

团 体 标 准

T/SHAEP1 ***-202*

湿垃圾好氧发酵设施建设与运行环境保护 要求

Environmental Protection Requirements for the Construction and
Operation of Organic Waste Aerobic Fermentation 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

XXXX - XX - XX 实施

上海市环境保护产业协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1	1
3.2	1
3.3	2
3.4	2
3.5	2
3.6	2
3.7	2
3.8	2
4 选址和规模、布局要求	2
4.1 选址要求	2
4.2 规模、布局要求	2
5 设备性能	2
5.1 一般要求	3
5.2 性能要求	3
6 污染治理	3
7 环境安全和应急管理	4
8 环境管理要求	4
附 录 A （规范性） 设施减量率和资源化利用率计算方法.....	6
附 录 B （资料性） 湿垃圾好氧发酵设施验收、运转检查、监测、固废台账记录表格格式....	7
参 考 文 献	11

前 言

本文件按照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》的规定起草。

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。

本文件由上海市环境保护产业协会提出并归口管理。

本文件主要起草单位：上海市环境监测技术装备有限公司、上海建科环境技术有限公司。

本文件参与起草单位：上海环境卫生工程设计院有限公司、上海老港固废综合开发有限公司、上海德瑾绿水科技有限公司、上海巷西环境科技有限公司、上海壹柯环境科技有限公司、上海市节能减排中心有限公司、上海市化工环境保护监测站、上海市农业科学院

本文件主要起草人：杨虹、沙燕明、戎鑫、马霞、李西平、宋立杰、周永泉、王世豪、薛骁、刘红、吴斌暄、王伟东、陈龙、莫嘉麟、李双喜、李亮、郁波。

本文件首次发布。

本文件由上海市环境保护产业协会负责解释。

湿垃圾好氧发酵设施建设与运行环境保护要求

1 范围

本文件适用于使用微生物菌剂或酶制剂对可生物降解的有机垃圾进行生物处理的湿垃圾好氧发酵设施。

本文件规定了湿垃圾好氧发酵设施的术语和定义、选址和规模、布局、设备性能、污染治理、运行维护、日常监测、应急管理和拆除的环境保护要求。

其他类型湿垃圾处理设施可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 20287 农用微生物菌剂

GB/T 33891 绿化用有机基质

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 22337 社会生活环境噪声排放标准

GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质

HG/T 20679 化工设备、管道外防腐设计规范

HJ 1405 排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范

HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则

NY/T 525 有机肥料

NY/T 1109 微生物肥料生物安全通用技术准则

DB31/199 污水综合排放标准

DB31/933 大气污染综合排放标准

DB31/1025 恶臭（异味）污染物排放标准

DB31/T 1199 湿垃圾资源化利用技术要求 餐厨有机废弃物制备土壤调理剂

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

湿垃圾 **organic waste**

湿垃圾，即易腐垃圾，指食材废料、剩菜剩饭、过期食品、瓜皮果核、花卉绿植、中药药渣等易腐的生物质生活废弃物。

3.2

好氧发酵 **aerobic fermentation**

在充分供氧的条件下，通过好氧微生物的作用使有机物降解和稳定，产出无害化物质的过程。

3.3

微生物菌剂 microbial agent

目标微生物（有效菌）经过工业化生产扩繁后加工制成的活菌制剂。

[来源：CJ/T 227—2018, 3.2]

3.4

环境敏感目标 sensitive target

以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及其他需要特殊保护的区域。

3.5

湿垃圾减量率 mass reduction rate

经湿垃圾好氧发酵设施处理使物料质量减少的相对百分比。

3.6

额定处理量 rated capacity

以连续5日湿垃圾好氧发酵设施的全部物料进行计算，折算成的日处理量。

4 选址和规模、布局要求

4.1 选址要求

4.1.1 设施选址应符合卫生和环境功能的要求，应符合城乡规划和环境卫生专项规划，同时应与周边自然和人文环境相协调。

4.1.2 设施应优先布局于环境敏感目标近 20 年当地主导风向的下风向。

4.1.3 设施所在建筑边界距离环境敏感目标建筑边界不应小于 8 m，并应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定，其外围宜合理设置绿化隔离带，宽度不宜小于 2 m。当湿垃圾好氧发酵设施位于地下室时，应设置专门的湿垃圾收运通道，通道的坡度和净高应满足湿垃圾进出运输要求。

4.1.4 设施应选址于雨污分流的场地并远离雨水井。有污水纳管需求的设施应优先选址布局于邻近污水治理设施的区域，以依托处置设施运行过程中产生的高浓度废水。

4.1.5 设施选址、建设应符合环境影响评价文件要求。

4.2 规模、布局要求

4.2.1 设施规模和工艺技术路线应根据服务范围、垃圾特性及产生量波动、环境保护要求，综合设备停机、备用设施等因素，经技术经济比较确定。

4.2.2 设施应配备设备房，应采用独立式，确有困难时可采用附建式。设备、进料和出料区域应设置于设备房内。

4.2.3 设施内平面布局应便于进场车辆卸料及与处理设备衔接。

4.2.4 设备应放置于防风、防雨、防腐、防渗空间内。

4.2.5 设施应设置冲洗水等液体导流槽或排水沟。设备房地面坡度应为 10%~15%，便于冲洗水排向排水沟。

4.2.6 设施废气排放设施优先布局于所在建筑顶部，排放口应远离并不朝向环境敏感目标。排放口高度宜高于周边建筑。

4.2.7 设施所在建筑应在明显位置标注设施及站点名称，并公示责任单位和责任人及联系方式等信息。

5 设备性能要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 设备应具有进出料计量、运行参数现场显示和远程控制功能。设备宜采用智能控制系统实现对运行参数的控制。
- 5.1.2 设备应配套废气和废水收集、治理、排放设施。废水处理设施宜采用一体化治理设备。污水收集池应加盖密闭。
- 5.1.3 设备应采用耐蚀性、耐热性不锈钢板制作。设备机仓及与物料接触的零部件应采用耐腐蚀材料或进行防腐工艺处理，防腐质量应符合 HG/T 20679 的规定。
- 5.1.4 设备接合处不得有漏油、漏气、漏水现象。设备主体、阀体以及液压连接件不应有渗漏现象。设备合口面连接涂密封胶，螺栓紧固弹垫应压平，密封应安全可靠。
- 5.1.5 设备机仓内加入额定处理量物料，运转时不得有液体渗漏。
- 5.1.6 设施运行时，对可能有液体流出、滴漏的部分应设置导流装置。设置油水分离器的设施，油水分离之前的液体应倒流回油水分离器内，分离后的油水应分路引入相应容器，不应随意流淌或溢出。未单独设置油水分离器的设施导流液体应接入污水处理装置。
- 5.1.7 设备房地面应做硬化和防水、防滑处理，墙面防水层高度不得低于 1.5 米，应配备洗手池、防蚊、排风、消防、监控、空调或风扇、除臭等设施，应设置下水管网并接入污水管道。
- 5.1.8 设备房应配置围堰和冲洗设备，围堰排放口应接入污水处理设施，若发生泄漏，应通过围堰收集废液并接入污水处理设施，处置完成后应冲洗现场，冲洗废水也应处理后排放。
- 5.1.9 设备的作业环境温度应为 $-10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.1.10 设备的设计使用寿命应 ≥ 10 年。

5.2 性能要求

- 5.2.1 资源型好氧发酵设施能耗宜小于 $100\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{t}$ ，减量型好氧发酵设施能耗宜小于 $25\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{t}$ 。
- 5.2.2 经减量型好氧发酵设施处理后的湿垃圾减量率应 $\geq 95\%$ （湿基），湿垃圾减量率计算方法见附录 A。
- 5.2.3 资源型好氧发酵设施资源化利用率应 $\geq 80\%$ （湿基），资源化利用率计算方法见附录 A。

6 污染治理要求

- 6.1 污染治理设施应与主体工程应同时设计、同时施工、同时运行。
- 6.2 废气收集应覆盖好氧发酵设备、进出料口、废水处理等环节。设备应配备废气收集、处理装置，废气治理后经排气筒排放。废气治理应采取洗涤法、活性炭吸附法等技术。
- 6.3 废气中氨、硫化氢、臭气浓度有组织排放应符合 DB31/1025 的要求，油雾排放浓度应符合 DB31/933 的要求。设备房边界 1 m 处氨、硫化氢、臭气浓度应符合 DB31/1025 的要求。
- 6.4 好氧发酵设施产生的高浓度废水应处理达标后纳管排放或进行中水回用等资源化利用。纳管排放的废水中 pH 值、悬浮物（SS）、动植物油、五日生化需氧量（ BOD_5 ）、化学需氧量（ COD_{Cr} ）指标应符合 DB31/199 的限值要求。用于中水回用的废水应满足 GB/T 18920 的要求。用于其他用途的废水应满足相应用途的水质标准要求。
- 6.5 不得将高浓度废水直接或经稀释后排入市政污水管网。
- 6.6 废水治理工艺宜采用油水分离技术、好氧工艺、厌氧-好氧组合工艺和膜生物反应等技术。
- 6.7 废气、废水收集、治理设施应在设备启动前开机，并在设备运行全过程（包括启动、停车、维护等）保持正常运行。

6.8 应选用低噪声设备，并采取隔声、降噪措施。设备运转时应无卡滞、干涉和异常声响。设施噪声排放限值应符合 GB 12348 或 GB 22337 的要求。

6.9 发酵产物应资源化利用或无害化处置。发酵产物作为有机肥、绿化用有机基质或者土壤改良剂生产原料时，微生物安全、重金属等指标应分别满足 NY/T 525、GB/T33891 和 DB31/T 1199，详见附录 B 表 B.4。发酵产物进行无害化处置时，其有机质质量分数（干基）应不小于 80%，pH 应介于 5.5~8.5 之间，含水率应不大于 15%。

6.10 设备运维单位应定期开展发酵产物检测，经检测不满足作为有机肥、绿化用有机基质或土壤改良剂生产原料使用的，不应随意丢弃或倾倒，应签订处置协议并无害化处理，做好数量及去向记录。湿垃圾好氧发酵过程中产生的杂质和残余物料等废弃物应签订处置协议并无害化处置。

6.11 微生物菌剂应安全、有效，符合 GB 20287 和 NY/T 1109 等有关安全管理的规定。

6.12 设施建设完成后，建设单位应对设备额定处理量、运转状态、湿垃圾减量率/资源化利用率、菌剂安全性、污染物排放、发酵产物去向等情况进行检查并验收（见附录 B 表 B.1）。

7 环境安全和应急管理要求

7.1 设备运维单位应制定安全生产管理制度，定期开展业务及安全知识培训，定期开展安全生产检查。

7.2 设备运维单位应设置符合相关规定的消防器材、防毒面具等防护急救用品和应急物资。

7.3 设施周边应设置规范、清晰的安全标识和警示信息，标识发生破损及时更新。

7.4 设施运维单位应建立完善的应急预案，明确停电、设施故障及台风等恶劣天气时应采取的应急措施，定期组织演练。

7.5 在突发公共卫生事件情况下，设施运维单位应按照卫生防疫部门要求采取有效的消毒、防护措施。

8 环境管理要求

8.1 日常管理

8.1.1 处理物料应称量并记录。物料有机物含量应 $\geq 95\%$ （湿基）。严禁混入危险废物。

8.1.2 湿垃圾来料应日产日清，不得在设施内存放超过 1 天。

8.1.3 湿垃圾来料和设备出料应使用密闭容器盛装和运输，防洒落滴漏。湿垃圾投料时应采取防洒落滴漏措施。

8.1.4 设施地面及设备表面应每日进行冲洗，废水经排水沟收集纳入废水治理设施或达标纳入市政污水管网。设备房地面和排水沟不应有残余渗滤液。

8.1.5 设备运行应建立日常运行管理台账，设施运维单位应每月一次对设施日处理量、用电用水量进行统计记录（见附录 B 表 B.2），运维人员应具备岗位操作证。

8.1.6 设施运维单位应每日对废气和废水的收集、治理、排放设施运行情况进行检查并建立环保台账（见附录 B 表 B.2）。

8.1.7 设施运维单位应每日对加热油箱、机仓的渗漏情况进行检查并建立环保台账（见附录 B 表 B.2）。

8.1.8 设施运维单位应记录设施固体产物产生情况及处置方式并建立台账（见附录 B 表 B.2）。

8.1.9 设施建设单位可自行或委托第三方服务单位负责设施的运维。若委托第三方服务单位运营，应签订服务协议。

8.1.10 设施建设单位应及时拆除闲置设施。拆除过程中应避免湿垃圾渗滤液及残渣、设备用油、洗涤液等滴漏遗洒，防范地下水和土壤污染。拆除过程中产生的固体废物应安全处置。

8.2 例行监测

8.2.1 设施废气、废水排放设施应预留采样孔和监测平台。采样口设置应符合 DB31/933、DB31/199、

HJ 1405 要求。

8.2.2 设施运维单位应委托有资质单位每年开展一次废气、废水、噪声排放监测，监测参照 HJ 819 执行。废气监测宜选取夏季或梅雨季节等不利气象条件下开展（见附录 B 表 B.3）。

8.2.3 废气、废水、噪声监测方法应选用所执行的排放标准中规定的方法。

8.2.4 发酵产物进行资源化利用前，设施运维单位应进行取样监测。监测频次、监测指标及监测方法执行 NY 525、GB/T 33891、DB31/T 1199 标准要求。

附录 A

(规范性)

湿垃圾减量率和资源化利用率计算方法

在稳定运行条件下，减量型生物处理机5日内垃圾的湿垃圾减量率按式(1)计算：

$$E_j = \left[1 - \frac{M_I - M_i - M_0}{W - W_0} \right] \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- E_j ——湿垃圾减量率，单位为百分号(%)；
- M_I ——5日内机仓内物质的质量，单位为千克(kg)；
- M_i ——产出物中杂质质量，单位为千克(kg)；
- M_0 ——加入的辅料质量，单位为千克(kg)；
- W ——连续5日投放的垃圾质量，单位为千克(kg)；
- W_0 ——投放的垃圾中的杂质质量，单位为千克(kg)。

在稳定运行条件下，资源型生物处理机5日内垃圾的资源化利用率按式(2)计算：

$$E_j = \left[\frac{M_I - M_i - M_0}{W - W_0} \right] \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- E_j ——资源化利用率，单位为百分号(%)；
- M_I ——5日内机仓内物质的质量，单位为千克(kg)；
- M_i ——产出物中杂质质量，单位为千克(kg)；
- M_0 ——加入的辅料质量，单位为千克(kg)；
- W ——连续5日投放的垃圾质量，单位为千克(kg)；
- W_0 ——投放的垃圾中的杂质质量，单位为千克(kg)。

附录 B

(资料性)

湿垃圾好氧发酵设施验收、运转检查、监测、固废台账记录表格格式

表D.1~表D.4给出了湿垃圾好氧发酵设施验收、运转检查、监测、固废台账记录所使用的表格格式。

表B.1 湿垃圾好氧发酵设施验收检查记录表

好氧发酵设施型号：		设施单位：		
检查日期：		检查地点：		
序号	检查内容		检查结果	备注
1	额定日处理量 (kg/d)			
2	实际日处理量 (kg/d, 范围值)			
3	每台班处理量 (kg/台班, 范围值)			
4	每日可运行台班数 (台班/d, 范围值)			
5	可利用产出物 (kg/d, 范围值) 及去向			
6	湿垃圾减量率/资源化利用率 (%)			
		菌剂安全性检验报告		
8	设备部分	治理措施是否安装		措施名称：
9		排气口是否设置于屋顶		
10		排气口是否朝向敏感目标		
11		污染物排放是否达标		
12	设备部分	治理措施是否安装或是否有依托治理设施		措施名称：
13		污染物排放是否达标		
14	设备部分	是否设置废气采样孔及采样平台、排污标识		
15		是否设置废水采样口及排污标识		
16	设备部分	是否存在设施机仓或油箱漏洒		
17		是否存在卡滞等异常噪声		
18		是否存在联结件、紧固件处漏洒		
19	设备部分	去向		
20		是否符合产品标准		
21	所在构筑物	是否采取了地面防渗防腐措施及导流沟措施		
22	所在构筑物	是否预留有湿垃圾暂存空间		
		检查人：	记录人：	校核：

表B.2 湿垃圾好氧发酵设施运转检查记录表（每月1次）

好氧发酵设施型号:		设施单位:	
检查日期:		检查地点:	
序号	检查内容	检查结果	备注
1	额定日处理量 (kg/d)		
2	实际日处理量 (kg/d, 范围值)		
3	每台班处理量 (kg/台班, 范围值)		
4	每日可运行台班数 (台班/d, 范围值)		
5	可利用产出物 (kg/当月, 范围值) 及去向		接收单位:
6	不可利用产出物 (kg/当月, 范围值) 及去向		处置单位:
7	废气治理设施及管道是否正常运行		
8	废水治理设施及管道是否正常运行		
9	设施运转状态	是否存在设施机仓或油箱漏洒	
10		是否存在卡滞等异常噪声	
11		是否存在联结件、紧固件处漏洒	
12	用电量 (kW·h) /综合能耗 (kW·h)		
13	平均用水量 (m ³ /d)		
14	当月运行天数		
检查人:		记录人:	校核:

表B.3 湿垃圾好氧发酵设施废气、废水、噪声例行监测指标检验记录表

设施型号		检验起止时间	
检验项目		检验结果	备注
废气	氨 (mg/m ³)		
	硫化氢 (mg/m ³)		
	臭气浓度		
废水	pH		
	悬浮物 (mg/L)		
	动植物油 (mg/L)		
	BOD ₅ (mg/L)		
	COD _{Cr} (mg/L)		
噪声	设施边界1 m处噪声 (dB)		
填表人		填表日期	

表B.4 湿垃圾好氧发酵设施发酵产物资源化利用指标检验记录表

设施型号		检验起止时间	检验结果			备注
检验项目		有机肥料	绿化用有机基 质	土壤调理剂		备注
基本指标	水分	*	*	*		
	酸碱度	*	*	*		
微生物安全	蛔虫卵死亡率(%)	*	*			
	粪大肠菌群数(MPN)	*	*			
	沙门氏菌		*			
重金属 (以干基计)	总砷(mg/kg)	*	*			
	总汞(mg/kg)	*	*			
	总铅(mg/kg)	*	*			
	总镉(mg/kg)	*	*			
	总铬(mg/kg)	*	*			
	总镍(mg/kg)		*	*		
	总铜(mg/kg)		*	*		
	总锌(mg/kg)		*	*		
	总银(mg/kg)		*			
	总钒(mg/kg)		*			
	总钴(mg/kg)		*			
总钼(mg/kg)		*				
填表人		填表日期				

注:

- 1、好氧发酵产出物拟用于有机肥料、绿化用有机基质、土壤调理剂用途时需开展相应检测。
- 2、*为相应用途必检项目，其余项目可根据实际情况进行监测。

参 考 文 献

- [1] GB/T 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求
- [2] GB/T 4706.17 家用和类似用途电器的安全 第17部分：电动机-压缩机的特殊要求
- [3] GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- [4] GB 19517 国家电气设备安全技术规范
- [5] GB 20287 农用微生物菌剂
- [6] GB/T 33891 绿化用有机基质
- [7] GB 22337 社会生活环境噪声排放标准
- [8] GB/T 33891 绿化用有机基质
- [9] GB 50016 建筑设计防火规范
- [10] GB/T 50337-2018 城市环境卫生设施规划标准
- [11] GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
- [12] 一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）
- [13] CJ/T 227 有机垃圾生物处理机
- [14] HG/T 20679 化工设备、管道外防腐设计规范
- [15] CJJ 27 环境卫生设施设置标准
- [16] HJ 2.2-2018 环境影响评价技术导则 大气环境
- [17] HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则
- [18] HJ 1405 排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范
- [19] NY 884 生物有机肥
- [20] LY/T 1970 绿化用有机基质
- [21] NY/T 525 有机肥料
- [22] NY/T 1109 微生物肥料生物安全通用技术准则
- [23] NY/T 3034 土壤调理剂 通用要求
- [24] 上海市生活垃圾管理条例
- [25] DB31/199 污水综合排放标准
- [26] DB31/933 大气污染综合排放标准
- [27] DB31/1025 恶臭（异味）污染物排放标准
- [28] DB31/T 1199 湿垃圾资源化利用技术要求 餐厨有机废弃物制备土壤调理剂
- [29] DG/TJ 08-231 园林绿化栽植土质量标准
- [30] DB11/T 1119 餐厨垃圾生化处理能源消耗限额
- [31] DB62/T 4146 餐厨垃圾厌氧消化处理技术规程
- [32] DB3301/T 0309 易腐垃圾就地处置管理规范
- [33] DB4403/T 72 餐厨垃圾处理企业安全管理要求
- [34] T/ZZB 2381 有机垃圾生物处理机
- [35] T/ZZB 3284 生活有机垃圾好氧发酵分布式处理设备
- [36] T/ZZB Q048 分散式有机垃圾生物处理技术规范
- [37] DB33/T 1222 新建住宅小区生活垃圾分类设施设置标准