

ICS 号

中国标准文献分类号

团 体 标 准

T/ACEF □□□-20□□

农村集中式生活污水分质处理及循环利用 技术指南

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

(征求意见稿)

20□□-□□-□□发布

20□□-□□-□□实施

中华环保联合会 发布

目 次

| | |
|-----------------|---|
| 前 言 | I |
| 1 范围 | 2 |
| 2 规范性引用文件 | 2 |
| 3 术语和定义 | 3 |
| 4 总则 | 4 |
| 5 污水收集 | 5 |
| 6 污水分质处理 | 5 |
| 7 资源化利用 | 6 |
| 8 利用模式 | 8 |
| 9 运维管理 | 9 |

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。

本文件由中国中华环保联合会提出。

本文件由中华环保联合会归口。

本文件起草单位：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、中国环境科学研究院、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、中华环保联合会水专委。

本文件主要起草人：夏训峰、...、...。

农村集中式生活污水分质处理及循环利用技术指南

1 范围

本文件给出了农村集中式生活污水分质处理及循环利用的总则、污水收集、污水分质处理、污水利用、利用模式、运维管理等指导。

本文件适用于农村集中式生活污水分质处理及循环利用的设施新建、扩建和改建工程的设计、施工与运维。

注：本文件使用时宜综合考虑村庄人口规模、居住集中程度、地域生活习惯等因素选用集中式污水分质处理及循环利用，可参考农村集中式生活污水处理设计规模在 $5\text{m}^3/\text{d}$ 以上。

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。

| | |
|------------|-------------------|
| GB 3096 | 声环境质量标准 |
| GB 5084 | 农田灌溉水质标准 |
| GB 11607 | 渔业水质标准 |
| GB 14554 | 恶臭污染物排放标准 |
| GB 19379 | 农村户厕卫生规范 |
| GB 50014 | 室外排水设计标准 |
| GB 50015 | 建筑给水排水设计标准 |
| 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 18920 | 城市污水再生利用 城市杂用水质 |
| GB/T 18921 | 城市污水再生利用 景观环境用水水质 |
| GB/T 38836 | 农村三格式户厕建设技术规范 |
| GB/T 51347 | 农村生活污水处理工程技术标准 |
| HJ 2009 | 生物接触氧化法污水处理工程技术规范 |
| HJ 2014 | 生物滤池法污水处理工程技术规范 |

| | |
|-----------|-----------------------|
| HJ 574 | 农村生活污染控制技术 |
| CJJ/T 54 | 污水自然处理工程技术规程 |
| CJJ 68 | 城镇排水管渠与泵站运行、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 |
| HJ-BAT-9 | 村镇生活污染防治最佳可行技术指南 |

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

农村生活污水 rural domestic wastewater

农村居民生活产生的污水，主要包括冲厕、洗涤、洗浴和厨房排水，不包括工业废水和畜禽养殖废水。

3.2

黑水 black water

农村居民排泄及冲洗粪便产生的高浓度生活污水。

3.3

灰水 grey water

农村居民家庭厨房、洗衣、清洁和洗浴产生的污水。

3.4

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。

3.5

集中处理 centralized treatment

主要针对人口相对集中自然村居民产生的污水进行处理的方式。

3.6

预处理单元 pretreatment unit

在进入生物或生态处理单元前，削减进水污染负荷，去除污水中漂浮物、部分悬浮物或有机物及平衡水质水量的过程，主要包括格栅、沉砂池、调节池、化粪池、隔油池等。

3.7

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。

3.8

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、土壤渗滤系统等。

3.9

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。

3.10

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，用于生态补水、农业灌溉等，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循环回用宜遵循“因地制宜、尊重习惯、分类分质、生态循环”的原则。根据常住人口分布、自然禀赋、村民意愿及用肥用水习惯等因素，按农业利用、自然消纳、生态补水、景观利用等途径合理选择处理工艺及循环回用方式。

4.2 结合集中式农村生活污水特点和污水循环利用途径，宜优先选择低成本、保氮保磷、易维护的治理工程和生态工程相结合的模块化技术，将经无害化、稳定化处理的厕所粪污、污泥和集中处理设施尾水就地就近实现循环利用。

4.3 污水分质处理及循环利用包括污水收集、污水处理、污水贮存、污水资源化利用等环节。

4.4 设计水量水质宜根据实地调查结果确定。当调查资料缺乏时，设计水量水质可参考邻近地区同类型污水水质水量取值或者各地的用水定额参考值和污水排放系数确定，也可参考 GB/T 51347 中水质水量的相关要求。

4.5 当回用于不同用途时要同时满足相关水质要求，回用于农田灌溉的要符合 GB 5084 标准要求，回用于杂用水质的要符合 GB/T 18920 标准要求，回用于景观环境用水水质的要符合 GB/T 18921 标准要求。污水处理还要执行当地农村生活污水处理排放标准。

4.6 污水处理与循环利用设施新建、扩建及改建选址宜选交通、运输及供水供电较方便的区域。

4.7 宜建立完善的分质处理与循环利用的长效运维及监督考核机制，定期开展运行维护、抽查评估等，有条件的地区鼓励探索信息化运管平台。

5 污水收集

5.1 根据分质处理及循环利用要求、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。

5.2 结合处理与利用需要，污水收集主要有分质收集或混合收集两种方式。宜优先选用分质收集，以降低处理要求与提高利用成效，但避免建设两套收集管网系统。

5.2 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的地区，可采用压力排水系统或真空排水系统。

5.3 管道和渠道设计要符合 GB 50014 第 5 条、GB 50288 第 6 条的相关规定，科学设置管网坡度、检查井及采用现状明渠时，要加设盖板，并采取必要的防渗措施。北方地区要注意低温防冻措施。采用吸粪车等专用车辆输送污水时要参照 GB 51260 相关要求执行。

5.4 室外裸露的塑料管要采取防晒、防撞等防护措施，并根据地区温度做好管道防冻。管渠设置宜与周边环境及景观相衔接。

6 污水分质处理

6.1 通用要素

6.1.1 村庄生活污水不具备接入条件或纳管经济性较差的村庄宜就地就近进行处理或经适度处理后资源化利用。

6.1.2 污水分质处理主要有黑水（厕所粪污）单独处理、灰水单独处理、黑灰混合处理三种情形。黑水满足无害化要求后可就地就近回用于农田；灰水处理宜以生态型工艺技术为主；黑灰混合后可结合利用用途水质需求选用生态型或生物型工艺技术。

6.1.3 农村生活污水生化处理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。

6.1.4 分质处理与循环利用设施要有防冻、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 条的要求。

6.2 预处理

6.2.1 厕所粪污要按照 GB/T 38836、《农村厕所粪污无害化处理与资源化利用指南》(农办社〔2020〕7号)、GB 19379 等要求，规范设置化粪池等无害化处理设施，以达到无害化处理相关要求。

6.2.2 使用双坑（双池）交替式、粪尿分集式等卫生旱厕的农户，可加入秸秆粉末、锯末、草木灰、炉渣等生物粉料将粪便覆盖，并做好密封，防止臭气扩散；使用益生菌等生物菌剂时，要与覆盖物充分混合。

6.2.3 使用三格式化粪池的农户，灰水不排入化粪池，要单独收集处理。化粪池宜选择成品化粪池，地质条件较差的山区、丘陵地带、临近河流、湖泊或道路的地区宜采用钢筋混凝土化粪池，不使用漏底化粪池。

6.2.4 农家乐、民宿、餐饮等含油废水接入接户井前设置隔油池（器）。

6.2.5 隔油池优先选用预制化成品隔油池，也可采用砖砌、混凝土隔油池。成品隔油装置要符合 CJ/T 295、CJ/T 410 的相关规定，砖砌、混凝土隔油池设计要符合 GB 50015 的相关规定。

6.3 分质处理

6.3.1 根据污水特征、处理要求合理选用生物或生态型处理技术。污水浓度较低或处理要求一般，且气候环境条件适宜下，优先考虑选用人工湿地、稳定塘、土壤渗滤等生态技术。污水浓度较高或水质要求高，宜优先选用生物接触氧化、生物滤池等工艺。

6.3.2 生物接触氧化池的设计建设可参照 GB/T 51347 和 HJ 2009、HJ 574 的相关规定；生物滤池的设计建设可参照 GB/T 51347 和 HJ 2014 的有关规定。

6.3.3 人工湿地、稳定塘、土壤渗滤系统的设计建设可参照 GB/T 51347 和 CJJ/T 54 的相关规定。

7 污水资源化利用

7.1 通用要素

7.1.1 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，确保利用受体（利用区域）及周边生态系统保持良性生态循环；循环利用过程不对村庄及受体生态环境

造成不良影响，如造成蚊蝇孳生、恶臭扩散等人居环境“脏乱差”现象，或导致水体黑臭、较为严重富营养化等水环境质量恶化现象。

7.1.2 受纳体宜为村庄周边的自然村的生态系统（农田、林地、草地等）或者经过强化的自然生态系统（如小花园、小菜园、小果园等）。溪流、河涌、湖泊等水体等不宜作为受纳体。

7.1.3 资源化要满足相关标准要求，如用于灌溉、景观环境、渔业用水、生活杂用的，要分别符合 GB 5084、GB/T 18921、GB 11607 和 GB/T 18920 的相关水质要求。

7.2 利用方式

7.2.1 农田利用

7.2.2.1 黑水（或固态厕所粪污）利用

7.2.1.1.1 施用量不影响种子发芽、不出现烧苗等现象；单次施用以水不外溢、不产生地表径流为限。

7.2.1.1.2 厕所粪污施用场地要远离地表水体。

7.2.1.1.3 在饮用水源保护区等生态敏感区的厕所粪污不宜农用，坡度在 15-25 度的陡坡地不宜施用液态厕所粪污。

7.2.1.1.4 厕所粪污施用农田时间要避开降雨、高温和强光照天气，宜选在晴天。

7.2.1.1.5 厕所粪污用作水田作物、旱地作物和蔬菜作物的基肥时，要在作物种植前不少于 7 d 施用；果树基肥宜在秋季果实采收后施用。

7.2.2.2 灰水或黑灰混合利用

7.2.2.2.1 农田利用宜设置田间贮存池等设施，均衡分配到需要灌溉或施用的区域。

7.2.2.2.2 根据土壤性状、作物种类，选择地面灌溉、滴灌、微灌、渗灌等灌溉技术；人员稀少区域可采用微喷灌。

7.2.2.2.3 可依据土壤条件以及作物类型就地就近采用土壤渗滤、滴灌和沟灌等方式农田回用。采用滴灌系统时，宜配备砂石过滤器或碟片过滤器。

7.2.2 景观环境利用

7.2.3.1 用作景观环境用水的水源，宜用于非人体接触的河道、湖泊类观赏性景观环境用水和景观湿地用水，不宜用于娱乐性景观环境用水。

7.2.3.2 利用具有景观价值的水生植物，发挥水生植物的克藻效应，避免产生黑臭和藻类严重爆发等水环境恶化现象。

7.2.3.3 当景观环境水体中溶解氧浓度低于 1.5mg/L 时，宜加设曝气装置增强水面扰动，避

免水体富营养化。

7.2.3.4 合理利用具有造景功能的水生植物，发挥水生植物的克藻效应，提高水体自净能力，宜种植浮叶、沉水、挺水和漂浮四类水生维管束植物。

7.3 污水贮存

7.3.1 根据生活污水产生量与利用需求量及规律，选择性建设处理后污水贮存设施。

7.3.2 液态厕所粪污农户庭院利用时，可不建储存设施，用卫生厕所的贮粪池等粪污处理设施替代。

7.3.3 贮存设施的有效容积可根据尾水或沼液的排放量、农田灌溉用水量、肥水施用量、灌溉或施肥周期等实测数据确定，根据当地降雨量，设置一定预留体积，贮存时间按照两个灌溉期或施肥期之间的非灌溉或施肥天数：

$$V = L \times T + V'$$

V：有效容积，m³；

L：尾水日排放量或沼液日产生量，m³/d；

T：两个灌溉或施肥期之间非灌溉或施肥天数，d；

V'：预留容积，m³。

7.3.4 贮存池要设计出水口，非灌溉期剩余污水达标排放。

7.3.5 灌溉水与液态厕所粪污同时进行灌溉与施肥时，要设置配水调节池，根据作物生长需要，与灌溉水混合、稀释后进入管道灌溉系统。

7.3.6 贮存设施周边要设置围栏、标识牌等安全防护措施，敞口构筑物要加盖，防止跌落，液态厕所粪污的贮存设施要设置气体收集装置。

8 利用模式

8.1 黑水（或固态厕所粪污）利用模式

8.1.1 适用于相对缺水且老百姓有良好用肥习惯的地区。

8.1.2 对于采用卫生旱厕或者传统旱厕的地区，将厕所粪污无害化后，就地就近用于房前屋后菜地、果园或者农田利用。

8.1.3 对于采用水冲厕所区域，经三格式化粪池或其他化粪池单元无害化处理后，通过抽吸转运或者管道输送至大三格化粪池处理，粪液就地就近还田利用，也可采用抽吸转运至发酵池或已有沼气工程等集中处理设施处理。

8.1.4 利用沼气工程处理厕所粪污的，可与畜禽粪污、餐厨垃圾、农作物秸秆、尾菜等一并

处理，沼气可作为能源利用，沼液、沼渣可用作肥料。

8.2 灰水利用模式

8.2.1 主要适用于以卫生旱厕为主且生活污水以灰水排放的区域。

8.2.2 灰水经收集处理后达到相应标准，用于农田利用、景观环境利用等用途。

8.2.3 对排水水质要求较高且有较大面积闲置土地的地区，生活杂排水宜采用生物+生态处理单元达标排放后资源化利用，生物处理工艺可选取生物接触氧化、A/O、生物滤池等，生态处理工艺可选取人工湿地、土壤渗滤系统、氧化塘等。

8.2.4 对排水水质要求不高的地区，生活杂排水宜采用厌氧和生态处理单元达标后排放或资源化利用。

8.3 黑灰混合利用模式

适用于黑水灰水需统一收集的情形。污水收集处理后达到相应标准，用于农田利用、景观环境利用等用途。工艺技术选用可参照灰水利用模式。

9 运维管理

9.1 运行维护

9.1.1 以自然村为基本单元建立台账，台账内容包括村庄概况、污水收集、污水分质处理与资源化利用措施配置情况、接纳体基本信息、维护人员信息及巡查维护记录等内容。

9.1.2 各地要督促运维单位或者镇街有关人员定期对污水收集管渠、污水处理设施、配套资源化利用设施设备、接纳体等进行巡检和维护，并建立完善的监督考核机制。

9.1.3 污水处理与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。

9.1.4 日常运维重点做好收集管渠疏通、厌氧池（或沉淀池）内部浮渣、沉泥清理、其他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。

9.1.5 污水处理与利用设施运行维护要制定有效的安全、预防和应急措施。

9.2 成效评估

9.2.1 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。

9.2.2 资源化利用各环节

黑水确保无害化处理效果，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。

9.2.3 村庄环境

村庄内干净整洁，无厕所粪污直排、污水横流的现象。

9.2.4 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。

9.2.5 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。

9.2.6 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。