

测绘技术在环保监测中的应用与发展

付 博

辽宁陆岛蓝途生态科技有限公司 辽宁 锦州 551806

摘 要：测绘技术在环保监测领域发挥着日益关键的作用。本文首先阐述了测绘技术的基本概念，包括其对地理空间信息的精确获取与处理等内涵，并列举了如 GIS、GPS、遥感技术、激光雷达等主要测绘技术类型。接着深入探讨了这些技术在环保监测中的应用，例如 GIS 技术助力环境数据管理与分析，GPS 技术实现污染源精准定位等。最后展望了测绘技术在环保监测中的发展趋势，涵盖多种技术融合提升监测效能、智能化自动化减少人力投入、精度与分辨率提高增强数据可靠性以及公众参与和移动应用拓展监测范围等多方面，为环保监测的优化与创新提供有力支撑。

关键词：测绘技术；在环保监测中；应用与发展

引言：在全球环境问题严峻的当下，环保监测成为守护地球生态的关键举措。测绘技术以其独特的数据获取与分析能力逐渐融入环保监测体系。从地理信息系统（GIS）到全球定位系统（GPS），从遥感技术到激光雷达，这些测绘技术能够精准地定位污染源头、监测环境要素变化、评估生态破坏程度。它们跨越地域限制，无论是广袤的陆地还是辽阔的海洋，无论是大气污染还是土地资源监测，都为环保监测提供了全面、实时、准确的数据支持，有力推动着环保事业的发展进步。

1 测绘技术概述

1.1 介绍测绘技术的基本概念

测绘技术是一门综合性的科学技术，旨在精确测定地球表面自然形态和人工设施的空间位置、形状、大小以及相关属性信息，并将这些信息通过各种手段进行采集、处理、存储、分析和表达。它以数学、物理学、计算机科学等多学科知识为基础，通过测量仪器对目标进行观测，获取原始数据，然后运用专业软件和算法进行数据处理与分析，最终生成各种地图、图表、模型等成果，为众多领域如国土资源管理、城市规划、交通运输、环境保护等提供基础的地理空间数据支持。例如在大型基础设施建设中，测绘技术可精准确定建筑场地的地形地貌，为设计施工提供关键数据，保障工程顺利进行；在自然资源调查方面，能够准确摸清矿产、森林等资源的分布与储量情况。

1.2 列举主要的测绘技术类型

常见的测绘技术类型多种多样。全球定位系统（GPS）是一种基于卫星导航的测绘技术，通过接收多颗卫星信号来确定测量点的三维坐标，具有高精度、全天候、高效率等特点，广泛应用于大地测量、导航定位等领域，如在车辆导航中，GPS 能实时为用户提供准确的

位置信息。地理信息系统（GIS）是对地理空间数据进行采集、存储、管理、分析和可视化展示的技术系统，它可以整合多种地理数据，如地形、土地利用、人口分布等，进行空间分析和决策支持，常用于城市规划中分析不同功能区域的布局合理性。遥感技术则是利用传感器从远距离感知目标反射或发射的电磁波信息，获取大面积的地物影像和数据，可快速监测土地覆盖变化、自然灾害等，比如监测森林火灾时，遥感卫星能及时发现火源位置和火势蔓延范围。激光雷达通过发射激光束并接收反射光来测量目标距离和特性，在地形测绘、三维建模等方面表现出色，例如在城市三维建模中能精确构建建筑物的立体形状和高度信息^[1]。

2 测绘技术在环保监测中的应用

2.1 GIS技术在环保监测中的应用

首先，在环境数据管理方面，GIS 能够整合来自不同来源、不同格式的环境数据，如大气污染监测数据、水质监测数据、土壤污染数据以及地理空间数据等，将其统一存储在数据库中，并建立起数据之间的空间关联，方便数据的查询、更新与共享。例如，可将各个监测站点的空气质量数据与对应的地理位置信息相结合，直观地呈现出区域内空气质量的分布状况。其次，在环境质量分析与评价中，GIS 强大的空间分析功能得以充分发挥。通过叠加分析，可以将不同环境要素图层（如污染源分布图层与土地利用图层）叠加，确定污染源与周边敏感区域的关系，评估污染对不同土地利用类型的潜在影响；利用缓冲区分析，能够划定污染源周围的污染影响范围，以便及时采取防控措施。再者，在环境规划与决策支持方面，基于 GIS 的模型构建与模拟分析可以预测不同环境政策或开发项目实施后的环境变化趋势。

2.2 GPS技术在环保监测中的应用

其一,在污染源定位方面,GPS能够精确确定各类污染源的地理位置坐标。无论是工业污染源,如工厂烟囱、污水排放口,还是移动污染源,像运输车辆、船舶等,通过安装GPS定位设备,可以实时获取其位置信息,并将这些信息传输到环保监测中心。这有助于环保执法人员快速、准确地找到污染源,及时进行现场勘查和执法监管,有效遏制违法排污行为。其二,在环境监测站点的布设与管理中,GPS可用于精确定位监测站点的位置。确保监测站点在空间分布上具有科学性和代表性,能够全面覆盖需要监测的区域,如城市不同功能区、河流流域、生态保护区等,利用GPS对监测站点进行定期定位校准,保证监测数据的准确性和可靠性,以便更好地反映环境质量的真实变化情况。其三,在生态环境研究领域,对于野生动植物的追踪研究,GPS技术可以为动物佩戴GPS追踪器,记录其活动轨迹和栖息范围。

2.3 遥感技术在环保监测中的应用

在大气环境监测方面,它能够通过卫星或航空遥感平台,对大气中的气溶胶、臭氧、二氧化硫等污染物浓度进行大面积、动态的监测。例如,利用特定波段的传感器监测气溶胶光学厚度,从而评估区域空气质量状况及污染扩散趋势,为雾霾预警和防治提供关键数据支持。在水环境监测中,遥感可以获取水体的光谱特征,进而分析水体的浑浊度、叶绿素含量、化学需氧量等水质参数,快速确定水体污染的范围和程度。比如,通过监测叶绿素含量能判断水体富营养化程度,及时发现蓝藻水华等问题,以便采取相应治理措施。对于土地资源监测,遥感技术可周期性地观测土地覆盖类型的变化,如森林砍伐、农田扩张、城市建设等。能及时发现非法占用耕地、破坏森林等行为,还可对土壤侵蚀、沙漠化等土地退化现象进行监测和评估,为土地资源的合理规划与保护提供依据。在生态系统监测方面,遥感可对大面积的生态系统进行宏观监测,包括植被覆盖度、生物量、湿地面积变化等。有助于评估生态系统的健康状况和服务功能,及时发现生态破坏和退化区域,为生态修复和保护工作提供科学指导,保障生态平衡与稳定^[2]。

2.4 激光雷达在环保监测中的应用

在大气环境监测领域,它可对大气中的气溶胶、颗粒物等进行高分辨率的垂直廓线探测。通过发射激光脉冲并接收散射回波,能够精确测量不同高度层的气溶胶浓度、粒径分布等信息,这对于研究大气污染的垂直传输扩散规律极为关键。例如,在城市雾霾研究中,激光雷达可以清晰呈现雾霾在垂直方向上的分布特征,辅助分析其形成机制与消散过程,为制定精准的大气污染

防控策略提供数据支撑。在地形地貌与生态环境监测方面,激光雷达能够快速获取大面积的高精度地形数据,构建三维地形模型。在森林资源监测中,其可以穿透植被冠层,精确测量树木的高度、密度、冠幅等参数,从而评估森林生物量与碳储量,监测森林的生长状况与生态变化。对于湿地、河流等生态系统,激光雷达可测量水域边界、水深、地形起伏等信息,为湿地保护与水资源管理提供详细的基础数据,有助于分析生态系统的结构与功能变化,及时发现生态破坏行为并采取应对措施,在环境保护的多方面工作中发挥着不可或缺的作用。

3 测绘技术在环保监测中的发展趋势

3.1 多种技术的融合应用

随着环保监测要求的不断提高,多种测绘技术的融合应用成为显著趋势。例如,将GPS与GIS紧密结合,GPS所获取的污染源或监测点的精准位置信息能够实时传输并整合进GIS系统中,使得环境数据在地理空间上的表达更加准确、直观,方便进行环境质量的综合分析与管理决策。遥感技术与GIS的融合应用也极为广泛。遥感能够提供大面积、周期性的环境数据影像,而GIS则可对这些影像数据进行存储、管理与深度分析,如将不同时相的遥感影像在GIS中进行对比分析,可精准监测土地利用变化、生态系统演变等环境动态过程,从而为生态保护规划提供有力依据。此外,激光雷达与其他技术的融合也在逐步推进。激光雷达获取的高精度三维地形与地物信息与GPS、GIS相结合,可以构建更加完整、详细的环境监测模型。比如在城市环境监测中,融合后的技术能够全面分析建筑物布局、地形地貌与大气污染扩散、噪声传播等环境要素之间的相互关系,实现对城市环境的多维度综合评估与精细化管理,有效提升环保监测的效率与精度,为应对复杂多变的环境问题提供更全面、科学的解决方案^[1]。

3.2 智能化和自动化的发展

在数据采集方面,智能化的传感器网络将广泛应用。这些传感器具备自动感知、数据处理和传输功能,能够实时、连续地对环境参数如空气质量、水质指标、噪声水平等进行监测,并自动筛选和传输有效数据,减少人工干预,提高数据采集的时效性和准确性。在数据处理环节,借助人工智能和机器学习算法,测绘技术能够自动分析海量的环境监测数据。例如,智能算法可以快速识别异常的环境数据变化模式,自动判断污染事件的发生及其可能的污染源,辅助环保部门及时做出响应和决策,大大提高了环保监测的效率和预警能力。对于测绘设备的操作与管理,自动化技术也将发挥重要作

用。例如,无人机搭载测绘仪器进行环境监测时,可按照预设的航线和任务自动飞行、采集数据,并根据实时环境状况自主调整飞行参数,确保数据的完整性和安全性,设备的自动化校准、维护提醒等功能也将进一步完善,保障测绘设备在环保监测中的稳定运行,推动环保监测朝着更加高效、智能、精准的方向不断发展。

3.3 提高精度和分辨率

随着仪器制造技术的进步,如高精度的 GPS 接收机、高分辨率的遥感卫星传感器以及先进的激光雷达系统的研发应用,环境数据的获取精度得到显著提高。例如,新型的 GPS 设备能够将定位精度控制在厘米级甚至毫米级,这对于精确监测微小污染源的位置以及追踪环境变化中的细微位移极为关键,像在监测地壳微小变动对地下水源的影响时,高精度的定位数据能为研究提供可靠依据。高分辨率的遥感影像可以清晰地分辨出更小面积的地物特征和环境变化细节。从识别单个树木的健康状况到监测河流中细小排污口的位置,高分辨率遥感技术都能精准捕捉。在城市环境监测中,能够精确区分不同类型的建筑物、道路和绿化区域,从而更精准地分析城市热岛效应、空气污染扩散与城市布局之间的关系。激光雷达技术在提高分辨率方面也表现出色,其可以获取更为精细的地形和地物三维信息。在生态系统监测中,能够精确测量植被的微观结构,如叶片分布、树枝形态等,从而更准确地估算生物量和碳储量,为生态系统的评估和保护提供更详实的数据支持,使环保监测工作更加深入和细致。

3.4 公众参与和移动应用

测绘技术在环保监测中的公众参与和移动应用方面正展现出蓬勃发展的态势。通过开发专门的环保监测移动应用程序,公众能够便捷地获取周边环境信息,如空气质量指数、水质状况、噪声分贝等实时数据。这些数据往往基于测绘技术所构建的环境监测网络采集而来,

让公众对所处环境有直观清晰的认识,移动应用鼓励公众积极参与环境监测。例如,公众可以利用手机的定位功能和内置传感器,将自己所在位置的环境信息如异味、异常气象现象等上传至平台,实现环境数据的众包采集,极大地扩充了环境监测数据的来源范围,使监测更具全面性和时效性。在互动交流方面,移动应用搭建起公众与环保部门之间的沟通桥梁。公众能够及时反馈环境问题,环保部门则可以通过平台发布环境监测成果、环保政策解读以及应对环境问题的措施等信息,促进公众对环保工作的理解与支持,形成全社会共同参与环保监测与治理的良好氛围,进一步提升环保工作的透明度和公信力,推动环保事业从专业领域走向大众视野,借助公众力量更好地守护我们的环境家园^[4]。

结束语

综上所述,测绘技术在环保监测中已发挥出不可替代的重要作用,并呈现出广阔的发展前景。从当前多种测绘技术的有效应用,到未来智能化、高精度等多方面的持续演进,它正持续为环保事业注入强大动力。随着技术的不断融合与创新,公众参与度的逐步提升,测绘技术必将进一步推动环保监测朝着更加精准、高效、全面的方向发展,助力我们更为深入地了解环境状况,更及时地应对环境挑战,从而为实现人与自然的和谐共生,构建美丽地球家园奠定坚实的技术基石。

参考文献

- [1]秦伟.水质自动监测技术在水环境保护中的应用研究[J].清洗世界,2023,39(08):103-105.
- [2]王利平.水质自动监测技术在水环境保护中的应用[J].黑龙江环境通报,2023,36(05):160-162.
- [3]许贯学.水质自动监测技术在水环境保护中的应用[J].清洗世界,2023,39(06):126-128.
- [4]王夜光,杨元元,郭锐等.遥感技术在现代环境监测与环境保护中的应用[J].智能城市,2023,9(05):122-124.