

村镇生活垃圾 无害化填埋技术 普及简明手册

虞文波 王松林 编著



村镇生活垃圾 无害化填埋技术 普及简明手册

住房和城乡建设部 编



中国建筑工业出版社
www.cbc.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

村镇生活垃圾无害化填埋技术普及简明手册 / 虞文波, 王松林编著. —武汉: 华中科技大学出版社, 2022.9

ISBN 978-7-5680-8671-4

I. ①村… II. ①虞… ②王… III. ①农村—生活废物—垃圾处理—卫生填埋—手册 IV. ①X799.305-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2022)第151883号

村镇生活垃圾无害化填埋技术普及简明手册 虞文波 王松林 编著

Cunzhen Shenghuo Laji Wuhaihua Tianmai Jishu Puji Jianming Shouce

策划编辑: 康艳

责任编辑: 林凤瑶

封面设计: 璞茜设计—王馨聿

责任校对: 刘竣

责任监印: 朱玢

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉) 电话: (027)81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园 邮编: 430223

录排: 华中科技大学惠友文印中心

印刷: 湖北金港彩印有限公司

开本: 880mm × 1230mm 1/32

印张: 2

字数: 38千字

版次: 2022年9月第1版第1次印刷

定价: 25.00元



本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

随着我国经济的快速发展，村镇居民生活水平不断提高，村镇生活垃圾产生量逐渐增长。村镇生活垃圾的处理处置成为新农村建设中亟待解决的问题，也是改善农村地区生态环境的重要组成部分。卫生填埋作为我国目前农村生活垃圾无害化处理处置的主要方式，具有投资成本和运行成本低、易于管理等优点。如何科学有效地对村镇生活垃圾进行收运填埋，形成长期可靠的村镇生活垃圾填埋场运维机制，安全稳定地对村镇生活垃圾进行填埋处理，成为困扰基层领导干部与广大一线工作人员的问题。针对上述问题，我们编制了《村镇生活垃圾无害化填埋技术普及简明手册》，用简单易懂的语言及图片对村镇生活垃圾在收运填埋过程中遇到的常见问题与技术原理进行说明，可供基层领导干部与一线工作人员参考。

衷心感谢国家重点研发计划课题（村镇生活垃圾及残余物低成本无害化填埋与渗滤液处理技术集成，2018YFD1100604）与武汉市科技计划项目（基于垃圾分类的厨余垃圾源头生物转化及低渗滤液垃圾填埋处置技术，

2020020601012277)对本手册的资助与支持。

本简明手册第一部分由卞士杰、虞文波完成，第二部分由杨钊完成，第三部分由金攀完成，第四部分由吴莉鑫完成，第五部分由赖昌飞完成，第六、七部分由郭帅完成，第八部分由陈新月完成，全手册由虞文波、王松林统筹。感谢杨家宽教授、康建雄教授、陈海滨教授、陈朱蕾教授对本手册的修订与指导。在手册的撰写过程中，编者参考了大量公开的资料，在此对原作者的辛勤付出表示感谢。

限于编者水平与编制时间，本手册难以覆盖村镇生活垃圾无害化填埋技术的所有问题，疏漏之处请各位读者批评指正！

编者

2022年6月

目 录

第一部分 概 述

1. 什么是村镇生活垃圾?002
2. 村镇生活垃圾对环境的危害有哪些?003
3. 我国村镇生活垃圾的处置方式是怎样的?004

第二部分 填埋场设施

1. 正规的填埋场包括哪些部分?010
2. 填埋场运行安全管理需要注意的事项有哪些?010
3. 如何对填埋场进行维护保养?011

第三部分 垃圾收运及填埋作业

1. 填埋作业的一般规定有哪些?014
2. 村镇垃圾如何进行收运?014
3. 如何计算进场垃圾量?017
4. 需要使用的作业设备有哪些?018
5. 为什么要进行分区作业与覆膜?019
6. 怎样进行填埋作业?020

第四部分 渗滤液收集及其处理

1. 什么是垃圾渗滤液?024
2. 渗滤液收集系统由哪些部分组成?024

3. 渗滤液处理工艺有哪些?027

第五部分 填埋气及其处理处置

1. 什么是填埋气?032
2. 填埋气是如何产生的?033
3. 填埋场需要考虑哪些填埋气处置措施?034
4. 如何正确收集填埋气?035
5. 填埋场产生的填埋气在收集处置时的注意事项有哪些?037

第六部分 填埋场封场与检测

1. 封场的一般规定有哪些?040
2. 封场技术与施工要求有哪些?040
3. 如何进行封场后的管理维护?042
4. 如何对填埋场进行检测?043

第七部分 蝇虫及恶臭控制

1. 垃圾填埋场中蝇虫及恶臭来源是什么?046
2. 蝇虫及恶臭的危害有哪些?046
3. 如何正确防治蝇虫及恶臭?047

第八部分 安全环保卫生与突发事件应急处置

1. 安全规定有哪些?054
2. 环保卫生规定有哪些?054
3. 劳动规定有哪些?056
4. 突发事件应该如何处置?057

第一部分

概 述

1. 什么是村镇生活垃圾？

村镇生活垃圾源于农村和乡镇地区居民日常的生活和生产，其主要形式是固体废弃物，同时也包括一些在相关规定中被定义为生活垃圾的废弃物。塑料包装袋、厨余垃圾、纸制品是村镇生活垃圾的主要组成部分，此外，还有废旧衣物、玻璃和渣土等。

村镇地区是农村、乡镇人口的聚集地，我国住建部于2021年面向社会公布的《2020年城乡建设统计年鉴》显示，截至2020年，我国共有行政村492995个，村庄常住人口约6.75亿。按照人均每日生活垃圾产生量0.4 kg—0.9 kg进行估算，我国每年的村镇生活垃圾产生量高达0.99亿吨—2.22亿吨。平均每个行政村每天会产生0.55吨—1.2吨生活垃圾。

垃圾分类是实现垃圾源头减量的重要环节，许多地区实行垃圾分类的方法是二分法，如把生活垃圾分为干垃圾与湿垃圾、易腐烂垃圾与不易腐烂垃圾等，也有不少村镇实行的分类方法是在二分法的基础上增加了有毒有害垃圾类的三分法。此外，我国目前推行“户分类、村收集、镇转运、县（区域）处理”的村镇生活垃圾处理模式。

2. 村镇生活垃圾对环境的危害有哪些？

在早期，我国村镇生活垃圾主要是秸秆、家禽粪便等农业废弃物，随着经济发展及生活水平的提高，橡胶塑料类固体废弃物和一些电子产品（如手机、收音机、耳机等）的废弃零部件逐渐增多。村镇生活垃圾如果只是简易堆置，不经过终端处理，会对村镇生态环境造成污染，具体的危害有以下三个方面。

（1）影响居住环境。垃圾堆存会产生垃圾渗滤液，垃圾渗滤液中含有有机物、氮磷、重金属等，进入环境后影响地表水的水质。此外，垃圾堆存的过程中腐烂的有机物会产生有毒有害气体（如氮氧化物、含硫化合物等）、温室气体（甲烷、二氧化碳等），而垃圾本身含有的细小颗粒物也会在空气中扩散。

（2）危害人体健康。未妥善处置的垃圾会滋生蝇虫、产生致病菌、传播疾病，危害人体健康。垃圾简易焚烧的过程中会产生有毒的挥发性有机污染物（如葱、烷烃、烯烃、醛类等），以及刺激性气体，人体吸入后会有不适反应。此外，垃圾中的有毒有害物质会在土壤中被农作物富集，长期摄入含有有毒有害物质的农产品，会损害人体的肝脏与神经。

（3）影响生态环境。垃圾中含有的危险固体废弃物（如

杀虫剂、旧电池等)难以降解,且具有致畸、致癌、致突变的特点,一旦处理不当,会对水体与土壤环境造成长期、恶劣的影响。

3. 我国村镇生活垃圾的处置方式是怎样的?

村镇生活垃圾可通过卫生填埋、好氧堆肥以及焚烧进行处置,不同处置方式的优缺点如表 1-1 所示。垃圾卫生填埋处理方式本身具有操作简便、成本低的特点,能适应各地区的经济发展水平。因此垃圾卫生填埋被视为村镇一级地区处理生活垃圾的主要方式。实践证明,农村生活垃圾产生分散、收集运输困难等是村镇生活垃圾集中处理的难点。

表 1-1 不同垃圾处置方式的优缺点

处置方式	卫生填埋	好氧堆肥	焚烧
操作安全性	较好,注意防火	好	好
技术可靠性	可靠	可靠	可靠
占地	大	中等	小
建设投资	较低	适中	较高
运营成本	较低	适中	较高
稳定化时间	20 年—50 年	15 天—60 天	2 小时

续表

处置方式	卫生填埋	好氧堆肥	焚烧
最终处置	无	非堆肥物需做填埋处理,为初始量的20%—25%	仅残渣需做填埋处理,为初始量的10%—20%

卫生填埋场采用底部防渗、顶部覆膜,周边雨污分流等措施,配套相应的渗滤液和填埋气处理设施,相对于其他垃圾处理方式,其处理效率较高,同时不需要投入太多的能源和设备费用,具有极大的便捷性。垃圾填埋过程中会产生有毒有害液体(渗滤液)和恶臭难闻且对环境有害的气体(填埋气)等,因此填埋场的场区要求远离居民区,同时场区要有恰当的水文地质结构,以免对周边环境造成污染和产生危害。卫生填埋场要求底部做HDPE膜加黏土的防渗处理,同时底部要布置盲沟、安插渗滤液导排管用于渗滤液的收集和处理,还对填埋气导排的管网和石笼、监测井及适当的最终覆盖层等有相应的要求。

在现有的卫生填埋技术的基础上,一些新型的填埋相关的技术也在不断更新,如日本开发的垃圾堆好氧填埋技术,新兴的基于生物反应器原理的垃圾填埋方法等。科学研究表明这些新型填埋技术可以在传统填埋处理方法的基础上有效地减少填埋过程中产生的有毒有害液体和恶臭气体等,并缩短使垃圾达

到稳定化状态的时间。对已封场的垃圾填埋场，可以将其改造成生态公园，进行场地修复，实现土地资源的再利用。图 1-1 为国内生活垃圾填埋场的工程实例。



(a) 福建泉州垃圾填埋场



(b) 北京阿苏卫垃圾填埋场

图 1-1 国内生活垃圾卫生填埋场的工程实例



(c) 青岛小涧西垃圾填埋场改造的生态公园



(d) 武汉二妃山垃圾填埋场改造的生态公园

续图 1-1

第二部分

填埋场设施

1. 正规的填埋场包括哪些部分？

正规的填埋场应该包括必要的自来水引水设备、处理水排放通路、一系列电气设备、土建工程、消防和安全设施、卫生设施、通信与监控等附属设施或设备，以及日常转运的主干道路。

正规的填埋场应在场区入口处设置填埋场标志并提供以下信息：运营时间、准许进场的垃圾、健康与安全规范、非许可垃圾、场区来访者和使用者的方向指示、车辆最高限速、紧急联系人和联系电话等。

2. 填埋场运行安全管理需要注意的事项有哪些？

(1) 垃圾场附近及场区入口均须设立明显易见的标志牌。在一些专用的垃圾运输道路、设备进场道路以及垃圾填埋作业区域设置明显的指示牌、车辆速度警示牌等。

(2) 填埋场作业区域明令禁止使用火烛、打火机等易产生明火的物品，场区内严禁车辆携带易燃易爆物品进入，同时须设置明显的防火标志。

(3) 根据村镇垃圾填埋场的特点，应当禁止牲畜进入填埋场作业区域。