

# 环洞庭湖区农村环境综合整治生活污水处理技术研究与应用——以益阳市竹泉山村为例

张曦<sup>1</sup> 莫文波<sup>2</sup> 周婷<sup>1</sup>

1 湖南城市学院规划建筑设计研究院 湖南 长沙 410005; 2 湖南省城乡规划与生态修复工程技术研究中心 湖南 长沙 410005

**【摘要】**近些年来,随着国家政策对农村建设的扶持不断加强,使得全国各地农村的环境质量不断得到改善,这得益于一系列农村环境整治的举措。尽管当前整治工作取得一定的成效,但由于我国农村数目体量大,以及地方文化、区域地理环境等因素的不同,所以在农村环境综合整治工作的效果上存在一定差异,特别是农村生活污水处理的问题上,往往需要综合性地考虑与解决。本文通过分析当前农村生活污水处置技术特点,在总结环洞庭湖区农村污水整治的相关实践及经验的基础上,以环洞庭湖区的益阳市竹泉山村为例,提出相应的污水处理工艺,以期环洞庭湖区域的农村污水整治工程提供实践经验借鉴。

**【关键词】**环洞庭湖区; 污水处理; 农村环境综合整治; 竹泉山村

## 1 当前农村生活污水处理手段

### 1.1 按工艺原理分类

根据技术工艺原理的不同,生活污水处理技术可分为自然处理系统和生物处理系统,如表1所示。

表1 生活污水处理技术分类

工艺原理	类别	适用条件	特点
自然处理	人工湿地处理系统	村庄附近有闲置洼地、沼泽、池塘等	工艺简单,但需有人监管,对周边环境要求较高
	地下土壤渗滤净化系统	村内农户居住相对分散	方便、能耗低,成本较低
	氧化塘处理系统	村内村民居住相对集中,需要有池塘、洼地、沼泽地等	成本低、维护简单,便于操作,但占地面积大
生物处理	好氧生物系统	适用于中、低浓度的生活污水	能耗高,对进水水质、水量变化的适应性较低
	厌氧生物系统	各类浓度污水都适用	应用范围广,能耗低,但处理污水时间较长,处理效果相对较差
组合处理	“四池”净化处理系统	有经济条件的村庄,有池塘、洼地等	不占地,无需专人管理,寿命长,不耗能

### 1.2 按水质要求分类

农村生活污水处理模式根据地区对水质的要求可分为三类:第一类是无动力厌氧生物处理模式,成本低,处理的效率较差,适合农业灌溉多的乡村;第二类是微动力好氧生物处理模式,处理效果相对前者较好,所以适合于对水质要求高、相对发达的乡村;三是单体玻璃钢生活污水净化器或是小成本的独立人工湿地模式,适

合于对水质要求较第二类低,农户居住较为分散,且难以接入城镇污水管网或管网分布稀疏的地区。

## 2 项目研究区——竹泉山村概况

竹泉山地处于水系遍布的环洞庭湖地区,村内水系错综复杂且各自相通,已经形成了一个完整的水系系统。长期以来,当地居民生活生产方式相对比较落后,其生活污水、垃圾等随意排放、堆放,因此所造成的水体污染已经遍及到整个研究区范围,村内饮用水源水质污染与日俱增。从对现状调研所拍摄的照片可以看出,研究区内存在生活垃圾、生活污水和养殖粪尿随意排放、堆放的现象,并且处于一个较为严重的状态,这种现象给城镇和农村饮水的安全问题带来了极大的威胁。经过实地调研发现,水质变差是生活污水、畜禽养殖与生活垃圾污染所致,且最主要的原因是生活废水的直接排放。

## 3 竹泉山水污染问题整治工程

### 3.1 饮用水水源地保护工程

研究区内村民饮用水主要有自来水、地下水(井水)。针对研究区内,饮用水水源地的分布情况、水源地的规模和分布特点,决定对不同类型的水源地采取针对性的措施,进行保护。主要措施如下:

(1)当地的相关法规体系还没有得到足够的完善,因此为了能够更好的保护水源地,要对当地的法规制定标准体系,需要建立水源地管理结构,同时加大当地水务站、农村水管员等机关的执法监督力度。

对已经被评为一级、二级水源地保护区,对区域内已经存在的畜禽养殖产业要求污染零排放,在达到污染零排放之前,将会被勒令停产,同时不再同意新的畜禽养殖进驻。对研究区内已经具有一定规模的养殖场均要求采用零排污的工程技术,严格把关。对于还没有规模化的养殖散户,分为两个部分:一是在整治排污收集受益范围内的将会进行统一集中处理;二是在受益范围外的,则会考虑采用生态补偿的方式;禁止将畜禽养殖的排泄污染物直接排放在饮用水源中。

(2)对流域开展综合性整治,对污染加强综合防治构筑生态系统保护三道防线:生态修复、生态治理、生态保护。从小到大,小流域作为一个单元,实现污水、垃圾、厕所、河流和环境的五个同时处理。全面保护水源和水源保护区,山地丘陵和自然生态系统的生态保护建设,建设生态清洁的小流域。

对农村污水的处理要加大治理的力度,完善建设污水处理设施。对当地的农民进行科学种植技术的科普和教育,以物理方法防治病虫害替代化学方法,正确使用化肥农药等可能产生污染的物质,大力发展生态有机农业。

对畜禽养殖产生的污染物进行统一集中的规模化处理,在村民中大力推广清洁生产技术,实现乡村工业的结构调整,进一步的优化产业结构。

进一步加强垃圾管理,在研究区村民生活区建立专门的垃圾收集系统,对那些随意堆放的生活垃圾进行集中的分类回收,统一处理。

### 3.2 生活污水治理工程

根据竹泉山村村庄规划,全村有9个村民集中居住区,共507户。由于是农户的集中居住区域,生活污水收集较为容易,可以进行集中统一的收集处理。实地调查发现,这些区域均有闲置池塘可供利用,故采用沼气池—氧化塘—生态沟渠的处理工艺处理其产生的生活污水。

分散住户生活污水整治工程:进行畜禽养殖活动的农户,其产生的生活污水可以与养殖产生的废水一起排入沼气池,若有需要再进行后续处理。没有畜禽养殖且居住相对分散的农户,由于收集生活污水成本较高,故拟采用“三格化粪池”+“庭院式小型湿地”的四池净化系统来处理其产生的生活污水。对居住十分分散,且周边基本上无污染的农户,拟不建设备,通过土地净化系统处理其产生的生活污水。

## 4 结束语

十九大以来,“乡村振兴”战略即将在全国范围内铺开,结合“美丽中国”战略实施的要点,农村建设与发展将成为我国全面实现小康社会的重要着力点,而美丽乡村建设是当下实现农村社会经济可持续发展,改善农村人居环境的重要举措,对当前“三农”问题与矛盾的缓解具有重大意义。本研究立足于环洞庭湖区生活污水整治历程及当前农村生活污水处理手段,针对竹泉山污水问题处理的严峻性,因地制宜,理论联系实际,对竹泉山村进行生活污水与饮用水地的整治工程进行研究,以为环洞庭湖地区的美丽乡村建设提供重要的理论与实践依据。

## 【参考文献】

- [1] 何圣兵. 添加固体碳源对污水土地处理系统脱氮效果的影响研究[D]. 上海:上海交通大学,2013.
- [2] 马涛,陈颖,吴娜伟. 农村环境综合整治生活污水处理现状与对策研究[J]. 环境与可持续发展,2017(4):26-29.
- [3] 李莉,朱林. 基于农村生活污水生态处理工艺研究[J]. 环境与发展,2020,32(01):59-60.

【项目基金】益阳市重点研发计划“无人机和无人船平台的湖泊蓝藻水华多维度监控系统研发与应用”(2019YY23)