

ICS 13.060.30

CCS Z05

团 体 标 准

T/ACEF 194—2025

农村集中式生活污水分质处理及资源化利用技术指南

Technical guideline for the treatment and recycling of rural centralized domestic
sewage

2025-03-19 发布

2025-03-19 实施

中华环保联合会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总则	3
5 资源化利用模式	3
6 分质处理及资源化利用	4
7 运维管理	8
8 风险评估	8

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华环保联合会水环境治理专业委员会、生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心提出。

本文件由中华环保联合会归口。

本文件主编单位：生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心、广东省环境科学研究院、山东文远环保科技股份有限公司、中华环保联合会水环境治理专业委员会。

本文件参编单位：北京易境创联环保有限公司、中铁第五勘察设计院集团有限公司、永康市水投排水有限公司、青岛理工大学、中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、浙江亿凯尔环保科技有限公司、中环博通生态科技(北京)有限公司、中国环境科学研究院、河北省生态环境厅邯郸监测中心。

本文件主要起草人：夏训峰、刘勇丽、刘希平、林彰文、刘愿军、边玉彬、郑丽丽、赵伟华、李伟、黄江锋、林自军、郑向群、罗春辉、丁炜鹏、张旭擎、魏潇淑、栗萍、宋宁。

农村集中式生活污水分质处理及资源化利用技术指南

1 范围

本文件规定了农村集中式生活污水分质处理及资源化利用的资源化利用模式、分质处理及利用、运维管理与风险评估。

本文件适用于 $5\text{m}^3/\text{d}\sim 500\text{m}^3/\text{d}$ 的农村集中式生活污水分质处理及资源化利用的设施新建、扩建和改建工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB2762	食品安全国家标准 食品中污染物限量
GB 5084	农田灌溉水质标准
GB 7959	粪便无害化卫生要求
GB/T 14848	地下水质量标准
GB 15618	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准
GB/T 18921	城市污水再生利用 景观环境用水水质
GB 19379	农村户厕卫生规范
GB/T 38836	农村三格式户厕建设技术规范
GB 50014	室外排水设计标准
GB 50288	灌溉与排水工程设计标准
GB 51260	环境卫生技术规范
GB/T 51347	农村生活污水处理工程技术标准
CJJ/T 54	污水自然处理工程技术规程
CJJ 68	城镇排水管道与泵站运行、维护及安全技术规程
CJJ 124	镇（乡）村排水工程技术规程
CJ/T 295	餐饮废水隔油器
CJJ/T 410	隔油提升一体化设备

T/ACEF 194—2025

NY/T 396	农用水源环境质量监测技术规范
NY/T395	农田土壤环境质量监测技术规范
NY/T 398	农、畜、水产品污染监测技术规范
HJ 574	农村生活污染控制技术
HJ-BAT-9	村镇生活污染防治最佳可行技术指南
T/ACEF 070	农村生活污水地下渗滤系统处理技术指南

3 术语和定义

GB/T51347、T/CAEPI50-2022 界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

污水分质处理 source-separated treatment

在污水产生的源头上对黑水和灰水分开收集、处理。

3.2

集中处理 centralized treatment

主要针对人口相对集中村庄居民产生的污水进行处理的方式。

3.3

生物处理单元 biological treatment unit

利用微生物的代谢作用分解水中污染物的构筑物或设备,主要包括生物膜法和活性污泥法及两种工艺的变形工艺等。

3.4

生态处理单元 ecological treatment unit

利用植物吸附或吸收为主的污水自然净化系统,主要包括人工湿地、稳定塘等。

3.5

受纳体 degradation ecosystem

接纳农村生活污水进行利用或生态消纳的生态系统,包括农田、林地、草地等或房前屋后自然生态系统(如小花园、小菜园、小果园等)。溪流、河涌、湖泊等水体不宜作为受纳体。

3.6

污水资源化利用 **resource utilization of sewage**

污水经无害化处理达到特定水质标准，作为再生水替代常规水资源，循环回用于生态补水、农业灌溉等，促进有机质、氮磷等营养盐资源化利用，增加水资源供给、缓解供需矛盾和减少水污染、保障水生态安全。

4 总则

4.1 农村集中式生活污水分质处理及资源化利用应按农田利用、景观环境利用等途径，合理选择经济适用的技术模式及工艺，将经无害化、稳定化处理满足 GB 7959 要求的厕所粪污、污泥和满足排放标准的尾水就地就近实现资源化利用。

4.2 农村集中式生活污水分质处理及资源化利用主要有黑水无害化+集中利用、灰水集中处理+农业利用/景观利用、黑灰分离后混合处理+农业利用/景观利用三种模式。

4.3 农村集中式污水分质处理及资源化利用技术要求包括污水收集、处理、储存及利用等环节。

4.4 回用于不同用途时应满足相关水质要求，回用于农田灌溉的应符合 GB 5084 相关规定，回用于景观环境用水水质的应符合 GB/T 18921 相关规定。污水处理后直接排放应执行当地农村生活污水处理设施水污染物排放标准。

5 资源化利用模式

5.1 黑水无害化处理集中利用模式

5.1.1 主要适用于具备粪污集中收集条件、有适宜的集中厌氧发酵、贮存发酵或好氧堆肥场地，或有机肥料生产企业时，可采用厕所粪污集中收集处理后资源化利用的村庄。

5.1.2 厕所粪污可通过真空管道或人工等方式集中收集，进行厌氧发酵，或与农业有机废弃物混合后进行厌氧发酵或好氧堆肥，相应产品可就近施用于农田、果园、林地等，实现田园循环利用。

5.1.3 剩余黑水及村庄产生灰水宜集中收集处理达标排放或参照 5.2 处理利用，对于村庄规模较小，产生灰水量及剩余黑水较少的村庄可按照国家、省相关要求“就地就近”资源化利用。

5.2 灰水集中处理农业利用/景观利用模式

5.2.1 主要适用于生活污水以灰水排放为主、黑水已基本得到妥善处理或利用的村庄。

5.2.2 对排水水质要求较高的村庄，灰水宜采用生物处理单元达到地方农村生活污水处理设施排放标准或 GB/T 18921 后资源化利用，优先选取生物滤池、生物转盘等工艺。

5.2.3 对排水水质要求不高、周边可利用土地充足的村庄，灰水宜采用生态处理单元达到地方农村生活污水处理设施排放标准或 GB 5084 后资源化利用，优先选取人工湿地、稳定塘等工艺并做好前端预处理。

5.2.4 灰水经处理达标后就近施用于农田、林地、果园、草地等，也可排入村庄生态景观坑塘。不能利用的部分，经处理达到地方农村生活污水处理设施排放标准后排放。

5.3 黑灰分离后混合处理农业利用/景观利用模式

5.3.1 主要适用于黑水经无害化处理后，上清液与灰水混合收集处理的村庄。

5.3.2 处理工艺应以降解有机物、保留氮磷资源为目标，可选择厌氧生物膜池+生物滤池/生物转盘、生物接触氧化池、大三格化粪池等。

5.3.3 黑灰分离后混合污水处理达到GB 5084后优先用于农田、林地、果园、草地等灌溉施肥，也可处理达到GB/T 18921后，用于村庄河道、坑塘等生态补水。

6 分质处理及利用

6.1 收集

6.1.1 户内应采用黑灰分离的方式分别收集黑水和灰水，灰水不应接入化粪池。化粪池的设计应符合 GB 19379、GB/T 38836 的相关规定。

6.1.2 农家乐、民宿、餐饮等含油废水接入污水处理与资源化利用设施前应设置隔油池（器）。宜优先选用预制化成品隔油池，成品隔油装置要符合 CJ/T 295、CJ/T 410 的相关规定。

6.1.3 在污水分质处理及资源化利用过程中，应做到雨污分流，防止雨水、地下水、山水等外水进入污水管道、处理与储存设施。

6.1.4 根据分质处理及资源化利用要求、地形地貌特征、可实施条件及技术经济等因素，合理选用雨污分流或者合流管道、暗渠或专用车辆输送等收集方式。

6.1.5 污水收集管道要优先考虑重力自流，不拆迁，少占地，宜沿现状道路敷设。敷设重力流污水收集管道有困难地区，可采用压力排水系统或真空排水系统。管道设计应符合 GB

50014 第 5 条、GB 50288 第 6 条的相关规定。

6.1.6 灰水采用现状明渠收集时，要加设盖板，并采取必要的防渗措施。

6.1.7 黑水采用吸粪车等专用车辆输送污水时要参照 GB 51260 相关规定执行，采用人力收集运输的，运输工具应具备良好的密封性能，运输途中不得跑冒滴漏。

6.2 处理

6.2.1 农村集中式生活污水分质处理及资源化利用设施应合理布局，尽量远离居民聚集区，资源化利用设施宜围绕农田、果园、林地等地块布置。

6.2.2 农村集中式生活污水分质处理及资源化利用设施可采用土建构筑物的形式或成套一体化处理设备，并做好设施围蔽，宜设置安全围栏、警示标志及必要的防坠措施。

6.2.3 农村集中式生活污水分质处理与资源化利用相关工程建设可参考 GB/T 51347 有关规定。

6.2.4 农村集中式生活污水分质处理及资源化利用设施要有防冻、防腐和防渗措施，并结合需要配套除臭、降噪措施，其处理要满足 GB 14554 第 4 条、GB 3096 第 5 条、及 HJ 1266-2022 等的要求。

6.2.5 厌氧生物膜池

(1) 厌氧生物膜池由池体、填料和排泥系统组成。

(2) 宜使用弹性填料或悬浮球填料，其布置可采用悬挂式或堆积的方式，填料装填高度不宜小于池深的2/3。

(3) 厌氧生物膜池的水力停留时间宜取2d~5d,排泥周期视污泥斗容积和处理负荷而定，通常可取3~12个月。

(4) 厌氧生物膜池应采取防渗和防爆措施。

6.2.6 好氧堆肥

(1) 前处理阶段宜调整水分和碳氮比、添加菌种和酶制剂等。

(2) 主发酵阶段宜持续4-12天，可以在露天或发酵装置内进行，通过翻堆或强制通风供给氧气。

(3) 后发酵阶段宜持续20-30天，进一步分解尚未分解的有机物，使其变成稳定的腐殖质类有机物，物料堆积到1-2米后进行自然通风，有时需翻堆或通风处理。

6.2.7 生物滤池

(1) 生物滤池的平面形状宜采用圆形或矩形。填料应采用质坚、耐腐蚀、强度高、比

T/ACEF 194—2025

表面积大、空隙率高，宜采用碎石、卵石、炉渣、焦炭等无机滤料。

(2) 生物滤池可就近选择碎石、卵石、炉渣等无机天然材料，也可采用人工合成的高效有机滤料，应根据进出水水质并结合当地气候合理确定设计表面负荷，水力负荷宜为 $0.1\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \sim 0.5\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

6.2.8 生物转盘

(1) 生物转盘可采用水车水力驱动多级转盘，生物转盘与水车等径，转速宜为 $4\sim 6\text{r}/\text{min}$ 。一般为2~3级，总水力停留时间不宜低于1.2 h。

(2) 生物转盘的 BOD_5 面积负荷宜为 $6\text{gBOD}_5/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \sim 30\text{gBOD}_5/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

6.2.9 生物接触氧化池

(1) 生物接触氧化池的水力停留时间宜取 $4\text{h}\sim 16\text{h}$ 。当与缺氧池组合去除总氮时，缺氧区水力停留时间宜取 $0.5\text{h}\sim 3\text{h}$ ，回流比宜取 $100\%\sim 300\%$ 。

(2) 生物接触氧化池进水应防止短流，进水端宜设导流槽，导流槽与接触氧化池之间应用导流墙分隔。

(3) 生物接触氧化池供气量的最小气水比不宜小于2:1，最大气水比不宜超过20:1。

(4) 生物接触氧化池底部应设置排泥和放空装置。

6.2.10 人工湿地

(1) 宜采用潜流人工湿地或复合型人工湿地，前端应通过生物处理降低污染物浓度

(2) 人工湿地宜采用重力流布水方式，集配水应均匀，单池长宽比小于2:1，底部应设置放空装置，应进行防渗设计。

(3) 人工湿地宜选用比表面积大、机械强度高、孔隙率大、表面粗糙度大、易于取材的填料。

(4) 人工湿地植物宜选择适应当地自然条件、收割与管理容易、经济价值高、景观效果好、处理性能好的本土植物。

(5) 人工湿地池底和侧面应做好防渗处理，防渗层可采用黏土层、高密度聚乙烯土工膜和其他建筑工程防水材料，渗透系数不应大于 $10^{-8}\text{m}/\text{s}$ 。

(6) 人工湿地设计参数选取宜根据气候条件、污染物负荷、水力负荷等合理确定，可参照当地相似污水的运行数据。缺乏相关资料时，可参照HJ 574和《人工湿地水质净化技术指南》数值确定。

(7) 人工湿地冬季宜采取阳光棚、秸秆覆盖等保温措施。

6.2.11 稳定塘

- (1) 稳定塘宜用于有水沟、低洼地或池塘的地区以及土地面积相对丰富的地区。
- (2) 稳定塘宜设置在生物或生态处理设施后端，应确保水体不黑臭。
- (3) 稳定塘的底部和四周应进行防渗处理，不得污染地下水，周围应设计导流明渠。
- (4) 稳定塘设计参数可参照CJJ/T 54有关规定。

6.2.12 地下渗滤系统

(1) 地下渗滤系统宜与格栅、调节池、厌氧池（化粪池）、沉淀池和隔油池等前处理设施配套建设。

(2) 地下渗滤系统可充分利用乡村废旧坑塘或低洼地进行改造，并做好防渗措施。

(3) 地下渗滤系统设计参数可参照T/ACEF 070有关规定。

6.2.13 大三格化粪池宜靠近大片农作物田地，且有机耕道，方便人车取用，池内水力停留时间宜取10d~20d。

6.3 储存及利用

6.3.1 应结合接纳体需水需肥规律及利用习惯，合理设置污水储存设施。

6.3.2 黑灰水分离收集后混合处理以及黑水、灰水单独规模化还田利用时，可建设大三格化粪池、厌氧池等储存设施。

6.3.3 村庄有环境景观建设需要的，也可采取氧化塘等储存设施。

6.3.4 储存设施可采用砖砌、钢筋混凝土、玻璃钢、聚乙烯等结构材料。

6.3.5 实施污水资源化利用的村庄要具备丰富土地资源用于利用或消纳，确保利用接纳体（利用区域）及周边生态系统保持良性生态循环。

6.3.6 接纳体应为村庄及周边滞水滞污能力强的生态系统，如三小园、农田、作物大棚、林地、草地、园地等。

6.3.7 接纳体宜就地就近，多点多处，污水尽量能自流进入。

6.3.8 合理设置布水设施，避免接纳体表面污水积存。

6.3.9 接入接纳体的尾水量不应超过作物需水量，不同消纳利用场地需水量参照各地灌溉用水定额。

6.3.10 景观环境利用时，可充分利用周边坑塘、沟渠、湿地、涝池等自然水体，确保不形成黑臭水体。

7 运维管理

7.1 运行维护

7.1.1 应建立完善的农村集中式生活污水分质处理与资源化利用设施的长效运维及监督考核机制，有条件的地区鼓励探索信息化运管平台。

7.1.1 定期对污水收集管渠、农村集中式生活污水分质处理与资源化利用设施、储存设施、接纳体等进行巡检和维护，并建立完善的监督考核机制。

7.1.2 农村集中式生活污水分质处理与资源化利用设施设备维护可参考 GB/T 51347、CJJ 124、HJ-BAT-9 有关规定。管网维护则可参考 CJJ 68 相关规定。

7.1.3 日常运维重点做好收集管渠疏通、隔油池和厌氧池（或沉淀池）内部浮渣、沉泥清理、处理设施设备维护等关键维护内容，发现设施设备出现损坏、功能异常等问题要及时维修。

7.1.4 农村集中式生活污水分质处理与资源化利用设施运行维护要制定有效的安全、预防和应急措施。

7.2 成效评估

7.2.1 每年开展一次治理成效评估工作，重点评估资源化利用各环节、村庄环境、农村黑臭水体、村民满意度、长效运行机制等，必要时可以开展检测。

7.2.2 资源化利用各环节

黑水应达到无害化处理要求，有污水输送系统，有污水贮存处理设施，有污水接纳体，污水接纳体具备充足的消纳能力，污水回用水质达标，资源化利用过程接纳体保持良性循环。

7.2.3 村庄环境

村庄内干净整洁，无厕所粪污直排、蚊蝇孳生、污水横流的现象。

7.2.4 农村黑臭水体

村民集聚区 500m 范围内无新增因农村生活污水造成的黑臭水体。

7.2.5 村民满意度

现场走访或问卷调查，随机访问 5 户以上村民，满意率为 80%以上。

7.2.6 长效运行机制

村庄内资源化利用各环节运行正常，没有污水外溢、污水输送管网破损等现象，定期检修维护。

8 风险评估

8.1 水质监测

8.1.1 水质监测包括农村集中式生活污水分质处理与资源化利用设施尾水灌溉农田的跟踪监测和灌溉区地下水的水质监测。

8.1.2 监测项目为镉、汞、铅、砷、铬、pH、化学需氧量、悬浮物、溶解性总固体、溶解氧、石油类、挥发酚、余氯、粪大肠菌群数、蛔虫卵等。

8.1.3 监测项目监测布点和采样方法按 NY/T 396 规定执行。

8.2 土壤监测

8.2.1 土壤监测项目的采样点及监测频率应符合 NY/T395 规定执行。

8.2.2 土壤监测应有对照地的样品，以便分析污染趋势及评价。

8.3 农产品监测

8.3.1 农产品采样点位布设、样品处置及分析测试等按 NY/T 398 规定执行。

8.4 评价方法

8.4.2 食用农产品质量按 GB2762 规定执行

8.4.3 土壤环境质量按 GB 15618 规定执行。

8.4.4 地下水环境质量按 GB/T 14848 规定执行。

8.4.4 监测项目实测污染物超过食用农产品质量、土壤环境质量、地下水环境质量规定标准限值时，不能继续使用农村集中式生活污水分质处理与资源化利用设施尾水灌溉。

8.4 评价时间

每年春季（开春）农业大量用水之前，对前一年的农田土壤、地下水等产地环境和农产品进行一次全面的监测与评价；农村集中式生活污水分质处理与资源化利用设施水质在灌溉季节进行监测与评价。以上评价均为年度评价。