

# 浅析水质环境检测中微生物检测质量控制措施

郑芳

淮安市淮阴生态环境监测监控站，江苏省淮安市，223300；

**摘要：**近年来，我国工业化工业蓬勃发展，人民群众物质生活水平得到了极大提升，但是工业发展对水质环境产生了不同程度的污染，对人民群众的身体健康产生了严重的危害，为了能够更好的保护水环境，需要积极运用微生物监测技术，并探索提升微生物监测质量的控制举措。而本文则论述了微生物监测技术应用在水质环境中的价值意义，以及微生物监测技术应用举措，最后论述了微生物监测质量控制要点。

**关键词：**微生物检测技术；水质环境；检测

**DOI：**10.69979/3041-0673.26.02.069

## 引言

如今我国的工业发展对水环境质量产生了不同程度的危害，降低了水环境对污染物的天然降解能力，而积极运用微生物检测技术对水质环境进行监测，不仅能够提升水质污染评估精准度，增强水质监测连续性和实时性，同时更能够维护水环境生态平衡，促进水环境的快速自我恢复。如今，应用生物传感器技术以及酶免疫技术能够实时监测水质中的有毒物质，提升监测的灵敏度和特异性。而在运用相关技术过程当中，为保证微生物监测质量，应切实做好样品采集与保存质量的控制工作，强化实验室环境控制以及检测实验过程控制，而本文则着重在此方面进行了相关的论述。

## 1 水质微生物概述

水质微生物主要指各类水体当中细菌、病毒、真菌、藻类、原生动物等微生物群体，此类微生物群体广泛分布于水环境生态系统之中，有的微生物群体附着于水生生物体表，有的微生物群体附着于水环境表面，有的则以游离的状态存活于水环境之中。而水质微生物类别、数量对水环境的健康状况会产生直接影响，同时水质微生物还能够精准反映出水体污染的情况，因此积极对水质微生物进行特定的检测和分析，可以帮助相关工作者及时掌握水环境自我恢复能力，水环境生态平衡情况。在水环境治理以及水质改善工程之中，需要积极探索水质微生物技术的应用路径，以保障我国水环境和人民群众的身体健康。

## 2 微生物检测技术应用在水质环境检测中的价值意义

### 2.1 提升水质污染评估的精准度

在水质环境监测过程当中，积极运用微生物检测技术能够有效保障水质污染评估的精准度。我国传统的化

学监测手段，虽然能够对水体污染物浓度形成定性定量分析，但是难以全面掌握污染物的来源、类型，以及污染物对水环境生态系统所产生的影响。而微生物是一种敏感指示生物，可以对水体污染物的种类、数量、变化等情况形成最直观的反应。例如：某类细菌对高污染环境有着突出的适应性，并且能够存活于污染环境当中，而另外一些污染物对清洁水体的敏感性较强。通过检测与分析此类污染物，能够对水体污染程度形成精准的预判，识别出污染物的主要来源。常见的污染物来源主要有农业径流、生活污水以及工业废水等，检测与分析此类微生物对于水环境的治理、水环境的改善，提供了有价值的科学的参考，也能够为污染控制举措的科学制定提供有力帮助。

### 2.2 增强水质监测的连续性和实时性

积极运用微生物检测技术对于增强水质监测连续性、实时性提供了有力的帮助，传统的水质监测侧重于对水质样品的采集以及实验分析，此过程需要消耗大量的时间，同时难以对水质环境进行连续监测。而运用诸如生物传感器技术，能够实时在线的检测水质环境，生物传感器技术能够精准识别污染物的类别，生成特定的生物学信号，从而快速、准确检测水质当中有毒物质类别及浓度，此项技术的运用有助于水质监测效率的提升。

同时可以及时挖掘水质异常变化情况，为环境工程水体污染的治理提供了及时准确的参考。例如：针对突发性的水质污染事件，运用微生物检测技术，可以为有关部门提供快速且准确的水质污染信息，帮助相关部门应用及时有效的策略清除污染，保护水环境和人民群众的身体健康。

### 2.3 促进水环境生态平衡的维护与恢复

运用微生物检测技术，能够维护水环境生态平衡，助力水环境的快速自我恢复。水环境当中的微生物种群

与水环境的健康状态存在紧密关联，微生物不仅参与水体环境的自我净化，同时还能够标识出水环境的生态平衡情况，通过积极的检测和分析水质微生物，及时掌握水体环境当中微生物类别、活性变化，从而对水体自我恢复、净化能力以及生态平衡情况形成精准的评估。

运用微生物检测技术对于水环境的治理、水生态系统的自我恢复，提供了有效的帮助。例如：将微生物检测技术应用到富营养化水体的治理工作当中，可以对水体环境当中氮、磷等营养物质的循环情况形成及时的掌握。同时，也能够明确微生物对营养物质的利用率，从而对水环境治理工作的开展提供了有针对性的科学依据。

### 3 微生物检测技术在水质环境检测中的应用举措

#### 3.1 生物传感器技术的应用举措

近些年来，生物传感器技术被广泛应用到水质环境检测工程之中，此项技术能够识别出微生物与被污染物质的特异性，从而准确且快速的生成生物学信号，识别出水质环境当中的有毒有害物质。

首先，科学选择生物传感器。针对不同的检测目标，应恰当选择生物传感器。例如：监测重金属污染的水体环境，可以选择对重金属离子有较高选择性的酶传感器，以便能够提升重金属水环境污染防治的精准度；

其次，优化传感器的工作条件。生物传感器的性能会受到诸多环境因素影响，例如：水环境 PH 值、水环境的温度，以及环境当中离子强度。因此在应用生物传感器技术过程中，应优化传感器的工作条件，确保其在最佳状态下稳定运转。例如：运用实验策略对传感器工作温度、PH 值，进行合理调整，以保障生物传感器应用稳定性和灵敏度；

再次，建立标准化操作流程。需要制定详尽的操作流程，对传感器的使用步骤、校准方法以及维护要求进行科学设计。相关工作者还需要熟练掌握传感器操作流程，提升传感器监测的一致性，以及每次检测的规范性。例如：在运用生物传感器进行检测的准备阶段，应校准传感器提升读数的精准度；

最后，强化数据管理与分析。在运用生物传感器技术过程中，需要实时的记录和存储传感器所产生的数据，并建立起数据库，方便对比和分析历史数据，挖掘水质变化的异常情况，为水环境污染防治提供有力帮助。例如：运用分析软件实时处理生物传感器所产生的信号，以及水质污染趋势图，方便环境治理决策的制定。

#### 3.2 酶免疫技术的应用举措

酶免疫技术是一种充分融合了酶催化反应与抗原抗体特异性的检测手段，此项技术应用于水环境监测当中，能够提升检测的特异性和灵敏度。

首先，需要制定高质量的抗体与酶标复合物，抗体的亲和力与特异性对检测准确度会产生直接影响。因此为制备出具有较强特异性的抗体，应选择高纯度的抗原并进行免疫作业。同时在制备酶标复合物的过程当中，应对酶的标记量和活性进行严格控制，提升酶标复合物的灵敏度与稳定性。例如：为提升复合物的纯度，需要基于亲和层析技术，对抗体进行纯化处理；

其次，优化反应条件。温度、时间、PH 值等因素对酶免疫反应会产生直接影响，为了确保酶标复合物能够与目标物形成充分结合，需要利用实验手段明确最佳反应条件。例如：积极运用正交实验设计策略，可以对温度、时间进行优化，以保障检测的灵敏度；

最后，建立标准曲线和质量控制体系。利用已知浓度的标准品并生成标准曲线，能够对样品当中目标物浓度形成定量分析。同时需要设置阳性对照和阴性对照样品，以便进行精准可靠的检测。例如：在检测过程当中，应基于标准曲线和质量控制样品，对检测系统的稳定性进行有效验证。

### 4 微生物检测质量控制要点

#### 4.1 样品采集与保存质量控制

样品采集是微生物检测的关键，能够有效提升检测结果的精准度，为避免样品采集过程当中受到外界因素的污染，需要依据《水质采样技术指导》(HJ 494-2009)要求，进行样品的采集作业。

首先，所选用的样品采集器材和容器，应进行严格的无菌处理。例如：采集普通水环境的无机物样品，需要运用经过高温高压灭菌处理的聚乙烯材质塑料桶或塑料瓶，而采集油类液体样品的过程当中，为了能够进行深层采样，且避免样品受到外界因素的污染，应采用直立采水器。而针对有机物样品的采集，需要运用硬质玻璃瓶并进行严格的灭菌处理；

其次，应科学合理的选择采样点。选择采样点需要结合水环境、水体流动情况、污染源分布情况以及监测目标物进行合理设计。例如：河流监测过程当中，为了能够全面反映水体污染情况，需要将采样点设置到河流的上游、中游和下游。同时在采样过程当中，为避免受到人为因素的干扰，采样点的设置应规避船只航行的主要区域，以及排污口区域；

再者，应严格规范采样操作流程。例如：在采集含有有机污染物的水源过程当中，应运用硬质玻璃瓶，并且在采样完毕之后，为防止空气污染，应立即密封。对

于含有微生物的水样，需要对采样量进行严格控制，确保采样量达到容器容量的70%~80%，并且在采样完毕之后应进行摇匀作业。此外，针对易变质的特殊样品，在采样完毕之后需要在容器当中及时加入保存剂、防护剂和抑制剂，以便对样品的浓度、PH值进行严格控制，提升实验检测结果的精准度；

最后，应切实做好样品保存工作。依据《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009)，针对不同类型的样品应采取科学的保存策略。例如：含有金属元素的样品，应进行及时检测分析，金属元素的水样保存时间不宜超过14天。而含有微生物的水样则需采取低温保存的形式。

## 4.2 实验室环境控制

首先，需要提升实验室的通风质量。依据《实验室生物安全通用要求》(GB 19489-2008)，为提升空气流动性，需要在实验室中安装中央空调，以降低气温波动，避免实验室中粉尘的积累，安装中央空调既保障实验室拥有良好的温湿度环境，同时能够避免实验室环境当中滋生细菌等微生物；

其次，需要在实验室的地面、墙面，运用易清洁且防水光滑的材料。例如：需要将瓷砖、环氧树脂等涂料应用到墙面，而地面需要使用防滑地砖，以便对实验室进行有效的清洁消毒，避免实验室当中滋生不良的微生物；

其次，需要严格控制实验室台面的洁净度。实验室台面应选择不锈钢或人造石等防水、光滑、无缝、防腐蚀的材料，同时应定期的清洁消毒台面，保障台面的无菌状态。此外，需要将悬浮颗粒素、浮游菌、沉降菌等监测设备安装在实验室中，以便能够对实验室环境和台面的清洁度形成定期监测，确保实验室环境符合生物监测的要求；

最后，应强化无菌操作，依据《实验室质量控制规范 食品微生物检测》GB/T 27405-2008，微生物监测作业需要在生物安全柜或无菌间进行监测作业，应定期对无菌间和安全生物柜进行紫外线消毒以及检测维护工作，而且操作者在微生物检测过程中，需要佩戴口罩、手套，无菌工作服。

## 4.3 检测试验过程质量控制

首先，应制定科学合理的检测标准。微生物检测应包含多项指标，例如：菌落总数、大肠菌群、沙门氏菌、粪大肠菌群、志贺氏菌等，并且不同的检测指标应选择科学的评判方法和标准。例如：运用平板计数法检测菌落总数，采用多管发酵法或滤膜法检测大肠菌群；

其次，应严格管控检测各环节。微生物检测包括了样品稀释、接种、培养技术等多项环节。在各环节检测过程中，应依据相关规范进行严格检测。例如：样品稀释过程中，为避免引入外来微生物，需要采用生理盐水或者无菌水进行样品的稀释作业。而接种过程当中，为提升接种量的准确性，需要采取无菌接种针或接种环。而在样品培养过程中，为确保微生物正常的繁殖生长，需要对培养温度和时间进行严格控制；

再者，需要严格控制环境条件。微生物检测会受到温湿度、光照等因素的影响，因此在检测过程当中，需要对实验室温湿度进行严格控制。例如：在大多数细菌培养过程当中，湿度控制应在70%左右。此外，为避免对微生物的生长繁殖产生影响，还需要严格控制阳光直射的角度以及阳光的强度；

最后，在检测过程当中，应设置质量控制样品和空白对照。例如：为了验证检测系统的可靠准确性。在选择质量控制样品过程中，应尽量选择标准溶液或者已知浓度的标准菌株，而设置空白对照，则能够排除实验过程当中干扰因素或污染源。

## 5 结束语

综上所述，在水质环境检测中，积极运用微生物检测技术不仅提升水质评估精准度，增强水质检测的连续性、实时性，同时能够促进水环境生态的维护和自我恢复。而相关工作者在运用微生物检测技术过程当中，应切实做好样品的采集保存、实验室环境控制、检测过程控制等相关工作，这样才能有效的提升微生物检测精准度，为我国水环境治理工作质量的提升提供有力帮助。

## 参考文献

- [1] 李森,贾玉鹏.浅谈水质环境监测中微生物检测的质量控制[J].房地产导刊,2021(05):159-162.
- [2] 刘洁.浅析水质环境监测中的微生物检测质控措施[J].工业微生物,2024(04):117-119.
- [3] 钱梦莹,陈瑞燕.水质环境监测的微生物检测技术应用分析[J].生态环境保护,2022(03):104-106.
- [4] 王静.浅谈水质环境监测中的微生物检测质量控制[J].皮革制作与环保科技,2021,2(15):42-43.
- [5] 黄磊,徐刚.水质环境监测中的微生物检测因素影响分析[J].皮革制作与环保科技,2021,2(02):24-25.

作者简介：郑芳（1985.07-），女，汉族，籍贯：江苏淮阴，学历：本科，职称：工程师，研究方向：环境监测、环境工程、环境质量管理等。