

# 污水处理与水净化技术研究进展

薛怀千 倪文杰

(山东科技大学 化学与环境工程学院 山东 青岛 266590)

摘要：我国现状是人多水少，人均水量低于世界平均水平，工业化发展使得河流湖泊等污染严重。因此污水处理与水净化的研究就显得尤为重要，对我国的发展有着深远的影响。本文从污水净化的原理、工艺及展望等来介绍污水处理与水净化技术。

关键词：污水净化；水处理工艺技术；原理；展望

中国是人口大国，水资源匮乏对我国的发展显得尤为重要，研发污水处理的工艺是很有必要的，污水净化不仅仅体现污水治理能力，还是大国技术的较量，因而，对污水处理的研究和水净化对我国具有深远的意义。尽管我国以往在污水处理与水净化取得了不小的成绩，但是仍存在处理效率低下，工程效率低等技术问题。污水处理过程需要在某些技术条件下执行，例如温度，压力。因此建立高度自动化的污水处理厂，并使其高效运行，来提高污水处理效率很有必要。

## 一、污水净化原理

进入污水处理厂后，第一道关卡是格栅，格栅形状像盒子，其作用是去除水中的漂浮物，格栅分为两种，粗格栅用来阻挡体积较大的漂浮物，细格栅用来阻挡体积比较小的漂浮物。接下来污水通过水泵流到曝气沉砂池，依靠重力的重用，质量较大的杂质会沉降下来，通过这两道关卡大约能去除五分之一的杂质。第三阶段深度处理，传统上，采用纤维过滤器，之后进入阴阳床和混合床的脱盐两个阶段。

目前污水处理工艺中采用较多的为超滤和反渗透技术，反渗透是一种全新的膜分离技术，这中方法能去除化学式量很小的物质，细菌病毒也可以滤除。二次处理水经过消毒以后，水质可以达到饮用水标准，但是现在消毒剂仍然是氯化物，这种消毒剂会产生数百种不同水平的致癌物，消毒过程有待研究，新型消毒流程已开发，例如紫外线消毒。接着进入一体化生化池，一体化生化池能去除水中百分之八十到九十的污染物。生化池中装有像棉絮状物质，这种物质是活性污泥，活性污泥种含有微生物，这种微生物依靠水中的有机物生存繁衍，微生物的数量和水中的有机物达到动态平衡，多余的微生物可以被排除，将水中有机物分解为简单的

无机物，如水和二氧化碳。然后污水进入二次沉淀池，在这里将污水与污泥分离，经过沉淀后的活性污泥进入污泥泵站，一部分重新与污水混合重新进入生化池塘，另外一部分污泥去除一部分水后被运往肥料生产工厂，效果非常好。二次沉淀池里的水经过过滤，消毒，达到合格标准时才可直接排放。

## 二、污水处理工艺

### (1) MBR 污水处理工艺

简单的说，MBR 的原理类似与化学中的漏斗，它可以过滤反应池中的杂质，这些杂质包含活性污泥和有机物。这样二沉池就可以省略。MBR 工艺：泥水分离就是简单的物理沉降，质量大的颗粒悬浮物比较容易沉降，依靠地球的地吸引力即重力。其分离效率和活性污泥的沉降性能成正比，一般来说，活性污泥的沉降性越好，泥水就能越高效分离，曝气池的运行也影响污泥的沉降，因此对污泥沉降性的改变需要严格遵守曝气池的运行条件，这种方法的适用范围就大大减小。MBR 工艺将膜分离技术与废水生物处理技术进行结合，这样可以使固液分离的效率增加，效率的提高还有一个重要原因，那就是淤泥浓度的增大，淤泥浓度对速率的提高有显著作用，有时淤泥中还会有特效菌的出现，这对反应速率十分有利。

MBR 工艺的大致流程如下污水首先进入格栅，通过调节池进入提升泵，再进入生物反应器，通过膜组件到达消毒装置，再进入中水贮池，最后到达用水系统。其优点是提高固液分离效率和膜分离的高效性。分离的工艺并不复杂，出水的水质达标，不用经过第三级处理，然后就可回收利用。还可以实现全自动化管理。

## (2) SBR 污水处理工艺

SBR 全称为序批式活性污泥法,其核心是 SBR 反应池。该池塘具有的均化,生物降解,初次沉淀等功能,没有污泥回流系统。其优点是交替的厌氧和好氧状态保证了净化效果。污水在理想的静止状态下沉淀析出,运行效果稳定,工作效率高,产量好。

## 三、国内外自控技术现状

二级处理普及后,一些发达国家开始投入大量的资金实现计算机控制,实现全自动化。我国的自动化控制起步晚,基础差。实现计算机自动控制,检测和一些数控机床有利减少成本,虽然我国引进了国外的先进生产线和设备,但是自主研发技术少,往往被国外卡脖子。合理的数学模型假设都是线性关系,与实际相差比较远,实际的污水处理存在多非线性,不可预测性,因此采用传统的控制系统是不可行的。这就需要新的理论,新的控制系统,新的方法来完成污水的自动化处置。

## 四、展望

我国在污水处理方面取得了显著成就,一方面我国的污水处理厂非常多并且污水处理量非常巨大。另一方面我国在污水处理的科学研究取得了很大进展,我国的膜技术和反渗透技术发展迅速,中国这方面发表的 SCI 论文总数仅次于美国。我们在取得成绩的同时,还暴露出诸多问题,例如处理效率低下,面临技术难题,产业链不完整,过程不达标等问

题。我国的污水处理技术还不够成熟,在这方面创新不多,没有形成完整的污水处理进化体系。我国在超滤,和反渗透技术领域取得进展,这是我国的优势。未来我国应该借助这一优势,引进先进生产线和生产技术,开发技术,打破国外技术垄断。

## 参考文献

[1]陈刚,姚远,王艾荣,白志远.膜生物反应器与其他污水处理技术的集成工艺综述[J].净水技术,2016,35(03):16-21+37.

[2]王麒.我国城市污水处理工艺的发展状况综述[J].建筑与预算,2015(09):38-41.

[3]徐洋.城市污水处理技术与工艺研究进展综述[C].中国金属学会.2014 年全国冶金能源环保生产技术会文集.中国金属学会:中国金属学会,2014:528-531.

[4]刘璐.MBR 膜工艺在污水处理中的应用与未来发展趋势[J].资源节约与环保,2019(11):60.

[5]宋凤芝,云晋,范宇成,孙凡蛟.我国城镇污水处理厂运行现状浅谈[J].农村实用技术,2019(06):113-114.

[6]陈丹.SBR 工艺在工厂小型生活污水处理厂的应用[J].广东化工,2019,46(13):147-148+153.

作者简介:薛怀千(2000-),男,汉族,山东济宁人,现于山东科技大学攻读学士学位,主要从事化学工程相关研究。