

Water Pollutants Discharge Standard of Rural Sewage Treatment Facilities in Tianjin

Jiahong Liu¹, Meng Sun¹, Jirui Zhao¹, Xiaowen Deng¹, Hui Yuan¹, Daiyan Wei^{1,2*}

¹Tianjin Eco-Environmental Monitoring Center, Tianjin

²Tianjin Tianbinruicheng Environmental Technology Engineering Co., Ltd., Tianjin

Email: *tjsthjwei@163.com

Received: Feb. 3rd, 2020; accepted: Mar. 13th, 2020; published: Mar. 20th, 2020

Abstract

Rural sewage is one of the important reasons of rural water pollution. To fast the construction of rural infrastructures and improve the rural living environment significantly, the discharge standard of water pollutants for rural sewage treatment facilities is proposed based on pollution control technologies, fiscal and management capacity. The standard is applicable to rural domestic sewage treatment facilities under 500 m³/d and classification is based on variations of drainage receiving water and treatment facility scale. We add pH, SS, COD_{Cr}, NH₃-N, TN, TP and animal and vegetable oils as control indicators. It should be noted that animal and vegetable oils are suitable for treatment facilities containing catering wastewater. By comparing requirements and analyzing the standards of several provinces and cities in China, the reasonably control limits are determined according to the actual situation in Tianjin. To ensure the implementation of the rural sewage discharge standard smoothly, some suggestions, *i.e.* monitoring requirements, determining over standards, standing operation and maintenance of facilities and strengthening supervision and management, are put forward.

Keywords

Rural Sewage, Treatment Facility, Discharge Standard, Sewage Treatment, Tianjin

天津市农村生活污水处理设施排放标准

刘佳泓¹, 孙 猛¹, 赵吉睿¹, 邓小文¹, 苑 辉¹, 魏代艳^{1,2*}

¹天津市生态环境监测中心, 天津

²天津天滨瑞成环境技术工程有限公司, 天津

Email: *tjsthjwei@163.com

收稿日期: 2020年2月3日; 录用日期: 2020年3月13日; 发布日期: 2020年3月20日

作者简介: 刘佳泓(1982-), 女, 吉林延边人, 硕士, 高级工程师, 从事污染源监测和评价。

*通讯作者。

文章引用: 刘佳泓, 孙猛, 赵吉睿, 邓小文, 苑辉, 魏代艳. 天津市农村生活污水处理设施排放标准[J]. 水资源研究, 2020, 9(2): 179-188. DOI: 10.12677/jwrr.2020.92019

摘要

为强化农村基础设施建设,明显改善农村人居环境,加强对天津市行政区域内农村生活污水处理设施的排放控制和管理,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,提出了符合天津市现阶段农村的水污染物排放控制要求。明确标准适用于规模 < 500 m³/d 的农村生活污水处理设施,依据排水去向、受纳水体和处理设施规模进行标准分级,选取 pH 值、悬浮物、COD_{Cr}、氨氮、总氮、总磷和动植物油类 7 项控制指标,动植物油类仅针对含农家乐废水的处理设施执行。对比分析国内各省市标准限值,依据天津市实际情况合理确定了控制限值。为确保标准顺利实施,从监测要求、超标判定、规范设施运行维护和加强监督管理等角度提出了要求和建议。

关键词

农村生活污水, 处理设施, 排放标准, 污水处理, 天津

Copyright © 2020 by author(s) and Wuhan University.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

农村生活污水是造成农村水环境污染的重要因素之一,农村生活污水处理设施水污染物排放标准是监管农村生活污水排放的重要依据。天津市人民政府高度重视农村生活污水治理工作。2015 年 12 月,天津市人民政府印发的《天津市水污染防治工作方案》要求全市农村污水处理统一规划、统一建设、统一管理,2020 年底前,规划保留村污水处理设施覆盖率达到 100%。天津市水环境质量近年来逐年改善,但较全国平均水平依然差距较大。2018 年优良水体比例为 40%,同比提高 5 个百分点,但低于国家 31.0 个百分点;劣 V 类水体比例 25%,同比下降 15 个百分点,但低于国家 18.3 个百分点[1]。

2017 年以来,按照天津市《农村生活污水处理导则(试行)》[2]要求,按照出水水质满足 GB 18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准限值设计和建设了近千座农村生活污水处理设施。但在实际运行中,因部分指标过于严格[3],达标排放难度较大、处理成本较高,加之农村地区和农业生产的特殊性、管理规范和管理模式的不健全,部分地区已建成的处理设施不能稳定运行甚至无法运行。标准的缺失导致农村生活污水处理设施的设计、施工、评价、验收、监管等方面存在诸多困难[4] [5]。2018 年 9 月,生态环境部和住建部印发《关于加快制定农村生活污水处理排放标准的通知》(环办水体函[2018]1083 号) [6]要求各省制定农村生活污水排放标准,2019 年 4 月生态环境部印发《关于印发农村生活污水处理设施水污染物排放控制规范编制工作指南(试行)的通知》(环办土壤函[2019]403 号) [7]作了进一步指导。该研究通过对国内各省市地方标准的统计分析,结合天津市实际,制定出合理的农村生活污水排放标准,对促进处理设施正常运行、有效控制农村生活污水排放、改善农村水环境质量具有重要意义。

2. 材料与方法

本研究数据来源于各相关标准、天津市各区调查统计和实地调研监测及其他相关资料,调研了天津市农村生活污水处理设施数量、分布、规模、运营、工艺及出水水质等情况,充分了解天津市农村生活污水处理现状,统计分析了宁夏 DB64/T700-2011《农村生活污水排放标准》、山西 DB14/726-2013《山西省农村生活污水处理

设施污染物排放标准》、河北 DB13/2171-2015《农村生活污水排放标准》、浙江 DB33/973-2015《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》、重庆 DB50/848-2018《农村生活污水集中处理设施水污染物排放标准》、北京 DB11/1612-2019《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》、福建《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》征求意见稿、山东《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》征求意见稿、广东《农村生活污水处理排放标准》征求意见稿、河南《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》征求意见稿、甘肃《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》征求意见稿和湖南《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》征求意见稿等地方农村生活污水处理设施水污染物排放标准的标准分级、控制指标和排放限值，充分了解了我国现有国家及地方污水排放标准的制定情况。根据国家和地方污染物排放标准制定要求，确定了本标准的技术内容、控制项目与标准限值、监测方法和标准实施与监督等内容。

3. 结果与讨论

3.1. 天津市农村生活污水处理设施概况

3.1.1. 建设情况

据调研统计，截至 2018 年底，天津市农村生活污水处理设施统计情况见表 1，共计 953 座，其中宝坻区、蓟州区、宁河区和静海区数量较多，分别为 493、165、144 座和 92 座，占比分别为 51.7%、17.3%、15.1%和 9.6%。从设计处理能力看，小于 50 m³/d 的有 545 座，占比 57.2%；50(含)~500 m³/d 有 390 座，占比 40.9%；大于 500 m³/d 的有 18 座，占比 1.9%。设计处理能力合计 5.98 万 m³/d。

3.1.2. 运营情况

各区农村生活污水处理设施的运营管理模式不尽相同，大致有三种：第三方运营、村委会自运营，街镇运营，不同运用模式占比情况具体见表 2，第三方运营占 85.8%，村镇自运营占 13.1%。

部分工艺技术组合虽然能将污染物处理到很低的浓度水平，但限于农村生活污水处理最为突出的现实问题为污水处理设施运行管理规范 and 模式不健全，加上农村人员技术水平和农村地区经济水平有限，解决问题能力不足，导致部分地区已建成的农村生活污水处理设施不能稳定运行甚至无法运行。

Table 1. Distribution of rural sewage treatment facilities in Tianjin city

表 1. 天津市农村生活污水处理设施分布情况

行政区	设施总数	不同处理能力设施的数量					处理能力合计(m ³ /d)
		<10 m ³ /d	10(含)~50 m ³ /d	50(含)~100 m ³ /d	100(含)~500 m ³ /d	>500(含) m ³ /d	
宝坻区	493	8	317	145	23	0	17,985
蓟州区	165	7	115	33	10	0	4447
宁河区	144	0	82	49	12	1	7535
静海区	92	0	13	34	38	7	14,222
滨海新区	34	0	0	12	17	5	9670
武清区	12	0	3	6	3	0	901
北辰区	10	0	0	4	3	3	2700
东丽区	2	0	0	0	0	2	2250
西青区	1	0	0	0	1	0	100
合计	953	15	530	283	107	18	59,810
占比(%)	/	1.6	55.6	29.7	11.2	1.9	/

Table 2. Operation of rural sewage treatment facilities in Tianjin city**表 2.** 天津市农村生活污水处理设施运营情况

行政区	不同运营方式设施的数量				合计
	村委会	街镇	第三方	其他	
宝坻区	23	12	435	0	470
蓟州区	23	0	142	0	165
静海区	48	4	32	8	92
滨海新区	4	7	23	0	34
武清区	0	0	10	2	12
宁河区	1	0	143	0	144
东丽区	0	0	2	0	2
北辰区	0	0	10	0	10
西青区	0	0	1	0	1
合计	99	23	798	10	930
占比/%	10.6	2.5	85.8	1.1	/

3.1.3. 工艺情况

农村生活污水处理工艺按处理程度可分为一级、二级和三级处理[8]。一级处理系统主要包括化粪池等技术，污染物去除率较低。二级处理系统的组合最常见的主要有：厌氧 + 人工湿地、格栅 + 生物接触氧化池、格栅 + A²/O 等。三级处理系统中使用较多的是生物 + 生态组合技术，厌氧处理系统、好氧处理系统和生态处理系统是农村生活污水三级处理的经典组合技术，污染物去除效率较高。经过实地调研，天津市 261 座农村生活污水处理设施的处理工艺主要有 AO + MBR 工艺 89 个、A²/O + MBR 工艺 56 个、人工快渗 53 个、净化槽 + 人工湿地 44 个、生物膜法 7 个、MBBR + MBR 工艺 6 个和 A²/O 工艺 6 个。调研还发现污水处理设施设计处理能力越小，净化槽和人工快渗的使用比例越高，随着处理设施处理能力提高，生物处理法和膜生物反应器(MBR)使用比例提高。

3.1.4. 出水水质情况

天津市农村生活污水处理设施出水水质按照 GB 18918 一级 A 排放限值评价情况见表 3，由表 3 可知农村生活污水处理设施出水达标存在一定困难，特别是总氮和总磷，达标率分别是 78.6%和 67.2%。

Table 3. Water quality of rural sewage treatment facilities**表 3.** 农村生活污水处理设施出水水质情况

行政区	监测数量	各污染物按照 GB 18918 一级 A 评价达标率(%)				
		COD _{Cr}	氨氮	总氮	总磷	悬浮物
宝坻	261	100	85.4	76.6	65.9	96.3
静海	24	100	100	50	75.0	100
武清	24	100	100	100	100	100
滨海新区	32	78.1	78.1	100	46.9	59.4
合计	341	97.9	86.8	78.6	67.2	88.8

3.2. 标准适用范围

本标准适用范围的界定依据一是执行标准的设施收水范围，二是执行标准的废水类型，三是设施规模。在地域范围上，标准仅适用于农村的收集农村生活污水的处理设施。在废水类型上，只适用于生活污水，不适用于工业废水和畜禽养殖废水混入农村生活污水处理设施进行处理。农村生活污水处理设施在设计过程中未考虑工业废水和畜禽养殖废水水质，若将其纳入农村生活污水处理设施，会严重影响出水效果。在设施规模上，按照《关于加快制定农村生活污水处理排放标准的通知》和《关于印发农村生活污水处理设施水污染物排放控制规范编制工作指南(试行)的通知》要求，标准适用于规模小于 500 m³/d (不含)的农村生活污水处理设施水污染物排放管理。根据表 1，小于 500 m³/d 的占比 98.1%，几乎涵盖了所有控制对象，是符合现阶段控制要求的。因此，本标准适用于规模小于 500 m³/d (不含)的农村生活污水处理设施水污染物排放管理。

3.3. 标准分级

3.3.1. 已有标准的分级

各地方农村生活污水排放标准均结合当地实际情况进行了标准分级控制：河北省主要依据当地经济发展水平及受纳水体的功能类别进行分级；宁夏、山西、陕西主要依据受纳水体的功能类别和回用于农业灌溉进行分级；浙江主要依据区域的水生态功能重要程度将标准分级，重庆、北京、山东、广东、河南、甘肃和湖南依据受纳水体和设施规模进行分级。其中，宁夏、山西、河北和福建均未考虑设施规模。各省市标准分级情况见表 4。

3.3.2. 本标准分级

本标准分级主要考虑一是受纳水体环境敏感程度。从水资源和水环境现状看，天津市达到或优于地表水 V 类的水体主要是饮用水源地、城市景观河道，基本无天然来水，没有环境容量，对敏感水体需要严格管控。二是处理设施规模。根据表 1，500 m³/d (不含)~100 m³/d (含)占 11.2%，100 m³/d (不含)~50 m³/d (含)占 29.7%，50 m³/d (不含)~10 m³/d (含)占 55.6%，小于 10 m³/d 的农村生活污水处理设施的数量占比仅为 1.6%。根据不同规模设施出水达标情况和规模占比情况，以 50 m³/d 为界将设施规模一分为二，执行不同等级标准。三是出水排放去向。与城市相比，农村生产区域和生活区域基本融合，农业生产需要适当的氮、磷等影响元素，农村生活污水所含的氮、磷元素和有机质正是农作物所必需的营养物质，且不含重金属等有害物质[9]，经过处理后可就近资源化利用，减少化肥农药施用，减轻水环境富营养化风险，形成生态循环产业链，所以鼓励对生活污水进行生态处理或资源化利用。

因此，本标准规定出水排入沟渠、池塘等水功能区划未明确水体的，规模 500 m³/d (不含)~50 m³/d (含)的处理设施执行一级标准；规模小于 50 m³/d (不含)的处理设施执行二级标准。出水直接排入 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》地表水 III 类(划定的饮用水源地保护区和游泳区除外)、IV 类、V 类功能水体的，化学需氧量、氨氮、总磷应符合相应水功能区的水环境质量标准限值；出水直接排入 GB 3097-2002《海水水质标准》海水二类、三类、四类功能海域的，化学需氧量、氨氮、总磷应符合 GB 3838 地表水 V 类水环境质量标准限值。农村生活污水处理后，回用的执行国家或天津市相应回用水水质标准。农村生活污水就近纳入城镇污水管网进行集中处理的，执行 GB/T 31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》。

3.4. 控制指标的筛选

3.4.1. 现有国家及地方标准中控制指标的选取情况

GB 18919-2002 规定的基本控制指标包括了化学需氧量(COD_{Cr})、生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类等十二项指标，但农村生活污水中一般不存在石油类污染物，没有控制的必要[10]。而部分地方排放标准控

制指标又相对缺失,如重庆和浙江未考虑总氮,易导致水体富营养化;宁夏、山西和山东未考虑动植物油类,易导致旅游接待户和旅馆饭店等排放的水污染物得不到有效控制[11]。国内各省市控制指标选取情况如表 5 所示。

Table 4. Classification of standard in existing standards (involving consultation draft and approval draft)

表 4. 已有标准(含征求意见稿和报批稿)的标准分级统计

地区	一级	二级	三级
本标准	功能未明确水体 500 m ³ /d (不含)~50 m ³ /d (含)	功能未明确水 小于 50 m ³ /d(不含)	
宁夏	III 类水域和封闭或半封闭水域 及稀释能力较小的河湖	IV、V 类水域	农业灌溉水体
山西	III 类水域	IV、V 类水域	农业灌溉水体(旱作)
河北	A 标: 重点流域及封闭、半封闭水域, 稀 释能力较小的河湖, 不能汇入地表水 B 标: 发达、较发达型, 地表水 III 类水域, 海水二类水域	欠发达型, 地表水 III 类水域, 海水二类水 域	地表水 IV、V 类水域, 海水三、四类水域
浙江	水环境功能重要地区和水环境容量 较小的平原河网地区的新建设施	其他	
重庆	直接排入水环境功能重要 水体小于 500 m ³ /d	排入其他水体 小于 100 m ³ /d	
陕西	II、III 类水域	IV、V 类水域	饮用水源地
北京	II、III 类水体 A 标: 500 (不含) m ³ /d~50 (含) m ³ /d; B 标: 50 (不含) m ³ /d~5 (含) m ³ /d	其他水体 A 标: 500 (不含)m ³ /d~50 (含) m ³ /d; B 标: 50 (不含)m ³ /d~5 (含) m ³ /d	5 m ³ /d (不含)以下
福建	II、II 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, 湖、库等封闭或半封闭水域的河湖	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一级标准中所列水体	直接或间接排入村庄附近池 塘等环境功能未明确水体
山东	III 类水域, 海水二类水域 大于 5 m ³ /d	III 类水域, 海水二类水域, 小于 5 m ³ /d; IV、V 类水域, 海水三、四类水域, 未划定功能区大于 5 m ³ /d	IV、V 类水域, 海水三、 四类水域, 未划定功 能区小于 5 m ³ /d
广东	功能明确水体, 大于 20 m ³ /d	小于 20 m ³ /d	
河南	II 类水域以及 II、III 类水域 控制断面周边, 大于 2 m ³ /d	直接排入非控制断面周边 III 类水域以及排 入 IV、V 类水域控制断面周边, 大于 2 m ³ /d	直接排入非控制断面周边 IV、V 类水域以及排入其他 水体大于 2 m ³ /d, 小于 2 m ³ /d (不含)的新建农村 生活污水处理设施
甘肃	III 类功能水域(划定的饮用水 水源保护区除外); 30 m ³ /d ≤ 处理规模 < 500 m ³ /d, 排入环境功能未明确的水体	IV、V 类功能水域; 5 m ³ /d ≤ 处理规模 < 30 m ³ /d, 排入环境功能未明确的水体	排入环境功能未明确的 水体<5 m ³ /d,
湖南	II 类、III 类功能水域规模在 500 m ³ /d (不含) (不含)~5 m ³ /d(含)	II 类、III 类功能水域且<5 m ³ /d (不含) IV 类、 V 类功能水域且规模在 500 m ³ /d (不含)~5 m ³ /d (含)出水流经沟渠、 自然湿地等间接排入 II 类、III 类功能水域时	IV 类、V 类功能水域且规模 在 5 m ³ /d (含)以下; 出水流经 沟渠、自然湿地等间接排入 IV 类、V 类功能水域或出 水排入村镇附近池塘等环境功 能未明确的水体时

Table 5. Statistics of control indicator in existing standards (involving consultation draft and approval draft)

表 5. 已有标准(含征求意见稿和报批稿)的控制指标统计

指标	本标准	宁夏	山西	河北	浙江	重庆	陕西	北京	福建	山东	广东	河南	甘肃	湖南
pH 值	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
色度				√										
悬浮物	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
COD _{Cr}	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
生化需氧量		√	√	√				√						
氨氮	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
总氮	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	√
总磷	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√
LAS		√	√	√										
动植物油类	√			√	√	√	√	√	√		√		√	√
粪大肠杆菌		√	√	√	√					√			√	

3.4.2. 控制指标筛选结果

污染物控制指标的主要筛选原则一是根据农村生活污水的水质特点，选择特征污染物进行控制；二是考虑国家和地方环保管理的需求；三是考虑农村地区现有管理水平和经济水平，适当精简。农村生活污水是指农村居民生活活动中产生的污水，主要包括冲厕、洗涤、洗浴和厨房等排水。农村生活污水污染物主要有五类：1) 有机污染物，包括纤维素、蛋白质、油脂、淀粉等，表征指标有 COD_{Cr}、BOD₅ 和动植物油；2) 营养型污染物，包括氮、磷等，表征指标有氨氮、总氮和总磷；3) 无机悬浮物，包括泥沙、水力排灰等，表征指标悬浮物[12]；4) 病原体、病原菌和寄生虫卵等，表征指标一般有粪大肠菌群；5) 洗涤用品使用产生污染物，包括磷、表面活性剂等，表征指标有总磷和阴离子表面活性剂(LAS) [13]。

化学需氧量和氨氮属于实施总量控制的主要污染物，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伤害[14]，考虑到管理需求予以控制。而 pH 和悬浮物等两项指标对于处理后污水的再利用和视觉效果有较大影响，检测方法简单，悬浮物还能反映农村生活污水处理设施管网建设的优劣，标准中予以控制。对于农村生活污水来说，含量最大的为有机污染物，氮磷等元素含量过多则会造成水体富营养化。虽然总氮和总磷的去除可采用人工湿地等生态处理方法，但其处理效果不稳定[15]，要实现稳定去除，需采取脱氮除磷工艺，而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，碳源不足，去除效果难以实现稳定。因此，对执行一级标准的处理设施，不作总氮控制要求，对总磷要求适度放宽。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类含量较多，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，除上述基本指标外应增加动植物油类。

生化需氧量和化学需氧量两项指标，均反应水体受还原性物质污染的情况，据监测数据，农村生活污水 B/C 在 0.36~0.63 之间，可生化性较好。但生化需氧量测定所需时间较长，费用较高，化学需氧量属于国家重点控制污染物且监测便捷，因此仅选取化学需氧量进行控制。考虑到一般情况下原水阴离子表面活性剂(LAS)浓度较低，且化学需氧量达标的情况下，LAS 均能达标[16]，因此，不对 LAS 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，农村生活污水处理设施出水规模小，土地消纳量大，对环境点的影响小，综合考虑技术经济，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。色度是水质的外观指标，农村生活污水色度指标值普遍偏低，常规的沉淀法处理具有较好去除结果，所以不做强制要求。

基于以上分析,本标准共筛选出 pH 值、悬浮物、化学需氧量(COD_{Cr})、氨氮、总氮、总磷和动植物油类 7 项控制指标。其中,动植物油类指标仅对含农家乐废水的设施予以控制。

3.5. 指标限值的确定

3.5.1. 指标限值确定原则

天津市地方标准指标限值的确定主要遵循三个原则,一是严控排入功能水体的水质。二是放宽排入其他功能区划未明确水体的要求,减少了控制指标,放宽了排放限值,实现让污水处理设施运行起来的目的。三是突出生态处理和鼓励回用。

根据表 3 的分析结果,本标准将一级标准 pH、悬浮物、氨氮、总氮、总磷和动植物油类放宽至 GB 18918 一级 B 水平。根据现场调研,大多数设施必须使用膜处理工艺才能将悬浮物控制在 15 mg/L 左右,从经济角度考虑将悬浮物指标放宽至 20 mg/L。由于总氮的现稳定去除,需采取脱氮除磷工艺,通过反硝化去除,但农村生活污水处理设施由于规模较小,其污泥回流比难以控制,去除效果难以稳定,总氮限值由 15 mg/L 放宽至 20 mg/L。总磷的去除单靠生物技术难以有效去除,需要加化学药剂,生成的化学污泥又需要处理,不但增加成本,还会影响设施寿命,限值由 0.5 mg/L 放宽至 1 mg/L。本标准二级标准排放限值在 GB 18918 一级 B 水平上将总磷和动植物油类放宽至 GB 18918 二级水平,不对总氮作控制要求。为确保接纳水体不发生黑臭,二级标准将氨氮控制在 8 (15) mg/L。对于排入非功能水体各省市限值比较见表 6,总体上,比北京控制水平稍宽,较其他标准稍严。

Table 6. Limits of indicators for water discharge into non-functional areas

表 6. 出水排入水功能区划未明确水体的各指标限值

控制项目	GB 18918 三级	本标准	浙江	重庆	北京	山东	广东	甘肃	福建
pH 值(无量纲)	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
悬浮物(mg/L)	50	20	30	50	20	30	30	20	50
COD _{Cr} (mg/L)	120	50	100	100	50	60	60	60	120
氨氮(以 N 计)(mg/L)	-	5 (8)	25	25	5 (8)	15 (20)	8 (15)	8 (15)	8 (15)
总氮(以 N 计)(mg/L)	-	20	-	-	-	20	-	20	20
总磷(以 P 计)(mg/L)	5	1	3	4	0.5	1.5	2	2	3
动植物油类(mg/L)	20	3	5	10	1		5	3	5

注:“-”表示此项指标未控制。

3.5.2. 指标限值确定结果

出水排入沟渠、池塘等水功能区划未明确水体的具体限值见表 7。

Table 7. Water pollutant discharge limit of rural domestic sewage treatment facilities

表 7. 农村生活污水处理设施水污染物排放限值

序号	控制项目	一级标准	二级标准
1	pH 值(无量纲)	6~9	6~9
2	悬浮物(mg/L)	20	20
3	COD _{Cr} (mg/L)	50	60
4	氨氮(以 N 计) (mg/L)	5 (8)	8 (15)
5	总氮(以 N 计) (mg/L)	20	-
6	总磷(以 P 计) (mg/L)	1	2
7	动植物油类(mg/L)	3	5

注:每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值;动植物油类仅针对含农家乐废水的农村生活污水处理设施执行。

3.6. 标准实施效益

标准在 GB 18918-2002 一级 A 标准限值基础上全面放宽要求，在降低建设和运营成本的同时，有效促进农村生活污水处理设施正常运行和运营管理，实现让污水处理设施运行起来的目的。标准实施后，可大大提高出水达标率，具体见表 8。执行本标准一级标准与执行 GB 18918-2002 一级 A 相比，总氮达标率由 78.6% 提高至 100%、总磷的达标率由 67.2% 提高至 97.9%，悬浮物达标率由 88.8% 提高至 100%。

尽管本标准较 GB 18918-2002 一级 A 标准限值全面放宽，但较生态环境部发布的标准制定指南要求仍是收严的，能够满足天津市改善农村人居环境和改善水环境质量的需求，有利于地表水环境质量的改善，有效地推动农村生活污水治理，为人民群众创造一个良好的人居环境，改善农村地区的村容村貌，推动美丽乡村建设进程。

Table 8. Achievement rate after standard implementation

表 8. 标准实施后的达标率

行政区	监测数量	COD (mg/L)		氨氮(mg/L)		总氮(mg/L)		总磷(mg/L)			悬浮物(mg/L)	
		≤50	≤60	≤5(8)	≤8(15)	≤15	≤20	≤0.5	≤1	≤2	≤10	≤20
各污染物不同限值下达标率(%)												
宝坻	261	100	100	85.4	100	76.6	100	65.9	100	100	96.3	100
静海	24	100	100	100	100	50.0	100	75.0	100	100	100	100
武清	24	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
滨海新区	32	78.1	96.9	78.1	96.9	100	100	46.9	78.1	100	59.4	100
合计	341	97.9	99.7	86.8	99.7	78.6	100	67.2	97.9	100	88.8	100

3.7. 标准执行建议

一是建议农村污水处理项目牵头部门建立联络协调机制，切实做好各单位之间协调沟通工作，相关政府部门与各涉农区政府要各司其职、密切配合，周密部署、合理安排、简化程序、主动担当、狠抓落实、协同攻坚。

二是各区政府应在牵头部门指导下，切实加强维护管理，落实污水处理设施运行维护费用，统筹考虑设施建设和运行维护问题，建立有制度、有标准、有队伍、有经费、有督查的农村生活污水处理设施长效运行维护管理机制，确保“建成一个、运行一个、见效一个”。

三是积极探索职能部门牵头管理，政府购买服务，选择有资质的专业公司实行第三方管理的科学运维模式，强化从事运营人员技术水平，加强从业人员专业培训和监督考核，建立定期巡查、水质监测、档案管理等相关制度，确保农村污水处理设施稳定运行。

4. 结论

1) 明确标准适用于规模<500 m³/d 的农村生活污水处理设施。

2) 依据排水去向、受纳水体和处理设施规模将标准分为二级，出水排入水功能区划未明确水体的，规模 500 m³/d (不含)~50 m³/d (含)的处理设施执行一级标准，规模小于 50 m³/d (不含)的处理设施执行二级标准，出水直接排入功能区的主要指标满足水环境质量标准限值，农村生活污水处理后回用的执行国家或天津市相应回用水水质标准。

3) 选取 pH 值、悬浮物、COD_{Cr}、氨氮、总氮、总磷和动植物油类 7 项控制指标，动植物油类仅针对含农家乐废水的处理设施执行。

4) 各级相关部门应切实履行在农村生活污水处理设施建设、运行维护和日常监管中的责任范围和责任事项，做好农村生活污水处理设施监督管理。

基金项目

天津市科技计划项目(18ZXSZSF00130)资助。

参考文献

- [1] 天津市生态环境局. 2018年天津市生态环境状况公报[R]. 2018.
Tianjin Ecology and Environment Bureau. Ecology and environment statement of Tianjin city in 2018. 2018. (in Chinese)
- [2] 天津市农业农村委员会. 农村生活污水处理导则(试行)[R]. 2017.
Tianjin Agricultural and Rural Committee. Guidelines for the treatment of rural domestic sewage (trial). 2017. (in Chinese)
- [3] 周文理, 柳蒙蒙, 柴玉峰, 等. 我国村镇生活污水治理技术标准体系构建的探讨[J]. 给水排水, 2018, 44(2): 9-14.
ZHOU Wenli, LIU Mengmeng, CHAI Yufeng, et al. Discussion on the construction of technical standard system for domestic sewage treatment in villages and towns in China. Water Supply and Sewerage, 2018, 44(2): 9-14. (in Chinese)
- [4] 谢伟红. 农村生活污水处理工程设计、施工及验收中存在的问题与对策[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2012.
XIE Weihong. Problems in designing, construction, checking and acceptance of rural domestic sewage treatment systems, and the ways to deal with these problems. Hangzhou: Zhejiang University, 2012. (in Chinese)
- [5] 吴伟峰, 洪宏, 胡昕晔. 上海农村生活污水处理的实践与思考[J]. 中国水利, 2018(5): 42-44.
WU Weifeng, HONG Hong and HU Xinhua. Practice and thinking of Shanghai rural domestic sewage treatment. China Water Resources, 2018(5): 42-44. (in Chinese)
- [6] 生态环境部办公厅, 住房和城乡建设部办公厅. 关于加快制定地方农村生活污水处理排放标准的通知[R]. 2018.
Office of the Ministry of Ecology and Environment, Office of the Ministry of Housing and Urban-Rural Development. Notice on accelerating the formulation of emission standards for local rural domestic sewage disposal. 2018. (in Chinese)
- [7] 生态环境部办公厅. 关于印发农村生活污水处理设施水污染物排放控制规范编制工作指南(试行)的通知[R]. 2019.
Office of the Ministry of Ecology and Environment. Notice on printing and distributing the guidelines for the preparation of water pollutant emission control regulations for rural domestic sewage treatment facilities (trial). 2019. (in Chinese)
- [8] 丁绍兰, 刘泽杭, 郭雪松, 等. 关于中国农村生活污水排放标准制定的探讨[J]. 环境污染与防治, 2012, 34(6): 82-85.
DING Shaolan, LIU Zehang, GUO Xuesong, et al. Discussion on the formulation of domestic sewage discharge standards in China. Environmental Pollution & Control, 2012, 34(6): 82-85. (in Chinese)
- [9] 李发站, 陆佳兴. 农村生活污水处理中存在的问题与对策[J]. 华北水利水电大学学报, 2018, 39(4): 23-28.
LI Fazhan, LU Jiaying. Problems and countermeasures in rural domestic sewage treatment. Journal of North China University of Water Resources and Hydropower, 2018, 39(4): 23-28. (in Chinese)
- [10] 许明珠, 尚光旭, 王浙明, 等. 地方农村生活污水处理设施水污染物排放标准制订研究——以浙江为例[J]. 环境保护, 2017, 45(10): 57-59.
XU Mingzhu, SHANG Guangxu, WANG Zheming, et al. Research on water pollutant discharge standard of rural domestic sewage treatment facilities—Taking Zhejiang Province as an example. Environmental Protection, 2017, 45(10): 57-59. (in Chinese)
- [11] 冯换影, 王晓雪, 蒋红宾, 等. 农家乐生活污水处理方法及发展方向[J]. 山东化工, 2015, 44(4): 154-156.
FENG Huanying, WANG Xiaoxue, JIANG Hongbin, et al. Farmhouse domestic sewage treatment method and development direction. Shandong Chemical Industry, 2015, 44(4): 154-156. (in Chinese)
- [12] 彭永臻. 对我国污水处理污染物排放标准的思考[J]. 给水排水, 2009, 35(10): 1.
PENG Yongzhen. Thoughts on sewage treatment pollutant discharge standards in China. Water Supply and Drainage, 2009, 35(10): 1. (in Chinese)
- [13] 刘俊新. 排水设施与污水处理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.
LIU Junxin. Drainage facilities and sewage treatment. Beijing: China Architecture & Building Press, 2010. (in Chinese)
- [14] 刘香丽. 氨氮污染对生活用水的危害与对策[J]. 农家参谋, 2017(21): 194.
LIU Xiangli. Harm and countermeasures of ammonia nitrogen pollution to domestic water. Farm Staff, 2017(21): 194. (in Chinese)
- [15] 陈志远. 好氧人工湿地污水处理系统的中试研究[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛理工大学, 2018.
CHEN Zhiyuan. Pilot study on aerobic constructed wetland wastewater treatment system. Qingdao: Qingdao University of Technology, 2018. (in Chinese)
- [16] 时珍宝, 吴伟峰, 严寒, 等. 上海市《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》解读[J]. 净水技术, 2019, 38(9): 1-5.
SHI Zhenbao, WU Weifeng, YAN Han, et al. Interpretation of water pollutants discharge standards of rural sewage treatment facilities in Shanghai. Water Purification Technology, 2019, 38(9): 1-5. (in Chinese)