

简析污水处理及其化学药剂除磷的应用

尹峰¹ 叶潞洁² 包清¹ 金磊²

1 绍兴柯桥排水有限公司 2 浙江省绍兴生态环境监测中心

DOI:10.12238/eep.v5i6.1687

[摘要] 近年来,环境污染问题逐渐受到社会广泛关注,其中,污水治理是关键环节,需加强治理力度。污水主要包括生活污水、工业污水等,由于水体中磷元素超标,不经处理排放会引起富营养化,危害动植物生存和人类健康。在除磷方面,化学药剂法应用比较广泛,具有操作简便、效果可靠、灵活性高等特点,主要是通过金属盐和磷酸盐充分反应,形成不可溶性物质,从而有效分离污水中的磷。在实际应用时,需结合具体情况合理选择铁盐、铝盐等药剂,抓住质量控制要点,进一步提高化学除磷效果。

[关键词] 污水处理; 化学药剂; 除磷

中图分类号: TU992.3 文献标识码: A

Brief Analysis of Sewage Treatment and Application of Chemical Agents for Phosphorus Removal

Feng Yin¹ Lujie Ye² Qing Bao¹ Lei Jin²

1 Shaoxing Keqiao Drainage Co., Ltd

2 Zhejiang Shaoxing Ecological Environment Monitoring Center

[Abstract] In recent years, the problem of environmental pollution has gradually attracted extensive attention from the society. Among them, sewage treatment is the key link, which needs to be strengthened. Sewage mainly includes domestic sewage, industrial sewage, etc. As the phosphorus element in the water body exceeds the standard, untreated discharge will cause eutrophication, endangering the survival of animals and plants and human health. In terms of phosphorus removal, chemical agent method is widely used, which is characterized by simple operation, reliable effect and high flexibility. It is mainly through the full reaction of metal salt and phosphate to form insoluble substances, so as to effectively separate phosphorus from sewage. In practical application, it is necessary to reasonably select iron salt, aluminum salt and other agents according to the specific situation, grasp the key points of quality control, and further improve the chemical phosphorus removal effect.

[Key words] sewage treatment; chemical agents; phosphorus removal

引言

随着人类活动的扩张,环境污染问题越来越严重,不仅影响了地球生物的生存发展,也会加剧资源短缺问题。污水中含有一定磷元素,会导致水体缺氧,影响水生动植物生长,进一步危害人类健康,因此要加强污水处理力度,不断提高相关技术水平。化学药剂除磷操作简单,应用范围广泛,可分为铁盐、铝盐等不同类型,不同药剂的特性各有差异,需根据处理厂实际需求合理选择,并从投放点、药剂质量等方面着手,全面提升化学药剂除磷效果,确保相关操作的规范性、科学性。本文总结污水处理的基本现状,并对化学药剂除磷的应用要点进行分析,旨在为实际工作提供一定参考依据。

1 污水处理现状

随着城市化进程深入以及工业发展加快,污水排放问题日益严重,对自然环境产生一定威胁,需积极采取有效处理措施,

解决污水治理问题。在具体实践过程中,处理厂需要收集相关污水,再统一进行处理,目前所用的污水处理方法大致相同,主要是利用污水管道、抽水泵等收集排放的污水,通过沉淀、消毒等相关处理方法,清除一系列有害物质,再将符合标准的水体排放至外界^[1]。一般情况下,污水中含有磷的成分,如果超过排放标准含量,会严重危害周围环境,引起水体富营养化,侵占植物生存空间,造成水中氧浓度逐渐下降,呈现出偏酸性,最终导致水产生大量死亡,对整个食物链的健康都会造成影响。

为解决污水中磷含量超标问题,通常采用化学药剂去除,其原理是通过物质之间的化学反应形成沉淀,具体是在污水中添加适量的金属盐,与污水中的磷充分混合,从而形成并分离不可溶性物质。近年来,污水处理质量要求逐渐升高,必要时需要将化学处理和生物处理等方法结合使用,积极改进设备设施和工艺技术,不断提升处理效率和效果。但是,生物除磷需要大量碳

源,大部分处理厂存在不同程度进水碳源无法满足需求的情况,从目前的处理现状来看,将化学试剂添加至一级、二级环节,能够取得理想的除磷效果,可以进一步强化生物除磷能力。

2 化学药剂除磷的反应机理和影响因素

污水除磷主要包括生物、化学两种形式,生物除磷不需要使用药物,污泥量比较少,成本消耗也不高,但是由于工艺限制,治理灵活性、稳定性相对偏低,可能会引起二次污染,废水处理达不到国家标准。而化学除磷能够避免上述问题,应用范围比较广泛,磷的去除效果非常理想,也是目前常用的治理方法。

2.1 反应机理

进行化学除磷时,主要是将金属盐等化学药剂投入污水中,经过充分反应后,形成不可溶的磷酸盐,并通过沉淀或者过滤去除。加入化学药剂后,污水中的可溶性磷酸盐首先与金属离子结合,并形成不可溶化合物,机遇混合扩散、流速梯度等作用,逐渐形成大颗粒絮体,经过过滤、沉淀后分离出化学污泥,最终获取理想的化学除磷效果^[2]。从整体上来看,使用化学药剂除去污水中的磷,主要包括4个环节,即沉淀、混凝、絮凝、分离,其中反应较快的环节是沉淀、凝结,与整个除磷过程的效率密切相关,必要时需要调节环境酸碱度,进一步提高化学除磷效果。

污水处理主要受到含磷化合物、酸碱度等因素影响,化学治理主要选择金属盐类药剂,能够与含磷化合物充分结合,以不可溶沉淀物的形式去除,在去除磷的同时,也可以实现水体酸碱度调节,从而有效提升水体质量,达到环境保护的目的。对污染水体投入药剂,会同时发生凝结和沉淀反应,快速形成化学颗粒,金属离子、含磷化合物形成大颗粒物质。同时,水体中形成絮体结构,也可以起到一定阻挡大颗粒的作用,最大程度避免污染物排放至外界。基于化合物本身的特性,可以实现固液分离,完全收集污染物沉淀,净化效果比较理想。

2.2 影响因素

在化学除磷过程中,污水的磷溶度、酸碱度等会对处理效率和效果造成直接影响。保持相同水质的条件下,化学药剂利用率会受到污水磷浓度的影响,表现出一定正比关系,即磷浓度升高,药剂利用率会有所增加,反之浓度下降时利用率也会随之减低。当反应环境酸碱度控制在8左右,铁盐可以和污水中的磷相结合,如果是在5-8范围内,要选择铝盐进行除磷,可以形成相应的化学沉淀。实际工作时,还需要使用石灰处理污水,而污水原本的碱度决定了石灰的实际使用量,如果本身磷含量并不高,由于碳酸盐竞争的影响,可能会引起不良作用,导致水体的碱度升高。

3 污水处理中化学药剂除磷的具体应用

生活污水、工业污水会对周围环境造成严重影响,需采取有效措施进行处理,达到环保标准后再排放^[3]。污水中的磷会污染水体,导致藻类异常生长,影响水生生物的生存,因此要严格落实除磷处理。相比其他治理方法,化学药剂除磷具有效果可靠、灵活性高、操作便捷等优势,主要可分为铁盐、铝盐等试剂。

3.1 铁盐除磷

此类化学试剂主要含有三价以及二价的铁,三价铁通常选

择氯化铁,投入待治理的污水中,发生水解反应,进一步形成三价铁离子,与可溶性磷酸盐发生充分反应,最终产生磷酸铁。从物质特性上来看,磷酸铁难溶于水,常温常压下表现为固态,可以进行固液分离操作,将磷从污水中有效去除。与此同时,在污水中投入氯化铁,也会起到一定调节酸碱度的作用,随着pH值下降,化学药剂除磷效果可能会受到影响,因此需做好酸碱度控制,确保处于4-9范围内,最好为5左右。在实际应用中,铁盐除磷是比较常见的方法,效果得到普遍认可,但是要注意控制投入量,切勿过量使用,否则可能会影响水体质量,产生负面效果,还可能对设备设施造成腐蚀^[4]。此外,还可以选择亚铁盐除磷,常用的包括硫酸亚铁,二价铁离子的反应过程相对比较复杂,投入污水中会出现强烈的水解反应,并和负电荷物质出现凝聚,产生大量聚合物,最终达到除磷的目的。

3.2 铝盐除磷

铝盐除磷主要利用磷酸铝的难溶性,将铝盐药剂投入污水中,产生的铝离子和磷酸根充分反应,产生相应的磷酸铝化合物,通过固液分离将磷去除。这类试剂也会影响污水的酸碱度,胶体粒子和絮凝体之间存在吸附作用,可以实现抓住磷化物,进一步强化除磷效果^[5]。实际应用时,要注意水体酸碱度的调整,确保整个反应过程环境酸碱度在6左右。铝盐和铁盐的除磷效果大致类似,保持酸碱度中性的条件下,要保证铝、磷的摩尔质量比为3:1。如果整体酸碱度过高或者过低,要先调节水体酸碱度,达标后再进行除磷操作,同时使用铝盐处理后,还要对水体进行检测,观察含铝量是否达标,如果出现铝超标的情况,可能会危害人体健康。

3.3 钙盐除磷

通常使用石灰石,将钙盐投入污水中,会发生水解反应产生氢氧根离子,这对水体酸碱度具有一定调节作用^[6]。同时,污水中的磷和钙也会进行反应,最终形成羟磷灰石沉淀,属于不溶性物质,通过过滤等操作可以去除磷。从反应过程来看,水体酸碱度是影响处理效果的关键,钙盐投入污水中,酸碱度会逐渐变化,效果也会随之受到一定影响。水体酸碱度过高,容易产生负面影响,影响实际治理效果,为更好地实现钙盐除磷,要控制酸碱度在11左右。与其他药剂相比,钙盐需要投入更多资金,成本相对比较高,还会产生更多污泥,且最终产物主要是碳酸钙,随着时间延长,沉淀池内会形成泥垢而堵塞,因此实际应用并不多。

3.4 复合絮凝剂除磷

铁盐、铝盐以及钙盐的化学成分比较单一,除磷效果也受到一定限制,复合絮凝剂包含多种成分,与污水磷酸盐产生一系列反应,最终产生共聚复合物,达到除磷的目的。此外,絮凝剂也有单一型,但是复合型的优势比较显著,应用范围较广,可用于农业、工业以及生活污水^[7]。复合絮凝剂又可分为有机物、无机物,其中无机物最为常用,属于大分子聚合物,比如典型的聚丙烯酰胺,具有良好的水溶性,分子链比较长,相比其他药剂活性更高、吸附力更强,产生的絮凝物体积更大,能够在很大程度上改善污水清澈度,与此同时,过滤、沉降的速度也更快,有利于提

升整体治理效率。正是由于除磷效果好,治理效率更高,聚丙烯酰胺应用于污水处理中具有良好的发展前景,潜在推广价值高。

4 污水处理中化学药剂应用的质量控制要点

随着社会不断发展,人们的环保意识逐渐增强,对污水处理的治理要求也有显著提升。污水中的磷会导致水体富营养化,危害生物链健康,需采取有效方法进行除磷,具体实践过程中,污水处理厂主要选择化学、生物等方法除磷。其中,化学药剂除磷应用比较广泛,为进一步提高应用效果,实现可持续发展,需注意把握质量控制要点。

4.1 合理选择投放点

污水处理厂进行除磷操作时,可以根据需要选择不同投放点,主要包括前置、后置以及同步去除^[8]。其中,前置除磷通常是在二沉池进水、曝气池出水投放,能够在有效除磷的同时,在一定程度上减轻后续处理中的设施负担,是应用比较广泛的工艺。后置除磷主要选择二沉池后的混合池,将化学药剂投入后,经过相应的絮凝、沉淀等处理,可以起到良好的除磷作用。同步除磷主要是和生物转盘等其他工艺共同使用,设施工程量相对较小,但是可能会导致污泥产量明显增加。在实际应用时,可以适当增加投加点,尤其是好氧区出水口位置,经过充分混合,能够进一步提升反应效率。

4.2 合理利用控制仪表

积极引入先进设备和技术,通过控制仪表实时监控,观察各项处理数据,为工艺调控提供指导,比如投入化学药剂时,对二沉池出口进行监测,掌握正磷酸盐变化情况,不仅能够了解实际除磷效果,也可以为后续药物使用量调整提供数据支持,进一步保证污水治理的规范性、科学性。

4.3 选择环保、经济的化学药剂

化学药剂质量是影响污水处理效果的关键,设计化学药剂除磷方案时,不仅要注意反应过程的科学合理性,也要注意环保、经济等原则。在具体实践过程中,要严格落实小试试验,对各厂家的药剂进行检测,全面分析其除磷效果、经济成本等,并做好生物模拟试验,比如反硝化、耗氧速率测定等,观察药剂对生物模拟试验的影响,将可能影响其他治理工艺开展的药剂排

除,以免影响处理效率。

5 结束语

随着我国现代化水平向更高层次发展,城市污水、工业污水等问题日益严重,处理不当容易对周围环境造成严重影响,最终危害人们身体健康和生命安全,因此需加强污水处理。污水中含有一定磷成分,如果未做好可靠的除磷处理,导致水体中磷含量超标,会直接导致富营养化,影响水生植物、动物的生存,进行污水处理时要重视磷的去除。化学除磷主要利用金属盐与磷酸盐反应,形成不可溶性物质,通过沉淀、过滤等方法进行分离,与生物除磷相比,具有操作便捷、稳定性好、灵活性高等优势,对污水成分的依赖度也不高,除磷效果非常理想。在化学药剂的选择方面,主要包括铁盐、铝盐、钙盐以及复合剂,需根据自身需求和实际情况,选择合适的污水治理工艺,同时注意投放点的合理选择,确保药剂的经济、环保,灵活运用监测仪表,全面提升污水治理效果和效率,切实提高生活环境质量。

[参考文献]

- [1] 尤俊豪,郭明哲,宗永臣,等.高原环境下AAO工艺水力停留时间对脱氮除磷的影响[J].净水技术,2022,41(10):56-60+91.
- [2] 张端鑫.城市污水处理化学除磷药剂的应用[J].化工设计通讯,2020,46(11):188-189.
- [3] 陈小杰.城市污水处理化学除磷药剂的应用比较[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(3):138-139.
- [4] 袁慧,刘永镇.全流程分析在污水处理脱氮除磷工艺优化的运用探讨[J].清洗世界,2022,38(9):4-6.
- [5] 梁博.高效脱氮除磷工艺在污水处理中的应用研究[J].山西化工,2022,42(6):162-164.
- [6] 王鑫,黄健盛,吴杰,等.污水处理中新型无机除磷填料的研究进展[J].中国资源综合利用,2022,40(9):99-104+120.
- [7] 龚坚媚.基于自动化条件下污水处理除磷剂的精准投加研究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(16):134-136.
- [8] 高毛林,周其胤,程蒙,等.外置除磷设备在农村生活污水处理站改造中的应用[J].广东化工,2022,49(16):102-104.