

土壤污染修复技术与土壤生态保护研究

李 乐

煜环环境科技有限公司 河北 石家庄 050000

摘要: 土壤是地球上最重要的自然资源之一,它不仅是农业生产的基础,也是生态系统的重要组成部分。然而,由于过度的土地开垦、不合理的农业耕作和环境污染等因素,当前全球土壤生态面临严重威胁。因此本文将对土壤污染修复技术与土壤生态保护有效措施进行分析,希望提高土壤污染修复、生态保护效果,促进我国土地资源得到可持续发展。

关键词: 土壤污染; 修复技术; 土壤生态; 保护措施

前言: 土壤污染修复技术的研究和土壤生态系统的保护都是保护环境和人类健康的重要举措。只有加强对土壤污染的修复与治理,才能实现土壤的可持续利用和农业的可持续发展。同时,倡导生态农业和环境保护的理念,树立环保意识,共同为我们的地球家园做出贡献。

1 项目背景

辛集市马庄村污泥暂存场位于马庄村西北1.0km左右,占地面积约为73.95亩,其中东边长627米,西边长633米,南边宽87米,北边宽55米,平均深度8.5米。该场址原址为马庄村砖窑取土后形成的坑地,原为农用地,污泥底部铺设了防渗膜,南侧安装了彩钢围挡,其余三侧有土坝,土坝上建有铁丝围栏。经过人员访谈,可知场地于2010年11月投入使用,2012年12月停用,污泥来源于原辛集市制革区管委会污水处理厂产生的普通污泥,目前污泥暂存总量约为30万m³。因该污泥暂存场长期堆存工业污泥,表层污泥干燥无明显异味,可能会通过大气的干湿沉降对周边土壤造成污染,底部防渗膜可能存在破损、接缝不严密等情况,可能会对深层土壤及地下水造成污染。工业污泥的潜在危险随时都可能对土壤及地下水造成污染,对人类健康造成威胁,阻碍区域的经济的发展。

2 土壤污染修复技术要点

2.1 土壤污染评估

为了评估土壤污染情况,可以运用多种方法和工具。可以通过采集土壤样本进行实验室分析,以确定污

染物的种类和浓度。帮助我们了解土壤受到的污染程度,并确定可能存在的潜在威胁。还可以利用现场调查和遥感技术获取土壤污染的分布情况。通过对土壤样本进行现场测试,并结合空间影像图像,能更好地了解土壤污染的空间特征和分布趋势。这有助于评估整个污染区域的污染程度,并确定污染物的来源和扩散路径。评估土壤污染还需要考虑到环境和人体的潜在风险。根据不同污染物的特点,以及土壤的特性和环境背景,可以使用适当的模型和风险评估方法,对潜在的污染物迁移途径和对环境和人体的潜在危害进行预测。这有助于确定适当的修复目标和方法。在进行土壤污染修复时,需要根据评估结果制定适当的修复目标和方法。修复目标可以根据环境要求和风险阈值确定,例如将土壤污染物浓度降低到一定标准以下。修复方法可以包括物理、化学和生物方法等多种技术,例如物理方法可以用于去除大颗粒污染物,化学方法可以用于稳定有毒物质,生物方法可以用于降解有机污染物。通过合理选择修复技术,可以实现土壤污染的高效修复和资源的有效利用。

2.2 生物修复

生物修复技术是利用生物体来修复土壤污染。其中,植物是生物修复的主要方式之一。植物可以通过吸收和积累污染物来减少其在土壤中的浓度。例如,一些植物根系具有吸附能力,能够吸收土壤中的重金属离子;而一些植物根际微生物则能够降解有机污染物。通过选择适合的植物和微生物,可以有效地修复土壤污染。生物修复技术相比传统的物理和化学方法具有一些明显的优点。生物修复技术相对更经济,成本低廉^[1]。相比于高昂的物理和化学方法,生物修复所需的投入较少。其次,生物修复技术对环境友好。生物修复过程中没有或者只产生少量的有害副产物,不会对周围环境造成进一步污染。生物修复技术能够在较短的时间内修复

通讯作者: 李乐, 出生年月: 1990年5月, 民族: 汉、性别: 男, 籍贯: 河北省石家庄市鹿泉区寺家庄镇南龙贵村, 单位: 煜环环境科技有限公司, 职位: 项目经理, 职称: 工程师, 学历: 大学本科邮编: 050000, 邮箱: 245195974@qq.com和研究方向: 环境工程, 土壤修复方向。

土壤污染,并且具有持久的修复效果。一旦适合的植物和微生物建立起系统,它们将继续进行修复,使土壤恢复到正常状态。虽然生物修复技术在修复土壤污染方面具有显著的优势,但也存在一些问题和挑战。生物修复技术的修复效果受到环境因素的影响。例如,温度、湿度和土壤pH值等因素会影响植物和微生物的生长和活动。生物修复技术需要较长的修复周期。虽然生物修复技术能够持续修复土壤,但这需要一定的时间和耐心。对于急迫的土壤污染问题,可能需要结合其他的修复技术共同应用。

2.3 土壤氧化与还原

土壤氧化与还原技术是一种通过氧化或还原污染物的方法来修复土壤的技术。在这个过程中,通过添加合适的氧化剂或还原剂,改变土壤中化学物质的氧化还原状态,进而达到修复的目的。对于有机污染物的修复,常用的方法是利用氧化剂进行处理。例如,可以使用高锰酸钾或过氧化氢等强氧化剂来促使有机污染物发生氧化反应,从而将其转化为无害或较低毒性的物质。这些氧化剂能够有效地分解并降解有机污染物^[2],从而减少污染物对土壤环境的影响。对于重金属离子的修复,还原剂的使用是一种常见的修复方法。比如,可以利用铁粉作为还原剂来还原土壤中的重金属离子,将其转化为不可溶性或较为稳定的化合物,从而减少其对土壤生态系统的损害。铁粉的还原性能强且容易获取,是一种较为经济有效的修复材料。土壤氧化与还原技术在土壤污染修复中具有重要的作用。通过改变土壤中污染物的化学性质,改善土壤的质量和生态环境。然而,使用氧化剂或还原剂来修复土壤污染并非一种万能的方法,其适用性与修复效果还需要进一步的研究和实践来验证。

2.4 土壤固化与固化

土壤固化技术是通过添加固化剂将土壤中的污染物进行封闭或稳定,从而减少其迁移和毒性。在这个过程中,固化剂扮演着至关重要的角色。常见的固化剂包括水泥、石灰和聚合物等。固化剂的选择要根据污染物的性质和土壤的特点来确定,以达到最佳的固化效果。水泥是一种常用的固化剂。它具有良好的固化效果和较低的成本,在土壤修复领域应用广泛。水泥的主要作用是通过与土壤中的污染物发生化学反应,将其稳定在土壤中。当固化剂与污染物接触时,会形成坚固的化学结合物,从而阻止污染物的进一步迁移和释放。石灰也是一种常见的固化剂。石灰能够中和土壤中的酸性物质,并与一些重金属形成稳定的沉淀,从而阻止其进一步扩散。石灰还可以改善土壤的物理性质,增加土壤的通透

性和保水能力,提高土壤的肥力。聚合物固化剂也是一种有效的修复土壤污染的方法。聚合物是一种具有较强吸附能力的物质,通过吸附土壤中的污染物,从而减少其对环境的危害。聚合物固化剂具有良好的稳定性和生物降解性,对土壤生物活性的影响较小,因此在一些对土壤保护要求较高的地区得到广泛应用^[3]。

3 土壤生态保护有效策略

3.1 二次污染防治措施

污泥的原位固化稳定化对环境保护至关重要,需要采取一系列措施来保护土壤和水源。首先,在污泥处置过程中,需要严格限制机械的活动范围,尽量减少污泥的移动,以防止对周边土壤造成污染。特别是对于表层污泥,需要采取苫盖或者翻泥的措施,防止扬尘对大气环境的污染。在污泥处置过程中,废水的处理也是非常重要的。废水需要集中收集,转运至抽出处理区进行处理,并确保处理后的水质达到标准要求后再进行排放,不得随意排放。同时,为了防止雨水冲刷导致地面径流的污染,处置区域的四周应设置排水沟和集水池,将雨水收集起来进行处理,以确保地面径流的排放符合相关标准。施工人员产生的生活污水也需要妥善处理。生活污水应集中收集后排入抽出处理区,不得随意排放,以避免对环境造成污染。只有通过废水和生活污水的集中处理,才能确保污泥处置过程中对环境的影响最小化。对于排放水的质量要求也非常重要。排放水应符合国家水污染物排放相关标准,以保证排放的水质达到规定的要求,对水资源的保护起到积极的作用。

3.2 噪声的污染防治

污泥处理过程中施工机械产生的噪音污染是一个不可忽视的问题。为了减少噪声对周围环境和人员的影响,我们可以采取一些措施来控制噪音的产生。选择低噪音的设备非常重要。在购买施工机械时,要选用具有降噪功能的设备。这些设备通常会配备隔音罩或吸音材料,能够有效地减少噪音的传播。加强设备的维护非常关键。定期检查和保养设备,确保其良好运行状态,可以减少噪音的产生。例如,及时更换损坏的零部件,保持设备的稳定性和平衡性,减少噪音的来源。采取噪声隔离措施也是降低噪音污染的有效方法。可以在施工现场周围建立隔音墙或搭建隔音棚,阻隔噪音的传播路径,减少对周围环境的影响。减少设备的运行时间也能够有效地降低噪音的产生。合理安排施工时间,避免在夜间或者敏感时段进行大型设备的运行,可以减少对周围居民的打扰。在特殊情况下,需要进行连续或夜间作业时,我们应该采取有效的降噪措施,并对施工人员进行

行有效的防护。例如,在设备周围安装噪音降低装置,为施工人员提供耳塞或耳罩等防护设备,保护他们的听力健康。

3.3 大气监测

根据国家相关规定,在本场地污泥处置过程中需要进行大气污染排放及其环境影响的监测工作。具体而言,主要监测污染物的排放情况以及对环境的影响,并对修复设施的尾气进行排放检测。为了保证监测质量,我们参照了《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008)和《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)的要求进行操作。根据这些规定,我们在场地的边界处共布置了4个监测点,分别是G1、G2、G3和G4。通过在位置设置监测点,可以全面地了解污染物的排放情况以及其对环境的影响。监测数据将有助于我们及时采取措施,减少污染物的排放,保护周围环境的安全与健康。

3.4 合理施肥与农药使用

污泥处置完成后,铺设阻隔,进行覆土复耕。合理施肥是指根据土壤的肥力状况和作物需求,科学地确定施肥量和施肥时机,减少过度使用肥料的现象。过度施用肥料会导致土壤养分的累积和流失,影响土壤的肥力和生态环境。因此,农民应该根据土壤的营养状况进行土壤检测和分析,了解土壤的肥力状况,避免过多或过少的施肥,提高施肥的精准性。农民还应选择适合土壤的有机肥料和化肥,并合理配比使用。有机肥料能够提供丰富的有机物质和养分,改善土壤的结构和保持水分,有助于提高土壤的肥力和保持土壤生态平衡^[5]。化肥虽然能够提供快速的营养补给,但过度使用化肥会造成土壤的酸化和生物多样性的下降,也会对土壤生态系统产生不利影响。因此,农民在施肥时应根据土壤的需要,适量使用化肥,以减少对土壤生态系统的不良影响。农药的合理使用也是土壤生态保护的重要策略之一。农药的过度使用会导致土壤中农药残留的累积,对土壤微生物和其他生物产生毒害作用,破坏土壤的生态平衡。为了减少农药对土壤生态系统的负面影响,农民应该合理使用农药。农民应根据病虫害的发生情况和防治需要,选择合适的农药种类和使用方法。农民在使用农药时应按照使用说明和推荐剂量使用,避免过量使用,以减少对土壤的污染。此外,农民还应选择低毒性的农药,并注意农药的降解周期,避免对土壤生态系统

产生持久性的影响。

3.5 土壤污染防治

制定和执行土壤污染防治措施是保护土壤生态环境的关键。政府应该加强对土壤污染防治的重视,制定并完善相关法律法规,明确责任主体和监管机构,加强对污染源的源头监管。同时,应该建立土壤污染防治的长效机制,定期开展土壤检测和监测工作,及时发现和处置土壤污染问题,确保污染源得到彻底清除和修复。减少有毒物质的排放和使用是防治土壤污染的重要措施。工业生产和农业使用是土壤污染的主要原因之一。鼓励企业采用清洁生产技术,减少有毒物质的排放,加强废弃物处理和垃圾分类的工作。在农业生产方面,应该引导农民选择安全、环保的化肥和农药,倡导有机农业的发展,减少对土壤的污染和损害。加强土壤污染的监测和治理也是保护土壤生态环境的有效手段。利用现代科技手段,建立起全面、精准的土壤污染监测体系,对重点区域和重点行业进行监测和评估,及时发现和掌握土壤污染的情况。同时,还需要加大对土壤污染治理技术的研发与推广力度,推动修复受污染的土壤,恢复土壤的生态功能。

结语:土壤污染修复技术涉及多种方法和手段。选择合适的修复技术需要综合考虑土壤环境、污染物特性、修复效果和成本效益评估等因素。同时,持续管理与维护是确保修复效果的关键。并且,还需积极采取土壤生态系保护措施,提高土壤的健康和生态功能。这有助于维持生态平衡、增加农业生产的可持续性,同时也有助于保护人类健康和环境质量。

参考文献

- [1]杨文兵,卞超,杨波.土壤污染修复技术与土壤生态保护研究[J].工业微生物,2023,53(03):31-33.
- [2]吴洪,刘勇,周蕤.生态保护角度下土壤污染与土壤修复问题[J].低碳世界,2023,13(04):10-12.
- [3]孙沙沙.土壤污染修复技术及土壤生态保护措施[J].造纸装备及材料,2023,52(01):153-155.
- [4]王菲菲.土壤污染修复技术及土壤生态保护措施研究[J].清洗世界,2022,38(09):146-148.
- [5]黄希望,王秋英.探析土壤污染修复技术及土壤生态保护措施[J].皮革制作与环保科技,2021,2(24):90-91+94.