

# 农村生活污水收集处理工程难点分析与对策研究

马文奇<sup>1</sup> 黄峰<sup>2</sup>

1. 长春市市政工程设计研究院有限责任公司北京第一分公司 北京 100040

2. 国咨(北京)规划设计有限公司 北京 100040

**摘要:**农村生活污水收集处理工程是乡村振兴和生态环保战略的重要一环,但由于其面临的一系列难点和问题,导致该工程难以达到预期效果。本文旨在通过分析农村生活污水收集处理工程的难点,并提出相应的对策,以推动该工程的顺利实施和持续发展。

**关键词:**农村;生活污水;收集模式;污水处理

## 1 农村生活污水收集

农村生活污水收集是一项重要的工作,它涉及到污水处理设施的建设和改造。由于农村地区的地理环境和居住特点,污水收集工作需要考虑到村庄的布局、人口的分布以及其它现状及规划管线的建设等因素。在农村生活污水收集过程中,需要综合考虑污水管网和处理站的建设可行性和相关困难。排水管网的布局应该合理,能够覆盖到整个村庄,并且需要根据自然地势考虑到污水的流向。同时,需要加强对村庄居民的宣传教育,提高他们对污水收集和处理的意识,确保污水的集中收集和处理。此外,农村生活污水收集还需要加强对污水处理技术的研发和推广。寻找高效、环保、经济的技术,并优化技术应用和管理的成本控制,降低污水处理设施的建设和维护成本。同时,需要加强资金来源和渠道的管理。政府可以通过出台相关政策,引导企业和个人参与到农村生活污水收集处理工程中来。可以通过开展PPP模式,吸引社会资本参与到污水处理设施的建设和运营中来<sup>[1]</sup>。总之,农村生活污水收集是一项重要的民生工程,需要政府、企业和个人共同努力。只有通过加强规划、监管和管理,优化技术应用和管理的成本控制,拓宽资金来源和渠道,才能推动农村生活污水收集处理工程的顺利实施和持续发展,实现农村环境的生态化和可持续化发展。

## 2 农村生活污水的来源

农村生活污水是指村民日常生活中所排放的各种污水,包括厨房污水、盥洗污水、冲厕污水和养殖污水等。其中,厨房污水是指农村生活中清洗餐具、炊具、食物等产生的污水,主要含有油脂、食物残渣等有机物质。盥洗污水是指村民日常生活中洗手、洗脸、洗衣等所产生的污水,含有大量的肥皂、洗涤剂和消毒剂等化学成分。冲厕污水是指村民在改水改厕后,使用冲水式

厕所所产生的污水,含有大量的粪便、纸屑等有机物质。养殖污水是指农民在养殖畜禽、鱼类等动物过程中所产生的污水,含有大量的粪便、食物残渣等有机物质,同时还含有大量的氨氮、磷等化学物质<sup>[2]</sup>。

## 3 农村生活污水收集处理工程难点分析

3.1 运维管理主体不明确,涉及多个政府部门、企业和当地村委会,导致责任不明确,运维管理难度大。

3.2 农村生活污水污染物浓度含量低,日变化系数大,不同季节运行参数有所差异,影响污水处理工艺和性能参数的挑选。

3.3 农村生活污水排放分散,住户比较分散,施工过程中住户配合度较低,存在不同意在住户周边设定检查井,不同意破坏建筑物附近的道路和花坛等设施的情况。

3.4 部分区域地形落差大,必须数次穿越河道和道路,施工难度大。

3.5 站点和泵房等特殊节点的选址困难,经常涉及农田、林地等,或是允许用地的面积十分有限。村镇的用地一般是几户共用的,协调工作难度大。村民观念比较传统,不可以处理站、泵房、检查井等设定在自己所属土地范围内,必须设计者数次现场踏勘开展协调或变更图纸,给设计工作带来一定的阻碍,同时影响施工工期。

3.6 观念仍需转变。比如,虽然厕改工作有序开展,部分村镇住户依然习惯应用旱厕,将粪便污水看作庄稼的营养化肥,污水处理的总体效率大大降低。

3.7 我国污水处理研究多集中在城市污水处理的探索,针对村镇污水处理的技术实力较低,缺乏对应的工程设计和建设运行规范,缺乏成功案例的参照。城市污水的收集与处理模式不完全适用于村镇污水的处理。已建成的村镇污水收集和处理设施,与当地的村镇特性密切相关,无法进行彻底拷贝照搬,大部分处理设施效率偏低,运行不稳定,缺乏完善的运行和验收规范<sup>[3]</sup>。

3.8 村镇污水处理多头管理、权责不明,一般涉及环保、水务、农办、市政等多部门。部分污水处理站点建设和运行的方式不一致,造成管理责任不明确。设计、管理和资金的应用过于分散,污水处理工艺的选择复杂多样、处理效果良莠不齐、整治效果不佳,建设、运行及管理脱轨,已建设的设备应用率较低,使用体验没达到设计预期。

#### 4 农村生活污水收集处理技术

##### 4.1 分散处理模式

农村生活污水分散处理模式是一种适用于人口密度稀少、地形条件复杂、污水不易集中收集的村庄的污水处理模式。通常采用小型污水处理设备或自然处理形式进行污水处理。其中,小型污水处理设备包括一体化地理式污水处理设备、人工湿地污水处理系统等。自然处理形式包括土壤渗滤、稳定塘等。一体化地理式污水处理设备是一种高效、低耗能、抗冲击性强的污水处理系统,由水解沉淀池、生物滤池和接触氧化槽组成。该系统综合了厌氧生物处理、兼氧生物处理和好氧接触氧化等技术,通过生物膜法降解有机物和吸附颗粒物等方法进行污水处理。该工艺具有抗冲击性强、能耗低、活性污泥产量少、处理效果好等优点,但也需要注意处理污水量不宜过大,工程施工要求技术较高<sup>[4]</sup>。

人工湿地污水处理系统是一种生态处理技术,通过模拟自然湿地的处理过程,利用人工地基(多为碎石)和生长在其上的沼生植物(芦苇、香蒲、灯心草等)的物理、化学和生物学作用,吸附、分解和去除污水中的有机物和无机物,达到净化污水的目的。该技术在欧美等国家应用广泛,主要用于小城镇和社区的生活污水处理。

##### 4.2 村落集中处理模式

村落集中处理模式是一种适用于村内污水排放量较大、村落人口居住密度较大、远离城区的污水处理模式。该模式通常采用生物与生态组合处理等工艺形式。村落集中处理模式需要建立相应的污水处理设施,通过在村内铺设污水管网,将污水集中到污水处理站后再统一进行处理。处理设施包括预处理设施、生物处理设施等。预处理设施主要包括格栅池、沉砂池、调节池等,用于去除污水中的大颗粒杂质和调节水质水量。生物处理设施主要包括厌氧反应池、曝气生物滤池、生化曝气池、膜生物反应器、人工湿地等形式,用于去除污水中的有机物、氨氮、总磷、总氮等污染物。

村落集中处理模式的处理效果较好,能有效去除污水中的污染物,达到国家排放标准。但同时,该模式的投资成本较高,需要建立大型的污水处理设施,管理和

维护难度也较大。因此,在选择村落集中处理模式时,需要根据村镇的实际情况,综合考虑处理效果、投资成本和维护管理等方面因素<sup>[5]</sup>。

##### 4.3 纳入城镇排水管网模式

纳入城镇排水管网模式是一种适用于城镇近郊区农村的生活污水处理模式。该模式将村庄的生活污水纳入城镇污水处理厂进行处理,利用市政污水管道进行收集,从而实现对生活污水的统一管理和处理。纳入城镇排水管网模式需要建立相应的污水收集设施,包括污水管道、污水提升泵站等。污水管道用于收集村庄的生活污水,污水提升泵站用于将污水提升至城镇污水处理厂进行处理。由于该模式需要借助城镇污水处理厂进行处理,因此需要核实城镇污水处理厂的规划服务范围以及运行状况。

纳入城镇排水管网模式的处理效果较好,生活污水中的各种污染物能够得到有效去除。同时,该模式具有投资省、施工周期短、见效快和统一管理方便等优点。但是,该模式也存在一定的局限性,如对城镇污水处理厂的稳定运行有较高的要求,同时也需要注意防止出现污水泄漏、溢流等问题。因此,在选择纳入城镇排水管网模式时,需要根据村庄的实际情况,综合考虑处理效果、投资成本和维护管理等方面因素。

#### 5 农村生活污水收集处理难点的解决措施

##### 5.1 建立完善的污水收集管网系统

建立完善的农村污水收集管网系统是农村生活污水处理的重要环节,也是解决农村生活污水收集处理难点的有效措施之一。首先,需要规划好污水收集管网的布局和建设路线,根据村庄的地理环境、房屋布局和人口分布等因素,合理设计管道的直径、长度和坡度等参数,确保污水能够顺利流入处理设施<sup>[1]</sup>。建立完善的污水收集系统,包括污水排放设施、污水收集车和污水运输管道等,确保污水能够得到有效的收集和运输。在处理设施建设时考虑到处理技术的选择和设施的维护管理等问题,选择高效、低耗能、易维护的处理技术,并建立完善的维护管理体系,确保处理设施的稳定运行。

##### 5.2 研发适合农村的污水处理技术

需要考虑到技术的可行性、环保性和经济性等因素,结合农村生活污水的特点和排放情况,研发高效、低耗能、易维护的处理技术。考虑到技术的适用范围和推广应用的问题,选择适合不同地区和人口分布的处理技术,并建立完善的技术推广和应用体系,确保技术的广泛应用和效益的最大化。加强技术的创新研发和人才培养,鼓励科研机构 and 高等院校开展农村生活污水处理

技术的研发和应用,培养相关专业人才,提高技术研发和应用水平。加强技术管理与监测评估,制定相关技术标准和规范,建立完善的技术监测和评估体系,确保技术的稳定运行和持续发挥效益<sup>[2]</sup>。

### 5.3 加强宣传教育,提高村民环保意识

加强宣传教育,提高村民环保意识,是解决农村生活污水收集处理难点问题的关键之一。首先,需要通过广播、宣传车、标语等多种形式,向村民宣传环保知识和生活污水处理的重要性,引导村民养成良好的生活习惯,减少污水排放。同时,可以组织村民开展环保行动,如组织村民清理垃圾、分类垃圾等,让村民亲身参与环保行动,提高他们的环保意识和责任感。其次,可以通过开展环保知识讲座、发放环保宣传手册等形式,加强村民对环保知识的了解和认识,提高他们的环保意识。此外,需要加强对村民的环保教育,引导村民从日常生活中减少能源消耗和废物排放,如鼓励使用节能灯、节约用水、减少塑料袋使用等,从而减少生活污水的排放。最后,需要结合实际情况制定宣传计划和措施,切实有效地提高村民的环保意识。可以通过举办宣传活动、组织培训课程等方式,加强对村民的宣传教育。同时,可以通过表彰先进个人和集体、树立典型等方式,激励村民积极参与环保行动,促进农村生活污水收集处理工作的有效开展。

### 5.4 加强管理和维护

首先,需要建立完善的管理和维护体系,确保设施的正常运行和持续发挥效益。可以通过制定管理规定、建立巡查制度、设立维护人员等方式,保障设施的正常运行。其次,加强对设施的监测和评估,及时发现和解决问题<sup>[3]</sup>。可以通过安装监测设备、建立监测网络等方式,对设施的运行状况进行实时监测和评估,及时发现和解决问题。此外,加强对设施的维护和保养,确保设施的稳定运行和延长使用寿命。可以通过定期检查、保养、维修等方式,加强对设施的维护和保养,提高设施的使用寿命和效益。最后,加强对设施的安全管理,保障村民的生命安全和身体健康。可以通过制定安全规定、加强安全教育、建立应急预案等方式,加强对设施的安全管理,确保村民的生命安全和身体健康。

### 5.5 加强政府管理和资金投入

首先,政府应加强管理,建立健全的监管机制和管理制度。在政策层面上,制定有利于农村生活污水治理的政策,如税收优惠、财政补贴等,鼓励企业参与市场竞争;在实施层面上,制定详细的实施方案和监管办法,确保设施建设和运营的顺利进行。其次,政府应加大资金投入,拓宽资金来源。可以通过提高税收、发行国债、引导社会资本等方式,增加资金投入;同时,完善社会保障体系,提高居民消费水平,也可以增加资金来源。在资金分配上,应优先考虑贫困地区和特殊地区,确保设施建设和运营的公平性和可持续性。此外,政府应加强与企业的合作,促进市场化<sup>[4]</sup>。可以通过公开招标、引入先进技术等方式,鼓励企业参与设施建设和运营;同时,政府应加强对企业的监管,确保设施建设和运营的质量和安。最后,政府应加强与村民的沟通协调,确保设施建设和运营的顺利进行。可以通过建立村民委员会、召开村民大会等方式,听取村民的意见和建议,保障村民的合法权益。

### 结束语

总之,农村生活污水收集处理工程是一项关乎环境保护和人民健康的重要工作。只有通过全面、科学的难点分析和对策研究,才能实现农村生活污水的有效治理和资源化利用,推动乡村振兴和可持续发展。

### 参考文献

- [1]刘安庆.安顺市农村生活污水处理模式比较及建议[J].现代农业科技,2021(23):143-144+147.
- [2]周浩,卢楠,邹家乐,刘梦梦,朱兆亮.农村生活污水收集模式及污水处理现状分析[J].净水技术,2021,40(8):90-96.
- [3]郭东良,常震,于立洋.农村生活污水收集模式与常用处理工艺技术研究[J].中华建设,2021(8):122-123.
- [4]袁宇,刘焯星,曾雨薇,张文璐,黎媛萍.农村生活污水处理现状及智慧管理新模式[J].湖南城市学院学报(自然科学版),2020,29(2):24-27.
- [5]周雨,高振宇,张秀捷.北京市农村生活污水收集处理研究与思考[J].北京水务,2019(6):30-35.