

化学除磷药剂城市污水处理中的应用

陈 勇

蒲江达海水务有限公司 四川 成都 611600

【摘要】：当下城市建设不断完善，城市环境问题也在不断地进行优化处理。在这样的背景下，一个不可避免的城市污水处理问题成为了当前城市环境维护的主要问题，即城市污水的处理问题。城市污水问题愈发严重的今天，城市污水对人们的生活健康构成了严重的威胁，基于此，处理城市污水势在必行。城市污水当中含有大量的磷，致使水体富营养化，因此在污水处理当中需要注重对磷制剂的去除，以此通过化学技术进行城市污水处理，促进城市环境的健康发展。

【关键词】：城市污水；处理；除磷；应用

Application of Chemical Phosphorus Removal Agent in Urban Sewage Treatment

Yong Chen

Pujiang Dahai Water Co.,LTD. Sichuan Chengdu 611600

Abstract: With the continuous improvement of urban construction, urban environmental problems are constantly being optimized. In this context, an inevitable problem of urban sewage treatment has become the main problem of current urban environment maintenance, that is, the problem of urban sewage treatment. Today, the problem of urban sewage is becoming more and more serious. Urban sewage poses a serious threat to people's life and health. Based on this, it is imperative to treat urban sewage. Urban sewage contains a large amount of phosphorus, which leads to eutrophication of water bodies. Therefore, it is necessary to pay attention to the removal of phosphorus preparations in sewage treatment, so as to carry out urban sewage treatment through chemical technology and promote the healthy development of urban environment.

Keywords: urban sewage;treatment;phosphorus removal;application

为了城市环境建设的保障，进行城市污水处理刻不容缓，但是城市污水当中的磷元素是污水处理中的一大障碍，怎样进行磷元素去除成为需要研究的问题。在污水处理当中除去污水当中的磷元素的技术主要有化学处理技术以及生物处理技术。同生物处理技术相比，化学处理技术具有一定的优势。在进行污水处理当中，生物处理技术没有添加任何成分，投资较少，产生的污泥量也少，但生物处理技术存在诸多不足，如生物处理技术过度依赖并受有机物影响、生物处理技术处理的城市污水的灵活性和稳定性很差等，因此在实际的污水处理中化学处理技术更具有优势。通过化学污水处理技术来推进城市污水的高效处理，能够加速城市生态环境的建设和发展。

1 污水的概念及磷元素危害

生活及生产过程中产生的污水被统称为城镇污水，主要分为生活污水和生产污水两种类型。居民在如厕、洗衣、做饭等行为中产生的污水被称为生活污水；地区的产品加工及工厂等行为产生的污水被称为生产污水。一方面，污水主要由人们生产、生活产生，其中基本不会有大量的重金属或有害物质，但其中氮和磷的含量相对较高。另一方面，地区居民的居住密度较小，且没有统一的排水口进行污水排放，污水统一治理也因此具有较大的难度。

磷以化合态的形式大量存在于动植物体内，其占有人体1%的质量。DNA和RNA中的主要化学成分也是磷，质量分

数为9%，可见磷在生命活动中是不可缺少的。此外，磷作为一种战略资源，在全球粮食生产的贡献中也发挥着不可替代的作用。磷主要以磷酸盐岩的形式储存在地壳中，是一种难以再生的非金属矿产资源。由于磷不挥发，其在自然界中的循环是从陆地到海洋的单向线性运动。正是由于磷的单向流动，水体富营养化，造成淡水“藻华”和海洋“赤潮”，湖海严重污染，可利用水资源严重减少。

2 污水处理优势及污水处理技术现状

由于目前全球可用水资源逐渐减少，因此水污染所带来的一系列问题，引发了世界的关注。同样，我国也仍然存在着一系列的水资源污染和浪费等现象。生活污水的随意处置以及工业废水的肆意排放，不仅造成了水资源的浪费，也无形中影响了有限水资源的合理利用。而水资源污染问题日益凸显的背景下，为了保证污水的二次利用，提升水资源利用效率，挖掘更多的剩余价值，对一些污水的处理势在必行。具体来说，需要严格遵循因地制宜的原则，结合可持续发展理念，引入先进的污水处理技术，确保我国的污水处理能够更好地满足二次利用，减少资源浪费的同时，使得有限的水资源能够得到合理的配置。一直以来，传统的污水处理方式更多采用的是简单的净化方法。例如，采用物理或化学等技术对有害的物质进行转化和吸收。但是这两种处理方法的成本较高，技术难度较大，若是不能很好地处置，往往会造成一系列的污染。正是因为如此，

这两种处理方法没能继续得到推广和应用。鉴于此, 本文就化学除磷药剂在城市污水处理中的应用进行了探究。

3 化学除磷的基本原理

通过化学方法进行除磷的原理主要是在污水处理的过程中通过加入金属盐等物质进行污水当中的磷的除却。化学方法脱磷主要是用加入某种除磷剂的方法, 使磷成为不溶性的固体沉淀物, 从而达到脱磷的目的。比如, 在需要脱磷的溶液中加入无机金属盐, 和溶液中的磷酸盐发生反应, 产生不溶性的物质, 以便和溶液分离达到脱磷的目的。只要能与磷酸盐结合而生成不溶性盐类的物质都可以作为混凝剂。与其他污水除磷的方法相比, 加入混凝剂来除却污水中的磷的效率高且操作简单, 脱磷率可以提高30%。通过大量对比实验, 得到投加脱磷剂的最佳量后, 脱磷率可以达到97%~98%, 所以使用投加脱磷剂的化学方法除磷效果明显。但是此方法需要建立前期处理设备, 投入的化学药品量也大, 会增加污水脱磷的成本。当投入混凝剂的量太大时, 这种方法还有可能影响污泥中各种微生物的生存, 破坏污泥中微生物的多样性, 最后反而使污泥中的磷含量增加, 因此该方法还未大量投入使用。

4 化学除磷工艺分析

根据添加化学试剂的位置不同, 可以将除磷方式分为以下类别: 一是前置除磷工艺。前置除磷工艺是在添加部位添加中药剂, 但需要在水体中设置涡流装置或供给能量。该工艺在初沉池中分离沉淀物, 但在生物滤池中不能使用铁盐除磷试剂, 适用于现有污水处理厂, 使其在现有工艺中设置除磷措施。前置除磷工艺的缺点是会增加污泥量。二是同步除磷工艺。同步除磷工艺的应用比较普遍, 加药地点是曝气池的废水和二沉池的吹水, 通常状况下也会在回流污泥区加药。目前主要采用同步除磷工艺, 同步除磷的优点是可以通过污泥回收充分利用试剂。三是后置除磷工艺, 也被称为第二段工艺, 它在化工工厂中常用于分离沉淀、絮凝和絮凝材料。一般混合池投药位置在二沉池后, 再设置絮凝池和气体。使用气浮坝可以达到较好的清除效果, 但成本会相应增加。在处理过程中, 需要根据磷负荷的变化来控制药剂的投加量。缺点是成本较高。

5 化学除磷的反应机理以及反应特性

5.1 反应机理

化学除磷法的原理是在废水中加入金属盐及其他制剂, 除去磷元素, 形成不溶性磷酸盐或多磷酸盐沉淀, 通过沉淀、分离、过滤等方法除磷, 再相互作用, 在混合扩散中形成大颗粒, 随后则进一步通过沉淀分离将水体进行分离精华处理, 实现除磷。因此可以总结, 化学除磷主要包括以下几个步骤: 沉淀、混凝、絮凝以及分离。在这个过程中, 沉淀和凝结反应相对较快, 同时在混凝过程中形成颗粒, 进行固液分离。化学除磷的效果与混凝及磷酸盐化合物、化学除磷剂、pH等因素有关。

为了更好地利用化学除磷, 需要使用化学除磷剂, 去除反应环境的酸碱度。

5.2 反应特性

通过以往的化学数据分析, 城市污水处理的主要依据是水体当中的酸碱程度以及磷元素含量, 主要采用的化学去除磷元素方式是通过金属盐进行的, 通过两者的反应将磷元素转变为固体物质, 分离出来。这种处理方式不仅能完善调整水体的酸碱度, 保障水资源的质量, 还能将水与污泥分离, 减少因为置换而流出的磷化物, 以达到除磷的目的, 同时在进行混凝的时候促使两者相互反应, 迅速形成颗粒, 进一步确保达到除去磷元素的目的。

6 城市污水处理中化学除磷药剂的应用

6.1 铝盐化学除磷药剂

铝盐化学剂主要是通过其本身的硫酸铝以及氯化铝进行除磷。在城市污水处理当中, 通过两种物质产生化学反应进行磷去除。铝盐化学试剂当中包含铝离子, 污水当中包含磷离子, 两者相互反应形成沉淀, 在铝离子与磷离子相遇时就会产生水解反应, 然后形成多核羟基配合物产生单核羟基配合物。在反应完成后会产生相应的沉淀物质以此进行磷去除。在实际的城市污水除磷当中, 酸碱值会对两者的水解反应产生直接的影响, 金属离子同氢氧根发生反应, 但是该反应会与铝离子与磷离子之间的反应形成竞争, 对磷离子的去除没有好处。所以在进行这种方式的除磷时需要注意水体的实际酸碱值, 以此在进行化学试剂运用时, 适当地进行运用, 强化试剂的实际除磷效果, 保障对水体的除磷效果, 促使污水得到有效的处理, 促进城市建设, 完善生态环境。

6.2 铁盐除磷药剂

铁盐除磷剂的种类很多, 有硫酸亚铁、氯化铁等。主要反应原理与铝盐除磷剂类似, 但除磷剂对亚铁盐的水解反应更为剧烈, 除磷效率会受过程中pH值的影响。研究表明, pH决定了铁离子的最佳除磷效率。标准有偏差, 有意见认为最佳效率是在最高pH值下, 即7.5到8.5。一般来说, 较高的pH值才能保证铁离子的除磷, 但在城市下水道中其pH值较低, 因此在净化废水时, 铁盐的使用受到限制, 必须使用氧化铁。废水浊度高, 高光谱对废水pH值影响很大, 使用和控制不当会导致水华等, 不利于铁盐进一步应用除磷。

	聚合氯化铝	三氯化铁
除磷率	30%-70%(水质、投加量) 总磷随水质、工艺影响波动大	50%-80%(水质、投加量) 总磷随水质、工艺影响波动大
投加量	多	多
对微生物影响	中	强
污泥增量	大	大
腐蚀性	铸铁、不锈钢	铸铁、不锈钢

6.3 复合新型除磷药剂

新型复合除磷剂主要含有最常见的聚合氯化铁、聚合铁等物质。这些试剂具有良好的中和和凝聚能力，其较好的沉淀性能为污泥提供了较好的脱水性能，不会造成二次污染，更适合水道中PH值要求。掺入新型除磷剂可以进行污水处理。生产相对简单、实际效果完美、成本更低等都是复合新型除磷剂的优点。在目前城市污水的处理中，新型复合除磷剂为聚合氯化铁和聚合氯化铁，反应快，能产生大量絮状物，沉淀迅速，具有完美的过滤性能。在运用聚合铝氯化铁进行磷离子的去除时，该元素能够克服铝盐进行除磷或铁盐进行除磷中产生的沉降较慢以及水质浑浊、色谱较高等问题。同时聚合铝氯化铁运用的是硅藻土除磷方式。硅藻土除磷是一种新型的除磷试剂，硅藻土除磷主要包含硅藻土、聚合氯化铝等等。当中，聚合氯化铝以及石灰会与污水当中的磷酸根离子发生反应，进而形成类似 $ALPO_4$ 和 $CA_5(PO_4)_3OH$ 的沉淀物。硅藻土除磷试剂的硅藻土主要的作用是进行吸附、过滤等操作，能有效地去除污水当中的磷酸盐，并且其效果非常稳定。以上可以得出，新型的硅藻土除磷试剂包含着文章上述两种试剂铝盐以及铁盐的除磷的优点，能在实际的污水处理当中广泛地运用。在实际除磷过程当中，对污水运用硅藻土除磷试剂能够得到良好的除磷效果，有着良好的效益。

7 除磷剂的使用方法

7.1 确定投加量

在废水处理过程中，必须确定除磷药剂的实际投加量，以及废水中磷元素的含量、磷元素的种类、磷含量的设计值和磷的设计效率，并且通过实验进行测试，或者根据相同的处理数据进行分析。分析后还需测试实际的除磷效果，以确保水质符合国家要求。

参考文献：

- [1] 李航,董立春,吕利平.多点化学强化除磷对改良型A~2/O工艺脱氮除磷的影响[J].水处理技术,2021,47(10):90-93+98.
- [2] 袁林江,刘传波,罗大成,李永林,严锋.同步化学除磷对污水处理系统及A~2/O单元的影响研究[J].安全与环境学报,2017,17(06):2353-2359.
- [3] 金虎,田敏,赵文钊,裴浩,彭党聪.化学强化除磷对污水厂A~2/O工艺生物除磷的影响[J].中国给水排水,2019,35(23):1-5.

7.2 直接投加法

直接投加法是指将化学药剂引入水体后除磷剂无需稀释立即使用。实际应用时需要注意影响因素。首先是水体的pH值应保证水体环境呈酸性，其次是水体中的搅拌器应保证除磷效果。除磷剂与水体完全接触后，不会与水体中除磷以外的元素发生反应，因此，污水处理厂多采用这种方法。

7.3 稀释后投加法

稀释后投加法就是在城市污水处理当中先进行化学试剂的稀释处理，再在水体当中投入化学试剂。这样的方式可以在城市污水当中进行大量的运用，但是稀释方式的实际运用需要注意以下问题：首先，对实际运用当中投放的化学除磷试剂的实际用量进行计算，并且在计算之后，需要进行相应的实验，确定试剂的投放量是否适宜；其次，在进行化学试剂稀释处理的过程当中进行完善的试剂搅拌；最后，选择适宜的投放位置，一般是将进行稀释的液体在水流湍急的位置进行投放，以此完善污水处理。

8 结语

城市生活污水的处理是城市建设的主要方式之一，也是制约城市发展的主要因素。近几年，为了保障城市经济的发展，城市建设不断完善，城市当中涌现了大量工厂。虽然经济得到发展，但是随之而来的环境问题为人们的生活带来了困扰。一方面磷是城市污水的主要元素，另一方面磷元素的危害性非常大，因此，降低污水当中的磷元素含量，对促进城市污水处理的发展有着非常重要的作用。基于此，建设生态环境成为当下城市建设的主要目标，化工除磷的污水处理方式也随之成为关注点。化学除磷处理污水作为城市建设的主要方向，是提升我国城市居民生活品质以及保障城市环境建设，促进城市生态可持续性发展的重点内容。