

论环境监测中微生物检测技术

王丹枫

杭州普洛赛斯检测科技有限公司

DOI:10.12238/eep.v4i6.1497

[摘要] 环境监测中微生物检测技术可用于水质、土壤以及空气的监测。自然界环境中存在诸多的微生物,其中一些微生物对人类健康有着严重威胁,因此对生活中的饮用水、河流、土壤、气溶胶等物质进行微生物检测对监测环境,改善人们生活环境具有重要意义。现阶段微生物检测技术的应用已经十分普遍,然而传统的取样培养检测仍存在一些缺点。为了进一步推进微生物检测的高效性与准确性,本文主要对现阶段微生物检测技术的影响因素作出分析,并且对相关检测技术做出阐述。以期对环境监测工作的质量提供参考。

[关键词] 环境监测; 微生物; 检测技术

中图分类号: X83 **文献标识码:** A

Discussion on Microbiological Detection Technology in Environmental Monitoring

Danfeng Wang

Hangzhou Process Testing Technology Co., Ltd

[Abstract] Microbial detection technology in environmental monitoring can be used to monitor water quality, soil and air. There are many microorganisms in the natural environment, some of which pose a serious threat to human health. Therefore, microbiological testing of drinking water, rivers, soil, aerosols and other substances in daily life is of great significance for monitoring the environment and improving people's living environment. At this stage, the application of microbial detection technology is very common, but the traditional sampling culture detection still has some shortcomings. In order to further promote the efficiency and accuracy of microbial detection, this article mainly analyzes the influencing factors of microbial detection technology at this stage, and elaborates related detection technologies. In order to provide reference for the quality of environmental monitoring.

[Key words] environmental monitoring; microorganism; detection technology

引言

微生物检测技术主要内容是通过对环境中的微生物包括:个体指标、组分指标以及群落指标进行检测,以此来判断检测物质微生物的类别与含量。在检测过程中主要目标是甄别不同微生物以及检测特定的微生物含量。微生物检测是实现快速检测环境质量、有效评价环境污染的主要方式。

1 影响微生物检测技术的因素

1.1 标本采集因素

环境微生物检测的样本采集具有较高要求,首先,由于微生物受到温度、空气、时间等原因的影响,样本采集过程及

运输时间都会影响到检测结果。其次,标本采集需确保标本针对性、代表性,确保标本检测结果可以对整个环境评估的有效性。

1.2 检测技术因素

采集标本使用培养基培养与微观形态观察是常用的微生物检测方法,在现阶段的微生物检测技术中仍占有重要地位。然而,随着科技的不断发展,人们对微生物种类的认知也在不断更新,传统检测方法的不足越来越明显。其缺点主要表现在3个方面,首先,培养基培养方式的效率低,检测时间往往需要几天甚至更长的时间。其次,培养与微观形态观

察需要专业的实验室及精密的仪器设备,对检测环境要求较高。最后,部分微生物在常规培养条件下存活率低,给检测带来了一定的局限性。虽然现阶段聚合酶链反应(PCR)为代表的核酸分子微生物诊断技术的发展有效优化了传统的培养与观察技术,然而,在典型的基于PCR的诊断过程中,DNA提取、PCR、样品预处理及凝胶电泳的全过程及其他操作条件下,标本分析所需周期仍然较长,仍然无法满足时效性要求较高的微生物检测需求。

1.3 实验室设备因素

首先,微生物检测对实验室环境要求较高,在检测过程中一旦出现操作不

规范导致实验室进入外部细菌,就会对检测结果产生干扰。其次,样品的检测方法和培养条件容易细菌和真菌混淆,不同梯度稀释样品的准确度不够。因此,实验室应确保处于无菌环境,且温度、湿度都应固定不变,保证培养基含水量和清洁度。对相关仪器设备需要定期检查、保养、校准。

1.4 管理因素

环境微生物检测是一项复杂的工作,需要标本采集、运输、检测、数据分析等多个过程。因此,缺乏科学合理的管理会导致各个环节之间衔接不畅。完善的环境监测管理系统是确保设备正常运行、人员高效工作的有力保障。

2 环境微生物的检测内容

2.1 种类检测

微生物种类繁多,包括细菌、真菌、病毒、原生生物、藻类等。因此,微生物种类检测是环境检测的重要内容。当某一区域的水资源、土壤或者空气产生污染是,需要对污染物的具体类型进行分析,以便充分掌握污染源。

2.2 数量检测

掌握环境中微生物的种类后,还需要进一步确定微生物的数量。一般常用微生物群落检测来确定微生物的数量。在实际检测过程中,通过对某一区域微生物群落的检测,可以准确了解某一时期的污染状况,制定有效的解决方案。例如,当检查员检测某个地区的空气质量时,可以通过检测该地区的微生物数量来评估环境质量。

2.3 毒理检测

微生物的种类与数量是环境检测的基本要求,想要明确环境污染指数,还需要对微生物毒理学进行检测。毒理检测技术包含两个方面,一是检测微生物的毒性及危害;二是检测微生物毒性的活性。毒理检测的有效性可以明确环境污染物的性质,以通过检测微生物对环境污染物的生物效应来确定污染物在环境中的特定毒性。

3 环境监测中微生物检测技术分析

3.1 标本采集

标本采集是微生物检测技术的基础,采集主要分为水质、土壤及空气。采集标本需要注意标本的有效性及其代表性。首先,在样本采集过程中,一些微生物的浓度低,且所在环境其他生物含量复杂,这给采集工作带来了很大的难度。其次,微生物取样培养基需要保持微生物的完整性,要求既要抑制微生物的生长变化,也要保持微生物的活性。最后,样本采集后运输及分析过程需要严密的计划,避免因人为因素或环境因素导致的样本失效。

3.2 传统检测技术

3.2.1 选择培养基培养法

培养基培养微生物是最常用的检测方法之一。这一检测方式具有精确度高、技术完备的优势。然而,培养检测法耗时长、成本高的缺点不容忽视,常规的培养时间要到3d-5d,在培养过程中还可能存在不能形成菌落的风险,导致该检测方法的应用具有一定的局限性。

3.2.2 荧光显微技术法

荧光显微技术的操作原理是利用不同波长的激光对标本进行激发,使其产生不同波长,以此来鉴定微生物的种类与数量。其缺点是所用设备与技术都较为专业,且受到波长的限制,可检测的微生物种类较少,因此该技术的应用也具有一定的局限性。

3.2.3 PCR检测技术

PCR技术是一种由模板DNA、引物和四种脱氧核糖核酸通过DNA聚合酶产生反应的检测方法。DNA聚合酶是用单链DNA和一小块双链DNA合成的。一个或两个合成寡核苷酸引物与单链DNA模板中的互补序列结合形成双链DNA的一部分。在适当的温度和环境下,DNA聚合酶在引物3'-OH末端添加脱氧核苷酸,并延伸至模板从而合成了一条新的互补DNA链。

期具有灵敏度高、准确性好的优势。但是该技术同样受到仪器设备与操作技术的限制,并且某些微生物DNA提取难度较高,难以运用PCR技术进行检测。

3.3 荧光阵列检测技术

荧光阵列检测技术具有快速、灵便的优势,对应对环境突发性污染具有重要意义。该技术根据微生物的结构和化学性质,如表面电荷或形态来识别微生物。构建由数组结合的相应联系。在荧光阵列检测技术应用的基础上,许多生物传感器已经被开发出来。这种微生物鉴定方法的优点是减少了微生物体外培养过程中表型变化产生的影响,使检测方法更稳定、更准确。例如:荧光蛋白检测技术,利用荧光蛋白与纳米材料的组合,观察不同强度的荧光来区分微生物。

3.4 选择性富集分离技术

环境监测中微生物检测需要进行不同时间、不同环境的多次检测,才能反映出环境中微生物的真实情况。这就要求在首次微生物检测完成后对同一条件下的微生物进行跟踪研究。然而,由于环境中部分微生物浓度低且环境形态复杂,微生物监测难度较大。利用选择性富集分离技术方式可以有效解决这一问题。现阶段,磁珠或小分子是微生物鉴定和富集分离的主要方法。例如:利用糖类、抗菌肽以及抗原抗体的相互作用都可以有效对不同物质进行富集分离。

4 总结

环境微生物检测技术的提升与发展对污染预防与治理方面具有重要意义。因此,在实践中,要不断分析与总结影响微生物检测的因素,并不断完善与改进检测设备,利用科技手段优化检测技术,把快速检测作为未来的发展战略目标,同时提升检测的精确性与准确度。

[参考文献]

[1]符艳珍.浅谈水质环境监测中微生物监测的质量控制[J].资源节约与环保,2018,(3):89-91.

[2]霍燕媚.简析环境污水处理中微生物的应用[J].建筑工程技术与设计,2017,(19):4529.

[3]左丽丽,刘永军.荧光定量PCR技术在环境微生物检测中的应用[J].西安航空技术高等专科学校学报,2008,26(1):43-45.