

# 分散式污水处理的建设运营机制研究

方 奇 刘丹丹 王 梦 (上海同济工程咨询有限公司, 上海 20092)

**摘要:** 本文以农村污水处理的建设模式为主要研究方向。在我国农村经济水平的快速提升大环境下, 农村污水的处理问题日益突出。农村污水具有量大、面广的分散式特征。随着时空区域显著变化, 亟需因地制宜开展污水集中和有效处理。为此, 本文以六合区农村污水处理项目为例, 研究农村分散式污水处理相关模式下建设和运营机制, 以期保护农村生态环境, 为农村污废水处理项目建设和管理提供参考与借鉴。

**关键词:** 农村污水治理; 建设运营; PPP 模式; 水质检验; 水质监测

## 1 研究背景

我国农村庞大的人口基数和快速发展的社会经济, 使农村污水的处理尤为迫切。农村污水存在排放量大、排放分散、时空分布不均等特点, 同时因经济实力相对薄弱, 缺乏相关的基础处理设施, 专业处理技术、水质检验、水质监测等技术也比较欠缺, 导致污水处理率较低、运行管理不到位等问题<sup>[1, 2]</sup>。尽管农村污水处理项目已经在沿海和经济发达省市开展建设, 取得了显著的成绩, 相关污水处理技术和管理方法亦处于实践阶段, 但是由于农村污水集中收集困难大、环保意识不足、污水处理设备价格高昂等原因, 设施建设过程中困难重重, 单独通过政府直投的方式难以开展。鉴于各种原因影响, 我国根据农村污水处理的现状, 由政府和社会资本合作参与的 PPP 模式应运而生, 这种模式的好处是实现利益共享、风险分担, 可有效降低政府投资、控制企业风险, 可以提高农村污水综合治理水平。

## 2 相关区域污水处理现状分析

### 2.1 全国农村污水治理现状

我国当前农村污水治理的特征有: ①生活污水排放量逐年增加; ②无序排放、收集困难, 污水处理站运营管理难度大。针对农村污水的现状, 各级政府加大财政投入, 国家出台相关政策文件, 着力推进污水治理领域中的政府和社会资本合作。在 2018 年, 农村污水处理的投资额达到 164.0 亿元, 然而, 即使投资额逐年递增, 仍与实际需要差距较大。现以比较有代表性的南京六合农村污水处理为例, 该区开展的农村污水处理设施全覆盖工程项目, 其服务范围覆盖为六合区 9 个街道、2501 个自然村, 覆盖人口为 48.4 万人, 定额污水处理量为 2.38 万 t/d。六合区污水处理现状中存在的一些问题, 都是我国农村污水处理较为普遍的问题。

#### 2.1.1 基础配套差, 污水处理未形成规模

在六合区原八个街区共有污水处理站 14 座, 各处理站实际进水量 200-1500t/d, 远小于设计规模; 部分污水处理站设备闲置较久均需维修或更换, 部分构筑物破损严重无法正常运转; 当地污水处理站散落分布, 未形成规模。

#### 2.1.2 运营监管和污水处理技术不到位

该项目设施的经营管理主体权责分工不明确, 多方共同监管易产生职能冲突、职能分配模糊与责任不明确等问题。同时, 由于前期调研不足, 污水处理厂选址不合理: 地势位于相对高点, 需靠提升泵站提升, 增加污水处理的难度和项目运营成本。

#### 2.1.3 高耗资低收益, 资金压力大

农村经济条件有限, 就地建设污水处理站投资和运营管理费用较高, 难以收回成本。其一, 污水处理站运营规模较小, 导致运营效率低下, 处理量少, 收益低; 其二, 部分污水站设备损坏严重, 高消耗; 其三, 社会资本缺乏投资热情, 而地方政府补贴有限, 资金压力巨大。

## 3 污水处理 PPP 建设模式的可行性论证

在公共服务领域中, PPP 模式通过构建政府和社会资本等不同主体的伙伴关系, 风险共担、利益共享, 提高项目的经济效率和时间效率。PPP 模式在公共设施和基础设施建设领域, 有大量的工程建设案例, 积累了丰富的管理经验。国家相关部门也积极制定政策文件, 比如 2017 年中央出台相关文件, 明确要求针对污水处理项目全面实施 PPP 模式, 说明 PPP 模式的优越性<sup>[3]</sup>。传统的政府投资建设模式正面临着日趋严峻的挑战, 主要有两方面问题: 第一、投资建设资金有限, 通过自筹建设和处理收费的方式难以完成建设和运营; 第二、村级单位对相关的公共服务设施管理经验和能力不足, 存在多级管理责权不明的情况<sup>[4, 5]</sup>。通过采用 PPP 模式, 为污水处理项目引入社会资本, 不仅有效减轻政府财政的资金压力, 还借助参与企业的管理经验和运营管理能力, 提高污水处理站的管理水平和使用效率, 避免“重建设、轻管理”的现象。

## 4 污水处理 PPP 建设模式的运用

### 4.1 农村污水处理采用 PPP 模式

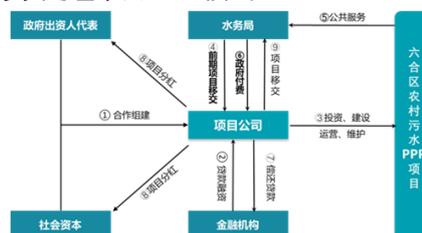


图 1 六合区农村污水 PPP 项目运作模式

南京六合农村污水属于有运营内容的新建和存量的公共服务或基础设施项目, 适宜采用 PPP 模式, 分为以下运作步骤: ①中标的社会资本与政府出资人代表组建 PPP 项目公司; ② PPP 项目公司通过融资协议, 向金融机构融资; ③将资金投入到项目的投资建设、运营维护中; ④公司成立后, 政府将前期的项目进行移交, 逐步退出直接管理工作, 同时组织开展存量的移交程序; ⑤项目建设完成后, 项目公司在特许经营期内通过运营项目, 为项目范围内村民提供公共服务; ⑥政府通过政府付费的形式给予 PPP 项目公司经营回报; ⑦项目公司在获取收 (下转第 143 页)

存罐中加注氮气,将原料油与空气隔离开来。为了有效排除停水等紧急事故造成物料倒灌气体倒流等现象,也可以在关键设备和管道中加装自动化的切断阀和指挥阀。

在对液体和可燃气体进行收集时,应重点考察相关设备的气密性和质量,并对相关物料的化学构成进行分析,清晰掌握原料配比。为了避免紧急排放过程中液体泄漏等情况,满足不同设备的泄压要求,相关设备的管理运行人员需要定期检查设备的腐蚀状况。必要时,要对整个柴油加氢装置的自动化控制系统进行多次检查,依照电气设备的正确安装方法进行安装。同时要强化电气、生产装备等系统的设计工作,实现设备安全的源头性把控。

### 3.2 事故紧急处理和妥善救援

在正常的运行过程中,柴油加氢装置不但要接受严格的管理,还要严格保障装置运行环境符合相关规定。特别需要注意的是,在装置装备的验收时,相关人员应认真负责的对工作中发现的问题进行归纳与总结,并重点检查防静电装置和壁垒方案设计的合理性。

生产过程中,应实时密切关注设备的运行是否出于正常状态,并熟记重大安全事故应急预案。在紧急情况发生时,现场运维人员要实现故障位置的快速、准确汇报,严格按照紧急事故处理预案合法依规处置异常情况。生产单位应定期开展事故演练工作,组织企业生产人员开展全面系统的应急处置培训。此外,要严格厂区的消防物资配备工作,保障紧急情况下生产员工可以快速有序的佩戴防毒

设备,并自行组织疏散工作。这些措施对人员安全提供了有效的保障,也是切实提高生产安全的有效措施。

### 4 结束语

煤制甲醛的生产受制于落后生产方法和生产设备,不仅生产过程耗水量巨大,而且会造成大量的污染物排放。本文针对某国有化工生产企业现有的煤制甲醛生产线,有针对性的提出了优化全流程生产工艺、综合利用废气能源、合理回收冷凝水资源、妥善处置废渣废料等手段,并针对紧急情况下的废物排放防治工作提出了加强工艺设备安全防护和制定合理的事故紧急处理救援方法等措施,全方位优化生产过程的节能减排,为相关从业人员提供参考。

#### 参考文献:

- [1] 苑玉骏.煤制甲醇生产工艺中主要的环境风险分析[J].山西化工,2019,39(03):103-105.
- [2] 来建飞,王晓兰.煤制甲醇工艺设备的选型[J].化工设计通讯,2019,45(03):15-16.
- [3] 冯璐.煤制甲醇生产工艺优化与节能减排策略[J].山西化工,2019,39(01):98-100+139.
- [4] 张磊.煤制甲醇合成催化剂活性的浅谈[J].城市建设理论(电子版),2019(03):2.
- [5] 姜豪谨.天然气制甲醇装置能耗分析与节能途径探讨[J].化工设计通讯,2018,44(02):9.
- [6] 易洪民.浅谈煤制甲醇合成装置节能减排措施[J].氮肥与合成气,2018,46(02):8-12.

(上接第141页)益后,首先向银行等金融机构偿还贷款本息;⑧社会资本从公司的剩余利润中,通过股利分配的方式获取收益;⑨合作期满后,项目公司按照协议规定,无偿移交所有设备、设施等各类有形及无形资产,政府收回特许经营权。

### 4.2 污水处理新建模式的效果

PPP项目相对于传统公共基础设施建设运营模式有显著的优势,能够有效推动项目投资建设,同时提高项目运营管理水平,从而改善人居环境、提高经济社会效益,但实施过程具有一定困难。①创新项目的回报模式,针对PPP模式中政府和社会资本的利益共享、风险共摊的特点,创新项目回报模式至关重要,具有一定挑战性。需要在保证项目收益和保障污水治理效果的同时,降低群众污水处理费用,降低政府和企业风险;②提高社会资本响应度。由于PPP模式运营管理和投资回报周期长,为吸引社会资本积极响应,需为社会资本做好风险管控和投资回报保证;③在选择合适投融资比例中,融资模式为政府和社会资本共同投资组建PPP项目公司,通过金融机构贷款融资,利用项目收益和财政补贴进行贷款偿还。需要结合项目情况,选择合适的投融资比例,保证项目公司的还本付息和运营收益能力。

### 5 新模式下污水处理问题与建议

本项目采用PPP模式实现了六合区农村污水处理的目标,对改善当地人居环境、加快推动美丽乡村建设和新农村建设工作有着重大意义。但本模式中,项目建设运营周期较长,缺乏灵活性,因此企业在特许经营权内容容易产生垄断<sup>[5]</sup>。

结合PPP模式的相关经验,为进一步加强项目全生命周期管理,有以下几点建议:①加快推动PPP模式立法和政策制度,推动PPP项目高质量发展,防范化解各类风险;②构建管理团队,引入第三方管理团队,解决政府方人员专业难题,加强对项目特许经营期内的管理和约束;③借助“互联网+”技术,通过搭建电子管理系统对项目进行科学管控和实时监测,进一步提高项目运营效率。

### 6 结语

在新建设模式的促进下,农村污水处理状况得到了一定的改善,下一步将在污水处理的实际工作中,加强基础设施建设,提高水质监测、水质检验、改善水质等方面做出更多的努力,在保护村民饮用水健康,保护水资源,保护环境方面做出更大贡献。

#### 参考文献:

- [1] 鞠昌华,张卫东,朱琳,等.我国农村生活污水治理问题及对策研究[J].环境保护,2016,v.44;No.585(06):47-50.
- [2] 明劲松,林子增.国内外农村污水处理设施建设运营现状与思考[J].环境科技,2016(6):66-69.
- [3] 唐泽良,张曦,王艺瑾.PPP融资模式在农村污水治理中的应用——以眉山市丹棱县为例[J].经营与管理,2019(9):145-148.
- [4] 丁国民,郭仕捷,高炳巡.探析我国农村污水处理领域的PPP模式[J].华北电力大学学报(社会科学版),2016,000(006):1-7.
- [5] 田波泰.农村生活污水治理PPP项目监管法律制度研究[D].太原:山西财经大学,2018.