

3S 技术及其在生态环境监测中的应用

张胜军¹ 刘士华²

1 牡丹区生态环境监测监控中心站, 山东菏泽, 274000;

2 菏泽市生态环境事务中心, 山东菏泽, 274000;

摘要: 3S 技术相当于遥感、地理信息系统以及全球定位系统的集合。将其应用在生态环境监测进程中, 生成更具应用价值的环保信息, 提升生态环境业务的实际效能, 实现“信息化赋能”效果。基于此, 本文首先分析了 3S 技术, 以及生态环境监测中的 3S 技术应用策略, 随后根据生态环境监测的不同方面, 探索了 3S 技术的应用策略, 为生态环境检查工作提供有效建议。

关键词: 3S 技术; 生态环境监测; 应用

DOI: 10. 64216/3080-1516. 25. 08. 061

引言

3S 技术整合了遥感技术、地理信息系统以及全球定位系统, 综合性能优势明显。而且, 3S 技术不断发展, 在诸多领域体现出不可替代的应用价值。生态环境监测领域事无巨细、任务复杂。将 3S 技术应用在生态环境监测领域, 则能显著提升监测的成效, 助力生态环境的保护与优化进程。如何在生态环境监测中应用 3S 技术, 值得深入考虑。

1 3S 技术概述

1.1 遥感技术

遥感技术(RS)能够监测地球表面的生态环境事物。在获取电磁波信息后, 通过扫描、拍摄等方式传递数据。工作人员获得数据信息后, 通过归类处理还原电磁波信息, 进而掌握监测到的物体形态^[1]。遥感技术具有多样化、广泛化的特征, 还能快速采集数据。将数据信息应用在生态环境监测工作中, 能够提升数据采集速度, 扩展生态环境治理范围并提升成效, 最终更好地保护环境。需要注意的是, 遥感技术不具备数据分类定位功能, 工作人员需要亲自处理, 一定程度上影响了生态环境保护工作的顺利开展。

1.2 全球定位系统

全球定位系统(GPS)在全球诸多领域广泛应用, 并服务于民众的日常生活。GPS 技术具有精确度高、反馈及时等优势。信息接收器获取位置信息后, 将其传输到连接设备。随后利用计算机软件转化数据信息, 并将处理后的数据内容展示在图形化界面中, 方便用户检索查看。在生态环境监测中应用 GPS 技术, 能够提升监测的效率, 让生态环境监测更便捷^[2]。近年来, 北斗技术

异军突起, 同样表现出定位性能优势。在生态环境监测中, 可以尝试应用北斗技术。

1.3 地理信息系统

地理信息系统(GIS)整合了多个领域的地理信息, 还能做到实时动态监测, 借助地理信息系统, 能够科学采集不同领域的的数据信息, 并将数据分类的结果保存在数据库中。依托计算机环境, 能够整理分析数据信息并呈现为地理图形。通常情况下, 综合应用地理信息系统与遥感技术, 能获得容错率更小的分析数据, 成为生态环境工作的有效依据^[3]。

2 3S 技术在生态环境监测中的应用意义

2.1 推动生态环境的现代化进程

借助 3S 技术, 扩展生态环境监测的资源范围, 吻合生态环境工作的时效性原则, 还能摆脱传统监测工作中的各种局限, 做到远程标识监测对象。在 3S 技术环境中, 能够可视化展现地物时空分布的情况与特性, 还能提升监测的效率。而且, 生态环境监测信息的显示和传递效果更好, 监测工作过程也就更直观^[4]。

2.2 助力建设动态化的生态环境监测管理体系

利用 3S 技术能够获取不同维度和尺度下的生态环境影像数据, 涉及到土壤覆盖度、水分、水质等多项指标, 以及各类指标的时空演变规律。基于 3S 技术, 让数据信息的采集、传输、共享等环节真正融为一体, 让数据管理更高效、更及时。依托网络通讯环境, 能够第一时间回传数据资料, 保证了生态环境监测体系的动态化效应^[5]。

2.3 凸显生态环境监测工作的情报效应

3S 技术的应用, 为生态环境监测数据的应用提供更

多便利,在满足社会公众需求的同时,充分发掘数据内在价值并形成情报效应。同时,3S 技术形成了生态环境监测数据的跨时空共享效应,满足不同机构、部门和个人的个性化需求。以生态环境数据资源的共享平台为例,各机构都能访问平台并获取数据,形成了生态环境监测中的联动效应。“企业监管”是生态环境监测的关键环节,3S 技术的应用,为监管企业行为提供了良方,同样体现生态环境工作的情报效应^[6]。

3 3S 技术在生态环境监测中的应用分析

3.1 调查生态环境并分析生态环境风险

在生态环境调查过程中,借助 3S 技术中的地理信息系统,能够获取生态环境的数据信息。在地理信息系统中整合了数据库,涵盖了植被、水体、土地等不同类型的资源信息。访问地理信息系统,就能综合分析上述要素,通过距离计算,掌握生态环境的空间分布规律,为保护生态环境提供依据。依托 GIS 系统,还能建立生态环境数据库,并与当地的地理信息相结合。工作人员借助分类管理机制,借助关键词就能快速获取生态环境信息,同时,实现了可视化效果。当前,部分地区已经建立了生态环境污染源监测数据体系,涵盖平面数据以及立体数据。关于 3S 技术中的地理信息系统,具备数据采集的功能,获取的数据包括了遥感影像、地形图、气象数据等等。系统获取数据后,就能预处理数据,按照统一的标准转换数据信息,为数据的发掘与分析奠定基础。GIS 系统实现了生态环境空间数据分析功能,包括了水文分析、植被分析等多个领域的分析内容。工作人员获取数据分析结果后,就能掌握生态环境的实际情况,为生态环境领域决策提供可靠依据。地理信息平台以可视化形式展示数据内容,包括图形数据、图表数据,亦或是统计报表数据,上述内容都可以作为工作人员决策分析的依据。

在分析生态环境分享因素时,也可以发挥 3S 技术优势。借助 GIS 系统,能够快速定位生态环境风险源。例如,工作人员定位垃圾场等污染源后,能够分析分布的特征并预测未来的扩散走势,获得评估生态环境风险的依据。利用 GIS 系统可以进行暴露评估。评估过程中需要人群和生态系统数据,并借助空间分析的方法,评价污染源带来的影响以及具体的程度。GIS 系统中整合人工智能模式,针对生态环境风险评估建立模型,通过执行算法就能评估环境污染以及生态风险因素,帮助环保机构完善生态环境评估预警机制。以某地区水利局的水环境风险评估模型为例,模型中整合了水体环境风险评估模型。一旦水体出现污染情况,该模型能够立即发

出报警信号,提醒工作人员及时应对。根据 GIS 系统在生态环境监测中的实践经验,GIS 提供了可视化的分析机制,直观体现环境风险的特征,并反馈环境风险信息,为工作人员评估风险提供可靠依据。

3.2 生态环境监测中的水体检测

3.2.1 水体油污染监测

伴随着我国产油量的不断上升,河水中的油污量也是越来越多。当油污进入河道,河水中的油脂含量快速上升,进而影响水体质量和水体环境。而且,油脂类物质的流动性强。一旦油脂大量流入到水流环境,那么处理难度可想而知。借助 3S 技术中的遥感技术,就能远程监测水体油污情况,让水体油污处理更有针对性。当水体遭受原油污染后,透明度显著降低并形成油气层。而且,油层在水体环境中不断扩展,降低了水体环境的净化能力,还会影响到水体的自净性能。借助遥感技术,能够快速检测辨识水体内的石油污染物,反馈实时性的水体监测结果。工作人员能够对比分析不同时段内的水体遥感资料,让水体油污的判别更准确。

3.2.2 水体富营养化监测

在应对水体富营养化问题时,需要利用光谱探测水体并获取数据。水体富营养化的探测具有大频带、频带之间联系紧密的特征,还要利用到不同频带之间的差异。借助遥感技术,能够掌握水体的富营养化情况。应用遥感技术时,需要综合不同波长反馈的传感器信息,重点在于可见光区、靠近红外线的区域以及“位于中红外线和 NIR 之间的波段”。下一个步骤是关联抽取,进而快速分析水体富营养化的现象。工作人员由此获得富营养化的数据,以加工分析的形式完成数据信息的抽取判定任务。

3.2.3 水体固体悬浮物监测

在检测水体悬浮物的过程中,借助遥感技术能够获取悬浮物光谱,由此判定水体颗粒物的含量以及变化规律。此时会应用到光浮筒或者光谱测量的方式。在获取悬浮物资料时,一般使用光谱技术,让悬浮物含量的监测更精准。借助光浮筒,能够提升悬浮物材料的检测效率。需要注意的是,风速、风力等因素都会影响水体悬浮物的监测结果,因此,检测时尽量无风。确定水体悬浮物含量时,可以采用光谱线性指数、一阶微分法等多种方法。测量悬浮物的先决条件是确定参量。在综合考虑光学性质、区域条件的前提下建立模型。根据悬浮物含量及其自身光学性质,能够决定散射光谱。在分析散射谱、散射光强的基础上,能够获得吸收谱图。

3.2.4 水体热污染监测

水体热污染是水资源污染的重要形式,要高度关注水环境热污染,做好水环境热污染监测工作,有效保护水环境。针对水环境热污染情况,合理划分级别并采用综合监控机制,反馈完整的水质污染信息。同时,形成高质量的水环境热污染监测计划,全面提升水环境监测水平。

3.3 生态环境监测中的位移监测

位移监测是自然环境监测的关键内容。将3S中的定位技术功能应用在位移监测进程中,促进位移监测提质增效。GPS定位技术能够反馈区域位移量、滑体活动的范围以及位移的形变速度。如果区域生态环境发生显著变化,则关注地表位移以及土地深处的位移情况。其中,地表层面的位移检测涉及到平面与垂直两个方向。在位移监测前,需要考察实际环境并掌握数据信息,随后确定观察方式。借助GPS定位技术,保证位移监测数据的获取质量。当前,北斗技术异军突起,在诸多领域发挥关键作用。在生态环境位移监测进程中引入北斗技术,能够提升位移数据的监测精度。通过接收器就能获得水平和垂直两个方向的位移信息,位移获取的质量和效率更高。监测土壤深度的位移情况时,应用到放射性同位素法、测斜仪法等多种方法,其中以测斜仪法最为常见。在位移监测进程中,借助定位技术还能建立监测站。设定监测站之前,需要调查区域形变的特征,进而明确环境监测中心。然后将定位技术的卫星接收器安装在环境监测中心点中,进而掌握观测中心点的情况。工作人员获得判断区域位移和形变的依据,还能评估形变的严重程度。关于监测站点的选择,需要遵从下列原则:第一,所选的区域内位移现象明显,还存在地质错层的现象;第二,结合实际情况明确具体位置,然后设计观测墩;第三,要识别并躲开干扰源,确保站点工作区域的网络环境稳定。站点稳定工作的关键在于电能供应,而且观测墩高度要合理,一般在1.5m到1.7m,避免监测过程中的多路径反射现象。

3.4 生态环境监测中的小流域治理监测

小流域治理涉及到地形分析、水文特征分析、土地利用类型分析、污染物分析等多项分析任务,进而整治小流域,让水文生态环境更健康。小流域治理的关键任务在于水土保持、水生态保护等等,让小流域的水资源分布更合理。

第一,植被覆盖度分析。植被治理是小流域治理的关键环节。借助3S技术获取小流域的植被覆盖度内容,进而分析植被的分布情况。如果区域植被覆盖度不足,要及时采用恢复与保护措施,改善区域的生态环境情况。

第二,小流域水资源监测。小流域治理中,要注意水资源的配置与管理。借助3S技术监测评估水资源情况,第一时间掌握小流域内的水资源变化情况,同时,生成流域内水资源的数据信息。比如:某流域内出现水土流失的情况,通过保持水土、合理利用水资源的信息,显著提升区域内水资源的应用效率。

第三,土地资源利用分析。借助3S技术的遥感和地理信息系统,能够掌握并评估区域内的土地资源应用情况。例如:在监测后发现流域内的用地范围不断扩大,土地资源流失现象愈发严重。根据3S技术反馈的土地资源监测结果,采取土地资源保护、合理用地的措施,让小流域的土地资源利用更合理。

第四,小流域水文模拟。借助小流域水文模拟方式,能够模拟小流域的水文运行情况,为小流域的资源应用与管理指明方向。比如:某小流域区域的水文情况相对复杂,而且水资源短缺和水土流失的现象相对严重。通过小流域的资源管理措施,让小流域内的水资源利用更合理。

4 结束语

综上所述,本文阐述了3S技术的组成原理以及在生态环境监测中的应用意义,随后从位移监测、小流域整治、水体环境监测等角度,总结了生态环境监测中的3S技术应用方式,展现了3S技术在生态领域的应用价值。3S技术以及相关的技术仍在不断发展,技术应用效能还在不断提升。而且,生态环境监测工作任务也更加艰巨复杂。未来要继续探索生态环境监测中的3S技术应用策略,进一步提升生态环境监测的效能并造福于社会经济发展。

参考文献

- [1] 宋蓉. 基于环保视域的生态环境监测技术研究[J]. 资源节约与环保, 2024, (02): 74-77+113.
- [2] 张红, 胡振中. 生态环境保护中环境监测技术的应用实践探究[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(22): 22-23+47.
- [3] 董建. 生态环境监测中“3S”的应用策略研究[J]. 化工设计通讯, 2023, 49(02): 165-167.
- [4] 蔡细荣. 环境监测技术在生态环境保护中应用分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(19): 54-56.
- [5] 薛俊. 环境监测技术的发展与应用在生态环境保护中的作用[J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(24): 61-62+65.
- [6] 高燕喃, 王建英, 赵颖, 赵辉, 吉军凯. 土壤环境监测技术现状分析[J]. 绿色环保建材, 2020, (06): 46+49.