

我国环境监测技术的现状与发展

范明亮

盐城市滨海生态环境监测站 江苏盐城 224500

摘要：在现代社会快速发展和生态环保意识增强的背景下，环境监测技术作为生态环保工作的重要支撑，其发展现状与未来趋势备受关注。本文系统梳理了我国环境监测技术的基本概念、技术体系、常用方法及应用现状，并深入分析了技术发展的多方面特征。通过综合考量技术应用效果与前景，本文旨在为相关从业单位及研究人员提供有价值的参考依据，促进环境监测技术的持续优化与创新发展。

关键词：环境监测；技术现状；发展态势；监测体系；数据分析

引言

随着现代社会的进步，环境保护已成为全球共识，其重要性日益凸显。在这一背景下，环境监测技术作为评估生态环境质量、预测发展趋势、实施有效管理的重要工具，其发展水平直接关系到生态环保工作的成效。本文将从技术概念、应用现状、发展趋势等多个维度，全面剖析我国环境监测技术的现状与未来走向，以期对相关领域的深入研究和应用提供理论支持。

一、环境监测技术概述

（一）技术界定

环境监测技术，顾名思义，是指基于生态环保需求，结合现代科技手段，对各类环境参数进行实时、准确监测与分析的技术体系。该技术通过采集和分析反映环境污染、生态变化等状况的数据信息，为生态保护与管理提供科学依据。其应用范围广泛，涵盖了空气、水质、土壤及固体废物等多个领域，是环境保护不可或缺的技术手段。

（二）技术特性

1. 专业性

环境监测技术的专业性是其核心特质之一，这体现在对数据精确度和可靠性的不懈追求上。技术体系依托于尖端的传感器阵列与精密的检测仪器，确保每一个监测参数都能获得准确无误的捕捉。同时，数据分析系统采用先进算法与模型，对海量数据进行深度挖掘与科学处理，以提炼出反映环境真实状况的核心信息。这种专业性的构建，为环境监测提供了坚实的数据支撑，使得监测结果成为评估环境质量、制定环保政策的重要依据。

2. 全面性

环境监测技术的全面性，体现在其对环境各要素及其相互间关联作用的广泛覆盖。技术体系不仅关注空气、水质、土壤等传统监测对象，还深入探索生物、噪声、放射性物质等多元领域，力求形成一幅完整的生态环境画卷。通过综合考量不同要素之间的相互作用与影响，技术能够全面揭示环境系统的内在规律与变化趋势，为环境保护工作提供更加全面、科学的参考。

3. 动态性

环境监测技术的动态性是其适应复杂环境变化的关键所在。技术体系通过持续不断的监测活动，实时捕捉环境状况的微妙变化，确保监测数据的时效性与连续性。这一特性使得环境监测能够紧跟环境演变的步伐，为预测未来趋势、制定应对策略提供及时有效的信息支持。同时，动态监测还促进了环境监测与环境保护工作的深度融合，形成了响应迅速、决策科学的环保工作机制。

二、我国环境监测技术的研究应用现状

（一）技术体系构建

经过多年发展，我国环境监测技术体系已初具规模。各级监测站能力建设显著增强，形成了包括污染源监测、应急监测、环境质量监测等在内的多元化监测体系。该体系能够对水、气、噪声、放射性物质及生物等多种环境要素进行全方位监测，为环境保护工作提供了有力支撑。

（二）硬软件配置

在硬件方面，我国环境监测领域已逐步实现从人工监测向自动化、智能化监测的转变。各类先进监测仪器及设备的广泛应用，大大提高了监测数据的准确性和时效性。同时，在软件方面，环境监测数据分析软件及数据库系统的不断完善，为数据的存储、处理和分析提供了便捷条件。此外，各级监测单位之间的信息共享与协

作机制也日益成熟，为构建覆盖广泛的环境监测网络奠定了坚实基础。

（三）常用监测技术

1. 生物监测技术

生物监测技术，以其独特的视角，立足于生物体对环境细微变化的敏锐感知能力，成为环境监测领域的一股重要力量。该技术不依赖于传统的侵入性手段，而是巧妙地运用生物大分子标记物作为环境质量的“晴雨表”，如报告基因标记技术与核酸分子损伤检测技术，它们能够深入剖析生物体内部因环境污染而引发的微妙变化。尤为值得一提的是PCR技术的应用，它通过精确解析环境生物标本中的DNA数据，构建出区域生物环境的基因图谱，进而为生态环境质量的评估提供了科学、客观的依据。生物监测技术的这些优势，使得它在评估环境污染状况、监测生态健康水平方面展现出非凡的潜力和价值。

2. 3S技术

3S技术，即遥感技术（Remote Sensing，简称RS）、地理信息系统（Geographic Information System，简称GIS）与全球定位系统（Global Positioning System，简称GPS）的深度融合，为环境监测提供了前所未有的空间信息透视能力。该技术通过卫星遥感的高空俯瞰、地面观测的细致入微以及空间定位的精确定位，构建了一个立体、全面的环境监测网络。在遥感技术的支持下，大范围的环境污染分布情况得以清晰呈现；GIS系统则如同一个庞大的数据仓库，将各类环境信息整合、分析，为环境管理提供精准的数据支持；而GPS的加入，更是实现了监测目标的精确锁定与追踪。3S技术的这一系列优势，使得它在土地利用监测、生态恢复评估等方面发挥着不可替代的作用，为环境保护事业提供了强大的技术支持。

3. 理化科学环境监测技术

理化科学环境监测技术，以其坚实的物理化学理论为基础，为环境监测工作提供了多样化的技术手段和解决方案。该技术通过利用一系列物理、化学原理及方法，对环境参数进行精确测量与分析，满足了不同环境监测场景下的多样化需求。例如，动态压膜法以其独特的热力学原理，通过分析物质表面张力及环面积等参数，实现了水样中COD含量的快速、准确测定；而差分光谱吸收光谱技术（DOAS）则巧妙利用空气中气体分子的窄带吸收特性，对空气中的污染物含量进行了实时监测。这些技术的应用，不仅提升了环境监测的精度和效率，还为环境质量的改善与保护提供了有力的数据支持。理化

科学环境监测技术的不断发展与完善，将为环境保护事业注入更加强劲的动力。

三、我国环境监测技术的发展趋势

（一）全方位环境监控体系的精密构建

在未来，我国环境监测技术将迈向一个全新的发展阶段，其核心在于全方位环境监控体系的精密构建。这一体系的构建，旨在突破传统监测手段的局限性，实现环境各要素及其相互间复杂关系的全面覆盖与深度洞察。通过优化监测网络布局，将监测站点与传感器密集部署于关键区域与潜在风险点，确保监测数据的连续性与高密度性。同时，强化数据的综合分析与关联性挖掘，利用大数据与人工智能技术，揭示环境要素之间的复杂作用机制，为区域环境质量的精准评估与未来趋势的可靠预测提供坚实的数据支撑。这一趋势的实现，将极大地提升我国环境监测体系的科学性与前瞻性，为环境保护政策的制定与实施提供更加精准、有力的决策依据。

（二）现场即时监测与实验室精密解析的深度融合

随着环境监测技术的不断进步，现场即时监测与实验室精密解析的深度融合将成为一大趋势。现场即时监测技术的快速发展，使得监测人员能够在第一时间获取到环境质量的初步数据，为快速响应环境事件提供可能。然而，仅凭现场数据往往难以全面揭示环境问题的本质与根源。因此，将现场即时监测与实验室精密解析相结合，成为提升监测结果准确性与可靠性的关键路径。实验室将运用更加精密的分析仪器与先进的实验技术，对现场数据进行深入剖析与验证，确保监测结果的准确无误。同时，实验室还可为环境监测工作提供必要的技术支持与咨询服务，促进环境管理决策的科学化、精准化。这种深度融合的模式，将推动环境监测工作向更加高效、专业的方向发展。

（三）电子信息技术的深度渗透与广泛应用

在信息化时代的大背景下，电子信息技术在环境监测中的应用将持续深化与拓展。大数据、云计算、物联网等前沿技术的快速发展，为环境监测工作带来了前所未有的机遇与挑战。通过构建智能化的监测系统与信息平台，实现环境数据的实时采集、传输、处理与分析，将极大地提升环境监测的响应速度与决策效率。同时，这些技术的应用还将推动环境监测工作的智能化转型，使得监测过程更加自动化、智能化。例如，通过物联网技术实现监测设备的远程监控与智能调度，利用大数据分析技术挖掘环境数据中的潜在规律与趋势，为环境保护提供更加有力的技术支持。此外，电子信息技术的深度渗

透还将促进环境监测数据的共享与协同，打破信息孤岛现象，实现跨地区、跨部门的环境监测数据整合与利用。

（四）自动化与智能化监测技术的持续创新与突破

自动化与智能化监测技术的持续创新与突破将是未来环境监测领域的重要发展方向。随着自动化设备的不断升级与智能算法的日益成熟，环境监测工作将逐渐摆脱对人工的依赖，实现全自动化操作与智能化管理。自动化监测设备将具备更高的精度与稳定性，能够在恶劣环境下持续稳定运行并准确获取监测数据。而智能算法则能够根据环境变化自动调整监测参数与策略，实现精准监测与预警。此外，智能化监测技术还将融合更多的先进技术元素如人工智能、机器学习等，不断提升监测系统的智能化水平与自主决策能力。这些创新与突破将极大地提升环境监测的效率与准确性，为环境保护事业提供更加坚实的技术支撑与保障。

四、监测技术的具体实践与成效

（一）城市空气质量监测

在城市空气质量监测的实践中，我国已构建起一张细密且高效的监测网络，该网络覆盖广泛，深入城市各个角落，对影响空气质量的主要污染物，诸如PM_{2.5}微细颗粒物、PM₁₀可吸入颗粒物、二氧化硫及氮氧化物等，实施了全面且实时的监测。这一过程不仅依赖于传统监测手段的优化升级，还融合了诸如差分光学吸收光谱技术（DOAS）及激光雷达等前沿科技，极大地提升了空气质量监测的精准度与时空分辨率。差分光学吸收光谱技术（DOAS）以其独特的窄带吸收特性分析能力，在复杂的大气环境中精准识别并量化污染物含量，为城市空气质量改善提供了详实的数据支撑。而激光雷达技术，则凭借其强大的垂直探测能力，实现了对大气污染物垂直分布特征的精确刻画，为环境管理者提供了更为立体的空气质量画像。在此基础上，通过对海量监测数据的深度挖掘与分析，我国城市空气质量监测体系逐步构建起一套科学、系统的评价体系，该体系不仅关注污染物的浓度水平，还深入分析其来源、传输路径及影响机制，为制定精准的环境治理策略提供了坚实的科学依据。

（二）水质监测

在水质监测领域，我国通过构建覆盖广泛的水质自动监测站网络，实现了对地表水、地下水及饮用水源等关键水体的全面监测。这一网络体系不仅确保了水质监测的时效性与连续性，还大幅提升了数据获取的便捷性与准确性。理化科学环境监测技术在水质监测中发挥了重要作用。通过运用一系列物理、化学分析方法，如动

态压膜法、分光光度法等，实现了对水体中各类污染物的精准识别与定量分析。这些技术不仅提高了水质监测的精细度，还扩展了监测内容的广度，使得水质监测更加全面、系统。与此同时，生物监测技术如PCR技术等在水质评估中的应用也日益广泛。

（三）生态监测与保护

在生态监测与保护方面，我国积极推动了遥感技术（RS）、地理信息系统（GIS）等3S技术的综合应用。通过遥感卫星的实时监测与空间分析能力，结合GIS技术的数据处理与可视化手段，我国构建了一套高效、精准的生态监测体系。该体系不仅能够实现对森林、草原、湿地等生态系统覆盖类型、变化趋势的动态监测，还能够对生态系统的健康状况进行全面评估。在具体实践中，3S技术被广泛应用于生态系统保护政策的制定与实施过程中。通过对生态系统数据的深度挖掘与分析，政策制定者能够更加精准地把握生态系统演变规律与面临的主要问题，从而制定出更加科学、合理的生态保护措施。同时，通过GIS技术的空间分析能力，政策实施者还能够对生态保护措施的执行效果进行实时监控与评估，确保政策措施的有效落实与生态目标的顺利实现。此外，生物监测技术也在生态监测与保护中发挥了重要作用。通过检测生态系统中的关键生物指标与生态过程参数，生物监测技术能够揭示生态系统内部各要素之间的相互作用关系及其对外界干扰的响应机制，为生态修复与恢复工作提供更加精准、有效的指导。

结语

综上所述，我国环境监测技术在现代社会的快速发展和生态环保意识的提升下取得了显著进展。通过构建完善的技术体系、优化软硬件配置、应用多样化的监测技术等手段，我国环境监测工作已经取得了重要成效。未来，随着电子信息技术、自动化与智能化技术的进一步融合应用，我国环境监测技术将实现更加精准、高效、智能的发展目标。

参考文献

- [1]高丽华.我国土壤环境监测技术的现状及发展趋势分析[J].清洗世界, 2024, 40(03): 163-165.
- [2]林颖馥.我国环境监测技术的现状与发展[J].化学工程与装备, 2023, (01): 214-216.
- [3]裴海燕.我国环境监测技术的现状与发展[J].清洗世界, 2022, 38(06): 72-74.