

团体标准
《厨余垃圾废水处理工程技术规程》
编制说明书

2024年 4月

《厨余垃圾废水处理工程技术规程》编制说明

一、工作简况

1、任务来源

根据《中国国际科技促进会标准化工作委员会团体标准管理办法》的有关规定，经中国国际科技促进会标准化工作委员会及相关专家技术审核，《厨余垃圾废水处理工程技术规程》团体标准于2023年11月13日立项，项目计划编号为 CI2023468。

2、本项目的重要性和必要性

随着垃圾分类工作的推进，我国城镇厨余垃圾年产量已超1亿吨，且逐年稳步增长。厨余垃圾已成为我国城市管理面临的一个重要环境问题，也是须严格把控和监管的重要工作。《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》指出，厨余垃圾分类和处理渠道不畅是现存的主要问题，并将“有序开展厨余垃圾处理设施建设”列为了十四五期间十大重点任务之一，对尚未全面开展垃圾分类的地区，按照“循序渐进，先试点后推广”的原则，采用分散与集中处理相结合的方式，分步实施，逐步扩大厨余垃圾处理能力；鼓励有条件地区积极推动既有设施向集成化、智能化、自动化、低运行成本的现代化厨余垃圾处理系统方向改进。

厨余垃圾处理与资源化技术为国家与行业当前的重大需求，厨余垃圾废水处理是厨余垃圾资源化的重要内容。目前，厨余（餐厨）垃圾处理已有多项已实施的或正在征求意见的行业标准、地方标准、团体标准，而作为其关键技术之一的厨余垃圾废水处理在相关标准中或未提及，或仅仅是简单的描述，导致厨余垃圾废水处理缺乏相应的技术标准规范可供参考。系统总结现有厨余垃圾废水处理的科研成果及工程经验，使之形成系统化、规范化的技术标准，为厨余垃圾处理建设项目提供技术支持，是推进厨余垃圾处理设施建设的迫切需求，也是我国生态文明建设、“双碳”战略、新型城镇化和无废城市建设等国家战略实施的必然要求，对深入开展污染防治攻坚战具有重要意义。

3、本标准与其他标准的对比关系

国内已发布了《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ 184-2012）、《厨余垃圾处理技术导则》（RISN-TG049-2023），《厨余垃圾处理技术标准（征求意见稿）》（行业标准）正处于征求意见阶段，厨余垃圾废水处理在上述标准中或未提及，或仅仅是简单的描述。虽然已经发布了《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范（试行）》（HJ546-2010）、《垃圾发电厂渗沥液处理技术规范》（DL/T1939-2018）的行业标准，但是厨余垃圾废水成

分复杂，属难处理的高浓度有机废水，与生活垃圾填埋场渗滤液、垃圾焚烧发电厂渗滤液废水组分存在较大差异（如含有较高浓度的动植物油、氯离子等），厨余垃圾废水处理工艺不适宜直接采用国内外现有的垃圾填埋场渗滤液处理工艺及装备。

4、起草单位

本标准起草单位有：中机国际工程设计研究院有限责任公司、湖南鑫远环境科技集团股份有限公司、北威水环境科技（上海）有限公司、长沙中联重科环境产业有限公司、湖南大学。

本标准主要起草人有：蒋剑虹、唐清畅、陶霞、王宏辉、胡胜、郭丽丽、戴魁、吴政、唐山青、汤琳。

5、起草过程说明

5.1 起草阶段

根据任务要求，中机国际工程设计研究院有限责任公司于2023年8月成立了标准编制工作小组，积极组织筹备和征集标准起草单位。经过近两个月的征集、评审和筛选，最终确定了标准起草工作组的成员单位，成立了标准起草工作组。同年11月13日本标准成功立项并公示。

标准起草工作组制定了标准编制工作计划、编写大纲，明确了任务分工及各阶段进度时间。同时标准起草工作组成员认真学习了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》、T/CI 1.1—2022《团体标准化指南 第1部分：团体标准制定程序》、T/CI 1.2—2022《团体标准化指南 第2部分：标准文件的结构和通用内容起草规则》、T/CI 1.3—2022《团体标准化指南 第3部分：标准编制编写说明规则》，结合标准制定工作程序的各个环节，进行了探讨和研究。

标准起草工作组经过技术调研、咨询，收集、消化国内外相关标准和文献资料，并结合各参编单位厨余（餐厨）垃圾废水处理的科研成果、应用现状及技术发展趋势，开展了必要的试验验证，以厨余垃圾废水处理的生产及应用为主要参考依据，于2024年1月上旬编写完成了本标准的草案。起草工作组经多次组内研讨，进一步明确了标准的框架细节和主要内容，并于2024年4月初形成了《厨余垃圾废水处理工程技术规程》标准征求意见稿及编制说明。

5.2 征求意见阶段

2024年4月，本标准由中国国际科技促进会标准化工作委员会在全国团体标准信息平台，面向社会进行公开征求意见。同时由标准编制工作组组织向相关机构、单位进行定向

征求意见。

5.3 审查阶段

5.4 报批阶段

二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

1、标准的编写原则

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》的要求和规定编写本标准内容。参照相关法律、法规和规范，在编制过程中着重考虑了科学性、适用性和可操作性，充分考虑到现阶段我国厨余垃圾资源化处置技术的发展水平和需求，制定先进实用的厨余垃圾废水处理技术规程，为厨余垃圾处理建设项目提供技术支持。

2、标准的主要内容

本标准规定了厨余垃圾处理工程废水处理的总体要求、工艺设计、检测控制、施工验收、运行维护等的技术要求。适用于城镇集中式厨余垃圾处置项目（设施）产生的厨余垃圾废水处理工程。

3、提出本标准的依据

近年来，国内多家企业、高校、科研院所对厨余垃圾废水处理开展了大量的技术研究及工程实践，本标准的主、参编单位在系列国家和省部级科技项目的资助下，对厨余（餐厨）垃圾废水处理开展了持续的技术攻关与工程示范，标准起草工作组在系统总结国内外厨余垃圾废水处理的科研成果及工程经验并借鉴现行规范标准的基础上提出了本标准。

（1）厨余垃圾废水的水量和水质

本标准第5章为厨余垃圾废水的水量和水质。国内厨余垃圾处理主体工艺分厌氧消化与非厌氧（主要有：好氧堆肥工艺、饲料化处理工艺、固液分离协同焚烧工艺）两大类，其中厌氧消化为广泛采用的主流工艺。废水的水量和水质与厨余垃圾处理主体工艺直接相关。本标准结合标准起草单位建设运营、设计的厨余项目实际水量、水质，并参考《厨余垃圾处理技术导则》（RISN-TG049-2023）中相关数据，明确了水量的确定方法和水质的数值范围。

（2）6.3.1 条预处理工艺参数

1) 气浮工艺适用于水中悬浮物（SS）分离及物料回收，但进水中SS及动植物油浓度过高则难以取得理想的去除效果，本标准文稿中气浮工艺中进水SS的最大限值引用《污水气浮处理工程技术规范》（HJ 2007-2010）中的数值，进水中动植物油的最大限值参考

《厨余垃圾处理技术导则》（RISN-TG049-2023）中相关数据确定。

2) 当进水中动植物油浓度过高时，采用隔油池进行隔油预处理。隔油池的流速、停留等参数参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中隔油相关参数确定。

3) 采用完全混合式厌氧（CSTR）工艺、升流式厌氧污泥床（UASB）及其变形改良工艺对废水进行厌氧预处理时，CSTR厌氧系统的工艺设计、主要设备应符合《完全混合式厌氧反应池废水处理工程技术规范》（HJ 2024-2012）的要求，UASB厌氧系统应符合《升流式厌氧污泥床反应器污水处理工程技术规范》（HJ 2013-2012）的要求。

（3）6.3.2 条生物处理工艺参数

1) 采用缺氧-好氧生物处理（AO）工艺时，关键参数在标准编制组调研国内采用AO工艺的厨余废水工程案例运行参数的基础上，结合《室外排水设计标准》（GB50014-2021）中相关数值选定。

2) 采用移动床膜生物反应器（MBBR）工艺时，应采用悬浮填料的表面负荷进行设计，表面负荷宜根据试验资料确定，当无试验资料时，本标准文本中提出的工艺参数在标准编制组调研国内采用MBBR工艺的厨余废水工程案例运行参数的基础上，结合《室外排水设计标准》（GB50014-2021）中相关数值选定。

3) 采用膜生物反应器（MBR）工艺时，工艺参数在标准编制组调研国内采用MBR工艺的厨余废水工程案例运行参数的基础上，结合《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范（试行）》（HJ546-2010）中MBR相关数值确定。

4) 采用厌氧氨氧化工艺时，宜采用一段式厌氧氨氧化工艺。标准文稿中厌氧氨氧化工艺的主要工艺参数来源于标准起草组对无锡某餐厨垃圾废水处理项目的实地调研，该项目废水处理系统一期工程核心工艺采用一段式颗粒污泥厌氧氨氧化工艺，处理规模为650 m³/d，项目经验收后已正常运行了3.5年，取得了良好的经济、环境效益。

5) 好氧生物处理工艺后接沉淀池时，宜采用平流式沉淀池或竖流式沉淀池，沉淀的主要工艺参数在标准编制组调研国内采用重力沉淀池的厨余废水工程案例运行参数的基础上，结合《室外排水设计标准》（GB50014-2021）中相关数值选定。

（4）6.3.3 条深度处理

1) 采用芬顿工艺时，本标准文本引用《芬顿氧化法废水处理工程技术规范》（HJ 1095-2020）的有关规定。

2) 臭氧催化氧化的工艺参数是标准编制组在开展实验研究的基础上，结合《臭氧催化氧化污水处理技术规程（函审征求意见稿）》中相关参数而确定。

3) 主编单位依托牵头承担的省重点研发计划项目、市科技重大专项科研项目针对电催化氧化工艺深度处理厨余垃圾废水开展了小试、中试实验研究。标准文本中电催化氧化工艺的参数均由主编单位的实验研究结论得出。

4) 采用纳滤及反渗透工艺时，本标准中对设计进水要求、设计参数、膜数量等计算均采用《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范（试行）》（HJ 564-2010）的有关规定。

(5) 6.3.4 条污泥脱水

通常污泥含水率在85%以上时，呈流态；65%~85%时呈塑态；厨余垃圾处理项目常用的污泥脱水设备（离心脱水机、叠螺脱水机、板块压滤机等）均能将含水率降低至80%以下，为便于污泥运输及后续处置，本标准提出脱水后污泥的含水率不高于 80%。

4、制定本标准的基础

本标准的起草工作组涵盖了深耕厨余垃圾资源化利用、厨余垃圾废水处理领域的企业、科研院所和高校，自2012年以来，项目团队在系列国家和省部级科技项目的资助下，对厨余（餐厨）垃圾废水处理持续开展了技术攻关与工程应用，具有丰硕的科技成果和大量的工程应用案例，为本标准的制定提供了坚实的基础。

主编单位中机国际工程设计研究院有限责任公司（简称“中机国际”）已完成厨余、餐厨垃圾建设项目三十余项，具有雄厚的技术实力和良好的业内口碑。中机国际自2012年开始对餐厨垃圾废水处理开展技术研究，在“中央驻湘科研机构技术创新发展专项（2013TF4001）”、“湖南省科研院所技术创新发展专项重点项目——餐厨垃圾废水处理技术与关键设备开发（2014TF1007）”课题资助下开展技术攻关，突破了制约我国餐厨垃圾处理与资源化的技术瓶颈，在国内最先实现了非膜技术达到国家一级排放标准，成果达到国内领先水平。形成了多项自主知识产权，研究成果在湖南省、江苏省、山东省、内蒙古等全国10多项餐厨垃圾处理项目中应用。

参编单位湖南大学牵头承担了2021年度国家重点研发计划项目《城市厨余垃圾全量化消纳与无害化处置关键技术》（2021YFC1910400），联合本标准主编单位中机国际、参编单位长沙中联重科环境产业公司、中山大学等国内10余家单位对厨余垃圾全量化消纳与无害化处置开展技术研发；参编单位湖南仁和环境股份有限公司投资运营的餐厨（厨余）垃圾处置项目处理的总规模达1400吨/天；参编单位长沙中联重科环境产业公司建设、运营的餐厨（厨余）垃圾处置项目处理的总规模达4000吨/天；主参编单位对厨余垃圾废水处理开展了大量的技术研究及工程实践，积累了丰富的理论与工程经验，为本标准的制定提

供了坚实的基础。

5、实验内容

针对臭氧催化氧化、电催化氧化深度处理技术开展了实验，验证了主要工艺参数及处理效果。

6、实际应用效果

本标准提出的厨余垃圾废水处理总体工艺路线以及预处理单元（气浮、混凝沉淀、隔油、厌氧生物处理等工艺单元）、主生物处理单元（AO、MBR、MBBR、厌氧氨氧化等工艺）、深度处理单元（混凝沉淀、混凝气浮、芬顿氧化、纳滤、反渗透等工艺）的技术效果已得到工程应用案例的验证。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

1、主要试验或验证的分析

鉴于纳滤、反渗透（含碟管式反渗透）会产生需二次处理的浓缩液，本标准提出深度处理工艺宜根据处理要求合理选择，当出水对溶解性总固体（TDS）的指标无要求时，宜优先选择不产生浓缩液的高级氧化工艺作为深度处理工艺。

混凝沉淀、混凝气浮、芬顿氧化工艺均需投加大量的化学药剂，虽然对污染物去除有效果，但也产生大量化学污泥等二次污染物，与“减污降碳”“绿色治污”的理念不相符；而电催化氧化工艺中电极反应主要由电子参与，不需要外加氧化剂或还原剂，电化学作为一种“绿色”的水处理技术，与传统的水处理技术相比，可有效避免二次污染。

近年来，电催化氧化工艺逐步应用于化工、石化、生物医药等行业废水以及垃圾渗滤液等难降解废水的预处理和深度处理环节，取得了良好的技术效果。本标准主编单位在2021年就已经开展了电催化氧化工艺深度处理餐厨垃圾废水的相关研究，通过小试、中试实验验证了电催化工艺的技术效果及关键参数，研究表明：电催化氧化工艺适用于餐厨废水的深度处理且具备经济性，出水水质可以达到《污水综合排放标准》（GB 8978—1996）一级标准。相关研究成果已公开发表于《湖南师范大学自然科学学报》第45卷第4期。本标准文本中电催化氧化的主要参数均来源于主编单位开展的实验研究。

主编单位针对厨余垃圾废水的臭氧催化氧化开展了小试实验，以长沙市餐厨垃圾处置中心废水处理站生化系统沉淀池出水经气浮处理后的出水为处理对象，验证了臭氧催化氧化的主要工艺参数，详见实验报告。

2、预期的经济效果

厨余垃圾废水处理技术缺乏相关的技术标准已严重制约了厨余垃圾资源化项目的推进，成为了厨余垃圾资源化领域“卡脖子”问题。本标准针对厨余垃圾废水的水量、水质的特点，系统总结现有厨余垃圾废水处理的科研成果及工程经验，重点论述废水处理工艺选择的原则、工艺流程、工艺参数、检测与控制、施工验收、运行维护等技术要求，使之形成系统化、规范化、先进适用的技术标准，为厨余垃圾处理建设项目提供技术支持，助力我国生态文明建设、“双碳”战略、新型城镇化和无废城市建设等国家战略的实施，对深入开展污染防治攻坚战具有重要意义。

3、真实性验证

无。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

无。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

无。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

1、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》要求进行编写。

2、参照相关法律、法规和规定，在编制过程中着重考虑了科学性、适用性和可操作性。

3、遵守和符合相关法律法规和强制性标准要求，规范性引用文件包括：GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB 8978 污水综合排放标准

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 14554 恶臭污染物排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB/T 31962 污水排入城镇下水道水质标准

GB 50007 建筑地基基础设计规范

GB 50009 建筑结构荷载规范

GB 50010 混凝土结构设计规范

GB 50011 建筑抗震设计规范

GB 50013 室外给水设计标准

GB 50014-2021 室外排水设计标准

GB 50015 建筑给水排水设计标准

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范

GB 50034 建筑照明设计标准

GB 50037 建筑地面设计规范

GB 50052 供配电系统设计规范

GB 50053 20kV 及以下变电所设计规范

GB 50054 低压配电设计规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

GB 50067 汽车库、修车库、停车场设计防火规范

GB 50069 给水排水工程构筑物结构设计规范

GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范

GB 50128 立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范

GB 50140 建筑灭火器配置设计规范

GB 50187 工业企业总平面设计规范

GB 50189 公共建筑节能设计标准

GB 50191 构筑物抗震设计规范

GB 50352 民用建筑设计统一标准

GBJ 22 厂矿道路设计规范

GBZ 1 工业企业设计卫生标准

CJJ 52-2014 生活垃圾堆肥处理技术规范

CJJ 184-2012 餐厨垃圾处理技术规范

HG/T 20508 控制室设计规范

HG/T 20509 仪表供电设计规范

HG/T 20511 信号报警及联锁系统设计规范

HG/T 20573 分散型控制系统工程设计规范

HJ 576-2010 厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范

HJ 1095-2020 芬顿氧化法废水处理工程技术规范

HJ 2013-2012 升流式厌氧污泥床反应器污水处理工程技术规范

HJ 2024 完全混合式厌氧反应池废水处理工程技术规范

JGJ/T 67 办公建筑设计标准

QB/T 5379 用于存储水以及处理市政、工农业污水、污泥的螺栓连接的搪瓷钢板储罐设计规范

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本规范编制组的相关参与人员在编制指南的过程中，未出现重大意见分歧。

八、涉及专利的有关说明

无。

九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准主参编单位将积极做好团体标准宣传贯彻，通过建立示范工程等形式进行应用推广，并充分利用各类行业会议、论坛、新媒体等多种形式，开展标准宣传、解读、培训等工作，让更多的行业内从业者了解本团体标准，并征集身处第一线科技人员为在指南修编时提供参考借鉴；不断提高行业内对本标准的认知，促进本标准推广和实施。

十、其他应当说明的事项

无。