ICS 13.030.20
CCS Z 05

T

团　　体　　标　　准

T/SDEPI XXXX—XXXX

山东省典型地区农村污水生物耦合生态协同资源化处理技术指南

Technical guidelines for biological-ecological coupled synergistic treatment and resource utilization in typical rural areas of Shandong Province

征求意见稿

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

山东省环境保护产业协会　　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 1
4　总体要求 2
4.1　一般规定 2
4.2　污染物监测要求 2
5　农村生活污水收集 2
5.1　源头收集与预处理 2
5.2　治理模式差异化选型 2
6　预处理 2
6.1　格栅 2
6.2　隔油 2
6.3　沉淀 3
7　生物耦合生态协同处理 3
7.1　基本要求 3
7.2　集中处理工艺选择 3
7.3　分散式处理工艺选择 3
8　储存 3
8.1　基本要求 3
8.2　储存容量 3
8.3　结构 3
8.4　安全卫生 3
9　污水资源化利用 3
9.1　庭院利用 3
9.2　农业利用 4
9.3　绿化 4
10　施工与验收 4
10.1　施工 4
10.2　验收 4

前　言

本文件按照GB/T 1.1—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。

本文件由山东省环境保护产业协会提出并归口。

本文件起草单位：山东农业大学、山东建筑大学、中国科学院地理科学与资源研究所、山东生态家园环保股份有限公司。

本文件主要起草人：XXXXXX

山东省典型地区农村污水生物耦合生态协同资源化处理技术指南

1 范围

本文件规定了生物耦合生态协同处理和污水资源化的术语和定义、总体要求、农村生活污水收集、预处理、生物耦合生态协同处理、储存、污水资源化利用、施工与验收等方面的技术要求。

本文件适用于行政村、自然村以及分散农户新建、改建和扩建的农村污水生物耦合生态协同资源化处理利用，城市污水的收集及处理可参照执行。

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 5084 农田灌溉水质标准
GB 7959 粪便无害化卫生要求
GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
GB/T 18921 城市污水再生利用 景观环境用水水质
GB 50014 室外排水设计标准
GB 50015 建筑给水排水设计标准
GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范
GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
GB 50334 城镇污水处理厂工程质量验收规范
GB 51221 城镇污水处理厂工程施工规范
GB/T 51347 农村生活污水处理工程技术标准
HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范
HJ 493 水质 样品的保存和管理技术规定
HJ 494 水质 采样技术指导
HJ 495 水质 采样方案设计技术规定
DB37/ 3693 农村生活污水处理处置设施水污染物排放标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生物耦合生态协同处理 biological-ecological coupled synergistic treatment

生物耦合生态协同处理，采用生物单元（化粪池、厌氧水解、SBR、A/O、A^2/O、MBR、A/O+MBR、接触氧化等）与生态单元（人工湿地、稳定塘、渗滤滤池）耦合，或者生物生态小型一体化设备，依靠微生物代谢、基质吸附、植物吸收、根际生态协同，同时实现COD、SS、氮磷去除、尾水回用处理。

3.2

污水资源化 sewage resource utilization

农村污水处理后，作为非常规水源，用于污水达标尾水农田灌溉、庭院利用、绿化。

3.3

庭院利用 rural courtyard reuse

农户在宅基地、自留地、“三小园”（小花园、小果园、小菜园）或其他房前屋后闲置土地上，将处理后的生活污水用于农作物种植。

4 总体要求

4.1 一般规定

4.1.1 农村污水生物耦合生态协同资源化处理应包括污水收集、生物耦合生态协同处理、贮存、资源化利用等各环节。

4.1.2 资源化利用要突出减量化、黑水无害化，考虑资源化农田和庭院利用 TN、TP 可保留适度养分，优先采取分类就地就近处理的方式。

4.2 污染物监测要求

4.2.1 新建农村生活污水处理设施污染物排放需监测 pH、化学需氧量（COD_{Cr}）、悬浮物（SS）、氨氮（NH_3-N）、总氮（以 N 计）、总磷（以 P 计）、粪大肠菌群和动植物油。

4.2.2 农村污水生物耦合生态协同资源化处理出口设置应符合 DB 37/ 3693 规定。

4.2.3 采样点的设置、采样方法以及对污水监测的频次、采样时间等要求应符合 HJ/T 91、HJ 493、HJ 494、HJ 495 等规定。

4.2.4 污染物监测分析方法应采用 DB 37/ 3693 方法。本标准发布后，国家新发布的其他相关监测分析方法也可作为本标准的监测分析方法。

5 农村生活污水收集

5.1 源头收集与预处理

5.1.1 污水宜采用源头雨污分流。

5.1.2 黑水和灰水排放有条件应采用黑水、灰水单独收集，对历史原因等不能实施源头分离则可采用混合收集。

5.1.3 单独收集时黑水经化粪池等构筑物无害化处理后应达到 GB 7959 要求；灰水需要配备洗菜盆、洗涤盆等卫生器，设置预处理；黑灰混合收集，应根据需求设置预处理。

5.1.4 鼓励农村居民开展节水器具改造，引导居民养成节水生活习惯，减少洗衣、洗浴、冲厕等用水量，鼓励居民 “一水多用”以实现减量化。

5.1.5 预处理后利用管道或沟渠收集，至集中处理设备、收集池（待拉运）或利用小型污水处理设施对污水进行分散处理。

5.2 治理模式差异化选型

根据各县市区距离城市远近情况、村落分散程度、村庄人口规模、人口集聚程度、经济条件等实际情况，农村生活污水治理模式选择建议依据表1所示。

表 1 不同收集模式概括及适用条件

模式	水量（m^3/d）	家庭数/户	人口数/人	适用条件	收集模式
镇村集中处理	5～100	≥100	≥400	与镇处理站距离＞3km	管道或沟渠
镇村集中拉运	5～100	＜100	＜400	与镇处理站距离＞3km	管道或沟渠
单户或联户处理	≤1	1 或 3-5	3～15	分散收集分散拉运	源头雨污改造户内收集

注：分散型、集中型主要用距离要求区分，不以水量、家庭数及人口数区分。

6 预处理

6.1 格栅

当悬浮物较多时，污水进入隔油沉淀池之前应设置格栅。

6.2 隔油

进水含油较高（＞50 mg/L），则需设置除油设施；农家乐等经营农户的餐厅、厨房排水应经隔油池处理；厨房灰水应设置隔油/沉淀一体化池。

6.3 沉淀

进水水质浊度较高（＞100 mg/L），需设置沉淀设施。

7 生物耦合生态协同处理

7.1 基本要求

7.1.1 根据当地生活污水处理排放的要求，综合考虑受纳水体环境容量、处理效果和运行成本，确定处理工艺。

7.1.2 有废弃沟塘时，可改造为稳定塘；场地渗透性较好，可采用地下渗滤系统；渗透性一般，可采用人工湿地；场地受限，可采用由成熟生化处理技术组合而成的一体化设备并配套人工快渗系统。

7.2 集中处理工艺选择

7.2.1 黑水出水农田施用宜采用化粪池无害化处理、农田宜化粪池+稳定塘、化粪池+ A/O（A^2/O）、化粪池+稳定塘+人工湿地、化粪池+接触氧化/生物滤池等。

7.2.2 灰水经隔油沉淀优先采用稳定塘、接触氧化、生物滤池、人工湿地。

7.2.3 混合型资源化水质要求较高，需采用去除 TN、TP 技术等设施，污水生物处理工艺可采用 SBR、A/O（A^2/O）、MBR 或 A/O+MBR 等技术组合。其中，用地紧缺的宜采用 MBR 工艺；资源化水质要求高、用地充裕的宜采用生物处理耦合生态协同强化处理，包括：接触氧化+人工湿地、接触氧化+土壤渗滤、A/O（A^2/O）+人工湿地、A/O（A^2/O）+土壤渗滤。

7.3 分散式处理工艺选择

7.3.1 适用丘陵地势高低错落、住户分散、偏远村庄、地形不规则地区。

7.3.2 黑水出水去向为农田施肥宜采用旱厕/化粪池+无害化处理。

7.3.3 灰水出水去向“三小园”和杂用水，可在庭院外设置隔油/沉淀一体池，后进入分散式生物耦合生态协同处理设备。

7.3.4 分散式生物耦合生态协同处理设备，可采用预制的不同工艺的小型一体化污水处理装置或不同工艺组合方式，如一体化净化槽、一体化净化槽+人工湿地等方式。

8 储存

8.1 基本要求

在资源化利用场所无法连续接纳出水时应设置储存设施。

8.2 储存容量

根据污水量、生物耦合生态协同处理设计规模和场地消纳能力确定储存容量。

8.3 结构

储存设备应做好防渗处理，优先混凝土、玻璃钢、PE塑料等结构。

8.4 安全卫生

设置安全警示标志，加盖盖板避免污水遗留污染周边环境、防治产生臭味影响。

9 污水资源化利用

9.1 庭院利用

黑水达到相关要求后可回用于“三小园”，若不满足施用条件，应将其转运至贮存设施；洗菜、洗米水等灰水可用于浇灌“三小园”，洗衣、盥洗等灰水可用于庭院抑尘或硬质铺装地面清洁，洗锅（碗、盘）水等经隔油沉淀后可用于庭院保洁、绿化。

9.2 农业利用

9.2.1 污水经无害化处理后达到 GB 7959 要求可进行农田施用；农田宜采用施用前，应综合考虑气候条件、土壤类别、土壤养分水平、种植种类、作物养分需求等因素，确定适合当地的施用量、施用方法，防止施用对土壤、作物和周边环境产生不良后果。

9.2.2 污水经处理后出水水质达到 GB 5084 要求，可用于农田灌溉。灌溉应考虑灌水定额及灌水时间，不得影响作物生长。

9.3 绿化

9.3.1 污水回用于林地、草地等自然生态系统绿化的，应符合 GB/T 18920，不应造成环境污染；回用于景观环境，相关控制指标可参照 GB/T 18921，不应造成水体污染。

9.3.2 污水经过处理后用于道路灰尘抑制、道路扫除时，相关控制指标可参照 GB/T 18920。

10 施工与验收

10.1 施工

10.1.1 构筑物施工

10.1.1.1 构筑物工程施工及验收应符合 GB 50141、GB 50204 的有关规定，设备安装工程施工及验收应符合 GB 50334 的有关规定。

10.1.1.2 农村生活污水处理工程的建设应符合 GB/T 51347 的有关规定。

10.1.2 管道施工

10.1.2.1 采用暗渠（沟）收集，应做好防渗防臭；采用铺设管网收集，户内管道及出户支管网的设计及建设应符合 GB 50015、GB 50014 和 GB/T 51347 等相关要求。

10.1.2.2 管道沟槽开挖形式应根据设计管径、地质条件、地下水位情况、施工机械设备等因素确定。

10.1.2.3 管道安装完成后应进行管道功能性试验和坑回填，参照 GB 50268 的有关规定。

10.1.3 设备安装施工

10.1.3.1 阀门、水泵、风机等设备安装参照 GB 51221 的有关规定。

10.1.3.2 电气设备、 自动化仪表安装参照 GB 50303、GB 50093 的有关规定。

10.2 验收

10.2.1 农村生活污水治理验收

10.2.1.1 纳入污水管网处理方式，相应的污水处理设施具备处理能力且能够正常运行，宜包括处理前后水质水量。

10.2.1.2 厕所粪污未接入污水收集系统的，粪污实现有效处理或进行资源化利用，有厕所粪污抽运记录。

10.2.1.3 污水处理终端设计及建设应达到 GB/T 51347 等相关要求。

10.2.2 环境保护和工程验收

10.2.2.1 环境保护验收在设施连续稳定运行后进行，原则上验收期限一般最长不超过 12 个月。

10.2.2.2 环境保护验收监测应由建设单位组织。

10.2.2.3 工程竣工验收后，建设单位应提交工程竣工验收报告，将有关设计、施工和验收文件归档。

10.2.2.4 工程竣工验收合格后，资源化利用设施方可投入使用。