

# 水利工程移民安置区生活污水处理措施研究

陈怡昊 杨波

中水东北勘测设计研究有限责任公司, 中国·吉林 长春 130012

**摘要:** 大型水利工程的建设必然涉及移民安置问题, 尤其有移民安置区建设的水利工程, 移民安置区的生产、生活环境是移民首要关心的事情。其中, 水利工程移民安置区的生活污水处理是移民安置区生产生活环境的一项重要内容。随着当前移民安置区的建设与发展, 污水处理问题不仅关系到公共卫生, 还直接影响到生态环境的保护和居民生活质量的提升。因此, 研究和探索适合移民安置区的生活污水处理措施, 对于实现可持续发展具有重要意义。

**关键词:** 水利工程; 移民安置区; 生活污水处理; 方法措施

## Research on Treatment Measures for Domestic Sewage in Hydraulic Engineering Resettlement Areas

Yihao Chen Bo Yang

Zhongshui Northeast Survey, Design and Research Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130012, China

**Abstract:** Hydraulic engineering is an important part of national infrastructure construction. Its main task is to ensure public services such as agricultural irrigation, flood control and disaster reduction, and urban water supply by regulating water resources. However, the construction of large-scale hydraulic engineering often involves the resettlement problem, so the domestic sewage treatment in the resettlement area of water conservancy projects has become an important issue to be solved urgently. With the construction and development of the resettlement area, the problem of sewage treatment is not only related to public health, but also directly affects the protection of ecological environment and the improvement of residents' living quality. Therefore, it is of great significance for sustainable development to study and explore the sewage treatment measures suitable for resettlement area.

**Keywords:** hydraulic engineering; resettlement area; domestic sewage treatment; methods and measures

## 0 前言

新时期, 大中型水利工程项目的移民安置区, 由于受条件限制, 往往规划在库区附近, 有时甚至紧邻水源保护区。若移民安置区的生活处理问题处置不当, 不但影响移民生活环境和身体健康, 而且威胁水源保护区水质安全。

## 1 水利工程移民安置区的生活污水处理面临的挑战

### 1.1 污水产生量大

移民安置区通常会接纳大量迁入的居民, 随之而来的生活污水量也大幅增加。由于安置区的居民数量庞大, 每日产生的污水量达到数千立方米, 给污水处理系统带来了巨大的负担。污水量的增加不仅需要处理设施具备足够的处理能力, 还要求处理过程中的每个环节都能高效运转<sup>[1]</sup>。此外, 移民安置区的人口流动性大、增长速度快, 也会使得污水产生量难以预测和控制, 进一步增加了管理的复杂性。

### 1.2 处理技术的适用性问题

移民安置区的污水处理需考虑多种因素, 包括污水的性质、处理技术的适用性及运行维护等。安置区的污水含有各种污染物, 如有机物、氮磷化合物、病原体等, 要求处理技术能够针对这些污染物进行有效去除。目前, 常用的处理

技术包括传统的活性污泥法、人工湿地、膜生物反应器等, 虽然这些技术在不同情况下都有其优点, 但也存在适用范围、处理效率、投资成本等问题。例如, 人工湿地处理系统对于处理大流量污水的能力有限, 而 MBR 技术虽然处理效果优良, 但设备和维护成本较高。因此, 选择最适合的处理技术需要综合考虑安置区的实际情况和需求<sup>[2]</sup>。

### 1.3 经济成本问题

经济成本是影响污水处理系统选型和运营的重要因素, 移民安置区的建设通常伴随着大量的初期投资, 包括污水处理设施的建设、设备采购、技术引进等。此外, 设施的运行和维护也需要持续投入, 如能源消耗、人员工资、日常维护等。对于资金相对紧张的安置区来说, 如何在保证处理效果的同时控制成本, 是一个重要的挑战。高效、经济的处理方案需要充分考虑投资回报率和长期运行费用, 以避免因资金不足而影响污水处理设施的正常运转。

### 1.4 管理和维护难度

污水处理系统的管理和维护是确保其正常运行的关键。移民安置区的污水处理设施通常较为复杂, 需要专业的技术人员进行操作和维护。由于处理设施的运作涉及多个环节, 如污水预处理、主处理、后处理等, 每个环节都需要严格管理和定期维护。此外, 安置区的工作人员往往对污水处理技

术不够熟悉,会有一定概率出现操作失误和维护不到位的问题。为了保证设施的稳定运行,需要建立完善的管理制度和培训体系,提高人员的技术水平和操作能力<sup>[3]</sup>。

## 2 水利工程移民安置区生活污水处理技术应用

### 2.1 活性污泥法

活性污泥法通常是最为传统且应用较多的一种污水处理技术,在一系列的污水处理设施中都得到了大范围的应用,原理就是在污水中培养活性污泥,利用微生物的代谢作用来降解污水里面的有机物质。在处理期间,污水首先经过初级沉淀去除较大的悬浮物,接着进入曝气池,在这里活性污泥和污水全面接触,微生物把有机物转化为二氧化碳和水。最后,通过二级沉淀池分离活性污泥和处理后的清水。在移民安置区,活性污泥法拥有处理能力强、技术成熟以及适用范围广等各种各样的优点,用来处理大量生活污水,同时还可以去除污水里面的有机污染物。不过该方法也有部分缺点,包括需要大的处理场地,设备投资以及运营维护成本较高等。

### 2.2 人工湿地技术

人工湿地是一种利用植物、土壤以及微生物的自然净化能力实施污水处理的技术手段,按照湿地的各种结构还有功能,人工湿地能够分成表面流湿地和潜流湿地两种。其中,表面流湿地让污水在湿地表面缓慢流动,通过植物和微生物的作用去除污染物;而潜流湿地则是将污水引入地下的滤料层,借助滤料以及微生物的作用进行处理。人工湿地技术实际投资成本低、便于维护且保护生态环境,它不仅能够真正去除污水里面的有机物和营养物质,还可以优化附近的环境,带来栖息地。但是与此同时,人工湿地也有局限性,包括处理水平有限,占地面积大,在寒冷季节来临的时候处理效率会大打折扣。所以,在移民安置区应用人工湿地技术时,应该综合考虑其处理负荷以及气候条件,科学配置相关湿地系统<sup>[4]</sup>。

### 2.3 膜生物反应器 (MBR)

膜生物反应器 (MBR) 属于一种新兴的污水处理技术,把膜分离技术与生物处理技术有机结合到一起,可以去除污水里面存在的污染物。一般来说,MBR 系统通过膜组件过滤处理后的水,使得出水水质优良,可以符合较高标准的排放要求,而且该系统处理能力强、整体占地范围小、出水水质高。在移民安置区应用 MBR 技术,能够在短时间之内解决好高负荷污水的情况,特别适用于空间比较有限的区域。尽管 MBR 系统可以长期稳定地提供高质量出水,最大限度保护环境,但是 MBR 技术的投资成本较高,且膜材料不管是维护还是更换都需要消耗大量费用。除此之外,膜污染问题需要按时清洗和维护,大大提高了系统的运营复杂性。所以,在应用 MBR 技术时应该优先考虑其经济性和运行维护要求。

### 2.4 生物滤池技术

生物滤池技术是一种利用滤料和微生物降解污水中污染物的处理手段。通常情况下,生物滤池可以分为滴滤池和生物转盘等类型,其基本原理是将污水通过滤料层,滤料表面附着的微生物可以降解污水里面的有机物以及营养物质。该技术整体处理效率高、运行稳定且占地空间小等。在移民安置区应用生物滤池技术,能够进一步提升污水处理水平,尤其是在处理负荷较大的前提下。生物滤池技术的系统建设和维护简单,适合中小规模的污水处理设施。然而该技术也存在不足,如滤料的更换和清洗工作要定期展开,滤料的选择和管理对处理效果影响较大。

### 2.5 综合应用与管理

在实际应用中,移民安置区的污水处理常常需要综合运用多种技术,以实现最佳处理效果。例如,可以将人工湿地与活性污泥法结合,利用湿地进行初步处理,随后采用活性污泥法进行深度处理。此外,也可以结合 MBR 技术和生物滤池,优化处理流程,提高处理效率和水质。有效的污水处理不仅需要先进的技术,还需要科学的管理和维护。移民安置区应建立完善的污水处理管理制度,定期进行设施的检查和维护,确保系统的稳定运行<sup>[5]</sup>。

## 3 水利工程移民安置区生活污水处理措施

### 3.1 系统设计与布局

污水处理系统的设计与布局应该基于安置区的实际情况来进行综合优化,从而保证系统可以高效运行,并符合污水处理的具体需求。在进行设计的过程中,首先要考虑的就是污水产生量的变化,尤其是季节性波动以及人口增长等因素。由于污水量会有一定概率增加,所以设计时要留下一定的扩容余地,从而处理以后将会发生的污水量上升情况。科学的容差设计既能够保证污水处理系统在现阶段条件下实现良好运行,还能够防止由于处理能力低下而带来的污染问题,最大限度保护环境以及公共健康。

污水的特性和处理目标往往决定着处理工艺的选择。一般情况下,按照污水的水质特性(如悬浮物、溶解物质、污染物种类等)以及处理目标(如去除有机物、氮磷等),可选择相对应的处理工艺。例如,将人工湿地与活性污泥法相结合的处理方案。人工湿地可作为初步处理的环节,通过植物和微生物的作用去除悬浮物和有机物;活性污泥法能够对污水深度处理,去除更多的污染物,进一步提高处理效率和水质,这种组合工艺不仅能够从根本上提高整体的处理效率,还可以节省处理成本和能耗。除了技术层面的考虑,污水处理设施的布局也是设计中的一个重要方面。设施的选址应充分考虑地形条件,以确保排水和污水流动的顺畅。此外,还需考虑交通便利性,确保施工、维护和管理方便性。设施应尽量远离居民区,以减少对周边居民生活的干扰,如噪音、气味等<sup>[6]</sup>。同时,选址应考虑对周边环境的影响,尽量

避免对生态系统和自然环境造成负面影响。进行如此科学的规划布局,能够有效地提高污水处理设施的运行效率,降低对环境和居民生活的影响,达到可持续发展的目标。

### 3.2 管理与维护

污水处理设施的管理与维护是确保其正常运行的关键环节,尤其是在移民安置区这样的大规模设施中更重要。

第一,定期对污水处理设施进行检查和维护,确保设备的正常运行,一般来说,维护内容包括设备检修、更换零部件、清洗沉淀池和曝气池等,定期检查可以及早发现潜在问题,避免设备故障影响处理效果。第二,应对操作人员进行培训,提高其对污水处理技术和设备的操作技能,专业的操作人员可以有效减少操作失误,确保处理系统的稳定运行。制定应急预案,以应对出现的系统故障或突发事件,应急预案包括故障处理流程、备用设备和物资储备等,确保在发生突发情况时能够迅速恢复处理功能<sup>[7]</sup>。

### 3.3 政策支持与法规保障

政策支持和法规保障对于污水处理系统的建设应用来说必不可少,政府要制定一系列政策法规,为污水处理带来良好的保障。一方面是政策扶持,政府应发布支持污水处理的政策,如财政补贴、税收优惠等,节省处理设施的投资成本。同时,鼓励引进现代化污水处理技术,提高处理效率和水质。另一方面是法规监管,制定和落实污水处理法规,确保处理设施符合规定的排放要求;加强对污水处理设施的监管,按时进行环境检测和审查工作,保证污水处理工作可以满足法律要求。

### 3.4 移民的参与意识提高

移民的参与和环保思想的增强对于污水处理的成功实施有着重要的现实意义。一方面,相关部门可鼓励移民积极

参与进行污水处理工作,提高每个人的环保思想还有参与度。可借助社区会议、宣传活动等手段为居民讲解各种污水处理知识,加强其对于污水处理设施的理解;另一方面,还可以建立完善的居民反馈体系,收集居民对污水处理设施的意见,第一时间回应和处理居民重点关注的问题,从而进一步提升社区对污水处理工作的满意度。

## 4 结语

综上所述,水利工程移民安置区的生活污水处理,需要综合考虑多种因素,选择合适的处理技术,并结合实际情况进行优化和调整。通过科学的技术选择和合理的管理措施,可以有效提高污水处理效果,实现环境保护和资源利用的双重目标。

### 参考文献:

- [1] 高升,刘利,张燕春,等.水电站移民安置点生活污水特性研究——以糯扎渡景谷县为例[J].给水排水,2022,58(S2):81-85.
- [2] 梁栋.水电工程移民安置点环境保护措施研究[J].黑龙江水利科技,2019,47(10):177-180.
- [3] 李青.工程项目中农村移民安置监测分析——以建德市城东污水处理厂项目移民为例[J].辽宁农业科学,2017(1):25-29.
- [4] 楚凯锋,殷海波,李国卿,等.水电水利工程移民安置区环境保护管理探讨[J].四川环境,2015,34(1):107-112.
- [5] 孟戈,沈珍,李明,等.乌东德水电站移民安置区水环境保护[J].武汉工程大学学报,2013,35(7):16-20.
- [6] 刘新芳,何丽琼,贾超.丹江口水库农村移民安置点污水处理方案分析——以河南唐河农村移民集中安置点为例[J].人民长江,2013,44(9):104-106.
- [7] 张大元.三峡库区重庆段移民安置区饮用水源地水质现状调查[J].环境与健康杂志,2010,27(7):621-623.