

农村污水处理项目探讨山区农村污水处理模式

李飞

北京市密云区水务局

DOI: 10.12238/jpm.v4i8.6188

[摘要] 随着新农村建设的深入发展,农村地区在工农业持续发展,经济水平稳步提高,人们生活逐渐富裕的同时,也出现了一些问题,尤其是环境污染问题。由于长期缺乏重视和投入力度,农村污染的复杂性和多样性,现阶段我国农村环境需要进一步改善,尤其是农村水域的环境污染问题已经达到了迫切需要解决的程度。文章以农村环境综合治理为背景,根据我国近十年来农村综合治理生活污水处理基础信息调查统计结果,从土地处理技术、人工湿地技术、MBR、生物接触氧化法、稳定塘技术等方面,阐述了生活污水处理现用技术模式,并从缺乏统一布局、技术选择不当、不注重源头治理等方面,分析了农村环境生活污水处理阶段存在的典型问题,并提出了几点解决对策。

[关键词] 农村;环境;综合整治;生活污水

Rural sewage treatment project discusses the rural sewage treatment model in mountainous areas

Fei Li

Beijing Miyun District Water Bureau, Beijing 101500

[Abstract] With the in-depth development of new rural construction, rural areas in the industrial and agricultural sustainable development, the economic level is steadily improved, people's life gradually rich at the same time, there are also some problems, especially environmental pollution. Due to the long-term lack of attention and investment, the complexity and diversity of rural pollution, the rural environment in China needs to be further improved at present, especially the environmental pollution problem in rural waters has reached an urgent degree to be solved. Article on the background of rural environment comprehensive treatment, according to the rural comprehensive treatment of sewage treatment basic information survey results, from the land treatment technology, artificial wetland technology, MBR, biological contact oxidation, stable pond technology, etc., expounds the sewage treatment technology mode, and from the lack of unified layout, improper technology selection, do not pay attention to source management, analyzes the rural environment sewage treatment stage, and puts forward some solutions.

[Key words] rural areas; environment; comprehensive remediation; domestic sewage

1 农村污水处理现状

改革开放以来,发展的春风吹遍广大农村,农民也受到了很多的福利,十三五计划以来,全国各地秉承城乡发展一体化的目标,推动农村持续稳定发展。可持续发展是全国发展所秉持的原则。对农村的环境整治包括很多方面,譬如生活污水处理,生活垃圾处理等,近年来,各地农村结合污水处理技术和各地的实际环境,在污水处理方面取得了较大的成效。

2 我国农村污水处理的区域特征

按照住建部发布的《分地区农村污水处理技术指南》,将我国农村污水治理分为东北,华北,西北,中南,东南,西南等6个主要区域。提出了六个地区适合我国国情的城市生活废

水质量参照标准,为我国农村生活废水处理设施的建设提供了重要的依据。分析了不同地区农村生活污水的生产特征和存在的主要问题。

2.1 东北地区

“东北三省”通常是指“东北三省”(黑龙江,吉林,辽宁)和“内蒙古”(东五州)。该区域总体上处于中温带、寒温带,夏天温暖、多雨、冬天寒冷、干旱,属于温带季风气候。主要是辽阔的东北平原,还有大小兴安岭,长白山和辽东丘陵等多个山区和丘陵。我国东北农村大多处于欠发达的区域,存在着村屯分散、排水系统不完善等问题,例如,吉林省仅有4.9%的村庄建成了集中或部分集中的污水处理设施[3]。由于受到

冬天寒冷的气候的影响,我国东北地区的农村生活废水日均排放量很小,且水体中的氮、磷含量很高,因此,极端的天气条件将极大地限制城市生活污水生物处理的效能[4]。因此,在我国东北地区,城市生活污水处理工艺的选型,必须以适应低温、低成本、易于维护和高氮磷比等为首要目标。

2.2 华北地区

华北地区,主要是指北京,天津,内蒙古,河北,山西,山东,河南,以及华北平原附近的一些省份。总体来说,这里的气候是温和的,夏天多雨,冬天又冷又干。地势平坦,水源匮乏。华北是我国重要的农业区,农村人口稠密,村庄多,废水排放量大,但人均废水排放量较低[5]。区域内部的经济水平发展水平比较不均衡,在某些干旱地区,基础配套设施比较落后,经常会出现乱排的情况,有些农村的污水处理水平比较低下,出水中有有机物、氮、磷、悬浮物等指标较高[6]。华北地区终年干旱,降雨多集中于夏季,因此,在选用废水处理工艺时,必须以水的再分配为主要目标。

2.3 西北地区

其中,以新疆,青海,甘肃,宁夏,陕西为主体。该地区以中、暖温带大陆性气候为主,部分地区以温带季风为主,总体上比较干燥,年平均温度也比较低。地形以高原、山地、沙漠为主体,以河套平原和绿洲为主要聚居地。我国西北地区农村居民用水习惯用水不多,多数农村还在使用旱厕,没有完善的排水设施。而且,随着农村人口的大量流失,很多废水处理设施都无法正常运转[7]。在西北干旱区,废水处理设施应该尽可能采用经济适用和简单的技术路线[8]。

2.4 东南地区

东南地区主要指的是我国东南沿海的各省,东南丘陵横贯全境,内河密布,乡村多位于山间谷地。总体上来说,这里是一个夏天温暖多雨,冬天温暖湿润的亚热带季风气候。我国东南沿海地区乡村经济发展极不平衡,尤其是长三角和珠三角这两个经济发达的乡村,乡村人口密集,导致了严重的水环境污染和水资源短缺。福建,广东,海南三个省份存在较大的不发达山区,农村人口多,并且在山地地区修建排污系统费用较高,初期污水一般都是直接排入河流。鉴于我国东南部农村水环境状况和经济发展程度的不同,因此,在实际应用中,要根据实际情况,合理选用相应的废水治理技术。

2.5 中南地区

中南指秦岭-淮河线沿线的广大地区,该地区地形复杂,以山地、丘陵和平原为主,河流网络密集,主要分布于主要水系。全境属暖温到中温的季风区域,夏热冬冷,降水稀少。该地区的乡村经济发展很不平衡,而且因地处南北边界,乡村生活方式有很大的差别。秦岭-淮河线北部地区多为旱厕和堆肥场,生活污水产量很低,可以采取简易的处理方法,如化粪池。秦岭-淮河线以南村庄多依水而建,生活污水常被直接排放到池塘中,因此,适宜发展人工湿地或多塘技术,可充分发挥已有池塘的优势。

2.6 西南地区

西南地区主要由四川,贵州,云南,重庆,西藏,广西等省份组成,地域广阔,地形以高原,山地,丘陵为主,地域辽阔。该地区的气候类型多种多样,季风气候,高原气候,高山寒带气候都有。除了四川盆地地处平原,自古就是一个农业区之外,其余地区都是山地乡村,经济发展相对滞后,人们对污水治理的传统观念也比较薄弱。近年来,伴随着乡村旅游的发展,西南地区乡村的污水产量迅速增加,因此,对乡村地区的污水处理基础设施的要求也在不断增加,因此,需要以人口聚集的规模和地形地貌为依据,选择合适的分散式或集中式处理设施。

3 农村污水处理存在的问题

农村污水处理面临着一些问题,包括以下几个方面:

3.1 基础设施不完善

农村地区通常缺乏完善的污水处理设施和管网系统。许多农村地区缺乏污水处理厂和污水管道,导致大量的生活污水和农业废水未经处理直接排放到河流、湖泊和地下水中,对水环境造成污染。

3.2 缺乏技术和知识

农村地区缺乏污水处理技术和相关知识,导致许多农民对污水处理的重要性和方法缺乏认识。缺乏专业的技术支持和培训,农村居民往往无法正确处理和管理污水,增加了环境污染和健康风险。

3.3 资金和经济限制

农村地区的经济条件有限,缺乏投资和资金用于建设和维护污水处理设施。污水处理设备的成本较高,维护和运营的费用也需要投入。这使得农村地区难以承担建设和运营污水处理设施的费用,进一步加剧了污水处理问题。

3.4 意识和习惯问题

在农村地区,一些居民缺乏环境保护意识,对污水处理的重要性认识不足。一些农民在处理生活污水时存在习惯性的倾倒、排放,缺乏垃圾分类和污水处理的行为习惯,增加了环境污染的风险。

3.5 维护和管理困难

由于农村地区的污水处理设施建设和管理缺乏专业化,设备的维护和管理变得困难。设备的损坏和故障可能无法及时修复,导致污水处理效果下降,甚至设备长期无法正常运行。

综上所述,农村污水处理存在基础设施不完善、技术和知识缺乏、资金和经济限制、意识和习惯问题以及维护和管理困难等一系列问题。解决这些问题需要政府的支持和投资,加强技术培训和宣传教育,改善经济条件,促进农村污水处理设施的建设和管理,以保护农村环境和居民的健康。

4 农村环境综合整治生活污水处理对策

4.1 构建统一布局

为了解决农村环境统一治理模式的缺陷,并与农村地区生活污水处理的生态建设新要求相结合,以小流域为单位,以生

态治理、生态修复、生态保护为主要内容,以水源保护为中心,展开生活污水处理整体方案的规划。并以“水脏”和“水少”为核心,以水源地上游和周边流域的生活污水防治和治理为核心,结合农户生活实际,区域工业发展等因素,对水系与农田、道路、绿化景观等进行综合规划,促进整体卫生整洁,水生态健康,水生态宜居的美丽乡村。

“小流域”是一个与“大流域”相关的概念,一般被认为是由地表水和地下水分水线围成的汇水区和集水区,其面积一般小于5平方公里和30平方公里,是一种天然封闭的集水区。在生态清洁小流域建设的新时期,各地可以围绕生活污水处理保护水源这一中心思想,根据景观格局相似性、治理措施相似性、土地利用方式相似性原则,将流域划分为生态治理、生态修复、生态保护三个功能区域。根据每个功能区所存在的生活污水特点和处理问题,采取有针对性的治理措施。以生态治理区为例,除了将农村生活污水接入市政污水管进行集中处理(或构建污水排水管网)之外,还可以使用水土保持种草、水土保持林、砌筑树盘等手段,通过环境自身的过滤净化作用,来提升生活污水的处理效率。

4.2 恰当选择技术

根据目前我国城市污水治理中使用的技术现状,应根据经济适用、高效和符合本地区实际的要求,合理地选择相应的技术。例如,在临近城市的乡村地区,扩大城市污水收集网,开展毛细管道和半永久性管网的建设,实施雨水和灌溉分流政策。在此基础上,分别以单个农户、行政村、多个农户和自然村为研究对象,开展小规模、小规模的分散式治理技术的综合运用。例如,在没有任何环境容量的情况下,可以采用《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的1号B级标准,通过土壤法、稳定塘法和人工湿地法,单独或联合使用。

在气候适宜的荒凉平原地区,可以采用稳定塘和表流湿地结合工艺,设计水力负荷为 $0.08\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$,每日处理水量为 35m^3 。将固化池与表层湿地相结合,既能解决单一工艺对污染物质的削减效率低的问题,又能确保景观的美化效果;在高渗透性沙质土壤地区,在使用土地处理技术之前,可以添加水解酸化预处理模块,设置水力负荷 $2.28\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$,每日处理水量为 35m^3 。土壤净化技术具有成本低、操作简单、能耗低等优点,但其出水标准较低、受季节气候影响较大、占地较大等缺陷。而在此基础上,增加水解酸化的预处理装置,则可实现对悬浮物的截留、有机物的减少和水体的平衡,从而减轻对水体的暂时性影响。此外,对于小型人口密集聚集区,可采用一体化污水处理工艺A2/O,设定容积负荷为 $0.35\text{kgBOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$,每天处理水量为 100m^3 。本工艺占地少,

出水质量好,废水再生率高,处理水量大。

4.3 注重源头治理

根据废水的来源,农村废水可分为三类:黑色废水、灰色废水和白色废水。“黑”水是指人类和动物的排泄物,被严重污染;“灰”水是指洗菜、洗衣服等生活所用的废水,受中等污染;“白”是指地面水,轻微污染,无污染,雨水。通过对以上三种生活污水来源的识别,将原有的城市生活污水汇流方式转变为上方“白”+中间“灰”+下方“黑”立体汇流方式,为城市生活污水的分级处理奠定了基础。一方面,对居住分散程度较高的蔬菜种植户,可采用提升蹲坑的方法,将洗衣服和厨房污水分开收集,使“黑”和“灰”的污水在室内分流。直接排放到三级化粪池进行发酵,方便就地取用;在此基础上,通过渗透性管道,将人工湿地(颗粒级+细沙级+粗沙级)引入到农田中,实现了农田灌溉。

如果农户原有内部网络不完善,例如原有出户管过短,可以使用De160出户管接纳餐厨污水至污水接收井,经水泥麻丝接口+外部C25砼与原有出户管相连。并将其引入到小型人工湿地中。另外,对于居住分散程度低的水果种植农户,可在农户家中修建三级化粪池,将“黑”水通过化粪池、生活污水主管道与三层立体排水系统相连,再通过人工湿地公园二次净化后还田,达到源头分离,就地消纳的目的。在具体操作中,对农户厕所和厨房的污水和院子里的洗衣机清洗废水和雨水,按照“应接尽接”的原则,或直接通过雨水管道,或直接排到附近的河流中;厨房污水,洗涤污水,应接下水道,管道直径在DN225~DN300之间。

5 结语

因此,目前普遍采用的城市生活污水处理技术,如土壤处理技术,人工湿地技术,MBR技术,生物接触氧化技术,稳定塘技术等,都有其各自的优点和缺点。在实际应用中,目前农村环境综合治理的背景下,生活污水的处理还存在着许多问题。所以,有关人员应该对污水处理技术的占地面积、出水水质、管理要求、维护成本等方面进行全面的考量,从而选择合适的污水处理技术,对生活污水的源头排放进行控制,确保污水的处理效果,从而为乡村宜居环境的建设提供保障。

[参考文献]

- [1]李劲松.农村环境综合整治生活污水处理的相关研究[J].中国新技术新产品,2019,(024):111-112.
- [2]张奇誉,刘来胜.农村分散式生活污水源分离技术现状与发展趋势分析[J].中国农村水利水电,2020,(8):20-24.
- [3]金立建,黄凯,杨华.“治,用,保”模式在农村水环境综合整治中的应用[J].中国给水排水,2019,(10):130-133.