

Research on the adaptability technology of rural sewage treatment —— Take Tongye town as an example

Weixin Duan

Hebei Pu Nepal Test Technology Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

Rural sewage treatment plays an important role in ensuring the construction of rural ecological environment and a healthy and sustainable society. Our government attaches great importance to rural sewage treatment and is devoting itself to improving the quality of rural ecological environment. Rural sewage treatment is an important part of a healthy and sustainable society. China will continue to increase the intensity of rural sewage treatment to ensure that the construction of rural ecological environment and the quality of life of farmers are further improved. Taking Tongye Town, Luquan District, Shijiazhuang City as the research point, a scientific and reasonable sewage treatment scheme is designed for Tongye Town in view of the problems existing in rural sewage treatment in Tongye Town and the problems caused by sewage.

Keywords

rural domestic sewage; sewage treatment technology; constructed wetland; A2 / O

农村污水处理适应性技术研究——以铜冶镇为例

段伟欣

河北谱尼测试科技有限公司, 中国 · 河北 石家庄 050000

摘 要

农村污水治理在确保农村生态环境建设和健康可持续社会方面具有重要作用。我国政府高度重视农村污水治理工作,并致力于提高农村生态环境质量。农村污水治理是实现健康、具有可持续性社会的重要组成部分,我国将继续加大农村污水治理的力度,确保农村生态环境建设和农民群众的生活质量得到进一步改善。以石家庄市鹿泉区铜冶镇为研究点,针对铜冶镇农村污水处理存在的问题,以及污水造成的问题,为铜冶镇设计科学合理的污水处理方案。

关键词

农村生活污水; 污水处理技术; 人工湿地; A2/O

1 农村污水处理现状分析

1.1 农村污水的特点

我们通常所说的农村生活污水,一般是指农村居民在日常生活中产生的废水,主要是包括黄水、灰水、黑水和雨水四种类型。农村的生活污水成分简单,一般不含有有毒有害物质,但是污水一般含有一定的碳水化合物,比如脂肪、蛋白质、氨基酸等等的物质,这会使所排放的污水具有一定的肥效,营养成分含量比较高,具有很强的可生化性,同时污水中含有的污染物的浓度也比较低。农村生活污水的成分相对单一,污染物浓度低,氨氮浓度较高,COD数值不高,可生化性较好。农村生活污水的污染物浓度低、成分较固定、适合细菌的生长。另外,由于农村地区不像城镇那样生活水平高,没有大量用水量多的电器,和城镇的生活习惯不一样,

使村内用水量也比较少,所以导致村内的生活污水排放量少,而且使农村污水治理难以统一规划和集中治理,增加了农村地区污水治理工作的难度。

1.2 农村污水处理的难点

在治理政策方面,农村对于生活污水的处理没有因地制宜的制定地方标准去有效的处理生活污水,参考标准主要是依靠国家标准和省市标准,对农村生活污水的处理往往没有很好的指导意义,而且对于农村生活污水和城市生活污水的处理没有很好的区分开来,出水标准都引用的是《城镇污水处理厂污染物排放标准》,这大大的增加治理成本。我国也没有单独的法律明确,针对农村的污水进行治理。在我国不同的地区,污水的水质情况会有所不同,针对不同地区、不同水质的污水,应该要执行不同的治理标准^[1]。

农村经济建设就比较薄弱,没有大量的资金投入去支持农村污水的治理。建设和维护污水处理设施需要大量的资金支持,而农村地区往往面临投资能力不足的问题。农村地区缺乏相关的技术支持,农村地区的污水处理设备和技术相

【作者简介】段伟欣(1986-),女,中国河北石家庄人,本科,工程师,从事环境保护工程研究。

对落后,无法有效处理大量的生活污水,这导致了农村地区的污水处理效果较差。资金不足和技术落后造成了农村地区的污水处理设施无法得到有效维护和更新,难以保持正常运行。

在治理设施方面,农村污水处理的设施较为单一,污水处理设施需要进一步的完善,而且随着我国村镇情况的变化,现有的污水处理设施有的也已经不符合实际情况。污水的收集设施布置不到位,不能很好的把村内居民所排放的生活污水收集起来,这些污水很多都被随意的散排在村前屋后、沟渠街道,严重污染村内的生态环境,对村内的大量良田也有很大的危害,从而危害村民的身体健康。村内的排水设施维护管理不到位,有的地方还没有制定管网清淤维护、日常巡查等制度,管网清淤维护标准及巡查报告机制不明确。部分设施长期无人管养,有的建成后就再未进行过清疏,导致设施逐步被破损,无法高效发挥其功能作用。

在治理意识方面,农村的村民意识和教育水平低,对污水处理的认识和意识相对比较薄弱,存在一定的环境意识和责任意识的缺失,很多农民对环境保护和污水处理的认识不足,没有形成良好的卫生习惯,对自身产生的污水处理重视不够。部分村民对于环境保护和水资源利用的重要性缺乏深刻的认识,缺乏正确的环保意识和行动意识。

2 农村生活污水处理技术分析

我国对于农村生活污水的处理,一般是分为三级处理。一级处理是指对农村居民日常产生的污水进行简单的处理,主要通过格栅和沉砂池的方法,过滤去除污水中大块的固体垃圾和沉淀物质,缓解后续处理的工艺负荷。二级处理是指对经过一级处理简单处理后的污水进行进一步的处理,主要采用生物降解的方法,利用好氧微生物容器、曝气装置等设备,将污水中的有机物质进行降解,从而提高水质。此外,在二级处理工艺中,厌氧生物法也得到了广泛的应用。三级处理是指在经过前边两级的处理后,对污水中的仍旧残存的有机物、微生物和悬浮物进行进一步的去除,以达到排放污水的标准。常见的方法包括有活性炭吸附、臭氧氧化、深度过滤等等。应用三级处理工艺的目的是将农村生活污水处理至符合国家和地方的排放标准,达到环境污染物排放限值的要求,确保农村环境的健康和农民的生活水源安全。值得注意的是,具体的农村生活污水处理方案可能会因地区、经济条件等各种因素而有所差异。因此,在实施三级处理工艺时需要根据当地的情况确定合适的技术和设备,并进行科学合理的管理运营,以确保污水处理达到预期效果。

关于农村污水处理中,二级处理与三级处理相当的重要,二级处理和三级处理如若选择得当,会对成本投入、人力物力投入以及后续的运行管理十分有利,最重要的是,生活污水能够得到很好的治理,改善农村的生态环境,给所居住的居民提供安全可靠的水源供给以及给村民营造一

个良好的生活环境。二级处理工艺主要包括有活性污泥法和生物膜法两大类及其相应的组合或者改良工艺。其中,活性污泥法有 A/O、AAO、SBR 等污水处理工艺,生物膜法有 MBR、生物接触氧化等处理技术,水解酸化是活性污泥法和生物膜法相组合的工艺,三级处理工艺主要包括人工湿地、稳定塘、土地渗滤等生态处理工艺^[2]。

3 农村污水处理设计案例应用

3.1 铜冶镇水质水量概况

根据对该地的实际调查,该镇的污水主要是厨房废水、日常的洗衣洗漱、冲洗厕所产生的生活污水,这些污水的成分比较简单,主要成分是悬浮物、有机物和氮磷等营养物质,污染物的浓度较低^[3]。

用如下公式来计算预测铜冶镇的污水处理量:

$$\text{设计排水量 (L/d)} = \text{人口数} \times \text{人均用水量} \times \text{产污率} \times \text{渗入率} \times \text{管网收集率} = \text{人口数} \times 70 \times 0.8 \times (1-0.15) \times 0.8 = \text{人口数} \times 38.08$$

其中,式中的污水渗入率为 15%,折污率为 80%,管网收集率为 80%,设人均的用水量为 70L/天·人。计算所得每日的污水收集量为 2741.8m³,考虑到其他情况的存在,最终确定每日污水收集量为 3000m³。

3.2 污水处理工艺设计原则

污水处理工艺的设计涉及到一系列原则和所需要考虑的因素,主要目的是将污水中的污染物去除或转化,以保护环境和公共卫生。污水处理工艺设计原则主要有以下几点:

①全面考虑:农村生活污水处理设计应该全面考虑到农村地区的特点和需求。这包括人口分布、污水产生量、土地利用情况、水质的要求等因素,使处理系统能够适应当地的实际情况。

②卫生安全:农村生活污水处理设计应着重保障生活污水的卫生安全。处理系统应能有效去除潜在的病原体、有害物质和重金属等污染物,确保经处理后的水质符合相关卫生标准,不会对人畜健康造成威胁。

③技术可行性:农村生活污水处理设计应具备技术可行性,包括所选用的处理技术、处理设备的选择和运营维护等方面。设计应考虑到设备的可靠性、适应性和可持续性,以确保处理系统能够长期稳定运行并满足水质要求。

④经济合理性:农村生活污水处理设计应注重经济合理性。处理系统的建设与运行成本应该可承受和可持续,同时考虑到当地居民的经济能力。可以采用适度技术、合理布局 and 灵活运营方式等措施来降低成本,提高经济效益。

⑤环境友好:农村生活污水处理设计应注重环境友好。处理过程中应最大限度地减少废弃物、噪音和能源消耗。处理系统的排放物排放应符合国家和地方相关环境保护法规标准,以确保不会对周边环境造成负面影响。

⑥灵活性:工艺设计应具备一定的灵活性,以应对不

同规模和要求的污水处理需求。可以采用模块化设计,使得处理工艺可以根据需要进行扩展或缩减,适应不同规模的污水处理厂。

总之,农村生活污水处理设计应综合考虑卫生安全、技术可行性、经济合理性、环境友好以及灵活性等因素,还要根据当地的法规、环境特性和技术条件进行具体分析和决策,以实现有效处理农村生活污水并改善农民生活条件的目标。

3.3 工艺确定

前边对铜冶镇农村地区生活污水的水质水量进行了简单的分析,这个地方水质中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 含量为 50mg/L , TN 含量为 70mg/L , TP 含量为 8mg/L , 氮磷的含量比较高, COD 含量为 330mg/L , BOD 含量为 260mg/L , 具有较高的可生化性;铜冶镇位于我国的北方地区,且农村的用水量相对会比较少,确定铜冶镇污水的日处理量为 3000m^3 。我们在前边的第3章中对污水处理工艺进行了优缺点的分析,可以得知,不同的工艺对不同的污水量的处理能力会有所不同,对农村水质中的主要成分 COD 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 TP 有着不同的效果,农村生活污水中的成分简单,污水处理主要是对污水中的悬浮物质的去除,脱氮除磷以及所含有有机物的分解。据此确定了以 $\text{A}^2/\text{O}+$ 人工湿地对铜冶镇进行生活污水处理。

铜冶镇关于污水处理流程为:首先是污水管网铺设,将村民产生的污水收集起来,通过管网集中流至污水处理站。管网在铺设的时候应考虑水流可以借地势铺设,以减少污水在流动过程中能量的需求。污水流至污水处理站后,污水中的大颗粒物物质最先被去除,泥土、砂石、杂质、漂浮物这些物质会被格栅拦截下来,接下来污水流进第二道处理环

节,进入沉砂池,在沉砂池中,利用砂水分离的原理,分离出污水中粒径还比较大的物质。然后污水进入到调节池子中去,调节池的作用为水质水量的调节,经过这一环节,污水就能进行后续的生化处理。我们选取的工艺是 $\text{A}^2/\text{O}+$ 人工湿地, A^2/O 分三个池子,分别是厌氧池、缺氧池和好氧池,厌氧池是进行有机物的去除,缺氧池是进行反硝化反应,去除污水中的硝态氮,将硝态氮转变为氮气排出,好氧池是进行除磷,磷会随着产生的污泥排放出来。由于污水中含有大量的有机物和氨氮,在好氧池中通过污泥排放,从而达到除磷的目的^[15]。通过 A^2/O 的厌氧池、缺氧池和好氧池对污水进行脱氮除磷以及有机物去除后,进入人工湿地进行最后的污水处理,人工湿地通过吸附、过滤、生物降解以及植物吸收等的作用对污水进行深度处理,最终污水达标排放,回用于农村绿化、灌溉。

污泥回收是一种环保技术,它可以将污水中的污泥分离出来,并将其用于农业、工业和环境保护等领域。污泥回收技术可以有效地减少污水中的污染物,从而改善水环境质量。此外,污泥回收技术还可以降低资源消耗,减少对环境的污染。污水处理后可以回用,能够缓解农村污水短缺的问题。污水回用是一种可持续的污水处理方式,它能够将污水中的污染物和污染物分解,以减少对环境的污染,并使其重新用于农业、工业、生活等领域。通过污水回用,可以减少污水处理的费用和能耗,从而实现可持续发展。此外,这种方式也可以减少对环境的污染,从而保护生态环境。通过回收利用污水中的污染物,可以减少对水资源的浪费,保护水资源安全。此外,这种方式也可以提高水资源的利用效率,为水资源的可持续利用提供支持。

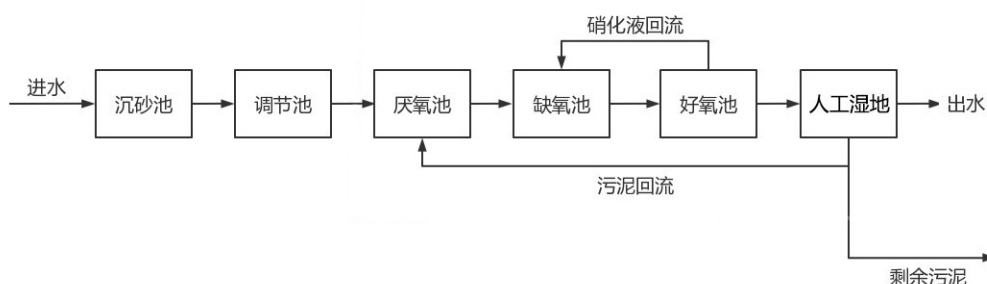


图1 污水处理流程

4 结语

本研究以河北省石家庄市鹿泉区的铜冶镇为研究对象,通过对该地水质水量的实际情况的调查,以及对污水处理工艺的比选,选取了 $\text{A}^2/\text{O}+$ 人工湿地两种污水处理工艺来对铜冶镇的污水进行有效处理,以解决铜冶镇的污水问题。铜冶镇对农村生活污水处理后所产生的剩余污泥可以回收利用,以降低资源的消耗,减少对环境的污染,为铜冶镇农村地区带来一定的经济效益,污水处理后也可以回用,能够有

效的缓解农村污水短缺的问题。

参考文献

- [1] 梁建军, 彭俊, 侯淑媛. 蚯蚓生态滤池处理农村生活污水试验研究[J]. 中国给水排水. 2016, 32(11): 16-19.
- [2] 揭维慧. 金寨县农村生活污水治理模式研究[D]. 安徽: 合肥工业大学, 2022.
- [3] 王佳栋. 一体式 A^2/O -SBBR 一体式农村污水处理中的应用研究[D]. 吉林: 东北电力大学, 2022.