标高70cm，后分层压实，3次摊铺素土回填过程中始终保证与防渗系统施工同步，质量检测满足要求后方可进行下一循环施工。

堆体整形与处理是以库区最高点向四周坡降。四周边坡均为1:3放坡，由坡底向坡顶慢慢回土的方式进行，这样有效避免了覆盖基土不稳而造成的滑方，又确保覆土的密实度。挖出的垃圾及时回填，以便充填密实垃圾堆体不均匀沉降造成的裂缝、沟坎、空洞等缺陷。土方区域在施工前采用GPS测量，进行地形的二次测量工作，建立首级测量控制网，施工过程中每个阶段采用10×10米测量方格网对完成面进行控制复核。

施工过程中，设置垂直防渗帷幕位置处于原有污水坑位

置，且污水坑及污水坑南侧大量积水，垃圾堆体前还存有大量污泥，如果处理不当垃圾坝前基底不稳定和存在施工不安全因素。后拆除旧污水坑，将污水外运，并用土回填压实至设计高程。在污泥固化及处理污水时，在作业区域四周设置雾炮，将整个作业面的臭气进行拦截。清理污泥表面垃圾和杂草，采用铺碎石子保证推进过程中的承载力及抗滑。在旁设置排水沟和集水井，避免在施工过程中，污泥池积水溢流。

封场库区共设置14座导气石笼，其中回灌区4个，平均深度为8m，直径为600mm。石笼制作好后，用挖机运至每个作业区道路边缘，采用人工滚入安装地点，机械不得进入已铺膜区域。在滚动路径上铺设废旧HDPE膜做垫层，以更好地对防渗层进行保护。

垃圾开挖时会有臭气（甲烷）逸入空气中，容易在山凹处积聚。有害气体浓度过大时，痒含量相对降低，就会缺氧造成窒息或死亡，给施工安全带来隐患。为了减少臭气散发，防止雨水渗入垃圾形成更多的渗滤液，除减少每日的开挖作业面外，对开挖场地进行临时覆盖，覆盖材料为1.0mm的HDPE膜。膜上雨水通过临时导排泵抽排至周边水体。非开挖区域保持场地自然覆土原状，雨水通过临时土沟外排。

2 垃圾填埋场封场建设对生态系统修复意义

2.1 填埋场封场修复系统的作用

泸州在四川东南部两江交汇处，距省会成都市267千米，特产有泸州老窖、荔枝等。在纳溪区不光有韩桥有垃圾填埋场，在直线距离为30公里，还有个南部垃圾填埋场也到了封场阶段。并同时期进行了封场修复施工。而且两个填埋场库底都是未做防渗系统处理过的，都以山体自身岩体为结构依托。根据地勘调查垃圾产生的有毒液体渗透指数也很低，但仍是沿走向裂隙径流，最后以泉、井的形式在地形低洼处排泄，补给河流。封场修复工程中渗沥液收集与导排系统，可以快速收集垃圾堆场中无法排出的渗沥液，处理后排入污水管道。垃圾堆体也可更稳定，不会滑坡、阻碍到填埋气体收集，也使防渗系统中土工膜的使用寿命延长。收集的渗沥液还能在回灌入填埋场中，使垃圾更好地进行降解。最后施工部分是覆土种植工程，70cm覆盖土层回填完成的同时进行30cm种植土的回填，种植土上种植草坪。填埋场封场后土地开发利用有草地、农地、林地，或是建设成公园、工业区有建筑物的场所。城市绿地植被能吸释、分解转化空气中的污染气体，并通过植被光合作用转化为无毒无害有机物，从而提供空气质量。也可通过植物叶片分散、反射、过滤等作用降低放射性污染、噪声污染等污染。



图2 泸州韩桥填埋场封场图

2.2 垃圾填埋场的再次处理

2010 年至 2015 年有许多垃圾堆场简易封场，库区覆土后种植了树木植被。这些垃圾堆场有的在山沟，有的利用耕地，有的在河道附近等，许多垃圾堆体中填埋情况复杂，除生活垃圾外，还存在大量建筑垃圾，场地内有机质含量满足后续利用要求。其中利用耕地和河道滩涂的垃圾填埋场产生

的渗滤液向周边扩散，引发周边环境污染，会污染土地及地下水和河流。怎样整治这些简易垃圾堆场，积极推进土壤和水域污染治理与修复也是生态修复的重要工作。同时必须全面地对城市填埋场已封场亟待封场污染情况调查，实时监控，建立全方位的污染程度，区域分布以及相关动态变化等方面的信息数据收集，建立单独的数据库以便检测监控体系。尤其不符合规范的填埋场，没有做防渗系统的堆场就需要再次修复整治，采取整体搬迁、开挖运输焚烧、填埋气体及渗滤液处理等措施。

结语

2020 年开始城市填埋场实施封场是维护长江经济带及全国生态安全的战略需求，安全现代施工技术，制定合理方案和安全施工是生态修复及保护的基础工程。也应改变粗放型的发展模式，优化土地利用结构和布局，加强对草地、林地等生态用地的保护，缓解对生态环境的压力。城市现代化发展，经济不断进步，不能以绿色环境为代价，一旦失去平衡，威胁的是我们及城市的安全。同时通过对垃圾的合理处理和应用，为城市可持续发展提供更多的安全绿色空间。

参考文献：

- [1] 张钰莹,孙美莹,杨荣金,张乐.西南地区土地利用变化对生态系统服务价值的影响[J].环境工程技术学报,2022,12(1):207.
- [2] 翁史烈,罗永浩.等.大型城市生活垃圾可持续综合利用战略研究[J].工程科技发展,2016,96:99.
- [3] 王浩文,徐涛,张璇.简易生活垃圾填埋场综合治理技术浅谈[J].现代盐化工,2021(04).

作者简介：顾缪琚（出生于 1981 年），女，汉族，江苏常州人，本科学历，职务：高级主管，现主要从事的工作或研究的方向：环境工程、垃圾填埋场建设。