

团 体 标 准

T/HW

T/HW 000×—20××

厨余垃圾湿式厌氧处理技术标准
Technical standard for wet anaerobic
treatment of food waste

（征求意见稿初稿）

20××—××—××发布

20××—××—××实施

中国城市环境卫生协会发布

前 言

根据中国城市环境卫生协会标准化委员会《2020-2021 年中国城市环境卫生协会团体标准制修订计划（第五批）》（中环标[2021]26 号）的要求，《厨余垃圾湿式厌氧处理技术标准》编制课题组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关标准规范，并在广泛征求意见的基础上，制定了本标准。

本标准的主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.总体设计；4.垃圾接收、输送与预处理；5.湿式厌氧处理工艺；6.辅助工程；7.环境保护、安全生产与劳动卫生；8.工程施工与验收。

本标准由中国城市环境卫生协会负责管理，由中国市政工程中南设计研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国市政工程中南设计研究总院有限公司（地址：武汉市江岸区解放公园路 8 号；邮政编码：430010）。

本标准主编单位：

本标准参编单位：

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目 次

1 总则	1
2 术语	3
3 基本规定.....	5
4 选址用地与规模等级.....	6
5 总图与运输.....	8
6 厨余垃圾接收、输送与预处理.....	12
6.1 厨余垃圾接收及输送.....	12
6.2 厨余垃圾预处理.....	15
7 湿式厌氧处理工艺.....	18
7.1 一般规定.....	18
7.2 厌氧消化.....	19
7.3 沼气、沼渣及沼液处理及利用.....	24
8 公用及辅助工程.....	29
8.1 建筑与结构.....	29
8.2 电气与自控.....	30
8.3 给水排水.....	32
8.4 消防.....	33
8.5 采暖、通风与空调.....	37
9 环境保护、安全生产与劳动卫生.....	41
9.1 环境保护.....	41
9.2 安全生产与劳动卫生.....	43
本规范用词说明.....	46

1 总则

1.0.1 为贯彻执行国家有关生活垃圾分类和厨余垃圾处理的法律法规和技术政策，规范厨余垃圾湿式厌氧处理工程设施的规划、设计、施工和运营管理，提高厨余垃圾的减量化、资源化、无害化处理水平，制定本标准。

1.0.1 本条明确了编制《厨余垃圾湿式厌氧处理技术标准》的目的意义。随着生活垃圾分类的深入推进实施和环保标准的不断提高，厨余垃圾处理工程数量越来越多，厨余垃圾湿式厌氧处理工艺取得了广泛的应用，但行业中目前尚无一个专门的技术标准来指导厨余垃圾湿式厌氧处理工程的规划、设计、施工及运营管理，因此本标准的制定是非常必要的。

1.0.2 本规范适用于新建、改建和扩建厨余垃圾湿式厌氧处理工程设施的规划、设计、施工及验收。

1.0.2 本条明确了本规范的适用范围。

1.0.3 厨余垃圾湿式厌氧处理工程，应采用工艺先进、技术可靠、经济合理的技术工艺，做到运行稳定、节能环保、消除风险、控制污染、安全卫生。鼓励采用新工艺、新技术、新材料和新设备。

1.0.3 本条是关于厨余垃圾湿式厌氧处理采用技术应遵循的原则的规定。

为保证厨余垃圾湿式厌氧处理工程设施发挥应有的社会、经济和环保效益，技术和设备应成熟可靠。

我国厨余垃圾的处理技术仍处于发展阶段，湿式厌氧处理技术在厨余垃圾规模化处理技术应用中占据比例80%以上，但湿式厌氧处理技术本身在预处理、厌氧等工艺环节创新潜力较大，在实际应用过程中应根据当地实际情况，选择合理的工艺、技术、设备。

条文中的“新工艺、新技术、新材料和新设备”是指能够提高厨余垃圾资源化、减量化和无害化水平的工艺、技术、材料和设备等。

1.0.4 厨余垃圾湿式厌氧处理工程设施的规划、设计、施工及验收除应符合本规范外，尚应符合国家及行业现行有关标准的规定。

1.0.4 本条规定厨余垃圾湿式厌氧处理工程设施的规划、设计、建设除应执行本规范外，还应执行国家现行有关强制性标准的有关规定。国家及行业现行有关标准包括《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB 55012）、《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184）等。

2 术语

2.0.1 湿式厌氧处理 wet anaerobic digestion

以厨余垃圾预处理后的固液混合物为原料，在厌氧条件下形成厌氧微生物所需要的营养条件和环境条件，通过厌氧菌和兼性菌代谢作用，对含固率低于 15% 的混合物进行生化降解的过程。

2.0.1 厨余垃圾湿式厌氧与干式厌氧处理不同之处是前者以厨余垃圾预处理后的低含固率固液混合物为原料，反应器中含固率一般低于 15%，后者是以厨余垃圾预处理后形成的固相物或高含固率为原料，反应器中含固率一般高于 18%。湿式厌氧处理技术较成熟，处理设施投资较低，在国内具有广泛的应用。

2.0.2 含固率 solid content

物料中含有的干物质的重量比率。

2.0.2 计算方法： $(\text{厨余垃圾中干物质的质量} / \text{厨余垃圾总质量}) \times 100\%$ 。

2.0.3 预处理 pretreatment

在厌氧发酵前，通过分选、破碎、除杂、除砂等工序去除厨余垃圾中影响湿式厌氧发酵设备稳定运行和发酵稳定性的杂质并将有机物颗粒均匀细化，促进微生物降解活性，并最终提高发酵过程的稳定性和产气效率的过程。

2.0.3 预处理的主要作用是分选除杂及制浆。

2.0.4 除砂率 sand removal rate

分离出的重质杂质的重量与物料中总重质杂质重量的比率。

2.0.4 杂质成分主要包括废餐具、玻璃和橡胶塑料、骨头、纤维制品、纸巾、金属器物、灰土沙石等。重质杂质成分主要包括玻璃、骨头、金属器物、灰土沙石等，通常密度大于 $1\text{g}/\text{cm}^3$ 。

2.0.5 有机质可生物降解率 biodegradability rate of organic matter

物料中可生物降解的有机质的重量与物料中总有机体重量的比率。

2.0.6 有机负荷 organic loading rate

单位有效体积发酵罐单位时间内接纳的有机物质量。

2.0.6 有机负荷通常以化学需氧量 (COD)、生化需氧量 (BOD) 或可溶性有机物 (VS) 等参数来衡量。有机负荷的值用于描述厌氧消化反应器中有机物含量，对于系统设计和运营以及厨余垃圾处理效率的评估具有关键意义。

2.0.7 有机质回收率 organic matter recovery rate

有机质回收率是指从厨余垃圾预处理后进入厌氧消化反应器的有机物质量与进入预处理环节厨余垃圾中的总有机物质量的比例，以百分比表示。

2.0.8 容积产气率 volumetric gas production rate

单位有效体积发酵罐单位时间的产气量。

2.0.9 生活垃圾处理产业园区 municipal solid waste treatment industrial park

具有明确管辖边界、基础设施和管理体系完整的固体废物处理园区，是对生活垃圾、厨余垃圾、建筑垃圾、园林绿化垃圾、可回收物等两种及以上的生活源固体废物进行集中综合处理和资源利用的场所。

3 基本规定

3.0.1 厨余垃圾湿式厌氧处理工程设施的设置应纳入当地国土空间规划及环境卫生专项规划。

3.0.1 厨余垃圾处理设施的设置是当地环境卫生专项规划中的重要规划内容。纳入国土空间规划及环境卫生专项规划可有效保证该类工程项目建设的合规性，进一步保障项目建设的用地、资金需求，促进项目实施。

3.0.2 厨余垃圾湿式厌氧处理工艺宜以规模化、集中化应用。

3.0.2 根据目前国内建设的一般情况，厨余垃圾湿式厌氧处理工程投资强度较高，为保证项目建设运行的经济性，该工艺建议以规模化应用为宜。对于处理规模较小的地区，或建设规模小于 100t/d 的工程项目，应在项目建设前期阶段，重点分析采用湿式厌氧处理技术的经济可行性，酌情确定厨余垃圾处理的总体工艺方案。建设规模较小的工程项目，可采取有机垃圾协同厌氧处理的技术方案。

3.0.3 厨余垃圾湿式厌氧处理前后端的具体工艺路线应结合当地实际情况，经技术经济比较后确定。

3.0.3 厨余垃圾湿式厌氧处理工艺的选择，如预处理工艺、沼渣及沼气处理及利用方式、污水处理工艺应结合当地的垃圾分类情况、社会经济情况、沼气和沼渣的可能接收处理途径综合确定。

3.0.4 总占地面积应按远期规模确定。用地指标应符合国家有关工程项目建设用地指标的有关规定。

3.0.4 为保证规划的长远性和近、中、远各期建设的整体性，总占地面积应按总建设规模确定。用地指标应符合《城市环境卫生设施规划规范》GB50337 及其他有关工程项目建设用地指标的有关规定。

4 选址用地与规模等级

4.0.1 厂址的选择应符合当地城市总体规划和环境卫生专业规划以及国家现行有关标准的规定。

4.0.1 厨余垃圾湿式厌氧处理厂的厂址用地性质和位置应符合当地城市总体规划和环境卫生专业规划要求，并满足国家现行有关标准的规定。

4.0.2 厂址的选择应综合考虑厨余垃圾湿式厌氧处理厂的服务范围、运输距离、社会因素、环境因素、预留发展空间、与相关产业相距距离等因素。

4.0.2 除考虑服务范围、运输距离、社会因素、环境因素、发展需求等因素外，厨余垃圾湿式厌氧处理厂的厂址选择，还应综合考虑沼气发电、沼气供热、沼渣资源化产品、沼液资源化产品等用户的距离。

4.0.3 厨余垃圾湿式厌氧处理设施宜选址于生活垃圾处理产业园区内，实现园区内处理设施共建、共享。

4.0.3 厨余垃圾湿式厌氧处理厂可与园区内的其他固废处理厂共用固废处置、污水处理设施、沼气净化及利用设施、公共辅助设施等，便于协同处置，减少运输距离，节省投资和用地，利于集中管理。

4.0.4 厂址选择应符合下列条件：

1 选址距居民居住区、人畜供水点等敏感目标的卫生防护距离，应通过环境影响评价确定；

2 选址应选在生态保护区、水源区、文化遗址、自然风景区等敏感目标少的区域；

3 选址不应受洪水、潮水或内涝的威胁，必须建在该类地区时，应有可靠的防洪、排涝设施，其防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定；

4 选址的工程地质及水文地质条件应满足建设和运行的要求；

5 选址应满足供水、供电、污水排放、通信等方面的要求。

4.0.4 本条从防护距离、敏感区域、防洪、工程地质及水文地质条件、供电供

水排污条件等方面提出了选址要求。

4.0.5 厨余垃圾湿式厌氧处理工程的建设规模应根据城市环境卫生专项规划或垃圾处理设施规划、该工程服务范围内厨余垃圾产生量、分类收集量现状及预测情况、技术经济可行性和可靠性等因素综合确定。

4.0.5 建设规模的确定应根据社会、经济、环境等多方面因素综合确定，尤其是应与规划、垃圾分类情况、技术可行要求、经济可行要求等相符。

4.0.6 厨余垃圾湿式厌氧处理工程的建设规模等级与分类参照《厨余垃圾处理技术标准》执行。

4.0.6 产量预测方法及规模分类参照《厨余垃圾处理技术标准》执行。

厨余垃圾处理厂可按其日处理能力划分为以下五类：

- 1 I类厨余垃圾处理厂：日处理能力500 t/d以上（含500 t/d）；
- 2 II类厨余垃圾处理厂：日处理能力介于300 t/d~500 t/d（含300 t/d）；
- 3 III类厨余垃圾处理厂：日处理能力100 t/d~300 t/d（含100 t/d）；
- 4 IV类厨余垃圾处理厂：日处理能力50t/d~100 t/d以下；
- 5 V类厨余垃圾处理厂：日处理能力50t/d以下。

5 总图与运输

5.0.1 总平面布置应根据建设规模、厂址用地条件、厂内各建筑物和构筑物的功能和工艺流程要求，结合生产、运输、环境保护、职业卫生与劳动安全，以及电力、燃气、热力、消防、给排水、防洪、排涝等条件，特别是厂区的臭气控制要求，综合考虑运行成本和施工、维护、管理的便利性等因素，经技术经济比较后确定。

5.0.1 厨余垃圾处理厂的总体布局应依据规模，厂址地形、气候和地质条件、综合工艺及技术路线确定。应充分利用场地空间，结合外部设施环境，有效抑制二次污染并保持工艺顺畅。总图布置恰当，可为今后施工、维护和管理等提供良好条件。

5.0.2 厨余垃圾处理厂的建设用地应按项目总规模控制；近期和远期用地布置应按规划内容和本期建设规模，统一规划，分期建设。对于分期建设的厨余垃圾处理厂，总体布局及平面布置应为后续建设留有发展空间。预处理、沼气利用、污水膜后处理系统宜采用土建预留，其他系统可直接预留用地。（公用设施宜一次建设，并尽量集中预留用地）

5.0.2 对于分期建设的大中型厨余垃圾处理厂，总体布局及平面设计时应为后续建设内容预留有足够的发展空间；其中预处理、沼气利用、污水膜后处理系统宜采用土建预留，其他系统宜集中预留成片用地。

5.0.3 III类以上的厨余垃圾处理厂宜分别设置人流和物流出入口，并应符合城市交通的有关要求。两个出入口尽量分开，不具备分开条件应采用绿化隔离等措施消除两个入口间的相互影响。

5.0.3 III类以上厨余垃圾厂运输量较大，特别是小型收集车居多，目前普遍存在运输车辆装载率低、密闭性差、污水滴漏等现象，因此在平面布置中，厨余垃圾处理厂的出入口应做到人流和物流分开。考虑到实际建设过程中，交通管理部门对局部出入口的要求，仅能设置一个出入口时，应采取绿化隔离等措施消除相互影响。

5.0.4 厨余垃圾处理设施应结合地形地貌、工艺要求以及物料运输进行竖向设计，

竖向设计应有利于厂区交通组织及雨污水导排。

5.0.4 由于厨余垃圾预处理系统需要一定的高差，可以利用场地高差减少工程费用。竖向设计还应同时考虑车辆的运输及雨污水管的坡度设置。

5.0.5 厨余垃圾处理设施应以预处理车间为主体进行布置，其他各项设施按照厨余垃圾处理流程、功能分区进行合理布置，并应做到整体效果协调、美观。并满足下列要求：

1 计量设施应布置在物流出入口处，并具有良好通视条件，与出入口围墙距离应大于一辆收集车的长度；

2 预处理车间的卸料工位宜布置在远离管理区一侧；

3 厂内道路布置应结合消防、交通运输的要求进行设计，主干道宜采用环状车道；

4 应按照收集车辆的需求设计停车场地，并满足规划中其他车辆的停放要求。

5 预处理车间的栈桥、坡道应满足如下要求：

a 宜设置双车道，宽度不小于 9m，当因建设条件限制时，宽度不应小于 7m；

b 坡道及栈桥最大纵坡不宜高于 10%。最大纵坡高于 8%时，应设置压纹、刻槽等防滑设施；

c 坡道中心圆曲线半径不宜小于 15m，圆曲线处道路的加宽应根据通行车型确定；

d 坡道应满足全天候使用并做好排水措施；

e 坡道及栈桥入口处应设置限速和严禁超载标志，宜设置交通指挥系统，保证车辆行驶安全。

5.0.5 1 由于各类运输车辆出入频繁，为避免交通事故，在出入口处除应有良好的通视条件外，计量设施与出入口围墙留出一辆车的长度，以改善出入口处的交通条件。

2 预处理车间的卸料工位是臭气产生及控制的难点区域，为避免对行政管理区域造成不利影响，应尽量布置在远离该区域的地方。

3 本条是要求厂内道路在设计时，要充分考虑到消防及交通运输的需要，为厨余垃圾处理厂建设完成运行通畅，主干道建议设置为环形。

4 厨余垃圾收集车载重量小、数量多，应在规划布置时考虑到停保及新能源充电的需求。同时，根据地块所处的规划部门的要求，满足区域日常其他车辆的停发需要。

5 预处理车间的栈桥、坡道交通量大，本条为确保安全及运输效率，提出了相关要求。

5.0.6 场区相关设施的布置、防爆和消防设计应符合现行国家标准《大中型沼气工程设计规范》GB51063、《工业企业总平面设计规范》GB50187、《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定，各建（构）筑物、设施及道路间的安全距离应符合下表的规定：

表 5.1 各建（构）筑物、设施及道路间的安全距离一览表

单体名称	预处理间	污水间	发酵罐	膜式沼柜	沼气净化间	沼气利用间	配电间	油罐区	道路	火炬
预处理间	-	≥10	不限	≥12	≥12	≥10	≥10	≥12		≥25
污水间	≥10	-	不限	≥12	≥12	≥10	≥10	≥12		≥25
发酵罐	不限	不限	不限	不限	不限	不限	不限	不限		
膜式气柜	≥12	≥12	不限	0.5D	≥12	≥12	≥12	≥20	≥10（主要） ≥5（次要）	≥32（V≤1000） ≥25（V>1000）
沼气净化间	≥12	≥12	不限	≥12	-	≥12	≥12	≥20		≥20
沼气利用车间	≥10	≥10	不限	≥12	≥12	-	≥10	≥12		≥25
配电间	≥10	≥10	不限	≥12	≥12	≥10	-	≥12		≥25
油罐区	≥12	≥12	不限	≥20	≥20	≥12	≥12	0.4D	≥10（主要） ≥5（次要）	≥30
火炬	≥25	≥25		≥32（V≤1000） ≥25（V>1000）	≥20	≥25	≥25	≥30	≥5	-

单体名称	预处理间	污水间	发酵罐	膜式沼柜	沼气净化间	沼气利用间	配电间	油罐区	道路	火炬
				1000)						

5.0.7 厂区综合管线应合理布置，统筹安排，管线接口、材质及其他技术要求应符合不同地区专项验收标准的规定。

5.0.7 由于厨余垃圾处理厂室外专业管线多，各专业应统筹考虑管线的布置，由总图专业牵头对各专业的管线统一安排，使各管线布置既顺畅又符合各专业规范的要求。对不同地区主管部门对管线的技术验收标准不同，要在规划之初通盘考虑，一并执行。

5.0.8 厨余垃圾处理设施的各项用地指标应符合国家有关规定及当地土地、规划等行政主管部门的要求。宜按照以下要求执行：

- 1 厂区绿化率为 20~30%，大型设施可取上限，小型设施可取下限；
- 2 预处理车间的卸料工位宜布置在远离管理区一侧；
- 3 行政及办公辅助用房用地面积为 5~8%；
- 4 在临道路一侧，根据需要可设置附属式公厕、环卫工人休息点、开闭所等市政公用设施，但需保证以上设施与厨余处理设施有效隔离，互不干扰。

6 厨余垃圾接收、输送与预处理

6.1 厨余垃圾接收及输送

6.1.1 厨余垃圾处理厂的计量设施应具有称重、记录（应进行包括垃圾类型、来源、运输单位及车辆型号、规格等级）、打印、数据处理、传输功能、超重报警、车辆识别、联网功能，并预留与政府监管平台对接的接口。

6.1.1 本条是对计量设施的一般规定。

6.1.2 计量设备宜选用动态汽车衡，规格按垃圾车最大满载重量的 1.3-1.7 倍配置，称量精度不大于 20kg。

6.1.2 本条是对计量设施量程及精度的规定。汽车衡规格和称量精度选择时，大型车取大值，小型车取小值，根据车辆型号进行选择，车型尺寸参照《车库建筑设计规范》JGJ100 确定。

6.1.3 垃圾称重计量设施应采用进出站双向称重方案，并满足结算需求。

6.1.3 本条是厨余垃圾处理厂称重计量通常做法，在物流进厂和出厂处设置汽车衡，并根据厨余处理规模、高峰期车流量的情况确定汽车衡台数。

6.1.4 垃圾称重计量设施前后方应设置醒目的提示标志，计量设备前方 10m 处应设置减速装置。

6.1.4 称重设备前后方设置过磅称量、出入通行、行车限速标志及车辆出入磅桥地磅注意事项等标志说明，防止车辆碰撞称重设备及附属设施。

6.1.5 厨余垃圾卸料平台的设置，应符合下列要求：

1 卸料平台应进行封闭，宜设置在厨余垃圾预处理主体建筑内，卸料平台尺寸应根据进厂最大厨余收集车卸料及回转的需求、车流密度综合确定；

2 应设置安全防护设施；

3 应有充足的采光；

4 应有地面冲洗、废水导排设施和卫生防护措施；

5 应有交通指挥系统，设置车档、防护桩等防撞设施；

6 卸料平台上应设置除臭抽风口，通风换气次数不应小于 6 次/h。

6.1.5 本条是对卸料平台的一般规定。厨余垃圾卸料时会散发一些臭味，垃圾卸料间是臭味主要产生源，因此本条规定卸料平台应封闭，以防臭味散发至室外。另外垃圾车卸料需要一定的空间，在卸料平台设计时需要考虑卸料平台的大小，应满足最大车的卸料需要。

6.1.6 卸料平台内宜设置封闭卸料间，卸料间数量与卸料口数量匹配；卸料间尺寸应满足最大厨余垃圾收集车的卸料作业。

6.1.6 当采用接收料斗或料槽等容器接收形式时宜设置封闭卸料间。卸料间是接收料斗或料槽、快速卷帘门和墙面形成的封闭空间，便于控制垃圾卸料臭气暴露空间。卸料间可按 1-2 个卸料口设一个，平面尺寸满足最大卸料车辆作业要求，卸料门高度根据卸料车辆最大卸料高度确定，并预留一定的安全高度。

6.1.7 卸料间宜设置局部排风罩，排风罩设计风量应满足卸料时控制臭味外逸的需要，卸料间的通风换气次数不应小于 10 次/h。

6.1.7 卸料间在卸料时臭味散发强度最大，这时应将排风罩的风量调至最大，使散发的臭气能被有效控制。卸料时垃圾车也散发一些臭味，这些臭味要通过卸料间的全面排风系统进行控制。

6.1.8 厨余垃圾接料斗的设置，应符合下列要求：

1 接料斗的数量应与卸料口对应，应根据最大厨余垃圾收集车载重、总处理规模及高峰期进厂量综合确定；

2 接料斗容积应能够承受最大厨余垃圾收集车满载一次性倾倒产生的冲击负荷；

3 材质应为不锈钢 SS304 及以上，厚度 $\geq 6\text{mm}$ ，筛网采用不锈钢 SS304 及以上材质，筛网厚度 $\geq 6\text{mm}$ ；

4 接料斗应预留通蒸汽或热水接口；

5 接料斗宜设便于接收车辆沥液的放水接口；

- 6 接料斗需设置防止物料溢出设计；
- 7 接料斗设置臭气收集口，将臭气送至除臭系统收集风管；
- 8 接料斗下宜设置带搅拌装置的沥液收集装置，沥液泵与沥液收集装置液位连锁控制起停。

6.1.8 本条是对接料斗的一般规定。

6.1.9 宜根据高峰期垃圾进厂情况设置厨余垃圾暂存、缓冲容器。

6.1.9 本条是对厨余垃圾暂存、接料斗/坑等缓冲容器大小的规定。缓冲容器的容积应按照不小于日处理规模 30%进行设计。

6.1.10 厨余垃圾输送方式的选择应根据物料特性、输送量等综合选择确定，并宜满足如下要求。

- 1 家庭厨余垃圾卸料斗出料采用无轴三螺旋，餐厨垃圾卸料斗出料采用无轴双螺旋，单台螺旋输送机输送能力不小于设计日均小时处理量；

- 2 输送螺旋角度不宜大于 20 度；

- 3 无轴螺旋输送机可反向转动，防止物料卡阻；

- 4 螺旋输送机能适应进料斗的容积及物料的特性，螺旋体材质选用锰碳合金钢，螺旋壳体选用不锈钢 SS304，衬板材质选用高分子耐磨材料；

6.1.10 本条是关于厨余垃圾输送方式选择的一般规定。

6.1.11 输送系统输送能力应根据使用环节选择，输送能力可调节并留有裕量，应保证输送能力满足整条工艺线的顺畅运行。

6.1.11 本条是对输送系统输送能力一般规定。输送系统最大输送能力应根据厨余垃圾来料情况进行配置，并可根据来料规模的波动进行输送能力调节。

6.1.12 厨余垃圾输送系统的的设置，应符合下列要求：

- 1 输送系统应具有导水或沥水设施，保证污水有序排放；

- 2 输送系统应密闭性好，并设有除臭集气接口；

- 3 输送系统与物料接触部分应不低于 SS304 材质，其余部分材质需做防腐处理；
 - 4 输送系统需防止漏料、挂料等，宜具备自清洁功能；
- 6.1.12 本条是对厨余垃圾输送系统的规定。

6.2 厨余垃圾预处理

6.2.1 厨余垃圾处理厂应根据厨余垃圾处理规模、组分及特性综合选择预处理工艺，满足后续湿式厌氧处理技术运行需求。

6.2.1 湿式厌氧处理技术对进入系统内物料品质要求较高，需在系统前设置预处理系统，去除厨余垃圾中杂质，调节含固率及物料粒径等。

6.2.2 为保证厨余垃圾资源化利用率及后端湿式厌氧处理效果，厨余垃圾预处理系统性能指标，宜符合下列要求：

- 1 有机质回收率 $\geq 80\%$ ；
- 2 5mm 以上除砂率 $>95\%$ ，2mm 以上 $>90\%$ ；
- 3 浆料粒径 $\leq 10\text{mm}$ 。

6.2.2 本条是对预处理系统总体性能指标的规定。

6.2.3 厨余垃圾预处理设施应对厨余垃圾进料量及物料性质的波动性具有良好的适应性，系统耐磨性、耐久性及调节能力强。

6.2.3 本条是对预处理设施和设备的基本要求。

6.2.4 厨余垃圾预处理系统应根据物料性质、建设条件等优选工艺组合，主要工艺系统包括但不限于破碎系统、制浆系统、除砂除杂系统、油脂提取系统等。

6.2.4 本条是对预处理系统组成的基本要求。预处理系统核心为制浆系统，目前主流工艺包括机械制浆、机械压榨制浆及水力制浆；前端破碎系统应根据物料特性进行选择，后续除砂除杂系统应根据制浆系统出料进行工艺选择及设备配置，可选择旋流除砂器及除杂机组合；油脂提取系统可选用加热系统、三相分离系统组合。

6.2.5 厨余垃圾制浆系统应符合下列规定：

1 制浆系统应根据厨余垃圾性质及后端处理需要配置制浆设备与固液分离装置，每小时处理量宜按照 8 小时内完成每日处理量进行计算；

2 分选出的固渣含水率应满足后端处理处置设施要求，固渣脱水后含水率宜 $\leq 80\%$ ；

3 制浆设备、固体杂质及细料排出口均密封设计，并设计臭气收集点，介质过流部件宜采用 SS304 不锈钢以上材质；

4 制浆系统需具备防卡堵措施及卡堵报警、进料联锁功能。

6.2.5 本条对制浆系统设备配置原则，设置要求、设备材质及功能提出要求。

6.2.6 厨余垃圾破碎系统应符合下列规定：

1 每小时处理量宜按照 8 小时内完成每日处理量进行计算；

2 破碎系统应根据厨余垃圾性质及后端处理需要配置破碎设施与设备；

3 破碎设备应具备防卡堵措施及卡堵报警、进料联锁功能；

4 破碎设备应便于清洗，停止运转后及时清洗；

5 破碎预处理设备体、固杂及细料排出口均密封设计，并设计除臭口；

6 介质过流部件采用 SS304 材质。

6.2.6 湿式厌氧工艺对厨余垃圾破碎粒度要求较高需设置破碎系统保证后续湿式厌氧系统正常运行。本条对破碎系统设备配置原则，设置要求、设备材质及功能提出要求。

6.2.7 厨余垃圾除砂除杂系统应符合下列规定：

1 除砂除杂系统应对浆液中轻质物及重物质进行有效分离，除杂系统应满足后端处理工艺正常运行需求；

2 除砂除杂设备应耐热、耐磨、防缠绕，介质过流部件材质采用 SS304 材质；

3 分离出的杂物应通过密封装置送至暂存处，再进行无害化处理。杂物含水率应满足后端处理处置设施要求。

4 除砂、除杂及输送设备均应设有臭气收集口，臭气收集输送至末端除臭系统。

6.2.7 湿式厌氧工艺对厨余垃圾中细碎塑料、木质纤维、辣椒皮、辣椒籽、砂石、贝壳、玻璃、瓷片等杂物进行去除，防止其对泵、脱水机、管道等设备造成损害，并且减轻厌氧系统的罐内沉砂及顶部结壳。杂物输送螺旋主要材质宜满足如下要求：壳体采用不锈钢 SS304 及以上材质，设置为无轴输送螺旋输送物料，无轴螺旋叶片可选用锰碳合金钢。

6.2.8 厨余垃圾处理预处理系统宜设置油脂提取单元，油脂提取工艺设计应符合下列规定：

1 油脂含油率 $\geq 97\%$ ，水杂含量 $\leq 3\%$ ，液相含油率 $\leq 0.5\%$ ，固相含水率 $\leq 80\%$ ；

2 提油机需考虑备用，可变频调速。转鼓、螺旋材质为不锈钢 SS304 及以上材质，其他与物料接触的材质采用不锈钢 SS304。

3 离心机转鼓和螺旋差速应能无级调节，通过变频器反馈的螺旋扭矩信号，调节差速并实现过载时，螺旋能够在转鼓静止的情况下独立推料。

4 可设置加热系统提高提油率。加热系统应考虑加热效率、热量回收、高温安全防护问题，并具备在线监测仪表，有效监测设备温度、液位等控制参数，系统内的池、罐等应设有臭气收集口；

5 毛油储罐需按《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)要求设置防火围堰，需考虑保温和冬季防毛油凝固措施；油罐上设置人孔、进出料口、排渣口、呼吸阀、液位传感器等附件，宜实施液位监测，并能将信号传至中控系统；

6.2.8 厨余垃圾处理厂应根据处理规模、进料油脂含量及毛油市场综合确定是否设置油脂提取单元。本条对油脂提取单元总体技术要求、设备及运行要求进行规定。浆料系统配置加热及搅拌装置，物料加热温度宜 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ 。系统的操作、控制应安全、简单、方便，同时应考虑高温加热的安全防护等问题。加热罐本体材质采用不锈钢 SS304 材质，罐体钢板厚度 $\geq 6\text{mm}$ ，外壳采用保温设施，热损失小于 10%。毛油储罐应采用碳钢，罐体钢板厚度 $\geq 4\text{mm}$ ，外壳应采用保温设施，可采用蒸汽盘管加热。

7 湿式厌氧处理工艺

7.1 一般规定

7.1.1 厌氧消化处理构成内容应包括：厌氧消化系统、沼气净化及利用系统、沼渣处理及利用系统、沼液处理系统等。

7.1.1 厌氧消化处理构成内容指厌氧消化及其产生的沼渣液的处置与沼气的利用。

7.1.2 厌氧消化工艺和厌氧消化反应器根据预处理后的原料特性、发酵时间、进料条件、进料方式等，经过技术经济比较后确定。

7.1.2 湿式厌氧消化工艺在实现综合利用的情况下，优先选择低运行成本的连续发酵处理工艺。

7.1.3 厌氧消化反应器有效容积应考虑厨余垃圾产生区域的垃圾分类执行力度，应考虑当地厨余垃圾收运数据确定安全系数，无如数据参照时，可取 1.1-1.3。

7.1.3 厨余垃圾的处理规模与当地垃圾分类执行力度密不可分，厌氧消化反应器有效容积计算时应考虑一定冗余，以应对厨余垃圾量短时间内大幅波动的情况。

厌氧消化反应器的有效容积按下式计算：

$$V=W \cdot TS \cdot VS / OLR \cdot k \quad (7.1.3)$$

式中：V—钢制厌氧消化反应器的有效容积（m³）；

W—物料消耗量（kg/d）；

TS—进料干物质浓度（%）；

VS—进料挥发性有机物浓度（%）；

OLR—消化装置有机负荷率（kg VS/（m³·d））；

k—安全系数（无量纲）。

7.1.4 湿式厌氧处理过程中产生的沼气应优先采用沼气锅炉、沼气发电的利用方式，技术经济比较后也可采用民用或提纯压缩的利用方案，不得直接排入大气。

7.1.4 沼气是厨余垃圾湿式厌氧处理过程的资源化产品，应优先作为能源利用，其利用方式包括沼气锅炉、沼气发电、制天然气等，沼气通过火炬焚烧作为沼气的应急处理措施考虑。

7.1.5 湿式厌氧处理过程中产生的沼液和残渣应得到妥善处理，沼液应优先考虑达标排放要求配置处理设施，残渣应优先考虑稳定的无害化处置途径，不得对环境造成二次污染。

7.1.5 本条是对湿式厌氧消化工艺产生沼液和残渣处理的规定。沼液应优先考虑达标排放要求，处理时宜对沼液进行脱油预处理；沼液做液体肥料时，其液体肥产品质量应符合国家现行标准《含腐植酸水溶肥料》NY1106 的要求。残渣应优先考虑稳定的无害化处置途径，残渣做有机肥时，其有机肥产品质量应符合国家现行标准《有机肥料》NY525、国家生态环境标准《生物质堆肥污染控制技术规范》HJ1266 和《肥料中有毒有害物质的限量要求》GB38400 的要求。

7.1.6 湿式厌氧处理过程中，应加强设备、装置及设施恶臭污染物控制，臭气应收集后集中处理，处理后的尾气进行有组织排放，氨、硫化氢、甲硫醇及臭气厂界浓度应满足《恶臭污染物排放要求》GB14554 中厂界标准相应级别的限值要求。

7.1.6 对产生臭气的设备、装置和构筑物进行加盖收集等密闭处理措施时，应能满足实施后的操作、运行和维护要求。

7.2 厌氧消化

7.2.1 厌氧消化工艺可根据消化阶段的要求按一级消化工艺或两级消化工艺进行设计。当采用两级消化工艺时，一级的厌氧消化反应器应能和二级的厌氧消化反应器串联或并联使用，且均可独立使用。

7.2.1 厌氧消化工艺按厌氧消化阶段的要求可划分为一级厌氧消化和两级厌氧消化。一级厌氧消化过程只设置一组厌氧消化反应器，原料在这组反应器内完成厌氧消化过程，两级厌氧消化过程是分在两组串联的厌氧消化反应器内进行的，对于像厨余垃圾这种易水解的物料，宜采用一级 CSTR 厌氧消化工艺。

7.2.2 湿式厌氧消化工艺可采用中温消化或高温消化工艺。中温厌氧消化工艺温度控制范围宜为 $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，高温厌氧消化工艺温度控制宜为 $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，厌氧消化系统应设置物料温度控制系统。

7.2.3 厨余垃圾湿式厌氧消化工艺的消化物料设计含固率宜为 6%~12%。

7.2.4 中温厌氧消化工艺物料水力停留时间不宜低于 28 天；高温厌氧消化工艺物料水力停留时间不宜低于 20 天。

7.2.5 厌氧消化反应器内液料的 pH 值宜控制在 6.5-8.0，有机酸（以乙酸计）宜控制在 50mg/L-1000mg/L，油脂含量不宜高于 1000ppm，CH₄ 体积分数宜控制不低于 50%。

7.2.6 厌氧消化装置的进料方式可采取连续进料或间歇进料方式，并应根据进料量计算进出料管管径、进料设备参数及保证厌氧消化反应器物料稳定在运行温度的加热、保温系统等，同时满足下列条件。

- 1 厌氧系统的进料应选择流量稳定的泵型，流速宜控制在 $1.0\pm 0.5\text{m/s}$ ；
- 2 采取间歇方式进料时，流速宜控制在 1.0m/s ，进料间隔时间宜控制在 2~3 小时。
- 3 厌氧消化装置加热保温装置的设计应满足《大中型沼气工程技术规范》(GB/T51063-2014)。

7.2.6 为避免管道沉积，进料间隔时间不宜过长。

7.2.7 厨余垃圾湿式厌氧技术应采用完全混合式厌氧反应器（CSTR），搅拌装置的形式、规格及材质应根据厌氧消化反应器形式、规格尺寸和物料性质等确定，常用的搅拌方式分为机械搅拌、水力和沼气搅拌，其搅拌装置应符合下列规定：

- 1 当采用机械搅拌时，宜采用连续运行设备，容积动力比不宜大于 6w/m^3 ；对于容积超过 10000m^3 的厌氧消化装置，容积动力比不宜大于 4w/m^3 ；

2 当采用沼气搅拌时，在厌氧消化反应器内宜均匀设置配气环管，在反应器外须设置沼气增压设备，搅拌强度宜为 $1\sim 2\text{m}^3$ 沼气/ ($\text{m}^2\cdot\text{h}$)。

3 当采用水力搅拌时，在厌氧消化反应器内宜合理设置水力搅拌喷头。

7.2.7 厨余垃圾物料含固率较高，采用湿式厌氧技术应选用能够充分混合的 CSTR 反应器，本条文对 CSTR 反应器搅拌装置的设置规定进行了总结。

7.2.8 厌氧消化反应器集气管路上宜设置稳压装置。采用水封稳压装置时，有效高度应根据厌氧消化反应器最大工作压力和后端储气压力确定。

7.2.9 工艺设计应符合下列规定：

1 消化反应器应有良好的防渗、防腐和密闭性，钢筋混凝土罐体、碳钢材质罐体、不锈钢材质罐体、搪瓷材质罐体均可选用，拼接罐体的方式包括焊接与利浦拼接。

2 消化反应器应有良好的保温性能，并设置防护层以应对室外恶劣天气。

2 消化反应器的结构应有利于物料的流动，减少短流和产生滞流死角。

3 消化反应器应具有良好的物料搅拌、均质功能，有效防止固体物料在反应器中浮渣或沉渣的形成。

4 消化反应器的设计应符合现行国家标准《大中型沼气工程技术规范》GB/T 51063 的有关规定。

5 消化反应器应设有取样口。

6 消化反应器应设置正负压保护装置和高/低压报警装置。

7 消化反应器应设置物料高度检测设施、温度检测设施和高液位报警装置。

8 消化反应器应设置浮渣、沉砂收集排放装置。

9 消化反应器应设置进料口、出料口、排泥口、安全放散口、集气口、检修人孔和观察口等附属设施及管道接口。

7.2.10 1、钢制焊接罐是应用最广泛的，焊接钢罐制作需满足《钢制焊接常压容器》(NB/T 47003.1-2009(JB/T 4735.1)) 要求。

7.2.10 厌氧消化反应器设置应符合下列规定：

1 钢制厌氧消化反应器内外壁应采取防腐措施，外壁防腐层外侧应设置保温层，保温层材料宜选用阻燃、环保的材料，保温层厚度应通过热平衡计算后确定，保温层外侧应设置防护层。

2 厌氧消化装置的设计压力应根据工作液面高度和气相部分工作压力确定，且不应小于工作液面的高度对应的水压。

3 厌氧消化反应器的有效容积按下式计算，并应参考当地厨余垃圾收运数据采用安全系数，无如数据参照时，可取 1.1-1.3。

$$V=W \cdot TS \cdot VS / OLR \cdot k \quad (7.2.10)$$

式中：V—钢制厌氧消化反应器的有效容积（ m^3 ）；

W—物料消耗量（ kg/d ）；

TS—进料干物质浓度（%）；

VS—进料挥发性有机物浓度（%）；

OLR—消化装置有机负荷（ $kg VS / (m^3 \cdot d)$ ）；

k—安全系数（无量纲）。

4 厌氧消化装置的强度计算，除应满足立式储罐设计所采用的规范外，还应结合搅拌装置的特点，应按现行行业标准《机械搅拌设备》HG/T 20569 执行。

5 厌氧消化装置可采用充水试验和气密性试验进行质量检验。试验方法应符合现行行业标准《钢制焊接常压容器》NB/T 47003.1 的规定。

6 厌氧消化装置应设置增温措施，增温热源宜采用加热软水。

7.2.10 1 保温层材质宜采用岩棉或复合硅酸铝，防护层材质宜采用彩钢板或不锈钢板。

3 厌氧消化反应器的有机负荷一般通过实验确定，也可以参考以下数据：

厨余垃圾中温厌氧消化有机负荷：2.5-3.5 $kg VS / (m^3 \cdot d)$ ；

厨余垃圾高温厌氧消化有机负荷：6.0-10.0 $kg VS / (m^3 \cdot d)$ 。

7.2.11 厌氧消化反应器的启动调试应符合下列规定：

1 厌氧活性污泥宜取自同类物料厌氧消化处理项目。

2 厌氧消化活性污泥量宜为厌氧消化反应器有效容积的 10%~30%，污泥浓度不宜低于 6kgVSS/m³。

3 厌氧消化反应器启动过程中的初始负荷宜为 0.1kgVS/(m³·d)，并应逐步增加至设计负荷。

7.2.12 厌氧消化反应器的运行应符合下列规定：

1 对原料的 pH、含水率、物理组分宜按每周一次进行检测，有机质、碳氮比、油脂含量宜按每月一次进行检测，当不能满足厌氧消化反应器进料要求时，宜对原料进行调配。

2 应对料液、污泥、沼气等运行指标按照每日一次进行化验或监测，并根据化验和监测数据调整厌氧消化反应器的各项运行参数至设计要求。

3 厌氧消化反应器正常运行时，应每天监测 pH、挥发性有机酸、总碱度、温度、气压、产气量和沼气成分等指标，当指标异常时，应及时判断分析原因并采取有效措施，在原因不确定时，应考虑通过减少或停止进料来降低系统恶化的风险。

4 厌氧消化反应器的排泥量和排泥频率应根据污泥浓度确定，罐壁沉砂高度高于 1m 宜进行排泥。

5 厌氧消化反应器应保持正压，当沼气压压力低于规定值时，应立即采取措施。

6 应定期检测溢流管、排渣管等，不得堵塞，检测频率不小于 1 周/次。

7 应每天校核热交换器物料进出口及水进出口的温度与设计值的差异，保证换热器的换热效率。

7.2.13 对沉砂装置、调节池、厌氧消化装置内等构筑物及设备内的浮渣、杂物和沉砂等宜每月一次进行检查及清理。

7.2.14 碳钢焊接厌氧消化反应器宜定期对内部防腐与焊缝进行清理检修，清理时间不大于 1 次/10 年。清理检修时应符合下列规定：

1 应先停止向厌氧消化反应器中进出料；待厌氧消化反应器内产气量降至

较低或不产气时再进行清空。

2 厌氧消化反应器停用泄空时，排出的沼液应妥善处理。清空之后，在进入检修之前，罐内通风时间不少于 30min，在人进入到厌氧消化反应器之前，对罐内进行有毒有害及可燃气体测定，包括氧气浓度、甲烷浓度、硫化氢浓度，并按照有限空间作业要求采取安全措施。

3 热交换器中的水应放空。

4 厌氧消化反应器再启动时，应符合本规定 7.2.11 条的规定。

7.2.14 本条文对碳钢焊接厌氧消化反应器的清理检修时的要求做出规定，厌氧消化反应器停用泄空时，排出的消化液应进行固液分离器进入污水处理系统。有限空间内氧气浓度应保持在 19.5-21%，有限空间硫化氢最高容许浓度 10mg/m³，有限空间甲烷最高容许浓度 20mg/m³。

7.2.15 厌氧消化反应器停产备用时，消化器内温度应保持在 10℃ 以上，液位不宜低于消化器高度的 1/2，并应每周检查，及时补充营养基质。

7.3 沼气、沼渣及沼液处理及利用

7.3.1 对厌氧产生的沼气应进行有效利用或处理，不得直接排入大气。

7.3.1 沼气是含有大量甲烷的可燃气体，甲烷既是温室气体，又是一种清洁能源。本条要求厌氧产生的沼气加以利用，对节能减排有积极意义。

7.3.2 沼气净化、储存、加压、输送和利用工程的设计、施工和验收应符合现行国家标准《大中型沼气工程技术规范》GB/T 51063 的相关规定。

7.3.2 《大中型沼气工程技术规范》GB/T 51063 适用于采用厌氧消化工艺处理农业有机废弃物、工业高浓度有机废水、污泥等，以供气为主且沼气产量不小于 500m³/d。

7.3.3 沼气净化后的质量指标等应满足沼气利用及尾气排放要求，不能满足要求时，应采用两级脱硫，第二级宜采用干法脱硫，干法脱硫应设置备用设备。

7.3.4 沼气过滤装置应设置备用设备或检修旁路，过滤器前后沼气管路宜设置压差远传，压力差大于 1.2KPa 时，对过滤器膜片进行清洗或更换。

7.3.4 过滤器内部膜片的检修、清理及更换较频繁，为保证系统在检修期间的正常运行，建议设置备用或旁路。

7.3.5 气水分离器和沼气柜等的冷凝水应统一收集，并在排放处设置水封井，水封井的布置位置应避开防爆区域电机类设备。

7.3.5 冷凝水排放时可能出现沼气泄露情况，应重点关注水封井的设置位置、水封高度。

7.3.6 沼气净化区应设置易燃易爆气体检测装置及人体静电释放装置。

7.3.6 沼气净化区域需要人员进行定期维护检修，本条文从运维安全角度提出了技术要求。

7.3.7 沼渣宜采用药剂调理等预处理手段改善脱水性能后，进行机械脱水。

7.3.7 本条是对机械脱水的一般规定，沼渣脱水较难，通过药剂调理手段可改善脱水性能。

7.3.8 沼渣好氧堆肥工艺应满足下列规定：

1 脱水后的沼渣宜采用稻草、秕糠、废弃菌棒、秸秆等农林废弃物、园林废弃物、粪便等等进行混料调质，调质后 C/N 宜为 20:1~30:1，含水率宜为 40%~60%，pH 值宜为 5.5~8.5，孔隙度宜为 60%~90%。

2 发酵时间，堆体温度宜在 55℃ 以上，不少于 5d；或达到 65℃ 以上，不少于 4d。

7.3.8 本条是对沼渣好氧堆肥的规定。

7.3.9 沼渣用于制有机肥时，制成的有机肥质量应符合国家现行标准《有机肥料》NY525 和《生物有机肥》NY884 的要求。沼渣用于土壤改良时，应符合先行行业标准《土壤调理剂 通用要求》NY-T3034 的要求。

7.3.9 本条是对沼渣制作有机肥及土壤调理剂的相关规定。

7.3.10 沼渣干化应满足后续处理要求，宜采用生活垃圾焚烧协同焚烧的处理方式。

7.3.10 本条是对沼渣干化焚烧的相关规定。

7.3.11 沼液处理设计规模应在厨余垃圾处理水量平衡计算的基础上，综合考虑运行时间、其他污水汇入和设计富裕量等因素综合确定。

7.3.11 单纯沼液产量应根据系统水量平衡来计算确定，除此之外沼液处理设计规模还要根据项目实际需求考虑车辆及地面冲洗水、除臭废水等其他来源的污水量。

7.3.12 沼液设计进水水质参数应根据厨余垃圾处理工艺的不同，结合水质变化规律合理选取。新建项目可参考同类地区类似处理工艺的厨余垃圾沼液水质范围合理选取设计值。改扩建项目的设计进水水质参数应参照现状设施的实测水质并根据运行年限推测水质变化范围。

7.3.12 设计时应考虑不同工艺对沼液水质的影响。

7.3.13 沼液处理设施的尾水排放标准应符合项目环评批复的要求。

7.3.13 本条文给出了沼液处理尾水排放标准的要求。

7.3.14 沼液处理工艺应根据进水水质、水量及排放要求综合确定，宜采用“预处理+主处理+深度处理”的组合工艺，主处理宜为生物处理工艺。

沼液也可经加工制备成液态速效肥料，沼肥的理化指标及限量指标可参考 NY/T 2596《沼肥》。

7.3.14 沼液水质的特性决定了不可能采用单一工艺进行处理，必须采用组合处理工艺，组合包括各种方法的组合，也包括同种方法中不同工艺的组合，组合的主体工艺应为生物处理工艺，以达到从环境中去除大部分污染物的目的。

7.3.15 沼液预处理应包含除油和除杂措施，可选择气浮、过滤等处理工艺。

7.3.15 厨余垃圾前处理工艺虽能去除大部分油脂、悬浮物，但经脱水后的沼液仍含有大量难降解的乳化油及悬浮物，如不及时进行去除则会影响后端生化及膜处理单元。

7.3.16 沼液主处理宜选择膜生物反应器（MBR）处理工艺，也可选择序批式生物反应器（SBR）等处理工艺。

7.3.16 采用 MBR 作为沼液主处理单元时，应最大限度地降解有机污染物及总氮等主要污染物。当 MBR 系统衔接后续深度处理时，出水水质应达到后续深度处理对进水水质的要求。

7.3.17 沼液深度处理可选择膜处理工艺、高级氧化、曝气生物滤池（BAF）或其他先进可靠的处理技术。

7.3.17 沼液深度处理工艺应根据最终排放标准合理选择。

7.3.18 当沼液深度处理采用膜处理工艺时应考虑浓缩液处理，浓缩液处理可选择浸没燃烧蒸发（SCE）、机械蒸发再压缩（MVR/MVC）、高级氧化等工艺。

7.3.18 纳滤浓缩液中含有大量难生物降解有机物时，可采用高级氧化工艺处理；反渗透浓缩液经过软化预处理后，可选择机械蒸发再压缩工艺处理浓缩液；满足沼气或天然气源条件下，纳滤或反渗透浓缩液或二次浓缩的浓缩液，可选择浸没燃烧蒸发工艺。

7.3.19 沼液处理系统产生的污泥、臭气及沼气等，需根据环评及排放要求选择适宜的处理技术，其中污泥宜与厨余沼渣一并处理。

7.3.19 沼液处理系统产生的污泥与厨余沼渣性质相似，可考虑一并处理。

7.3.20 沼液处理线的数量不宜小于 2 条，500m³/d 以下的处理线可采用单系列设计。

7.3.20 新建沼液处理系统规模在 500m³/d 及以上的，处理线数量不宜小于 2 条，

小规模处理线可采用单线设计，改建和扩建系统根据实际情况考虑。

7.3.21 沼液处理设施的设计应根据处理规模、沼液性质和处理工艺选择进行合理布置和尺寸设计，具体应符合下列要求：

- 1 设施结构应符合工艺流程要求，便于操作和维护；
- 2 设备选型应符合处理工艺要求，具备良好的耐腐蚀性和耐久性，主要工艺设备应考虑备用；
- 3 管道布局应合理，便于沼液的输送和控制。

7.3.21 本条文给出了沼液处理设施的设计要求。

7.3.22 沼液处理过程应进行监测和控制，确保处理效果稳定可靠。

7.3.22 在沼液处理过程中，必须进行监测和控制，确保处理效果的稳定可靠，严禁忽视监测和控制的重要性。

8 公用及辅助工程

8.1 建筑与结构

8.1.1 厨余垃圾湿式厌氧处理工程项目的建筑应满足功能要求,且建筑造型应简洁大方,经济实用,风格、整体色调应与周围环境相协调。厂房的平面布置和空间布局应满足工艺及配套设备的安装、拆换与维修的要求。

8.1.1 厂房在生产运行时,要进行经常性的维护保养,一些设备部件也需要维修更换。因此,在厂房的设计布置时,应该考虑到设备的安装、拆换与维护的要求。

8.1.2 各类建构筑物、设施应符合《建筑设计防火规范》GB50016、《民用建筑设计统一标准》GB 50352、《工业企业设计卫生标准》GBZ1、《办公建筑设计标准》JGJ 67、《建筑采光设计标准》GB/T 50033、《汽车库建筑设计规范》JGJ 100、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 等有关规定。

8.1.2 本条文是对厂房及相关配套用房的有关规定。

8.1.3 厂房中受腐蚀介质侵蚀部位的设计,除满足工艺的使用要求外,可根据现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046 中相关规定,采取相应的防腐蚀措施。

8.1.3 楼(地)面的设计应根据生产特征和使用功能,并应符合现行国家标准《建筑地面设计规范》GB50037 的要求。根据工艺需要在地坪上适当部位设置排水坡度、地漏,以及开设各类地沟,所以要求分门别类接入不同的下水道以便于收集和处理。

8.1.4 料坑内壁和池底的饰面材料应满足耐腐蚀、耐冲击负荷等要求,外壁及池底应作防水处理。

8.1.4 料坑内壁因垃圾中含有大量水分及其他腐蚀性介质会腐蚀池壁,并且垃圾抓斗在运行过程中可能会撞击池壁,所以在料坑设计时,内壁应考虑耐腐蚀、耐冲击、防渗水的问题。

8.1.5 料坑应采用密实坚固墙体材料。料坑间与其它房间的连通口及屋顶围护结构，应采取有效的密闭处理措施。

8.1.5 料坑是厂区的主要污染源,为保证其密闭,围护体系采用密实墙体比采用轻型墙体更能保证密封效果。垃圾间与其他房间的连通口,为防止气味逸出,通常采用双道门(气闸间)。

8.1.6 严寒地区的建筑结构应采取防冻措施。管道应采取保温措施。

8.1.6 本条文是对严寒地区建筑结构的基本规定。

8.1.7 厨余垃圾湿式厌氧处理工程项目的结构设计应考虑生产使用、检修维护、施工安装及材料性能等因素，并符合国家现行有关标准的规定。

8.2 电气与自控

8.2.1 厨余垃圾处理厂的生产用电应从附近电力网引接，并根据处理工艺需要考虑保安电源，供电系统应满足连续、安全运行的要求。厨余垃圾处理厂的接入电压等级应根据总用电负荷及运行需求，结合当地供电网络现状，经技术经济比较后综合考虑确定。

8.2.1 本条是外电接入的一般规定。

8.2.2 湿式厌氧消化系统的消化装置、沼气净化系统装置，沼气利用系统装置、沼液处理系统装置的供电电源，应根据处理厂的处理规模配置第二电源或备用电源。除臭系统装置宜按处理厂的最高负荷等级供电；预处理系统装置宜根据工艺需求确定负荷等级。消防设备应按处理厂的最高负荷等级供电，并应满足现行国家规范《建筑防火通用规范》GB 55037 及《建筑设计防火规范》GB50016 相关条文要求。

8.2.2 本条是处理厂用电负荷等级的规定。工艺系统中湿式厌氧消化系统、沼气净化及利用系统、沼液处理系统均会产生易燃易爆气体，且为工艺流程中的重要工段，一般按不低于二级负荷设计为宜。具体可根据处理厂用电规模，或引入两回路 10kV 高压进线，或采用自备柴油发电机组作为备用电源。

8.2.3 厨余垃圾处理厂主要设备的负荷计算应采用需要系数法。

8.2.3 本条是负荷计算方法的一般规定。

8.2.4 对于厌氧处理沼气利用发电工程，电气主接线应符合下列规定：

1 发电上网时，应至少有一条与电网连接的双向受、送电线路；

2 发电自用时，应至少有一条与电网连接的受电线路，当该线路发生故障时，应有能够保证安全停机和启动的内部电源或其他外部电源。

8.2.4 本条是对沼气利用发电工程电气主接线的一般规定，设置原则均是从用电可靠性的角度出发考虑，保证当一路电源出线故障时，能及时启动第二路电源供电。

8.2.5 厨余垃圾处理厂室内安装的变压器宜选用节能环保型的干式变压器。

8.2.5 本条对室内安装的变压器选型的一般规定。

8.2.6 低压无功功率宜变配电所内采用电容器自动投入的方式集中补偿。当配电系统的高次谐波超过规定值时，宜设置谐波治理装置，消除谐波对电气系统的影响，治理后的谐波应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GN/T 14549的有关规定。

8.2.6 本条是对厂内保证配电系统电能质量采取的一般措施的规定。

8.2.7 厨余垃圾处理厂内建构筑物防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的有关规定。当沼气产量不小于 $500\text{m}^3/\text{d}$ 时，放散火炬应按第一类防雷建筑物设防，厌氧消化反应器、气柜和发电机房应按第二类防雷建筑设防。

8.2.7 本条是对处理厂内建构筑物防雷等级划分的规定。

8.2.8 容易产生易燃易爆气体场所的防静电接地应结合工艺需求设计。

8.2.8 本条是对处理厂防静电接地的一般规定。防静电接地需结合工艺设备、金属管道、人体可触及的金属围栏、爬梯、平台等设施设备的布设来设计，或采用接地联结的方式，或采用人体静电释放仪。

8.2.9 安装于腐蚀性气体环境的电气设备,其防腐等级应根据腐蚀环境的分类选用;安装于潮湿环境的电气设备应采取防潮防凝露措施。

8.2.9 本条是对处理厂内电气设备采取防腐防潮措施的一般规定。

8.2.10 厨余垃圾处理厂工作环境监测应包括温度、湿度、氧气浓度、有毒有害气体浓度以及其通风设备的运行状态,并应复核当地环保部门的要求。

存在或可能积聚毒性、爆炸性、腐蚀性气体的场所,应设置连续的监测及报警装置,通风、防护、照明设备应能在安全位置进行控制。

8.2.10 本条是对处理厂内环境监测采取的一般措施的规定,主要为设置有毒有害气体集中监测报警系统,并采取有效的通风措施,以保证生产环境安全健康。

8.2.11 厨余垃圾处理厂应对全厂各工艺环节进行集中控制。自动化控制系统宜包括进料系统、预处理系统、处理工艺系统、副产品加工系统、废气处理系统、废水处理系统等控制系统,应具有自动检测和报警功能。控制室等电子信息系统的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343的有关规定。

8.2.11 本条是对处理厂内自动化控制系统的一般规定。

8.3 给水排水

8.3.1 厨余垃圾处理厂的给水和排水工程,应与垃圾处理主体工程相协调,做到统筹规划,合理布局。

8.3.2 厂区防洪设计标准不应低于项目所在城镇防洪标准。

8.3.2 厂址的防洪和排水问题必须重视,一般不应在淹水区建厨余垃圾处理厂,当必须在可能受洪水威胁的地区建厂时,应采取防洪措施,厂区防洪标准不应低于项目所在城镇防洪标准。

8.3.3 厂内给水工程设计应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013、《建筑给排水设计标准》GB 50015 和《建筑给排水与节水通用规范》GB 55020

的规定。

8.3.3 本条是对厂区给水工程的基本规定。

厂内的生活污水量、水压应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013、《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的有关规定。生产工艺所需供水量、水压应根据工艺特点和工作班次确定。绿化给水量、水压应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013、《建筑给排水与节水通用规范》GB 55020 的有关规定并满足喷灌设备的要求。厂区消防给水水量和水压详见“8.4 消防”章节内容。给水管材的选用及施工、验收等应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。

8.3.4 除本标准规定外，厂内排水工程设计应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB50014、《建筑给排水设计标准》GB50015 和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。

8.3.5 厨余垃圾处理厂应采取雨污分流措施：

1 禁止污(废)水接入雨水管网，并应采取调蓄和处理等措施控制径流污染。

2 厂区污水纳入污废水处理设施或污水收集排入市政污水管网的处理厂不宜单独设置化粪池。

8.3.5 本条规定厂区的排水体制。

1 径流污染控制室水体综合整治的重要一环，在生态文明建设要求下，排水工程的雨水系统不仅要防止内涝灾害，还要控制径流污染。

2 在污水处理设施尚未建成时，设置化粪池可减少生活污水对水体的影响。随着我国各地区污水设施的逐步建成和完善，再设置化粪池将减低污水厂进水水质，而污废水处理设施或市政污水处理厂多采用生化处理工艺，单独设置化粪池不利于提高污水的处理效率。

8.3.6 厨余垃圾处理厂易受污染的场地初期雨水（屋面雨水等除外）应收集，并采取相应的调蓄或处理措施，有条件的情况下可考虑回用。初期雨水收集厚度宜为 15~30mm。

8.3.6 对于易受厨余垃圾及其他有害物质污染的生产区场地，初期降雨时地面径流夹带有害物质，若直接排入附近水体或通过市政雨水管网排入城镇水体，会对水体造成严重污染。因此，规定厨余垃圾处理厂生产区初期雨水应采取相应收集处理措施，避免受污染的雨水径流直接排入水体或通过市政雨水管网排入自然水体。受污染的雨水径流应满足现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 的有关规定，才能排入市政污水管网。

结合各地海绵城市建设专项规划对初期雨水的控制，规定厨余垃圾处理厂生产区初期雨水收集、调蓄、处理厚度为 15~30mm。

8.3.7 厂区雨、污水管渠的系统设计，应按总体规划和分期建设情况，全面考虑，统一布置。厂区排水管渠的断面尺寸应按远期设计流量设计，按近期水量复核，并考虑远景发展的需要。

8.3.7 管渠包括收集输送污水和雨水的管道、明沟、盖板渠、暗渠等，一般使用年限较长，改建困难，如仅根据当前需要设计，不考虑规划，在发展过程中会造成被动和浪费；但是如不考虑分期建设，也可能造成投资、拆改和其他方面的困难。为减少项目扩建时废弃管渠的数量，厂区排水管渠的断面尺寸应根据远期规模并考虑城镇远景发展需要确定；同时应接近期水量复核最小流速，防止流速过小造成淤积。

8.3.8 给水排水工程其他未尽事项须现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013、《室外排水设计标准》GB 50014、《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《建筑给排水与节水通用规范》GB 55020、《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。

8.4 消防

8.4.1 厨余垃圾处理厂总平面布置应便于建筑发生火灾时的人员疏散和避难，有利于减小火灾危害、控制火势和烟气蔓延。同一建筑内的不同使用功能区域之间应进行防火分隔。

8.4.1 本条规定了总图布置应考虑消防因素。

8.4.2 厨余垃圾处理厂应设消防设施。厨余垃圾处理厂的消防给水和消防设施的设置应根据建筑的用途及其重要性、火灾危险性、火灾特性，储罐型式及其储存物质的类型、容量、火灾危险性，环境条件等因素综合确定。并应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《消防设施通用规范》GB 55036、《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140和《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的有关规定。

8.4.2 厨余垃圾处理厂消防给水设计流量、不同建筑的设计火灾延续时间的确定及厂区内设置消防车道、消防水池、消防水泵、消火栓、灭火器等消防设施应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑防火通用规范》GB 55037的有关规定。自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统、水喷雾灭火系统、固定消防炮灭火系统、自动跟踪定位射流灭火系统等水灭火系统的火灾延续时间，应分别按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084、《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151、《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219和《固定消防炮灭火系统设计规范》GB 50338的有关规定执行。

8.4.3 建筑占地面积大于 300m²的厂房和仓库应设置室内消火栓系统。

8.4.3 本条依据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 第 8.2.1 条规定，厨余垃圾处理厂内的预处理车间以及其他建筑占地面积大于 300m²的厂房和仓库应设置室内消火栓系统。

8.4.4 消防系统的设置应符合以下要求：

1. 下列建筑或场所应设置火灾自动报警系统，且设置自动灭火系统，并实现联动控制：

- a 任一层建筑面积大于 1500m²或总建筑面积大于 3000m²的厂房；
- b 控制室、配电间等重要设备室。

2. 除另有规定和不宜用水保护或灭火的厂房、仓库外，占地面积大于 1500m²或总建筑面积大于 3000m²的厂房、仓库宜采用自动喷水灭火系统。

- 3. 自动喷水灭火系统环状供水管网及报警阀进出口采用的控制阀，应为信

号阀或具有确保阀位处于常开状态的措施。

4. 控制室、配电间等重要设备室宜采用气体灭火系统，可采用细水雾灭火系统。

8.4.4 本条依据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 第 8.3.1~8.3.9 及 8.4.1 条规定，结合厨余垃圾处理项目建设建(构)筑物和设施情况而定，为强制性条文。本条规定有两个层次，一是规定厨余垃圾处理厂哪些场所应设置火灾自动报警系统和自动灭火系统。二是推荐了一种较适合该场所的灭火系统类型，正常情况下应采用该类系统，但并不排斥采用其他适用的系统类型或灭火装置。比如中控室也可采用细水雾灭火系统。

占地面积大于 1500m² 或总建筑面积大于 3000m² 的厂房、仓库如预处理间宜采用自动喷水灭火系统。有关自动喷水灭火系统的设计与选型应执行现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 等的有关规定。

中央控制室、电子设备间、配电间、控制室、计算机房等不宜用水保护或灭火的重要设备室宜采用气体灭火系统。有关气体灭火系统的设计与选型应执行现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 等的有关规定。

此外，本条未规定设置自动灭火系统的场所，并不排斥或限制根据工程实际情况以及建筑的整体消防安全需要而设置相应的自动灭火系统或设施。

8.4.5 甲、乙、丙类液体储罐的灭火系统设置应符合下列规定：

1 单罐罐壁高度小于 7m 或容量不大于 200m³ 的储罐可采用移动式泡沫灭火系统；

2 单罐容量大于 200m³ 且不大于 1000m³ 的储罐宜采用半固定式泡沫灭火系统。

8.4.5 本条依据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 第 8.3.10 条规定，为强制性条文。可燃液体储罐火灾事故较多，且一旦初起火未得到有效控制，往往后期灭火效果不佳。

甲、乙、丙类可燃液体储罐主要采用泡沫灭火系统保护。中倍数泡沫灭火系统可用于保护小型油罐。高倍数泡沫可用于大空间和人员进入有危险以及用水难以灭火或灭火后水渍损失大的场所。

有关泡沫灭火系统的设计与选型应执行现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 等的有关规定。

8.4.6 建筑内可能散发可燃气体、可燃蒸气的场所应设置可燃气体报警装置和气体灭火系统，并实现联动控制。

8.4.6 本条规定了建筑内应设置可燃气体报警装置的场所，如燃气控制与计量间、控制室、锅炉房等。

8.4.7 有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。

8.4.7 根据《建筑设计防火规范》GB 50016 第 3.6.2 条为强制性条文。一般，等量的同一爆炸介质在密闭的小空间内和在开敞的空间爆炸，爆炸压强差别较大。在密闭的空间内，爆炸破坏力将大很多，因此相对封闭的有爆炸危险性厂房需要考虑设置泄压设施。泄压设施的具体要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定。

8.4.8 厨余垃圾处理厂的消防电气设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 和《消防设施通用规范》GB 55036 中的有关规定。

8.5 采暖、通风与空调

8.5.1 各建筑物的采暖、空调及通风设计应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019、《大气污染物综合排放标准》GB 16297、《恶臭污染物排放标准》GB 14554、《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中的有关规定。

8.5.1 本条规定了采暖、空调及通风设计适用的标准。

8.5.2 厨余垃圾处理厂各建构物通风设计需充分考虑各房间的特点与功能需求，宜结合除臭工艺合理化设计。散发微量挥发性气体和臭味的部位或房间，可采用全面通风工艺。散发较多挥发性气体和臭味的部位或房间，正常运行时室内空气不应直接外排。

8.5.2 厨余垃圾处理主车间室内通风设计主要难点在于需考虑臭味的控制。因此通风设计应考虑各房间臭味的浓度，可以按臭味浓度区分为净、稀、浓分为三

个等级。垃圾、渗滤液是臭味的直接散发源，臭味浓度较高，所在区域设为浓区，如卸料间；非由垃圾直接散发臭味区域，臭味浓度较低，设为稀区，主要包括卸料大厅，生产间等等。中控室、电气室、办公区、参观通道等为净区，需要有较高的空气质量。）

8.5.3 通风设计应有合理的气流组织，应防止有害物质在室内扩散，防止空气从大量放散有害物质的区域流入不放散或少量放散有害物质的区域。

1 中控室、办公室、参观区等生产管理人员长时间停留区域与散发臭味区域不应设置直接连通门，可设置隔离间。

2 当室内产生有害物质或爆炸火灾危险物质时，室内应保持负压。负压值宜控制在 10Pa~30Pa，不应大于 50Pa，如房间受扰动可产生局部正压时，其负压值不受此限制，但需要有无扰动时负压降低措施。当生产对空气有清洁要求时，室内应保持正压。正负压值宜控制在 5Pa~10Pa。

3 直接散发臭气区域与设备应采用小空间封闭、负压收集，非检修期人员不应进入该区域。区域臭气控制浓度不得高于其爆炸危险气体爆炸下限 25%，化学有害气体容许浓度不得高于 GBZ 2.1 中 PC-STEL 或 MAC。

4 卸料大厅、转运大厅应设置独立的外门与料坑卸料门，卸料门与外门不应同时开启；外门应设置风幕机，大厅可采用密闭采光窗。卸料大厅可分隔为多个卸料小间，单个小间可容纳 1~2 台卸料车同时作业。小间设置外门与卸料门，双门不应同时开启。

5 卸料平台上方应设置除臭抽风口。

8.5.3 除臭系统运行成本较高，应采取措施，在控制臭味同时减少除臭风量降低成本。应采用合理的气流组织，消除气流死区、提高收风效率。如空气按净区——稀区——浓区的流向，可以有效降低稀区的风量。

1 长期有人的功能区空气要求较高，调研显示，如果人员区与臭味区域仅只设单门，人员区的臭味将很难控制，因此不应设置直通门，如果人员区与臭味区需人员通行，可以采用设置隔离间的方式，设两道门，一道门面向人员区，一道门面向臭味区。人员通行时两道门不得同时开启。并且隔离间需送风以维持正压

2 为控制污染的散发，应根据功能间特性设置正压或负压。参考《洁净厂房设计规范（GB50073）》、《电子工业洁净厂房设计规范 GB50472》等，房间正

压值可控制在 $5\text{Pa}\sim 10\text{Pa}$ ，不应过高。参考《化工采暖通风与空气调节设计规范 HG/T 20698》，房间负压值可控制在 $10\text{Pa}\sim 30\text{Pa}$ 。房间压力过高或过低，会增加能耗。有些房间气流会受到扰动，如卸料小间内车辆进出操作、卸料操作物料对物料斗内空气的冲击、压缩设快速动作时对空气的冲击，均可形成局部正压。一般情况下，操作时间均比较短，该区域在操作时应提高抽风量，加大负压值。但在非操作时，抽风机应能降低负荷，减小负压值以节能。

3 臭味散发空间越大，除臭成本越高，应控制臭味散发空间，采用独立小空间，密封收集。浓区在正常情况下是无人区，其间臭味控制应以保证安全为目的。参考（HG/T 20698），其防爆通风量应能使放散的爆炸危险物质很快稀释到爆炸下限的 25% 以下。如果设置甲烷报警装置，参考 CJJ128 其浓度应控制在小于 1%。根据《爆炸危险环境电力装置设计规范 GB50058》规定，易燃物质可能出现的最高浓度不超过 10%，可划分为非爆炸危险区域。特殊情况可按此值控制。检修期间人员进入时，需采取有效的临时通风保护措施，确保人员安全。

4 该措施主要为控制污染的散逸空间。

5 根据气流模拟分析，卸料作业时，因受物料瞬发冲击，料坑聚集的高浓度臭气将向上高速流动，卸料平台上方设置除臭抽风口，可以有效的净该股臭气流收集，防止外逸。

8.5.4 在臭气浓度较高的生产人员操作区域，应设置隔离措施或设置局部送风，保证操作区空气质量。

8.5.4 如果人员工作区，不能对臭味物理隔离，可采取对人员主要活动区域局部送风，送入干净空气，使人员接触干净空气，提高人员作业环境。在有条件的项目，可在对送风可进行降温、加热、加湿等预处理，提高操作人员舒适度。

8.5.5 除臭风管、建筑通风风管、消防风管布置应统筹考虑，条件允许时宜合用风管。除臭风管、建筑通风风管设计应满足消防要求。

8.5.5 主生产车间管线较多，布置较难，尤其是大截面的风管布置。各种风管设计应统一考虑，协调布置，尽量合用。除臭风管多采用非金属管，其布置会穿越防火分区。如果除臭风管耐温较低，火灾时会烧损，可能导致火灾沿除臭风管洞口蔓延到其它防火分区。

8.5.6 存在散发可燃气体、有毒气体、臭气等工况的密闭空间，应设计通风装置，

防止气体聚集引发事故。

8.5.6 密闭空间应严格防止有毒有害可燃气体的聚集。

8.5.7 建、构筑物、设备的有限空间，应设计通风装置。

1 通风系统宜采用永久通风装置。如有限空间较小、或存在轻微污染气体、或作业频次较低，可采用临时通风装置，但需设计临时通风装置所需的通风口、电源箱等。

2 有限空间作业前应开启通风设施，待有毒有害气体浓度满足《工作场所有害因素职业接触限制 GBZ2》相关要求、且可燃气体浓度低于爆炸极限下限的 25% 后、且当池中含氧量在 20%-21% 之间后，人员方进入有限空间

3 人员进入作业时，需监测检查活动区域含氧量、有害物浓度、可燃物浓度在合格范围内，期间通风装置不得关闭。

4 在人员集中工作区域宜设置岗位风机与移动送风机，送风机需从空气干净区域引送至工作区域。对移动通风设备需宜采用就地手动控制，设备的金属外壳均与接地网连通，连接导线及风机接线盒需防水，且绝缘完好。严禁使用破损、拼接的导线。

5 有限空间内可设置环境与设备的检测系统，如温度、湿度、O₂、H₂S、CH₄ 等气体。

8.5.7 近年来，环保项目屡屡出现有限空间作业气体中毒致伤亡事故，造成较大损失，也产生不良影响。保障有限空间作业的安全，除了生产管理环节外，项目设计保障也是重要一环。有限空间作业的安全措施，最重要在于必须有良好的通风。通风能够有效稀释危险气体、给人员提适宜的温湿度、新鲜的空气。因此设计时必须考虑有限空间的通风措施。

9 环境保护、安全生产与劳动卫生

9.1 环境保护

9.1.1 厨余垃圾处理厂应采取有效措施防止对土壤、水环境和大气环境的污染，保护好周边的环境。

9.1.1 本条是对厨余垃圾处理厂环境保护的总体要求。

9.1.2 厨余垃圾的输送、处理各环节应做到密闭。厂内应设置臭气收集、处理设施，臭气收集及处理应以集中通风除臭为主，除臭剂喷洒为辅的总体除臭方案，宜根据臭气强度及臭源分布情况选择除臭工艺。

9.1.2 厨余垃圾运输、处理的过程中会产生臭气影响空气质量和工作环境，因此本条对厨余垃圾处理厂的除臭控制提出了要求和建议。

9.1.3 通风除臭系统应满足如下要求：

1 厨余垃圾收运车辆、接料斗、渗沥液储存池、杂质分选、制浆、除砂、除油等运输、储存和处理设备应尽可能密闭，并配置臭气收集系统。

2 臭气收集管道应选择抗腐蚀的材料，拼接缝应采取密封措施，且不应设在管道底部。

3 臭气收集和控制用风机应设置备用，抽气风机应具有防腐性能。

4 用于收集可能含有可燃气体臭气的风机，应具有防爆性能。

5 厨余垃圾应避免在收运和处理设备内长时间滞留，宜做到垃圾的日产日清，利于臭气的控制。

9.1.3 本条是对厨余垃圾处理厂通风除臭系统的具体要求。

9.1.4 车间内粉尘及有害气体浓度应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1的有关规定。集中排放气体和厂界大气的恶臭气体排放应符合《恶臭污染物排放标准》GB14554的有关规定。锅炉烟气排放应符合《锅炉大气污染物排放标准》GB13271的有关规定。沼气发电机组烟气排放应符合《中大功率沼气发电机组》GB/T 29488的有关规定。

9.1.4 本条可作为厨余垃圾处理厂污染物排放控制的指标参考，具体实施时需以环评要求为准。

9.1.5 厨余垃圾处理过程中各类废水应得到有效收集和妥善处理，不得污染环境。生产废水与生活排水宜分开收集与处理。

9.1.5 厨余垃圾处理过程中会产生各类废水，需进行集中收集和处理。生产废水和生活污水可根据实际情况采取分开处理或集中处理的方式。

9.1.6 厨余垃圾处理过程中产生的废渣应进行无害化处理，脱硫过程产生的废弃脱硫剂、硫泥以及除臭过程产生的废弃填料的处置应符合环评批复的要求。

9.1.6 本条是对厨余垃圾处理过程中产生的固体废物的处理要求，具体实施时需以环评为准。

9.1.7 对噪声大的设备应采取隔声、吸声、降噪等措施。作业区的噪声应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 的规定，厂界噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的规定。

9.1.7 本条是对厨余垃圾处理厂噪音的控制要求。本条可作为厨余垃圾处理厂噪声污染控制的指标参考，具体实施时需以环评为准。

9.1.8 厨余垃圾湿式厌氧消化处理厂应具备常规的监测设施和设备，并应定期根据环评要求对工作场所和厂界进行环境监测。

9.1.8 为了确保厨余垃圾处理厂污染控制达标，需定期进行环境监测和监管。

9.1.9 厨余垃圾湿式厌氧消化处理厂工作场所环境监测内容应包括：噪声、粉尘、有害气体（ H_2S ， NH_3 等）、空气中细菌总数、苍蝇密度等。排气口监测内容应包括：粉尘、有害气体（ H_2S ， SO_2 ， NH_3 等）。厂界环境监测内容应包括：噪声、总悬浮颗粒物 TSP、有害气体（ H_2S ， SO_2 ， NH_3 等）、苍蝇密度、排放污水水质指标（ BOD_5 、 COD_{cr} 、氨氮等）。

9.1.9 本条是厨余垃圾处理厂环境监测的具体内容，具体实施时需以环评要求

为准。

9.1.10 厨余垃圾湿式厌氧消化处理厂中产生的危险废物的管理应按照《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 相关规定执行。

9.1.10 本条是厨余垃圾处理厂中产生的危险废物的管理要求，具体实施时需以环评要求为准。

9.1.11 处理区内应优化构造绿化空间格局，提高绿化抗御自然环境和环境污染能力，并应增加通风能力，发挥绿化系统生态调控作用。

9.1.11 厨余垃圾处理过程中会产生各类污染，可利用绿化、通风等方式美化和调控环境，降低对环境的影响。

9.2 安全生产与劳动卫生

9.2.1 厨余垃圾湿式厌氧消化处理厂的安全生产应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1、《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801 的有关规定，并应结合作业特点采取有利于职业病防治、卫生防疫和劳动保护的措施。

9.2.1 厨余垃圾处理过程中可能存在高温、可燃气体、有毒有害气体、有限空间和恶臭气体、固体废物、噪声等危险和卫生因素，因此需要格外注意厨余垃圾处理厂工作人员的职业病防治、卫生防疫和劳动保护。

9.2.2 厨余垃圾湿式厌氧消化处理厂的建设和运营应采取有利于职业病防治和保护劳动者健康的措施，职业病防护设备、防护用品应处于正常工作状态，不得擅自拆除或停止使用。

9.2.2 厨余垃圾处理厂应根据国家要求和自身生产特点配备职业病防护设备、防护用品，并定期检查保证其能正常使用。

9.2.3 在指定的、有标志的明显位置应配备防护救生用品及药品，防护救生用品及药品应有专人管理，并应及时检查和更换。

9.2.3 本条是对防护救生用品及药品配备的要求。

9.2.4 从事厨余垃圾收集、运输、处理的单位应对作业人员进行劳动安全与卫生防护专业培训。

9.2.5 厨余垃圾湿式厌氧消化处理厂应设劳动防护用品贮存室，定期进行盘库和补充；定期对使用过的劳动防护用品进行清洗和消毒；及时更换有破损的劳动防护用品。

9.2.5 本条是对劳动防护用品配备的要求。

9.2.6 厨余垃圾湿式厌氧消化处理厂应设道路行车指示、安全生产标志标识。

9.2.7 应在所有存在安全事故隐患的场所设置明显的安全标志及环境卫生设施设置标志，其标志设置应符合现行国家标准《安全色》GB 2893、《安全标志及其使用导则》GB 2894 的相关规定。

9.2.7 本条是对安全标志及环境卫生设施设置标志的要求。

9.2.8 接触刺激性或腐蚀性化学药品的操作场所，应配备供急救用的洗眼器。

9.2.8 厨余垃圾处理过程可能涉及到刺激性或腐蚀性化学药品，需就近配备洗眼器用于应急冲洗，减缓有害物质对眼睛和身体造成进一步侵害。

9.2.9 具有可燃气体产生或泄漏可能性的封闭建（构）筑物内，应设置可燃气体在线监测报警装置，并应与强制排风设备联动。

9.2.9 厨余垃圾处理过程中会产生可燃气体，一旦泄漏，容易在封闭建（构）筑物聚集从而产生爆炸等危险，因此需要在这类地方设置可燃气体在线检测报警装置，监测到可燃气体浓度超标后立即自动报警并启动排风设备。

9.2.10 沼气产生、储存、输送等环节及相关区域的设备、设施应采取防爆措施。

9.2.10 沼气是可燃气体，涉及到沼气的相关设备、设施都需要采取防爆措施以保证安全。

9.2.11 厌氧处理设施，沼气贮存、利用设施以及输送管道等应采取防火措施。

9.2.11 厨余垃圾厌氧过程会产生大量沼气，且产生的沼气后续收集输送至沼气贮存、利用设施，这对厂区防火安全有更高的要求，相应设施和管道应采取防火措施。

9.2.12 敞开的构筑物应加设护栏。

9.2.12 本条是为了避免工作人员不小心跌落敞开的构筑物内造成伤害。

9.2.13 厂内应配备工作人员便利设施和设备维修设施，并应提供充足的照明。

9.2.14 工作人员进入料坑、渗沥液收集池、调节池、生化池、厌氧反应器等受限空间或存在有毒有害气体场所进行检修时，应符合下列规定：

1 进入作业前必须采取事先通风、有害气体检测及佩戴个人防护用品等安全防护措施；

2 必须使用安全电压照明；

3 作业时应在外部设有监护人员，并应与进入的检修人员时刻保持联系；

4 进出人员应办理工作票，实行签进签出规定。

9.2.14 本条是对工作人员在有限空间或存在有毒有害气体场所内作业的保护性规定。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对于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) 表示允许稍有选择，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 条文中指明应按照其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《生活垃圾处理处置工程项目规范》 GB 55012
- 2 《餐厨垃圾处理技术规范》 CJJ184
- 3 《城市环境卫生设施规划规范》 GB50337
- 4 《防洪标准》 GB50201
- 5 《厨余垃圾处理技术标准》
- 6 《大中型沼气工程设计规范》 GB51063
- 7 《工业企业总平面设计规范》 GB50187
- 8 《建筑设计防火规范》 GB50016
- 9 《车库建筑设计规范》 JGJ100
- 10 《含腐植酸水溶肥料》 NY1106
- 11 《有机肥料》 NY525
- 12 《生物质堆肥污染控制技术规范》 HJ1266
- 13 《肥料中有毒有害物质的限量要求》 GB38400
- 14 《恶臭污染物排放要求》 GB14554
- 15 《大中型沼气工程技术规范》 GB/T 51063
- 16 《机械搅拌设备》 HG/T 20569
- 17 《钢制焊接常压容器》 NT/T47003. 1
- 18 《生物有机肥》 NY884
- 19 《土壤调理剂通用要求》 NY-T3034
- 20 《沼肥》 NY/T 2596
- 21 《民用建筑设计统一标准》 GB 50352
- 22 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1
- 23 《办公建筑设计标准》 JGJ 67
- 24 《建筑采光设计标准》 GB/T 50033
- 25 《汽车库建筑设计规范》 JGJ 100
- 26 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB 50067
- 27 《工业建筑防腐蚀设计规范》 GB50046
- 28 《建筑地面设计规范》 GB50037

- 29 《建筑防火通用规范》 GB55037
- 30 《电能质量公用电网谐波》 GN/T 14549
- 31 《建筑物防雷设计规范》 GB50057
- 32 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343
- 33 《室外给水设计标准》 GB 50013
- 34 《建筑给排水设计标准》 GB 50015
- 35 《建筑给排水与节水通用规范》 GB 55020
- 36 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
- 37 《室外排水设计标准》 GB50014
- 38 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
- 39 《城镇雨水调蓄工程技术规范》 GB 51174
- 40 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400
- 41 《污水排入城镇下水道水质标准》 GB/T 31962
- 42 《给水排水工程管道结构设计规范》 GB 50332
- 43 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974
- 44 《消防设施通用规范》 GB 55036
- 45 《建筑灭火器配置设计规范》 GB 50140
- 46 《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116
- 47 《自动喷水灭火系统设计规范》 GB 50084
- 48 《泡沫灭火系统设计规范》 GB 50151
- 49 《水喷雾灭火系统设计规范》 GB 50219
- 50 《固定消防炮灭火系统设计规范》 GB 50338
- 51 《采暖通风与空气调节设计规范》 GB50019
- 52 《大气污染物综合排放标准》 GB 16297
- 53 《恶臭污染物排放标准》 GB 14554
- 54 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 55 《洁净厂房设计规范》 GB50073
- 56 《电子工业洁净厂房设计规范》 GB50472
- 57 《化工采暖通风与空气调节设计规范》 HG/T 20698
- 58 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058

- 59 《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》 CJJ128
- 60 《工作场所有害因素职业接触限制》 GBZ2
- 61 《锅炉大气污染物排放标准》 GB13271
- 62 《中大功率沼气发电机组》 GB/T 29488
- 63 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348
- 64 《危险废物贮存污染控制标准》 GB18597
- 65 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801
- 66 《安全色》 GB 2893
- 67 《安全标志及其使用导则》 GB 2894