

新余市乡镇生活污水处理工程设计

程磊 刘军 彭琦 敖小平

(新余市环境保护工程研究设计院,江西 新余 338000)

摘要:为保护新余市饮用水水源地孔目江的水环境,对沿江乡镇生活污水分别进行集中处理。该工程采用水解酸化+生态绿地组合工艺,既能有效的处理乡镇生活污水,又和周边生态环境保持和谐,体现了污水处理与生态和谐的新概念。

关键词:厌氧池 生态绿地 乡镇 生活污水 处理工程

0 引言

孔目江是一条源于并止于新余境内的河流。孔目江水源是新余市目前和未来唯一的饮用水源,是新余市社会经济发展的命脉和战略资源,保护孔目江流域的水质安全对于新余经济发展和社会稳定有着极其重要的意义。

1 污水状况

新余市观巢镇位于孔目江畔,镇内生活污水经排污管道汇集,自流直接排入孔目江。乡镇生活污水,水中基本不含有重金属和有毒有害物质,但含一定量的有机物、悬浮物、氮、磷,如果直接排入水体,将污染水体环境。针对观巢镇的污水排放特点,在对镇用水情况、排水水质进行调查之后,进行了污水处理工程设计。

设计对象为观巢镇集镇居民区,约200户居民,人口约800人,该居民区内已用上了自来水,抽样调查结果显示,人均用水量约160~180 L/d,污水产生量102~115 L/d。生活污水出户后由排污管道收集至一个固定排放口。排放口水质:COD为400~450 mg/L,SS为150~180 mg/L,T-N为23~32 mg/L,T-P为3.2~4.4 mg/L。

2 水质水量

设计处理水量:120 m³/d;设计进水水质:COD为500 mg/L,SS为200 mg/L,T-N为25 mg/L,T-P为4 mg/L;设计出水水质:COD≤60 mg/L,SS≤18 mg/L,T-N为≤4.5 mg/L,T-P≤0.9 mg/L。

3 工艺设计

乡镇地区地理位置较偏,规划不合理,如果要将城市的污水管网延伸入这些地区,在经济上和技术上都是会存在不合理的问题;乡镇地区经济实力和技术水平相对落后,在方案筛选和工艺设计过程中应当充分考虑这些情况。因此,乡镇生活污水处理应该因地制宜,就地解决;在工艺方法选择时应选用投资小、运行费用少、能耗低、维护管理简单方便以及处理效果好且抗冲击负荷能力强的处理工艺。生态绿地技术具有以

下优点^[1]:1、处理能力强^[2];2、维护管理方便;3、和周边环境保持和谐。

结合乡镇生活污水的特点及生态绿地技术的优点,本项目选择水解酸化与人工湿地组合工艺对乡镇生活污水进行处理。污水先经过格栅井处理,去除体积较大的固体物;然后自流进入水解酸化池,将大分子有机物转化为小分子有机物,提高污水的可生化性;出水自流进入生态绿地,利用微生物降解、植物根系吸收、填料过滤吸附等作用,有效的处理污水中以各种形态存在的氮磷有机物^[3],出水可达标排放。工艺流程见图1。

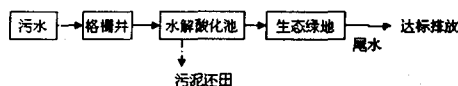


图1 水解酸化+生态绿地工艺流程图

3.1 水解酸化池

根据生活污水水质现状选用水解酸化处理,污水中的有机物与污泥层中的厌氧微生物接触后发生水解酸化、产乙酸作用。水解池内挂高效厌氧填料,反应后的污水在这里做泥水分离,污泥沉淀,污水经匀流板进入生态绿地。

水解酸化工艺有两个最为显著的特点:其一,水解池对有机物的去除率远远高于传统的初沉池,经过水解酸化处理,污水中的有机物不但在数量上发生了很大变化,而且在理化性质上发生了更大变化,使污水更适宜后继的好氧处理;其二,这种工艺在处理污水的同时,完成了对污泥的处理,使污水、污泥处理一元化。此外水解处理还有以下特点:水解处理技术是非常经济的技术,运行费用非常小;水解处理无需能耗;水解废水处理设备负荷高;水解方法产生的剩余污泥量很小并不易发生污泥膨胀;水解方法的菌种可以在停止供给废水与营养的情况下,保留其生物活性与良好的沉淀性能至少一年以上;水解系统规模灵活,可大可小,设备简单,易于制作,无需昂贵的设备。

3.2 生态绿地

生态绿地污水处理技术是利用植物的根脉和其周围土壤微生物来联合对污水进行处理的,相对于其它人工湿地技术(例如砂石过滤湿地)更加的生态化、自然化,其突出特点是克服了其它人工湿地技术的占地面积大、污染地下水、堵塞和过冬等问题。

生态绿地污水处理技术是一种基于自然生态原理,以节能、污水资源化为指导思想,使污水处理达到工程化、实用化的一项新技术。它充分利用地下人工介质中栖息的植物、微生物、植物根系,以及介质所具有的物理、化学特性,将污水净化的一种天然净化与人

工处理相结合的复合工艺。生态绿地还具有以下特点:水和营养物质通过生态措施得到了有效分离和物质循环,物尽其用;系统本身就是一道独特的自然景观,且与周边环境保持和谐;自然生态净化系统采用太阳能、重力能和生物能为主要能源,运行费用低。生态系统一旦建成,稳定性和可靠性高,无需人工维护,能减少运行费用。

3.3 单元处理效果

各处理单元处理效果如下表 1:

表 1 处理效果表

项目	COD			SS			TN			TP		
	进水 mg/l	去除 率%	出水 mg/l	进水 mg/l	去除 率%	出水 mg/l	进水 mg/l	去除 率%	出水 mg/l	进水 mg/l	去除 率%	出水 mg/l
水解酸化池	500	40	300	200	70	60	25	10	22.5	5	10	4.5
生态绿地	300	80	60	60	70	18	22.5	80	4.5	4.5	80	0.9

4 工程设计

4.1 平面布置

装置总占地面积约 600m²,废水处理装置尽量布置在荒地、滩地,不占农田耕地。采取点面结合,集中处理与分散处理相结合的方式,按照污水自然流向布置污水收集、处理系统。

4.2 工程布置

在高程布置设计上,充分利用现有场地的自然高差,让废水自流进入厌氧池和生态绿地,不设动力装置。

4.3 工艺设计

4.3.1 格栅井

格栅池尺寸为 0.8×1×0.8m,砖混结构,设置栅条间距 5mm 的人工粗格栅。格栅池能有效去除各类大体积杂物,为后续处理创造良好条件。

4.3.2 水解酸化池

水解酸化池一座,两格,每格尺寸为 5×5×2.5m,池体超高 0.5m,砖混结构,设计水力停留时间为 24h,水解池内安装高效厌氧填料,投加厌氧菌种。

4.3.3 生态绿地

生态绿地池,为地上式,总面积为 368 m²,设计水力负荷为 0.2~0.3m³/(m²·d),取 0.25 m³/(m²·d)。分设两床,进水口到出水口床底放坡 3cm,床体长×宽×深为 23 m×8 m×(0.9~1.02)m,砖结构。生

态绿地池内床体底面和侧面由两层土工布包夹的防渗膜包裹,床体从池底开始堆积,顺序填充复合填料、无纺布、土壤。填料厚度 65~77 cm。填料上再覆 25 cm 厚的土壤。在填料层和土壤层相接处,安装直径为 50 mm 的穿孔 PVC 管,高于正常水位时水流会直接从溢流管内流走。填料层预埋打孔 PVC 通气管,接至土壤屋以上 20cm,加盖通风帽。土壤层种植草本植物和灌木。

4.3.4 检测井

采样井供环保部门检测采样,容积为 1m³,砖混结构。

5 建设及运行费用

整个工程的建设费用总共为 55 万元。处理设施的运行仅需要少量的人工费用,由乡政府保洁员兼管。

参考文献

[1] 韦丽媛. 城市生态绿地生活污水处理系统经济分析. 广西工学院学报. 2005, 16(3): 100-101.
[2] 金美岚. 以循环经济理念拓展生活污水治理的实践与探讨. 第三届全国环境保护优秀调研报告文集 [M]. 北京: 中国环境科学出版社. 2003.
[3] 广东省环境保护局, 深圳市环境保护局. 城镇污水处理技术与实例 [M]. 广州: 广东科技出版社, 2003.