

农村生活污水处理工艺比选及运行效果分析

郭建勇

中核四〇四有限公司 甘肃 嘉峪关 735100

摘要:在全国各地的农村生活污水处理中,各种工艺层出不穷,实际运行情况各有差异,需要结合各地的特点选择最适合的处理工艺。农村生活污水处理工艺的选取应根据工程所在地环境容量、人口规模和经济能力等条件确定,采用集中收集与分散处理相结合的策略,以出水水质稳定、处理效率高、节省投资、简单实用、运维方便、成本低廉为污水处理技术选取的原则。

关键词:生活污水; 处理工艺; 效果分析

引言

由于农村生活污水具有规模小、数量多且高度分散等特点,传统的集中收集、集中处理的治理模式受到费用高、征地面积多、青苗补偿量大、运营维护难等多方面因素的限制,因此农村生活污水处理工艺选择时,既要确保污水处理后出水能达标排放,也要确保处理工艺经济效益良好,是目前农村生活污水治理技术重难点问题之一。

1 常见农村生活污水处理工艺

随着经济的快速发展,在农村的生活污水排放量不断扩大的情况下,对于周边生态环境的污染也更为严重,不仅会对农作物的生长产生影响,同时也会对人们的身体健康产生威胁,这就需要对农村地区的污水处理工艺进行优化。从当前的处理技术来看,常见的处理工艺有以下几种,即稳定塘处理技术、土地处理系统、生物膜处理技术以及组合处理工艺等,而针对不同处理技术来说,其在具体的应用中也存在着一定的优劣,这就需要结合不同地区的实际情况,科学合理的进行处理工艺的选择^[1]。

在土地处理系统的应用中,采用的是一种重工艺来进行污水处理,其建设比较简单,成本相对较低,在运行的过程中,能够将当地的水资源更好的利用起来。但是在这种处理手段下,容易产生比较严重的水资源以及土地资源消耗,同时在进行处理的时候,也会对周边居民的正常生活产生影响,如果出现泄漏的情况,则会对地下水产生污染情况。稳定塘处理技术的应用,在进行建设规模控制方面更为灵活,整个的建设费用也相对较低,可以满足不同环境的需求,但是同样会受到季节以及气温等因素的影响,对净化水质的质量产生了影响。生物膜法在应用的过程中,建设成本相对较低,整个的设备也比较简单,在进行污水处理的时候,也更为高效,但是在具体的运用中,对于气温以及环境的要求相对较高,这就使得其在建设中受到了更多的限制,很难在全国范围内来进行推广。在农村建设过程中,污水处理技术的选择,必须要从当地的环境以及污水的性质出发,采用科学合理的手段,更好的实现污水处理工作质量的提升,为农村环境的优化提供可靠保障。

2 农村生活污水处理工艺筛选

2.1 常规人工湿地

建筑常规人工湿地的方法是构成沟槽、沟渠或水池,在建筑物底部铺设防渗漏隔水层,填充一定深度的土壤或砾石填料,人工模拟出自然湿地的生态环境,不同地区根据实际情况种植水生或沼生草本植物,广西一般种植黄菖蒲、美人蕉、水葱等。污水以推流方式进入布满生物膜的介质表面,在植物根区和溶解氧进行充分的接触而获得净化。其缺点是占地面积较大,处理能力较差,目前仍需研究增强除磷效果,进一步优化湿地基质填料等方面。

2.2 生物转盘处理工艺

生物转盘的原理是盘片部分浸没于充满污水的反应槽内,利用驱动装置带动盘片以一定的线速度不停转动,使盘片交替接触污水与空气,经过一段时间培养,盘片上会附着有微生物组成的生物膜。运行过程中,当盘片浸入反应槽内的污水中时,附着于盘片上的生物膜充分与污水中的有机物接触并将其吸附,同时吸收生物膜外水膜中的溶解氧,在生物酶的作用下将有机物分解,在这一过程中微生物利用分解有机物产生的养分进行自身繁殖,维持生物膜的数量。当盘片离开污水时,盘片表面形成薄薄一层水膜,空气不断地溶解进入水膜中,提高水膜氧溶解浓度。生物膜交替地与污水、空气接触,形成一个连续的吸氧、吸附、氧化分解的过程,通过这样周而复始地不断处理有机物达到净水目的^[2]。

2.3 膜生物反应器(MBR)工艺

膜生物反应器(MBR)工艺是一种活性污泥法与膜分离技术相结合的新型水处理技术,整个反应系统主要由核心膜组件、主体反应器、出水系统、曝气系统、清洗系统等组成。它以高效膜分离代替传统活性污泥法工艺中的二沉池,省却了传统活性污泥法中二沉池浓缩后剩余污泥的回流流程,改用膜分离设备将生化反应池中的活性污泥和大分子有机物质截留,因此活性污泥浓度大大提高,实现了对HRT和SRT的分别控制,同时将难降解的物质截留在反应器中不断反应并降解。该类型工艺处理站一般将核心膜组件和主体反应器集成于一玻璃钢槽罐内,再配以土建结构的集水井、调节池等

辅助系统。可适应各种场地特征并快速安装,可根据高程要求进行全地理、半地理或全地上布置;可做到地上建筑占地面积小,装置整体布局流畅、紧凑。

2.4 不锈钢滤网过滤器工艺

使用不锈钢滤网过滤器工艺时污水通过重力流入空心滚筒内,滚筒上为高强度致密的不锈钢滤网。水由滤网内侧向外流出,水中的细小颗粒及胶体在滤网的内侧聚积。当微小颗粒及胶体在滤网内侧聚积到一定程度时,滤网过水减少,筒内水位逐渐上升。当上升到一定程度时,将触发液位传感器发出信号并启动筒体转动,同时反冲洗泵启动,筒体开始转动,高压冲洗水通过位于滚筒顶部的喷头由外自内对滤网内侧的聚积颗粒及胶体进行冲洗,反冲洗用水为过滤器本身的过滤后出水,冲洗分离出来的杂质流入过滤器内部反冲洗水收集槽,然后在重力作用下通过排污管排出。反冲洗的同时,过滤正常进行。整个工艺流程无毒、无污染、无须化学清洗,运行全自动化控制,并设有多重保护,日常不需专人操作管理^[5]。

2.5 “水解酸化+生态滤槽+接触氧化”处理工艺

该工艺水解酸化的阶段类似于厌氧消化的2个阶段,将难生物降解大分子物质转化为易生物降解小分子。出水自流入接触氧化池,使用内挂生物亲和性填料,好氧专性微生物附着在生物亲和性填料表面,利用流经的生活污水中的有机物进行新陈代谢作用,将有机物彻底分解为水、二氧化碳及新的微生物体,从而去除水中的污染物质。接触氧化池出水进入沉淀池,悬浮物质在物理沉降作用下汇集在池底泥斗区,再经过污泥泵抽至污泥干化池进行干化等无害化处理后外运。

沉淀池出水自流进入生态滤槽,生态滤槽内挂生物亲和性填料,生态滤槽上部种植根系发达的水生植物,利用水生植物的代谢作用去除污染物,同时产生经济效益。

3 污水处理方案比较与确定

3.1 工艺比选原则

污水处理工艺方案的确定中,遵循以下原则:

1) 充分考虑工程污水处理设施的主要处理对象为农村污水,选择的处理工艺应确保出水水质满足农村污水处理相关政策处理要求。

2) 因项目施工周期短,要求选择的处理工艺易于实施^[4]。

3) 建设用地极少,要求选择处理工艺占地小。

4) 项目选址周边均为居民居住密集区,要求选择工艺具有有机剩余污泥少、低噪声、无异味等环境友好型特点。

5) 经技术经济比较,优先采用技术先进、经济合理、稳妥可靠的工艺技术,既确保污水达标排放,又尽量降低建设投资和运行成本。

6) 对工程系统进行深入的分析比较,选用效果较好、投资省、能耗低、占地少、操作管理方便、技术成熟的处理工艺,为工程建成后的运行管理提供可靠地依据。

3.2 各类型工艺应用特点比选

农村生活污水处理工程经过近几年的实施,已取得了一

定的经验,同时政府出台了《农村生活污水处理技术指南》《农村生活污水处理技术管理要求》《农村生活污水处理设施出水水质规定(试行)》等指导文件,对工艺选择、工程运行管理等提出了指导意见。

除出水水质外,污水处理工艺的比较和选择应根据处理站规模、工艺成熟度、管理难易性、对周边环境的影响、占地面积、征地费用、电价等因素慎重考虑。

污水处理的每项工艺技术都有其优点、特点、适用条件和不足之处,不可能以一种工艺代替其他一切工艺,也不宜不考虑当地的具体条件和我国国情^[5]。

3.3 效果对比

MBR工艺具有微生物浓度高、容积负荷大、出水水质优良(可达到一级A)、占地面积小、污泥产量小等优点,但工程投资和后期运行费用略高。A₂O工艺填料表面积大、接触面积大、出水水质有保障(可达到一级B),但占地面积相对较大,单元曝气量和回流比需妥善控制。而组合工艺工艺简单、运行费用低、易维护管理,但生物滤料和人工湿地运行多年后有堵塞的可能,且滤池房占地较大、滤池布水会产生轻微的气味,影响处理站的选址。土壤渗滤工艺投资相对较少、运行费用低、易维护管理,但冬季受温度影响较大,处理效果不稳定、占地面积大,只适合于有较多可利用土地的场地,且后期维护不便,土壤渗滤床易堵塞,一旦出现堵塞问题需要整个系统重建^[6]。

结语

目前,MBR膜生物反应器随着膜制备技术的进步,专用膜品种的开发,膜质量的提高和膜制造成本的降低,无机膜组件的出现和各种高效膜组件形式的发明,MBR在农村生活污水处理中的应用范围必将越来越广。

参考文献:

- [1]李亚峰,杨嗣靖,于耀溢.基于倒置A₂O工艺脱氮除磷存在问题的优化措施[J].工业水处理,2019,39(8):15-18.
- [2]王博知.污水好氧生物处理法——生物转盘的应用与发展[J].农村科学实验,2020,(4):73-74.
- [3]石华东,任灵芝.生物膜法的应用现状及发展前景分析[J].节能,2019,38(7):99-100.
- [4]陈佩佩,邵小青,郭松杰,等.水处理中生物填料的研究进展[J].现代化工,2017,37(12):38-42.
- [5]杨平平.生物滤池工艺污水与再生水处理应用与研究进展[J].北京农业,2015,(8):3-4.
- [6]李燕,郭华,杨胜娜,等.垃圾渗滤液与村镇污水用生物转盘法合并处理的研究[J].中国农村水利水电,2014,(12):60-63.

作者简介:郭建勇(1990-),男,汉族甘肃庆阳人,大学本科,工程师,兰州理工大学,研究方向为给水排水工程。