

试论如何做好污水处理厂污水水质检测

宋亚洁

临沂市泓润环境检测有限公司 山东 临沂 276000

摘要：污水水质检测是污水处理厂运行的核心环节，对于确保水质安全、保护环境和维护公共卫生至关重要。本文围绕污水处理厂水质检测的重要性、主要内容与方法、影响因素及提升策略展开论述，旨在通过规范化采样、优化试验室环境、提高设备与试剂质量、选用合适检测方法等措施，全面提高水质检测的准确性和可靠性，保障污水处理效果，促进可持续发展。

关键词：污水处理厂；污水；水质检测

引言：污水处理厂承担着净化城市污水、保护生态环境的重要使命，而水质检测则是衡量其处理效果与环保成效的标尺。随着工业化与城市化进程的加快，水质安全问题日益凸显，对污水处理厂水质检测工作提出了更高要求。本文旨在深入探讨如何完善检测手段、提升检测精度，以确保污水处理厂出水水质稳定达标，为水资源可持续利用和生态环境保护提供坚实保障。

1 污水处理厂水质检测的重要性

1.1 确保处理效果

水质检测的首要任务是反映污水处理前后的水质变化。通过对比进水与出水的各项水质指标，可以直观地了解到污水处理工艺的效果如何。这不仅包括对悬浮物、浊度、色度等物理性质的改善，更重要的是对化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷等污染物含量的显著降低。同时，水质检测还能实时监控污水处理工艺的运行状况，及时发现工艺中的问题，如活性污泥的活性下降、曝气不足等，为工艺的调整和优化提供科学依据。

1.2 环境保护

污水处理厂的水质检测在环境保护方面同样至关重要。它能够有效防止污水中的有害物质，如重金属、有机污染物等，未经处理或处理不彻底就排放到自然环境中。这些有害物质若进入河流、湖泊等水体，将对水生生物造成巨大伤害，破坏生态平衡，甚至通过食物链影响到人类的健康。此外，水质检测也是污水处理厂是否符合国家和地方环保法规要求的重要依据。只有经过严格检测，确保出水水质达标，污水处理厂才能合法运行，避免因违法排放而面临的法律风险。

1.3 公共卫生

水质检测还直接关系到公共卫生安全。未经处理的污水可能含有各种病原体，如细菌、病毒、寄生虫等，它们能通过水体传播疾病，如霍乱、伤寒等。因此，污

水处理厂的水质检测工作对于防止这些疾病的发生至关重要。同时，对于饮用水源的安全，水质检测也是一道重要的防线。通过确保出水水质达到饮用水标准，可以有效保障人们的饮水安全。

2 污水处理厂污水水质检测的主要内容与方法

2.1 物理检测方法

物理检测方法主要用于评估污水的物理特性，如澄清度、色度和电导率。（1）澄清度测试通过测量水样的透明度，判断其中悬浮物的多少。这对于了解污水中的颗粒物含量、评估处理效果具有重要意义。澄清度测试可以使用浊度计进行定量测量，也可以通过肉眼观察进行初步评估。（2）色度测试则通过比较水样的颜色深浅来判断其中有机物的含量。色度的深浅不仅影响美观，还可能反映污水中溶解性或悬浮性有机物的存在。常用的色度测试方法有比色法和分光光度法^[1]。（3）电导率测量反映水中离子总量，是判断水质矿化程度及污染程度的一个重要参数。通过电导率的变化，可以了解污水中离子成分的变化，以及处理工艺对离子去除的效果。

2.2 化学检测方法

化学检测方法用于测定污水中各种化学成分的程度，包括pH值、溶解氧、化学需氧量（COD）、生化需氧量（BOD）、总氮（TN）、总磷（TP）、氨氮（NH₃-N）以及重金属离子等。（1）pH值测试是衡量水样酸碱度的重要指标，对生物活动和化学反应有重要影响。使用pH计可以直接读取溶液的pH值。（2）溶解氧测试是衡量水体生物活性和自净能力的重要指标。溶解氧仪基于电化学原理，通过测量水中氧气与传感器反应产生的电流来确定溶解氧的浓度。（3）化学需氧量（COD）测试和生化需氧量（BOD）测试是衡量水体中有机污染物含量的重要指标。COD反映了水体中可被氧化的有机物质总量，而BOD则反映了水体中可被生物降

解的有机物含量。常用的测定方法有重铬酸钾法、紫外分光光度法和电化学传感器法等^[2]。(4)总氮(TN)和总磷(TP)测试用于评估水体的富营养化程度。总氮包括所有形式的氮,而总磷则主要关注溶解态和悬浮态的磷。常用的测定方法有钼酸铵分光光度法、X射线荧光光谱法和离子色谱法等。(5)氨氮(NH₃-N)测试用于评价水体中氮污染物的存在形态和含量。氨氮是水中以游离氨和铵离子形式存在的氮,常用的测定方法有纳氏试剂比色法和气相分子吸收光谱法等。(6)重金属离子检测关乎人体健康和生态环境安全,常用的检测方法有原子吸收光谱法、电感耦合等离子体质谱法(ICP-MS)等高精度仪器。

2.3 生物检测方法

生物检测方法通过评估污水中生物体的反应来间接判断水质的好坏。(1)生物毒性测试通过暴露生物体(如水藻、细菌、小型水生动物等)于水样中,观察生物体的生长情况、死亡情况等来判断水样的毒性。这种方法可以综合反映水样中各种有害物质对生物体的联合作用。(2)生物标志物检测则利用生物体内特定的化学物质(如酶、激素、代谢产物等)作为指示器,来反映生物体对环境污染物的响应情况。例如,某些酶活性的升高可能表明生物体正面临氧化应激或污染物暴露。这种方法具有高度的特异性和敏感性,能够早期发现水质变化。

2.4 现代分析方法

随着科技的进步,越来越多的现代分析方法被应用于水质检测领域,这些方法具有高效、准确、灵敏度高的特点。(1)红外光谱分析利用物质对红外光的吸收特性,通过对水样中化学键振动的检测,来确定水样中存在的化合物种类及其含量。这种方法具有非破坏性、快速、无需预处理等优点,特别适用于复杂混合物的分析。(2)超声波检测主要利用超声波在介质中的传播特性,如速度、衰减、反射等,来测量水样的某些物理或化学性质。例如,通过测量超声波在污水中的传播速度,可以估算污水的密度和压缩性,从而间接了解污水的成分^[3]。(3)气相色谱、质谱联用技术(GC-MS)是一种高灵敏度的分析方法,能够分离并检测水样中的挥发性有机化合物。这种方法结合了气相色谱的分离能力和质谱的鉴定能力,能够准确识别并定量分析水样中的微量有机污染物。(4)高效液相色谱法(HPLC)是一种广泛应用于水质检测中的色谱分析方法,能够分离并检测水样中的极性有机化合物,如酚类、胺类、有机酸等。HPLC具有分离效率高、分析速度快、重现性好等优

点,特别适用于复杂水样中痕量有机物的分析。

3 影响污水处理厂污水水质检测质量的因素

3.1 采样的规范化

采样是水质检测的第一步,其规范化程度直接影响检测结果的准确性。样品断面和点位的设置需科学合理,能真实反映污水的水质状况。采样次数和采样方法的选择也要根据污水的特性和检测需求来确定,确保采集到足够且具有代表性的水样。此外,样品的预处理和贮存同样重要,必须遵循严格的规范,防止样品在保存过程中发生变质或污染。

3.2 试验室环境要求

试验室环境对水质检测质量具有显著影响。温度、洁净度、湿度等条件需严格控制,以确保检测仪器和试剂的稳定性和准确性。同时,噪音、阳光照射和震动等干扰因素也应得到有效控制,避免对检测结果造成干扰。

3.3 仪器与试剂

检测仪器的灵敏度和精确性直接关系到检测结果的精度。因此,选用高精度、高稳定性的仪器是确保检测质量的关键。同时,试剂的纯度与稳定性也不容忽视,使用低质量或变质的试剂会导致检测结果出现偏差。

3.4 检测方法的适用性

选择适用的检测方法对于提高水质检测质量至关重要。检测方法应具有足够的精确度和精密度,能准确反映污水的真实水质。同时,针对不同类型的污水,应选择最合适的检测方法,以确保检测结果的准确性和可靠性。

3.5 测试阶段的操作

操作人员的业务水平、操作的熟练程度与规范性对检测质量有着直接的影响。操作人员需具备扎实的专业知识和丰富的实践经验,能够熟练掌握检测步骤和操作技巧。同时,还应遵循规范的操作流程,确保每一步操作都准确无误。

3.6 数据处理与分析

数据处理与分析是水质检测的重要环节。数据的选取与处理应遵循科学的方法,确保数据的准确性和可靠性。同时,数据的校验与回归分析也是不可或缺的一步,通过对比分析,可以得出更准确的结论。

4 提升污水处理厂污水水质检测质量的策略

4.1 加强采样规范化

采样作为水质检测的第一步,其规范化程度直接影响后续检测的准确性和可靠性。(1)制定详细的采样指南与操作规程:明确采样点位的选取原则、采样频次、采样容器的选择、样品保存与运输的具体要求。这些指南和规程应基于行业标准和最佳实践,确保每一步操作

都有据可依。(2)定期进行采样人员的培训:培训内容应包括采样技术、采样设备的使用、样品保存与运输的注意事项等。通过培训,增强采样人员的专业知识和技能,提高采样操作的准确性和规范性。

4.2 优化试验室环境

试验室环境是影响检测结果的重要因素,必须严格控制。(1)严格控制试验室的各项环境指标:包括温度、湿度、洁净度、噪音、光照和震动等。这些指标应控制在适宜的范围内,以确保检测仪器和试剂的稳定性和准确性。(2)定期对试验室进行清洁与维护:制定详细的清洁和维护计划,包括试验台面、仪器设备、通风系统等。通过定期清洁和维护,减少灰尘、污染物和微生物的积累,保持试验室的整洁和卫生。

4.3 提高设备与试剂的质量

检测设备和试剂的质量直接决定了检测结果的准确性。(1)选用高精度、高稳定性的仪器设备:在购买设备时,应选择知名品牌、性能优越的产品,确保设备的精度和稳定性。同时,定期对设备进行校准和维护,以延长设备的使用寿命和保持其准确性。(2)确保试剂的纯度与有效期:试剂的纯度直接影响检测结果的准确性。在购买试剂时,应选择高质量、高纯度的产品,并严格按照存储和使用要求进行操作。同时,定期检查试剂的有效期,避免使用过期的试剂导致检测结果失真^[4]。

4.4 选用合适的检测方法

检测方法的选择应根据污水的特性和检测需求来确定。(1)根据污水特性选择合适的检测方法:不同类型的污水具有不同的成分和特性,应选择最适合其特性的检测方法。例如,对于含有高浓度有机物的污水,应选择灵敏度高、抗干扰能力强的检测方法。(2)定期进行方法的验证与优化:通过对比实验、平行样品测试等方式,验证检测方法的准确性和可靠性。同时,根据实际需要和技术进步,不断优化检测方法,提高检测效率和准确性。

4.5 加强检测过程的质量控制

质量控制是确保检测结果准确性和可靠性的关键环节。(1)设置平行样品与空白样品进行比对:通过平行

样品测试,可以评估检测结果的稳定性和重复性。空白样品测试则可以检查检测过程中是否存在污染或干扰因素。(2)定期进行内部与外部的质量审核:内部质量审核可以确保检测流程、操作规范和记录文件的完整性和准确性;外部质量审核则可以评估实验室的整体检测能力和水平,发现潜在的问题并提出改进措施。

4.6 提高数据处理能力

数据处理是水质检测过程中的重要环节,对于确保检测结果的准确性和可靠性具有重要意义。(1)引进先进的数据处理软件与技术:利用先进的数据处理软件和技术,可以提高数据处理的效率和准确性。例如,使用自动化数据处理系统可以减少人为错误和遗漏;使用统计分析软件可以对数据进行深入分析,发现潜在的规律和趋势。(2)定期对检测数据进行统计分析:通过统计分析,可以评估检测结果的稳定性和一致性,发现数据中的异常值和潜在问题。同时,还可以根据统计分析结果,优化检测方法、改进采样策略或调整试验室环境等,以进一步提高检测质量。

结束语

综上所述,做好污水处理厂污水水质检测工作是保障水质安全、促进水资源可持续利用的重要环节。通过规范化采样、优化实验室条件、提高设备与试剂质量、选择适宜的检测方法以及加强质量控制和数据处理能力,我们可以全面提升水质检测的准确性和可靠性。未来,我们应持续探索新技术、新方法,不断创新检测手段,为污水处理事业的发展贡献力量,共同守护绿水青山,建设美丽家园。

参考文献

- [1]刘刚,李飞,贺小鹏.污水处理厂出水水质监测方法与标准[J].现代化工,2019,(12):156-158.
- [2]何青青.浅析如何做好污水处理厂污水水质检测[J].华东科技:综合,2020,(10):85-86.
- [3]李海珊.污水处理厂水质检测的质量控制[J].资源节约与环保,2021,(11):109-110.
- [4]孙涛.污水处理厂水质检测的质量控制[J].数字化用户,2020,(18):144-145.