

化工园区土壤和地下水环境状况调查监测方法思考

王永会

江苏复尔源环保产业集团有限公司 江苏无锡 214000

摘要: 随着化工行业的迅速发展,化工园区的土壤和地下水环境状况引起了广泛关注。了解和监测化工园区土壤和地下水的污染状况对于环境保护和人类健康具有重要意义。本论文旨在探讨化工园区土壤和地下水环境状况调查监测方法,并提出相应的改进措施。

关键词: 化工园区土壤;地下水环境;状况调查

Consideration on the investigation and monitoring methods of soil and groundwater environmental status in chemical industry Park

Yonghui Wang

Jiangsu Fueryuan Environmental Protection Industry Group Co., LTD., Wuxi, Jiangsu, 214000

Abstract: With the rapid development of the chemical industry, the environmental conditions of soil and groundwater in chemical industrial parks have drawn widespread attention. Understanding and monitoring the pollution status of soil and groundwater in these industrial parks is of significant importance for environmental protection and human health. This paper aims to explore the methods for investigating and monitoring the environmental conditions of soil and groundwater in chemical industrial parks and propose relevant improvement measures.

Keywords: Chemical Industry Park Soil; Groundwater Environment; Condition Survey

化工园区在现代工业发展中起到了至关重要的作用,然而,其生产活动也带来了土壤和地下水环境污染的风险。化工园区土壤和地下水的污染不仅对生态系统造成了严重影响,还对周边居民的健康构成了潜在威胁。因此,了解和监测化工园区土壤和地下水的环境状况具有重要的科学和实践价值。本论文通过综合利用现场监测技术和遥感技术,我们可以更全面、高效地了解化工园区土壤和地下水的污染状况,并为环境保护和人类健康提供科学依据和决策支持。

一、化工园区土壤和地下水污染状况

1. 化工园区的污染源及其影响

化工园区是各类化工企业集中的区域,其生产过程中使用的化学物质和排放的废物可能成为土壤和地下水的主要污染源。这些污染源包括工业废水、废气排放、储存和处理的危险化学品以及意外泄漏事故等。工业废水是化工园区土壤和地下水污染的主要来源之一。许多化工生产过程会产生大量废水,其中含有有机物、重金

属、酸碱等有害物质。这些废水在处理过程中可能存在不完全处理或直接排放的情况,导致有害物质渗入土壤和地下水中,对生态系统和人类健康造成潜在威胁。化工园区的废气排放也是引起土壤和地下水污染的重要因素。许多化工过程中产生的废气中含有有机挥发物、气溶胶和有害气体等,这些物质在大气中沉降后可能被土壤吸附或溶解进入地下水中,导致污染问题进一步扩大。此外,化工园区在储存和处理危险化学品时也存在一定风险。如果不正确地管理和操作危险化学品,可能导致泄漏事故和意外释放,进而导致土壤和地下水的污染。这些化学品可能具有高度毒性、生物积累性和持久性,对环境和生态系统造成长期危害。

2. 土壤和地下水的污染特点和问题

化工园区土壤和地下水的污染具有以下特点和问题:

(1) 多种污染物的共存

化工园区的污染源多样化,导致土壤和地下水中存在多种污染物的共存。这些污染物包括有机物、重金属、

氯化物、氨氮等，相互之间的复杂反应和迁移转化可能导致更严重的污染问题。

(2) 污染物的迁移性和扩散性

化工园区土壤和地下水中的污染物具有一定的迁移性和扩散性。它们可以通过土壤孔隙水、地下水流动以及气体扩散等途径向周围环境传播，进而影响到更广泛的区域。

(3) 污染物的残留和累积效应

一些有机物和重金属具有残留性和累积性，它们在土壤中长期存在并积累，可能对土壤质量和生物多样性造成持久影响。地下水作为重要的水资源，受到污染后很难恢复，对人类饮用水和农业用水构成威胁。

(4) 环境风险和人体健康问题

化工园区土壤和地下水的污染对生态系统和人体健康造成潜在风险。土壤污染可能影响农作物生长和土壤生物，进而影响食品安全。地下水污染可能导致饮用水源受到威胁，增加慢性疾病的风险^[1]。

二、传统调查监测方法的回顾

1. 采样分析方法的原理和应用

传统的调查监测方法中，采样分析方法是最常用和传统的方式之一。该方法通过采集土壤和地下水样品，并在实验室中对样品进行化学分析，以评估其污染程度和污染物浓度。在采样分析方法中，土壤采样通常使用钻孔或土壤取样器获取土壤样品，而地下水采样则使用井筒、井泵或手动取样器。采样样品经过标准的分析流程，包括样品保存、样品预处理、提取和测定等步骤，以确定污染物的种类和浓度。采样分析方法在化工园区土壤和地下水调查监测中具有广泛的应用。它能够提供对污染物的直接测量结果，是评估污染程度和制定污染防治措施的基础。该方法的优点包括准确性、可靠性和广泛的适用性，使其成为许多环境监测项目的首选方法。

2. 传统方法存在的问题和局限性

尽管传统的采样分析方法在调查监测中有一定的优势，但也存在一些问题和局限性，包括：采样误差，采样过程中可能引入采样误差，例如土壤样品的混合和污染源的局部影响。不正确的采样方法和不充分的样品数量可能导致结果的偏差，影响对土壤和地下水污染状况的准确评估。分析周期长，传统的化学分析通常需要较长的实验室分析周期，从样品采集到结果报告需要花费相当的时间。这种延迟可能导致及时监测和污染源追踪的困难，限制了对污染事件的及时响应。监测范围受限，采样分析方法通常只能提供有限的监测范围，难以覆盖广阔的化工园区或大范围的地下水系统。这导致无法全

面了解污染分布的时空特征，限制了对污染源的全面监测和评估。费用和人力资源要求高，传统采样分析方法需要大量的人力资源和昂贵的实验室设备，从采样到分析需要耗费大量时间和经费。这对于预算有限的研究项目或监测机构来说可能是一个挑战。

三、现场监测技术在调查监测中的应用

1. 传感器网络在土壤和地下水监测中的作用

传感器网络是一种基于现场监测技术的重要工具，在化工园区土壤和地下水调查监测中具有广泛的应用。传感器网络由多个分布在不同位置的传感器节点组成，这些节点可以实时监测土壤和地下水的参数，并将数据传输到中心服务器进行分析和处理。在土壤监测方面，传感器网络可以实时监测土壤水分、温度、pH值、电导率等重要参数。通过部署在不同深度和位置的传感器节点，可以获取土壤的垂向和空间分布数据，揭示土壤水分状况和污染物迁移过程。传感器网络还能够实时监测土壤中的重金属、有机物和营养元素等污染物浓度，为污染源的追踪和评估提供准确数据。在地下水监测方面，传感器网络可以监测地下水位、水质、温度和电导率等参数。通过在不同井点安装传感器节点，可以实时监测地下水的时空变化，并提供对地下水污染的实时警报和预警。传感器网络还可以用于监测地下水中有毒物质的浓度，例如重金属、挥发性有机物和氮磷等，帮助评估地下水的水质状况和污染源的影响范围^[2]。

2. 无人机技术在化工园区监测中的应用

无人机技术在近年来的发展中，在化工园区的监测中发挥了重要作用。无人机是一种能够进行空中悬停和飞行的无人飞行器，配备各种传感器和相机，可以获取高分辨率的图像和数据。在土壤监测方面，无人机配备的多光谱和高光谱相机可以获取土壤覆盖的图像，帮助识别土壤类型和植被状况。通过无人机获取的图像数据，可以进行土壤质地、植被指数和植被覆盖度等参数的定量测量，进而推断土壤质量和生态系统的健康状况。此外，无人机还可以通过热红外相机探测土壤表面的温度分布，揭示土壤潜在的污染点和热点。在地下水监测方面，无人机配备的热红外相机和多光谱相机可以用于检测地下水泄漏和渗漏点的迹象。通过监测地表温度分布和植被生长状况，可以推断地下水流动路径和潜在的地下水污染区域。此外，无人机还可以通过携带气体传感器，实现对地下水挥发性有机物和气体浓度的测量，帮助评估地下水的污染程度和迁移特性。

3. 移动监测平台的优势和应用案例

移动监测平台是一种集成了多种传感器和监测设备

的移动设备,可以在化工园区中进行实时监测和数据采集。这些平台可以是车载设备、便携式设备或者机器人等,具有高度灵活性和移动性。在土壤监测方面,移动监测平台可以通过携带的传感器和探针实时监测土壤参数,例如土壤水分、温度、pH值和电导率等。这些平台可以沿着预定的路径或覆盖整个化工园区进行巡检,实时记录土壤参数的变化,并生成土壤质量分布图和热点图。移动监测平台的优势在于可以实时获取大量的土壤数据,揭示土壤的时空变化趋势和污染源的分布。在地下水监测方面,移动监测平台可以通过携带的水质传感器和采样设备进行地下水采样和水质监测。这些平台可以沿着地下水流动方向移动,实时监测地下水的水质参数,并采集水样进行实验室分析。移动监测平台的优势在于可以覆盖更广泛的地下水系统,并实现对地下水污染的快速响应和监测^[3]。

四、遥感技术在调查监测中的应用

1. 卫星遥感技术的原理和方法

卫星遥感技术是一种通过卫星获取地面信息的技术,对于化工园区土壤和地下水调查监测具有重要意义。卫星遥感利用卫星传感器对地球表面反射、辐射和散射的电磁波进行感知和记录,通过对这些波段的测量和解释,提供土壤和地下水的空间分布和特征。在土壤监测方面,卫星遥感技术可以通过多光谱、高光谱和合成孔径雷达等传感器获取土壤覆盖、土地利用和植被信息。这些数据可用于推断土壤质地、植被指数和土壤水分含量等参数,帮助评估土壤的健康状况和潜在污染区域。此外,卫星遥感还可以检测土壤质地和湿度的变化,揭示土壤侵蚀和污染的趋势。在地下水监测方面,卫星遥感技术可以通过测量地表形变和地下水位变化来推断地下水的存储和流动情况。卫星激光雷达和合成孔径雷达等传感器可以提供地表高程和地下水位的精确测量数据。这些数据可以用于制作地下水位等值线图和地下水变化趋势图,帮助了解地下水的动态变化和污染扩散的可能路径。

2. 航空遥感技术的原理和方法

航空遥感技术是利用飞机或无人机搭载传感器设备对地面进行高分辨率图像和数据获取的技术。航空遥感具有较高的空间分辨率和灵活性,可以满足化工园区土壤和地下水监测的具体需求。在土壤监测方面,航空遥感技术可以使用多光谱相机和热红外相机等传感器获取土壤覆盖和质地信息。通过航空平台获取的图像可以进行高分辨率的土壤类型和植被分类,推断土壤有机质含量和土壤质地的变化。此外,航空遥感还可以通过测量土壤热红外辐射,了解土壤温度和湿度的分布,帮助评

估土壤水分和潜在污染区域。在地下水监测方面,航空遥感技术可以使用雷达和电磁感应等传感器获取地下水的含水层分布和地下水位变化。这些传感器可以通过测量地下电磁波和雷达信号的反射和传播特性,推断地下水的深度和质量。航空遥感还可以通过热红外辐射和多光谱传感器探测地下水温度和水质,帮助评估地下水的状况和污染源的影响范围。

3. 遥感技术在化工园区土壤和地下水监测中的案例研究

遥感技术在化工园区土壤和地下水监测中已经得到了广泛的应用,以下是一些案例研究的示例:

(1) 利用卫星遥感数据监测土壤污染

研究人员使用多光谱和高光谱卫星数据分析土壤的光谱特征,推断土壤中重金属和有机物等污染物的分布。通过与实地采样数据对比,验证了卫星遥感在土壤污染监测中的准确性和可行性^[4]。

(2) 利用航空遥感数据监测地下水污染

研究人员使用航空激光雷达获取地下水位的精确测量数据,并结合地下水水质监测数据,制作了地下水位和水质变化的三维可视化图像。该研究揭示了地下水污染源的空间分布和影响范围,为污染源的治理提供了重要参考。

(3) 结合卫星和航空遥感数据监测土壤侵蚀

研究人员利用卫星和航空遥感数据获取土壤侵蚀的时空变化信息,包括土壤流失和土壤质地变化等。通过对土壤侵蚀的监测,揭示了化工园区土壤保护和生态恢复的需求,为制定土壤保护策略提供了科学依据。

五、结语

综上所述,现场监测技术和遥感技术为化工园区土壤和地下水调查监测提供了新的思路和方法。然而,我们也应该意识到这些技术的局限性和挑战,例如采样误差、数据处理和解释的复杂性以及成本和资源的限制。因此,在今后的研究和实践中,需要继续改进和探索新的监测技术和方法,以更好地理解和保护化工园区的土壤和地下水环境。

参考文献:

- [1]梅德均.某工业园区地块土壤和地下水环境调查与评估[J].绿色科技,2021.9.
- [2]秦磊,刘景兰,葛菲媛,等.地下水环境监测井现状调查方法的研究[J].当代化工研究,2022(6):3.
- [3]陈明飞,杨明磊.饲料建设项目场地土壤及地下水污染调查[J].广东化工,2021.6.
- [4]陈浩.福建某石化企业废气排放及土壤污染现状调查及研究[J].北方环境,2020.4.