

市政污水处理工艺与回用技术探析

石建平

北京正和恒基滨水生态环境治理股份有限公司 北京 100084

摘要：水资源是一项巨大的资源，也是人们赖以生存不能失去的东西，所以，进行自然资源的节约和回收再利用有着重要性。由于城镇化进程的加速，城市化人数日益增多，使得城市环境污染问题日益严峻。其中，生活污水作为城市污染的重要源头之一，若不能及时对其加以有效处理，将严重破坏生态环境，妨碍城市水资源的可持续使用。要达到生活城市污水的有效回收使用，就必须采用合理的生活污水处理方法和可再生处理方式。

关键词：污水处理；处理工艺；回用技术

1 市政污水处理与回用的重要意义

1.1 在当前的经济发展背景下，水质危机已经成为全球性问题，对人类的赖以生存与发展造成了一定的威胁。在世界范围内，不少发达国家和地方政府早已提出了废水处理与回用的总体规划，并把可回收污水视为一个全新的水源，从而达到了减少缺水的目的。而依据相关信息，当城市污水的年均使用率超过百分之二十后，将能够缓解中国城市居民一零点五以上的饮水困难情况，同时，废物再利用的措施还能够使新鲜水源的污水排放量减少到原来的几分之一，甚至一小部分^[1]。在工业生产过程中，通过采用循环饮用水系统取代传统直接饮用水系统，就可以实现农民对饮用水资源的充分利用。在农业生产过程中，则能够采取常规手段废水及污泥回用工艺实现回水的目的，进而提高了在农村农业生产活动中饮用水的价值，这也就间接表明了为解决农村饮用水问题，以及提高农业污水的循环利用活动中积极开展废弃物再处理工作的重大作用。

1.2 处理后的污水还能够用于农作物浇灌，作物还能够更有效的吸收存在于农用废弃物中的营养物质，从而减少了土壤污水中磷酸盐和其他化学品的含量。这就是说，废水在农作物灌溉中的回用不但可以在一定程度上减少了废水污染所造成的地下水污染，也减少了江湖污染，从而最大限度的保护了自然环境。

1.3 生活以及工业的正常用水量，加之生活与工业生产中污染的严重，造成了水资源的严重浪费。市政污水的处理可以将一些被污染的水进行处理，使其不会对未被污染的水资源造成污染，同时，对市政污水的处理也可以使一些被污染的水得到二次利用，让回用水在生产生活中得到再次的使用。也是收集资源的一种方式，污水经过处理，回收再利用，不仅能够达到节约资源的目的，在对污水进行处理的过程中，将污水中的有害物

质进行分离和提取的同时，也能对一些有用的物质进行提取，这也成为相关研究领域收集资源的一种方式^[2]。

1.4 现阶段，通过何种方式将污水转变为可以再次利用的水成为了国家资源保护项目中一个重要的议题，甚至在全球发展报告中，水资源的回收与利用都处于亟待解决的位置。因此，我国市政污水的处理与回收不仅仅是一个城市的发展要求，更是推动我国发展的一个重要组成部分。

2 污水回用的用途

2.1 园林绿化工程作为城市建筑中不可或缺的一部分，在中国城市化的进程中也起着重要，由于城市绿化的施工常常离不开污水，再加上对各行业供水并不像对日常生活供水有特别多的需求，故应把处理过的城市污水直接运用在城市绿化工程和为景观补水的项目中。这样既可以减少非生命用水方面对清洁淡水资源的耗费，还可以合理减少在淡水资源运输方面对生产成本的提高。

2.2 道路洒水方面，由于这种技术的应用对路面质量要求并无特殊要求，所以采用该技术时，就用回用水代替了以往广泛使用的清洁淡水技术，在节约淡水的同时，也给道路洒水施工带来了便利^[3]。

2.3 现如今由于汽车地位的提升，在城市中也出现了更多的私家车辆，使得洗车用水也就成为了车辆使用的重要环节，但若是使用清洁海洋淡水完成简单的洗车工作，既会造成对海上淡水资源的浪费，同时还会提高了洗车的成本。所以，在平时洗车的过程中，我们还是可以选用自然回水方式作为洗车用水。冲洗在卫生间中回水方式的使用，主要可以通过双路供水完成相关的管道设计。由于该类用水难免会和人产生实际的接触，而且对各方面用水在品质方面要求也较高，因此如果存在水质不合格的状况，便会影响市民的生活健康。

2.4 应用于消防、建筑施工以及制造业等当中，因为

这种类型性的供水没有直接和人体的联系，而且缺乏一定的水质条件，能够或者完全可以通过回供水替代。

3 市政污水处理工艺

3.1 活性污泥法

活性污泥技术的主要操作原则，是利用传统活性污泥法与污染物进行了充分的反应，进而也能够达到污水净化的目的，在曝气池中，将污泥与溶解氧、传统的活性污泥法会等混合后形成混合液，当各个物质进行了完全的混合以后，会以漂浮形式进入沉降罐，同时也在沉降罐内进行悬浮于固体物质的土壤和水体研究，最后再将经过处理之后的污泥经由排出装置，排放沉淀池。这种市政污水处理工艺的优点就是经处理以后的水的水质也比较高，而且能够更加高效优质的处置城市污水，因此能够在大规模的城市污水处理厂中进行更加广泛的使用^[4]。此外，在现代市政污水处理工艺技术的日益发达的大背景下，对活性污泥工艺也进行了革新和调整，从而能够产生了活性污泥法、完全复合的污泥法、氧化沟、ABF工艺、AB法、SBR工艺等多种形式。

3.2 膜生物反应器 (MBR) 工艺

膜生物反应器(MBR)的工艺技术，是由一些发达国家经过现代化科技的发展形成而出的全新的现代化生态污水处理工艺技术。它最主要的系统是有二部分，即由膜分离单元和生物处理单元二部分所组成的。主要的部分组成有核心膜组件、主体反应器、出流系统、曝气系统、清洗系统等组成。膜生物反应器(MBR)工艺能够产生非常良好的净化水体效果，但同时由于对空气和环境也没有过高的需求，所形成的污水总量也相对地很小。此外，膜生物反应器(MBR)工艺还能够对污染物进行更深层的净化，由于这个方法在使用的同时，能够对繁殖时间比较久的细菌进行高效的截留，并且能够给硝化细菌提供更加优越的生长条件，提高硝化的效率^[5]。

3.3 外置正压膜过滤工艺

这是一门相当完善的水处理技术，主要是以中国传统膜过滤工艺技术为依托，并在其中加入了水气双洗、反冲洗、加药处理等新技术，从而产生的新工艺，即外置正压膜过滤技术。

由于这种方法最大的好处就是不管在何种的情况下，都能够保证膜过滤的平稳通过。同时，该处理工艺还具备如下特性:设备智能化程度较高、运行电压小、能量小、结构紧凑、投资成本和运营费用低廉、膜通量回收率高。它十分利于城市废水处理。

3.4 超滤工艺

从实质上分析，这个技术的基础是物理过滤技术，

主要是利用对液面产生负压，让其透过薄膜微孔，在薄膜上起筛分功能、微孔的截留阻塞作用，截留掉液面中的小胶质体、大分子化合物。因为超滤膜的孔径相当小，但相对于其它杂质来说，胶质物质、高分子物质的孔径却较大。这样，就可能阻碍空气通过胶质物质、高分子物质，从而使其它杂质通过空气^[1]。

超率工艺的工作温度应该不超过六十℃，并且工作气压也应该在0.1~0.6兆帕范围内，如此就可以使超筛工艺的使用效率保持在良好状况。此外，流体参数流速、处理温度和气压等其它因素，也会影响超率工艺的实际应用。

3.5 生物接触氧化工艺

生物接触氧化技术是在传统好氧生物膜工艺技术的基础上，融合了活性污泥技术和微生物膜技术，比较全面的展示了三种工艺的优点，从而可以实现更加有效的生物污水处理的实际效果，而且这种工艺在具体的处理上也相比于常规活性污泥工艺而言，更加的简便。当在生物接触氧化池中投入填料之后，微生物会出现二个状态，一种形态的现场生物膜可以覆盖在填料表层上，而另一种状态则是会以絮状的形态浮游在水中，通过生物接触氧化工艺就可以获得较大的容积负荷，同时也能够避免了污水回流、污泥膨胀等的问题，同时也能够产生更高的水量与水质波动适应性^[2]。

3.6 A2/O工艺进行污水处理

A2/O工艺是我国现阶段使用比较广泛的污水处理工艺，全名为AnaerobicAnOxic-Oxic技术，也叫厌氧-缺氧-好氧工艺，在目前我国大部分的城市废水处理厂中都能够使用这一技术，其优点是可以同时对氮元素和磷元素进行除去，同时在二类污水处理中与第三类污水处理中也均可以使用这一工艺，其优点是可以同时对氮元素与磷元素进行去除，同时在二次污水处理和第三次污水处理中均可以使用这一工艺，其去氮除磷的效果也非常好。A二/O技术以及相关的衍生技术，如倒置A2/O技术，AO技术等，其大致的基本原理都是把部分有氮化合物转变为低氮排放，另部分含硫化合物转变为氨氮浓度进行硝化反应，再通过微生物的好氧过程对磷物质的吸附，最后实现废水排放。

4 市政污水的回用技术

4.1 MBFB膜生物流化床

MBFB膜生物流化床技术是以生物流化床为核心，通过将细菌分解和活性炭吸收同膜生物反应器中实现有效的融合，从而能够实现生物污水处理回用工艺，这项技术主要使用于城市废弃物中的COD、氨氮污染物，及

其各种类型不易分解的微分子生物。MBFB膜生物卧式沸腾干燥机技术已经在城市污水处理过程和回用工程上获得了较为普遍的运用,其主要原因是在污水处理中产生了比较好的效率,而且反应相当快,同时形成了比较显著的成本优势^[3]。并且,在这个新技术还在普遍应用的同时,它将各种新工艺技术在生物粉末材料和活性炭技术载体上实现了更加有效的结合,在其具体使用的环境中,生物粉状活性炭就可以对城市污水水体中的细菌进行了保护和吸附。而与此同时,还可以吸附大量的溶解氧,而同时溶解氧的吸附程度也和活性炭粒子之间的体积呈现着反比例的关系,也就表明了活性炭的颗粒孔径越小,吸收溶解氧的效率也就越大,因此粉末活性炭的生长环境和微生物都能够在少量有机质的影响下迅速转化为受质。

4.2 市政污水回用技术分析

① 可选择性地重复使用。在城市污水处理厂附近,将热交换直接供应给附近的居民区;

② 分区重用。一般是指将传统污水处理区和可再生能源处理区之间的水分离,在这种状态下通常应用于靠近或较新的地区污水处理厂;

③ 再处理。这种技术主要着眼于服务整个城市,通过建设污水处理网络,形成统一的服务网络,进而实现城市污水处理和再生循环利用,该技术主要应用在上海新市区内^[4]。

4.2.1 工业污水回用技术探讨

由于中国现阶段水资源已经形成了自然资源使用紧张状况,北方很多地区的自然资源严重短缺,而南方地区的水质性缺水等问题,不但影响了国民经济建设,而且还直接影响了人民群众的生命质量。对于自然资源十分紧缺的地方,生产条件却迟迟没有得以改善。因此,污水处理工程技术问题并不能仅仅关注在污水处理的技术方面,更应该突出污水处理后的再循环处理的技术问题,把二种技术问题相结合,并落实到污水处理工程当中去^[5]。

工业污水的回用技术,但因为工业产业品种较多,性质差异也很大,所以,污水的回用水质也具有各种差别。如果污水来源渠道广泛,或者污水中掺杂物过多,将直接危害到人民的健康。所以在进行污水处理后,一方面必须对城市污水进行消毒,以避免污水有害物质的

再污染。杀菌过后必须对污染物进行检验,看看有没有对冷却设备的腐蚀作用,若有侵蚀作用必须重新进行污水净化。

接触限制回用技术,在市政污水处理后,由污水处理技术人员对经过处理后的污泥进行检测,在检测完成以后,对污泥进行了分级,然后再经过各种技术途径实现回用。

4.2.2 接触限制回用技术探讨

污染物的产生不但会影响到自然环境,还会影响到人类的正常生存,所以在对污染物的处理中,必须选用适宜的回用工艺,而接触的回用工艺和其他回用工艺相比较而言,它对各方面的要求也相当高,比如对环境方面,就需要通过对环境进行全方面的考察,并利用全面研究结果判断是否会对人体健康造成危害,并判断回用环境是否达标,而如果里面还是有问题的,会危害到人类的健康就需要对其加以控制,而为了使这种污染物回用就需要通过二次处理的方法,来减少在污泥中产生的毒性物质,而所谓的二次处理,便是利用微生物对污泥进行相关处置,当然,也要搞好该工作所涉及的人员既要具有高学术素养,要具有优秀的品德,让其能明白自己工作的意义,以便使得所回用的水质得以合格^[1]。

结束语

由于现阶段中国城市化进城程度的日益推进,一定要积极推动污水处理工艺与再利用科技的研究,采用领先的污水处理工艺技术与再利用科技,提升污水处理及再生利用设备质量,以便合理提升自然资源利用效益与节省自然资源,推动城市建设的持续平稳发展。

参考文献

- [1]王园园.市政污水处理工艺与回用技术分析[J].资源节约与环保, 2019(04): 109+120.
- [2]李驰骋.市政污水处理工艺与污水回用技术研究[J].节能与环保, 2019(2): 66~67.
- [3]姜政华.关于市政污水污泥处理工艺的分析与研究[J].绿色环保建材, 2019(6): 32, 35.
- [4]施超,郎林.市政污水处理工艺与污水回用技术探讨[J].科学技术创新, 2020(21): 182-183.
- [5]王丽平.市政污水处理工艺与回用技术分析[J].石化技术, 2020(09): 275+286.