

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2023.02.005

杭州市《“农村污水零直排村”创建技术导则》简析

潘增锐¹, 芮旭东², 邓震², 费征云², 韦甦³, 陈玮⁴,
李军¹

(1. 浙江工业大学 环境学院, 浙江 杭州 310014; 2. 杭州市城乡建设管理服务中心, 浙江 杭州 310003; 3. 浙江工业大学 土木工程学院, 浙江 杭州 310014; 4. 浙江工业大学 工程设计集团有限公司, 浙江 杭州 310014)

摘要: 2021年4月杭州市三部门联合颁布了《“农村污水零直排村”创建技术导则》(以下简称《导则》)。简要介绍了《导则》的目的、编制依据、主要内容和实施情况。《导则》引导农村污水处理遵循污水全收集、雨污全分流、处理全达标、资源全利用、监管全智慧的基本原则,通过技术创新研究、整体规划、规范设计施工和标准化运维,因地制宜地开展“农村污水零直排村”的示范建设和评价,成为农村污水治理探索高质量发展可借鉴的一条创新路径。

关键词: 农村污水; 零直排村; 技术导则

中图分类号: TU991 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4602(2023)02-0021-05

Discussion on the *Technical Guideline for “Rural Sewage Zero Direct Discharge Village” Construction in Hangzhou City*

PAN Zeng-rui¹, RUI Xu-dong², DENG Zhen², FEI Zheng-yun², WEI Su³,
CHEN Wei⁴, LI Jun¹

(1. College of Environment, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310014, China; 2. Hangzhou Urban and Rural Construction Management Service Center, Hangzhou 310003, China; 3. College of Civil Engineering, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310014, China; 4. Zhejiang University of Technology Engineering Design Group Co. Ltd., Hangzhou 310014, China)

Abstract: Hangzhou three departments jointly issued the *Technical Guideline for “Rural Sewage Zero Direct Discharge Village” Construction*(hereinafter referred to as the guidelines) in April, 2021. This paper briefly introduces the purpose, significance, compilation basis, main contents and implementation of the guidelines. According to the guidelines, the following basic principles should be emphasized in rural sewage treatment: collection of all sewages, absolute separation of rain and sewage, various effluents meeting standards, full utilization of reusable resources, and full of wisdom for supervision. Through technological innovation research, overall planning, normalized design and construction, and standardized operation and maintenance, and the construction and evaluation of “rural sewage zero direct discharge village” in accordance with local conditions, an innovative path might be achieved for high-quality

基金项目: 国家水体污染控制与治理科技重大专项(2017ZX07201003); 浙江省住房和城乡建设厅科技专项(ZJZX202108116CZ/CTZB2020050375)

通信作者: 李军 E-mail: tanweilijun@zjut.edu.cn

development of rural sewage treatment.

Key words: rural sewage; zero direct discharge village; technical guideline

2021年4月,杭州市城乡建设委员会、杭州市农业农村局、杭州市生态环境局联合发布了关于印发《“农村污水零直排村”创建技术导则》(以下简称《导则》)的通知,据悉该导则是国内第一个关于“农村污水零直排村”的技术指导文件。浙江省人民政府办公厅在2021年7月出台了《浙江省农村生活污水治理“强基增效双提标”行动方案(2021—2025年)》(浙政办〔2021〕42号),提出有条件的地区可选择在重点风貌区、休闲旅游产业园区探索开展“污水零直排村”试点。目前,浙江省要求全省各地参照杭州市的《“农村污水零直排村”创建技术导则》执行。通过试点示范、研究完善,形成浙江省的《“农村污水零直排村”创建技术导则》。

1 编制目的和依据

自浙江省“千万工程”以来,农村生活污水处理设施极大地改善了广大农村的生态环境和农村人居环境,成为美丽乡村建设、增强人民群众幸福感和获得感的重要民生工程。设施数量高速增长,截至2021年底,全省83个县(市、区)有各类农村生活污水处理设施5.6万个,总设计处理能力近 $170 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。其中,82%左右的处理方式为中心终端处理,处理能力在 $20 \text{ m}^3/\text{d}$ 以下的占60%以上,主要处理工艺为厌氧+人工湿地(32%)和AAO及其组合工艺(24%);纳入城镇污水厂处理的约占15%;户用处理设备约占3%。目前,浙江省农村生活污水处理设施运维采取以购买第三方服务为主、村镇自行运维为辅的方式,截至2021年底,由第三方运维企业运维的处理设施占比为88.4%,其余由村、镇自行运维。经初步估算,浙江省年运维费用约10亿元,户均年运维费用为70~200元。“农村污水零直排村”概念的提出,正是建设新时代美丽浙江、加快补齐农村生活污水治理短板、持续提升城乡人居环境质量和生活品质、高质量发展建设共同富裕示范区的要求。

最早提出的“零排放”是指无限地减少污染物和能源排放直至到零的活动,实现对自然资源的完全循环利用,不给环境遗留任何废弃物^[1]。而后,在污水处理方面,1970年首先由发达国家提出了废水

零排放^[2]。而浙江提出的“污水零直排区”^[3],定义为区域内因生活、生产所产生的污水、废水,应经收集、处理达标后排放。污水“应收全收”、雨污分流、处理达标排放,由此将“零直排村”定义为污水全部收集、达标处理、资源化利用的村庄。

《导则》的目的符合中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《农村人居环境整治提升五年行动方案(2021—2025年)》提出的全面提升农村人居环境质量、全面推进乡村振兴、加快农业农村现代化、建设美丽中国的要求,其理念和技术引导也符合国家发改委联合九部门印发的《关于推进污水资源化利用的指导意见》要求,积极探索符合农村实际、低成本的农村生活污水治理技术和模式,推广工程和生态相结合的模块化工艺技术,推动农村生活污水就近就地资源化利用。

2 主要内容

2.1 《导则》的构建

《导则》包含正文和附录两部分。其中,正文包括总则、术语、基本规定、雨水系统、污水收集、污水处理、臭气控制、噪声控制、运维废弃物处理处置、资源化利用、智慧化监管和申请评定等12章内容。附录列入了“农村污水零直排村”创建评价表,以评价农村污水建设是否达到“零直排村”建设标准。

《导则》围绕“五个全面”展开编制,即污水全收集、雨污全分流、处理全达标、资源全利用、监管全智慧。其中,污水全收集是指对农村生活、生产活动产生的污水全部进行收集。雨污全分流就是雨水和污水完全分开,用不同管渠系统收集和输送的排水方式。处理全达标是指污水及污水处理过程中产生的臭气、噪声和运维废弃物等污染物得到全面达标处理。资源全利用是指污水及污水处理过程中产生的可资源化利用的物质全面资源化利用。监管全智慧指运用大数据、云计算、人工智能等技术开展污水处理设施全程智慧化管理。

2.2 《导则》的主要内容

2.2.1 雨水系统

雨水不得进入污水系统。充分利用自然消纳能力,发挥乡村绿地、自然沟渠、水系等对雨水的吸

纳、蓄渗和缓释作用。户内雨水可进行收集、储存和利用。村庄应采取有效的防洪排涝措施,及时清理雨水管渠内季节性落叶、沉渣和其他杂物。

2.2.2 污水收集

户内的厕所污水、厨房废水、洗涤废水等农村生活污水应全部收集,生产废水应单独设置排水系统。户内生活污水处理设施应符合下列规定:①厕所污水接入接户井前应设置化粪池;②农户厨房废水接入接户井前应设置厨房清扫井;③农家乐、民宿、餐饮等含油废水接入接户井前应设置隔油池(器);④美容美发、洗浴等废水接入接户井前应设置毛发聚集井(器);⑤洗车废水接入接户井前应设置沉砂隔油池。公共管道应符合下列规定:①检查井井盖、管道连接处、检查井连接处应防止雨水进入;②现有合流制的村庄进行雨污分流改造时,宜优先新建污水管道,实现雨污全分流;③污水收集系统应优先采用重力自流,当无法重力自流时,可采用压力收集或真空收集系统。

2.2.3 污水处理

农村生活污水处理终端应满足“水清、无味、点绿、景美”的整体要求。设计水量和水质应根据调查和实测确定,并充分考虑普通农户生活污水、公益公建类生活污水和生产经营类污水。有经营性的酿酒、制作番薯粉、腌菜、制作豆腐等农产品加工废水的村庄,宜将加工废水收集后异地处理、处置或就地预处理达到《农村生活污水处理设施污水排放标准》(DB 33/T 1196—2020)后排入有处理能力的农村生活污水处理终端。对于有季节性的酿酒、制作番薯粉、腌菜、制作豆腐等非经营性农产品加工废水,可建设调蓄设施或异地处置,有条件的地区可建设农产品集中加工中心统一处理。农村生活污水处理设施出水直接排入水体时,应执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB 33/973—2015)。农村生活污水处理设施出水用于灌溉时,应符合《农田灌溉水质标准》(GB 5084—2021)的有关规定,用作景观环境用水时应符合《景观娱乐用水水质标准》(GB 12941—91)的有关规定,用作杂用水时应符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920—2020)的有关规定。农村生活污水处理后用于农田、林地、草地等施肥的,应符合施肥的相关标准和要求,不得造成环境污染。农村其他污水应符合相应排放标准并开展资

源化利用。

2.2.4 臭气控制

污水处理过程产生的臭气对周边人居环境造成影响的,应进行针对性的消除或减少。选择适用的污水处理工艺技术,减少臭气的产生,可采用土壤生物除臭或生物滤池除臭等措施降低臭气影响。处理设施应与建筑设施,特别是敏感点保持一定的距离,减少臭气的影响。处理终端排放臭气浓度限值应符合《恶臭污染物排放标准》(GB 14554—93)的有关规定。

2.2.5 噪声控制

污水处理过程产生的噪声对周边人居环境造成影响时,应进行针对性的消除或减弱。污水处理应选择低噪声设备,以减少噪声的产生,可通过改进机房隔音材料、采用消音百叶窗、增设风机隔音罩、增加绿篱、建造埋地设备间等措施降低噪声影响。处理终端应与敏感点保持一定的距离,减少噪声的影响。处理终端产生的噪声限值应符合《声环境质量标准》(GB 3096—2008)的有关规定。

2.2.6 运维废弃物处置

运维废弃物包括化粪池、隔油池、沉砂池、接户井、管道、检查井的清掏物,以及格栅井的栅渣、处理终端的剩余污泥、翻修更换的废弃填料、收割的湿地植物等,其处理处置应充分考虑农村地区的自然环境特点、处理规模、处理工艺、生产和区域经济发展水平等条件。可根据废弃物的性质进行分类处理处置和资源化利用,也可分为集中处理和就地处理。有条件的地区可建设集中废弃物处理中心,消纳和处理区域范围内的运维废弃物;宜结合村庄自然条件进行运维废弃物的就地消纳。管道沉积物、检查井沉积物、隔油池沉积物、栅渣、毛发、接户井清掏物等可与生活垃圾共同处置。化粪池清掏物和剩余污泥可纳入城镇污水处理厂或集中废弃物处理中心进行处理。

2.2.7 资源化利用

污水处理产生的尾水及废弃物应优先考虑资源化利用。处理设施的建设改造、日常运行维护产生的废弃物均应优先考虑资源化,按照产生量采取不同的收集和利用方式。根据水质要求,尾水可用于灌溉、冲厕、道路浇洒、绿化浇灌、车辆冲洗和生态景观补水等。尾水用于林田灌溉时,不宜采用喷灌方式。收割的湿地植物应根据植物的种类和收

割量的大小确定处置方式,可用作饲料、粉碎沤肥、沼气等生物质能源制备材料等。对经过污水处理厂或集中废弃物处理中心处理的且符合《城镇污水处理厂污泥处置 园林绿化用泥质》(GB/T 23486—2009)的剩余污泥和化粪池清掏物,可结合当地林业生产等就地安全处置和利用。隔油池清掏物宜通过专业厂家回收再生利用。

2.2.8 智慧化监管

污水处理设施应纳入县级智慧监管系统,加强数字赋能,完善信息系统,确保数据有效传输和应用,实现农村污水处理设施运行状况监控,定期监测处理水量和出水水质状况。全方位掌握污水处理设施基本信息、功能状态,实现数据共享、数智治理。设计规模在200 m³/d及以上的处理设施应设置水量、水质在线监测数据上传和实时监控系统。考虑季节和天气、土壤湿度、周边林田灌溉需求等因素,实现尾水和废弃物资源化的有效控制。

2.3 评价体系

“农村污水零直排村”的评定宜在建设或改造竣工验收完成后,按照《导则》的相关要求申请开展评定工作。评定流程如下:首先县(市、区)级主管部门向市级主管部门提出“农村污水零直排村”的申报;由市级主管部门组织专家按照评价体系(见图1)进行评分工作。评定完成后,县(市、区)级主管部门按照市级主管部门反馈的扣分内容监督落实整改工作。

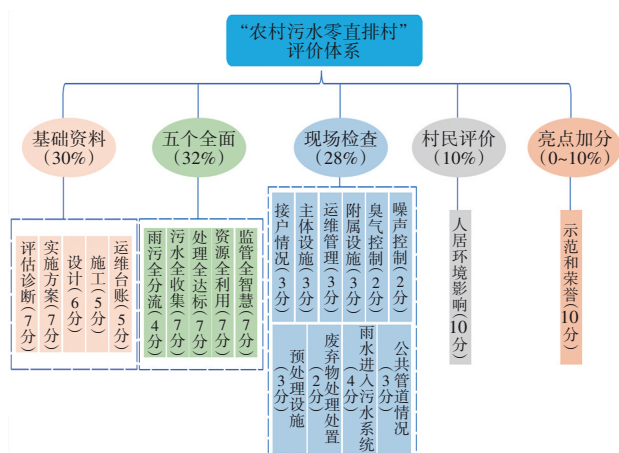


图1 “农村污水零直排村”评价体系

Fig.1 Evaluation system of “rural sewage zero direct discharge village”

出现环保督察、安全事故、生态环境问题和投诉上访等不良影响,以及创建体系中“五个全面”任

一项出现零分的情况均不得申报“农村污水零直排村”。认定为“农村污水零直排村”的评分不得低于85分。

3 《导则》的实施

《导则》实施应遵循因地制宜、循序渐进、多措并举、提高效能、创新推动的原则,采用整体解决方案,与其他建设项目相互衔接,避免重复投资和建设。

在实施过程中,污水全收集应根据实际情况采用不同模式:①位于集中污水处理管理区主干管1 km范围内且污水可以自流入主干管的村庄,应优先考虑纳入污水集中处理管理区规划范围;②村庄分布密集、人口密度较大、污水排放量较大、经济条件较好的远离城镇的地区可纳入集中处理设施;③居住分散、集中处理终端建设困难的偏远海岛、山区等单户或有明确户主的多户的农村可纳入户用处理设备;④对有酿酒、制作番薯粉及腌菜等传统习俗的农村进行分质收集,可采用集中加工中心,并配套调蓄池,集中产生的高浓度废水由镇村协调吸污车运往就近污水处理厂进行处理,零星产生的废水排入调蓄池收集,并根据终端运行情况,经处理达到排入标准后,方可分批次缓慢通过管道汇入终端进行有效处理。

雨污全分流重点是避免雨污混接。在有天然的地势条件、农户居住比较分散的地区,雨水沟渠可采用明沟、暗沟、雨水浅沟甚至散排进入绿地林地等形式。当不具备天然地势条件、农户居住比较集中的地区,地面雨水排放主要考虑采用埋地敷设雨水管道的方法。在雨水沟渠、雨水管等输送雨水设施的实施中,还应增加垃圾、杂质、泥沙等的截留装置,包括格栅、雨水算、沉泥井等,避免大量的固体废弃物堵塞管道,造成过流不畅的问题。另外,借鉴海绵城市建设理念,通过雨水沟、下凹绿地、生态池、大型人工湿地等设施,对雨水进行收集和资源化利用。在防洪排涝方面,应科学合理规划设施选址,不宜设置在低洼易涝区,避免洪涝影响;具有洪涝风险的需采取防洪排涝措施,如设置排洪沟、防洪渠等。

处理全达标要求对污水及污水处理全过程产生的污染物(包括臭气、噪声、运维废弃物等)进行处理并达标排放。针对出水总磷不达标的问题,可

采用各种除磷复合滤料、生物强化等技术予以解决。处理工艺中增加回流措施可以减小臭气的影响,开始试用的一种简单的生物除臭滤池(花盆)见图2。此外,噪声控制应考虑处理设施的选址、设备选型和必要的削减噪声措施。



图2 某农村生活污水处理终端——生物除臭滤池(花盆)

Fig.2 A rural domestic sewage treatment terminal: biological deodorization filter (flowerpot)

对可利用的资源进行全面利用。在实施时,尾水可用于灌溉、冲厕、道路浇洒、绿化浇灌、车辆冲洗和生态景观补水等(见图3)。剩余污泥可集中到污泥处置中心堆肥或附近林地利用。小规模的处理设施可以在原地设置污泥砂滤干化,就地绿化利用。



图3 某农村生活污水处理设施

Fig.3 A rural domestic sewage treatment facility

运用大数据、云计算、人工智能等技术推动农村污水设施运维管理手段智慧化,建立省级、市级和县级三级监管服务平台,用于采集数据、监控、评

价、决策等。运维单位利用平台信息和智能控制提高运维管理水平。

4 结论

目前,农村污水处理已由开始的高速建造转为高水平高质量建设。为建设新时代美丽浙江、加快补齐农村生活污水治理短板、持续提升城乡人居环境质量和生活品质、高质量发展建设共同富裕示范区,围绕污水全收集、雨污全分流、处理全达标、资源全利用、监管全智慧等“五个全面”展开编制,制定了《“农村污水零直排村”创建技术导则》。

《导则》的颁布,为浙江推动“农村污水零直排村”的创建提供了指导和评价体系,也为农村污水治理高质量发展提供了一个方向。“农村污水零直排村”创建是创新,还没有太多经验可借鉴,因此应随着示范项目的推进和深入研究对《导则》进行进一步完善。

参考文献:

- [1] 邝生鲁. 树立科学发展观实施零排放战略[J]. 现代化工, 2005(1): 2-8.
KUANG Shenglu. To implement zero emission strategy, with a scientific development viewpoint [J]. Modern Chemical Industry, 2005(1): 2-8 (in Chinese).
- [2] MAYS L W. Water Resources Sustainability [M]. New York: McGraw-Hill, 2007.
- [3] 方甫兵, 张胜雷, 徐永宁, 等. 生活小区“污水零直排”建设实践研究[J]. 中国给水排水, 2021, 37(16): 8-12.
FANG Fubing, ZHANG Shenglei, XU Yongning, et al. Practical research on the construction of “zero direct discharge of sewage” in residential zones [J]. China Water & Wastewater, 2021, 37 (16): 8-12 (in Chinese).

作者简介:潘增锐(1997-),男,江西上饶人,博士研究生,主要从事水污染控制研究。

E-mail: pzt19970701@163.com

收稿日期:2022-03-08

修回日期:2022-04-16

(编辑:丁彩娟)