

生活垃圾吹灰应急填埋场防渗技术应用

袁俊俊

南通城欣市政工程有限公司 江苏南通 226000

【摘要】为应对生活垃圾处理过程中可能发生的吹灰事件，确保填埋场环境安全及防止污染扩散。本文以某生活垃圾填埋场为例，制定填埋场防渗工程施工方案，开展填埋场土基清理、碾压、土工布铺设施工等工关键工序，完成了生活垃圾吹灰应急填埋场防渗处理。在应急填埋作业中，采用该防渗技术体系有效阻止了垃圾渗滤液对地下水和周边环境的污染，保障填埋场的长期安全运营，为类似应急填埋项目的环境防护提供了可借鉴的技术方案。

【关键词】生活垃圾；填埋场；防渗技术

0 引言

生活垃圾填埋场作为传统的垃圾处理方式之一，在解决垃圾处理问题上发挥着重要作用。然而，在填埋过程中，特别是面对突发性的吹灰事件（如垃圾运输过程中扬尘、焚烧厂飞灰处理不当等），如何有效防止垃圾及其渗滤液对土壤和地下水的污染，成为填埋场运营中亟待解决的问题。本文对生活垃圾吹灰应急填埋场防渗技术分析，提出相关技术要点。

1 工程概况

某垃圾处理项目占地面积15.16万m²，主要的作用是承载市区以及周边区域的生活垃圾焚烧任务。本新建项目为该垃圾处理场的填埋区，建设渗漏系统、渗滤液导排系统、污水处理系统部分，同时还有其他的配套建筑设施，总建筑面积达到1868m²。根据项目建设要求，该填埋库区建设的容量达到65万m³，单日处理垃圾量达到45t左右，预计使用寿命28年。本工程对于生活垃圾吹灰应急填埋场防渗要求高，故而进行了方案技术设计，从而达到项目要求。^[1]

2 填埋场防渗工程施工方案

垃圾填埋场防渗工程目的在于防止垃圾渗滤液污染地下水和地表水而进行的一项措施，人工防渗层的建设施工质量直接关系到整个垃圾填埋场防渗工程的施工效果，若这一环节的工程出现错误，将会使得垃圾的渗滤液侵染地下水源，对其造成污染，危害人们的身体健康，因此，在垃圾填埋场防渗工程施工过程中，要对各个环节和过程进行精密的把控，保证该工程的质量和效率，保护地下水资源和周边环境。

3 生活垃圾吹灰应急填埋场防渗工艺

3.1 填埋场土基清理、碾压

3.1.1 场地整平作业是确保填埋场安全运营的重要步骤和环节，能够有效隔离垃圾渗透液渗透到地下水系统中，保障填埋场防渗层的效果。进行场地整平作业首先需要使用到平地机对库区的底部位置进行刮平操作，使得库区底部整体相对平整，之后使用水准仪对库区底部进行测量，明确场地的平整度，确保库区底部的平整度达到设计要求，在这一过程中，施工人员需要对场地内的杂草、松软的土壤和杂物等进行处理，确保场地的整洁性，对现场根植较深的植物进行拔除，避免因植物对后续工程施工造成影响。

3.1.2 回填土能够有效隔离垃圾填埋场中的有害物质渗透地下水，回填土选择对垃圾填埋场防渗工程来说至关重要，本次工程选用的回填土材料为粉质黏土，这种材料具有较高的物流性能和其他优势性能，回填土施工作业选择的是层层夯实的施工方式，每层的压实度高于93%，从而确保整个回填土施工满足施工设计的性能要求。回填土的颗粒大小、兼容性和均匀度等也需要进行严格的选择和审查，该项工作主要由监理工程师负责，回填土尤其要注意到其的钙质含量，确保回填土的施工效果。^[2]

3.1.3 为了使得库区底部和边坡的高度和平整度满足施工设计要求，工程项目团队使用各种科学的方式。在场地底区域，使用小方木和水准仪，施工人员通过捶打小方木并使用水准仪对标高进行测量并在小方木上进行标记。上述操作完成后，由厂长对槽底的高标进行检查，对于高度较高的位置使用人工铲平的方式，低处使用填土使得各个地方的标高符合施工设计要求。

3.1.4 基坑边坡的处理也需要按照施工图纸中的尺寸大小要求要进行施工。手锤小方木至基坑底部的上端和下端，并在小方木上进行挂线，平均每10-15m设置一条线，便于施工人员能够按照线条对边坡进行处理，使得边坡的

平整度达到设计要求。边坡的阴阳角要重点关注，阴角处的圆滑过度半径低于10cm，其表面也无杂质、杂草、枯枝等杂物。

3.2 土工布铺设施工

土工布的铺设施工是生活垃圾吹灰应急填埋场的防渗系统工程中的关键步骤和环节，该项施工作业能够有效保证整个填埋场运行的环保性和安全性。土工布铺设施工的步骤和参数如下：

土工布铺设施工前要对基地进行检查和清理工作，对基地内的杂物、积水、尖锐物等进行处理，同时测量基地的平整度确保其满足施工设计要求，检查合格后，通过测量工作对土工布铺设的边界线进行精确的规划和确定，确保铺设的准确性。

土工布的选择对确保土工布铺设效果尤为的重要，相关人员要参照相关土工布的标准，选择抗拉、顶破和撕裂等性能强度满足施工要求。通常选择宽幅卷材作为土工布，该类材料能够减少接缝的出现次数，确保土工布的防渗质量效果。在铺设土工布中，要注意土工布的平整度，其的铺设没有出现褶皱，避免因人工原因使得土工布过度的被拉伸和扭曲，土工布之间的接缝处使用热熔焊接或粘胶剂对其进行处理，通常焊接的宽度距离要低于10cm。

在铺设土工布的过程中，要对土工布进行遮盖保护，避免因阳光直射或机械设备对土工布造成损害。在铺设边坡等特殊部位时，要沿着坡面铺设土工布，铺设完成后使用锚固钉或砂袋等对土工布进行固定，避免因重力或风力的原因使得土工布出现移动。

土工布铺设完成后，要对铺设的质量进行检查，重点检查土工布铺设接缝处的质量、土工布的固定强度和铺设的平整度等，有效确保土工布的铺设质量，提升防渗层的作用效果。除此之外，要对施工进行详细的记录为后续的检修和养护工作提供参考。

3.3 膨润土垫施工

膨润土垫（GCL）是防渗漏的土工合成材料，其相较于其他防水材料，具有施工操作简单、无需加热和粘贴的优势特点，被广泛使用在生活垃圾吹灰应急填埋场的防渗系统中。膨润土垫具有较高的膨胀性、自保水性能，在经受较长的实际和变化中，也不会出现老化，使其的防水性能降低，是填埋场底部和侧壁施工的重要材料，膨润土垫施工的步骤和参数如下：

在膨润土垫施工之前需要对基底进行清理和处理工作，确保基底的干净和整洁度，同时还需要确保基底的压实度和坡度也符合设计要求。做好前期准备工作后，严格按照

施工设计图纸中的要求，通过对基底的测量，明确膨润土垫铺设的范围和边界。

膨润土垫材料的选择对膨润土垫的效果作用来说至关重要，在选择膨润土垫时，要重点关注膨润土垫材料的膨润土含量、抗拉性能和厚度等参数数据是否符合施工设计要求，在铺设膨润土垫时，施工人员要重点关注铺设的方向，通常铺设的方向为水流方向或坡度方向，这样能够减轻水流对防渗层的破坏。

在铺设膨润土垫时，施工人员要严格把控铺设的速度，避免因速度过快使得膨润土垫过度的拉伸或扭曲，确保膨润土垫铺设的平整度。在边坡等特殊地方的铺设，可以使用膨润土垫或其他方式对这些部位进行处理，在进行铺设，确保整个铺设工作的连续性。

在膨润土垫铺设作业完成后，相关人员要对铺设的质量效果进行检验，重点检查膨润土垫铺设的平整度、连接处的密封性等，确保铺设的各个质量性能满足施工要求，同时对检测的数据参数和施工过程进行记录，为后续工作提供信息质量参考。

3.4 HDPE防渗土工膜的施工

（1）HDPE防渗土工膜施工前同样也是要对基底进行清理，对基底进行压实处理，使得基底的平整度符合设计要求。基底要避免出现明显的凹凸不平的部位，放在影响HDPE防渗土工膜施工的效果。（2）在选择HDPE防渗土工膜时，要重点关注材料的各项性能。同时还需要准备该项施工所需要的工具、设备和材料。（3）HDPE防渗土工膜铺设时，铺设人员要注意铺设的平整度，同时各HDPE防渗土工膜搭接处的宽度控制在100mm以上，注意铺设不会出现褶皱、过度拉伸和破碎的问题，有效确保HDPE防渗土工膜的功能效果。使用双轨热熔焊机对搭接处进行出来，在焊接时要注意控制焊接机的温度、压力和速度等，确保焊接面的平整度、连续性，没有出现漏焊和假焊的问题。焊接工作完成后，要对焊接的质量效果进行检查，确保各个焊接处的质量。（4）HDPE防渗土工膜焊接完成后，要在其表面铺设保护层，避免HDPE防渗土工膜因紫外线和机械设备造成损害。同时对整个HDPE防渗土工膜的铺设效果进行验收工作，防止渗透层出现破损和渗漏的问题。

3.5 渗滤液收集管的施工

HDPE管材及其配件的型号、规格和材质等参数指标要满足设计要求，同时使用的HDPE管材及其配件要具有质量证明文件。对管材进行存储，避免因阳光直射或冷冻使得管材出现损坏。HDPE管材的安装通常在天气较好的环境中进行，这样能够避免因天气原因对管材造成损坏。在安装施

工前,对安装材料进行检验,避免因松软或塌陷等问题影响安装质量。在安装作业中,管道要一直处在平直的状态下,避免因弯曲使得管材出现褶皱。使用热熔焊接或专用接头的方式使得管道进行连接,在焊接时合理控制焊接的速度、压力和温度等。焊接工作完成后,要对焊接的质量进行检查,确保焊接处的平整度、宽度等满足设计要求。

3.6 盲沟铺设的施工

盲沟铺设是一个细致性的工作,需要先进行测量放线,对盲沟的桩号、角度和坐标等进行标注,便于后续的施工。之后根据放线的结果进行土方开挖作业,为管道的铺设提供沟槽。为了提供土壤的渗水性在沟槽中铺设直径为10-30mm卵石作为导渗层。随后在卵石上层铺设直径为0-5mm的卵石作为导流层。土方开挖玩出,要对沟内的土方进行清理工作,确保沟内的整洁性,为后续施工提供基础保障。

3.7 填埋气导排石笼的施工

导气石笼的作用在于将垃圾中的气体排出,导气石笼主要由卵石、碎石、穿花管和金属编织菱形网组成,该工程所使用的导气石笼共计23根,高度为2m。填埋气导排石笼需要使用人工推车的方式将卵石运输至各个施工位置,之后使用翻斗车将金属编织菱形网及导气管运输至填埋现场,并将其抬至施工地点。导气石笼的管道要平地放到,之后将中空管安装至铅丝笼中,对对其进行扶直操作,随后,搭设手脚架将中控管进行扶正,并在中控管的周围使用卵石进行填筑,确保中控管不会出现倾斜。

4 生活垃圾吹灰应急填埋场防渗施工注意事项

4.1 基础处理与材料选择

(1) 基础处理。基础的处理是在防渗工程施工的首要环节上展开的,施工前应对填埋库区的底部进行彻底清理处理,包括杂草石头杂物表层的虚土等,使场地达到平整无杂物的要求,然后再进行平地机刮平水准仪找平和夯实处理来增强基础的稳定性和密实度,特别是对有棱角的岩石区域要进行平整处理,必要时可结合水泥砂浆进行抹平,以减少尖锐物对防渗材料造成的潜在损害,从而使工程建设取得良好的效果。(2) 材料选择。材料选用的好坏直接影响到防渗效果的好坏。生活垃圾吹灰应急填埋场一般会选用多层防渗结构设计的新材料。主要有膨润土防水毯和高密度聚乙烯土工膜两种。两种材料都具有卓越的防渗性能和耐久性环境适应性等特性。要在保证材料质量可靠的前提下符合设计的要求,才能起到良好的防渗作用。

4.2 施工过程控制

(1) 铺设与焊接。防渗材料是施工中的关键环节之一,在铺设前要对现场再次检查,保证基础平整无尖锐物

等,铺设时要从最低部位开始逐步向高位延伸,留有足够的余幅以应对局部下沉拉伸等情况的发生,采用热熔机焊接土工膜需进行试焊,在焊接前要保证焊接质量,在焊接过程中对焊接温度速度压力等参数进行严格控制,以免出现焊缝不牢漏焊等现象的发生。(2) 细节处理。在进行工程建设时,一些特定的施工环节还应注意一些细节问题,如处理T形缝及双T形缝等复杂接缝处时,应采用母材补疤的方式进行修补;对转角处进行修圆处理,以降低应力集中现象的发生;同时,应设置排气口并加以牢固的封焊处理,使其允许整向运动;另外,对于防渗层的处理也不能忽视,要采取相应的措施来避免沉降对其造成的影响。通过对这些细节问题的处理,确保工程建设的质量。

4.3 后期维护与管理

(1) 质量检测与验收。在顺利完成防渗施工后,开展严谨全面的质量检测验收工作,不仅着眼于对防渗层本身的细致检查,包括利用专业设备和技术手段,不留死角地扫描防渗层的整体完好度,对任何可能出现的破损或裂缝都进行细致的排查。同时,需要进行还焊缝质量进行严格审查,使每一处焊缝牢固可靠,无丝毫渗漏隐患,通过目测、压力测试和无损检测等多种方式进行。此外,验收工作还涵盖了填埋场整体防渗性能的综合评价,确保填埋场在今后运行中稳定安全发挥作用,有效保护周边环境不受污染威胁。(2) 后期维护。为了使填埋场的运行得以持续并最大限度地降低对周围环境造成的潜在危害,填埋场投入使用后需进行定期的后期维护与管理,包括对垃圾堆体上的杂物进行清理,对防渗层的完整性进行检查,对破损部位进行修复等工作。另外,为保证填埋场周边环境的安全,还应对填埋场周边进行定期的监测与保护工作。

5 结语

综上所述,生活垃圾吹灰应急填埋场防渗技术是保障填埋场安全运营、防止环境污染的关键技术之一。通过构建多层复合防渗系统,结合严格的施工管理和实时监测手段,该技术能够有效提升填埋场的防渗性能,确保在应对吹灰等突发事件时,能够迅速、有效地控制污染扩散,保护周边环境和地下水安全。

参考文献:

- [1] 陈艳. 垃圾填埋场封场覆盖系统坡脚HDPE防渗膜施工技术[J]. 化工设计通讯, 2023, 49(12): 202-204.
- [2] 曹建强, 赵叶江. 垃圾填埋场渗漏分析[J]. 地下水, 2023, 45(03): 75-78.

作者简介: 袁俊俊(1987.03.27—),男,汉,江苏南通人,大专,中级工程师,研究方向:市政工程。