

福建省《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》

（征求意见稿）

编制说明

福建省《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》编制组

2019年3月

目 录

1 项目背景.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 起草单位.....	1
1.3 工作过程.....	1
2 制订标准的必要性和意义.....	2
2.1 国家及我省农村环境保护的迫切需求.....	2
2.2 进一步改善我省农村水环境质量的需要.....	3
2.3 进一步健全标准体系、强化环境管理的需要.....	3
3 标准制定的总体思路、基本原则和技术路线.....	5
3.1 总体思路.....	5
3.2 基本原则.....	5
3.3 技术路线.....	5
4 福建省农村生活污水处理概况.....	7
4.1 福建省农村生活污水处理设施建设现状.....	7
4.2 福建省农村生活污水处理现状.....	7
5 标准主要条款说明.....	10
5.1 本标准框架结构.....	10
5.2 标准适用范围.....	10
5.3 术语与定义.....	10
5.4 标准分类分级.....	11
5.5 水污染物控制项目选择.....	11
5.6 水污染物排放限值的确定.....	12
5.7 其他规定.....	17
6 达标处理技术分析.....	18
6.1 农村生活污水常用处理技术简述.....	18
6.2 初级处理.....	18
6.2.1 化粪池.....	18
6.2.2 沼气发酵池.....	19

6.2.3 厌氧生物膜池.....	19
6.3 好氧生物处理.....	20
6.3.1 生物转盘.....	20
6.3.2 生物接触氧化池.....	20
6.3.3 生物滤池.....	21
6.3.4 活性污泥法.....	21
6.3.5 膜生物反应器技术（MBR）.....	22
6.4 自然生物处理.....	22
6.4.1 人工湿地.....	22
6.4.2 稳定塘.....	23
6.4.3 土地渗滤.....	23
6.5 一体化处理装置.....	24
6.5.1 净化槽.....	24
6.5.2 生活污水沼气净化池.....	24
6.5.3 A ³ /O-MBBR 一体化污水处理装置.....	25
6.6 其他辅助处理.....	25
6.6.1 化学法除磷.....	25
6.6.2 消毒技术.....	25
6.7 农村生活污水处理规模与对应技术.....	26
6.7.1 农村生活污水处理规模.....	26
6.7.2 户级污水处理工艺.....	26
6.7.3 村级污水处理工艺.....	28
6.8 技术达标可行性分析.....	28
7 国内外相关标准情况.....	30
7.1 国外相关标准.....	30
7.1.1 美国相关标准.....	30
7.1.2 欧盟相关标准.....	30
7.1.3 日本相关标准.....	31
7.2 与国内相关标准比较.....	31

8 实施本标准环境效益分析.....	36
8.1 农村污水处理设施投资估算.....	36
8.2 农村生活污水减排效益分析.....	36

1 项目背景

1.1 任务来源

2018年2月，中央办公厅、国务院办公厅印发《农村人居环境整治三年行动方案》，要求“各地区分类制定农村生活污水治理排放标准”，梯次推进农村生活污水治理，将农村水环境治理纳入河长制、湖长制管理行动目标。到2020年，实现农村人居环境明显改善，村庄环境基本干净整洁有序，村民环境与健康意识普遍增强。2018年9月，生态环境部和住房城乡建设部联合发布《关于加快制定地方农村生活污水处理排放标准的通知》（环办水体函[2018] 1083号），推动各地加快制定农村生活污水处理排放标准，提升农村生活污水治理水平。为落实国家有关要求，受福建省生态环境厅委托，由福建省环境科学研究院牵头，组织技术力量开展标准的编制工作。

1.2 起草单位

本标准由福建省环境科学研究院负责起草。

1.3 工作过程

2018年11月，本标准由福建省生态环境厅提出，由福建省环科院组成标准编制组，对国内外相关标准进行检索、整理。

2018年12月，着手编制标准初稿，就标准的适用范围、框架结构、标准分级、控制水平等关键问题与省生态环境厅、住建厅等主管部门进行了研讨。

2019年1月至2019年2月，开展我省农村生活污水现状调研，赴省内外调研，收集相关资料，了解标准编制重点；对全省现有农村生活污水处理设施情况（包括规模、采用工艺、执行标准、达标情况等）进行了调查，并选取具有代表性的污水处理设施进行了现场调研和监测工作。

2019年3月，根据调研结果，完善标准，形成征求意见稿和编制说明，全面征求管理部门、专家意见。

2019年4月，召开评审会，对标准修改完善。

2019年5月，修改完成报批稿。

2 制订标准的必要性和意义

2.1 国家及我省农村环境保护的迫切需求

党中央、国务院高度重视农村生活污水治理工作。国家《水污染防治行动计划》及我省水污染防治工作方案均要求加快农村环境综合整治，以县级行政区域为单元，实行农村污水处理统一规划、统一建设、统一管理。

2016年中央1号文件明确要求“采取城镇管网延伸、集中处理和分散处理等多种方式，加快农村生活污水治理和改厕”。2016年国务院发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》要求加快建设美丽宜居乡村，开展生态文明示范村镇建设行动和农村人居环境综合整治行动，对13万个村庄进行农村环境整治，进一步改善农村的人居环境。

2018年新修订的《水污染防治法》规定，国家支持农村污水处理设施的建设，推进农村污水集中处理，地方各级人民政府应当统筹规划建设农村污水处理设施，并保障其正常运行。

2018年1月2日发布《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》，2018年2月5日中共中央办公厅、国务院办公厅印发《农村人居环境整治三年行动方案》，《方案》中的重点任务之一是：“梯次推进农村生活污水治理。根据农村不同区位条件、村庄人口聚集程度、污水产生规模，因地制宜采用污染治理与资源利用相结合、工程措施与生态措施相结合、集中与分散相结合的建设模式和处理工艺。推动城镇污水管网向周边村庄延伸覆盖。积极推广低成本、低能耗、易维护、高效率的污水处理技术，鼓励采用生态处理工艺。加强生活污水源头减量和尾水回收利用。以房前屋后河塘沟渠为重点实施清淤疏浚，采取综合措施恢复水生态，逐步消除农村黑臭水体。将农村水环境治理纳入河长制、湖长制管理。”

为深入贯彻《中共中央办公厅、国务院办公厅关于印发〈农村人居环境整治三年行动方案〉的通知》和全国生态环境保护大会精神，大力推动省委和省政府印发的《关于实施乡村振兴战略的实施意见》落实落地，中共福建省委、福建省人民政府印发了《福建省农村人居环境整治三年行动实施方案》。按照党中央国务院关于乡村振兴的决策部署，我省积极推动农村污水治理工作，实施农村污水治理行动。“有条件的城镇周边村庄生活污水应通过管网纳入城镇污水处理厂统一处理；人口集中和生态敏感地区的村庄采用化粪池+无动力或微动力集中式处

理；人口较少的村庄和分散的农户可采用自建标准三格(四格)化粪池就地分散处理方式，尾水排入山体、林地、农田消纳吸收利用。县(市、区)对乡镇及村庄生活污水处理要分区域、分类型确定技术路线，分年度实施。抓好安溪、将乐、永春3个全国农村生活污水治理示范县建设，及时总结经验、全面推广。”“2020年，农村生活垃圾常态化治理机制更加完善，基本完成非正规垃圾堆放点整治；农村生活污水治理率达到70%以上”。

因此，制订福建省《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》是贯彻国家及我省相关政策的迫切需要。

2.2 进一步改善我省农村水环境质量的需要

如今，随着社会主义新农村建设的加快和农民生活水平的提高，以及人口的增多，农舍住宅逐渐朝着村镇化、集中化发展，百家千户所产生的生活污水总量颇为可观，生活污水中所含有的有机污染物和无机污染物种类与浓度也在增加。但农村大多数公共设施比较落后，治理资金短缺和农村住户对水环境保护意识的淡薄，使大量生活污水没有经过任何处理便直接排放到池塘、沟渠、湖泊、水库、江河中，污染地域广，农村污水乱排放现象既破坏了自身环境又污染了流经的河流。长期的乱排放对农村地区的水域生态环境造成不可估量的危害，从而影响地下水、饮用水，也对人体健康造成危害。

2.3 进一步健全标准体系、强化环境管理的需要

水污染物排放标准是国家环境法规的重要组成部分，它直接或间接地影响着我国水资源的可持续利用战略目标的实现，是环境管理的重要依据，农村水环境质量管理又是我省水环境管理的重要组成部分。污水处理排放标准的严格与否，直接决定着水环境质量的水平和用水质量的高低，也关系着污水处理行业的发展方向。但是现行国家水污染排放标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）和《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）均缺乏专门针对农村生活污水处理设施水污染物排放指标和限值数据。如按照城镇污水处理厂排放标准，则必须在传统生物处理工艺基础上增加脱氮除磷工艺，不仅增加污水处理投资与运行成本，同时也增加了运行管理的难度与工作量，要求有充足的资金和相对较高的管理水平，这与我省大部分农村地区经济发展水平不相适应。同时，农业生产的特点也决定了不能完全采用城市污水排放标准，如排入农田、林地、草

地的污水，其中的氮、磷可作为农作物的营养成分，可根据实际适当调整农村生活污水的排放标准。鉴于农村生活污水的污染特征、技术经济条件与城镇不同，利用的污水处理工艺也与城镇存在很大差别，因此农村生活污水排放不能盲目套用《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）。由于国家层面还没有出台针对性的排放标准，造成农村生活污水处理脱离实际，使农村生活污水处理设施设计、施工、评价、验收、监管等方面存在诸多困难。随着农村生活污水治理工作深入推进，农村生活污水处理设施数量必将迅速增加，亟需完善农村生活污水治理的监管体系以提升设施治理效果。

综上，从落实国家政策、改善农村生态环境质量、完善农村生活污水治理和监管体系等方面考虑，出台专门针对我省农村污水的排放标准意义重大且迫在眉睫。合理制定农村生活污水排放标准是控制农村生活污水污染最有效的措施，该标准的出台可为农村生活污水排放监管提供技术支撑，为大量建设的农村生活污水治理设施提供设计、施工、评价、验收、运行监管等方面的统一评判标尺，将使农村生活污水对水体环境的污染减轻，使水环境得到更好的改善和保护。

3 标准制定的总体思路、基本原则和技术路线

3.1 总体思路

根据福建省农村生活污水处理现状和控制要求，以及未来的建设与环境管理需求，通过文献调研、实地调研和监测、召开各地生态环境局座谈会及专家咨询会等多种形式，合理确定标准适用范围和框架结构；根据农村生活污水的水质水量特点和主要问题，提出符合农村经济和管理水平的控制指标；综合考虑设施的处理规模、受纳水体的环境容量、功能要求及农村生活污水处理模式现状和发展趋势等多种因素，设置不同级别的控制要求，分类指导。

3.2 基本原则

本标准的制订遵循以下基本原则：

（1）以人为本，生态优先原则。以解决威胁农民身心健康的突出环境问题为首要工作，以改善农村卫生环境状况，保障农产品安全、保障饮用水安全、保障水体不黑不臭、提升农村环境质量为目标，推动“美丽乡村”建设。

（2）以《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《福建省流域水环境保护条例》等国家和地方有关法律法规为依据，与国家相关水环境标准和水污染物排放标准相协调。

（3）技术经济可行性原则：标准制订要体现客观性和前瞻性，标准值以当前的省内技术水平和经济条件为依托，充分考虑相关技术所能达到的污染控制水平兼顾农村地区的经济承受能力和管理水平。

（4）鼓励污水资源化利用原则。如排入农田、林地、草地的污水，其中的氮、磷可作为农作物的营养成分，直接排放产生污染的同时还造成一定程度上的资源浪费，生活污水的资源化利用是对生活污水最理想的处理形式，适度处理达到一定回用控制标准后更有利于资源化利用。

（5）分类分区分级控制原则：综合考虑设施所处位置环境功能要求和水环境现状等多因素，设置不同级别的控制要求。

3.3 技术路线

本标准制订主要采用资料调研、现场调研监测和主管部门座谈、专家咨询相结合的方法。通过资料文献调研和实地考察，充分了解我省农村生活污水处理现状和处理技术状况，根据国家和地方污染物排放标准制订要求，确定标准的技术

内容、控制项目与标准值、监测方法和标准的实施与监督等内容，起草标准文本和编制说明征求意见稿，在广泛征求意见的基础上形成送审稿。

本标准的制订程序，如图 3.3-1 所示。

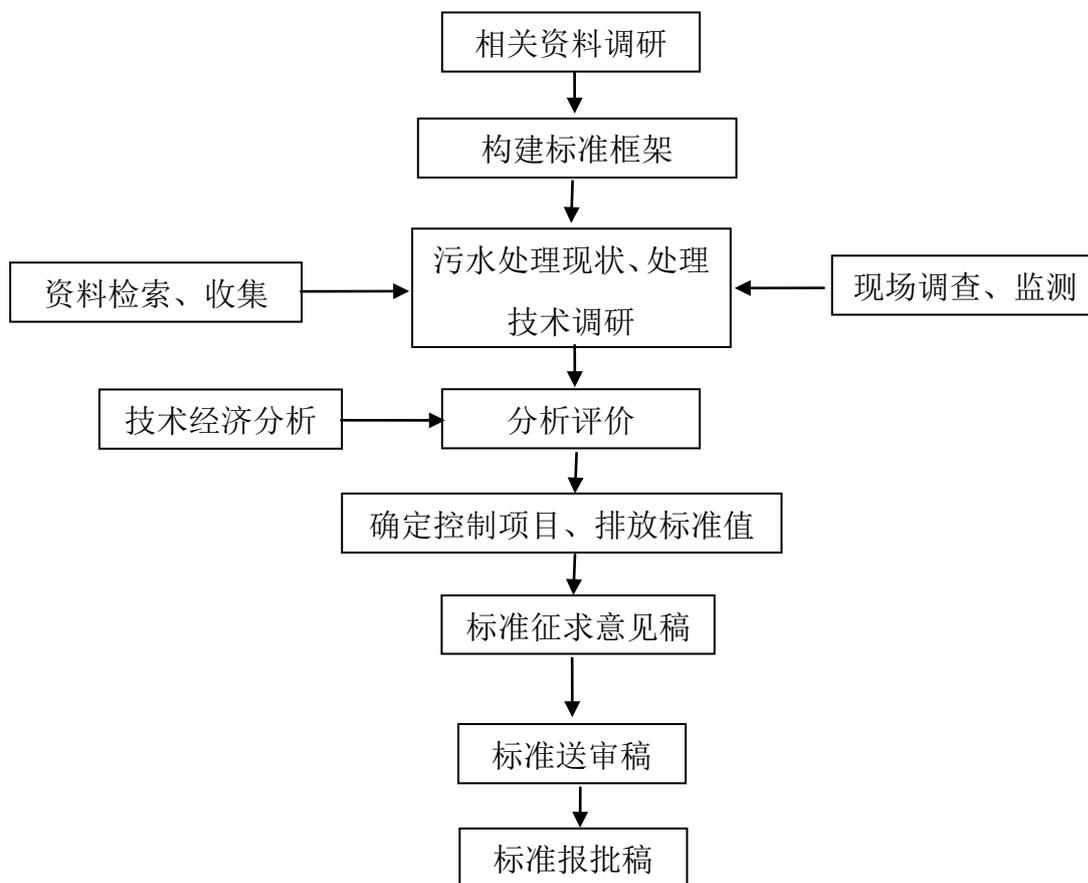


图 3.3-1 本标准的制订程序

4 福建省农村生活污水处理概况

4.1 福建省农村生活污水处理设施建设现状

根据住建部门资料统计,农村污水处理设施 298 座(处理能力 500m³/d 以下),处理规模为 6.8 万吨/日,已建管网长度合计 8125.5 公里,设施服务人口约 99.3 万人,年运行费用合计 2215 万元/年,其中三明市、泉州市、龙岩市污水处理设施数量较多,具体分布情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 农村污水处理设施统计情况

地市	设施总数	设施处理能力合计 (m ³ /d)
福州市	27	9050
漳州市	22	3880
泉州市	66	9842.3
莆田市	6	1610
南平市	35	9024
龙岩市	46	12710
宁德市	29	6680
三明市	67	15324
合计	298	68120.3

4.2 福建省农村生活污水处理现状

(一) 福建省农村生活污水处理设施排放执行标准

根据《福建省人民政府关于加快推进乡镇生活污水处理设施建设的实施意见》(闽政[2013]57号)和《福建省人民政府办公厅关于印发福建省农村污水垃圾整治行动实施方案(2016-2020年)的通知》(闽政办[2016]122号),乡镇生活污水处理厂建设要执行国家发展和改革委员会、住房和城乡建设部《小城镇污水处理工程建设标准》(建标 148-2010),污水处理排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918)三级排放标准。对排放水体有特殊要求的,排放标准按环评要求执行。饮用水水源地保护区、自然保护区、风景名胜区、重点流域等环境敏感区域的农村生活污水,须按照功能区水体相关要求及排放标准进行处理达标后排放。根据我省农村排水用途与去向的不同要求,具体排放标准可参照表 4.2-1。

表 4.2-1 福建农村污水排放执行的相关参照标准

排水用途	参考标准	部分主要指标 (mg/L)
灌溉用水	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)	水作: BOD ₅ ≤60; COD _{cr} ≤150; SS≤80; 旱作: BOD ₅ ≤100; COD _{cr} ≤200; SS≤100; 蔬菜: BOD ₅ ≤40 (15); COD _{cr} ≤100 (60); SS≤60 (15);
直接排放	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)	城镇二级污水处理厂: COD 一级标准≤60, 二级标准≤120; BOD ₅ 一级标准≤20, 二级标准≤30; SS 一级标准≤20, 二级标准≤30; 氨氮一级标准≤15, 二级标准≤25; 磷酸盐 (以 P 计) 一级标准≤0.5, 二级标准≤1.0。
	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)	COD: 一级 A 标准≤60, 一级 B 标准≤60, 二级标准≤100; BOD ₅ : 一级 A 标准≤10, 一级 B 标准≤20, 二级标准≤30; SS: 一级 A 标准≤10, 一级 B 标准≤20, 二级标准≤30; 氨氮: 一级 A 标准≤5 (8), 一级 B 标准≤8 (15), 二级标准≤25 (30); 总磷: 一级 A 标准≤0.5, 一级 B 标准≤1, 二级标准≤3; 粪大肠菌群数 (个/L): 一级 A 标准≤10 ³ , 一级 B 标准≤10 ⁴ , 二级标准≤10 ⁴ 。
渔业用水	《渔业水质标准》(GB 11607-89)	悬浮物质: 人为增加的量不得超过 10, 而且悬浮物质沉积于底部后, 不得对鱼、虾、贝类产生有害的影响; 溶解氧: 连续 24h 中, 16h 以上必须大于 5, 其余任何时候不得低于 3, 对于鲑科鱼类栖息水域冰封期其余任何时候不得低于 4; BOD ₅ : 不超过 5, 冰封期不超过 3。 总大肠菌群: 不超过 5000 个/L (贝类养殖水质不超过 500 个/L)。
景观环境用水	《城市污水再生利用景观环境用水水质》(GB/T 18921-2002)	观赏性景观环境用水(河道): BOD ₅ ≤10, SS≤20, TP≤1.0, TN≤15, 氨氮≤5, 粪大肠菌群(个/L)≤10000; 观赏性景观环境用水(湖泊类、水景类): BOD ₅ ≤6, SS≤10, TP≤0.5, TN≤15, 氨氮≤5, 粪大肠菌群(个/L) <10000 (2000); 娱乐性景观环境用水(河道类、湖泊类、水景类): BOD ₅ ≤6, TP≤1.0 (0.5), TN≤15, 氨氮≤5, 粪大肠菌群(个/L) ≤500 (不得检出)。

(二) 福建省农村生活污水处理设施水质与处理情况

(1) 农村生活污水处理设施进、出水水质情况

课题组调研了 106 座农村污水处理设施, 根据调研结果分析, 农村污水处理设施进水 COD 浓度在 11-270 mg/L, 平均值为 174.2 mg/L; 氨氮 6-98 mg/L, 平均值为 23.56 mg/L。

农村污水处理设施出水 COD 在 14.98-85 mg/L, 平均值为 39.4 mg/L; 氨氮 0.42-12.9 mg/L, 平均值为 4.06 mg/L, 具体统计见表 4.2-2。

表 4.2-2 农村污水处理设施出水情况统计表

样本数 106	COD 浓度 (mg/L)		氨氮浓度 (mg/L)	
	进水	出水	进水	出水
最大值	270	85	98	12.9
最小值	11	14.98	6	0.42
均值	174.2	39.4	23.56	4.06

(2) 农村生活污水处理工艺情况

根据调研的情况，106 座农村生活污水处理设施涉及的污水处理工艺主要包括厌氧生物处理法、普通生物滤池、A/O、A2/O、生物接触氧化、生物膜法、厌氧/好氧生物组合工艺、活性污泥法、氧化沟等工艺。

(3) 农村生活污水处理设施运营模式

农村污水处理设施的运营管理模式不尽相同，主要包括引入第三方主体开展特许经营、委托经营、区域打包运营，以及村委会自运营、建设施工单位管理等多种方式。

5 标准主要条款说明

5.1 本标准框架结构

根据国标委、生态环境部、福建省市场监督管理局对水污染物排放标准编制的相关要求，本标准内容包括：前言、引言、范围、规范性引用文件、术语和定义、水污染物排放控制要求、水污染物监测要求、标准实施与监督共八个部分，其中水污染物排放控制要求是标准的主体部分。

5.2 标准适用范围

本标准规定了农村生活污水处理设施水污染物排放的控制要求、监测要求和实施与监督。

本标准适用于农村生活污水处理设施的水污染物排放管理。

本标准适用于法律允许的污染物排放行为。

5.3 术语与定义

本标准定义了农村生活污水、农村生活污水处理设施、现有农村生活污水处理设施、新（改、扩）建农村生活污水处理设施四个术语。

（1）农村生活污水

农村生活污水是农村居民生活活动所产生的污水，主要包括冲刷、洗涤、洗浴和厨房排水、农村公用设施、旅游接待户及旅馆饭店等排水，不包括乡镇企业工业废水。

根据本标准对“农村生活污水”的定义，农村生活污水不包括工业废水和畜禽养殖业废水、医疗机构污水等非生活污水。因此，混入非生活污水的农村污水处理设施不适用本标准，应执行 DB11/ 307-2013《水污染物综合排放标准》。

（2）农村生活污水处理设施

农村生活污水处理设施是指对农村生活污水进行处理的建筑物、构筑物及设备，包括专业用于农村生活污水处理的人工湿地水质净化工程（含生态氧化塘）。

（3）现有农村生活污水处理设施

现有农村生活污水处理设施是指本标准实施之日前，已建成投产或环境影响评价文件通过审批、审核或备案的农村生活污水处理设施。

（4）新（改、扩）建农村生活污水处理设施

指本标准实施之日起，新（改、扩）建农村生活污水处理设施。

5.4 标准分类分级

根据农村生活污水处理设施出水的排放方式、排放去向及设施规模，将农村生活污水处理设施水污染物排放标准按规模和排水去向分为 A 标准、B 标准和 C 标准。

(1) 出水直接排入 GB 3838 地表水 III 类功能水域（划定的保护区和游泳区除外）、GB 3097 海水二类、三类功能水域以及湖、库等封闭或半封闭水域的处理设施执行 A 标准。

(2) 出水直接排入其它功能明确水体的以及出水流经沟渠、自然湿地等间接排入 4.2.2.1 中所列水体的处理设施执行 B 标准。

(3) 出水直接或间接排入村庄附近池塘等环境功能未明确水体的处理设施执行 C 标准。

5.5 水污染物控制项目选择

5.5.1 控制项目的筛选原则

(1) 一是要重点考虑农村生活污水污染的关键问题（黑臭水体、富营养化）和导致污染的关键因子（有机污染物、氮、磷等因子）；

(2) 考虑国家和地方污染物总量减排等环保管理需求（ COD_{Cr} 、氨氮）；

(3) 兼顾农村地区目前管理水平和经济水平，较之《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的控制因子宜适当精简。

5.5.2 控制项目的筛选

农村污水具体的控制性指标优先推荐感官性状和一般化学性指标，如 pH、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、总磷、氨氮、总氮等；细菌学指标，如粪大肠菌群等。本标准对各控制指标的选取具体分析如下：

(1) pH 和无机悬浮物（泥沙、水力排灰等，一般以悬浮物（SS）表征）控制指标为判断水质情况的最基本指标。

(2) 对生化需氧量（ BOD_5 ）和（ COD_{Cr} ）两项指标，二者均反应水体受还原性物质污染的情况，两项指标具有一定相关性，而且由于农村生活污水成分相对简单，可生化性较好， $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$ 比值相对稳定，选取 COD_{Cr} 单个控制指标可以达到预期的控制目标。另外 BOD_5 测定所需时间较长，而 COD_{Cr} 属于国家重点控制污染物且监测便捷，因此本标准仅选取 COD_{Cr} 进行控制。

(3) 近年来, 随着提供餐饮服务的农村旅游项目的日益增加, 餐饮废水排放量增大, 且该类废水中动植物油含量较多, 动植物油化合物漂浮在水体表面, 影响空气与水体界面间的氧交换, 从而导致水体缺氧水质恶化。因此, 含提供餐饮服务的农村旅游项目生活污水的处理设施, 应增加动植物油指标。

(4) 控制氨氮、总氮和总磷指标主要可以防止水体富营养化。当地表水中氮、磷物质超标时, 微生物大量繁殖, 浮游植物生长旺盛就会出现富营养化, 从而影响到地表水水质, 且当氨氮含量较高时, 对鱼类呈现毒害作用, 对人体也有不同程度的危害。在我国过去三十年经济高速发展时期, 大量的氮、磷物质排入自然水体, 造成了相当部分水体的富营养化, 可以预见未来十年之内, 我国经济还将保持高速稳定的增长, 特别是农村经济发展的空间还很大, 农村水体富营养化的压力大, 因此必须严格控制氨氮、总氮和总磷对农村水体的排放。

(5) 洗涤用品使用产生污染物: 包括磷、表面活性剂等, 一般以总磷和阴离子表面活性剂(LAS)表征。

考虑到一般情况下原水 LAS 浓度较低, 且 COD 达标的情况下, LAS 均能达标, 因此, 不对 LAS 进行控制。

(6) 病原体、病原菌和寄生虫卵等, 一般选取指示菌粪大肠菌群进行控制。

粪大肠菌群数一般作为重要的生物性指标进行控制, 若对该项指标进行限定, 处理工艺最后须设消毒设施, 根据对我省农村生活污水集中处理设施的调研情况发现, 大量的工艺流程中设置有消毒设施, 但是多数未运行, 造成大量的浪费。对于农村生活污水处理设施的出水规模小, 土地消纳量大, 对环境点的影响小, 综合考虑技术经济考虑不控制粪大肠菌群数。建议在传染病高发季节间歇性投加消毒剂。

基于上述原则和农村生活污水的水质特点, 选取 pH、悬浮物、化学需氧量(COD_{cr})、氨氮、总氮、总磷、动植物油 7 项污染物作为控制项目。

5.6 水污染物排放限值的确定

5.6.1 排放限值的确定原则

- (1) 兼顾污染物控制技术和水环境容量;
- (2) 控制污染物排放量, 改善环境质量, 保护人体健康和生态环境;
- (3) 与现行标准衔接, 充分考虑我省农村污水排放管理特征及发展趋势,

引导农村污水处理设施的建设；

(4) 结合污水处理工艺和技术，限值设置科学合理、经济可行；

(5) 借鉴国内有关污染物排放标准的排放控制要求。

根据生态环境部发布的《农村生活污水处理设施水污染物排放控制工作指南（试行）（征求意见稿）》的要求，出水排入 GB3838 地表水 II、III 类功能水域的，相应指标参考 GB18918 一级 B 标准限值；排入地表水 IV、V 类类功能水域的，相应指标参考 GB18918 二级标准限值；出水直接排入功能未明确水体的，基本控制指标执行 GB18918 三级标准。同时根据国内北京、浙江、江苏等地农村污水排放标准相关编制经验，以其他省份水污染物排放控制要求作为参考，结合我省实际拟定我省排放控制要求。

5.6.2 水污染物排放限值

5.6.2.1 pH 值（无量纲）

试验表明：pH=6.0~7.5 适宜农作物生长。pH<5.5 的水长期灌溉，土壤中硝化细菌受到抑制，硝化作用减弱，氮肥得不到充分释放，磷酸盐的肥效降低，钙盐、镁盐易淋失。土壤在偏酸性条件下，重金属毒性提高，易被作物吸收致害。pH>8.5 土壤中的氮肥易被氧化，钠离子活跃，对作物根系发育有抑制作用。pH >9 蔬菜生长受到抑制，直至受害死亡。

根据对福建省农村地区生活污水水质情况调研，pH 生活污水一般大于 6，小于 9。参考《城镇污水处理厂污染物排放标准》、《污水综合排放标准》和《农田灌溉水质标准》，pH 限值定为 6~9。

5.6.2.2 悬浮物（SS）

农村生活污水中悬浮物（SS）浓度约 100~200mg/L。常用物理法去除农村生活污水中呈悬浮状态的固体污染物质，初沉池等预处理工艺一般对 SS 的去除率可达到 50%以上，处理后 SS 浓度在 50~100mg/L，再经生物+生态法等后续工艺处理，其出水浓度可达到 15~40mg/L。因此，本标准中悬浮物 A 和 B 标准分别与《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 和二级标准一致，C 标准则参考 GB 18919 城镇污水处理厂污染物排放三级标准，即 A 标准设为 20mg/L，B 标准设为 30mg/L，C 标准设为 50mg/L。A 标准可通过调整水力负荷、停留时间等参数满足要求。

5.6.2.3 化学需氧量 (COD_{cr})

农村生活污水中 COD 浓度约 200~400mg/L, BOD₅ 浓度约 120~200 mg/L, BOD₅/COD 比值为 0.5~0.6, 可生化性较好。

因此, 本标准中化学需氧量 A 和 B 标准分别与《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 和二级标准一致, 对应的处理工艺为生态法、厌氧+生态法、A/O、A/O+生态法、A²/O、A²/O+生态法、一体化设备等。执行化学需氧量 A 标准和 B 标准的处理设施所采用处理工艺由于水力负荷、停留时间等设计参数的不同, COD 去除率分别可达到 70%~85%, 50%~75%。出水 COD 浓度一般可达到 60mg/L 和 100mg/L。因此, 将 A 标准 COD 限值设为 60mg/L, B 标准 COD 设为 100 mg/L。C 标准则参考 GB 18919 城镇污水处理厂污染物排放三级标准, 即 120mg/L。

5.6.2.4 氨氮 (NH₃-N)

本标准氨氮的排放限值分为 A、B 和 C 共三级标准。

农村生活污水中氨氮 (NH₃-N) 浓度约为 15~90mg/L。好氧厌氧等生物法对氨氮的去除效果较好, 人工湿地等生态法效果相对较差。经生物法处理后, 氨氮去除率约 40%~60%, 出水浓度可小于 30mg/L, 深度处理对氨氮的去除率可达到 60%~80%, 出水浓度可达到 10~20mg/L。

另外, 根据《农村生活污水处理设施水污染物排放控制工作指南(试行)(征求意见稿)》的要求, 本标准中 A 标准对于出水直接排入 GB 3838 地表水 III 类功能水域(划定的保护区和游泳区除外)、GB 3097 海水二类、三类功能水域以及湖、库等封闭或半封闭水域以及出水直接排入村庄附近池塘等环境功能未明确的水体的处理设施要求控制 NH₃-N 指标参考 GB 18919 城镇污水处理厂污染物排放一级 B 标准, 即 8 (15) mg/L, A 标准可通过调整水力负荷、停留时间等参数满足要求; 而 B 标准对于出水经沟渠、自然湿地等间接排入上述功能明确的水体、村庄附近池塘等环境功能未明确的水体以及出水直接排入其它功能明确水体的处理设施要求 NH₃-N 指标参考 GB 18919 城镇污水处理厂污染物排放二级标准, 即 25 (30) mg/L; 而 C 标准分为直接排入和间接排入环境功能未明确的水体两种情况, 直接排入的需执行更严格的 GB 18919 一级 B 标准, 即 8 (15) mg/L, 而直接排入的参考二级标准, 即 25 (30) mg/L。

考虑到小于 $5\text{m}^3/\text{d}$ 规模的农村污水处理设施的处理工艺和处理效果, 针对排入村庄附近池塘等环境功能未明确水体且规模小于 $5\text{m}^3/\text{d}$ (不含) 的处理设施仅控制 pH、悬浮物、化学需氧量指标, 即不对氨氮 ($\text{NH}_3\text{-N}$) 有具体限值要求。

5.6.2.5 总氮 (TN)

控制总氮 (TN, 以 N 计) 指标可以防止水体富营养化。TN 的去除虽可采用人工湿地等生态处理方法, 但其处理效果不稳定, 要实现稳定去除, 需采取脱氮工艺, 通过反硝化去除, 但农村生活污水处理设施规模一般较小, 其污泥回流比难以控制, 去除效果难以稳定, 且需增大投药量及运行费用。因此, 本标准中 A 标准对于出水直接排入水体以及出水经沟渠、自然湿地等间接排入 GB 3838 地表水 III 类功能水域 (划定的保护区和游泳区除外)、GB 3097 海水二类、三类功能水域以及湖、库等封闭或半封闭水域的处理设施要求控制 TN 指标参考 GB 18919 城镇污水处理厂污染物排放一级 B 标准, 即 20mg/L ; 而出水流经沟渠、自然湿地等间接排入有明确总氮 (以 N 计) 控制要求的环境功能未明确水体时, 也需控制处理设施 TN 指标 (浓度限值为 30mg/L , 略松于 GB 18919 二级标准)。

考虑到小于 $5\text{m}^3/\text{d}$ 规模的农村污水处理设施的处理工艺和处理效果, 针对排入村庄附近池塘等环境功能未明确水体且规模小于 $5\text{m}^3/\text{d}$ (不含) 的处理设施仅控制 pH、悬浮物、化学需氧量指标, 即不对总氮 (TN) 有具体限值要求。

5.6.2.6 总磷 (TP)

与总氮类似, 控制总磷指标也是防止水体富营养化的关键, 为农村生活污水水量、水质波动大, 采用生物法除磷效果不稳定; 同时在农村生活污水处理中, 物理法因成本过高、技术复杂而很少应用。化学法的特点是磷的去除率较高, 处理结果稳定, 污泥在处理和处置过程中不会重新释放磷而造成二次污染, 但污泥的产量比较大, 在农村生活污水处理中也较少使用。单纯的人工湿地等生态法对 TP 的处理效果也较差。

因此, 本标准中总磷 A 和 B 标准分别于与《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 和二级标准一致, 即 A 标准设为 1mg/L , B 标准设为 3mg/L , 对应的处理工艺分别有生物强化处理 (脱氮除磷) + 生态法生态处理和生物法+生态法处理。而 C 标准分为直接排入和间接排入环境功能未明确的水体两种情况, 直接排入的需执行的 GB 18919 二级标准, 即 3mg/L 。而出水流经沟渠、自然湿

地等间接排入有明确总磷（TP）控制要求的环境功能未明确水体时，需控制处理设施 TP 指标（浓度限值为 4mg/L，略严于 GB 18919 三级标准），当间接排入的环境功能未明确水体无总磷（TP）控制要求时，则不对 TP 指标进行限制。

考虑到小于 5m³/d 规模的农村污水处理设施的处理工艺和处理效果，针对排入村庄附近池塘等环境功能未明确水体且规模小于 5m³/d（不含）的处理设施仅控制 pH、悬浮物、化学需氧量指标，即不对总磷（TP）有具体限值要求。

5.6.2.7 动植物油

餐饮、厨房污水一般含有动植物油，农村居民生活废水的动植物油浓度相对较低，饭店、旅游接待废水中浓度较高。对于动植物油指标，不含农家乐废水的一般农村生活污水动植物油浓度均值很低，不需要进行控制，但是农家乐农村生活污水动植物油浓度均值较高，需要进行控制，因此本标准仅对含农家乐废水的设施进行动植物油指标控制。

常用的农村生活污水处理模式，依据处理工艺和参数的不同，除油率可达到 60%~90%。参考《城镇污水处理厂污染物排放标准》和《污水综合排放标准》等，因此本标准中动植物油排放限值设定为：A 标准 3mg/L，B 标准 5mg/L。而 C 标准分为直接排入和间接排入环境功能未明确的水体两种情况，直接排入的需执行的 B 标准限制，即 5mg/L。而间接排放的限制要求可略微放宽，即 8mg/L。

考虑到小于 5m³/d 规模的农村污水处理设施的处理工艺和处理效果，针对规模小于 5m³/d（不含）的含有农家乐废水且排入村庄附近池塘等环境功能未明确水体的处理设施仅控制 pH、悬浮物、化学需氧量指标，即不对动植物油指标有具体限值要求。

5.6.2.8 排放限值汇总

综上，通过对上述各个指标限值的分析，本标准农村污水处理设施水污染物指标限值如下表所示。

表 5.6-1 农村生活污水处理设施水污染物排放限值单位：mg/L

序号	污染物或项目名称	A 标准	B 标准	C 标准 ^{a,b}	污染物排放监控位置
1	pH 值/无量纲	6-9	6-9	6-9	处理工艺末端排放口
2	悬浮物 (SS)	20	30	50	处理工艺末端排放口
3	化学需氧量 (COD _{Cr})	60	100	120	处理工艺末端排放口
4	氨氮 (以 N 计) ^c	8 (15)	25 (30)	8 (15) /25 (30)	处理工艺末端排放口
5	总氮 (以 N 计)	20	20	20/30 ^d	处理工艺末端排放口
6	总磷 (以 P 计)	1	3	3/4 ^e	处理工艺末端排放口
7	动植物油 ^f	3	5	5/8	处理工艺末端排放口

注：a、C 标准中“/”前为直接排放控制指标，“/”后为间接排放控制指标；
 b、排入村庄附近池塘等环境功能未明确水体且规模小于 5m³/d(不含)的处理设施仅控制 pH、悬浮物、化学需氧量指标；
 c、氨氮指标中括号外数值为水温 >12℃ 时的控制指标；括号内数值为水温 ≤12℃ 摄氏度时的控制指标；
 d、C 标准中当接纳水体有总氮 (以 N 计) 控制要求时执行；
 e、C 标准中当接纳水体有总磷 (以 P 计) 控制要求时执行；
 f、动植物油仅针对含农家乐污水的处理设施执行。

5.7 其他规定

(1) 农村生活污水处理宜因地制宜，优先选用生态处理工艺。

(2) 农村生活污水处理后不排入水体，有明确回用对象进行回用的，执行国家或地方相应回用水水质标准。其中出水回用于农田灌溉的应满足 GB 5084 的规定，回用于渔业的应满足 GB 11607 的规定，回用于景观环境的应满足 GB/T 18921 的规定。

6 达标处理技术分析

6.1 农村生活污水常用处理技术简述

农村生活污水处理技术可分为初级处理、生物处理、自然生物处理，各阶段常用工艺类型及作用见表 6.1-1。

表 6.1-1 农村生活污水处理工艺

序号	阶段	常用工艺	作用
1	初级处理	格栅、调节池、化粪池、厌氧生物膜池、沼气净化池等	去除大部分悬浮物和部分 COD _{Cr} 、BOD ₅
2	生物处理	生物转盘、接触氧化法、生物滤池和 AO 等	去除大部分 COD _{Cr} 、BOD ₅ 和部分氮、磷
3	自然生物处理	人工湿地、稳定塘、土地渗滤、生态浮岛等	进一步去除 COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氮、磷及其他污染因子

6.2 初级处理

6.2.1 化粪池

(1) 概述

化粪池在生活污水处理过程中可视为污染物初级处理系统，其原理是沉淀和厌氧微生物发酵。生活污水中比重大的颗粒物质沉降（形成沉渣），比重小的物质上浮（形成浮渣）；利用微生物厌氧发酵作用使粪便等有机物被初步降解，实现污水的初级处理。

化粪池采用隔墙或隔板进行间隔，构成多格化粪池，多格化粪池的处理效果要好于单格化粪池，目前应用较为广泛的是三格化粪池。污水在化粪池内逐渐分离为 3 层：浮渣层、中间层和泥渣层。比重轻的物质（油类）或夹带气泡的絮团向上悬浮，形成浮渣层；比重较大的固体沉淀在底层，形成泥渣层；中间层是液体，在兼性厌氧菌和厌氧菌共同作用下，液体中的污染物质被分解，产生 CH₄、CO₂ 和 H₂S 等气体。上层浮渣和底层沉渣需定期清理，清掏出的泥渣经适当处理后可以作为肥料。

化粪池的优点：结构简单、易施工、造价低、维护管理简便、无能耗、运行费用省、卫生效果好等优点。

化粪池的缺点：沉积污泥多，需定期进行清理；若防渗措施不到位，污水易泄漏；处理效果有限，出水水质差，一般不能直接排放水体，可进入田间灌溉或

经后续生物处理单元或生态净水单元进一步处理。

(2) 适用范围

对于污水不易集中收集的分散型农户，特别适用于旱厕改造后，水冲式厕所粪便与尿液的预处理。周边有足够的田地、山地的，可采用三格化粪池就地分散处理方式，尾水排入田地、山地等消纳利用。

6.2.2 沼气发酵池

沼气发酵，是指含有大量有机质的污水、污泥和粪便，在一定的温度和厌氧条件下，通过微生物的分解代谢，最终生成甲烷和二氧化碳等气体（沼气）的生物化学过程。

优点：与化粪池相比，污泥减量效果明显，有机物降解率较高，处理效果好；可以有效利用沼气。

缺点：处理污水效果有限，出水水质差，一般不能直接排放，需经后续技术进一步处理；需有专人管理，与化粪池比较，管理较为复杂。

适用性：可应用于一家一户或联户农村污水的初级处理。

6.2.3 厌氧生物膜池

(1) 概述

厌氧生物膜池是通过在厌氧池内填充生物填料，强化厌氧处理效果的一种生物处理技术。污水中大分子有机物在厌氧池中被分解为小分子有机物，能有效降低后续处理单元的有机污染负荷。正常运行时，厌氧生物膜池对污水中 COD 和 SS 的去除效果可达到 60%~70%或更高。

厌氧生物膜池优点：投资省，施工简单，无动力运行，维护简便；池体可埋于地下，其上方可覆土种植植物，美化环境。

厌氧生物膜池缺点：对氮磷基本无去除效果，出水水质一般不能达到排放要求，需接后续处理单元进一步处理后排放。不能作为最终处理工艺，尾水应排入田间灌溉或接后续处理单元进一步处理达标后才可排放。

(2) 适用范围

可广泛应用于福建地区各农村生活污水经化粪池或沼气池处理后，可作为田间灌溉或人工湿地、生态滤池等生态净水技术前的处理单元。

6.3 好氧生物处理

所谓好氧生物污水处理技术,是指水处理过程采用好氧微生物来分解矿化污水中的有机污染物的过程,因为水中微生物需要消耗一定的溶解氧,人们就称之为好氧处理过程。好氧处理的优点是出水水质好,不产生臭味,可以做为生物处理的终端工艺。其工程形式也分为很多种,如生物转盘、生物接触氧化池、曝气生物滤池等。

6.3.1 生物转盘

(1) 概述

生物转盘工艺是生物膜法污水处理技术的一种,生物转盘填料载体上可生长繁育形成膜状生物性污泥——生物膜。转盘在转动过程中不断进行“入水”“离水”的循环形成耗氧过程。在气动生物转盘中,微生物代谢所需的溶解氧通过设在生物转盘下侧的曝气管供给。转盘表面覆有空气罩,从曝气管中释放出的压缩空气驱动空气罩使转盘转动,当转盘离开污水时,转盘表面上形成一层薄薄的水层,水层在空气中吸收氧。

生物转盘的优点:能耗低、管理方便;产泥量少、固液分离效果好;脱落的生物膜比活性污泥法易沉淀,不易发生堵塞。

生物转盘的缺点:容积负荷较小;在寒冷的地区需采取保温措施。

(2) 适用范围

生物转盘适应污水浓度的范围较广,运行管理简单。

6.3.2 生物接触氧化池

(1) 概述

生物接触氧化池是生物膜法的一种,由填料和曝气系统两部分组成,其特征是池中填充填料,污水浸没全部填料,通过曝气充氧,使氧气、污水和填料三相充分接触,填料上附着生长的微生物可有效地去除污水中的悬浮物、有机物、氨氮、总氮等污染物。

生物接触氧化池根据污水处理流程,可分为一级接触氧化、二级接触氧化和多级接触氧化。二级接触氧化和多级接触氧化可在各级接触氧化池中间设置中间沉淀池,提高出水水质。农村生活污水一般只采用一级接触氧化,最多不超过两级。

生物接触氧化池优点：结构简单，占地面积小，生物膜内微生物量稳定，生物相丰富，对水质、水量波动有较强的适应性，污泥产量少，无需污泥回流，无污泥膨胀问题，操作简单，较活性污泥法的动力消耗少，对污染物去除效果好。

生物接触氧化池缺点：安装生物填料使建设费用增高，可调控性差，对磷的处理效果较差，对总磷指标要求较高的农村地区应配套建设深度除磷单元。

(2) 适用范围

适用于有一定经济承受能力的地区，生物接触氧化池可用于多方面的污水处理工程，如用于单户、多户污水处理设施或村级的污水处理站，具有启动快、不产生臭味等优点。

6.3.3 生物滤池

(1) 概述

生物滤池集合了污水处理接触氧化法和给水处理快滤池的设计思路，集曝气、高滤速、截留悬浮物、生物处理、定期反冲洗等于一体。生物滤池中装填一定量粒径较小的粒状滤料，滤料表面生长着生物膜，污水流经时，与滤料表面生物膜接触，利用生物膜中微生物的生化过程净化污水；污水流经时，滤料呈压实状态，利用滤料粒径较小的特点及生物膜的生物絮凝作用，截留污水中的大量悬浮物，且保证脱落的生物膜不会随水漂出；运行一定时间后，因生物膜的增殖以及截留的固体污染物的增加，水头损失增大，水通量减少，需对滤池进行反冲洗，以释放截留的悬浮物并更新生物膜。

生物滤池优点：占地小，抗冲击能力强，保持较高的微生物数量与种类，日常运行管理简单，处理效果稳定等。

生物滤池缺点：投资较高，运行费用较高。

(2) 适用范围

对用地面积少、水质水量波动大、不同气温和海拔的分散点源污染等具有较强的适用性。村庄污水处理宜选用高负荷生物滤池，按照污染物的去除功能可分为碳氧化曝气生物滤池、硝化曝气生物滤池和反硝化曝气生物滤池。

6.3.4 活性污泥法

(1) 概述

活性污泥法具有多种不同工艺，各类活性污泥法均具有相当高的有机污染物

去除效率，适合农村生活污水处理的活性污泥法有序批式活性污泥法（SBR）、厌氧-好氧活性污泥法（AO）、厌氧-缺氧-好氧活性污泥法（A²O）等。

优点：工艺变化多且设计方法成熟，可根据处理目的的不同灵活选择工艺流程及运行方式，取得满意处理效果。

缺点：构筑物数量多，流程长，运行管理难度大，运行费用高。

（2）适用范围

适用于有一定经济承受能力的农村地区的多户污水处理设施或村落的污水处理站。

6.3.5 膜生物反应器技术（MBR）

（1）概述

膜生物反应器污水处理工艺（MBR），是以分离膜（通常采用超滤膜）为过滤介质，将生物降解反应与膜分离技术相结合，在一个反应器内完成生物反应和固液分离过程。

优点：该技术具有处理效率高、出水水质好、设备紧凑、占地面积少、抗冲击负荷能力强，剩余污泥减少 50%~70%。

缺点：相对其他生物处理方法投资费用偏高，膜需定期更换。

（2）适用范围

适用于一定经济承受能力、水质要求高的地区。

6.4 自然生物处理

6.4.1 人工湿地

（1）概述

人工湿地是一种通过人工设计、改造而成的生态型污水处理系统，利用土壤基质、水生植物和微生物三部分组成的微生态系统对污水中的污染物的吸收转换能力来净化污水。人工湿地增加了植被覆盖率，保持了生物多样性，可以改善生态环境。

人工湿地的优点：投资费用省，运行费用低，维护管理简便；水生植物可以美化环境，增加生物多样性。

人工湿地的缺点：污染负荷低，占地面积大；设计不当容易堵塞或者污染地下水；处理效果受季节变化影响，随着运行时间延长除磷能力逐渐下降。

(2) 适用范围

人工湿地按水流特征，可分为表面流人工湿地、水平潜流人工湿地、垂直潜流人工湿地。表面流人工湿地建造费用较低，但占地面积较大。潜流和垂直流人工湿地面积负荷大，充分利用了湿地的空间，占地面积少，且卫生条件好，但建设费用较高。

人工湿地适用于资金短缺、土地面积相对丰富的农村地区。在福建地区，人工湿地主要适用于单户或几户规模的分散型农村生活污水处理，是目前推广污水生态循环利用处理的绿色处理技术。

6.4.2 稳定塘

(1) 概述

稳定塘是利用自然水体中存在的水生动植物、微生物处理水中污染物的自然或人工池塘。其原理为水体自净作用，可作为农村生活污水处理后的深度处理技术单元，也可以作为生活污水直接处理的独立单元。根据水中的溶解氧量、生物种群类别和塘的功能，分为兼性塘、曝气塘、生物塘等。根据处理后达到的水质标准，可分为一级处理塘和深度处理塘。作为农村生活污水的处理单元，必须使用耗氧生物塘且必须保证其始终为好氧状态。

稳定塘的优点：结构简单，建设费用低；处理成本低，操作管理相对容易；出水水质较好，能实现污水资源化利用。

稳定塘的缺点：占地面积大，处理效率相对较低；处理效果受环境条件影响大。

(2) 适用范围

稳定塘适用于在土地面积相对丰富的农村地区，可利用现有坑塘和洼地、荒地、废地、劣质地等。

6.4.3 土地渗滤

(1) 概述

土地渗滤处理系统是一种人工强化的污水生态处理技术，利用土壤中栖息的动物、微生物、植物根系以及土壤所具有的物理、化学特性净化污水，属于污水土地处理系统。

土地渗滤的优点：处理效果较好，投资费用省，无能耗，运行费用很低，维

护管理简便。

土地渗滤的缺点：污染负荷低，占地面积大，设计不当容易堵塞，易污染地下水。

(2) 适用范围

土地渗滤适用于资金短缺、土地面积相对丰富的农村地区。土地渗滤系统也类似于干式湿地系统，是近几年提倡微污染生活废水灌溉技术的延伸技术，使用此类技术前应做好技术风险评估，确保污水进入土壤不会产生二次污染。

6.5 一体化处理装置

一体化污水处理装置集成化程度高、结构紧凑、处理效果好、占地面积小、经济简便，适用于位于山区的分散农户生活污水处理。

6.5.1 净化槽

净化槽主体工艺包括沉淀、接触氧化、消毒工艺，主要用于分散型生活污水处理。

污水首先进入沉淀分离槽进行预处理，去除大颗粒物质和悬浮物，提高污水可生化性；预过滤槽内填料表面附着生长厌氧生物膜，去除污水中溶解性有机物；曝气槽集接触氧化、过滤截留和反冲洗为一体；处理后的废水经过沉淀槽进一步沉淀，在其末端设置消毒盒，内部填装有固体氯料，出水经消毒盒与固体氯料接触完成对污水的消毒作用

净化槽污水处理规模为 $1\text{m}^3/\text{d}\sim 30\text{m}^3/\text{d}$ ，出水水质好，尾水可排放至河道，适用于附近无农田或池塘的户级污水处理。

6.5.2 生活污水沼气净化池

生活污水沼气净化池是在化粪池和沼气池的基础上发展起来的，解决了化粪池处理效果差、沉积污泥多、沼气池和沼气回收率低的弊端。

生活污水沼气净化池根据工艺设计分为A型、B型和C型三种。A型采用多级折流厌氧消化工艺，处理后的污水水质达到《粪便无害化卫生要求》（GB 7959）的要求，主要适用于经济落后、环境容量大，容易发生肠道传染疾病的村镇；B型采用多级折流、逐段（分前处理和后处理）降解消化工艺，处理后的污水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）三级要求，主要适用于

经济欠发达,有一定环境容量的城镇居民住宅生活污水及水冲式公共厕所的粪便污水; C型一般由沉砂除渣、折流厌氧消化、厌氧滤池、兼氧过滤或接触氧化、消毒等单元过程组成,处理后的污水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918)一、二级要求,主要适用于无污水处理厂的小城市及大城市未设排水管网的郊区。

6.5.3 A³/O-MBBR一体化污水处理装置

A³/O-MBBR是在MBBR的基础上通过明晰预脱硝区、厌氧区、缺氧区和好氧区的功能定位,优化污泥回流系统和硝化液回流系统的布局结构,将活性污泥法和生物接触氧化法的优势充分结合,在降低COD的同时强化脱氮除磷的效果。

在缺氧条件下预脱硝区充分去除入流污水和回流污泥中的硝酸盐和氧气,保证厌氧区的严格厌氧环境,使得聚磷菌在厌氧区中释放磷的效率大大提高,确保其在好氧池的吸磷效果相应得到了充分提升,通过将硝化液回流至缺氧池强化反应器脱氮能力,进一步提高氮、磷的去除效果。

A³/O-MBBR一体化污水处理装置处理规模为15m³/d~200m³/d,出水水质可达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918)中的一级A排放标准,适用于水环境质量要求较高的户级、村级生活污水处理。

6.6 其他辅助处理

6.6.1 化学法除磷

污水经处理后出水总磷不能达到要求时,可采用絮凝沉淀化学法除磷。化学法除磷所使用的絮凝剂有铁盐絮凝剂、铝盐絮凝剂和石灰等。化学法除磷絮凝剂的种类、剂量和投加点宜根据试验资料确定。采用铝盐或铁盐作混凝剂时,混凝剂中所含的铝或铁与污水中总磷的摩尔比宜为1.5~3。石灰作为混凝剂时,应投加400mg/L以上石灰,并应加25mg/L左右的铁盐作为助凝剂。

6.6.2 消毒技术

污水处理设施出水应根据处理等级、用途、功能要求进行必要的消毒处理。农村生活污水的消毒剂可采用二氧化氯、漂白粉和含氯消毒药片等。各种消毒剂的投加量宜根据试验资料确定。当无实测资料时,生物处理出水的加氯量为5~10mg/L(以氯计)。

6.7 农村生活污水处理规模与对应技术

每一种单元技术往往都有一定局限性，因此在农村生活污水处理中，一般都是由多种单元技术组合应用。农村污水处理技术的选择应考虑到地区水环境受污染的程度、经济发展水平的差异。经济相对发达、人口密度大、土地资源紧张、水环境污染严重的农村地区，应选择处理效果好、占地面积小的好氧生物处理技术，并制定完善的运行、管理制度；经济欠发达地区的农村地区，应优先采用运行成本相对低的微动力或无动力处理技术，如：三格化粪池+田间灌溉施肥、三格化粪池+自然生物塘、厌氧生物膜池+自然生物塘、人工湿地等。

6.7.1 农村生活污水处理规模

根据《福建省农村（镇）生活污水处理技术指南》，农村污水处理按规模可分为：户级（ $1.5\sim 3.0\text{m}^3/\text{d}$ ）、联户（ $5.0\sim 10.0\text{m}^3/\text{d}$ ）、村级（ $10.0\text{m}^3/\text{d}\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ）。处理规模应根据村落分布特点、地形特点、自留地的位置等因素合理确定，要满足村民对水质改善的需求。

6.7.2 户级污水处理工艺

（1）户级污水处理工艺基本要求

户级污水处理设施宜采用一体化装置，污水进入一体化装置之前应进行沉淀预处理，可利用已建成的化粪池作为预处理单元。当采用一体化装置出水不能满足要求时，宜增加自然生物处理。

以去除有机物为主要目的时，可采用好氧生物处理装置，或厌氧生物膜+人工湿地等自然生物处理组合设施。当要求去除有机物和总氮时，宜采用缺氧与好氧生物处理组合设施。厕所粪便污水单独处理时，可采用一体化装置或化粪池+自然生物处理工艺。居民洗衣、淋浴及厨房洗涤等低浓度生活污水可直接采用人工湿地处理后排放或综合利用。

（2）户级污水处理工艺推荐

1) 三格化粪池+人工湿地（含农田）

适用范围：农村生活污水不易集中收集处理的分散性农户。该技术在我国农村厕所改造工程应用较多，也适用于福建省农村污水处理。我省80%的村庄在海拔350m以上的山区，村庄居住分散、村内道路狭窄、地质条件特殊等原因，使

污水不易集中收集，可采用上述污水处理模式，即污水先经过三格化粪池处理后直接排入农田，或进入人工湿地。

2) 厌氧+自然生物处理组合工艺

适用范围：年平均温度高于10℃，有可供利用土地的农户。经过化粪池处理过的生活污水，如果不被农用或农用量较少时，必然有污水外排，宜在化粪池后接自然生物处理单元。由于化粪池出水浓度较高，宜在自然生物处理单元前增设厌氧生物处理单元，如厌氧生物膜池，以降低自然生物处理单元的负荷；自然生物处理单元技术宜采用人工湿地、稳定塘等。

3) 生物处理工艺

适用范围：没有可利用闲置土地或可用闲置土地极少的散户，且对排水水质要求较高的地区。生物处理单元可采用生物接触氧化处理工艺。其中，生物接触氧化技术可以与分段进水技术结合，强化脱氮效果，处理后的污水可直接排放或进一步生态处理后排放。该工艺出水水质好，占地面积小，需要定期维护管理。

4) 户用净化槽工艺

净化槽作为与厕所相连，对粪便以及冲洗用水进行处理后排放到下水道以外地方的设备或设施，可分为单独处理净化槽和合并处理净化槽两种。单独处理净化槽只是处理厕所出水，洗澡、做饭等生活用水并不流入净化槽，未经处理直接放流。单独处理净化槽是一种吸取式厕所，本身只是一种贮水容器，并没有净化机能，每年大概清理10次其中的污水，运至专门的尿尿处理设施进行处理。2001年4月开始，日本已经禁止新建单独处理净化槽。合并处理净化槽可分为主要用于处理小至一家一户生活污水的小型净化槽和用于处理楼房、住宅小区生活污水的中大型净化槽。小型净化槽基本上是在工厂批量生产，适合于安装在各种地形，而且经过处理的水可以就地直接排放水体。与下水道相比，净化槽有安装投资小、占地小、时间短、见效快的特点，具有比较强的抗震和抗灾性能。

日本的净化槽是一体化设备，其工艺步骤集中在一个槽内完成，主要依靠物理处理和生化处理相结合的方法，通过微生物分解、物理沉淀和化学絮凝反应来削减污水中污染物的量，各步骤之间用隔板隔开。净化槽技术对于农村生活污水处理性能好，出水BOD₅降到20mg/L以下，SS降到40mg/L以下，TN降到10mg/L

以下，TP降到1mg/L以下。

6.7.3 村级污水处理工艺

(1) 村级污水处理工艺基本要求

以去除有机物为主要目的时，可采用好氧生物处理设施。要求去除有机物和总氮时，宜采用缺氧与好氧生物组合设施。要求去除有机物、总氮和总磷时，宜采用缺氧与好氧生物组合设施，结合化学除磷单元。当采用生物处理设施出水不能满足要求时，宜增加自然生物处理工艺。

(2) 村级污水处理工艺选择

1) 单一生物处理工艺

适用范围：可利用闲置土地有限的地区。生物处理单元技术采用好氧生物处理技术，如生物接触氧化池、A/O、生物转盘。处理规模低于200m³/d时，宜采用生物接触氧化池。

2) 生态组合技术处理工艺

适用范围：对出水水质要求高，有可利用闲置土地的地区。当对出水水质有更高要求时，生物处理工艺出水水质达不到当地水体环境标准，或者在环境敏感地区，采用自然生物处理作为深度处理工艺，一般采用人工湿地、稳定塘、土地慢滤等工艺。

6.8 技术达标可行性分析

目前生活污水处理工艺较成熟，各种一体化设备、组合处理技术很多，但由于农村生活污水因其比较分散，规模较小且不易集中，使其处理不能沿用和照搬大、中型规模城市污水处理工艺及设计参数。农村生活污水处理应根据农村的区位条件、村庄人口聚集程度、污水产生规模、排水去向等，因地制宜采用污染治理与资源利用相结合、工程措施与生态措施相结合、集中与分散相结合的建设模式和处理工艺。积极推广低成本、低能耗、易维护、高效率的污水处理技术，鼓励优先采用生态处理工艺。

根据国家环保部发布的《村镇生活污染防治最佳可行技术指南》，支持本标准达标排放技术如下：

(1) 本标准表 1 中 C 标准（间接排放限值）

本标准表 1 中 C 标准（间接排放限值）：pH 值 6-9，SS 50mg/L，COD

120mg/L, 氨氮 25 (30) mg/L, 总氮 30mg/L, 总磷 4mg/L。根据《村镇生活污染防治最佳可行技术指南》, 农村生活污水经化粪池(或沼气池)预处理后, 采取人工湿地技术或土地快速渗滤技术等生态处理技术处理, 出水水质可达: COD: 不大于 100mg/L, SS: 不大于 30mg/L, NH₃-N: 不大于 25mg/L, 总磷: 不大于 3mg/L, 可以满足本标准表 1 中 C 标准(间接排放限值)的要求。

(2) 本标准表 1 中 C 标准(直接排放限值)

本标准表 1 中 C 标准(直接排放限值): pH 值 6-9, SS 50mg/L, COD 120mg/L, 氨氮 8 (15) mg/L, 总氮 20mg/L, 总磷 3mg/L。根据《村镇生活污染防治最佳可行技术指南》, 农村生活污水经化粪池(或沼气池)预处理后, 采取厌氧滤池+人工湿地技术/土地快速渗滤/稳定塘技术等生态处理技术处理, 出水水质可达: COD: 不大于 60mg/L, SS: 不大于 20mg/L, NH₃-N: 不大于 8 (15) mg/L, 总氮: 不大于 20 mg/L, 总磷: 不大于 1 mg/L, 可以满足本标准表 1 中 C 标准(直接排放限值)的要求。

(3) 本标准表 1 中 B 标准

本标准表 1 中 B 标准限值: pH 值 6-9, SS 30mg/L, COD 100mg/L, 氨氮 25 (30) mg/L, 总氮 20mg/L, 总磷 3 mg/L。根据《村镇生活污染防治最佳可行技术指南》, 农村生活污水经化粪池预处理后, 采取厌氧+生态处理技术(人工湿地技术、土地快速渗滤、稳定塘), 出水水质可达: COD: 不大于 60mg/L, SS: 不大于 20mg/L, NH₃-N: 不大于 8 (15) mg/L, 总氮: 不大于 20 mg/L, 总磷: 不大于 1mg/L, 可以满足本标准表 1 中 B 标准的要求。

(4) 本标准表 1 中 A 标准

本标准表 1 中 A 标准限值: pH 值 6-9, SS 20mg/L, COD 60mg/L, 氨氮 8 (15) mg/L, 总氮 20 mg/L, 总磷 1 mg/L。根据《村镇生活污染防治最佳可行技术指南》, 农村生活污水经化粪池预处理后, 农村生活污水经化粪池预处理后, 采取厌氧+生态处理技术(人工湿地技术、土地快速渗滤、稳定塘), 出水水质可达: COD: 不大于 60mg/L, SS: 不大于 20mg/L, NH₃-N: 不大于 8 (15) mg/L, 总氮: 不大于 20 mg/L, 总磷: 不大于 1mg/L, 可以满足本标准表 1 中 A 标准的要求。

7 国内外相关标准情况

7.1 国外相关标准

7.1.1 美国相关标准

美国乡村卫生建设起步早，不存在类似中国的城乡差别，而且乡村居民都比较富裕，总的来说乡村污水处理水平比较高。在污水排放要求方面，美国乡村和城市使用相同的排放标准，即达到美国《联邦水污染防治法》规定的经二级处理的出水限值，见表 7.1-1。

表 7.1-1 美国生活污水二级处理排放标准 单位 mg/L

项目	月平均	周平均
BOD ₅	30	45
TSS	30	45
pH	6~9	6~9
BOD ₅ 、TSS 去除率%	85	-

7.1.2 欧盟相关标准

欧盟按照当量人口规模，分级规定生活污水排放限值，具体规定见表 7.1-2。

表 7.1-2 欧盟生活污水处理排放标准单位 mg/L

人口	SS	COD	BOD ₅	总氮	总磷
2000~10000	60	125	25	-	-
10000~100000	35			15	2
>100000				10	1

总氮、总磷为环境敏感地区控制水体藻类生长标准。

欧盟各成员国可依据本国实际情况制定生活污水排放限值，确保水质目标的实现。德国、丹麦的生活污水排放限值分别见表 7.1-3 和表 7.1-4。

表 7.1-3 德国生活污水处理排放标准（24h 混合样）单位 mg/L

人口	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	TN
≤1000	150	40			
1000-5000	110	25			
5000-10000	90	20	10		18
100000-1000000	90	20	10	2	18
1000000	75	15	10	1	18

表 7.1-4 丹麦生活污水处理排放标准单位 mg/L

人口	BOD	TP	TN
15000 以上	15	1.5	8
5000-15000		1.5	
新建 5000 以上	15	1.5	8

7.1.3 日本相关标准

日本城市（人口>5万人或人口密度>40人/hm²的地区）适用《下水道法》，农村地区主要适用《净化槽法》。《净化槽法》中污水排放标准的限值是按净化槽处理工艺而定，同时日本颁布了一系列相关技术标准，为净化槽处理设施的日常维护与运行提供了保障。净化槽在日本主要有三种类型，分别为单独处理净化槽、合并处理净化槽和高度处理净化槽。目前，日本的深度处理净化槽技术已较为成熟。

表 7.1-5 日本农村分散生活污水排放标准单位 mg/L

名称	BOD ₅	SS	TN	TP
合并处理净化槽	≤20	≤20	≤25	≤2-3
高度处理净化槽	≤10	≤15	≤10	≤1.0

7.2 与国内相关标准比较

目前，我国尚未针对农村生活污水制定专门的国家水污染物排放标准，一些地方根据环境管理的需要，率先针对农村生活污水单独制订了地方水污染物排放标准，用以指导当地农村生活污水排放控制，详见表 7.2-1。

表 7.2-1 国内各地已发布农村生活污水排放标准情况一览表

序号	发布省份	标准名称	备注
1	宁夏回族自治区	《农村生活污水排放标准》 DB64/T 700-2011	已发布
2	山西省	《山西省农村生活污水处理设施污染物排放标准》 DB14/ 726-2013	已发布
3	河北省	《农村生活污水排放标准》DB13/ 2171-2015	已发布
4	浙江省	《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》 DB33/ 973-2015	已发布
5	重庆市	《农村生活污水集中处理设施污染物排放标准》 DB50/ 848-2018	已发布
6	北京市	《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》 DB11 1612-2019	已发布
7	山东省	《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》	征求意见稿
8	陕西省	《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》	征求意见稿
9	江苏省	《村庄生活污水治理水污染物排放标准》	征求意见稿

已发布的各地方农村生活污水排放标准均结合当地的实际情况进行了标准分级控制：宁夏、山西主要依据受纳水体的功能类别和农业灌溉将标准分为三级；河北主要依据当地经济发展水平及受纳水体的功能类别将标准分为三级；浙江主要依据区域的水生态功能重要程度将标准分为二级；重庆根据受纳的水域功能和设施规模将标准分为二级；北京根据受纳水体水域功能将标准分为三级，同时根

据设施规模将一级和二级标准均分为 A、B 两类；山东根据农村生活污水处理设施出水排入地表水环境功能敏感程度，将农村生活污水处理设施水污染物排放标准分为一级标准、二级标准和三级标准；陕西根据农村生活污水排入地表水环境功能和综合利用途径，将农村生活污水处理设施水污染物排放限值分为一级标准、二级标准；江苏根据农村生活污水处理设施出水排入地表水环境功能敏感程度，将排放标准分为一级 A 标准、级 B 标准和二级标准。

本标准参照《农村生活污水处理设施水污染物排放控制工作指南（试行）（征求意见稿）》（环办土壤函[2019]130 号），根据农村生活污水排入地表水环境功能和排放方式（间接或直接排放），按照分级分类原则将标准级别分为三级：A 标准、B 标准和 C 标准。本标准与其他地方标准对比情况详见表 7.2-2。

表 7.2-2 本标准与其他地方标准对比情况一览表

序号	基本控制项目	国标				北京地标					山东地标			宁夏地标				陕西地标		浙江地标		河北地标				江苏地标			陕西地标		重庆地标		本标准		
		GB 18918-2002				DB11/1612-2019					征求意见稿			DB64 T700-2011				征求意见稿		DB3397 3 2015		DB132171-2015				征求意见稿			DB14 726-2013		DB 50 / 848-2018		A 标准	B 标准	C 标准
		一级 A	一级 B	二级	三级	一级 A	一级 B	二级 A	二级 B	三级	一级	二级	三级	一级	二级	三级 A	三级 B	一级	二级	一级	二级	一级 A	一级 B	二级	三级	一级 A	一级 B	二级	一级	二级	一级	二级			
1	pH(无量纲)	6~9				6~9					6~9			6~9				6~9		6~9		6~9				6~9			6~9		6~9	6~9	6~9		
2	悬浮物(SS)	10	20	30	50	15	20	30		20	30	50	20	50	80	100	20	30	20	30	10	20	40	50	10	20	30	20	30	30	50	20	30	40/50	
3	CODcr	50	60	100	120	30	50	60	100	50	60	120	60	120	150	200	60	100	60	100	50	60	100	150	50	60	100	60	100	80	100	60	100	120	
4	氨氮(以 N 计)	5(8)	8(15)	25(30)	-	1.5	5	8	25	10(15)	15(20)	25(30)	8(15)	25(30)	-	8(15)	25(30)	15	25	5(8)	8(15)	15	25	5(8)	8(15)	25(30)	8(15)	25(30)	20	25	8(15)	25(30)	8(15)/25(30)		
5	总氮(以 N 计)	15	20	-	-	15	20	-	-	15	20	-	20	-	-	20	-	-	-	15	20	-	-	20	30	-	20	-	-	-	-	20	20	20/30	
6	总磷(以 P 计)	0.5	1	3	5	0.3	0.5	0.5	1	-	1	1.5	-	1	2	-	2	3	2	3	0.5	1	-	-	1	3	-	2	3	3	4	1	3	3/4	
7	动植物油	1	3	5	20	0.5	1	3	-	-	-	-	-	-	-	3	5	3	5	1	3	10	15	1	3	5	3	5	5	10	3	5	5/8		

(一) 出水排入 GB3838 地表水Ⅲ类功能水域的标准限值 (A 标准)

对于出水排入地表水Ⅲ类功能水域, 各地农村生活污水排放限值如表 7.2-3 所示。

表 7.2-3 出水排入地表水Ⅲ类功能水域的排放限值一览表

指标 (mg/L)	本标准	北京	浙江	江苏	重庆	河北	山西	宁夏	陕西	山东
pH(无量纲)	6~9									
SS	20	15	20	20	30	40	20	20	20	40
COD _{cr}	60	30	60	60	80	100	60	60	60	100
NH ₃ -N	8(15)	1.5	15	8(15)	20	15	15	8(15)	8(15)	25(30)
TN	20	20	-	30	-	-	20	20	20	-
TP	1	0.5	2	3	3	-	1	1	2	3
动植物油	3	0.5	3	3	5	10			3	

本标准与其他各省份相比, 北京设定的标准限值最为严格, 河北和山东设定的标准限值最为宽松, 除此以外与其他各省份标准限值基本相当。特别是针对有 TN、TP 控制要求的区域, 如排入封闭水体或超标因子为氮磷的不达标水体, 相较于除北京外的其他地区, 设置了更为严格的 TN、TP 控制指标。

(二) 出水排入 GB3838 地表水Ⅳ类、Ⅴ类功能水域的标准限值 (B 标准)

对于出水排入地表水Ⅳ类、Ⅴ类功能水域, 各地农村生活污水排放限值如表 7.2-4 所示。

表 7.2-4 出水排入地表水Ⅳ类、Ⅴ类功能水域的排放限值一览表

指标 (mg/L)	本标准	北京	浙江	江苏	重庆	河北	山西	宁夏	陕西	山东
pH(无量纲)	6~9									
SS	30	30	30	30	50	50	50	50	30	50
COD _{cr}	100	100	100	100	100	150	150	120	100	120
NH ₃ -N	25(30)	25	25	25(30)	25	25	30	25(30)	25(30)	25(30)
TN	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TP	3	-	3	-	4	-	-	2	3	-
动植物油	5	-	5	5	10	15		-	5	-

本标准与其他各省份相比, 河北、山西指标设定最为宽松, 宁夏、山东、重庆也较为宽松, 本标准与北京、浙江、江苏标准限值较为接近, 但北京、江苏未设置 TN、TP 指标, 浙江未设置 TN 指标, 本标准考虑到我省流域存在的水体富营养化问题, 针对有 TN、TP 控制要求的区域, 设置了 TN、TP 控制指标。

（三）出水直接或间接排入村庄附近池塘等环境功能未明确水体的标准限值（C标准）

对于出水直接或间接排入村庄附近池塘等环境功能未明确水体的，各地农村生活污水排放限值如表 7.2-5 所示。

表 7.2-5 出水直接或间接排入村庄附近池塘等环境功能未明确水体的排放限值一览表

指标 (mg/L)	本标准		北京	浙江	江苏	重庆	陕西	山东
	直接排入	间接排入						
排入方式	直接排入	间接排入	直接排入					
pH(无量纲)	6~9							
SS	50		30	30	30	50	30	50
COD _{cr}	120		100	100	100	100	100	120
NH ₃ -N	8 (15)	25(30)	25	25	25 (30)	25	25 (30)	25 (30)
TN	20	30	-	-	-	-	-	-
TP	3	4	-	3	-	4	3	-
动植物油	5	8	-	5	5	10	5	-

北京、浙江、江苏、重庆、陕西、山东等地明确了直接排入村庄附近池塘等环境功能未明确水体的排放限值，但是针对间接排入的，尚未专门设置排放限值指标。本标准考虑了直接排入和间接排入两种情况。本标准设置的 SS、COD_{cr} 指标相对较为宽松，与山东一致；考虑到保证受纳水体不发生黑臭，氨氮设置了较为严格的排放限值；动植物油指标相比于其他省份，较为严格；北京、浙江、江苏、重庆、陕西、山东等地均未设置 TN 指标，北京、江苏、山东等地未设置 TP 指标，本标准考虑到我省流域存在的水体富营养化问题，针对有 TN、TP 控制要求的区域，设置了 TN、TP 控制指标。

同时，针对间接排入水体的，适当梯次放宽了氨氮、TN、TP 和动植物油等指标排放限值要求。

8 实施本标准环境效益分析

8.1 农村污水处理设施投资估算

根据环境保护部《农村生活污水处理项目建设与投资技术指南（试行）》推荐的处理工艺，对农村生活污水处理项目不同处理工艺执行不同出水标准的投资进行估算，具体见下表。

表 8.1-1 投资成本估算

设计标准 (本标准)	处理工艺	吨水基建投资 (元 / m ³)	吨水运行维护费用 (元 / m ³)
A 标准	生态法 ¹	3000~4200	无
	厌氧+生态法	4500~5200	无
	A/O ²	3600~5500	0.6~1.2
	A/O+生态法	3800~5400	0.6~1.2
	A ² /O	3800~4700	0.7~1.3
	A ² /O+生态法	4400~5300	0.7~1.3
	一体化设备	6000~8000	0.5~0.8
B 标准	生态法	2200~3000	无
	厌氧+生态法	4000~4800	无
	A/O	3200~4800	0.5~1.0
	A/O+生态法	3600~5200	0.5~1.0
	A ² /O	3100~4000	0.6~0.8
	A ² /O+生态法	3500~4400	0.6~0.8
	一体化设备	5000~7000	0.1~0.5
用于农田灌溉	厌氧 ³	1600~3000	无

注 1：生态法主要包括人工湿地技术、土地处理、稳定塘等；

注 2：A/O 法主要包括厌氧+活性污泥法、厌氧+生物接触氧化、厌氧+氧化沟、厌氧+膜生物反应器(MBR)；

注 3：厌氧包括化粪池、沼气池等。

8.2 农村生活污水减排效益分析

根据 2017 年福建省统计年鉴，我省农村常住人口 1377 万人。按照农村人均生活污水产生量为 100 L/d、COD_{Cr} 为 174 mg/L 计算，我省农村生活污水排放量为 5.03×10⁴ 万吨/年，COD_{Cr} 产生量为 8.75 万吨/年。若执行本标准 A 限值，COD 减排量约为 5.73 万吨/年；若执行本标准 B 标准，则 COD 减排量约为 3.72 万吨/年。初步估算，执行本标准所产生的污染物减排效益在 3.72-5.73 万吨/年之间。除污染物减排所带来的环境效益外，本标准的发布与实施，将有效地推动本市农村生活污水的治理，改善农村地区的村容村貌，推动美丽乡村建设进程，加快乡村振兴进程。