

DB33

浙 江 省 地 方 标 准

DB33/T XXXX—XXXX

农村易腐垃圾厌氧产沼处理技术规范

Technical specification of anaerobic digestion treatment for rural
biodegradable waste

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

浙江省市场监督管理局 发布

前 言

本标准按照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编写规则》的要求编写。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由浙江省农业农村厅提出并归口。

本标准起草单位：浙江大学、浙江省农业生态与能源办公室、浙江传超环保科技有限公司、浙江恒美环保科技有限公司、湖州市标准化研究院、浙江圣浩新能源有限公司。

本标准主要起草人：吴伟祥、王志荣、尹筱思、秦勇、郑良燕、王昊书、丁少华、寿程虹、严祥瑞、赵昶勋、邹新强、黄武。

本标准为首次发布。

农村易腐垃圾厌氧产沼处理技术规范

1 适用范围

本标准规定了农村易腐垃圾厌氧产沼处理设施的选址、系统设计、工艺、安全措施与运行管理等方面的技术要求。

本标准适用于日处理量小于等于5吨的农村易腐垃圾厌氧产沼处理设施的设计与运行管理。

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/T 4750 户用沼气池设计规范
- GB/T 4751 户用沼气池质量检查验收规范
- GB/T 4752 户用沼气池施工操作规程
- GB 8958 缺氧危险作业安全规程
- GB 8978-1996 污水综合排放标准
- GB/T 11651 个体防护装备选用规范
- GB 16889 生活垃圾填埋场污染控制标准
- GB 18485 生活垃圾焚烧污染控制标准
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
- NY 525 有机肥料
- NY/T 667 沼气工程规模分类
- NY/T 798 复合微生物肥料
- NY 1106 含腐殖酸水溶肥料
- NY/T 1220.6 沼气工程技术规范 第6部分：安全使用
- NY/T 2371 农村沼气集中供气工程技术规范
- NY/T 2450 户用沼气池材料技术条件
- NY/T 2910 硬质塑料户用沼气池
- DB 33/T 1196 农村生活污水处理设施污水排入标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

易腐垃圾 biodegradable waste

易腐烂的、含有机质的生活垃圾。

注：易腐垃圾主要包括：农村家庭生活产生的厨余垃圾，民宿、农家乐、农村企事业单位食堂等集中供餐单位产生的餐厨垃圾，村民自带回家的易腐农作物秸秆、蔬菜烂叶等。

3.2

厌氧产沼 anaerobic digestion for biogas production

有机物料在条件适宜的厌氧发酵装置内，借助厌氧微生物的分解代谢，产生甲烷和二氧化碳等混合气体（沼气）的过程。

3.3

地埋式厌氧产沼工艺 underground anaerobic digester

采用地埋式池体/罐体进行厌氧产沼的工艺。

3.4

接种物 inoculum

富含厌氧发酵微生物的物料，如正常运行沼气池或厌氧处理池中的活性污泥。

4 总体要求**4.1 总体原则**

易腐垃圾厌氧产沼处理设施应以无害化、减量化、资源化的目标进行设计，充分考虑沼气、沼液和沼渣的有效利用，做到安全卫生、环境友好、节约用地、运行管理维修方便和经济合理。

4.2 选址要求

4.2.1 应符合城乡建设的总体规划与环卫设施及沼气工程的选址要求，结合已建或拟建的垃圾处理设施，合理布局。

4.2.2 宜选择在居民区全年主导风向的下风侧，满足卫生防疫的要求。

4.2.3 宜选择在岩土坚实、抗渗性能良好的天然地基上，并避开山洪、滑坡等不良地质地段。

4.2.4 宜选择供电、给排水便利，通风良好，交通便捷，方便沼气利用与沼液沼渣清理使用的地方。

4.2.5 不应选择在架空电力线路跨越的区域，与架空电力线电杆（塔）至少应保持 1.5 倍杆（塔）高的距离。

4.2.6 易腐垃圾厌氧产沼处理设施应单独设置，处理站建筑物、出入口应与公共道路保留合理间距，围墙外围与居民点距离应符合消防要求，与居民区防火间距应满足 GB 50016 中有关要求。

4.3 设施建设规模

4.3.1 易腐垃圾厌氧产沼处理设施宜结合经济条件和处理需求明确具体服务范围，并结合易腐垃圾产生量和 NY/T 667 中对小型厌氧消化装置的规定确定适宜的建设规模。易腐垃圾产生量可根据实际调查数据确定或按人均易腐垃圾日产生量进行估算。

注：人均日产生量可按 0.35 千克/人·天~0.5 千克/人·天范围估算。

- 4.3.2 毗邻的行政村间宜构建易腐垃圾区域协同处理机制，共建共享适度集中的厌氧产沼处理设施。
- 4.3.3 宜适当考虑远期扩大规模的可能，并预留一定场地。

5 工艺流程与要求

5.1 主体工艺流程

易腐垃圾厌氧产沼处理工艺流程应包含预处理、厌氧产沼、三沼综合利用与处理三部分，主体工艺流程见图1。

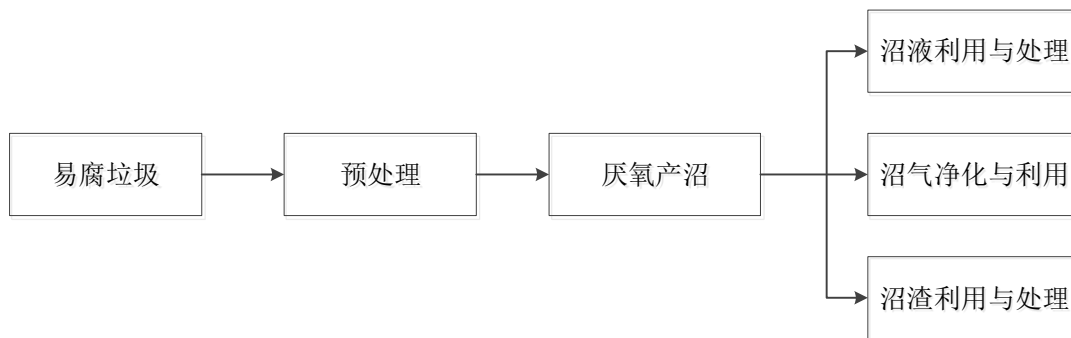


图1 厌氧产沼处理主体工艺流程

5.2 设计建设要求

5.2.1 易腐垃圾厌氧产沼处理设施宜采用地埋式厌氧产沼工艺。沼气池总容积可按公式(1)进行计算：

$$V = \frac{HRT \times \bar{M}_{in} \times k}{0.8K} \dots\dots\dots (1)$$

式中：V——沼气池总容积，立方米；

HRT——物料在池内停留时间，一般为45天~60天；

\bar{M}_{in} ——易腐垃圾日平均进料量，吨/天；

k——易腐垃圾产生波动系数，按当地实测值选用，无实测值时可取1.3~1.5；

K——易腐垃圾容重，一般为0.4吨/立方米~0.6吨/立方米；

0.8——物料占沼气池容的最大比例。

5.2.2 地埋式厌氧产沼池型可按照GB/T 4750进行选择和设计，并结合地形及使用条件进行改进。混凝土现浇沼气池应满足NY/T 2450中相关要求，硬质塑料沼气池应满足NY/T 2910中相关要求，沼气池的施工操作应符合GB/T 4752中相关规定。

5.2.3 沼气池建池完工后，应进行气密性、抗渗性等相关质量检验，满足GB/T 4751中相关要求。

5.3 预处理

5.3.1 易腐垃圾应实施分类收集、存放和运输，收贮运过程不得混入可回收物、有害垃圾和其他垃圾。

5.3.2 垃圾分类不彻底时，宜对进入厌氧产沼处理设施前的易腐垃圾进行二次分拣，剔除塑料、玻璃、金属等杂质。

5.3.3 易腐垃圾的输送应采用密闭容器，处理过程应在封闭环境中进行，应减少易腐垃圾在开放环境中的暴露时间，并进行异味控制，做到日产日清。

5.3.4 进入厌氧产沼处理设施的易腐垃圾宜进行破碎预处理，粒径宜小于50mm。

5.3.5 易腐垃圾运输与存放过程中产生的渗滤液应一起进入厌氧产沼处理设施，不应直接排放。

5.4 厌氧产沼过程控制

5.4.1 启动

5.4.1.1 厌氧产沼处理设施启动时应加水至水封线后进行接种，接种物添加比例宜按照正常进料量的10%~30%选取；接种物可为正常运行沼气池或厌氧处理池中的活性污泥。

5.4.1.2 启动时不宜直接满负荷添加物料，宜先投加少量物料，后逐天增加至满负荷，负荷提升周期宜控制在15天~20天。

5.4.1.3 料液总量不宜超过沼气池总容积的80%。

5.4.1.4 启动阶段宜添加一定辅料对物料进行适当调配，保障碳氮比在25:1左右。

5.4.1.5 启动阶段，出水形成水封后应及时检测沼气压力，沼气压力达到2 kPa以上并可正常点燃时，启动完成。

5.4.1.6 启动3个月后才能验收使用。设备供应方或施工方应保证一年以上后续管理年限。

5.4.2 运行

5.4.2.1 运行过程进料含固率大于15%时应进行沼液回流调配。

5.4.2.2 应配置不易堵塞的进料系统和便捷的出料装置，进料的频率宜设置为每天1次。

5.4.2.3 厌氧产沼处理设施应进行沼液回流，有条件的地方可设置自动回流喷淋装置。

5.4.2.4 厌氧产沼处理设施应进行搅拌，有条件的地方可增加设置机械搅拌装置，搅拌宜在进料后进行，频率宜设置为每天1次。

5.4.2.5 根据厌氧产沼处理设施运行情况，定期进行清理。换料需在池温15℃以上晴天进行，换料前5天~10天应停止进料。一部分出料沼渣沼液可作为接种物循环使用。

5.4.3 调整

5.4.3.1 当pH小于6.8时，应停止进料，可加草木灰水、石灰水调整pH至6.8~7.5。也可通过补加接种物和加大回流循环，加快沼气池恢复正常产气。

5.4.3.2 发酵酸化时，宜抽出1/2以上的发酵料液，补加接种物。

注：发酵酸化指发酵液pH低于6.5，甲烷化受到抑制，厌氧产沼处理设施出现不产气或者产气量明显降低的现象。

5.5 三沼综合利用及处理

5.5.1 沼气应优先利用，无利用条件的地区应配置沼气火炬、沼气燃烧器等装置对沼气进行燃烧处理；沼气不得直接排入大气。

5.5.2 沼液沼渣应及时进行综合利用与处理，不得直接排入外环境。

5.5.3 沼气户用应符合以下规定：

——沼气经脱水、脱硫处理后进入输配管网，沼气中硫化氢含量应小于20毫克/立方米；

——沼气输送宜采用管网输送方式，输送管网的选择、设计与质量应符合NY/T 2371的要求；

——沼气供应前，应对用户进行沼气安全使用知识培训，并提供使用手册，使用户熟知沼气使用注意事项；

——根据脱硫效果，定期更换脱硫剂，防止出现脱硫剂失活、板结。

5.5.4 沼液的利用与处置应符合下列规定：

——沼液应优先考虑农业综合利用消纳，应符合NY/T 798和NY 1106中相关要求；

——对无法消纳的沼液应采取以下措施：

- a) 可采用密闭运输送到城市污水处理厂处理；
- b) 采用就近纳管方式时，应对沼液进行预处理，达到 DB33/T 1196 中规定要求；
- c) 采用直接排放方式时，应对沼液进行处理后达标排放，排放水质应稳定达到 GB 8978-1996 表 4 要求。若地方标准限值高于 GB 8978-1996 中要求，则执行当地污水排放标准。

5.5.5 沼渣的利用与处理应符合下列规定：

- 沼渣宜优先作为肥料或基质利用，利用前需进行无害化处理，应充分腐熟，符合 NY 525 中相关要求；
- 对于无法消纳的沼渣，应在脱水后运送至固废处理终端进行焚烧或填埋处理，符合 GB 18485 及 GB 16889 中相关要求。

6 安全措施

- 6.1 厌氧产沼处理设施应张贴管理制度、报警应急电话、管理人员联系电话；周围应设置隔离设施与安全警示牌；应设置消防系统，符合 GB 50016 中的有关规定。
- 6.2 处理站内电气设施应满足 GB 50058 要求；净化装置间应根据 GB 50493 要求安装有毒气体报警装置和可燃气体报警装置。
- 6.3 处理站内所有物料进出口应设有安全设施。
- 6.4 处理站内用于放空的气体放散管与铁路、主要道路等的防火间距，应符合 GB 50016 中要求。与沼气火炬、沼气燃烧器等明火应保持 30 米以上的防火间距。在沼气池、沼气净化等工序或场所，应采取避免火花产生，周边不得有明火作业。
- 6.5 应按照 GB/T 11651 及国家相关劳动保护用品配备规定，为从业人员配备劳动保护用品，不得超期使用。
- 6.6 进入沼气池或其他通风不良的容器内检查维修，应由专业公司进行，检修过程应严格按照 GB 8958 的安全规定步骤进行。
- 6.7 其他安全防护措施应按照 NY/T 1220.6 相关要求进行。

7 运行管理

- 7.1 应配备相对固定的管理人员对设施的日常运行进行监管，并落实每日巡查工作。
- 7.2 应对所有工作人员进行技术培训及安全教育，操作人员应经培训考核合格后上岗。
- 7.3 应制定日常与应急管理制度、操作规程，并上墙。实行定责管理，抓好日常工作的督查。
- 7.4 应建立台帐制度，对每天的垃圾处理量、设施运行参数和维护保养内容进行记录，并妥善保存，台账保存期限不得少于三年；日常运维记录表参见附录 A。

附 录 A
(资料性)
日常运维记录表

日常运维记录表见表A.1。

表 A.1 日常运维记录表

_____区(县、市) _____镇(乡、街道) _____村 20____年

日期	进料量 (kg)	出料量 (kg)	沼气压力 (kPa)	温度 (°C)	搅拌	pH	备注 (故障情况)
月 日							
月 日							
月 日							
月 日							
月 日							
月 日							
月 日							
月 日							
月 日							