

环境地质勘察中的试验检测技术与策略

阎 青

中铁第六勘察设计院集团有限公司 天津 300308

摘 要: 本文探讨了环境地质勘察中的试验检测技术及其应用策略,旨在提高环境地质勘察的准确性和效率,为环境保护和可持续发展提供科学依据。文章分析了当前环境地质勘察面临的挑战,介绍了常用的试验检测技术,并提出了相应的应用策略。

关键词: 环境地质勘察; 试验检测技术; 应用策略; 可持续发展

引言

环境地质勘察是评估地质环境对工程建设、资源开发等活动影响的重要过程。随着人类活动的不断加剧,地质环境问题日益凸显,如地质灾害、地下水污染、土壤侵蚀等。因此,加强环境地质勘察,采用先进的试验检测技术,对于保护生态环境、促进可持续发展具有重要意义。

1 环境地质勘察面临的挑战

在环境地质勘察的过程中,我们面临着诸多复杂且多变的挑战。这些挑战不仅源自地质环境本身的复杂性,还与人类活动的持续加剧密切相关。一方面,地质环境的复杂多变性是环境地质勘察的首要挑战。地球表面的地质条件千差万别,不同区域的地质构造、岩性、地貌特征以及水文地质条件都存在着显著的差异。这种差异性要求我们在进行环境地质勘察时,必须根据具体的地质条件,灵活地选择和应用多种技术手段进行综合勘察。例如,在山区进行勘察时,可能需要重点考虑地形陡峭、岩土体稳定性等问题;而在平原地区,则可能更需要关注地下水的流动方向、水位变化以及土壤盐碱化等问题。这种对多种技术手段的综合运用,不仅增加了勘察的难度,也对勘察人员的专业素养提出了更高的要求。另一方面,随着人类活动的不断加剧,地质环境问题日益复杂,这也给环境地质勘察带来了前所未有的挑战。工业生产、农业生产、城市建设等人类活动都会对地质环境产生深远的影响。地下水污染、土壤重金属超标、地质灾害频发等问题日益突出,这些问题不仅威胁着人类的生命财产安全,也对生态环境造成了严重的破坏^[1]。为了准确评估和解决这些地质环境问题,我们需要采用更加先进、精确的试验检测技术。然而,随着问题的复杂化,传统的试验检测技术已经难以满足当前的需求。我们需要不断研发新的检测技术,提高检测的灵敏度和准确性,以更好地应对这些复杂的地质环境问题。

2 常用的试验检测技术

2.1 物理检测技术

物理检测技术是环境地质勘察中不可或缺的一部分,它主要用于探测和分析地质体的各种物理性质,如密度、电阻率、波速、磁性等。这些物理性质是了解地质体内部结构和特征的关键信息,对于评估地质环境的稳定性和潜在风险具有重要意义。地质雷达是一种常用的物理检测技术,它利用电磁波在地质体中的传播和反射特性,来探测地质体的内部结构和层位分布。地质雷达具有非侵入性、高分辨率、快速便捷等优点,特别适用于浅层地质勘察、地下管线探测、地质灾害隐患排查等领域。地震波探测是另一种重要的物理检测技术,它通过人工激发地震波,并观测地震波在地质体中的传播和反射情况,来推断地质体的内部结构和性质。地震波探测具有探测深度大、分辨率高、适用范围广等特点,在深层地质勘察、油气资源勘探、地震灾害预测等领域发挥着重要作用。电阻率成像技术也是一种常用的物理检测技术,它利用地质体对电流的导电性差异,通过测量地表不同位置的电阻率变化,来反演地质体的内部结构和电性特征。电阻率成像技术具有操作简便、成本低廉、对地下水文地质条件敏感等优点,在地下水资源调查、环境污染监测、地质灾害评估等领域具有广泛应用。除了上述几种常用的物理检测技术外,还有磁法探测、重力探测、热红外遥感等技术,它们也各自具有独特的优势和应用领域。磁法探测利用地质体的磁性差异来探测地下磁性体的位置和分布;重力探测则通过测量地表的重力异常来推断地下质量分布的不均匀性;热红外遥感则利用地质体发射的热红外辐射来探测地表温度分布和地下热异常。这些物理检测技术能够非侵入性地获取地质体的内部结构信息,为环境地质勘察提供重要依据。它们各自具有独特的优势和应用范围,可以根据具体的勘察需求和地质条件进行选择 and 组合使用。通过

综合运用多种物理检测技术,我们可以更全面地了解地质体的内部结构和特征,为环境保护和可持续发展提供科学支撑。

2.2 化学检测技术

化学检测技术是环境地质勘察中至关重要的一环,它主要用于深入分析地质体中的化学成分,特别是那些可能对环境造成污染或危害的重金属、有机物等有害物质。这些化学成分的准确测定,对于评估地质环境的质量、预测潜在的环境风险以及制定有效的环境污染治理措施具有至关重要的意义。原子吸收光谱(AAS)是化学检测技术中的一种经典方法。它利用原子对特定波长光的吸收特性,来测定样品中某种元素的含量。原子吸收光谱法具有灵敏度高、准确度高、操作简便等优点,特别适用于地质体中重金属元素的测定,如铅、镉、铬、汞等。通过原子吸收光谱法,我们可以准确了解地质体中重金属元素的分布和含量,为评估地质环境的重金属污染程度提供科学依据。气相色谱-质谱联用(GC-MS)则是另一种强大的化学检测技术。它将气相色谱的分离能力与质谱的定性、定量分析能力相结合,能够同时测定样品中的多种有机物成分^[2]。气相色谱-质谱联用技术具有分离效果好、检测灵敏度高、定性准确等优点,特别适用于地质体中挥发性有机物、半挥发性有机物以及多环芳烃等有害有机物的测定。通过气相色谱-质谱联用技术,可以全面了解地质体中有机物的种类和含量,为评估地质环境的有机污染状况提供有力支持。除了原子吸收光谱和气相色谱-质谱联用技术外,还有许多其他化学检测技术也在环境地质勘察中发挥着重要作用。例如,电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)技术可以用于测定地质体中的微量元素含量;高效液相色谱(HPLC)技术则适用于测定地质体中的可溶性有机物和某些特定化合物。这些化学检测技术能够准确测定地质体中的有害成分含量,为环境污染治理提供科学依据。通过运用这些技术,我们可以及时了解地质环境的化学污染状况,为制定有效的污染治理措施提供有力支持。同时,这些技术也在环境保护、生态修复以及可持续发展等领域发挥着重要作用,为构建美丽、宜居的地球环境贡献力量。

2.3 生物检测技术

生物检测技术作为环境地质勘察中的一项重要手段,凭借其独特的敏感性和实时性,在评估环境质量、监测环境污染以及提供预警信息方面发挥着不可替代的作用。生物体作为环境的一部分,其生理状态、生长繁殖以及群落结构等都会受到环境因素的影响,因此,

通过监测生物体的相关指标,可以间接反映环境质量的状况。生物指示物监测是生物检测技术中的一种常用方法。生物指示物通常指的是那些对环境变化敏感,且其生理状态或数量变化能够明确指示环境质量状况的生物种类或生物群体。例如,某些藻类、浮游动物、底栖动物以及高等植物等,都可以作为生物指示物来监测水质、土壤污染以及生态破坏等情况。通过定期观测这些生物指示物的生理状态、数量变化以及分布范围等,可以及时了解环境质量的动态变化,为环境保护和管理提供科学依据^[3]。微生物群落分析也是生物检测技术中的一项重要内容。微生物作为生态系统中的基础组成部分,其群落结构和多样性对于维持生态平衡和保持环境质量具有重要意义。通过采集环境样品,如土壤、水体、空气等,并对其中的微生物进行分离、培养和鉴定,可以了解微生物群落的组成和结构特征。同时,通过比较不同环境条件下微生物群落的差异,可以评估环境污染对微生物生态系统的影响,为环境污染治理和生态修复提供有力支持。除了生物指示物监测和微生物群落分析外,还有许多其他生物检测技术也在环境地质勘察中发挥着重要作用。例如,利用生物传感器技术可以实时监测环境中的有害物质浓度;通过生物标志物分析可以了解生物体受环境污染影响的程度和范围;而生态毒理学试验则可以评估污染物对生物体的毒性效应和潜在风险。这些生物检测技术能够实时反映环境污染状况,为环境保护提供预警信息。它们不仅具有高度的敏感性和准确性,还具有操作简便、成本低廉等优点,因此在实际应用中得到了广泛推广和应用。通过运用这些生物检测技术,我们可以更加全面地了解环境质量的状况,及时发现和解决环境污染问题,为构建美丽、宜居的地球环境贡献智慧和力量。

3 试验检测技术的应用策略

3.1 综合运用多种技术手段

针对复杂多变的地质环境,单一的技术手段往往难以全面、准确地揭示其内在特征和潜在问题。因此,应综合运用物理、化学、生物等多种检测技术进行综合勘察。物理检测技术如地质雷达、地震波探测、电阻率成像等,可以非侵入性地获取地质体的内部结构信息;化学检测技术如原子吸收光谱、气相色谱-质谱联用等,能够准确测定地质体中的有害成分含量;而生物检测技术则利用生物体对环境污染的敏感性,通过监测生物体的生理指标来评估环境质量。这些技术的有机结合,能够更全面地了解地质环境状况,包括地质构造、岩土性质、地下水文条件、环境污染状况等多个方面,从而提

高勘察的准确性和效率。在实际应用中,可以根据具体的勘察需求和地质条件,灵活选择和组合使用这些技术手段。例如,在进行地下水污染调查时,可以先利用物理检测技术确定地下水的流动方向和分布范围,然后运用化学检测技术分析地下水中的有害物质成分和浓度,最后通过生物检测技术评估污染对地下水生态系统的影响。这样的综合勘察方案,能够更全面地揭示地下水污染问题,为后续的污染治理和生态修复提供有力支持。

3.2 加强数据分析和处理

试验检测过程中产生的大量数据是环境地质勘察的宝贵资源,但如何有效地分析和处理这些数据,提取有价值的信息,是试验检测技术应用的重要环节。应运用先进的数据分析技术,如人工智能、大数据等,对检测数据进行深入挖掘和分析。人工智能技术可以通过机器学习和深度学习等方法,对大量数据进行智能分类、识别和预测。例如,可以利用人工智能技术对地质雷达图像进行自动解译,快速识别地质体的层位和构造特征;还可以利用人工智能技术对化学检测数据进行模式识别,准确判断地质体中的有害物质成分和浓度。大数据技术则可以对海量数据进行高效存储、处理和分析。通过构建大数据平台,可以实现试验检测数据的实时上传、共享和分析,提高数据的利用效率和价值。同时,大数据技术还可以对历史数据进行挖掘和分析,揭示地质环境变化的规律和趋势,为环境保护和可持续发展提供科学依据。

3.3 建立完善的监测网络

为了实时监测地质环境状况,及时发现和预警潜在的地质环境问题,应建立完善的监测网络。这一网络应涵盖关键地质区域,通过科学合理地布设监测站点、安装先进的监测设备,实现对地质环境的全面覆盖和实时监测。在建立监测网络时,应充分考虑地质环境的复杂性和多样性,选择具有代表性的监测点,确保监测数据的准确性和可靠性。同时,监测设备应具备高精度、高稳定性、高自动化等特点,能够实时、准确地采集地质环境数据。除了布设监测站点和安装监测设备外,还应加强对监测数据的分析和处理。通过运用先进的数据分

析技术,如数据挖掘、机器学习等,对监测数据进行深入挖掘和分析,提取有价值的信息,揭示地质环境变化的规律和趋势。同时,应建立监测数据共享机制,促进不同部门、不同领域之间的数据交流与合作,提高监测数据的利用效率和价值^[4]。

3.4 加强人才培养和引进

试验检测技术的应用需要专业的人才支持。为了提高试验检测技术的水平和应用效果,应加强对地质勘察人才的培养和引进工作。在人才培养方面,应建立完善的人才培养体系,包括学历教育、职业培训、实践锻炼等多个环节。通过加强地质学、环境科学、数据分析等相关学科的教育和培训,提高人才队伍的整体素质和技术水平。同时,应鼓励人才参与实际项目,通过实践锻炼提高其业务能力和创新能力。在人才引进方面,应积极拓宽人才引进渠道,吸引国内外优秀人才加入地质勘察领域。可以通过提供优厚的待遇、良好的工作环境和发展空间等方式,吸引和留住优秀人才。同时,应加强对引进人才的培训和管理,确保其能够迅速融入团队,发挥应有的作用。

结束语

环境地质勘察中的试验检测技术对于保护生态环境、促进可持续发展具有重要意义。通过综合运用多种技术手段、加强数据分析和处理、建立完善的监测网络以及加强人才培养和引进等措施,能够提高环境地质勘察的准确性和效率,为环境保护和可持续发展提供有力支持。未来,随着科技的不断进步和创新发展,试验检测技术将在环境地质勘察中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]刘吉磊,刘宇成,刘启玉.水文地质问题在工程地质勘察中的重要性分析[J].工程技术研究,2018(15):213-214.
- [2]程绍萍,卢雪清,杨华富.水文地质问题在工程地质勘察中的重要性分析[J].四川水泥,2018(10):289.
- [3]丁隆海.工程地质勘察中水文地质问题的危害探析[J].城市建设理论研究(电子版),2018(06):99-100.
- [4]闫朋阳.工程勘察过程中水文地质问题测试及危害要点分析[J].智能城市,2018,4(02):119-120.