

水质监测中的常用微生物检测技术及控制要点探析

蔡竹青

中煤水文局集团(四川)检测技术有限公司 四川 成都 610043

摘要: 水质环境监测是我国生态文明建设的重要组成部分,微生物检测技术是水污染治理的一个重要技术,文章在阐述微生物检测技术内涵和在水污染治理中应用机理的基础上,就如何借助微生物检测技术来处理水质环境监测中的应用问题进行探究,介绍了水质环境监测中的常用微生物检测技术,具体分析了在水质环境检测中微生物检测质量控制的关键点,旨在为我国水质检测工作的顺利发展提供更多的支持。

关键词: 水质环境; 监测; 微生物监测技术

引言

传统的水质检测技术已不能满足水质环境监测需求,理化检测分析系统无法提供准确的监测结果且连续性较差。利用微生物检测技术可提升检测结果的准确性与连续性,有效弥补传统技术的不足。应对微生物检测技术进行研究,为水质环境监测提供更加可靠、现代化的监测方法。

1 微生物检测技术的概述

微生物检测技术是指利用微生物对水体中的其他生物做出一系列反应,从而来反映出具体的水质情况。此过程中包含环境分析学,物理及生物检测学。微生物检测技术,能弥补常规物理及化学反应测试中的一些劣势。虽然在现实使用过程中,微生物检测技术对水污染的具体程度无法做出准确量化的表达,且只是在化学检测技术的基础上做出一些辅助性的检测。但其对水污染处理的作用非常重要,且在水污染处理过程中占据特殊地位。

2 影响水质环境微生物检测质量的因素

2.1 人员因素

微生物检测是一项对人员技术性要求极高的工作。检测人员必须持证上岗,且熟悉掌握微生物检测操作规范及相关的标准,能够熟悉相关仪器设备的正确使用,能够独立完成水生物监测及结果评价。微生物检测人员技术不过关,或未持证上岗,或上岗前未通过培训及考核,将给微生物检测工作带来障碍,影响微生物检测工作的效率及检测质量的控制^[1]。

2.2 仪器设备因素

水质的微生物检测需要借助一些专业的实验仪器及设备完成。如超净工作台、高压灭菌器、显微镜、温度计、紫外灯、培养箱、冰箱等。这些仪器设备还需要做好日常维护及检查,定期校准,来确保仪器设备使用的

精准性,以免微生物检测过程中出现误差。仪器设备老旧化、损坏或检测不够精准,都可能影响到水质微生物菌落总数、总大肠菌群、粪大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌等指标检测结果的准确性^[1]。

2.3 实验环境因素

微生物检测对实验环境的要求较高。它需要在专业的实验室及基础配套设施完备的基础上开展检测工作。由于不同的微生物对环境要求不同,实验室环境可能会影响微生物菌群的活动状态,造成微生物菌落数量减少或增多,从而影响检测结果的精准性。主要影响实验室环境的因素包括通风条件、温度条件、紫外线光照消毒条件等。良好的通风条件能确保实验室在稳定的大气流状态下,还能较好地控制灰尘。不良的实验室环境则会导致微生物检测工作过程中发生交叉污染,影响无菌室检测结果的准确性。

2.4 培养基制备因素

培养基制备的规范性及流程的正确与否会直接影响到微生物生长的情况,导致微生物不长或快速生长,或发生变质而不符合培养基使用的规定,最终也直接会影响到检测结果的精准性。

3 水质环境监测中的常用微生物检测技术

3.1 生物传感技术

生物传感技术在当前水体污染治理中起着十分重要的作用,这项技术以生物传感器作为基础力量,在融合医学、生物学等学科知识基础上发展成为一种先进的检测技术形式。生物传感技术以活力作为强大的生物分子作为传感原子,借助辅助性分析元件来达到快速检测的效果。

在实际应用情况来看,生物传感技术具有操作方便、功能特殊的属性,在水污染检测工作中具有很高的应用价值。比如在开展污水检测分析的时候,借助生物

传感技术可以通过固定的模式来打造出较高敏感度的传感器,从而达到理想化的检测效果。生物传感技术是一种现代化的检测技术形式,在具体检测中所应用到的装置是甲烷乙醇生物传感器,在甲烷乙醇生物传感器的作用下会推进水质检测工作的深入进行。

3.2 PCR检测技术

PCR检测可以特定微生物进行检测,对微生物的种类进行判断。该检测方法主要具有如下特点:第一,特异性强。能够根据模板DNA对微生物进行识别,能够定性对微生物的种类进行判断,且具有较高的准确性。第二,灵敏度高。最小检测率可以达到3个细胞,适用于少量细胞的检测,可以保障目标的识别效率,对微生物进行有效检验。第三,便捷性好。检测操作较为方便,可以实现快速检测过程,由于采用了DNA聚合酶,可以降低检测同素的使用,进而降低对环境的影响。PCR检测原理为聚合酶链反应,可以对指定DNA片段进行识别,在检测过程中,需要防止PCR产物发生热变性,否则将会对酶的活性造成影响,导致DNA片段的识别能力下降。PCR技术需要的检测时间较短,在几个小时即可完成,不必花费几天的时间,因而能够缩短检验的时间,有助于快速检测的实现。PCR检验技术是对微生物进行识别的有效方法,可以对大肠杆菌、沙门氏菌等识别,并且具有良好的灵敏度。PCR检测过程中,需要以DNA作为模板,对目标微生物DNA进行检验,通过两者的匹配度对DNA进行识别,因而在检测结果方面较为可靠,在微生物检测中具有显著的优势^[2]。

3.3 滤膜法检测技术

滤膜法需要以微孔薄膜作为过滤器,将细菌过滤在滤膜上,进而对菌群进行检测,并且对其数量进行统计。滤膜法常用于对大肠杆菌进行检测,检测结果具有较高的准确性,可以确定水质环境中细菌群的数量,对细菌数进行有效统计。滤膜法检测流程如下:首先,需要做好灭菌处理,消灭滤膜上的细菌,保证滤膜为无菌状态,防止在检测体系中引入细菌。滤膜灭菌处理主要分为两步:第一,将滤膜在超纯水中煮沸,时间为15min,初步对滤膜上的细菌进行滤除。第二,采用点燃酒精的方式进行火焰灭菌,对其起到二次杀菌作用。其次,使用滤膜对水样进行过滤,采用过滤器在负压0.5MPa的条件下进行过滤,使菌群能够附着在滤膜表面,便于对细菌的数量进行统计。然后,将滤膜贴在培养基上,两者间不能存在气泡,否则将会对检测结果造成影响。以肠杆菌为例,需要放置在37℃的环境进行培养,时间为24h^[3]。最后,对菌落进行染色、镜

检。通过染色深度可以对菌群的密度进行判断,以镜检方式对菌群进行统计,确定滤膜上菌落的数量。滤膜法检测适用于杂质含量较少的水源,在检测操作上较为便捷,有助于水质环境快速检测的实现,对菌群的数量进行有效统计。

3.4 酶免疫技术

酶免疫监测技术的应用范围较广,具有良好的应用效果。其通过检测酶的方法来筛选水资源中的污染物质,能够根据抗原体反应的特异性来断定污染情况。与已知抗体结合,不会产生对酶免疫的影响,而酶作为一种标记物,在结合了已知抗体后,能够增强应用的标准性,从而提升检测效果。应用中通常会使用流动注射法,将抗体固定于专业的膜上,经过荧光检测得出测定结果,在结果得出以后及时替换旧的膜,再次进行检测^[4]。

4 水质环境检测中微生物检测质量控制的要点分析

4.1 水质环境检测工作中微生物样品采集质量的控制

1)准备好检测容器。在开展水质检测工作的时候要提前准备好收纳微生物样品。在开展水体监测的过程中水质会随着时间的变化发生变化,为了能够保证水质检测的精准性,需要相关人员能够制定出合理的水体样本采样计划,定时定点的在指定的位置上选取水样。(1)在采集河流、湖水等地表水样品的时候要握住瓶子下方,将带筛的采样瓶放在水中,距离水面10~15cm的位置上使得瓶口能够朝着水流的方向放置。在拔出瓶塞的时候需要将样品灌入到瓶内,之后盖上瓶塞,将采样瓶从水中取出来。(2)在通过水龙头收集样品时,需要将水龙头打开到最大化的状态,放水3~5min后,之后将水龙头关闭,使用火焰对样品进行烧灼灭菌处理,并使用70%~75%比例的酒精来对水龙头进行消毒处理。(3)在收集地表水、废气水体样品的时候也可以使用专门的采样装置来进行处理。水质采样瓶的容量一般在80%比例左右,采样时需要使用直接采样的方式,在不需要使用样品的时候要及时对其进行清洗。2)水样的保存方式要能够达到减缓微生物繁殖的作用,并将采集上来的水样放置在低温冷藏箱中。水样采集之后的2h要将其送回到实验室。

4.2 微生物样品检测及其结果评价质量控制

(1)水质微生物样品检测质量控制。接种前,应将水样充分摇匀,目的是使水中的细菌均匀分布于水中。水样稀释时,小心沿管壁加入水样,避免触及管内稀释液,防治吸管尖外侧黏附的样品混入其中。将稀释后的水样注入已灭菌的培养皿内时,不要完全揭开皿盖。水样加入平皿后,应向培养皿内倾入适宜温度的营养琼脂培养基,并平

晃平皿使样品和培养基混合均匀,半个小时左右培养基完全凝固后翻转平皿,倒置培养。(2)微生物样品检测结果评价质量控制。具体表现为:第一、操作方法精密度的度量。从某一特定一批水样中,选出154-阳性水样,做双样分析,计算每个数据的对数。如果任一双样结果中有一者为零,则都加1然后算对数值。计算每个一双对数的差城(用R表示),并且计算出这些差城的平均值(R)。然后,取例行水样中的10%,做双样分析。如果计算它们的差大于 $3 \cdot 27R$,则表示化验员的精密度失控,应从上一次精密度检查后的分析结果开始否定。找出原因后,方可继续进行^[5]。第二、无菌检查。每做一次试验,就必须用灭菌水为水样,检查培养基、滤膜、稀释水、冲洗用水、玻璃器皿和器具是否无菌,如果有杂菌侵染,则用该材料做试验所得的数据应该否定。

结束语:综上所述,水资源的保护工作对社会发展意义重大,水质环境检测是水资源保护的重要内容。而在水质环境检测工作开展的过程中,微生物检测是重要的环节,文章结合水质检测工作的要求,就微生物检测技术在水质环境监测中的应用问题进行了分析,并就微生物检测技术在水质环境监测中的应用要点进行了深入的分析,旨在能够为我国水质检测工作的顺利发展提供更多的支持。

参考文献:

- [1]樊涛. 水处理中环境监测技术及污染防治[J]. 资源节约与环保, 2021, (08):72-73.
- [2]郭兰, 何车轮. 水质自动监测技术在水环境保护中的应用策略[J]. 中国资源综合利用, 2021, 39(09):47-49.