

传感器技术在环境检测中的应用

崔秀瑞

高唐县环境监控中心

[摘要] 目前, 在环境检测中传感器技术已得到广泛的应用, 主要应用在水、空气、土壤等污染物监测方面, 为了在环保检测工作中充分发挥传感器技术的作用和价值, 本文具体对传感器技术目前在生物、气体、以及液体环境检测中的具体应用现状进行了有效深刻的分析, 希望以此进一步提升环境保护的检测效果。

[关键词] 传感器技术; 环境检测; 应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.634

当前, 环境污染问题已成为阻碍和制约我国经济和社会发展的主要因素, 为了保证我国经济能够得到可持续发展, 必须重视生态环境保护, 有效解决污染问题。近年来, 我国的环保工作成效显著, 在世界上已占据前列, 随着我国政府对环保工作的重视力度不断加大, 给环境检测与高新科技的有效结合提供了支撑, 在环境检测中传感器技术的逐渐得到广泛的应用, 并取得了一定的成果, 因此, 有必要对传感器技术在环保工作中的应用这一课题进行深入研究。

1 传感器技术的分类

在环境检测中传感器技术的应用, 主要表现在两方面, 一是能够和检测物质中可能含有的污染成分很好地进行反应, 二是能够实现将对应产生的化学信号转变成电信号。在检测过程中通过将这两方面的检测技术进行有效结合, 就能保障检测效果的有效性。此外, 传感器技术具体分类时也可以按照其他不同方式进行科学分类, 如按照检测的工作方式来分类的话, 可以将其分成电化学传感器和光学传感器; 如按照反应的原理进行分类时, 又可以将其分成酶生物传感器和免疫传感器; 如按照检测的对象进行分类时, 则可以分为气体传感器或液体传感器^[1]。

2 生物传感器在环境检测过程中的应用

生物传感器是指将抗体与功能基因等现代生物材料用作敏感材料, 通过信号采集器将各种生物发出的化学信息转变成电信号的先进分析装置。在现实生活中有许多种生物自身特有的活性物质在环境检测中可以用作敏感材料, 在环境检测中应用这些敏感材料就能够有效识别环境当中存在的污染物; 适应不同敏感材料的传感原件也有较多种, 如光强测定、电流测定、电位测定等各种原件, 与传统传感器相比较, 生物传感器自身最显著的一个特征就是具有较强的选择性、便捷的操作性、较快的测试速度等特点。生物传感器在20世纪的90年代开始出现, 随后在不断发展中, 此项技术得到了显著的发展和运用, 在全世界首次产生了利用生物免疫和功能核酸作为材料的现代生物传感技术, 并实现了通过监测仪器对环境现场进行连续长期监测, 促使生物传感器这一技术在环境检测中得到了显著的应用发展, 在水污染控制以

及环境检测领域也得到了明显的技术发展。在环境检测中生物传感器主要应用于对大气环境的质量检测中, 具体应用子以下方面; 2.1 检测SO₂

在环境检测中生物传感器的应用, 首先体现在检测SO₂上, 实际应用中主要是采用氧电极与肝微粒体(含亚硫酸盐氧化酶成分)制成生物传感器进行检测, 就能有效的检测雨水当中亚硫酸盐的浓度, 同时还能测出SO₂含量。工作原理是借助传感器中的微粒体将亚硫酸盐有效的氧化处理, 同时消耗一定的氧元素, 使氧电极周围的溶解氧浓度出现有效降低, 引发传感器的电流发生相应的变化, 就能够间接检测出雨水中亚硫酸盐的浓度含量, 采用该检测方式具有良好的准确性和重现性^[2]。

2.2 检测NO₂

在检测气体中NO₂过程中, 目前主要是将氧电极、气体渗透膜、固定化的消化细菌进行组合制成生物传感器检测NO₂含量, 在此过程中将亚硝酸盐用作硝化细菌的唯一能源, 一定程度上增强了传感器的自身的呼吸活性, 在具体检测中可以发挥出良好的效果。

3 在环境检测中气体传感器的应用

气体传感器在检测工作中应用时, 主要是针对室内环境开展检测活动, 有时也在大气污染物检测当中需要应用到气体传感器, 如检测大气中氮氧化合物、含硫化合物等气体污染物过程中, 就能够通过气体传感器进行大气环境检测, 并且具有良好的检测效果, 具体操作过程也比较快捷方便。如检测大气中的主要污染物氮氧化合物, 其主要来源为汽车排放的尾气, 尤其是在经济高速发展过程中, 广大民众的经济收入水平快速提高, 此时社会的汽车数量不断增加, 导致尾气排放总量持续上升。在大气质量检测中有效应用气体传感器, 就是利用传感器中的半导体金属氧化物来检测汽车尾气及工业废气中的氮氧化合物。如Dutta所研制的传感器, 以金属铂为电极, 用氧化锆和氧化钇制成离子转换器, 检测时将其放置到气体排放口, 就能有效检测到排放的氮氧化合物具体含量^[3]。此外, 引发形成酸雨的主要污染物为含硫氧化物, 这也是大气环境检测中重点关注的一种污染物, 但在实

际检测中,当大气中含硫氧化物的浓度含量低于 10^{-6} 的情况下,此时就需要采用更精密的检测设备,通常情况下可采用灵敏度较高的表面声波检测仪器进行检测。如,Starke 所研发的气体传感器就有良好的检测效果,该气体传感器主要是将直径8-16nm的氧化锡、氧化钨、氧化钼纳米颗粒制成纳米颗粒气体传感器,主要应用在检测含硫氧化物含量,检测效果良好,精准度可达到 10^{-8} [4]。

4 在环境检测中液体传感器的应用

在环境检测中液体传感器的应用主要体现在检测水体中可能含有的污染物成分。随着经济和社会的发展,我国的水环境中的污染物种类和浓度含量也在持续增加,由于水资源是人民赖以生存的一种重要资源,因此,对水资源的污染物加强检测和监测工作具有十分重要的意义。从目前的实际情况来看,水环境当中的污染物成分主要分无机物污染和有机物污染,但大多数污染物均为人类社会发展与生存造成的,如果污染物严重超标就会给人类和其他生物的生存产生严重的影响,因此,加强水环境的检测和治理具有重要的意义。

4.1 检测重金属离子

随着社会经济的发展,我国的采矿、冶金等行业发展也较为显著,这也推动和提升了我国重工业的发展步伐,于此同时,广大民众的生活质量和社会生产力也得到了明显的提升,但也给我国的水资源带来了更严重的重金属污染等问题,通常比较常见汞和铅超标就属于重金属污染。汞和铅等金属物质给人体造成极大的危害,并且进入人体后很难及时排出体外,重金属物质一旦进入水资源后就会给水资源造成具有严重后果的直接污染,对生态环境带来严重危害。另外,重金属污染对生物链也会产生较大的影响,位置越高的生物,重金属在其体内的富集情况也会更加严重,由于人类是生物链中的最顶端生物,一旦食用各种重金属超标的鱼类或其他生物后,就会将重金属物质吸收到体内并在体内大量富集[5]。因此,在环境检测工作中,对水环境进行检测具有十分重要的意义,部分科研机构基于此研究出液体传感器检测技术,将其在水环境检测中应用时,能够有效地自动抽取地下水资源并进行检测,就能及时发现并掌握水环境中的重金属含量。目前,在水环境检测中除了使用一些常见的化学方式外,还有学者研究出借助特殊生物中间含量检测的传感器技术,该技术的原理是将微生物与传感器技术结合在一起,能够对水资源中含有的重金属种类及含量进行有效的检测,具有良好的应用效果,能够确保水资源检测的质量。

4.2 农药残留检测

农药是人类的一项重要发明物,在农业生产领域能够产

生良好的效果作用,但在农药发展过程中同时也严重影响到人类的生存。农药中的主要成分各种化学品,通过这些化学成分能够很好地消灭和控制农业病虫害,促进农作物产量得到提高,但农药中的化学成分虽然能够有效消灭病虫害,但也会在植物及土壤中形成残留,并在大自然中形成富集现象最终在人类身上集中,进而对人类的身心健康造成危害。由于我国是一个农业大国,每年在农业生产中需要使用大量的农药,因此,在环境检测中,检测农药残留也是一项极为重要的工作。在开展此项工作时,液体传感器已得到广泛应用,其原理是借助钴、三嗪类除草剂、苯二甲蓝染料之间发生的化学反应实现有效检测农药的残留量,在此过程中,如果能对样品有效的进行浓缩,则能确保检测的准确性[6]。此外,借助光谱传感器还能对各种杀虫剂进行有效检测,能够降低农药收用量,减少化学成分对作物和人体带来的危害。

5 结语

综上所述,我国的专业检测机构目前在开展环境检测工作时,传感器技术已得到广泛应用,但在实际应用中,由于传感器技术普遍存在最低检测极限值,当环境中有害物质的含量低于检测极限时,需要对样品采取浓缩处理。此外,在环境检测中应用传感器检测时,因其体积普遍较大,可能会出现精准度不高等现象,此时就需要应用灵敏度更高的传感器。对野外水环境检测时,由于水体中存在的污染物种类较多,在检测时可能无法达到理想的工作状态,检测的质量效果也会受到影响。因此,在环境检测过程中应用传感器设备时,应结合具体情况并合理设计应用,才能充分发挥传感器技术的作用,促进环境检测工作的质量和效率得到提升。

参考文献

- [1] 夏俊,程诚.传感器技术在环境检测中的应用研究进展[J].资源节约与环保,2017,(3):77-79.
- [2] 于英.传感器技术在环境检测中的应用研究进展[J].工程技术:引文版,2016,(35):152-152.
- [3] 刘立红,车文实,孙晶,等.电化学传感器在环境检测中的应用研究[J].科技创新与应用,2017,(1):43-43.
- [4] 马沙沙,刘彦粉.传感器技术在环境监测中的应用研究进展[J].中国化工贸易,2017,9(20):50.
- [5] 李同予,薛滨夏,杨秀贤,等.基于无线生物传感器与虚拟现实技术的愈性环境注意力恢复作用研究[J].中国园林,2020,36(12):62-67.
- [6] 王美蕴.物联网技术下无线传感器网络在环境监测系统中的运用分析[J].通信电源技术,2021,38(2):83-85+88.