

Research on the Existing Problems and Solutions of Sewage Treatment in Villages and Towns

Kan Wang

China Coal Engineering Chongqing Design and Research Institute (Group) Co., Ltd. Gansu Branch, Lanzhou, Gansu, 730000, China

Abstract

Research on the problems and solutions of rural sewage treatment; harnessing rural domestic sewage is the key to improving rural human settlements, and is also an important measure to achieve rural revitalization. Over the years, the process of water pollution prevention and control in rural areas in China has been slow, and there are many problems faced by rural sewage treatment work. This paper analyzes and discusses many problems faced in the process of rural sewage treatment work, and proposes corresponding solutions.

Keywords

rural areas; township sewage treatment; workmanship; resource utilization; beautiful countryside

乡镇污水处理存在的问题及其解决对策研究

王侃

中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司甘肃分院, 中国·甘肃 兰州 730000

摘要

治理农村生活污水是农村人居环境改善的关键所在,也是实现乡村振兴的重要举措。多年来,中国乡镇水污染防治进程缓慢,乡镇污水处理工作面临着诸多问题。论文就乡镇污水处理工作开展过程中面临的诸多问题进行分析 and 讨论,并提出相应的解决对策。

关键词

农村; 乡镇污水处理; 工艺; 资源化利用; 美丽乡村

1 引言

中国现有 2.6×10^6 个自然村,农村人口约为 4.91 亿人,依据住建部公布的数据显示,2020 年中国农村污水排放量达 $337.1 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$,中国农村污水处理率仅为 37.26%,远低于城市污水处理率。中国《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》中提到,对有条件地区农村生活污水治理率须达到 55% 左右,因此今后一段时间内中国乡镇污水处理市场空间巨大。结合中国有乡镇污水处理厂建设运行现状,乡镇污水处理面临着诸多挑战,论文旨在探讨乡镇污水处理中存在的核心问题与解决措施,从而更好地改善中国农村人居环境,支持国家实现“美丽乡村”的建设目标^[1]。

2 现阶段乡镇污水处理工作的开展情况

随着生活质量不断提升的同时,人们对生活环境质量

的要求也越来越高,近年来中国各大乡镇为积极响应国家提出农村生活污水治理相关号召,在乡镇周边大力建设污水处理厂,不仅可以解决乡镇污水的排放问题,还可以有效改善乡镇人居环境^[2]。

中国农村污水处理厂根据所属区域的划分,主要包括建制镇污水处理厂、乡污水处理厂和镇乡级特殊区域污水处理厂。截至 2020 年底,中国共有建设镇污水处理厂数量 11374 座,乡污水处理厂 2170 座,镇乡级污水处理厂 170 座。

中国农村污水厂的污水处理能力目前主要依赖于建制镇污水处理厂,乡污水处理厂和镇乡级污水处理厂污水处理能力较低。截至 2020 年,中国建制镇日污水处理能力达 $2740 \times 10^4 \text{m}^3$,乡日污水处理能力 $105 \times 10^4 \text{m}^3$,镇乡级区域日污水处理能力仅 $33 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

目前,农村生活污水治理的处理模式主要包括纳管式处理、集中式处理和分散式处理。

现阶段农村水污染防治进程明显滞后于工业和城镇水污染防治,农村人居环境质量和水环境质量整体不佳,生活污水随意排放、水体黑臭及富营养化等问题突出。

【作者简介】王侃(1988-),男,中国甘肃定西人,本科,工程师,从事环境影响及相关报告的编制研究。

3 乡镇污水处理工作开展过程中所面临的问题

3.1 乡镇污水处理厂的规模问题和收水率问题

中国乡镇大多数污水处理厂在建设过程中,都存在着一定程度的建设规模问题和收水率问题。

大多乡镇的污水处理厂建设模式主要是按照城市污水处理厂的模式进行建设的,这种建设模式并不完全适用于乡镇,乡镇和城市的发展规模 and 经济发展情况都不尽相同,污水来源及污染物组成结构也不尽相同。设计人员在实际工作中,盲目按照城市标准来确定用水指标,城市污水主要是由生活污水构成的,所以只需要针对生活污水进行处理,但是乡镇污水处理厂不仅要处理生活污水,还要处理粪池污水等,由于污水结构、排放形式等方面的差异化,导致建设的乡镇污水处理厂规模与实际需求规模出入较大。

与城市相比,乡镇的基础设施建设并存在一定的局限性,居住分散,同时乡镇的地理位置偏远,所以建设完善的污水集中收集、排放系统也较为困难,与此同时,部分乡镇居民拒绝接入集中收集管网等问题的存在,严重影响乡镇污水的收水率。

3.2 工艺缺陷问题

由于中国地缘辽阔,导致各乡镇在产业结构、工业水平等方面的发展参差不齐,污水的水质、水量均有较大差异,而大多数乡镇污水处理厂的工艺设计没有完全建立在对乡镇污水的调查基础上,存在千篇一律的工艺设计,导致污水处理工艺和污水性状严重不符。

目前国内乡镇常用的污水处理工艺主要有 A^2/O 、CASS、曝气生物滤池等工艺。

A^2/O (厌氧-缺氧-好氧法),是一种常用的污水处理工艺,可用于二级污水处理或三级污水处理,以及中水回用,具有良好的脱氮除磷效果。本工艺优点主要有:可同步脱氮除磷工艺、去除有机物,总水力停留时间少,不易发生污泥丝状膨胀,污泥含磷高,具有较高肥效等。存在的主要问题:除磷脱氮效果很难再提高,反应池容积大,污泥回流量大,能耗高,污泥需除磷,用于小型污水处理厂费用偏高。

CASS 是在 SBR 的基础上发展起来的,即在 SBR 池内进水端增加了一个生物选择器,实现了连续进水(沉淀期、排水期仍连续进水),间歇排水。CASS 具有建设费用低,运转费用省;有机物去除率高,出水水质好;通过过滤和消毒后,就可以作为中水回用;管理简单,运行可靠,不易发生污泥膨胀;污泥产量低,性质稳定等优点。CASS 工艺的主要缺点为冬季或低温会对运行有影响;构造复杂;以时序控制为主,现场人员需具备一定的专业性等。

曝气生物滤池工艺的最大特点是使用一种新型的球形陶粒填料,在其表面及开口内腔空间生长有微生物膜,污水由下向上流经滤料层时,微生物膜吸收污水中的有机污染物作为其自身新陈代谢的营养物质,并在滤料层下部提供曝气供氧的条件下,气、水同为上向流态,使废水中的有机物得

到好氧降解,并进行硝化脱氮。它定期利用处理后的出水对滤池进行反冲洗,排除滤料表面增殖的老化微生物膜,以保证微生物膜的活性。与传统的活性污泥法相比,曝气生物滤池中活性微生物的浓度要高得多,反应器体积小,且不需二沉池,占地面积小,还具有模块化结构,曝气量小,电耗低,处理单位污水电耗低。便于自动控制和臭气量少等优点。曝气生物滤池工艺主要的缺点为:曝气生物滤池对进水的 SS 要求较高,需要预处理工艺;进水提升水头较大;运行管理较复杂;产泥量略大于活性污泥法,污泥稳定性稍差。

乡镇污水处理厂的建设目的是保证居民的日常污水排放,但是乡镇污水不仅包括生活污水和粪池污水,还包括屠宰污水等。污水处理厂在处理生活污水过程中,所采用的工艺较为良好,但是在处理养殖、粪池等污水时,其处理工艺存在严重的不足之处,缺乏较强的针对性,同时,污水整体治理制度也并不完善^[9]。

3.3 排放标准问题

在国家的大力号召下,全国 31 个省(自治区、直辖市)均出台了众多政策推动当地的农村污水处理。2019 年,全国 31 个省(自治区、直辖市)均出台或修订了《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》。2021 年,全国 31 个省(自治区、直辖市)在“十四五”规划中均提到要稳步推进农村污水处理。

然而,部分省份制定的农村污水处理标准明显偏高,尤其是氮、磷指标要求过于严格,不能发挥农村地区地域特点,氮、磷是农业生产必需的肥分,农村地区可以通过堆肥、无害化还田等措施资源化利用含氮、磷较高的废水、污泥。

3.4 管理人员的技术水平较低

乡镇的地理位置较为偏僻,交通运输状况较差,污水处理厂的建设工作一般都是通过当地的政府机关和专业的施工企业包揽的,而污水处理厂的管理人员一般是由当地村民中择优选取的,所以整体管理队伍的文化水平参差不齐,且缺乏综合素养,其管理水平无法达到标准。管理人员的技术水平和综合文化较低,不仅会导致选择的污水处理厂工艺和处理技术落后,同时导致污水处理效果无法得到有效保证。

4 应对污水处理厂诸多问题的具体解决对策

4.1 改变以往的污水处理厂建设模式

乡镇管理人员应该根据自身的发展特点,建设适合乡镇的污水处理模式。乡镇政府机关在污水处理厂设计过程中,应该切实考虑到乡镇的实际发展情况,解决乡镇污水处理厂的规模问题和收水率问题,同时做好乡镇居民的户管接入工作。

在污水处理厂建设之前,管理人员应该对建设地段周围的情况进行走访调查,对居民的生活污水用量进行分析和记录,并就此做一个较为细致的报表。针对不愿接入污水集

中收集管网的居民,管理人员可对其开展环保宣传教育。

为了避免乡镇污水处理厂应对接纳种类、水量与设计规模相背离等问题,乡镇管理人员应该严格遵循国家提出和颁布的关于污水处理工作所提出的各项制度,并在乡镇污水处理厂的建设原则下,落实污水处理厂的建设管理工作,同时结合乡镇实际发展情况,建设相应规模的污水处理厂,统一对污水处理工艺和处理全过程进行规范和强化^[4]。

管理人员应该确保各项针对性处理措施能够在污水处理过程中得到有效落实。各乡镇均需要专业人员因地制宜、贴合实际地对污水处理工作进行指导,从而保障乡镇污水处理厂建设工作和管理工作能够得到有效实施。

4.2 完善污水处理模式和工艺水平

乡镇污水处理工艺和处理方式较为复杂,且涉及多层面的内容,所以在污水处理过程中,技术人员和管理人员应该对不同的污水制定不同的污水处理方案。在明确污水处理方式时,设计人员应该以乡镇地理情况和经济发展情况为基础制定污水处理方案,因地制宜地找出最适宜乡镇发展的污水处理方式^[5]。

合理选择技术模式。因地制宜采用污染治理与资源利用相结合、工程措施与生态措施相结合、集中与分散相结合的建设模式和处理工艺。有条件的地区推进城镇污水处理设施和服务向城镇近郊的农村延伸,离城镇生活污水管网较远、人口密集且不具备利用条件的村庄,可建设集中处理设施实现达标排放。人口较少的村庄,以卫生厕所改造为重点推进农村生活污水治理,在杜绝化粪池出水直排基础上,就地就近实现农田利用。积极推广低成本、低能耗、易维护、高效率的污水处理技术,鼓励具备条件的地区采用以渔净水、人工湿地、氧化塘等生态处理模式。

促进生产生活用水循环利用。探索将高标准农田建设、农田水利建设与农村生活污水治理相结合,统一规划、一体设计,在确保农业用水安全的前提下,实现农业农村水资源的良性循环。鼓励通过栽植水生植物和建设植物隔离带,对农田沟渠、塘堰等灌排系统进行生态化改造。鼓励农户利用房前屋后小菜园、小果园、小花园等,实现就地回用。畅通厕所粪污经无害化处理后就地就近还田渠道,鼓励各地探索堆肥等方式,推动厕所粪污资源化利用。

4.3 选择合适的标准

充分考虑地域差异,选择合适的标准。认真梳理标准制修订情况,根据农村不同区位条件、排放去向、利用方式和人居环境改善需求,按照分区分级、宽严相济、回用优先、注重实效、便于监管的原则,选择适合本地区农村生活污水

处理排放标准。

4.4 加强管理

中国乡镇污水处理厂在运行维护方面,缺乏大量的高素质管理人员。为了保证污水处理工作的质量和效率,管理层应该加强对人才培训工作的管理,在管理方面可以借鉴其他经济发达城市的污水处理模式和制度。

管理层可以组织成立较为成熟且专业的环保队伍,对整体乡镇污水处理工作进行统一规划和管理。在管理人员招聘过程中,企业应该提高对管理人员的学历要求,针对在职人员应该定期或不定期组织开展培训工作。与此同时,企业可以邀请综合素质高、工作能力较强的技术人员对内部员工进行技术指导。

乡镇污水处理厂在建设过程中,应确保建设全过程的规范性,保证处理设备安置在对应位置,并对处理全过程进行全天监控。结合现阶段污水处理厂的发展情况,管理人员可以制定系统化、完善的取样制度和检验制度等,从而有效加强对污水处理厂运行全过程的管控。与此同时,应该提高对违法排水行为的监督和管理,避免出现违法排水和违法接线的情况,保证污水处理工作的高效率完成^[6]。

5 结语

综上所述,为进一步提高中国农村生活污水收集、治理效率,中国乡镇污水处理厂应从因地制宜、种养结合、资源化利用等方面考虑,立足当地村镇实际,以源头减量、分类处理、循环利用为导向,贴合实际的规划设计,完善污水处理厂的处理技术和工艺水平,选择适宜模式、标准,强化管护机制,推进农村生活污水综合治理,从而改善中国农村人居环境,实现“美丽乡村”建设目标。

参考文献

- [1] 李怀正,金伟,张文灿,等.我国农村生活污水综合治理研究[J].中国工程科学,2022,24(5):154-160.
- [2] 唐亚新,刘雨薇.无党派人士:加强乡镇污水治理 护好绿水青山[N].湖南日报,2022-12-25(002).
- [3] 曹芯菱.分散式乡镇污水处理厂运营管理模式的分析与思考[J].清洗世界,2022,38(11):110-112.
- [4] 苏士安,胡晓勇.智慧环保与乡镇生活污水处理创新性结合[J].中国环保产业,2022(10):30-33.
- [5] 向帆.乡镇污水处理厂高排放标准改扩建工程设计要点[J].给排水,2022,58(S1):650-655.
- [6] 张静,雷燕,程飞,等.萧县乡镇污水处理厂运行优化策略研究[J].乡村科技,2022,13(19):149-154.