

ICS 93.030

CCS P41

团 体 标 准

T/CMEA XXXX-XXXXX (四号黑体)

小型生活污水处理设备与设施 性能评估标准

Standard for performance evaluation of small-scale
wastewater treatment facilities

(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

XX-XX-XX 实施

中国市政工程协会 发布

前 言

根据《中国市政工程协会关于下达〈2024 年第二批中国市政工程协会团体标准制（修）订计划〉的通知》（中市协[2024]63 号）的要求，本文件编制组经广泛调研并认真总结实践经验，在广泛征求意见的基础上，编制了本文件。

本文件共分 6 章和 6 个附录，主要技术内容是：小型生活污水处理设备与设施性能评估流程、评估指标与评估测试、评估结果等。

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。

本文件由中国市政工程协会生态市政专业委员会归口，由中国科学院生态环境研究中心负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议，请寄送至中国科学院生态环境研究中心（地址：北京市海淀区双清路 18 号，邮政编码：100085），以便修订时参考。

本文件主编单位：中国科学院生态环境研究中心

宁夏水务集团有限公司

本文件参编单位：中国水环境集团有限公司

浙江工业大学

安徽中节能国祯智能装备有限公司

江苏中车华腾环保科技有限公司

中建环能科技股份有限公司

云南合续环境科技股份有限公司

上海凯泉泵业(集团)有限公司

江苏鑫农源生态环境发展有限公司

山西晋交普利匡环保新材料科技有限公司

浙江零排城乡规划发展有限公司

山东屹安生态环境有限公司

上海胜泉泵业有限公司

宁夏水务集团中卫水务有限公司

中关村中科水环境保护技术创新推广中心

本文件主要起草人：齐 嵘 李 朋 李魁晓 李 军 丰兴帅 张 晨 孙洪芹

李晓旭 蔺明宇 肖达成 张健民 王峰宇 周 素 王 安

濮军文 田俊琴 徐国栋 彭国彪 翁武胜 张艳华

本文件主要审查人：

目次

目次	III
Contents	IV
1.总则	1
2. 术语与符号	2
3. 一般规定	4
4 评估流程与基本环节	5
4.1 评估流程	5
4.2 评估基本环节	6
5 评估指标与评估测试	7
5.1 基本项指标的评估测试	7
5.2 控制项指标的评估测试	9
5.3 附加项指标测试	10
6 评价结果	12
6.1 一般规定	12
6.2 基本项指标合格标准	12
6.2 控制性指标控制标准	13
6.3 附加项指标控制标准	13
用词说明	14
引用标准名录	15
附录 A 小型生活污水处理设备与设施性能评估水质要求	16
附录 B 小型生活污水处理设备与设施的承载性能平台测试步骤	17
附录 C 小型生活污水处理设备与设施的污染去除性能平台测试步骤	20
附 条文说明	25

Contents

1.General provisions.....	1
2.Terms and symbols.....	2
3.Basic requirements.....	4
4.I Evaluation Process and Basic Steps.....	5
4.1 Evaluation process.....	5
4.2 Evaluation basic steps.....	6
5. Evaluation Indicators and Evaluation Testing.....	7
5.1 Basic indicators testing.....	7
5.2 Control indicators testing.....	9
5.3 Additional indicators testing.....	10
6. Evaluation Results.....	12
6.1 Basic requirements.....	12
6.2 Qualification standards for basic indicators.....	12
6.2 Qualification standards for control indicators.....	13
6.3 Qualification standards for additional indicators.....	13
Explanation wording.....	14
List of Citation Standards.....	15
Appendix A Water quality requirements for performance evaluation of small-scale wastewater treatment facilities.....	16
Appendix B Platform test procedures for load-bearing performance of small-scale wastewater treatment facilities.....	17
Appendix C Test procedures for pollutant removal performance of mall-scale wastewater treatment facilities.....	20
Addition: Explanation of provisions.....	25

1.总则

1.0.1 为真实反映小型生活污水处理设备与设施的产品质量与污染物处理性能，规范小型生活污水处理设备与设施的性能检测与性能评估过程，制定本文件。

1.0.2 本文件适用于处理规模在 $500\text{m}^3/\text{d}$ 以下的小型生活污水处理设备与设施的性能检测与性能评估。

1.0.3 小型生活污水处理设备与设施性能检测和评估过程除应符合本文件外，尚应符合现行国家有关标准的规定。

2. 术语与符号

2.1 术语

2.1.1 小型生活污水处理设备与设施 small-scale wastewater treatment equipment and facilities

处理规模为 $500\text{m}^3/\text{d}$ 以下的生活污水处理设备与设施。

2.1.2 小型生活污水处理设备与设施评估指标 evaluation indicators for small-scale wastewater treatment equipment and facilities

小型生活污水处理设备与设施进行性能评估时的指标体系，包括基本项指标、控制项指标与附加项指标。

2.1.3 基本项指标 basic indicators

基本项指标主要表征小型生活污水处理设备与设施的基础性能，包括设备与设施的密封性能与承载性能。

2.1.4 控制项指标 control indicators

控制项指标主要表征小型生活污水处理设备与设施在运行时的真实污染物去除能力与相关材质质量，包括污染物去除性能与设施材料耐久性能。

2.1.5 附加项指标 additional indicators

附加项指标主要表征小型生活污水处理设备与设施在运行时的附加表现，包括能量消耗性能与噪音表现。

2.1.6 小型生活污水处理设备与设施性能测试 performance testing of small-scale wastewater treatment equipment and facilities

小型生活污水处理设备与设施进行性能评估时所需要进行的相关测试试验，包括平台测试、现场测试与联合测试。

2.1.4 平台测试 platform testing

利用人工搭建并可调整控制相关测试条件的标准化测试平台对小型生活污水处理设备与设施进行相关性能评估的测试。

2.1.5 现场测试 on-site testing

在小型生活污水处理设备与设施的运行现场,在标准化相关运行条件后对污水处理设备与设施进行相关性能评估的测试。

2.1.6 联合测试 integrated testing

利用平台测试与现场测试相结合的方式对小型生活污水处理设备与设施进行相关性能评估的测试。

2.2 符号

C_1 ——小型生活污水处理设备与设施进水中污染物浓度

C_2 ——小型生活污水处理设备与设施出水中污染物浓度

D ——从地面到小型生活污水污水处理设备与设施荷载作用点的高度

E ——设备在规定时段内的累计耗电量

H ——小型生活污水处理设备与设施的回填高度

H_w ——为从小型生活污水处理设备与设施底部开始算起的地下水位高度

H_x ——小型生活污水处理设备与设施的最大积雪高度

K ——小型生活污水处理设备与设施回填材料系数

K_1 ——砂质回填材料系数

K_2 ——砾质回填材料系数

K_3 ——其余材质回填材料系数

Q ——设备在对应规定时段内的累计处理水量

SEC ——吨水电耗

β_z ——小型生活污水处理设备与设施高度 z 处的风振系数

μ_s ——小型生活污水处理设备与设施风荷载体型系数

μ_z ——小型生活污水处理设备与设施风压高度变化系数

3. 一般规定

3.0.1 小型生活污水处理设备与设施的性能评估应以性能测试的方式进行。

3.0.2 小型生活污水处理设备与设施的性能测试可通过平台测试、现场测试及平台与现场的联合测试方式进行。

3.0.3 申请单位可根据需要选择评估指标，基本项指标及控制项指标中的污染物去除性能为必须选择项目，控制项指标中的耐久性能及附加项指标为可选择指标。

3.0.4 性能测试方式可由申请单位根据测试时间需要进行选择。

3.0.5 小型生活污水处理设备在进行性能评估测试过程中应符合下列规定：

1 设备与设施的性能评估应在标准化准备条件下进行，包括进水水质、实验运行保障条件及采样频率；其中进水水质应满足附录 A 的要求。

2 进行平台测试的设备与设施应符合产品说明书使用要求，须留有必要接口，可不包含外部管路；进行现场测试的设备与设施应具备独立运行与操作的条件，满足进、出水量及电力使用均可单独计量条件；进行联合测试的设备与设施应同时具备平台测试和现场测试规定的条件，方可选择联合测试方式。

3 设备与设施评估期间的日常维护管理应按照申请单位给出的日常维护细则进行并记录。

4 在设备与设施的评估期间，除评估人员以外，其余人员未经授权不得进入试验现场；授权进入应在评估机构的监督下进行，同时予以监测和记录。

4 评估流程与基本环节

4.1 评估流程

4.1.1 评估流程包括小型生活污水处理设备与设施性能评估申请、性能评估测试及测试结果评估，评估流程见图 4.1.1。

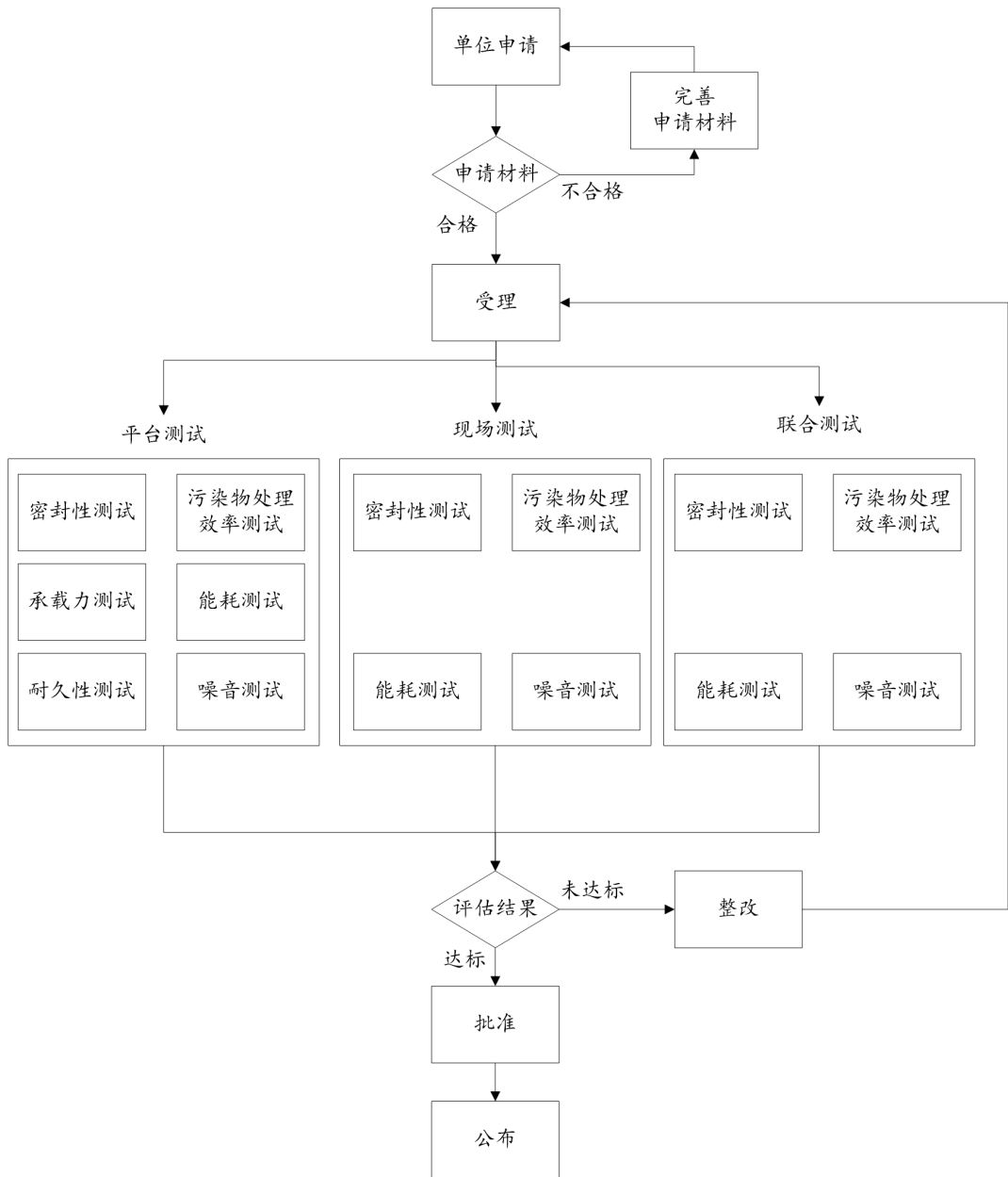


图 4.1.1 评估流程

4.1.2 评估申请材料应包括评估申请报告、产品技术报告、产品使用说明书及产品样本、加盖申请单位公章的法人营业执照复印件。申请材料可包括设备的设计

制造标准、企业自检报告、企业标准和产品质量保证体系或措施。

4.2 评估基本环节

4.2.1 应根据申请单位的不同评估目的选择相应测试方法，测试指标应保证完全性，测试数据应保证准确。

4.2.2 应在测试前对试验用水水质及稳定性、实验运行条件保障及采样频率等实验条件进行检查，测试试验应稳定进行。

4.2.3 污染物去除效率测试应包含水温 $\geq 12^{\circ}\text{C}$ 的常温与水温 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ 的低温两个阶段。

5 评估指标与评估测试

5.0.1 小型生活污水处理设备与设施的性能由基本项指标、控制性指标和附加项指标进行表征；其中基本项指标所包括的密封性能、控制项指标及附加项可由平台测试与现场测试完成，而承载性能则由平台测试完成。

5.1 基本项指标的评估测试

5.1.1 基本项指标平台测试内容包括密封性能的平台测试和承载性能的平台测试。

5.1.2 密封性能的平台测试应符合下列规定：

- 1 密封性能的平台测试内容可包括带水测试、真空测试和压力测试。
- 2 进行密封性能平台测试的设备与设施应提供设备的有效水深高度、保护水深高度、最大水深高度和容积数等生产参数。
- 3 密封性能平台测试的带水测试应符合下列要求：
 - 1) 设备与设施进场后应按申请单位提供的产品说明书确认设备与设施的有效水深高度、保护水深高度、最大水深高度和容积数。
 - 2) 设备与设施测试前应放空；进出水连接口、排泥口、观察口、检修口等应根据测试需要进行密封。
 - 3) 混凝土材质的设备与设施在带水测试前应注满清水至说明的保护水深高度，并稳定 48 小时；其余材质设备带水测试前可无需稳定。
 - 4) 设备与设施应注满清水至保护水深高度 30 分钟后放空清水，并再次注满清水至保护水深高度，并记录两次所需清水体积。
 - 5) 设备与设施放空后应注满清水至最大水深高度并保持 30 分钟，并记录 30 分钟内清水体积变化差。
 - 6) 混凝土材质的设备与设施应以 30 分钟内最大水深高度体积变化差（升）除以设备涉水面积（平方米）表明设备的延展性能。
 - 7) 其余材质设备在密封性能测试过程应检验有无渗漏情况。
- 4 密封性能平台测试的真空测试应符合下列要求：
 - 1) 设备与设施应保持无水状态，并进行密封。
 - 2) 应按照 $(-10\pm2\%)$ kPa, $(-20\pm2\%)$ kPa, $(-30\pm2\%)$ kPa 顺序

分别对设备和设施持续 60 秒、30 秒、15 秒的真空状态，并记录测试期间的压力变化值。

5 密封性能平台测试的压力测试应符合下列规定：

- 1) 设备与设施应在带水状态下进行测试。
- 2) 设备与设施应放置在水平面坚固的平台上，并进行横向支撑。
- 3) 设备与设施应选择表 5.1.2 中任意一种压力值进行测试试验。
- 4) 设备与设施在测试过程中应将气压逐渐施加在设备上至选定值，在保持 3 分钟后，按表 5.1.2 中对应测试时间后测量设备压力变化。

表 5.1.2 密封性平台测试的压力测试试验参数

压力 (kPa)	测试时间 (s)
10± 2%	60±1
20± 2%	30±1
30± 2%	15±1

5.1.3 承载性能的平台测试应符合下列规定：

- 1 承载性能的平台测试应包括结构承载计算和带水承载测试。
- 2 结构承载计算应通过设备的壁厚、形状、隔板间隔等数据和物理参数对设备结构承载能力进行计算评估；评估机构应检查产品的尺寸和材料的性能；申请单位应提供设备的承载性能计算结果；设备承载性能计算荷载数量可根据地上使用和地埋使用按表 5.1.3 内容进行选择。

表 5.1.3 设备的承载力种类

地上设备	风荷载
地埋设备	回填荷载、水力荷载、其他荷载

- 3 结构承载计算应按本文附录 B.2 条内容进行。
- 4 带水承载测试应按本文附录 B.3 条内容进行。

5.1.4 基本项指标的现场测试只包括密封性指标。

5.1.5 密封性指标的现场测试应符合下列规定：

- 1 现场测试的设备与设施应提供与平台测试相同的参数条件。
- 2 应在被检测设备进出口处安装精度等级为 2 级的流量计。
- 3 应在设备正常稳定运行期间使用流量计测定进出口水量变化。
- 4 可使设备停止运行 24h 观测水量变化。
- 5 应根据申请单位提供的有效水力停留时间（HRT）记录累计进出水量：
 - 1) 若 $HRT < 24h$ ，则每 24h 记录设备的累计进出水量，连续记录 72 小时；
 - 2) 若 $HRT > 24h$ ，则以生产厂商提供的 HRT 为计时周期，每 HRT 后记录设备的累计进出水量，连续记录 3 个 HRT 时长。

5.1.6 基本项指标的联合测试应符合下列规定：

- 1 密封性能可进行联合测试。
- 2 密封性能进行联合检测时应注明相关项目在检测时所使用的检测方式。
- 3 密封性能的平台检测应符合本节第 5.1.2 条的规定，而密封性能的现场检测应符合本节第 5.1.5 条的规定。

5.2 控制项指标的评估测试

5.2.1 控制项指标的平台测试包括污染物去除性能平台测试与耐久性能平台测试。

5.2.2 污染物去除性能的平台测试应符合下列规定：

- 1 污染物去除性能的平台测试过程应按附录 C 要求进行。
- 2 污染物去除性能测试结果应给出各污染物的平均去除效率。
- 3 设备与设施的耐久性能平台测试可依据申请单位提供的、由资质机构出具的正式书面测试报告进行评估；其中设备及其各部件的相关物理特性，包括材料刚性、韧性及耐腐蚀性能应满足相关规定；设备各部件的设计应符合其最终用途的要求；碳钢结构的设备应具有适当的涂层，以防腐蚀。

5.2.3 污染物去除性能的现场测试应符合下列规定：

- 1 设备与设施污染物去除性能的现场测试应按附录 C1.1-C1.3 步骤进行试验前检查。
- 2 现场设备应已按照申请单位提供的运行方案正常运行，并已完成密封性测试。

3 应检查申请单位提供的设计、安装与运行的相关图表和已有的运行数据与所提供的技术报告内容相符。

4 设备的日常维护管理应按照申请单位提出的日常维护细则进行，所有运行工作则由评估单位操作并进行记录。

5 在现场试验期间，除评估人员以外，其余人员未经授权不得进入试验现场；授权进入应在评估机构的监督下进行，同时予以监测和记录。

6 现场测试阶段的稳定运行时间在不包含生物稳定期前提下应不低于 6 周。

7 在进行常温期及低温期污染物去除性能测试时，进水流量变化应满足一定时间的负荷变化，要求如表 5.2.3 所示。

表 5.2.3 负荷变化测定周期与流量要求

	进水稳定期	负荷变化期				进水稳定期
周数	1	1	1	1	1	1
流量	Q	0.5Q	Q	1.5Q	Q	Q

注：以设计进水流量为 Q

8 测试期间每周应取设备进、口水样 2 次以上，水样为 24h 平均混合水样。

5.2.4 控制项指标的联合测试只包括污染物去除性能检测；在进行联合测试时应注明相关项目在检测时所使用的检测方式，其中污染物去除性能的平台检测应符合本节第 5.2.2 条的规定，而污染物去除性能的现场检测应符合本节第 5.2.3 条的规定。

5.3 附加项指标测试

5.3.1 附加项指标的平台测试应符合下列规定：

1 能耗性能的平台测试应符合下列规定：

- 1) 应在污染物去除性能测试期间进行能耗性能测试，应采用准确等级为 2.0 以上电能计量装置。
- 2) 应在设备与设施正常进水期对设备每天的耗电量和产水量进行记录和统计，测定合计时间不少于 1 个月。
- 3) 能耗性能应按下式计算：

$$SEC = \frac{E}{Q} \quad (5.3.1)$$

式中：

SEC——吨水电耗 (kW·h/m³)

E——设备在规定时段内的累计耗电量(kW·h)

Q——设备在对应规定时段内的累计处理水量(m³)

2 噪音表现的平台测试应符合下列规定：

- 1) 应在设备污染物去除性能测试期间，对设备中的泵及鼓风机类等运转时发出的噪声进行监测。
- 2) 应按国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348 的要求对设备噪声进行监测，并记录设备噪音值。

5.3.2 附加项指标的现场测试

1 能耗性能的现场测试应符合以下规定：

- 1) 应在污染物去除性能测试期间，对设备每天的耗电量和产水量进行记录和统计，测定时间不少于 1 个月
- 2) 能耗性能应按下式计算：

$$SEC = \frac{E}{Q} \quad (5.3.2)$$

式中：

SEC——吨水电耗 (kW·h/m³)

E——设备在规定时段内的累计耗电量(kW·h)

Q——设备在对应规定时段内的累计处理水量(m³)

2 噪音指标的现场测试应符合以下规定：

- 1) 应在设备污染物去除性能测试期间，对设备中的泵及鼓风机类等运转时发出的噪声进行监测。
- 2) 应按国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348 的要求对设备噪声进行监测，并记录设备噪音值。

5.3.3 附加项指标可由联合测试的方式进行，检测时应注明相关项目在检测时所使用的检测方式。平台检测应符合本节第 5.3.1 条的规定，现场检测应符合本节第 5.3.2 的规定。

6 评价结果

6.1 一般规定

6.1.1 小型生活污水处理设备与设施的基本项指标、控制项指标均可进行单项评估，而附加项指标需与控制项指标中的污染物去除性能联合进行评估。

6.1.2 小型生活污水处理设备与设施的评估报告应由中国市政工程协会授权的评估机构出具。

6.2 基本项指标合格标准

6.2.1 小型生活污水处理设备与设施密封性能合格标准应符合下列规定：

1 密封性能测试结果可包括平台测试结果和现场测试结果，应根据申请单位选择的测试项目和测试方式进行列举。

2 密封性能的平台测试结果可包括带水测试、真空测试、压力测试的结果，并符合下列规定：

1) 带水测试结果中应列举第 5 章第 5.1 节 5.1.2 节中第 3 款的测试数据；混凝土材质设备以延展性值 $<0.1 \text{ L/m}^2$ 为合格，其余材质设备以没有渗漏为合格。

2) 真空测试应根据第 5 章第 5.1 节第 5.1.2 条中第 4 款第 2 项规定测试内容，以各测试结果是否超过 3% 的数值变化表明真空测试合格与否。

3) 压力测试应根据第 5 章第 5.1 节第 5.1.2 条第 5 款所选择的不同测试方法，以气压偏差不超过 0.5 kPa 为合格；或以 180 s 内初始气压变化小于 3 kPa 为压力测试合格。

3 密封性能的现场测试结果为计量结果或设备停止运行 24h 水量变化结果。

1) 进、出水计量结果误差在 5% 以内，并与申请单位提供的日有效处理量误差在 5% 内为合格。

2) 停止运行 24 小时水量变化与申请单位提供的日有效处理量误差在 5% 内为合格。

6.2.2 承载性能合格标准应符合下列规定：

1 承载性能结果分为两部分，一部分为计算的承载性能结果，一部分为带

水承载测试结果。

2 计算承载性能结果应列表标出各项目计算结果。

3 带水承载性能测试结果可分为两类：混凝土及玻璃钢材质设备以外形无变化为合格，同时水密性有无变化需记录；其余材质测试前后容积变化需小于20%，进出水管道的连接、移除不得影响设备密封性。

6.3 控制性指标控制标准

6.3.1 污染物去除性能应符合下列规定：

1 应明确列出各污染物测试项目在测试期间的平均去除效率。

2 应明确列出各污染物测试项目在常温期和低温期的各自平均去除效率。

3 应明确列出各污染物测试项目在负荷变化期的平均去除效率。

4 应根据申请单位确认产品使用的污染物去除综合性能标准，各污染物测试项目在相应的完整测试周期内所有出水样品中，达标次数占总样品次数90%（含）以上，视为污染物去除性能达到相应标准。

6.3.2 设备耐久性能合格标准应符合产品及各部件相关物理特性和耐腐蚀性满足相关规定。

6.4 附加项指标控制标准

6.4.1 应明确列出设备的吨水电耗值和噪音值。

6.4.2 应明确列出使用的测试方法

用词说明

1 为便于在执行本文件条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1)表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2)表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3)示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4)表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《室外排水设计规范》GB50014

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141

《农村生活污水处理工程技术标准》GB/T51347

《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348

《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918

《污水处理设备安全技术规范》GB/T28742

《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962

《农村生活污水处理导则》GB/T37071

《镇(乡)村排水工程技术规程》CJJ124

《农村生活污水处理系统运行管理质量评价标准》T/CMEA40

《村镇生活污水处理设施智慧化运行管理平台建设及维护规程》

T/CMEA42

《镇（乡）村生活污水处理工艺设计标准》T/CMEA59

《村庄生活污水收集工程技术规程》T/CMEA63

附录 A

小型生活污水处理设备与设施性能评估水质要求

附表 A 小型生活污水处理设备与设施性能评估水质要求

	pH	COD _{Cr} (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₄ ⁺ -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)
最小值	6.5	120	145	35	40	4
最大值	8.5	400	175	50	50	6

注：小型生活污水处理设备与设施在进行性能评估时，测试过程中所使用的实际污水、人工配水中的主要碳、氮、磷污染物的浓度应符合评估水质要求。

附录 B

小型生活污水处理设备与设施的承载性能平台测试步骤

B.1 承载测试可分为结构承载计算和带水承载测试两个部分。

B.2 结构承载计算应符合下列要求：

B.2.1 回填荷载可分为垂直荷载与水平荷载两部分进行计算。

B.2.2 垂直荷载应按下式计算：

$$\text{垂直荷载} = H \times 18 \quad (\text{B.2.2})$$

式中：

H—为回填高度（m）

18—为湿土壤比重（kN / m³）

B.2.3 水平荷载应按下式计算：

$$\text{水平荷载} = K \times D \times 18 \quad (\text{B.2.3})$$

式中：

K——为不同回填材料系数，其中砂质材料 $K_1 = 0.33$ ，砾质材料 $K_2 = 0.2$ ，其他回填材料 $K_3 = 0.5$

D—为从地面到荷载作用点的距离（m）

18—为湿土壤比重（kN / m³）

B.2.4 水力荷载可分为垂直水力荷载和水平水力荷载两部分进行计算。

B.2.5 垂直水力荷载应按下式计算：

$$\text{垂直水力荷载} = H_w \times 10 \quad (\text{B.2.5})$$

式中：

H_w——为从设备底部开始算起的地下水位高度（m）

10——为水的比重(kN / m³)

B.2.6 水平水力荷载应按下式计算：

$$\text{水平水力荷载} = D \times 10 \quad (\text{B.2.6})$$

式中：

D——为从地面到荷载作用点的距离（m）

10——为水的比重(kN / m³)

B.2.7 处于寒冷地区使用时，应考虑积雪短期荷载

B.2.8 积雪短期荷载规定为 0.6kN/ m²；多雪地区的长期积雪荷载应按下式计算：

$$\text{长期积雪荷载} = H_x \times 0.7 \times 30 \quad (\text{B.2.8})$$

式中：

H_x——为最大积雪深（m）

30——积雪比重系数 N/cm/m²

0.7——系数

B.2.9 地上安装的设备应考虑风荷载，风荷载应按下式计算：

$$\text{风荷载} = \beta_z \times \mu_s \times \mu_z \times w_0 \quad (\text{B.2.9})$$

式中：

β_z——为高度 z 处的风振系数

μ_s——为风荷载体型系数

μ_z——为风压高度变化系数

w₀——为基本风压(kN / m²)。

B.3 带水承载性能测试应符合下列要求：

B3.1 设备进行带水承载测试前，需测量初始内部尺寸。

B3.2 设备无水状态下携带所有进出水连接件及必须维护附件，放入砂坑。

B3.3 砂坑直径需满足以下条件：从设备最高处引水平线至砂坑边缘，距离该边缘最近处的设备本体引垂直线至砂坑底部，边缘点与底部点连线与底部夹角应小于等于 63 度。

B3.4 密封进出水管道后，设备应用 3-8mm 直径的圆砂覆盖至设备的有效水深高

度，在覆盖的同时清水注入设备至最大水深高度，并计量放入清水体积。

B3.5 混凝土及玻璃钢材质设备测量设备内清水体积，并放空；其余材质设备稳定 24 小时后，测量设备内清水体积，并放空。

B3.6 检查各连接口连接状态。

B3.7 根据生产商技术文件提供的设备最大荷载数（ kN/m^2 ），计算干、湿测试条件下砂坑内设备覆砂的最大允许高度。混凝土及玻璃钢材质测试周期为覆砂测试 24 小时，其余材质测试周期为覆砂测试 3 周。

B3.8 干条件定义为设备非带水，砂坑覆砂为干砂。完成一个周期后检验设备密封性是否保持，检验进出水管道连接完好性。如设备保持密封性，检验设备内部尺寸，并再次注满清水至最大水深高度，记录所需体积，比较与本节第 5 条测试时相同高度的所需清水体积差。

B3.9 湿条件定义为设备非带水，砂坑注水至设备最大水深高度处。完成一个周期后检验设备水密性是否保持，检验进出水管道连接完好性。如设备保持水密性，检验设备内部尺寸，并再次注满清水至最大水深高度，记录所需体积，比较与本节第 5 条相同高度的所需清水体积差。

B3.10 检测设备外形有无明显变化，同时水密性有无变化需记录。

附录 C

小型生活污水处理设备与设施的污染去除性能平台测试步骤

C.1 测试准备

C1.1 污染物去除效率测试原水宜采用居民生活污水，水质须满足附表 A 的水质要求。

C1.2 测试开始前应确认申请单位提供的运行方案，包括测试地点、污泥驯化方案、污染物去除效率测试项目、设备运行方案、运行温度；申请企业应在测试前对设备按说明书进行安装和调试。

C1.3 设备的日常维护管理应按照申请单位提出的日常维护细则进行；所有运行工作由评估单位操作并进行记录。

C.2 污染物去除效率的平台测试

C2.1 污染物去除效率测试的周期划分为生物稳定期(驯化)、正常进水期、负荷变化期、正常进水无电期、无进水期等，完成全部测试项目的试验时长为 39 周。

C2.2 除生物稳定期外，其余各测试周期可以单独进行，但测试前后必须具有 2-4 周的正常进水期。

C2.3 试验期间，每日设备进水总流量根据设备的设计日处理流量决定；每小时的进水流量变化可参考表 C2.3。

表 C2.3 日流量模式

小时	占日流量的百分比 (%)
3	30
3	15
6	0
2	40
3	15
7	0

C2.4 试验期间各测定周期及各周期内的日进水总流量控制如表 C2.4 所示，其中 Q 为试验期间的设计日进水总流量。生物稳定期时长为 1-4 周，负荷变化期时长为 4 周，无进水期时长为 2 周，正常进水无电期时长为 2 周，低温正常进水期时长为 2 周（水温 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ ），正常进水期时长为 2-5 周（水温可 $\geq 12^{\circ}\text{C}$ ）。

表 C2.4 测定周期及进水流量控制

周	生物稳定期		正常进水期	负荷变化期				正常进水期	负荷变化期				正常进水无电期		正常进水期	无进水期		正常进水期（低温）		正常进水期	
	0	4		11	12	13	14	15-19	20	21	22	23	24	25	26-30	31	32	33	36	37	39
1.5 Q	√	√																			
Q	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√						
0.5 Q	√	√																			

C2.5 测试期间，每周取设备进、出水样 1 次以上，水样为 24 小时平均混合水样。

C2.6 水样测定的必测项目为 pH、化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（NH₄⁺-N）、悬浮物（SS），其余项目可根据申请企业要求测试。

C2.7 污染物去除效率应按下式计算：

$$\eta = \frac{(C_1 - C_2)}{C_1} \times 100\% \quad (C2.7)$$

式中：

η——污染物去除效率（%）

C₁——进水中污染物浓度（mg/L）

C₂——出水中污染物浓度(mg/L)

中国市政工程协会团体标准

小型生活污水处理设备与设施性能评估标准

T/CMEA -202

条文说明

制定说明

本文件制定过程中，编制组进行了大量的调查研究，总结了我国小型生活污水处理设备与设施性能评估过程的实践经验。

为便于广大技术和管理人员在使用本文件时能正确理解和执行条文规定，《小型生活污水处理设备与设施性能评估标准》编制组按章、节、条顺序编制了本文件的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与文件正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握本文件规定的参考。

目 次

1. 总则	26
3. 一般规定	26
4. 评估流程与基本环节	27
4.1 评估流程	27
4.2 评估基本环节	28
5. 评估指标与评估测试	28
5.1 基本项指标的测试	28
5.2 控制项指标测试	28
5.3 附加项指标测试	29
6. 评价结果	29
6.1 一般规定	29
6.2 基本项指标合格标准	29
6.3 控制项指标合格标准	29
6.4 附加项指标合格标准	30

1. 总则

1.0.1~1.0.3 我国正处于城乡融合发展，我国村镇生活污水处理领域迎来了前所未有的基础设施建设高峰，其中国家关于污水收集及污水处理的相关投入显著增加。在巨大的社会需求下，顺势而生且发展壮大的小型污水处理企业目前已达数千家，产品类型及处理工艺百花齐放，小型污水处理设备与设施的市场形势与经济形势显现出光明的前景。但不容忽视的是，前期快速与粗放型发展带来的问题已经在一定程度上阻碍了行业的健康成长：①由于小型生活污水治理技术现阶段的客观条件所决定，领域内的治理技术种类表现复杂，适用技术的选择过程缺乏一定的客观标准，而作为非专业部门的地方政府在选择技术产品上无所适从；②由于知识产权的原因及制造材料、设备用量和工艺过程，会造成类似外观产品但不同厂商间价格差异较大；③小型生活污水处理过程为长时长效过程，而相关检验手段与标准的缺乏造成企业夸大产品性能、追求高利润使得产品制造材料因陋就简的现象层出不穷；最终导致小型生活污水处理设备设施的实际可持续运行性能较低，而一些真正具有经济可行及长期稳定运行的适用技术与设施应用现状不容乐观。而这些问题的解决，除了国家政策的导向作用外，在相关领域内构建标准化体系，实施一批具体的、可操作与可执行标准的作用不容忽视，正确引导行业的健康向上发展。

3.一般规定

3.0.1~3.0.3 建立我国的小型生活污水处理设备与设施的评估体系，不仅为当前各项繁杂技术的比对提供统一客观依据，为小型污水处理设施与设备提供其长效稳定运行的衡量标准，同时进一步地规范污水处理技术与设施设备的市场化选择运行，有效推广低成本、低能耗、易维护、高效率污水处理技术的实际应用。恰当的评估内容既能保证评估结果的普适性，同时也能通过评估过程引导未来分散型污水处理的发展趋势。目前，我国小型生活污水处理的趋势是根据最终排放去向的“因地制宜”多元化处理形式，性能评估的结果将是设备与设施在复杂工艺外形下重要的使用判断依据。在性能评估过程中，应避免以简单达到某类排放标

准为结果进行一刀切，而是提倡在标准进水及变化条件下对多类污染物的去除效率。强调在进水水量与水质高变化系数下及贴近实际运行环境温度条件下的分散型污水处理设施与设备对污染物的去除能力数值，这样的结果一是便于不同地域标准下对设备与设施的选择使用；同时，也为未来工艺组合中提供准确的单元污染物削减能力，以排放去向为导向，保证进入不同水体的合格排放。保证阶段稳定性的生物处理过程是获得准确数据的前提，而设备材质质量与基础性能则是设备与设施长时运行的关键和前提，这些均应体现在我国的评估内容中。

3.0.4~3.0.5 小型生活污水处理设备与设施的真实性能评估需要在模拟完整与真实的现场运行条件下，通过平台测试、现场测试或者联合测试的方式进行试验，在获得测试结果后对各指标进行评估。标准化运行条件是性能评估的重要先决条件，也是公平性的体现。在之前的调研中，进水水质与水量变化是造成设备与设施去除性能不同的重要因素，其中水质不符合或者难以达到生处理的基本要求是现有现场运行难以对设备与设施进行评估的关键因素。而良好的日常维护也应该纳入运行的标准化条件中。

4.评估流程与基本环节

4.1 评估流程

4.1.1~4.1.2 从我国现有评估过程和发达国家评估过程的经验来看，小型生活污水处理设备与设施性能评估的标准化流程一般顺序为：1）申请单位向评估单位提交完整的相关文字材料与设备；2）评估单位对文件进行文字技术审查，对设备进行包括材料、污染物去除性能、设备安全等方面的前期预评估工作；3）若其中一项及几项未通过相关检测，申请单位可以进行相关整改，直至最终通过评估；4）通过评估后，由评估主单位供测试报告或相关技术文件，经过主管部门审批后确认该类设备与设施具有与实验数据符合的相关性能。发达国家的评估标准化流程之间并无太大差异。值得注意的是，对于评估认证结果的使用时限，所有成熟化的国家均不太长，一般为3~5年；并且统一规定在时限内可以进行不定期抽查。若抽查不合格，则取消该批次设备与设施的合格认证结果。这是为保证上位水环境保护法律的执行效果而对设备生产与使用过程起到的有效监督与管理措

施。

4.2 评估基本环节

4.2.1~4.2.3 平台测试主要针对小型一体化反应器，测试项目全、数据准、耗时长；现场测试针对组装式、已建设备与设施的测试，涵盖基本性能测试内容、耗时中等；平台与现场联合测试体现时间及不同应用场景，针对系列设施的快速测试，测试项目较全但耗时较短。同时小型生活水处理设备与设施主要长期以地埋方式进行运行与管理，强调在进水水量与水质高变化系数下及贴近实际运行环境温度条件下的稳定运行可能及对常规碳、氮、磷等主要污染物质的去除能力。

5.评估指标与评估测试

5.0.1 针对目标小型生活污水处理设备与设施的不同评估项目，结合不同测试条件特点，在平衡评估准确与评估效率的前提下，建议采用组合方式来高效完成设备与设施性能评估。对于基本项指标，建议应由平台测试完成，包括密封性和承载性；但由于我国目前实际存在大量已在现场长期运行的设备与设施，针对庞大的存量设备，可以由现场测试完成该类设备与设施的密封性性能测试。控制项指标及附加项指标均可以由平台测试和现场测试完成。

5.1 基本项指标的测试

5.1.1~5.1.6 基本项指标主要针对小型生活污水处理设备与设施的基础性能，而密封性能与承载性能则是设备能否正常进行污染物处理的基础条件，因此要求该类指标必须进行相关检测。在平台测试中可对设备与设施进行不同条件下的密封性能检测，而在现场测试中仅能对设备与设施的密封性能进行简单测试。而承载性一方面可以通过结构计算获得，同时也可以平台测试过程中通过试验获得。选择一定等级流量计是为了保证设备与设施在现场评估过程时进出水计量的准确与有效性。

5.2 控制项指标测试

5.2.1~5.2.4 作为控制项指标中最为重要的污染物去除性能。需要在严格的边界

条件下进行相关污染物去除能力的检测，包括原水水质、环境温度、评价周期、水量变化系数的前提下，对设备与设施进行污染物处理能力评价的平台测试和现场测试。而在控制项指标中只有污染物去除性能可以进行联合测试。

5.3 附加项指标测试

5.3.1~5.3.3 附加项指标是指小型生活污水处理设备与设施的能耗性能与运行时的噪音表现，这是设备完整性能的重要组成部分。而通过平台测试与现场测试可以准确记录设备与设施的能耗表现和噪音程度。

6.评价结果

6.1 一般规定

6.1.1~6.1.2 小型生活污水处理设备与设施的性能表征指标可以根据实际需要进行单独测试并评估，但附加项指标所表征的性能是依附与基本项指标和控制项指标，因此无法单独评估。而评估主体必须在中国市政工程协会和相关专业委员会的指导与监督下进行。

6.2 基本项指标合格标准

6.2.1~6.2.2 小型生活污水处理设备与设施本身的结构安全是重点的评估内容。所以在保证进出水连接可靠的前提下，其密封性是所有设备的必测项目，而相关结构行为则在在于湿条件、深坑条件、最大载重负荷及崩溃阈值负荷条件下严格测定其结构的最大稳定性，以保证设备与设施在长期地埋使用时的完好性。

6.3 控制项指标合格标准

6.3.1~6.3.2 小型生活污水处理设备与设施对常规碳、氮、磷等主要污染物质的去除能力是设备与设施的核心表现。因此在污染物性能评估过程中，设备需要在碳、氮、磷等污染物标称负荷、超负荷（150%）和负荷不足（50%）的条件下测定其对污染物的去除效率。

6.4 附加项指标合格标准

6.4.1~6.4.2 目前没有明确的能耗标准，而噪音需要符合国家生产标准。因此在测试报告中应将结果明确列出。