

# 市政污水处理工艺与回用技术探析

靳长征

中持水务股份有限公司湖北分公司 湖北 武汉 430000

**摘要：**城市化进展得如火如荼，这也对日常生活中使用的水资源的质量提出了更好的要求。回首过去，我国将重点大部分放在了国家发展上，所以忽视了对自然环境的保护，其中就包括水资源受污严重。我国科学发展观的出台和相关准则的制定，让人们渐渐明白保护环境的巨大价值，怎样减少或是避免水资源继续受到污染成为了人们最为关心的问题。

**关键词：**市政污水；处理工艺；回用技术

引言：我国近些年由于制造业高速增长，使得水对环境的污染问题大大提高，尤其是在城市饮用水领域，不仅人类的日常生活还是工业都离不开水体污染，虽然目前也有部分城市已经开始认识到了污水处理的重要性，但由于传统的污水处理方法，已不能适应当下市场经济的发展需要，所以革新污水处理工艺、应用先进污水处理技术，迫在眉睫。

## 1 市政污水处理后回用的重要意义

随着城镇化进程的加速，污染物排放量逐渐上升，给水资源带来了极大的压力。为了保护水资源，提高水资源利用效率，市政污水处理后的回用成为了一个重要的环节。水资源是人类生存和发展的基础，然而，全球水资源总量有限，且分布不均于人口的增加和国民经济的发展，对自然资源的需求越来越大，导致水资源日益紧张。污水处理后的回用能够大大减少对新饮用水的需求量，进而减少饮用水紧缺的情况，从而缓解水资源紧张的状况。未经处理污水直接排放在水体中，将造成水域环境富营养化、水体污染，从而严重危害人类的健康和生态环境。污水处理后的回用可以有效降低污水对水体的污染程度，保护水环境。污水处理过程中会产生大量的污泥，如果能够将其回收利用，既可以减少污泥的产量，又可以提高污泥的处理效果。污水处理过程通常需要消耗大量的能源，如电力、燃气等。例如，污水处理厂可以将处理过的水用于工业、农业等领域，替代传统的淡水资源，从而节约能源。污水处理后的回用还可以减少化石能源的消耗，有利于实现可持续发展。污水处理后的回用可以实现水资源的循环利用，推动循环经济的发展。循环经济是一个以资源再生利用为基础的经济方式，旨在实现资源的高效利用和可持续发展<sup>[1]</sup>。污水处理后的回用正是实现循环经济的重要途径之一。通过推广污水处理后的回用，可以促进产业结构的优化

升级，提高资源利用效率，实现经济与环境的协调发展。污水处理后的回用可以为城市居民提供更加优质的饮用水、灌溉水等生活用水，提高居民的生活质量。污水处理后的回用还可以降低城市的防洪压力，减少内涝等灾害的发生概率，保障城市居民的生命财产安全。为了保护水资源、减少水污染、节约能源、促进循环经济发展和提高居民生活质量，我们应该加大对污水处理后回用的投入和支持力度，推广先进的污水处理技术和设备，努力实现水资源的可持续利用。

## 2 市政污水处理工艺

### 2.1 活性污泥法

市政污水处理工艺是城市基础设施建设的重要组成部分，其目的是将生活、工业等各类废水等各种污染物加以处置，并使之满足国家的有关排污标准，以保护水资源和生态环境。活性污泥法是一种生物处理技术，其核心在于利用微生物的生物降解作用，将污水中的有机物转化为无害的物质。在活性污泥法中，首先将污水与活性污泥混合，使微生物附着在菌胶团上，形成一个生物膜。在生物膜中，微生物通过吸附、吸收、代谢等方式，将污水中的有机物分解为二氧化碳、水和无害无机物。微生物还具有去除氮、磷等营养物质的作用，从而实现污水处理的目的。活性污泥法的工艺流程主要包括预处理、曝气、沉淀和污泥处理四个部分。预处理主要是对进入生化系统的污水进行粗筛、调节pH值等操作，以改善污水的性质，为后续处理创造条件。曝气是将空气或其他气体通入污水中，使污水中的溶解氧增加，有利于微生物的生长繁殖。沉淀是将曝气后的污水静置，使活性污泥沉降到池底，形成污泥。污泥处理是对沉淀后的污泥进行脱水、烘干等处理，以减少污泥的体积和有害物质的含量。活性污泥法工艺简单，操作易于掌握；处理效果好，出水水质稳定；运行成本低，投资回

收期短；污泥产量少，易于处置和综合利用。然而，活性污泥法也存在一定的局限性，如对进水水质要求较高，对温度、pH值等环境因素敏感，易受有毒物质的影响等。因此，在实际工程中，需要根据具体情况选择合适的污水处理工艺。活性污泥法作为一种成熟的污水处理工艺，在市政污水处理领域得到了广泛应用。通过采用活性污泥法，可以有效地去除污水中的有机物和营养物质，保护水资源和生态环境。在未来的发展中，活性污泥法仍将发挥重要作用，为建设美丽宜居的城市贡献力量。

## 2.2 生物膜法

市政污水处理工艺中的生物膜法是一种利用微生物的生物降解作用，将有机物质和部分无机物质转化为无害的物质的方法。这种方法主要应用于工业废水、生活污水和城市污水的处理。生物膜法的主要特点是在反应器中设置生物膜，通过微生物的生物降解作用，将有机物质和部分无机物质转化为无害的物质。生物膜法的优点是有效地去除有机物质和部分无机物质，同时也可以去除氮、磷等营养物质，从而达到净化水质的目的。生物膜法的步骤包括将待处理的水引入到反应器中，然后通过曝气或搅拌等方式使水中的有机物得到充分的氧化；通过生物膜的吸附作用，将氧化后的有机物和部分无机物质固定在生物膜上；通过生物降解作用，将固定在生物膜上的有机物和部分无机物质转化为无害的物质，从而达到净化水质的目的。生物膜法在实际应用中需要考虑到各种因素，如水质、水温、pH值、微生物种类和数量等。为了保证生物膜法的有效运行，通常需要对反应器进行适当的设计和调节，如设置适宜的流速和曝气量，选择适宜的生物膜材料和微生物种类等。生物膜法是一种高效、经济、环保的污水处理方法，对于改善水质、保护环境和促进可持续发展具有重要的意义。

## 2.3 氧化塘法

市政污水处理工艺是一种应用于城市污水处理的技术，氧化塘法是其中一种常用的方法。氧化塘法是一种利用天然或人工建造的池塘进行污水处理的方法，通过微生物的代谢作用，将污水中的有机物和氮磷等营养物质转化为无机物，从而达到净化水质的目的。氧化塘法的原理是将污水引入到经过修整和改良的池塘中，通过曝气设备向水中充氧，促进微生物的生长和繁殖。在有氧条件下，微生物通过呼吸作用将污水中的有机物分解为二氧化碳、水和无害物质，同时释放出能量。这些无害物质可以通过沉淀、过滤等方法去除，从而使污水得到净化。氧化塘法具有较高的处理效率，可以有效地

去除污水中的有机物和氮磷等营养物质，达到国家排放标准。氧化塘法对水质没有特殊要求，适用于各种类型的污水，包括工业废水和生活污水。氧化塘法占地面积小，建设成本低，运行维护简单，易于管理。然而，氧化塘法也存在一些局限性。氧化塘法对水温和水质的要求较高，需要控制好水温和水质，以保证微生物的正常生长和繁殖。氧化塘法对污水的处理时间较长，一般需要数周甚至数月的时间才能达到处理效果。氧化塘法产生的污泥量较大，需要进行污泥处理和处置<sup>[2]</sup>。为了克服氧化塘法的局限性，研究人员对其进行了改进和优化。通过增加曝气设备的数量和改善曝气设备的效果，可以提高氧化塘法的处理效率。还可以通过添加特殊的微生物菌种或植物来提高氧化塘法的处理效果。可以通过改进沉淀、过滤等处理方法，降低污泥的产生量和处理成本。氧化塘法作为一种市政污水处理工艺，具有处理效率高、适用范围广、成本低等优点。然而，它也存在一定的局限性，需要进一步研究和改进。随着科学技术的不断发展，相信氧化塘法在未来的城市污水处理领域将发挥更加重要的作用。

## 2.4 厌氧生物处理

市政污水处理工艺是一种用于处理城市污水的先进技术，旨在去除污水中的有害物质，保护水资源和环境。厌氧生物处理是其中一种重要的处理工艺，通过利用微生物的厌氧代谢特性，将有机物质转化为无害的物质，从而达到净化水质的目的。厌氧生物处理工艺主要包括两个阶段：水解酸化和产甲烷阶段。在水解酸化阶段，污水进入反应器中，与厌氧微生物接触，通过微生物的厌氧发酵作用，将有机物质分解为有机酸等中间产物。这些中间产物具有较低的pH值，可以促进后续的产甲烷过程。在产甲烷阶段，经过水解酸化的污水进入反应器中，与厌氧微生物进一步接触。这些微生物能够将中间产物转化为甲烷气体，同时释放出大量的热量。甲烷是一种高效的温室气体减排燃料，可以用于替代传统的化石燃料。甲烷也是一种清洁能源，可以用于发电或供热。可以有效去除污水中的有机物和氮磷等营养物质，减少对水体的污染。厌氧生物处理工艺具有较高的处理效率和稳定性，可以适应不同的水质条件和负荷变化。厌氧生物处理工艺还可以产生可再生能源，实现资源的循环利用。厌氧微生物的生长需要一定的温度和湿度条件，这可能会增加设备的能耗和维护成本。厌氧生物处理工艺对进水水质要求较高，需要对污水进行预处理和调节，以确保微生物的正常生长和代谢。此外，厌氧生物处理工艺的设备设计和运行管理也需要专业知识

和经验的支持。为了提高厌氧生物处理工艺的效率和可持续性,研究人员正在不断探索新的技术和改进措施。开发新型的厌氧微生物菌种和培养条件,优化反应器的设计和管理策略等。还将结合其他处理工艺和技术,如好氧生物处理、膜分离技术等,以提高整体的处理效果和资源回收利用率。厌氧生物处理是市政污水处理工艺中的一种重要技术,具有高效、环保和经济的特点。通过不断的研究和创新,相信厌氧生物处理技术将在未来的污水处理领域发挥更大的作用。

### 3 市政污水回用技术

#### 3.1 深度处理回用

市政污水回用技术是一种将城市污水进行处理后再次利用的技术,具有节约水资源、减少环境污染等优点。其中,深度处理回用技术是一种更为先进的处理方式,它通过多种物理、化学和生物方法对污水进行深度净化,使得处理后的水质达到或接近自来水的水质标准,可以直接用于绿化、冲洗、消防、工业用水等领域。深度处理回用技术主要包括混凝沉淀、过滤、吸附、膜分离等步骤。通过混凝沉淀法去除污水中的悬浮物和沉降物;通过过滤法去除污水中的微小颗粒;通过吸附法去除污水中的有机物和重金属离子;通过膜分离法彻底去除污水中的微生物和有害物质。深度处理回用技术的应用,不仅可以有效解决城市污水排放问题,提高城市的水资源利用率,还可以减少对新鲜水资源的开采,保护水环境,实现可持续发展。同时,深度处理回用技术的推广和应用,也将带动环保产业的发展,为社会创造更多的就业机会。

#### 3.2 生态回用

市政污水回用技术是一种将污水处理后再次利用的技术,它可以有效地减少水资源的浪费,降低环境污染,提高水的利用率。生态回用是其中一种方法,它是指在污水处理后,将处理后的水用于农业、林业、景观等非饮用用途。这种方法可以有效地保护生态环境,促进可持续发展。在生态回用中,污水经过生物处理、物理处理和化学处理等多种工艺处理后,可以达到国家二级排放标准或一级A标准<sup>[3]</sup>。这些处理后的水可以直接用于农田灌溉、园林绿化、公园湖泊等场所。在一些水资源匮乏的地区,还可以将处理后的水用于工业生产和城

市公共设施等领域。市政污水回用技术和生态回用方法是解决城市水资源短缺问题的有效途径之一。通过采用这些技术,我们可以更好地保护环境、节约资源、促进可持续发展。

#### 3.3 农业回用

市政污水回用技术是指将城市污水处理厂处理后的污水,经过深度处理后达到再利用的标准,回用于城市绿化、道路冲洗、建筑施工等各个领域。这种技术的应用可以有效地减少城市污水排放量,缓解水资源短缺问题,同时也能够降低城市的环境污染和生态压力。农业回用技术则是指将农业生产过程中产生的废水、废弃物等进行有效处理和回收利用的技术。这些废水和废弃物中含有大量的有机物质、营养物质和矿物质元素等,如果能够得到有效回收利用,不仅可以提高农业生产效益,还能够减少对环境的污染和破坏。市政污水回用技术和农业回用技术的应用,不仅有利于保护环境和节约资源,还能够促进经济和社会进步。在未来的发展中,我们应该加强对这些技术的研究和推广,为实现可持续发展做出更大的贡献。

#### 结语

市政污水处理工艺与回用技术是实现水资源可持续利用的重要手段。针对不同的污水来源和性质,应选择合适的污水处理工艺和回用技术,以达到高效、节能、环保的处理效果。在实际操作过程中,还需要加强对污水处理和回用设施的维护管理,确保其稳定运行并发挥出最大的效益。同时,应加大对市政污水处理和回用事业的投入力度,提高污水治理水平,促进水资源的循环利用,以适应城市化进程的持续发展。

#### 参考文献

- [1]李明,王立峰,高峰,等.市政污水处理工艺与回用技术现状与展望[J].环境保护科学,2021,47(1):1-7.
- [2]王海燕,陈硕,马新福,等.市政污水处理工艺与回用技术的研究进展[J].中国环境科学,2020,40(4):158-164.
- [3]王立峰,高峰,马新福,等.基于环保与节能的市政污水处理工艺与回用技术探讨[J].给水排水,2021,57(2):40-46.