

土壤污染治理中生物修复技术的应用研究

侯文涛 汶丽杰

中圣环境科技发展有限公司 陕西西安 710065

摘要: 随着工业化和现代化的快速发展,土壤污染问题日益严重,对生态环境和人类健康造成了巨大威胁。土壤污染治理已成为当前研究的热点和难点问题。生物修复技术作为一种新型的土壤污染治理方法,具有高效、环保、可持续等优点,因此备受关注。本文旨在探讨土壤污染治理中生物修复技术的应用研究,以期为今后的研究和实践提供参考。

关键词: 土壤污染治理; 生物修复技术; 应用

引言:

在最近的几年中,土壤污染的治理得到了社会各个领域的普遍关心。随着社会经济的快速发展,人们对环境保护意识不断增强,对于土壤环境问题也愈加重视。随着技术手段在治理中的广泛应用,生物修复技术作为一种创新的处理方法,在提升土壤品质和减少土壤污染上起到了不可或缺的作用。该方法能够对污染物质进行高效去除,同时还能提高土壤肥力。它为我国土地资源的有效利用提供了坚实的支撑,并在推动土壤资源可持续发展的过程中起到了不可或缺的角色。因此,研究和探索生物修复技术在土壤环境领域中的具体运用具有非常重大的意义。

一、我国土壤污染整体现状

目前,随着城市化的快速推进和工业经济的飞速增长,各种工程建设的规模和数量都有了显著的增长,这也导致了废弃物的数量和种类持续上升,给土壤环境带来了巨大的污染,进而导致土地资源的逐步减少。由于城市建设用地面积不断扩大,土壤污染问题越发突出。另外,随着人们生活品质的不断提升,私家车的数量也在持续增长,这导致汽车排放的尾气对环境造成了不小的负面影响。这些因素都给土壤生态环境带来了极大危害。尾气中含有的重金属元素是通过降水和吸附等途径进入土壤的,这导致了土壤性质的破坏。另外,由于人类活动频繁以及不合理利用矿产资源,使部分重金属向地表径流迁移,从而加剧了环境污染。另外,由于矿产开发的控制措施并不完善,以及石油化工生产过程中的排放物,这些都对土壤的生态平衡构成了严重的威胁,使得土壤污染问题日益加剧。

从宏观角度看,工业产生的三废、石油化工生产以及化肥和农药的过度使用都是导致土壤污染的主要原因。在此基础上形成的各种污染物,不仅会破坏土壤生态系统和农作物生长环境,而且还会严重污染水源,甚至导

致水体受到不同程度的污染。目前,我国农业生态的持续发展受到了土壤污染的严重威胁,这不仅对农业生态产生了负面效应,还对广大人民的健康带来了隐患。在这种情况下,为了保证社会经济和人们生活质量得到进一步提升,必须采取有效措施加强土壤污染防治力度。因此,必须加强土壤污染的治理措施,并进一步加大努力,以确保我国的土地资源得到保护,并确保广大人民的健康得到维护。

二、土壤污染问题的基本类别

土壤污染问题的基本类别主要包括以下四点:有机物污染、放射性元素污染、病原微生物污染和重金属污染。以下将详细阐述这四个类别。

1. 有机物污染

随着工业和农业的快速发展,大量的人工合成有机物进入土壤,导致土壤污染。这些有机物包括农药、石油及其副产品、多环芳烃、多氯联苯等。这些有机污染物不仅对土壤生物活性造成影响,还会通过食物链进入人体,影响人体健康。

2. 放射性元素污染

放射性元素主要来源于核试验、核工业、核医学和核废料处理等。这些放射性元素进入土壤后,会释放出辐射能,对土壤生物和人体造成损害。长期接触高剂量的放射性元素会导致遗传变异、癌症等疾病。

3. 病原微生物污染

土壤中存在大量的微生物,包括有益微生物和有害微生物。当有害微生物的数量过多时,就会导致土壤污染。这些有害微生物主要包括细菌、病毒、原生动物等,它们会通过食物链进入人体,影响人体健康。

4. 重金属污染

重金属是指密度大于5克/立方厘米的金属元素,如铅、汞、铬等。这些重金属在工业和农业中有着广泛的应用,但当它们没有被妥善处理时,就会进入土壤,导

致土壤污染。这些重金属在土壤中积累，不仅会对土壤生物活性造成影响，还会通过食物链进入人体，影响人体健康。

以上是土壤污染问题的基本类别，它们对环境和人类健康都造成了严重的影响。因此，我们需要采取有效的措施来减少土壤污染，保护我们的环境和健康。

三、土壤污染治理中生物修复技术的运用

1. 植物修复

植物修复是一种利用植物对污染物的吸收、转化和积累能力进行土壤污染治理的技术。在植物修复中，选择适合的植物种类并在受污染土壤中进行种植。这些植物被称为「植物修复植物」。它们具有较强的耐受性和对污染物的吸收能力。植物修复的主要机制是通过根系和地上部分与土壤中的污染物进行相互作用。根系通过释放特定的化学物质，调节土壤环境，改善微生物活性和降解活性，从而促进土壤的自然修复过程。此外，植物根系还能吸收土壤中的污染物，将其转移到根部，并积累在植物的地上部分，如叶片、茎和根系。这一过程被称为吸收-转化-积累。在特定的植物修复项目中，选择适合的植物种类至关重要。不同的植物具有不同的吸收能力和耐受性，因此需要根据实际情况选择合适的植物。一些常用的植物修复植物包括非洲菊、牧草、油菜和竹子等。例如，油菜植物修复技术被广泛应用于重金属污染土壤的治理。油菜具有快速生长和扩展的能力，它的根系能够较深入土壤中。

2. 微生物修复

微生物修复是土壤污染治理中的一种有效方法，通过利用微生物对污染物的降解能力来恢复土壤的健康状态。具体而言，通过添加特定的细菌、真菌或其他微生物来分解污染物，如石油烃类、重金属等，从而减少或去除土壤中的污染物。在微生物修复中，选择合适的微生物是非常重要的。根据污染物的特性，可以选用具有相应降解能力的微生物，如石油降解菌、重金属耐性菌等。这些微生物具有分解污染物的酶系统，通过分泌特定酶来将有机污染物降解为无害的物质，或将重金属转化为难溶性形态，减少其毒性。

为了增加微生物修复的效果，还可以考虑以下因素：（1）营养物质供给：提供合适的碳源、氮源、磷源等营养物质，以促进微生物的生长和降解活性。可以通过添加有机物、化学肥料等方式补充土壤所需的营养物质。（2）温度和湿度控制：微生物的活性会受到环境条件的影响，温度和湿度是影响微生物降解能力的重要因素。提供适宜的温度和湿度条件，有利于提高微生物修复效果。（3）pH调节：合理调节土壤pH值，使其适合微生物的生长和活性。某些微生物对特定pH范围有适应

性，调节土壤pH可以选择性地促进或抑制特定微生物的生长。（4）抑制因子处理：某些因子可能会抑制微生物的降解能力，如毒性物质、酸碱度极端等。需要对抑制因子进行处理，以减少其对微生物修复效果的影响。

3. 生物酶修复

生物酶修复是一种利用酶的催化作用来降解或转化土壤中的污染物的有效技术。酶是一种生物催化剂，能够加速化学反应速率，降低反应能量。在土壤污染治理中，通过添加适当的酶，可以增强土壤中的降解和解毒能力，加速污染物的分解过程。酶的工作原理是将底物（污染物）催化为产物，同时不被损耗。酶通过与底物特异性结合形成酶底物复合物，使反应速率大大提高。在土壤污染治理中，选择合适的酶添加到受污染土壤中，可以针对特定的污染物进行降解或转化。例如，过氧化物酶可以催化有机污染物的降解，硫酸酯酶可以催化重金属离子的解毒反应。与其他生物修复技术相比，生物酶修复具有一些独特的优势。首先，酶修复具有高效、高选择性和高专一性的特点，能够快速降解目标污染物并减少副产物产生。其次，酶可以在较宽的温度和pH范围内活性稳定，适应不同的土壤环境。此外，酶修复无需大量的基础设施和大量土地，成本相对较低。虽然生物酶修复技术在土壤污染治理中有巨大潜力，但也存在一些挑战和限制。酶的稳定性、反应产物的安全性以及与其他修复方法的协同作用等问题仍需进一步研究和解决。因此，在实施生物酶修复技术时，需要充分考虑土壤环境的特点，选择适合的酶种类和操作条件，并进行系统的监测和评估，以保证修复效果的可靠性和可持续性。

四、结束语

生物修复技术作为土壤污染治理的有效手段，在提高土壤质量、降低污染物含量方面具有明显优势。然而，当前的研究仍存在一些不足之处，例如对特定污染物的修复机制尚不完全明确，修复过程中可能产生二次污染等问题。因此，需要进一步深入探讨生物修复的机制和优化技术，提高修复效率，降低副作用。同时，应注重跨学科合作，综合利用多种技术手段，以提高生物修复技术的实际应用效果。

参考文献：

- [1] 商迪. 土壤污染治理中生物修复技术的应用研究[J]. 前卫, 2022 (23): 0178-0180.
- [2] 王妍, 蔡金霞. 刍议生物修复技术在土壤污染治理上的应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021 (1): 2.
- [3] 冯雯, 邸文瑞. 土壤污染治理中生物修复技术的运用初探[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3 (20): 137-138.