

# 环境检测中智能化检测技术的突破与挑战

陈慧娟

广东省科学院生态环境与土壤研究所

DOI:10.12238/eep.v7i11.2328

**[摘要]** 本文对智能检测技术在环境检测中的应用进行了深入的探讨。在突破方面,对传感器技术革新,大数据和人工智能融合,数据收集和集成等智能检测技术取得的重要进展进行了详细的阐述,并对自动化测试装备的发展状况进行了介绍。针对目前智能测试技术发展中的技术瓶颈、标准规范缺失、专业人才匮乏等问题,提出了加大研发投入、建立标准规范和人才培养体系的对策。通过本项目的研究,将为环境检测技术的智能化发展提供全面的认知和借鉴,促进该领域的不断发展。

**[关键词]** 环境检测; 智能化检测技术; 传感器技术; 大数据; 人工智能

中图分类号: DF46 文献标识码: A

## Breakthroughs and Challenges of Intelligent Detection Technology in Environmental Monitoring

Huijuan Chen

Guangdong Provincial Academy of Sciences, Institute of Ecology and Environmental Sciences

**[Abstract]** This paper makes an in-depth discussion on the application of intelligent detection technology in environmental detection. In terms of breakthroughs, the details the significant progress made in sensor technology innovation, big data and artificial intelligence integration, data collection and integration, etc., in the field of intelligent detection technology, introduces the development status of automated testing equipment. In response to the technical bottlenecks, lack of standards and shortage of professional talents in the development of intelligent testing, the paper proposes countermeasures such as increasing R&D investment, establishing standards and a talent training system. Through the research of this project, a comprehensive understanding reference for the intelligent development of environmental detection technology will be provided, promoting the continuous development of this field.

**[Key words]** environmental monitoring; intelligent monitoring technology; sensor technology; big data; artificial intelligence

随着科技的飞速发展,环境监测领域也在发生着深刻的变化。智能检测技术依托于先进的传感技术、大数据分析和人工智能算法,表现出了卓越的高精度特征,可以准确地捕捉到周围环境的各种细微变化和指标的波动。它的高效特性大大提高了环境数据的收集和处理速度、缩短了信息获取的时间;同时,通过多维度、全方位的监控方式,可以更全面地掌握环境质量状况。这为实现环境质量的精确监测和预警提供了一条前所未有的新途径和新机会。但在快速发展的同时,也面临着技术稳定可靠、数据安全与隐私保护、标准规范缺失、专业人才缺乏等诸多难题,亟需对其进行深入细致的剖析,寻找有效的解决方案和方法,促进智能检测技术在环境监测领域的稳健前行和不断优化<sup>[1]</sup>。

## 1 智能化检测技术的突破

### 1.1 传感器技术的革新

传感器作为环境探测的前端传感元件,其技术创新对实现智能检测具有重要意义。传统传感器在测量精度、响应速度和稳定性等方面存在不足。近年来,随着材料、微纳加工等多学科的交叉融合,新型传感技术已取得重要突破。例如,纳米材料的使用,使传感器具有更高的灵敏度,可以检测较低浓度的有害物质。微机电系(Microelectronics System, MEMS)技术的传感器体积小,功耗低,集成度高,可实现多参数同时检测,如实时监测大气中颗粒物、有害气体浓度等。另外,该智能传感器具有自标定、自诊断等功能,可以对其工作状态进行实时监控,从而有效地提高检测数据的可靠性与稳定性<sup>[2]</sup>。

### 1.2 大数据与人工智能的融合

大数据和人工智能技术的结合为环境监测提供了强有力的分析和处理能力。海量环境监测数据通过传感器网络持续收集和存储,蕴含着丰富的环境信息,而传统分析方法很难将其有效

利用。人工智能中的机器学习算法,如深度学习、神经网络等,可以对大数据进行深度分析,建立复杂的环境模型。例如,利用多源数据,如空气质量,气象,污染源排放等,可以对空气质量变化趋势进行准确预测,提前预警。与此同时,通过人工智能技术挖掘出环境数据中隐含的规律与关联,有助于发现未知的污染源或环境风险,为环境管理提供科学依据<sup>[3]</sup>。

### 1.3 数据采集与整合

高效率的数据采集和集成是智能测试技术系统的基本保证。一方面,无线传感网技术的发展,实现了分布式、大规模的数据收集,传感节点可以自动组成网络,实时地向数据中心传送数据,避免了传统有线方式的布线繁琐和局限性。同时,数据集成技术也在不断发展,使得不同类型传感器、不同站点、不同时间段的观测数据能够得到标准化处理与融合。建立统一的数据平台,实现数据共享和交互,提高数据利用率,提高综合分析价值。例如,集成水质、土壤和空气监测数据,对区域环境质量进行综合评价,并分析污染物在不同介质间的迁移转化规律<sup>[4]</sup>。

## 2 自动化检测设备的发展

自动化测试装置是智能测试技术的一个重要载体。现代化的自动测试设备,无论是性能还是功能都得到了很大的提高。如自动水质监测站可以实现对水样的采集,前处理,多项指标的分析,以及实时上传的功能。大气自动监测装置不仅能够实现对常规污染物如二氧化硫、氮氧化物和颗粒物的高精度监测,也可以用于挥发性有机化合物等新型污染物的检测。这些设备具备远程监控与操作功能,工作人员可在网络上远程控制装置的工作参数,启动装置的标定程序,从而极大地提高了测试的灵活性和效率。与此同时,自动化测试设备的可靠性与稳定性进一步提高,降低维修费用及停机时间,使其能长时间稳定运行于多种复杂环境下。

## 3 智能化检测技术面临的挑战

### 3.1 技术瓶颈

虽然智能检测技术已有许多突破性进展,但仍然存在一些技术瓶颈。首先,传感器在长时间稳定性、选择性等方面还有待提高。在复杂环境中,传感器受温度、湿度、干扰物质等多种因素的影响,会降低检测精度,甚至产生虚假报警。例如,在高湿度环境中,某些气体传感器的性能会受到显著影响。其次,人工智能算法在处理复杂环境数据时,可能会出现过拟合或欠拟合问题,导致模型的泛化能力不足。环境监测数据包含污染源位置、浓度等多个敏感信息,必须保证数据在传输、存储过程中不被窃取、篡改或丢失<sup>[5-6]</sup>。

### 3.2 标准规范缺失

随着智能测试技术的迅速发展,现有标准和规范已很难满足要求。目前,针对不同类型传感器的性能评估,尚无统一的标准。例如,针对新型纳米传感器的性能评价指标还没有得到很好的解决。在数据处理和分析中,目前尚无清晰的数据质量控制标准,也无人工智能模型的有效性标准。不同科研机构、企业使用的数据处理方法及模型算法不尽相同,导致检测结果难以进行

对比验证。另外,在设计、制造、安装和运行维护方面,尚无统一的标准和规范,造成设备选型、验收及监督管理的困难。

### 3.3 专业人才短缺

智能测试技术是一门多学科交叉的学科,它要求具备环境科学、信息技术和人工智能等多学科知识的复合型人才。然而,目前环境监测领域对此方面的专门人才却比较缺乏。一方面,大学相关专业课程设置还不能与智能测试技术的发展要求相适应,培养出来的学生知识结构有一定的局限性;另一方面,企业在职员工的培训制度不够完善,很难满足员工学习新知识和新技术的需要。人才匮乏严重制约着智能测试技术的研究、应用与推广,使得一些先进技术很难有效地应用于实际环境测试。

## 4 应对挑战的策略

### 4.1 技术研发投入

为了突破技术瓶颈,必须加大对智能测试技术的研发投入。政府与企业应联合成立专项基金,鼓励科研院所与高等院校共同开展这方面的研究。本项目将在前期工作的基础上,对传感器技术进行深入研究,探索新的敏感材料与结构,提升传感器的性能与稳定性。例如,研究具有高抗干扰性能的传感器封装技术、智能算法补偿技术等。同时,加强人工智能算法在环境检测领域的应用研究,优化算法模型,提升算法的泛化能力。在此基础上,加大对数据加密传输、数据备份和恢复等技术的研究,以保证环境监测数据的安全性和可靠性<sup>[7-8]</sup>。

### 4.2 标准规范建立

为了使智能测试技术能够健康地发展,必须建立健全的标准规范体系。有关行业协会、标准化组织应共同制定传感器性能评估标准,对传感器的各项性能指标及检测方法进行规定。针对数据处理与分析,建立数据质量控制标准和人工智能模型验证规范,规定数据清洗、校准、融合的流程和要求,以及模型训练、验证、评估的指标和方法。针对自动测试设备,建立从设计、制造、安装到运行维护的全生命周期标准规范。从而推动智能测试技术标准化,增强测试结果的可比性和可信性<sup>[9]</sup>。

### 4.3 人才培养体系构建

构建多层次的人才培养体系是解决专业人才短缺问题的关键。高校要优化环境科学与工程专业的课程体系,增设信息技术、人工智能、大数据等相关课程,培养具有交叉学科背景的本科生和硕士生。如设置“环境智能检测技术”专业方向,设置“传感器原理及应用”、“环境数据分析”和“人工智能在环境应用”三大模块。与此同时,还应加强对在职人员的继续教育与培训,通过举办短期培训班、网上课程学习、学术讲座等方式,使在职人员不断更新自己的知识,掌握智能测试技术的最新发展与应用技巧。同时,鼓励企业与高等院校、科研院所合作,建立实习基地、联合培养机制,在为学生提供实习机会的同时,为企业培养实用型人才<sup>[10]</sup>。

## 5 结论

智能化检测技术在环境检测领域的突破为环境监测与管理带来了巨大的变革和机遇。传感器技术的革新,大数据和人工智

能的融合,数据采集和集成,以及自动化测试设备的开发,极大地提高了环境监测的智能性。但同时也存在着技术瓶颈、标准规范缺失、人才短缺等问题。通过增加技术研发投入,建立标准规范体系,建立人才培养机制等战略,有效应对上述挑战,推动智能化检测技术在环境检测领域的持续发展和广泛应用。这将有助于更精准地掌握环境现状,及时发现环境问题,为环境保护与可持续发展提供强有力的技术支撑。未来,随着科学技术的不断进步以及各种应对措施逐步落实,智能检测技术将在环境监测领域中发挥越来越重要的作用,从而为保护生态环境作出更大的贡献。

#### [参考文献]

- [1]张业宽.浅析环境检测对环境治理的促进作用[J].清洗世界,2023,39(07):93-95.
- [2]严玲琳,邱洁,高晨,等.环境检测实验室样品智能化管理系统的设计、应用及改善[J].理化检验(化学分册),2021,57(09):804-807.
- [3]茅纯.基于数据分析的恒温恒湿环境检测技术的开发.浙江省,杭州华量检测技术有限公司,2023-08-26.

[4]姜金萍,高晨,李东.土壤pH值检测智能化前处理装置的设计与应用[J].新型工业化,2022,12(11):255-258.

[5]蔡延.浅谈煤矿智能化开采技术研究现状及展望[J].内蒙古煤炭经济,2022,(12):136-138.

[6]王德勇,郑可.我国智能化采煤技术现状及待突破关键技术[J].内蒙古煤炭经济,2023,(12):166-168.

[7]何飞,戴本尧.环境检测质量的影响因素及改善对策分析[J].化纤与纺织技术,2023,52(02):113-115.

[8]倪晓芳,周玲慧,廖桂陶.环境检测对环境治理的促进意义与价值分析[J].环境与发展,2020,32(01):166-167.

[9]刘强.我国环境检测技术发展现状及未来发展趋势[J].化工设计通讯,2022,48(03):183-185.

[10]孟香琳.环境检测技术的应用现状及发展[J].科技风,2018,(22):114.

#### 作者简介:

陈慧娟(1980--),女,汉族,安徽太湖人,硕士研究生,中级工程师,研究方向:分析检测。