

# 市政污水处理工艺及回用技术探析

丁 昆

昌平区排水服务中心 北京市 102206

**摘要:**近些年来,我国社会经济的发展速度非常快,在城市化、工业化深入发展的背景下,城市诸多地区都面临着十分严重的环境污染问题,由于城市人口数量较多,且仍然有大量的农村人口在不断涌入城市,致使城市地区的生态污染问题很难得到有效遏制,从城市污染的来源来看,污水是一大主要来源,而要实现污水的有效净化处理,就必须采用现代化的污水处理工艺,当然,除了做好污水处理工作以外,对净化后的污水进行回收利用也是十分重要的。文章就市政污水处理工艺与回用技术进行了分析和研究,以供参考。

**关键词:**市政污水; 处理工艺; 污水回用

## 引言

水是一种重要的自然资源,也是人类赖以生存不可缺少的物质,因此,实现水资源的节约与循环再利用具有重要意义。随着城市化进程的加快,城市人口不断增加,导致城市环境污染问题越来越严重。其中,污水是城市污染的主要来源之一,如果不对其进行有效治理,会严重破坏生态环境,影响水资源的可持续发展。为了实现污水的循环利用,应采取科学地污水处理技术及回用技术。水资源是整个社会生存与发展的基础,特别是在城市现代化进程加快状态下,对于水资源的有效利用更关注,不仅应当注重关于水资源的有效利用率,还需要关注对于污水处理的技术以及污水回用主要技术的发展,切实提高水资源的有效利用,从根本上构建完善的城市用水循环系统,改善城市污水处理的重要问题,缓解城市用水压力,保障社会经济发展。

### 1 城市污水的主要来源

城市污水是一个由多个模块组成的系统,其主要可分为生活污水、工业废水以及雨水径流这几大模块。本质上讲,市政污水属于混合形态的污水类型。其中,生活污水通常指的是人们在日常生活中排放的水资源,包括从厨房、卫生间、浴室等区域排放出的污水,这些污水之中往往含有大量的有机污染物,据相关部门的数据统计,生活污水中的有机污染物大约占到了60%的比例,常见的有机污染物类型主要有糖类、蛋白质等;剩余的40%则为无机污染物,主要包括泥沙和一些垃圾杂物,另外,还涉及到寄生虫卵、带有致病源的微生物等<sup>[1]</sup>。工业废水指的是工厂在开展生产活动过程中所产生的废水,城市污水中诸多有毒有害的污染物质都来自于工业废水。降水径流则主要来自于城市平常的降水或者融化后的积雪。工业废水由于所采用的原材料以及相关生产

工艺技术存在明显的区别,其在排放之前必须进行专门的净化处理,确保其洁净度达到一定标准后才可排放。降水径流则通常借助城市雨水管道、污水管道等进行管控。在完成城市污水的净化处理工作以后,则能将水体排放出去,使其变成水循环系统中的补给水,同时也能对其进行循环使用。

### 2 市政污水处理与回用的重要性

目前,全世界都面临着污水排放量不断加大、水资源匮乏的问题。如何提升污水处理率以及增加污水再利用率,已成为各国需要面临的重大考验。目前,我国市政污水深度处理、超深度处理和污水再生利用等技术水平已相对成熟,但依然存在回用成本较高等问题。随着城市环境水平的进一步提升,城市居民生活质量也在不断提升,而城市污水处理对改善城市环境起着不可替代的作用。对此,要实现节省水资源,处理好市政污水并做好回收利用工作就是有效途径之一,这可以进一步促进城市节能减排的生态化建设。

### 3 市政污水处理工艺与原则

#### 3.1 循环式活性污泥法

循环式活性污泥法是污水处理中的一种常用技术。在市政污水处理中,可应用循环式活性污泥法对污水中的有机污染物进行处理,其工艺原理是使用反应器实现降解,同时对水、泥进行有效分离。循环式活性污泥法在实际应用过程中,可分为进水、反应、沉淀以及出水四个阶段。其中,独立反应器包括兼氧区、生物区以及主反应区等模块,兼氧区是通过借助再生污泥所具备的吸附功能,以有效清除污水中分解难度较大的有机物;而生物区则通过借助微生物所具备的吸附功能,可以迅速地清除污水中难以分解的物质,可将污水、污泥有效区分,同时还可以消耗污泥中的磷。循环式活性污泥法

具有占用空间较小、工艺流程简单、建设成本相对较低的优势，且污水处理效果较好<sup>[2]</sup>。但循环式活性污泥法的自动化水平较高，后期设备运维管理的难度、工作量较大。

### 3.2 生物滤池处理工艺

市政污水处理时，生物滤池是最重要的生物处理工艺之一，其对于生化需氧量（Biochemical Oxygen Demand, BOD）的去除率达到了75%。填料和生物膜共同构成了生物滤池，焦炭、碎石、矿渣等构成了填料，同时填料上附着生物膜。生物膜上的微生物具有多种作用，主要包括有效吸附、降解、利用水体中的重金属离子以及有机污染物等，这可以有效去除市政污水中的BOD。该处理工艺有效率高且污泥量的产量较少，但其对微生物自身的生存环境有一定的要求（如在北方地区很难生存等），因此，该工艺具有地方范围局限性。

### 3.3 污水处理及回用的基本原则

#### (1) 可持续发展。

对于市政污水的处理及回用，应保证能够促进我国生态、经济的可持续发展，必须坚持“节流优先、治污为本”，切实保障城市居民用水的供应量。

#### (2) 统一规划。

市政污水处理系统不是单一的系统，必须与城市发展规划综合考虑，切实与城市的供水、排水、交通等系统融合考虑，实现统筹规划、协调发展、共享收益。

#### (3) 合理布局。

当前我国的市政污水处理工艺水平，在市政规划方面与全球领先国家仍然具有明显的差距。参照领先国家的经验，还必须切实按照“集中回收为主，分散回用为辅”的方式综合考虑效益与规模，落实合理布局、全面规划、实现价值。

#### (4) 安全可靠。

作为市政污水处理工艺与回用技术，必须保障人们的健康安全。在处理与回用的过程中，必须严格按照相关的标准操作，严格执行国家的相关法律法规，特别是在再生水水质监测方面，必须严格把控。

#### (5) 有效应用。

对于再生水的水质，污染物的控制指标必须符合当前国内正常产业的需要。例如在城市内市政杂用、绿化用水，周边工业产业冷却用水、河道水生态补水、农业灌溉方面，还需要扩宽使用范围，有效提高利用率。

## 4 市政污水回用应用方式

### 4.1 全程回用。

通过排水管网收集的城市所有的污水在污水厂统一

处理后，再用回水管网供给生产或生活使用。这种方式对于污水厂及处理规模管网系统要求较高，常见用于新建的城市规划中，对于老旧城市的污水处理工艺较少。

### 4.2 分期分区回用。

根据城市的区域为单位进行分区收集污水处理与回用，常见用于新建或改造的系统以及对于污水处理厂相对距离较近的区域使用。

### 4.3 选择性的回用。

直接从污水厂埋设回用管道至周边居民区，对于近距离范围内进行管网铺设直接选择性使用。

## 5 市政污水回用利用技术

### 5.1 深度处理回用技术

在目前污水再利用技术中，深度处理回用技术要求最高。当污水完成一级和二级的处理后，下一步再依据回用水标准完成回用处理，以使水质满足回用水的要求。该工艺包含了砂滤法、离子交换法以及絮凝沉淀法，一般应结合水质进行选择。比如，深度处理回用技术中所选用的絮凝沉淀法，通常在聚合氯化铝的作用下，并在其高价金属离子架桥作用与吸附电中和作用下，污染物会聚合成大分子，从而在沉淀后让水质实现优化。此技术的优点较多，如成型迅速、沉淀速率快，且不会被潮解所影响，因此无须进一步碱性助剂的协助，适应性更强，水质自身的回水标准也能快速满足。在回用利用市政污水的过程中，工作人员必须根据回用水的要求，处理市政污水，以确保回用水符合标准<sup>[3]</sup>。

### 5.2 活性炭吸附与消毒

活性炭吸附与消毒技术也是常用的市政污水回用技术。活性炭吸附是通过借助活性炭的吸附能力，实现对污水中污染物质的有效清除。其中，活性炭的形态主要包括颗粒状、粉末状。在市政污水回用处理时，可采用活性炭吸附技术，该技术能有效提高污水的回用率。而消毒技术也是市政污水回用中一种常用的技术，市政污水只有在消毒处理后才可应用，且消毒程度不同，水质也有一定差异。因此，市政污水在实际处理过程中，应充分发挥消毒技术的优势，实现市政污水的回用目的。

### 5.3 脱盐污水回用技术

由于回收利用后的污水和处理后的水质成分相似，因此当设计脱盐污水时，要提前处理污水中的化学泥垢。比如，可以把掺杂着化学物质的污泥杂物用于其他的工业生产中，以避免发生二次污染，从而确保污水回用更加便捷、高效、环保。另外，在选择技术手段时，必须结合回用水的用途。例如，在使用脱盐污水处理技术的过程中，考虑到工业回用技术广泛应用到脱盐水，

当利用石灰、纯碱法将原水的硬度降低后,便可在膜装置的作用下处理回用水,以保证其符合相关工业的用水标准。

#### 5.4 生物膜处理技术

生物膜法也是当前我国在市政污水处理中比较常用的一类处理工艺,其主要是通过生物污泥来实现对污水的净化处理。大约在上世纪中叶,生物膜法就已经诞生了,其最初通常是用于工业废水的处理中,在经过多年的改进和创新以后,生物膜法的应用范围也逐渐扩大,涉及到化纤、纺织等工业废水的处理。生物膜法的主要优点是处理成本相对较低,而且操作也比较方便快捷,可有效抵御外部冲击力。该技术的主要缺点则是处理效率相对较低,且附着在固体表层的微生物量很难有效控制。

#### 结束语

综上所述,我国现代城市的发展过程中难免会产生

大量的污水,要实现对这些污水的有效回收利用,就必须采取科学有效的污水处理工艺和回用技术。从现阶段我国市政污水处理和回用的实际情况来看,不少地区在污水处理上都还存在着一些问题,还需在今后的实践中不断改进和优化相关处理工艺,促进市政污水处理技术的持续科学发展。

#### 参考文献:

- [1]常纪文,井媛媛,耿瑜,等.推进市政污水处理行业低碳转型,助力碳达峰、碳中和[J].中国环保产业,2021(6):9-17.
- [2]张莉萍.城镇污水处理提质增效主要措施分析与建议[J].资源节约与环保,2021(6):88-89.
- [3]王昭峰,旷月林,韩宁波.EBIS(改良AO)工艺在高寒地区市政污水厂的研究及应用[J].绿色环保建材,2021(5):35-36+177.