

水文地质调查在场地污染调查中的作用研究

韦刚 陆梦婉

广西珠委南宁勘测设计院有限公司

摘要: 社会主义市场经济的高度发展,提升了人们的生活质量,在温饱的基本需求得到满足以后,人们开始将关注点放在如何实现可持续发展上,而保护环境、加强污染调查无疑是今后发展的重中之重。但是从实际情况来看,在对长期开展化工生产工作的场地进行水文地质调查的过程中,仍然存在许多亟待解决的问题。本文就结合实际情况,对水文地质调查在场地污染调查中的作用进行分析,并在此基础上提出了提升水文地质调查质量的方法。

关键词: 水文地质调查; 污染场地; 污染调查

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.13.113

引言

在党和政府的正确领导下,我国的经济建设取得了世界范围内首屈一指的成绩,近年来更是将目光转向了环境保护事业,从而追求更加可持续地经济社会发展。在这种情况下许多企业纷纷进行了产业升级和集中污染物处理等,对其原有的生产区域进行场地污染调查,了解该区域的水文地质情况,能够为场地的再次开发利用提供准确的数据参考。在这种情况下,对本课题进行研究可谓是势在必行。

一、场地水文地质调查的主要内容

(一) 污染场地污染物分布

在污染物分布中应结合横向分布及纵向分布方面进行分析,可通过水平面调查来对污染扩散速度及范围进行预估,使环境得到有效保护,避免产生污染扩散问题。应通过对土层的不同方向的样品进行采集,之后进行检测,根据污染实际情况,应设置新的采样点,可使场地水文地质模型的建立提供支持。

(二) 污染场地土层分布

应对污染区域土层情况开展调查工作,结合现场实际情况来分析,在调查的过程中需要保证施工的合理性。在实际的土层分析中可使用钻探孔取样的方式,借助静力触探试验来辅助,可使土层得到准确地划分。比如,对车间及污水处理区,应将调查范围内的土层污染数据获取,绘制出分析图,得到相关资料,如垂直资料等,并且结合结果绘制出分布图,用于污染治理的参考。

(三) 污染场地地下水流场

在地下水流场调查中,为了明确场地地下水赋存的条件,明确其中赋存土层的情况,并且根据分布特点来明确地下水所处位置,通过建立模型来分析地下水实际

情况,使监测井的设置获得相应的参考依据。可通过对地下水监测井的情况的分析来明确流速及分布情况,并且绘制出地下水相关数据图,使污染场地污染源的处理得到相应的支持,可避免污染物质进入地下水中导致扩散问题。

二、水文地质调查在场地污染调查中的作用

第一,提高调查的准确度。场地污染调查并不仅限于某一特定土层,不同的土层有着截然不同的物理化学性质,在正式进行场地再开发之前进行水文地质调查,能够有效提升场地污染调查的准确度。第二,能够降低资源损失。水文地质调查是场地污染调查的重中之重,根据水文地质调查的结论,工作人员可以更准确地判断该区域的污染问题严重程度。否则即使投入大量资金和时间进行环境修复和保护,也无法取得预计之中的效果,甚至还会导致资源浪费、成本虚高等一系列问题,这显然不符合其工作目标。第三,水文地质调查能够为后续的环境恢复工程提供强有力的支持。水文地质调查工作是环境恢复工程的前提和基础,工作人员在充分做好水文地质调查的情况下,获得具有参考价值的各类数据,这能够在一定程度上避免环境恢复工作计划不合理等问题。比如通过水文地质调查工作得出地下水的流速等数据以后,工作人员就可以调整环境恢复工程中防止污染物扩散的措施,进而保障环境恢复的有效性,从根本上提升场地污染调查的有效性。

三、污染场地环境水文地质调查的优化措施

(一) 掌握污染场地水文地质调查的技术要点

污染场地水文地质调查的技术难度比较大,主要应把握住以下三方面内容:第一,要结合污染场地的现实情况和后续进行恢复再开发的计划等,选择行之有效的、高效准确的调查方法,在保证土壤和地下水样本采集效率的基础上,加强有关的环境评估。第二,要对水文地质调查过程中获得的各类数据信息进行综合分析,明确本区域的污染源和污染程度等,给出最具有参考价值的污染评价结论,强化受体、暴露途径分析,建立地块初步污染概念模型(见表1)。第三,要尽快建立健全污染场地环境风险评估模式,确定本区域存在的污染物是否会扩散、扩散的速度等,通过动态化监测的方法为后续污染治理打下坚实的基础。在有必要的情况下,还需要适当调整现有的勘察方案,不断优化水文地质调查的技术水准,以更快的速度完成数据处理等。第四,要充分认识到水文地质调查中监测点位的重要性,根据

表1 地块初步污染概念模型分析表

| 潜在污染物 | 污染源强度 | 传输途径 | 暴露途径 | 介质 | 受体 |
|-----------|-------|------|-----------------------------------|------|----|
| 重金属 | 低 | 污染土壤 | 直接接触经口摄入、皮肤接触、呼吸颗粒物 | 土壤 | |
| 挥发性有机污染物 | 低 | 污染土壤 | 直接接触非饱和区的蒸气传输经口摄入、皮肤接触、呼吸颗粒物 | 土壤空气 | 成人 |
| 半挥发性有机污染物 | 低 | 污染土壤 | 直接接触非饱和区的蒸气传输经口摄入、皮肤接触、呼吸颗粒物 | 土壤空气 | 儿童 |
| 总石油烃 | 低 | 污染土壤 | 直接接触非饱和区的蒸气传输经口摄入、皮肤接触、呼吸颗粒物、呼吸吸入 | 土壤空气 | |

检测区域的地表形态等，合理选择监测点的布设位置，应用浅层布点法等方法，提升监测的覆盖率和准确性。

(二) 完善水文地质调查制度

在有关部门的大力支持下，我国的污染场地水文地质调查工作取得了阶段性成果，特别是在环境保护理念深入人心、产能结构进行调整的今天更是如此，尽快对我国污染行业场地水文地质调查工作的现状进行了解，并抓住其发展主要方向，通过建立健全水文地质调查制度的方式，为后续的污染场地调查工作打下基础，是未来工作的重中之重。有关部门应严格遵守《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的要求，对污染土地智力开发过程中的各项指标进行监测检查，通过标准化流程提升后续工作的有效性。

(三) 加强人才储备和技术研发

污染场地水文地质调查工作本身具有一定的复杂性，对工作人员的专业化水平有一定的要求，想要推动其进一步发展，就必须要从优化人才储备方面入手。政府有关部门可以与地方高等院校达成人才培养合作意向，弥补和解决生态环保工程领域水文地质专业人才的缺口，培养更多高素质的大学生到一线岗位进行工作，从而保证水文地质调查的有效性。

(四) 水文地质采样要点

水文地质调查的过程比较复杂，而其中水文地质采样无疑是最重要的一个步骤，对于表土层样品的现场采样（见图1），工作人员需要结合土层的特点等，选取表层以下1.5m左右的土壤作为检测样品，也可以根据现场实际情况进行表层土采样等，从而保证采样的准确度。另外，在进行取样的过程中，工作人员可以考虑到隔水层与表层土之间是否存在较大的距离，并根据距离变化增设一定的采样点，从而提升样品的监测价值。

1. 勘察点设置

在勘察工作中为了加强结果的可靠性，应合理设置勘测点，由于在污染范围之内相关数据及位置会出现变化，可根据勘察需求在不同的时间点设置不同的勘察点，明确勘察技术要求。应注意在设置勘察点的过程中分析勘察工作的目标，使勘察点设置符合实际要求，保

证其设置的准确性。在设置中应明确勘察点的数量，使其满足勘察工作的需求，这种方式比较简单有效，使用范围比较大，可使勘察工作的效率显著提高。应注意潜在污染区域勘察点不应少于三个，在大规模污染区域内需要设置更多的勘察点，可反映出污染场地的真实污染情况。在水环境检测中应考虑到水层是否受限，当不受限时应对含水层深度进行监测，确定第一个含水层没有问题后进行下一个含水层监测。在施工中需要使取样深度得到控制，一般应小于5m，还需考虑到地下水的深度，并且科学地设置检测井。通过对勘察点的合理设置，可使勘察工作的质量得到保障。

2. 样品采集

在勘察中应对采样环节有效控制，应按照以下要求开展工作。首先，应保证采样样品的均匀性，其次，应保证样品性质稳定。由于样品自身的均匀性对勘察结果可靠性有着一定的影响，应使特定的手段来避免样品产生物理及化学性质变化，避免对检测结果产生不良影响。在样品采集中应重点进行土壤样品及水文样品的采集，勘测土壤在垂直方向上的变化，结合土壤的变化情况来明确采样的位置及深度。地表水的采集可结合对角线原则来设置取样点，在有检测井时应在水表线上设置取样点，应避免掺入虚土。一般水文样品在洗井后两个小时采集最佳，并且使用一管一井的方式来封存，在采集中应保证沉淀管足够长。

3. 样品保存

当采集样品出现了理化性质变化，使样品的检测受到了较大的影响，要求对其进行妥善管理，避免对检测的结果产生影响。应将采集样品标注好，将采集的时间及地点等信息确定。水样品的保存应保证其密封性，避免使其产生挥发的情况，使检测更加准确可靠。还需对土壤样品的密封性产生重视，尽量在2h之内进行检测，使检测的准确性达到要求，同时可避免其产生变化而带来影响。通常样品在一定的时间之内，保存在原有温度环境中，应在短时间之内将样品放入到恒温箱之内，避免其产生变质的问题。应使恒温箱的温度设置符合要求，避免其过高或者过低带来不良的影响。在检测实施

前应对样品保存效果进行检查。

4. 样品的分析与检测

在样品采集完成之后应进行实验检测，可通过对样品中的物质组成进行分析来明确其情况，在检测前工作人员应对污染成分及范围进行分析及了解。可结合土壤及水样品为例进行分析，土壤实验是将采集到的土壤进行理化性质分析，测量土壤中的有机物含量、含水量以及土壤颗粒物等，通过对各项性质的分析，可为勘察提供相应的依据，保证分析的科学性。在水样品分析中应对流向及污染物含量进行分析，可通过对参数的分析来明确污染情况。在检测中可结合污染光谱、化学反应等来对成分及含量进行明确，可使各区域的污染程度及污染物得到明确。在分析特定的污染物时，应在污染源及范围对地下水及土壤展开勘察分析，使分析的结果更加全面。



图1 土层样品的采样

四、水文地质勘察技术的具体应用

(一) 在勘察技术选择中的应用

在污染场地勘察工作的推进下，对检测技术应用提出一定的要求，为了满足检测工作的需求，采样工作人员应根据污染情况进行判断分析，避免盲目采样而对检测工作的可靠性产生影响。在当前常用的检测技术中包括重金属快速测定技术、有机物快速测定技术等，这些技术在应用上有着较多的优势。可根据检测需求来明确设备选择的要求，考虑到环境带来的影响，比如X射线荧光分析仪、火焰离子化检测器等，应根据不同设备的特点来合理选择。还可使用便携设备来开展检测工作，提高检测工作的效率。其中X射线荧光分析仪可检测土壤中的重金属，快速进行现场分析，而检测限比较高；火焰离子检测仪可半定量检测土壤中VOCs组分的含量，效率高，但是仅可检测到VOCs组分；光离子检测仪可检测土壤中VOCs、部分SVOCs和无机物的浓度，可快速得到结果，但是容易受到环境影响。

(二) 在勘察成果的应用

可根据我国的场地污染调查及水文地质勘察结果来了解无机物、重金属、有机物等污染情况，参考我国的相关标准来对风险进行评价，根据评价的情况来提出相应的污染防治措施。比如对于加油站油管泄漏问题，其中多为有机物污染物，作为一种治理上比较困难的污染物，多数有机物为有毒有害物质，不利于人体的健康。应对其各物质的含量进行分析。一般当污染超出了标准时会引起不良的影响，应对标准进行明确，保证检测的可靠性。应将污染场地的水文地质情况明确，根据其特点来进一步实施勘察工作，选择有效的检测技术来明确污染情况。在地下水检测工作中应对取样层特点有所了解，一般包括有限地下水、黏性土及地下水。结合案例进行分析，在勘察过程中当污染场地的地质环境出现了改变，场地厚度也会随之变化，这使被污染区域内的水浓度产生了变化，在受到了气候的因素影响时，水文深度及分布都会产生变化。应对检测中的场地特点及面积来选择有效的检测方法，保证结果的准确性。经过对该区域的检测可知，在深层地下水中检测到的污染物质包括氯化物、硝酸盐、氟化物、石油烃、多环芳烃等，氟化物及硝酸盐超出了标准值。利用MMSOILS模型对地下水污染健康评价模型参数进行计算，可获得健康风险值，当其超出了风险值范围，需要对该区域实施地下水修复治理。

结语

党和政府高度重视中国特色社会主义的可持续发展，因此近年来在环境保护方面给予了许多支持与引导，加强场地污染调查无疑是保证环境保护效果的必然选择。在今后的发展中，除了要采取文中提到的掌握污染场地水文地质调查的技术要点、完善水文地质调查制度、加强人才储备和技术研发、水文地质采样要点之外，还需要根据实际情况不断探索更加行之有效的水文地质调查方法。

参考文献

- [1] 张雷, 刘利军, 郭晨辉. 水文地质勘察在污染场地环境调查中的重要性探讨[J]. 环境与发展, 2020, 32(02): 60-61.
- [2] 吴海强, 房岐. 水文地质勘测在污染场地调查中的应用研究[J]. 环境科学与管理, 2020, 45(03): 95-98.
- [3] 范佳琦. 传统水文地质调查方法在地下水环境污染调查中的应用[J]. 清洗世界, 2021, 37(05): 75-76.
- [4] 王继誉, 宋乐乐, 袁晓磊. 水文地质调查在污染场地调查中的作用研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(04): 177-179.