

浅谈中小城镇污水处理工艺选择

许光眉 刘云南 周长胜

泛华建设集团有限公司 湖南隆墨建设有限公司 湖南长沙 410000

摘要:目前我国经济发展已经取得了阶段性的成果,但是随之也产生了经济发展与环境资源的矛盾问题。不仅是大型城市,中小城市环境资源也受到了发展带来的侵害,着重在于水资源环境方面,中小城市相较于大城市而言其污水处理工艺与处理成本投入都比较滞后,本文注重针对中小城镇污水处理现状,分析了适用于中小城镇现状的污水处理工艺方法,旨在为中小城镇水资源环境的保护与合理利用提供有价值的参考建议。

关键词:中小城镇、污水处理、工艺选择

1 引言

随着我国城镇化速度和范围的不断扩大,中小城镇居民人数逐步增加,工业生产污水和生活污水排放量也在增加,导致城镇及周边河湖污染加剧,严重影响中小城镇生态环境。中小城镇污水处理厂建成后,往往不能像大城市那样得到良好的运行维护管理,磨损问题严重,污水处理效果差;污水处理厂运行成本较低,处理工艺效果不一定能满足中小城镇污水处理的需要。污水排放不达标也是造成江河湖泊污染的重要原因。

2 中小城镇污水特点

2.1 水量变化较大

由于中小城镇耕地面积小,农业劳动人口所占比重较大,大部分农村居民只能从事统一的农业生产经营活动,生活方式几乎基本相同,用水排放时段相对比较集中,排污点不分散,污水量价格波动影响范围大。中小城镇在工农业中的人口流量比重大,决定了在工业农忙等不同的特定发展时期人口流量会随着提高生产力的需要在短暂的时间内快速流动,城镇中的污水量也可能会因此发生很大幅度变化。

2.2 水质变化较大

整体来说,城市污水的主要来源不是来自生活工业污水的也就是生活工业废水,生活工业污水的主要成分不会每年有很大幅的变化。但中小城镇的文化产业结构并不复杂,总是会有一些具有明显地方文化特色的作为主导产业。因此,工业废水的来源相对单一。不同工业地区、不同工业发展战略目标的大中小城镇因其工业废水处理成分不同,需要不同的废水处理工艺方法。例如,在一些轻纺纺织品工业园区作为一个经济社会发展的重点城镇,电镀厂加工排放的变色废水中同样含有大量变色后的废水,而一些造纸厂加工排放的变色废水中同样含有大量氰化物。造纸厂中所排放的工业纸浆加工废水和其他工业废水中往往都会含有大量的各类有害物质,比一般的居民生活使用污水垃圾处理厂的排放水质要好得多。造成郑州污水综合处理厂超负荷正常运行,运行管理成本大大增加,出水水质恶化。

2.3 污水系统随降雨波动

我国的城市排水系统大多划分为多层组合式的排水系统,中小城镇也同样如此,这样就使得城镇污水综合处理厂对当地降雨的强度变化非常敏感。一旦城区降雨量持续增加,进入城区污水处理利用系统的总污水量也可能会随之增加,给城区污水综合处理厂施工带来很大的管理压力,最终大量的工业污水水体会在进行处理前排出进入污染环境中的水体,或者污水处理不充分,造成污染。

3 中小城镇污水处理现状

3.1 污水处理成本投入不足

中小城镇经济发展总体较差,政府有关部门能够获得的污水处理厂运行投资相对较少。因此,污水处理厂在污水净化处理、设备运行维护、设备升级改造、工艺优化等方面受到限制,在污染物种类发生变化时,污水量的增加不能改善污水处理工艺,出水水质维持,处理厂设备老化,在污水处理过程中无法保证处理质量和效率,导致中小城镇污水处理效果得不到有效保障。

3.2 污水处理工艺相对落后

中小城镇普遍存在的发展问题是人才流失。专业化程度高、综合素质高的污水处理技术人员倾向于在大城市工作。造成中小城镇污水处理厂不能吸纳和培养优秀人才,污水处理厂的工艺不能有效优化,不能有效跟踪中小城镇污染物种类和污水量的变化,这就导致污水处理厂不能适应中小城镇的经济发展。

3.3 污水处理设备损严重

污水处理厂的处理设备一直处于磨损状态。因此,要求污水处理厂运行维护人员做好运行维护工作,保持污水处理设备处于高运行状态,保证污水处理的质量和效率。中小城镇优秀技术人才缺口较大,不能及时发现处理设备故障,不能及时排除故障,造成处理设备运行状态受损,不能保证污水处理的质量和效率。

4 中小城镇污水处理工艺技术选择

4.1 人工湿地技术

人工形成湿地生态是一种综合利用天然水体、填料和水生物微生物技术模拟自然形成湿地的新型生态系统,具有较高的自然污染物治理去除利用效率。填料一般由砂质土壤、砂和多种砾石介质组成,既能快速过滤和有效吸收土壤污染物,又同时能为水生植物和土壤微生物生长提供多种生长作用介质。一般来说,植物真菌具有经水处理杀菌性能好、成活率高、抗室内负荷氧化能力强的三大特点,可以有效净化室内水质、固定植物床面、防止室内湿地管道堵塞,为室内微生物生长提供良好的植物根区生长环境。微生物处理可以随着气候季节的不断变化和种植物的不同生长周期去除部分环境污染物,是人工利用湿地污水净化和排污水的重要不可组成的一部分。

与传统生物处理法技术相比,人工污水湿地处理具有项目基建建设成本低、能耗低、运行维护成本低、无复杂的机电及自动控制处理设备、运行过程管理简和技术标准要求低等诸多优点,对于小流量甚至断续大量排放的工业污水处理具有良好的综合处理利用能力。但由于公园占地面积大,污水处理利用能力强且受观花植物当地生长环境影响大,植物生长受当地气候变化影响大。因此,污水处理厂的效果随气候季节不断变化,抵御不利恶劣气候的灾害能力较弱。



图1 人工湿地技术

4.2 人工快渗处理工艺 -CRI

人工快速净化渗滤废水处理工艺渗滤是一种用于废水处理的新技术,它主要采用含有渗透性好的天然废水河砂,掺入含有一定量的工业专用废水填料砂浆作为废水滤料,全部经过渗滤后再快速进入废水,采用一种干湿交替自动运行过滤方式快速去除水中所有污染物,达到了对水质快速净化,净化工作机理主要包括快速过滤、吸附和生物膜。crio 本系统产品具有工程建设初期运行维护成本低、操作简单、运行维护管理方便、水力运行负荷高、运行稳定、无污泥、出水处理效果好等诸多优点。但其使用占地面积大,总氮化物去除剂的效率低。如果我们能通过不断改善化学反应亚硝化细菌的物理特性、添加其他碳源优化碳的总氮化物比、优化涂料干湿比、增加更高饱和度涂层等多种方法应用来彻底解决设备总氮化物去除技术效率低的技术问题,无疑也将会大大增加设备运行过程管理的技术难度。

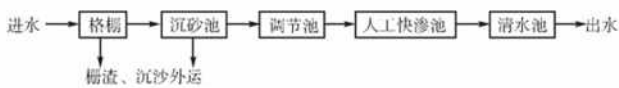


图2 人工快渗处理工艺

4.3 连续流一体化间歇生物反应污水处理工艺 -IBR

IBR 工艺是集厌氧、兼性、好氧反应和沉淀于一体的间歇曝气、连续进出流的循环活性污泥工艺。IBR 反应池分

为反应区和沉淀区。反应区设有潜水泵、冲击波传质装置和搅拌器,通过射流曝气减少鼓风机房和曝气管道。含活性污泥的混合液通过池底两侧的三相分离器与气、固、液分离。沉淀区内设有斜管填料,沉淀后的污泥可自行返回反应区,实现无动力内循环。老化污泥通过池底排泥管排放,清水通过池顶出水池排放。



图3 IBR 工艺流程

IBR 工艺已广泛应用于污水处理领域,并已非常成熟。IBR 工艺具有结构少、占地面积小的特点。可调节曝气停止比,形成多级 A2/O 状态,使反应池内废水处于最佳脱氮除磷状态,脱氮除磷效率高。根据原污水水质、水量、水温及季节变化,调整反应池曝气、混合、沉淀周期,以最小曝气量、低能耗、低运行成本达到最大脱氮除磷效果;但需要频繁维护,维护成本高;虽然管理操作简单,但在处理水质水量变化较大的小城镇污水时,需要专业的管理技能才能达到最佳效果。

4.4 周期循环曝气活性污泥法工艺 -CASS

CASS 的工艺技术在原有 SBR 加工工艺的技术基础上不断发展壮大起来的。反应罐材料沿罐的运动方向大致可以划分为两个大部分。前端处分为预热热反应处理区,后端处则为主要的热反应处理区。污水不断排出进入预处理反应排水区,通过建筑隔墙底部污水进入建筑主体预反应排水区。生物污泥选择处理区通常在厌恶臭或非腐兼性硝化条件下正常运行,以有效防止区内污泥过度膨胀、促进污泥磷酸的释放和从而提高污泥反硝化作用。在我国主要核反应堆地区,控制曝晒空气曝水强度,使所有废水气体处于稳定好氧状态,完成各种有机物废水降解处理过程。

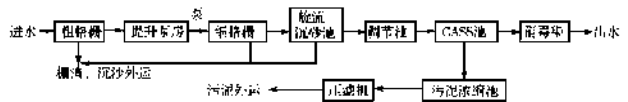


图4 CASS 工艺流程

CASS 工艺已应用于许多小城镇污水处理,CASS 工艺省去了二沉池,基建成本低,占地面积小,处理设备少,操作管理简单,剩余污泥少,可用于低温生活污水,连续或间歇进水,但脱氮除磷的效率很难进一步提高。

4.5 生物转盘技术 -RBC

以大型生物污水滤池处理为技术基础的新型生物污水转盘处理技术在小城镇城市污水综合处理中越来越多地受到国家重视。污水转盘中的各种微生物以一种生物保护膜的网状形式均匀附着在污水转盘的一个圆盘上。大约一半的方形圆盘已被浸在水泥污水中。随着氧化圆盘的每次旋转,生物氧化膜可以吸收用于空气净化中的大量氧气和吸收污水处理中的其他营养化学物质,并由此进行气体吸附、吸氧、

分解和发生氧化的整个过程。圆盘不断快速旋转,污水水体得到快速净化,同时由于污水圆盘不断旋转运动引起的强大水力驱动剪切机的作用,老化的污水生物体薄膜迅速脱落,生物体的膜功能得到快速更新。rbc 多种工艺控制能力可适应不同水质和含水量变化波动大、能耗低、运行维护成本低、管理方便,并能适应较低的温度条件。

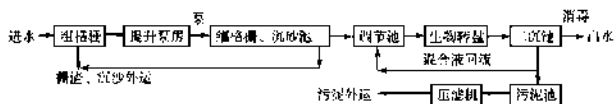


图 5 RBC 工艺流程

5 结语

综上所述,中小城镇在污水处理中所投入的成本相对有限,并且处理工艺也相对落后,所以相关政府部门应该针对这种现象做出政策性调整,大力支持中小城镇污水处理工作,针对城镇具体情况选择合适的污水处理工艺,并且加大投入来提高整个城镇的污水处理效率。本文所提到的人工湿

地、人工快渗处理工艺、连续流一体化间歇生物反应污水处理工艺、周期循环曝气活性污泥法工艺和生物转盘技术均为适应中小城镇的污水处理工艺,但是各类工艺都有相对应的优势和劣势,在具体选择中还要根据现实状况具体分析,合理选择,选择相适应的最佳处理工艺。

参考文献:

- [1] 徐忠厂. 中小城镇污水处理工艺选择分析 [J]. 资源节约与环保, 2015(11):76+79.
- [2] 钱宇婷. 中小城镇污水处理工艺选择的优化研究 [D]. 西南交通大学, 2017.
- [3] 姜雅雯, 李申, 黄茜. 中小城镇污水处理工艺选择的优化分析 [J]. 资源节约与环保, 2019(06):99.
- [4] 王加晶, 赵伟. 小城镇污水处理工艺及展望 [J]. 化学工程师, 2015,29(11):48-50.
- [5] 解彪. 陕北地区小城镇污水处理工艺及资源化利用研究 [D]. 西安建筑科技大学, 2017.