

# 国家标准

## 《预制式社区规模粪污资源化处理装置 的技术要求》 (征求意见稿)

### 编制说明

2023年5月

# 国家标准《预制式社区规模粪污资源化处理装置的技术要求》编制说明

## 一、工作简况

### 1、任务来源

根据 2022 年 7 月发布的《国家标准化管理委员会关于下达 2022 年碳达峰碳中和国家标准专项计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发【2022】23 号），本标准修改采用国际标准 ISO 31800-2020《粪污处理装置 预制式社区规模能源自给资源回用 安全和性能要求》，计划号为 20220856-T-333，由住房和城乡建设部提出，由全国城镇环境卫生标准化技术委员会（SAC/TC451）归口，由北京科技大学等单位组织标准起草工作。

### 2、协作单位

本标准的主要起草单位为北京科技大学、上海市环境工程设计科学研究院有限公司、清华大学、中国城市建设研究院有限公司、南京资源生态科学研究院、张掖兰标生物科技有限公司、北京万若环境工程有限公司、中国农业大学、上海理工大学、同济大学、北京世纪国瑞环境工程技术有限公司、宜兴艾科森生态环卫设备有限公司、内蒙古工业大学、图方便（苏州）环保科技有限公司。

### 3、主要工作工程

#### （一）启动会

2022 年 10 月 31 日，《预制式社区规模资源化粪污处理装置的

技术要求》举行了启动会，参加会议的有住房城乡建设部标准定额司、标准定额研究所的领导，有关单位的专家以及编制组全体成员（会议代表名单见附件1）。会议组成了以陈朱蕾教授为组长的专家组（见附件2）。会议由全国城镇环境卫生标准化技术委员会秘书处主持。

与会人员听取了主编单位对《标准》工作大纲、《标准》初稿的汇报，并进行了认真的讨论。一致认为，标准编制工作大纲清晰、编制组任务分工合理、工作计划进度安排可行。《标准》初稿定位准确、结构合理、思路清晰、内容全面，并对《标准》的相关内容提出了意见和修改建议如下：

1. 将标准按照 GB/T 1.1 2020 的规定修改全文，并对标题斟酌优化
2. 规范性的引用文件要纳入全文强制规范，进一步梳理全文的规范性引用文件
3. 对标准第 10 章、第 11 章中进行采标调整的技术内容需要进一步修改完善，并形成编制说明

## **（二）编委会**

2023 年 4 月 10 日，《预制式社区规模资源化粪污处理装置的技术要求》举行了编委会，参编单位线上线下参加了会议，对标准中的条文进行了逐条梳理和讨论，形成了《标准》定稿。

## **（三）标准征求意见稿评审会**

2023 年 5 月 9 日在北京举行了《预制式社区规模粪污资源化处理装置的技术要求（征求意见稿）》专家讨论会，参加会议的有行业

专家以及编制组成员。会议组成了以吴文伟为组长的专家组。会议由住房和城乡建设部市容环境卫生标准化技术委员会主持。专家组和代表认真听取了编制组对标准编制过程和内容的介绍，对标准内容进行逐条讨论，形成修改建议如下：

1. 修正标准文件名称；
2. 对规范性引用文件的引用范围进一步界定；
3. 依据 ISO 31800 原文，结合中国已有标准相关要求，进一步规范标准文件中的语言表述，规范标准文件术语的使用；
4. 进一步梳理并规范章节顺序以及章节名称表达方式；
5. 依据现行的国家标准，对标准文件中相关的检测方法、检测程序等进行确认和规范。

#### **4、国家标准主要起草人及其所作的工作**

北京科技大学是我国最早推广厕所“源分离”理念和从事粪污资源化处理的研究单位之一，也是国内外厕所粪污领域相关标准的主要起草单位。承担了盖茨基金会“中国区厕所创新大赛”，参与组织国家旅游局主办的“全国厕所技术创新大赛”，主办了两届“全国大学生厕所创意大赛”活动。课题组参加编制了无下水道厕所系统国际标准 ISO 30500: 2018 和粪便处理国际标准 ISO 31800: 2020，为国家旅游局编写了《旅游厕所技术与设备指南》，参与编写厕所和污水领域的国际/国家/行业/地方标准 10 余项。课题组承担和完成国际合作和国内厕所粪污相关项目 50 余项，发表与本标准范畴相关论文 100 余篇，申报授权与本标准相关专利 20 余项，在粪污处理资源化领域

完成了 20 余篇博（硕）论文，受邀在国内外作厕所技术报告 100 多次，是国家旅游局等单位厕所革命活动的主要技术指导单位和评审单位。主要项目包括盖茨基金会资助项目《厕所创新技术研发及商业推广》、《厕所创新技术的研发》（合同金额累计 1000 万美元），牵头承担完成国家重点研发项目《北京市房山区水资源循环利用新技术研究及应用 2019YFC0408700》（国拨经费 2355 万元）和国家重点研发课题《农村厕所资源化利用管理体系、标准规范和产业化推广的研究（2018YFC1903206）》。相关的标准领域的工作如下：

- [1] 国际标准：ISO 30500: 2018 《Non-sewered sanitation systems - Prefabricated integrated treatment units - General safety and performance requirements for design and testing》（已发布，编委会委员）
- [2] 国际标准：ISO 30500: 2020 《ISO 31800:2020 Faecal sludge treatment units — Energy independent, prefabricated, community-scale, resource recovery units — Safety and performance requirements》（已发布，编委会委员）
- [3] 国家标准：《GB/T 38353-2019 农村公共厕所建设与管理规范》（已发布，参编）
- [4] 国家标准：《GB 50318-2017 城市排水工程规划规范》（已发布，参编）
- [5] 国家标准：《GB/T 18092-2008 免水冲卫生厕所》（正在修订，参编）

- [6] 行业标准：《CJJ/T54-2017 污水自然处理工程技术规程》（已发布，参编）
- [7] 行业标准：《农村公共厕所运行管护技术规范》（正在编制，参编）
- [8] 行业标准：《LB/T 071-2019 可持续无下水道旅游厕所基本要求》（已发布，起草人）
- [9] 地方标准：《DB14/T 2760-2023 农村改厕粪尿还田技术规范》（已发布，第一起草单位）
- [10] 地方标准：《DB13/T 5184-2020 人工湿地水质净化工程技术指南》（已发布，参编）
- [11] 地方标准：《DB13/T 5183-2020 人工湿地水质净化工程技术竣工环境保护验收技术规范》（已发布，参编）
- [12] 地方标准：《厕所粪便无害化还田技术规范》（山东已立项，正在编写，第一起草单位）
- [13] 地方标准：《农业农村有机废弃物区域性协同处理及资源化技术规程》（广西已立项，正在编写，第一起草人）
- [14] 地方标准：《农村厕所粪肥还田技术规范》（广西已立项，正在编写，第一起草人）
- [15] 标准报告：《中国公共厕所标准化体系建设与发展报告》，中国建筑工业出版社，2023（已出版，主编）
- [16] 行业导则：《RISN-TG006-2009：人工湿地污水处理技术导则》，中国建筑工业出版社，2009（已出版，主编）

[17] 行业导则：《RISN-TG034-2018 污水源分离排水系统工程技术导则》中国建筑工业出版社，2018（已出版，副主编）

本标准第一起草人李子富，留德博士，北京科技大学环境科学与工程系教授、博士生导师，系主任；长期从事污水源分离、乡村厕所、农村污水分散处理技术研发和工程应用；并担任科技部环境与能源国际科技合作基地主任、工业典型污染物资源化处理北京市重点实验室主任、国际杂志《Water Science and Technology》编辑、全国城镇环境卫生标准化技术委员会 SAC/TC451 委员、中国景区协会厕所革命推进会专家组组长、中国城市环境卫生协会公共厕所专业委员会委员；曾任海口市供水办公室常务副主任、德国埃森大学城市水资源研究所研究员、美国加州理工学院高级研究学者。李子富教授是国内最早推广生活污水“源分离”理念和从事粪污资源化处理的研究者之一，研发了多项厕所技术，承担和完成国际合作和国内项目 50 余项，发表与项目相关论文 100 余篇，其中 SCI 论文近 100 篇，授权专利 12 项，并在粪污资源化领域指导完成了 20 余篇博（硕）论文；参加编写了无下水道厕所系统两项国际标准 ISO 31500 和 ISO 31800；受邀在国内外作厕所技术报告 100 多次，是农村农业部和文化旅游部等单位厕所革命活动的主要技术专家；主持了比尔及梅琳达·盖茨基金会“中国区厕所创新大赛”项目，主办了两届“全国大学生厕所创意大赛”活动。李子富教授长期与国际知名的水处理与厕所技术研究机构合作，具有较高的学术引领水平和研发管理能力。

## 二、国家标准编制原则和确定国家标准主要内容

## **(如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等)的论据(包括试验、统计数据), 修订国家标准时, 应增列新旧国家标准水平的对比**

《预制式粪便污泥资源化处理装置技术要求》在结构上与 ISO 31800 标准基本保持一致, 删除了国际标准的引言, 按国标格式修改前言, 内容共分为 12 章和 3 个附件, 具体如下:

### **1、范围**

同国际标准内容。本标准规定了社区规模下, 以资源回收为目的的粪污处理单元(下文简称处理单元)在性能、安全可靠、运行维护的便利性等方面的技术要求和测试方法, 主要指服务人口 1,000-100,000 人的社区, 但不局限于此。

本标准规定了处理单元所有排放物的最低排放要求, 对资源回收不做具体或者硬性的要求, 根据实际条件而定。

在处理单元内产生和消耗过程都不在本标准规定的范围内。同样, 除病原体要求外, 对处理单元回收到的资源和可再利用产品仅对病原微生物提出要求, 相关的质量和数值本标准不作要求。本标准不对能源或资源回收的数量以及类型作规定, 仅考虑调试运行期间的能耗进行要求。

对处理单元的运输和任何中间过程产生的排放不认定为排放物。本标准不涉及向处理装置输入规定原料所需的运输和任何中间处理过程。本标准的规定适用于处理装置的处理边界, 即在处理过程中从其指定的输入开始至其输出结束。附件 C 中强调了关于处理装置运行



可持续性的一些注意事项。

## 2、规范性引用文件

对照国际标准,对我国已有的采用国际标准的规范性引用文件进行调整。

## 3、术语和定义、缩略语

为保持与国际标准一致性,同国际标准内容。

## 4、总体要求

包括工业设计与制造、危险与可操作性分析与风险评估、运行的环境条件、处理装置的预期技术寿命、处理装置进料、粪便污泥作为燃料的要求。

## 5、能量平衡与资源回收

包括一般要求、能量平衡、资源回收的要求。

## 6、运行要求

包括处理装置可用性、可靠性的要求。

## 7、安全性和功能要求

包括适用条件、控制系统(自动化程度、自动启动、自动停机、紧急制动、连续监测、工艺故障反馈、控制系统安全功能、过载保护监测、超压保护、防火、防过热、防爆)、工艺冗余度、材料耐火性、供电安全性(安全与保障、外部供电安全性、内部供电安全性)、供电安全要求(独立与绝缘、放电、过压保护)、结构和支撑部件(结构完整性、稳定性)、卫生要求、机械要求、辐射、电子及电气元件的要求。

## 8、处理装置的操作要求

包括安全进料、人体测量设计、照明、操作人员人机工学设计、人员防护的要求。

## 9、维护

包括一般要求、调节和维护点的通道设置、运行中维护、备件、维修工具和设备的的要求。

## 10、产物

包括对产物（固体、出水、气体排放、臭气、噪声）的相关健康学和环境学的定量指标要求。

## 11、测试

包括对固体、出水、气体、臭气、噪声的物理、化学和微生物相关的指标测试取样范围、取样方法、测试频率、测试要求、测试方案等要求。

## 12、装置资料

包括对产品相关的基本信息、进料要求、性能要求、装置的处理能力、能量自给评估、环境可持续性（消耗品、温室气体排放、资源回收产品的特征）、操作维护人员指南（操作手册、日常维护）等要求

## 13、附录

包括附录 A 进料特性范例、附录 B 卫生厕所系统价值链、附录 C 处理装置运行可持续性指导意见、相关参考文献。

### 三、主要试验(或验证)的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

厕所设施是公共卫生安全中的重要单元和关键环节，安全和可持续管理的卫生厕所设施可以防止水污染，切断水致疾病传播，改善公众健康和提升生活质量，对人类发展至关重要，但是纵观全球，仍然有61%的人口的排泄物未得到原位或异位安全处理。厕所废物的处理，除了消除污染物，将其转变为高价值的产物（如生产电力、生物燃料、肥料、农产品），还可以提升厕所系统的经济可行性。

2018年，为了满足全球对清洁安全厕所的需要，ISO组织成立了ISO/PC 318项目委员会。2020年8月，ISO正式发布了国际标准《粪污处理装置 预制式社区规模能源自给资源回用 安全和性能要求》（ISO 31800-2020）。这项标准对社区规模（服务人口约1,000至100,000人）的资源回收粪便污泥处理装置规定了要求和测试方法，以确保其性能、安全性、可操作性和可维护性。

这项标准规定了处理装置所有类型输出的最低要求。它没有规定或强制要求回收资源的质量，不涉及为处理装置提供规定输入所需的运输和任何中间过程，也不包括从处理装置获得的任何资源回收和再利用产品的质量和价值。这项标准可用于世界各地，特别是没有下水管道的偏远农村地区和正在寻求卫生解决方案的城市社区，ISO 31800为世界各国提出了一个粪便污泥资源化处理装置的评估标准，对我国厕所行业的技术发展具有较强的引领和指导作用。

我国一直重视卫生厕所设施建设。自2015年，习近平总书记提

出厕所革命以来，对持续推进厕所革命进行了一系列重要指示。2017年，总书记再次提出要把厕所革命作为乡村振兴战略的一项具体工作来推进，努力补齐这块影响群众生活品质的短板。2018年以来，中共中央、国务院印发了《农村人居环境整治三年行动方案》《关于推进农村“厕所革命”专项行动的指导意见》《关于切实提高农村改厕工作质量的通知》，要求改善农村厕所卫生条件，以就地就近处置、源头控污减排为原则，促进农村厕所粪污无害化处理与资源化利用。为此，2020年，农业农村部、国家卫生健康委、生态环境部联合印发了《农村厕所粪污无害化处理与资源化利用指南》和《农村厕所粪污处理及资源化利用典型模式》，鼓励和积极推进农村厕所粪污无害化处理与资源化利用。2021年发布的《农村人居环境整治提升五年行动方案（2021—2025年）》中，再次强调要加强厕所粪污无害化处理与资源化利用，包括积极推进农村厕所粪污资源化利用，统筹使用畜禽粪污资源化利用设施设备，逐步推动厕所粪污就地就农消纳、综合利用。

因此，为科学指导和规范粪污资源化处理装置的设计和制造，进一步提高预制式社区规模资源化粪污处理装置的水平并促进技术推广，制定本标准十分重要和必要。

（1）现行国内与厕所相关的标准主要对厕所的规划、设计、设施配置和标志标识等方面进行了规定，特别是《预制集成式无下水管道厕所的卫生处理装置技术要求（报批稿）》的发布进一步完善了针对不具备下水管道排放条件地区的厕所技术的规范，然而国内现行标

准中缺少针对社区粪污、农村厕所粪污资源化处理装置的技术规范，没有保障厕所后端处理的规范性和安全性的标准，缺乏粪污资源化技术应用的科学指导和规范。将 ISO 国际标准转为国家标准将弥补和完善我国厕所标准体系的不足，规范和提升预制式粪污资源化处理装置的技术水平，有利于保护人体、环境健康，实现资源的可持续利用。

(2) 充分借鉴国际标准健康卫生、环保、节能、可持续性管理等先进指标体系和测试方法，有利于规范企业生产，提高产品性能质量。通过引入国际标准，为我国厕所资源化处理装置的生产制造提出规范和要求，生产符合国际标准的产品，不仅有利于产品得到国内市场的认可，也提高了其在国际市场的竞争力。进一步推进“中国制造”在全球范围的影响力，助力解决和改善全球发展中国家和地区的卫生问题，推动联合国可持续发展目标的实现。

(3) 完善粪污资源化处理装置技术要求的标准，符合我国“十四五”规划要求，有利于推进我国乡村振兴建设和社会的可持续发展，改善农村人居环境，促进人与自然和谐共生，对减少环境污染、促进资源的可持续利用具有重要意义。

### **编制依据**

1、标准化管理文件及标准：《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）、《标准化工作指南 第2部分：以 ISO / IEC 标准化文件为基础的标准化文件起草规则》（GB / T 1.2-2020）、《标准化工作指南 第2部分：采用国际标准的规则》（GB/T 20000.2-2009）等。

2、行业政策文件：《关于推进农村“厕所革命”专项行动的指导意见》（农社发〔2018〕2号）、《中共中央 国务院关于实施乡村振兴战略的意见》（中发〔2018〕1号）、《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）、《关于推进农村生活污水治理的指导意见》（中农发〔2019〕14号）、农业农村部办公厅 国家卫生健康委办公厅 生态环境部办公厅关于印发《农村厕所粪污无害化处理与资源化利用指南》和《农村厕所粪污处理及资源化利用典型模式》的通知（农办社〔2020〕7号）、《农村人居环境整治提升五年行动方案（2021—2025年）》等。

### 3、国家标准和行业标准

序号	现有标准
1	《城市环境卫生设施规划规范》（GB 50337-2003）
2	《环境卫生设施设置标准》（CJJ 27-2012）
3	《城市公共厕所设计标准（局部修订条文征求意见稿）
4	《粪便无害化卫生要求》（GB 7959-2012）
5	《农村户厕卫生规范》（GB 19379-2012）
6	《城市公共厕所设计标准》（CJJ 14-2016）
7	《粪便处理厂设计规范》（CJJ/T 64-2009）（正在修订，已报批）
8	《活动厕所》（CJ/T 378-2011）
9	《免水冲卫生厕所》（GB/T 18092-2008）（正在修订，征求意见稿）
10	《可持续无下水道旅游厕所基本要求》（LB/T 071—2019）
11	《农村三格式户厕建设技术规范》GB/T 38836-2020
12	《农村三格式户厕运行维护规范》GB/T 38837-2020
13	《农村集中下水道收集户厕建设技术规范》GB/T38838-2020

14	预制集成式无下水管道厕所的卫生处理装置技术要求（征求意见稿）
15	城镇粪便消纳站（GB/T 29151-2012）
16	农村公共厕所建设与管理规范（GB/T 38353-2019）
17	旅游厕所质量要求与评定（GB/T 18973-2022）

## 六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

## 七、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

无。

## 八、贯彻国家标准的要求和措施建议(包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容)

无。

## 九、废止现行有关标准的建议

无。

## 十、其他应予说明的事项

无。