

生活垃圾处理处置工程项目规范

(征求意见稿)

目 次

1	总则.....	1
2	基本规定.....	2
2.1	规模与布局.....	2
2.2	工程选址.....	2
2.3	二次污染防治措施.....	2
2.4	辅助与公用工程.....	2
3	生活垃圾焚烧厂.....	4
3.1	一般规定.....	4
3.2	接收及贮存系统.....	4
3.3	焚烧系统.....	4
3.4	余热利用及发电系统.....	5
3.5	烟气净化系统.....	5
3.6	灰渣处理系统.....	6
3.7	配套设施.....	6
4	生活垃圾堆肥厂.....	7
4.1	一般规定.....	7
4.2	接收及贮存系统.....	7
4.3	预处理系统.....	7
4.4	堆肥系统.....	7
4.5	肥料利用系统.....	8
4.6	残渣处理系统.....	9
5	生活垃圾卫生填埋场.....	10
5.1	一般规定.....	10
5.2	地基处理与围隔堤工程.....	10
5.3	防渗系统.....	10
5.4	地下水与地表水导排系统.....	10
5.5	渗沥液导排与处理系统.....	10
5.6	封场覆盖及生态修复系统.....	11

5.7 填埋气体导排与利用系统.....	11
5.8 配套设施.....	12
5.9 填埋作业.....	12
6 餐厨垃圾处理厂.....	13
6.1 一般规定.....	13
6.2 接收及贮存系统.....	13
6.3 预处理系统.....	13
6.4 厌氧消化、好氧生物处理与饲料化处理系统.....	13
6.5 沼气利用与肥料系统.....	14
6.6 残渣与沼渣处理系统.....	15
7 建筑垃圾处理厂（场）.....	16
8 粪便处理厂.....	17
8.1 一般规定.....	17
8.2 接收及贮存系统.....	17
8.3 预处理系统.....	17
8.4 主处理系统.....	17
8.5 残渣处理系统.....	18
9 渗沥液处理厂.....	19
9.1 一般规定.....	19
9.2 接收及贮存系统.....	19
9.3 预处理系统.....	19
9.4 主处理系统.....	19
9.5 污泥和浓缩液处理系统.....	20
附：起草说明.....	21

1 总则

1.0.1 为贯彻执行国家技术经济政策，在生活垃圾处理处置工程的设计、建设、运行和监管过程中保障人身和公共安全、保护环境，合理利用资源，保证有效发挥生活垃圾处理处置工程的基本功能和性能，实现生活垃圾的无害化处理，制定本规范。

1.0.2 生活垃圾处理处置工程的规划、设计、建设、运行和监管，必须遵守本规范。

1.0.3 生活垃圾处理处置工程的规划、设计、建设、运行和监管应遵循有效发挥服务功能、安全生产、保护环境和资源利用的原则，应采用适宜可靠的新技术、新工艺、新材料。

1.0.4 本规范是生活垃圾处理处置工程项目的规划、设计、建设、运行和监管等过程技术和管理的基本要求。当生活垃圾处理处置工程项目采用的技术措施与本规范的规定不一致或本规范无相关要求时，必须按功能及性能要求进行合规性判定。

2 基本规定

2.1 规模与布局

- 2.1.1** 实施生活垃圾分类收集的区域应实施分类运输和分类处理。
- 2.1.2** 生活垃圾处理处置工程严禁混入危险废物和放射性废物。
- 2.1.3** 生活垃圾处理处置工程的规模应根据生活垃圾产生量现状及其预测、经济性、技术可行性和可靠性等因素确定。生活垃圾处理处置工程的处理能力，确保服务范围生活垃圾及时有效处理。
- 2.1.4** 生活垃圾处理处置工程中的关键设备或系统应具有备用性，确保工程基本功能的有效性。
- 2.1.5** 生活垃圾处理处置项目应以主要生产车间为主体进行布置，其他各项设施应按生活垃圾处理流程、功能分区合理布置，并应做到整体效果协调、美观。

2.2 工程选址

- 2.2.1** 生活垃圾焚烧厂焚烧设施控制区域分为核心区、防护区和缓冲区。核心区的建设内容为焚烧项目的主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施。防护区为园林绿化等建设内容，距离按核心区周边不小于300m考虑。
- 2.2.2** 生活垃圾卫生填埋场填埋库区与敞开式渗沥液处理区边界距居民居住区或人畜供水点的卫生防护距离不应少于500m，距河流和湖泊不应少于50m，距民用机场不应少于3km。
- 2.2.3** 生活垃圾处理处置工程不应设在下列地区：
- 1 生活饮用水水源保护区，供水远景规划区；
 - 2 洪泛区和泄洪道；
 - 3 尚未开采的地下蕴矿区和岩溶发育区；
 - 4 珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区；
 - 5 公园，风景、游览区，文物古迹区，考古学、历史学及生物学研究考察区；

2.3 二次污染防治措施

- 2.3.1** 生活垃圾处理处置工程产生的污水、臭气、粉尘、噪声等，应设置控制、收集与处理设施、在线监测设施。
- 2.3.2** 生活垃圾处理处置工程产生的残渣、炉渣、飞灰、污泥等，应设置收集、处理或资源化利用设施。

2.4 辅助与公用工程

- 2.4.1** 生活垃圾处理处置工程应设置计量设施，计量设施应具有称重、记录、打印与数据处理、传输功能。
- 2.4.2** 垃圾处理量应按实际重量统计与核定。
- 2.4.3** 生活垃圾处理处置工程人流和物流的出、入口设置，并应方便车辆的进出。人流、物流应分开，并应做到通畅。

- 2.4.4** 厂（场）区道路的设置，应满足交通运输和消防的需求，并应与厂区竖向设计、绿化及管线敷设相协调。
- 2.4.5** 生活垃圾处理处置工程项目中的关键设备或系统用电应按二级负荷供电。当工程有余热发电系统时，其电气系统的一、二次接线和运行方式应首先保证生活垃圾处理系统的正常运行。
- 2.4.6** 工程的自动化控制，必须适用、可靠、先进，应根据生活垃圾处理设施特点进行设计。应满足设施安全、经济运行和防止对环境二次污染的要求。
- 2.4.7** 生活垃圾处理处置工程应设置消防系统。
- 2.4.8** 厂房的平面布置和空间布局应满足工艺设备的安装与维修的要求。厂房各作业区应合理分隔，应组织好人流和物流线路，避免交叉；操作人员巡视检查路线应组织合理；竖向交通路线顺畅、避免重复。
- 2.4.9** 厂房的围护结构应满足基本热工性能和使用的要求。
- 2.4.10** 严寒地区的建筑结构应采取防冻措施。
- 2.4.11** 控制室应设吊顶和防静电地板。
- 2.4.12** 垃圾坑内壁和池底的饰面材料应满足耐腐蚀、耐冲击荷载、防渗水、防龟裂等要求，外壁及池底应作防水处理。
- 2.4.13** 垃圾坑、易产生臭气的处理车间与其他房间的连通口及屋顶围护结构，应采取密闭处理措施。
- 2.4.14** 垃圾坑应采用钢筋混凝土结构，并应进行强度计算和抗裂度或裂缝宽度验算，在地下水位较高的地区应进行抗浮验算。

3 生活垃圾焚烧厂

3.1 一般规定

3.1.1 垃圾焚烧厂必须配置：接收及贮存系统、焚烧系统、余热利用及发电系统、烟气净化系统、灰渣处理系统、配套设施等。各系统处理能力应配套，保证焚烧厂正常运行。

3.1.2 垃圾焚烧厂应具有完善的运行管理制度，运行人员必须进行上岗前培训。

3.2 接收及贮存系统

3.2.1 大件垃圾应破碎后进入焚烧炉。卸料区严禁堆放垃圾和其他杂物，并保持清洁，垃圾运输车卸料时严禁越过限位装置卸料。

3.2.2 必须设置垃圾储坑，垃圾储坑应符合下列要求：

- 1 垃圾储坑卸料口处必须设置车挡和事故报警设施；
- 2 应有足够的储存容量，避免生活垃圾污染环境；
- 3 垃圾储坑应处于负压封闭状态，并应设照明、火灾探测器、事故排烟及通风除臭装置；
- 4 底部应设置垃圾渗沥液导排收集设施。垃圾渗沥液收集和输送设施应采取防渗、防腐措施，并应配置检修人员防毒装备；
- 5 垃圾焚烧炉进料斗平台沿垃圾储坑侧应设置防护设施。

3.2.3 严禁将带有火种的垃圾卸入垃圾储坑。

3.2.4 焚烧厂检修过程中，进入垃圾储坑、渗沥液收集池、渗沥液厌氧处理系统、箱涵和垃圾焚烧锅炉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，并应办理工作票后方可进入；
- 2 作业时应在外部设有监护人员，并应与进入的检修人员保持联系；
- 3 进出人员应实行签进签出规定。

3.3 焚烧系统

3.3.1 焚烧炉在最大烟气量下，主温控区内温度不低于850℃的条件下烟气滞留时间不小于2s。主温控区内设置锅炉水冷壁时，水冷壁内侧应设置卫燃带。生活垃圾在焚烧炉内应得到充分燃烧，燃烧后的炉渣热灼减率应控制在5%以内。

3.3.2 垃圾焚烧炉每个燃烧室应配备至少一个辅助燃烧器。燃烧器功率应能保证加热到850℃。当最后一次助燃器注入后炉内气体的温度降到850℃以下时，该燃烧器应自动开启。

3.3.3 点火、助燃燃料、活性炭的储存及供应设施应配备防爆、防雷、防静电和消防设施。

3.3.4 焚烧厂运行过程中，对电气、燃烧、热力、烟气净化等设备和系统的操作和检修应分别执行操作票和工作票制度。

3.3.5 检修人员进入垃圾焚烧炉及余热锅炉炉膛、烟道内部进行检修时，应做好下列安全措施：

1 应对垃圾焚烧炉及余热锅炉炉膛、烟道进行通风冷却，温度高于 60℃时不应入内工作；若确有必要进入温度高于 60℃炉膛、烟道内进行短时间工作时，应制定组织措施、技术措施、安全措施和应急救援预案，并应经安全主管领导批准；

2 应将进行检修工作的余热锅炉炉膛、烟道与仍在运行的设备、系统、管道可靠隔离，并应悬挂相关警示标识牌，必要时应加装堵板；

3 清灰除焦人员必须采取有效个人防护措施并确认安全后方可进入工作；

4 炉膛除焦作业前应进行检查，应有坍塌危险的焦渣打落；清焦作业脚手架必须搭设牢固；清焦作业时应从上部开始向下进行；高处清焦作业时下方严禁有人通过或滞留。

3.3.6 严禁接触正在运行设备的运动部位。

3.4 余热利用及发电系统

3.4.1 必须定期对余热锅炉受热面管道进行壁厚探测，并按规定及时更换锅炉受热面管道。余热锅炉受压元件经重大修理或改造后，必须进行水压试验，合格后方可投入使用。余热锅炉投入运行前必须取得有效使用登记证。

3.4.2 焚烧厂 A、B、C 级检修应符合下列规定：

1 A、B、C 级检修时，应进行余热锅炉受热面金属监督工作，应对水冷壁、过热器等管子检查并应抽样测厚，水冷壁管测厚抽检率不得低于 20%；

2 A 级检修时，余热锅炉受热面应割管送检；

3 A 级检修时，应进行主蒸汽管道、受监压力管道金属监督检查工作。

3.4.3 余热锅炉受热面检查发现有变形、鼓包、胀粗等情况的受热管应立即更换；对因冲刷、磨损、高温腐蚀致使壁厚减薄量超过设计壁厚 30% 的受热管应更换。

3.5 烟气净化系统

3.5.1 必须配置烟气净化系统，烟气净化系统应具有酸性气体脱除、除尘、重金属脱除、二噁英类脱除和 NO_x 脱除的功能。烟气净化系统设计排放指标应符合焚烧厂环境影响评价批复的排放标准。

3.5.2 每条焚烧线应配置独立的烟气在线监测系统，并应能满足全厂运行控制和环保监测的要求。在线监测点的布置、监测仪表的选择、数据处理及传输应保证监测数据真实可靠。在线监测系统终端显示的颗粒物、有害气体浓度等数据应为换算成标准状态下、氧含量在 11% 时的数据，并可显示瞬时值和排放标准要求的时间均值。

3.5.3 焚烧厂检修过程中，应对袋式除尘器滤袋、仓室等部套进行检查，并应符合下列规定：

1 应进行滤袋检漏试验、寿命评估；

2 应更换破损、脱落的滤袋；

3 应修复仓室泄漏点并应对仓室进行防腐维护；

4 滤袋的每次检查和更换应做好记录。

3.6 灰渣处理系统

3.6.1 生活垃圾焚烧残渣、飞灰贮存和运输应保持密闭。

3.6.2 生活垃圾焚烧飞灰应定期进行监测其物理和化学特征，确保各项指标符合相关标准要求，最终进行无害化处置。

3.7 配套设施

3.7.1 进入垃圾焚烧锅炉、脱酸塔、脱氮塔、袋式除尘器、渗沥液收集池及其他各类塔体、箱体、罐体内部工作时，必须使用安全电压照明。

3.7.2 必须设置自动控制系统，保证垃圾焚烧、烟气净化、余热利用、消防等系统的安全、正常运行。具体应符合下列规定：

1 自动控制系统应具有对过程控制参数和污染物排放指标数据储存 1 年以上的功能；

2 应设置独立于主控系统的紧急停车系统；

3 应设置独立于分散控制系统的紧急停车系统；

4 测量油、水、蒸汽、可燃气体等的一次仪表不应引入控制室；

5 保护系统应有防误动、拒动措施，并应有必要的后备操作手段。保护系统输出的操作指令应优先于其他任何指令，保护回路中不应设置供运行人员切、投保护的任何操作设备；

6 中央控制室、电子设备间、各单元控制室及电缆夹层内，应设火灾探测器和消防设施，严禁汽水管道、热风道及油管道穿过。

3.7.3 垃圾焚烧厂应设置化验室，并应定期对垃圾热值、各类油品、蒸汽、水以及污水进行化验和分析。

3.7.4 焚烧厂化验室的化学品储存、摆放、化验操作等应严格按照安全规程执行。化验过程中的烘干、消解、使用有机溶剂和挥发性强的试剂的操作必须在通风橱内进行。严禁使用明火直接加热有机试剂。对于易燃、易爆、剧毒试剂应有明显的标志，并应分类专门妥善保管。

4 生活垃圾堆肥厂

4.1 一般规定

4.1.1 生活垃圾堆肥厂主体工程必须配置：接收及贮存系统、预处理系统、堆肥系统、肥料利用系统、残渣处理系统等。

4.2 接收及贮存系统

4.2.1 卸料区应设置通风排气及除尘除臭、地面冲洗和污水导排设施。

4.2.2 储料坑、处理设备、发酵仓、渗沥液调节池等储存生活垃圾和渗沥液的设施，应封闭，并设置通风除臭和防爆设施，且应进行防渗处理。

4.2.3 生活垃圾卸料场地和场区道路表层应采用沥青路面材料、水泥混凝土或等效材料，并应定期进行清理。

4.3 预处理系统

4.3.1 堆肥处理厂预处理系统，应包括破袋、分选和破碎处理设备，其设备的选型及配置应与设计能力和工艺要求相协调。

4.3.2 预处理设备应具有防粘、防缠绕功能，并应加密封罩；易损部件应易于拆卸和更换，预处理设备的运行参数应具有一定的调节范围。

4.3.3 预处理设备应设有专门的渗沥液收集装置，并应具有自清洁功能。设备四周应留有维修需要的空间或通道。

4.3.4 预处理设备应进行局部封闭，并应设置集气罩和除臭系统。

4.3.5 应根据各作业区设备的运行特点设置安全警示线，运行期间非本岗位生产人员不得擅自跨越警示线，靠近运行中的设备。未停机前，生产人员不得拉、拽卡滞在输送机、筛分机等设备上的异物。

4.3.6 皮带传动、链传动、联轴器等传动部件应设置机罩，不得裸露运行。

4.4 堆肥系统

4.4.1 堆肥处理工艺类型应根据原料组成、当地经济状况、产品要求和处理场地等条件，应优先比较确定物料运动和堆肥通风方式，再相应选择反应器的类型。

4.4.2 主发酵的堆层温度控制及发酵时间确定应符合下列规定：

1 堆层各测试点温度均应达到 55℃ 以上，且持续时间不应少于 5d；或达到 65℃ 以上，持续时间不应少于 4d。

2 设计主发酵时间不应小于 5d。

4.4.3 主发酵通风设备和堆层高度的配置应符合下列规定：

1 强制机械通风的静态堆肥工艺，堆层高度不应超过 2.5m；当原料含水率较高时，堆层高度不应超过 2.0m；

2 主发酵堆层各点的氧浓度应大于 5%。

4.4.4 主发酵设施设备应符合下列规定：

1 发酵仓数量及设计容积，应根据进料量和设计主发酵时间确定，并应留有不小于 10% 的富余容量；

2 发酵仓应配置测试温度和氧浓度的装置，并应具有保温、防渗和防腐措施及水分调节、渗沥液和臭气收集功能；

3 发酵车间应配置通风和除臭设施。

4.4.5 主发酵的运行终止指标应符合下列规定：

1 耗氧速率上升至最大后逐步下降，与最大耗氧速率相比应下降 90% 并趋于稳定；

2 主发酵产物应符合以下规定：

表4.4.5 主发酵产物卫生要求

编号	项目	卫生要求	
1	温度与持续时间	人工	堆温 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ ，至少持续 10d
			堆温 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ ，至少持续 5d
		机械	堆温 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ ，至少持续 2d
2	蛔虫卵死亡率	$\geq 95\%$	
3	粪大肠菌值	$\geq 10^{-2}$	
4	沙门氏菌	不得检出	

4.4.6 次级发酵工艺应符合下列规定：

1 当次级发酵在室内车间进行时，车间应具有良好的通风条件；

2 当次级发酵露天进行时，发酵区应具有雨水截流、导排和收集措施，收集的发酵区内雨水应处理达标后排放。

4.4.7 次级发酵的终止指标应符合下列规定：

1 耗氧速率应小于 $0.1\% \text{O}_2 / \text{min}$ ；

2 种子发芽指数不应小于 60%。

4.5 肥料利用系统

4.5.1 堆肥产品农用时，其质量应符合表4.5.1的规定。

表4.5.1 生活垃圾堆肥产品农用控制标准值

序号	项目	单位	标准限值 ¹⁾
1	杂物 ²⁾	%	≤ 3
2	粒度	mm	≤ 12
3	蛔虫卵死亡率	%	95~100
4	大肠菌值		$10^{-1} - 10^{-2}$
5	总镉（以 Cd 计）	mg/kg	≤ 3
6	总汞（以 Hg 计）	mg/kg	≤ 5
7	总铅（以 Pb 计）	mg/kg	≤ 100

8	总铬（以 Cr 计）	mg/kg	≤300
9	总砷（以 As 计）	mg/kg	≤30
10	有机质（以 C 计）	%	≥10
11	总氮（以 N 计）	%	≥0.5
12	总磷（以 P ₂ O ₅ 计）	%	≥0.3
13	总钾（以 K ₂ O 计）	%	≥1.0
14	pH		6.5~8.5
15	水分	%	25~35

注：1) 表中除2、3、4项外，其余各项均以干基计算。

2) 杂物指塑料、玻璃、金属、橡胶等。

4.6 残渣处理系统

4.6.1 生活垃圾堆肥厂各工段分选出的残渣应按物质类别分别存放。

4.6.2 生活垃圾堆肥厂残渣经预处理后，最终应进行利用或无害化处置。

5 生活垃圾卫生填埋场

5.1 一般规定

5.1.1 生活垃圾卫生填埋设施用地面积应满足使用年限不小于10年，库容利用系数不小于 $8\text{m}^3/\text{m}^2$ 。

5.1.2 填埋场主体工程应配置：防渗系统、地下水与地表水导排系统、渗沥液导排与处理系统、填埋气体导排与利用系统等。

5.2 地基处理与围隔堤工程

5.2.1 垃圾填埋场的场底和四周边坡必须满足整体及局部稳定性。

5.2.2 填埋场库区垃圾堆体必须确保边坡稳定。

5.2.3 填埋区场底坡度较大时，应在下游建设垃圾坝，垃圾坝应能有效防止垃圾向下游的滑动，保证垃圾填埋堆体的长期稳定。

5.3 防渗系统

5.3.1 填埋场必须进行防渗处理。防止对地下水和地表水的污染，同时还应防止地下水进入填埋场。

5.3.2 填埋场防渗系统应符合下列规定：

- 1 能有效地阻止渗沥液透过，以保护地下水不受污染；
- 2 应覆盖垃圾填埋场场底和四周边坡，形成完整的、有效的防渗屏障；
- 3 防渗材料铺设过程中必须保证搭接宽度和焊接质量满足要求，必须按照要求对焊缝实施现场检验。

5.4 地下水与地表水导排系统

5.4.1 当填埋区地下水水位高于防渗层下1m时，或地下水对场底和边坡基础层稳定性产生影响时，必须设置有效的地下水导排系统。

5.4.2 填埋场防洪系统设计标准应按不小于50年一遇洪水水位设计，按100年一遇洪水水位校核。

5.4.3 填埋场应根据地形设置截洪坝、截洪沟以、跌水、集水池、提升泵站、穿坝涵管等设施。

5.5 渗沥液导排与处理系统

5.5.1 填埋场及渗沥液处理设施必须进行防渗处理，防止对地下水和地表水的污染，同时还应防止地下水进入填埋场及渗沥液处理设施。

5.5.2 填埋场必须设置有效的渗沥液收集系统和采取有效的渗沥液处理措施，严防渗沥液污染环境。垃圾填埋场场底必须设置纵、横向坡度，保证渗沥液顺利导排，降低防渗层上的渗沥液水头。

5.5.3 渗沥液收集导排系统应符合下列要求：

- 1 能及时有效地收集和导排汇集于垃圾填埋场场底和边坡防渗层以上的垃圾渗沥液；

- 2 具有防淤堵能力；
- 3 不对防渗层造成破坏。

5.6 封场覆盖及生态修复系统

5.6.1 填埋场运行期间和封场后，必须监测垃圾堆体主水位并控制其在警戒水位之下。

5.6.2 填埋场封场设施运行期间，全场应严禁烟火，并对填埋气体和渗沥液收集处理设施采取安全保护措施。

5.7 填埋气体导排与利用系统

5.7.1 填埋场必须设置有效的填埋气体导排设施，严防填埋气体自然聚集、迁移引起的火灾和爆炸。

5.7.2 设置填埋气体主动导排设施的填埋场，必须设置填埋气体利用设施或火炬系统。填埋气体火炬系统应具有点火、熄火保护功能，火炬的进气管路上应设置与填埋气体燃烧特性相匹配的阻火装置。

5.7.3 填埋气体导排设施应随着垃圾填埋范围和高度的增加而及时增设，确保填埋气体导排设施作用范围覆盖全部填埋垃圾，并应避免填埋作业设备损坏气体导排设施，保持填埋气体导排设施的有效性。并应符合下列规定：

- 1 当填埋气体导排井内水位过高需要排水时，排水设备应具有防爆功能；
- 2 填埋场区（填埋库区）上方甲烷气体浓度必须小于 5%，临近 5%时应立即采取相应的安全措施，及时导排收集甲烷气体。填埋场建（构）筑物内甲烷气体含量严禁超过 1.25%；
- 3 填埋场运行及封场后维护过程中，应保持全部填埋气体导排处理设施的完好和有效。

5.7.4 填埋气体收集与利用系统应符合下列规定：

- 1 填埋气体抽气设备前的进气管道上应设置氧含量监测报警设备；
- 2 输气管道不得穿过大断面管道或通道；
- 3 在使用仪器仪表时，必须采取静电防护措施，严禁徒手接触仪器仪表；
- 4 清理机电设备及其周围环境时，严禁擦拭设备运转部位，冲洗水不得溅到电气设备与润滑部位；
- 5 维修设备时，不得随意搭接临时电力线路；维修人员严禁穿戴化纤类工作服，在密闭室内严禁携带通信设备；
- 6 导气井井口氧气浓度超过 2%时，应减少阀门开度。当查明存在进氧点时，应视情况关闭导气井阀门直至进氧故障排除；
- 7 风机启动前，风机正压管段所有管道和设备必须进行氮气冲扫；风机和变频器检修必须在切断电源的情况下进行；风机运行时，严禁全部关闭出口阀，操作人员不得贴近风机旋转部件；满载时，禁止突然停机；
- 8 预处理系统启动前必须进行氮气冲扫；
- 9 机油液面超过允许位置时，严禁启动发动机；

10 严禁采用密封添加剂阻止冷却系统泄漏；

11 火炬维护检修时，人员不得在火炬内壁温度高于 50℃的情况下进入，且现场应有专人监护；

12 升压系统内严禁使用铝合金等金属梯子；

13 填埋气体发电厂房及辅助厂房的电缆敷设，应采取阻燃、防火封堵措施；

14 自动控制系统应设置独立于主控系统的紧急停车系统；

15 测量油、水、蒸汽、可燃气体等的一次仪表不应引入控制室；

16 保护系统应有防误动、拒动措施，并应有必要的后备操作手段。

5.7.5 填埋气体处理和利用车间应设置可燃气体在线检测报警装置，并应与排风机联动。

5.8 配套设施

5.8.1 填埋库区应按生产的火灾危险性分类中戊类防火区的要求采取防火措施。

5.8.2 填埋场达到稳定安全期前，填埋库区及防火隔离带范围内严禁设置封闭式建（构）筑物，严禁堆放易燃易爆物品，严禁将火种带入填埋库区。

5.9 填埋作业

5.9.1 填埋场严禁接纳未经处理的危险物。

5.9.2 填埋场应采取综合防臭除臭措施，有效防止臭味对周边的影响。消杀人员进行药物配备和喷洒作业应穿戴安全卫生防护用品，并应严格按照药物喷洒作业规程作业。

5.9.3 应根据有关规范对垃圾填埋场周围地下水、地表水、大气、排放污水、场界噪声、苍蝇密度等进行定期监测，包括本底监测和运行情况的检测。

5.9.4 填埋场应设置道路行车指示、安全标识、防火防爆及环境卫生设施设置标志。各检测点以及易燃易爆物、化学品、药品等储放点应设置醒目的安全标示。

5.9.5 皮带传动、链传动、联轴器等传动部件必须有防护罩，不得裸露运转。机罩安装应牢固、可靠。

5.9.6 单元层垃圾填埋完成后，应保持雨污分流设施完好。

5.9.7 填埋场区（填埋库区）及周边20m范围内不得搭建封闭式建筑物、构筑物。填埋场场区内的封闭、半封闭场所，必须保证通风、除尘、除臭设施和设备的完好，正常运行。

6 餐厨垃圾处理厂

6.1 一般规定

6.1.1 餐厨垃圾处理厂主体工程必须配置：接收及贮存系统、预处理系统、厌氧消化、好氧生物处理与饲料化系统、沼气利用与肥料系统、残渣与沼渣处理系统。

6.2 接收及贮存系统

6.2.1 餐厨垃圾卸料间应封闭。

6.2.2 卸料间受料槽应设置局部排风罩，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3次/h。

6.2.3 餐厨垃圾卸料间应设置地面和设备冲洗设施及冲洗水排放系统。

6.3 预处理系统

6.3.1 餐厨垃圾处理厂应配置餐厨垃圾预处理工序，预处理工艺应根据餐厨垃圾成分和主体工艺要求确定。

6.3.2 餐厨垃圾预处理设施和设备应具有耐腐蚀、耐负荷冲击等性能和良好的预处理效果。

6.3.3 餐厨垃圾预处理系统应配备分选设备将餐厨垃圾中混杂的不可降解物有效去除，分选后的餐厨垃圾中不可降解杂物含量应小于5%，并对不可降解杂物进行回收利用或无害化处理。

6.3.4 油脂分离工艺应根据餐厨垃圾处理主体工艺的要求确定并应对分离出的油脂进行妥善处理。

6.3.5 应根据处理后产品质量的要求确定控制盐分措施。

6.3.6 应根据各作业区设备的运行特点设置安全警示线，运行期间非本岗位生产人员不得擅自跨越警示线，靠近运行中的设备。未停机前，生产人员不得拉、拽卡滞在输送机、筛分机等设备上的异物。

6.3.7 皮带传动、链传动、联轴器等传动部件应设置机罩，不得裸露运行。

6.4 厌氧消化、好氧生物处理与饲料化处理系统

6.4.1 厌氧消化前餐厨垃圾破碎粒度应小于10mm，并应混合均匀。

6.4.2 餐厨垃圾厌氧消化的工艺应根据餐厨垃圾的特性、当地的条件经过技术经济比较后确定。

6.4.3 厌氧消化系统应对物料温度进行控制。

6.4.4 餐厨垃圾厌氧消化器应符合下列规定：

1 应有良好的防渗、防腐、保温和密闭性，在室外布置的，应具有耐老化、抗强风、雪等恶劣天气的性能；

2 厌氧消化器的结构应有利于物料的流动，避免产生滞流死角；

3 厌氧消化器应具有良好的物料搅拌、匀化功能，防止物料在消化器中形成沉淀；

4 应有检修孔和观察窗；

5 应配置安全减压装置，安全减压装置应根据安全部门的规定定期检验。

6.4.5 对厌氧产生的沼气应进行有效处理，不得直接排入大气。

6.4.6 餐厨垃圾采用好氧堆肥方式处理时，应对餐厨垃圾进行水分调节、盐分调节、脱油、碳氮比调节等处理，物料粒径应控制在50mm以内。

6.4.7 制备生化腐殖酸应符合下列规定：

1 餐厨垃圾制生化腐殖酸时，应加入腐殖酸转化剂和碳源调整材，控制 C/N 比；

2 工艺过程使用的微生物菌剂应是国家相关部门允许使用的菌种，且应具有遗传稳定性和环境安全性；

3 发酵完成后，应将物料中大于 5mm 的杂物筛除。

6.4.8 饲料化处理的餐厨垃圾在处理前应严格控制存放时间，应确保存放和处理过程中不发生霉变。餐厨垃圾在进入饲料化处理系统前，应对其进行检测，发生霉变的餐厨垃圾及过期变质食品不得进入饲料化处理系统。

6.4.9 餐厨垃圾饲料化处理必须设置病原菌杀灭工艺。

6.4.10 对于含有动物蛋白成分的餐厨垃圾，其饲料化处理工艺应设置生物转化环节，不得生产反刍动物饲料。

6.4.11 采用加热工艺去除餐厨垃圾水分时，加热温度应得到有效控制，避免产生焦化和生成有毒物质。

6.4.12 生产工艺中任何接触物料的设备，在停运后应及时对残留的物料进行清理，防止残留物料霉变影响产品质量。

6.4.13 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。

6.5 沼气利用与肥料系统

6.5.1 湿式气柜、膜式气柜、带储气柜的厌氧消化反应器与厂内主要设施的防火间距应符合表6.5.1的规定。

表6.5.1 湿式气柜、膜式气柜、带储气柜的厌氧消化反应器与厂内主要设施的间距

主要设施	间距（m）	
	总容积 $\leq 1000\text{m}^3$	总容积 $> 1000\text{m}^3$
净化间、沼气增压机房、泵房	≥ 10	≥ 12
锅炉房	≥ 15	≥ 20
发电机房、监控室、配电间、化验室、维修间等辅助生产用房	≥ 12	≥ 15
管理及生活设施用房	≥ 18	≥ 20
站内道路（路边）	主要道路	≥ 10
	次要道路	≥ 5

注：1）防火间距按相邻建（构）筑物的外墙凸出部分、厌氧消化反应器外币、气柜外壁的最近距离计算；

2）气柜总容积按几何容积（ m^3 ）和设计压力（绝对压力）的乘积计算。

6.5.2 干式气柜与厂内主要设施的防火间距应按表6.5.1的规定增加25%。

6.5.3 餐厨垃圾好氧堆肥成品农用时，质量应符合表 4.5.2 的规定。

6.5.4 生化腐殖酸成品质量应符合表6.5.4的规定。

表6.5.4 生化腐殖酸成品质量规定

序号	项目	单位	指标值
1	有机质含量	%	≥80.0
2	总腐殖酸HA	d%	≥45.0
3	游离腐殖酸HA	d%	≥40.0
4	pH		5.0~7.5
5	Na ⁺ 的质量分数	%	≤0.6
6	灰分	%	≤7.5
7	水分（H ₂ O）的质量分数	%	≤12.0
8	粪大肠菌群数	个/g（mL）	≤100
9	蛔虫卵死亡率	%	≥95
10	沙门氏菌		不得检出
11	黄曲霉毒素	ug/kg	≤50

6.6 残渣与沼渣处理系统

6.6.1 餐厨垃圾处理厂残渣与沼渣应经预处理后，最终进行利用或无害化处置。

7 建筑垃圾处理厂（场）

7.1.1 进场建筑垃圾应根据工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾及其细分类堆放，并应设置明显的分类堆放标志。

7.1.2 建筑垃圾卸料、上料及处理过程中易产生扬尘的环节应采取抑尘、降尘及除尘措施。

7.1.3 建筑垃圾原料、产品贮存堆场应保证堆体的安全稳定性。

7.1.4 建筑垃圾原料贮存场地应采取防尘措施，可根据后续工艺进行预湿。

7.1.5 建筑垃圾利用残渣应进行堆填或填埋处置。

8 粪便处理厂

8.1 一般规定

8.1.1 粪便处理厂主体工程应设置：接收及贮存系统、预处理系统、主处理系统、残渣处理系统等。

8.1.2 厂区应设置粪便、污泥、气体的计量装置，宜设置气体检测装置以及必要的仪表和控制装置。

8.2 接收及贮存系统

8.2.1 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，并与强制排风设备联动。与处理设施相关的封闭建、构筑物内必须设置强制通风设施和自动报警装置。

8.2.2 粪便主处理系统前，应设置储存调节池或调节罐，调节池或调节罐应符合下列规定：

- 1 应设置高低液位装置；
- 2 应设置循环泵、应急排放管线和清空管线。

8.3 预处理系统

8.3.1 格栅应符合下列规定：

1 格栅拦截固体杂物的清除应采用机械清除，对所清除的固体杂物应进行卫生填埋或焚烧处置；

2 格栅机、输送机应采用密封形式，并设置除臭处理装置；

3 格栅处应设置工作平台，其上应有安全和冲洗设施；

4 格栅设于室内时，应设置通风设施，当用人工清除时，其进风口必须设于工作台下面。

格栅室应设置有毒有害气体的检测与报警装置。

8.3.2 固液分离机应符合下列规定：

1 固液分离机应能截留粪便中粒径在 15mm 以上的固体杂物，并应将栅滤后液体中的细砂高效分离和排出；

2 格栅上端应设置自动清洗装置；

3 固液分离过程应在密闭的条件下进行；

4 产生的固体杂物应打包后再进行卫生填埋或焚烧处置。

8.4 主处理系统

8.4.1 对产生、输送、储存、使用沼气的设施应做好安全防护，并应符合下列规定：

1 严禁沼气泄露或空气进入厌氧消化器及沼气储气、配气系统；

2 严禁烟火；

3 严禁违章明火作业；

4 进入设施内工作必须采取通风、换气等措施。

8.4.2 加氯间维护保养时，严禁使用明火和撞击火花。

8.4.3 粪便处理车间应密闭，并且设置通风除臭系统。

8.5 残渣处理系统

8.5.1 粪便厌氧消化和粪便絮凝脱水过程中产生的污泥必须进行无害化处理或处置。

9 渗沥液处理厂

9.1 一般规定

9.1.1 渗沥液处理应采用预处理+生物处理+深度处理、生物处理+深度处理、预处理+物化处理等组合处理工艺。

9.1.2 渗沥液处理主体工程应设置：接收及贮存系统、预处理系统、主处理系统、污泥和浓缩液处理系统。

9.1.3 渗沥液处理系统的主要设备应有备用，且应具有防腐性能。

9.2 接收及贮存系统

9.2.1 渗沥液处理工程应设调节池，并应采取有效措施均化水质、水量。

9.2.2 调节池设置应符合下列规定：

1 填埋场渗沥液调节池容积不应小于三个月的渗沥液处理量；

2 焚烧厂、堆肥厂、中转站等生活垃圾处理设施的渗沥液调节池水力停留时间不应小于24h；

3 调节池应设计为2个或分格设置；

4 渗沥液调节池应采取加盖导气措施及臭气处理设施。

9.2.3 渗沥液调节池、浓缩液及污泥储存池、污泥脱水设施等重点恶臭源应实施封闭、局部隔离及负压抽吸等措施，臭气应经集中处置达标后有组织排放。厌氧反应设施应设置沼气回收或安全燃烧装置。

9.2.4 储存渗沥液的封闭空间和厌氧处理间应配置硫化氢、沼气浓度监测和报警装置，应与机械通风设施连锁，通风设备应采用防爆型，并应采取控制与保护措施。曝气设施应设置氨浓度监测和报警装置。

9.2.5 在线监测报警系统应配备备用电源，通风设备应按II类负荷供电，当采用双电源或双回路供电时，应在最末一级配电箱处自动切换。

9.3 预处理系统

9.3.1 当选择水解酸化技术作为预处理工艺时，水力停留时间应为2.5 h~5.0h；pH应为6.5~7.5。

9.3.2 混凝沉淀预处理药剂的种类、投加量和投加方式应根据渗沥液混凝沉淀的工艺情况、实验结果等确定。

9.4 主处理系统

9.4.1 应设置渗沥液产生量和排出量计量装置。

9.4.2 处理后尾水排放的，应按照规定设置规范化排水口。

9.4.3 厌氧处理工艺调试初期应对沼气中甲烷含量进行监测，应及时监测沼气的产生量，发现漏气现象，应及时排除，保证沼气排放的安全。

9.5 污泥和浓缩液处理系统

9.5.1 污泥和浓缩液处理应符合下列规定：

- 1 当渗沥液处理中产生的污泥进入垃圾填埋场填埋处理时，含水率不应大于 60%；
- 2 纳滤和反渗透工艺产生的浓缩液应采用焚烧、蒸发或其他方式处理。

附：起草说明

一、起草过程

根据国务院《深化标准化工作改革方案》（国发[2015]13号）要求，2016年住房城乡建设部印发了《关于深化工程建设标准化工作改革的意见》（建标[2016]166号），并在此基础上，全面启动了构建强制性标准体系、研编工程规范工作。2015年住房城乡建设部正式下达了《生活垃圾处理处置工程项目规范》的制定。

二、起草单位

上海市环境工程设计科学研究院有限公司

中国城市建设研究院有限公司

上海环境集团股份有限公司

重庆大学

江苏绿和环境科技有限公司

中国城市环境卫生协会

华中科技大学

北京高能时代环境技术股份有限公司

重庆环卫集团

浙江大学

上海启菲特环保生物技术有限公司

上海睿优环保工程技术有限公司

中国锦江环境控股有限公司

广东省环境卫生协会

三、术语

1、生活垃圾 municipal solid waste (MSW)

在日常生活中产生的垃圾，包括厨余、果皮、菜场垃圾、废纸、废塑料、废橡胶、废旧纺织品、废竹木、废金属、废玻璃、废陶瓷、碎砖瓦、宠物粪便、灰土等。

2、建筑垃圾 construction and demolition waste

建筑垃圾是工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾等五类的总称。指建设、施工单位新建、改建、扩建和拆除各类建筑物、构筑物、管网等以及居民装饰装修房屋过程中所产生的弃土、弃料及其它废弃物。但不包括经检验、鉴定为危险废物的建筑垃圾。

3、餐厨垃圾 food waste

食品、果蔬在加工、销售、消费等过程产生的废物的总称，主要包括餐饮垃圾和厨余垃圾。

4、餐饮垃圾 restaurant waste

餐馆、饭店、单位食堂等集中就餐点的饮食剩余物以及食物加工过程产生的垃圾。

5、厨余垃圾 kitchen waste

家庭日常生活中丢弃的蔬菜及食物下脚料、剩菜剩饭、果皮等垃圾。

6、粪便 night soil; excreta

人类或动物排出的生理排泄物，一般环卫部门清运的粪便主要包括化粪池或蓄粪池中的粪（渣）等。市容环境卫生设施

7、处理 treatment

采用焚烧或其他改变垃圾的物理、化学、生物特性的方法，减少已产生的垃圾数量、缩小垃圾体积、达到无害化的过程。

8、处置 disposal

将垃圾最终置于符合环境保护规定要求的填埋场的活动。通常也称为“最终处理”。

9、预处理 pre-treatment

使垃圾特性和类别满足后续的处理和处置要求，对垃圾进行分类和加工的过程。

10、 焚烧 incineration

在专用炉体内使垃圾完全燃烧，释放热量并达到无害化的过程。

11、 卫生填埋 sanitary landfill

填埋场地具有防渗、雨污分流、填埋气导排及渗沥液收集处理等工程设施，并在运行中采取压实、覆盖、臭味控制等措施，对填埋气体和渗沥液进行处理使排放达到相应环境标准要求垃圾处置方法。

12、 堆肥 compost

通过控制微生物生长条件，促进垃圾发酵并将产物加工成肥料或土壤改良剂，最终达到无害化的过程。

13、 厌氧消化 anaerobic digestion

垃圾在无氧状态下，利用厌氧菌降解其中有机物质，产生沼气的过程。

14、 垃圾量 waste quantity

垃圾数量的定量化描述，常用单位为吨/日（t/d）。

- 15、 垃圾产生量 waste generation quantity
在各类设施、场所产生的垃圾量，常用单位为吨/日（t/d）。
- 16、 垃圾清运量 waste transferring quantity
经收集和运输作业记录的垃圾量，常用单位为吨/日（t/d）。
- 17、 垃圾处理量 waste treatment quantity; waste processing quantity
经垃圾处理设施处理的垃圾量，常用单位为吨/日（t/d）。
- 18、 减量化 reduction
在垃圾产生源头、收运和处理过程中减少垃圾的体积和重量的措施。
- 19、 资源化 recovery; resourcelization
通过一定技术措施分拣回收垃圾中的可利用的物资或通过特定（物理、化学、生物）方法将垃圾通过转换、加工、回收进行再利用的措施。
- 20、 无害化 harmless treatment
采用适当技术与工程措施，使垃圾中的有害污染物（或在处理过程中产生的有害污染物）整体上可控，达到国家（行业）现行污染物排放标准和病原微生物控制要求的措施。
- 21、 破碎 crush
利用外力使垃圾破裂、粒度变小的过程。：
- 22、 破袋 bag breaking
通过剪切、冲击等作用破开垃圾袋的过程。
- 23、 分选 separating; sorting
根据不同垃圾组分的粒度、密度、磁性、电性、光电性、摩擦性、弹性以及表面润湿性的差异，将垃圾中的不同组分分离的过程。
- 24、 人工分选 manual sorting
采用人工手段，按照垃圾物理组分进行分选的方式。
- 25、 筛分 screening
根据垃圾中不同组分的粒径差异，利用筛分设备将混合的垃圾分为两种或多种粒度级别的方式。
- 26、 机械生物预处理 mechanical-biological treatment/pretreatment（MBT）
利用机械设备和生物技术相结合，对垃圾进行预处理的过程。
- 27、 油水分离 oil-water separation
将油脂与水分相分离的过程。

- 28、 焚烧处理能力 incinerator capacity
单位时间焚烧炉焚烧处理垃圾的能力。也称“焚烧处理规模”。单位为 t/d。
- 29、 焚烧效率 combustion efficiency
垃圾实际焚烧过程的单位物料的实际发热量与理论发热量之比。
- 30、 焚烧线 incineration line
为完成对垃圾的焚烧处理而配置的垃圾接收、焚烧、热交换、烟气净化、排渣出渣、飞灰收集处理、自动控制等全部设备和设施的总称。
- 31、 主厂房 incineration main workshop
用于安装垃圾焚烧系统、烟气净化系统、余热利用系统等主体系统，以及垃圾卸料、贮存和各种配套设施等辅助系统的综合性建筑物。
- 32、 焚烧炉 incinerator
利用高温氧化作用处理垃圾的装置。
- 33、 机械炉排型焚烧炉 mechanical grateincinerator
采用阶梯式的机械炉排燃烧垃圾的焚烧炉。
- 34、 炉排 grate
置于焚烧炉底部，使垃圾能够在机械式移动的同时进行焚烧的装置。是以炉排片为基本单元，按横向或纵向组成运动式与固定式炉排组；不同功能组交替布置，按焚烧要求组合成干燥点火段、燃烧段与燃烬段；三段顺序排列成一个模块；按处理规模由一个或几个模块通过连接机构横向组合成炉排。
- 35、 流化床 fluidized bed
空气自下而上地穿过垃圾颗粒料层，气流速度达到或超过颗粒的临界流化速度时，料层中颗粒呈上下翻腾的床层。
- 36、 余热利用 exhaust heat utilization
将垃圾焚烧过程中产生的热能进行利用的过程。
- 37、 烟气在线监测系统 continuous emission monitoring system (CEMS)
对焚烧烟气中的污染物浓度、氧含量、烟气温度、压力、含水量及流量等参数进行连续监测、显示、记录的装置。
- 38、 烟气净化设备 flue gas cleaning facilities
将焚烧烟气中有害物质以及其它规定物质减排至设定标准值以下的装置。
- 39、 余热利用设备 heat utilization facilities

将垃圾燃烧产生的热量进行回收利用的装置。包括汽轮发电设备、余热锅炉等。

40、 填埋库区 landfill area; compartment

填埋场中用于填埋垃圾的区域。

41、 填埋库容 landfill capacity

填埋库区可以填入的垃圾和功能性辅助材料所占用的体积,即封场堆体表层曲面与平整场底层曲面之间的体积。其中,填入的垃圾所占用的体积叫做有效库容。

42、 垃圾坝 retaining wall; waste dam

建在垃圾填埋库区汇水上下游、周边或库区内,由黏土、石料、混凝土、钢筋混凝土等材料筑成的堤坝。按垃圾坝的作用分为截污坝、分区坝、拦洪坝或截洪坝等。

43、 填埋单元 landfill cell

按单位时间或单位作业区域划分的由垃圾和覆盖材料组成的填埋堆体。(此处引用的是 GB50869-2013 生活垃圾卫生填埋技术规范)。

44、 垃圾堆体 waste pile

填埋库区中由垃圾和覆盖材料形成的堆积体。

45、 防渗系统 anti-seepage system

在填埋库区和调节池底部及四周边坡上采用各种材料构筑的防渗屏障体系。

46、 地下水收集导排系统 groundwater collection and drainage system

在填埋库区和渗沥液调节池防渗系统基础层下部,用于将地下水汇集和导出的设施体系。

47、 雨污分流系统 diffluence system of rain and leachate

根据填埋场地形,采用相应的工程措施对填埋场雨水和渗沥液进行有效分隔并分别收集和处置的设施。

48、 盲沟 blind drain; sub-soil drain; weeping tile

位于填埋库区防渗系统上部或填埋体中,采用高过滤性能材料导排渗沥液的暗渠(管)。

49、 导气井 extraction well; extraction pipe

设置在垃圾堆体中,中间为多孔管、管周围为过滤材料的竖向导气设施。

50、 锚固沟 anchoring ditch

在填埋库区等区域开挖的凹槽,将防渗材料铺设于槽内,用土石材料填充并压实,防止土工材料向下滑动或侧滑的设施。

51、 摊铺 spreading

使用堆土机等机械将卸入填埋库区的垃圾按一定层厚在作业单元内摊移铺设的作业过

程。

52、 压实 compaction

利用专用压实机械或推土机等机械，将摊铺垃圾分层多次碾压，使垃圾密度增大，容积缩小的作业过程。

53、 覆盖 cover

采用土或土工合成膜材料铺设于垃圾层上的作业过程，根据覆盖的要求和作用不同分为日覆盖、中间覆盖、终场覆盖。

54、 填埋场封场 landfill site closure

填埋至设计终场标高或不再受纳垃圾而停止使用时，对采用不同功能材料，按规范进行封场并恢复生态的过程。

55、 填埋场稳定化 landfill stabilization

垃圾中可生物降解成分逐步分解，有机质含量、污染物排放、堆体沉降、植被恢复等各项监测指标趋于稳定，达到场地稳定化利用判定要求的过程。

56、 主发酵 primary fermentation

堆肥发酵的第一阶段，垃圾中易降解的有机组分被微生物分解的发酵过程。也称“一次发酵”、“一级发酵”、“初级发酵”。

57、 次发酵 secondary fermentation

经主发酵后，微生物以较低的速度分解堆肥物料中较难降解有机物和发酵中间产物的发酵过程。也称“二次发酵”、“二级发酵”、“次级发酵”。

58、 堆肥耗氧速率 compost oxygen consumption rate

在堆肥过程中，单位质量垃圾在单位时间内所消耗的氧量，常用单位有 $\mu\text{L}/(\text{min}\cdot\text{g})$ 、 $\%/ \text{min}$ 。

59、 垃圾翻堆 compost pile turning

为加快堆肥进度，人工翻动垃圾的过程。

60、 熟化 maturation

堆肥物经高温发酵后，在微生物作用下继续降解并达到稳定的过程。

61、 腐熟 maturity

垃圾经过堆肥后达到稳定化的状态。

62、 腐熟度 maturity index

反映堆肥化过程中有机质稳定化程度的指标，一般采用如种子发芽率、耗氧速率等表征。

- 63、 堆肥后处理 post-composting
垃圾经堆肥发酵处理后,为使堆肥产品的质量满足国家相关标准所进行的后续处理过程。
- 64、 堆肥产品 compost product
可作为产品出售的堆肥产物。
- 65、 厌氧消化工艺 anaerobic digestion process
有机物质被厌氧菌在厌氧条件下分解产生氢气、乙酸或甲烷的过程。按照有机物质的固体含量,分为干式、半干式和湿式三种厌氧消化工艺。
- 66、 转运调配 transfer and distribution
将物料集中在特定场所临时分类堆放,根据需要定向外运的过程。
- 67、 回填 backfill
在低洼地块或地坪标高低于使用要求的地块,填入符合条件的土石方或建筑垃圾达到增加地坪标高的过程。
- 68、 粪便处理 treatment of night soil
利用专业设施对粪便进行生物、物理或化学处理的过程。
- 69、 粪便无害化处理 hazard-free treatment of night soil
粪便处理后的所有卫生指标达到无害化卫生标准的过程。
- 70、 粪便固液分离 solid-liquid separation of night soil
利用重力、机械力、吸附力、膜分离等方法将粪便中夹杂物分离出来的过程。
- 71、 粪便絮凝脱水 coagulation and dehydration of night soil
向固液分离后的粪便中投加絮凝剂以利于进一步固液分离,并对被分离的固体进行机械脱水的过程。
- 72、 粪便消化处理 digestion of night soil
粪便在厌氧消化池中的处理过程。
- 73、 粪便物理化学处理 physical and chemical treatment of night soil
采用物理化学方法处理粪便的过程,如湿式氧化。
- 74、 粪便上清液 liquid of night soil
粪便在絮凝脱水或厌氧消化等处理过程产生的液体。
- 75、 粪渣 residue of night soil
粪便经分离、截留、发酵、絮凝脱水、去除上清液后沉淀于底部的固形物(沉渣)或浮盖于液面的固形物(浮渣)。

76、 粪便预处理设施 pretreatment facility of night soil

为满足粪便后续处理要求，在粪便主处理设备与设施前端设置的接收设施、固液分离设施、储存调节池（罐）、浓缩池（机）等设施及其组合设备，以实现粪便进行除砂、固液分离、均质调节等预处理操作。

77、 粪便主处理设施 maintreatment facility of night soil

根据粪便减量化、稳定化、无害化等要求，在粪便预处理设施之后设置的主体处理设施与设备，包括絮凝脱水设备、厌氧消化池、湿式氧化设备等。

78、 渗沥液 leachate

垃圾在堆放、转运和处理过程中，由于物理、生物、化学作用，同时在降水和其它外部来水的渗流作用下产生的含高浓度污染物的液体。也称“渗滤液”。

79、 渗沥液浓缩液 concentrated leachate

渗沥液在纳滤、反渗透等膜处理或蒸发处理过程中产生的浓缩废水，其中的难降解有机质浓度、盐度比进水含量更高，更难处理。

80、 渗沥液处理系统 leachate treatment system

从渗滤液调节池到处理水排放的各工艺处理单元的总称，包括预处理、生物处理、深度处理和污泥及浓缩液处理等。

81、 渗沥液预处理 pre-treatment of leachate

采用生物法、物理法和化学法去除渗沥液中的氨氮或无机杂质等物质，改善渗沥液水质，有利于后续主体处理设备运行的工艺技术。

82、 渗沥液生物处理 biological treatment of leachate

采用厌氧或好氧等生物方法处理渗沥液中有机物的工艺技术。

83、 膜生物反应器 membrane bioreactor (MBR)

以膜为载体，将生物反应（作用）和膜分离相结合，能改变反应进程和提高反应效率，用于处理渗沥液、替代沉淀池并截留污泥的设备。

84、 渗沥液深度处理 advanced treatment of leachate;post-treatment of leachate

采用纳滤、反渗透、高级氧化等方法，进一步处理渗沥液中的悬浮物和胶体、重金属以及其他难生化处理物质的工艺技术。

85、 膜处理 membrane treatment

以膜为载体，运用膜分离手段处理渗沥液的过程。

86、 高级氧化 advanced oxidation processes (AOPs)

通过产生羟基自由基对渗沥液中有机物进行氧化降解的过程。

87、 渗沥液浓缩液处理 treatment of concentrated leachate

采用蒸发、焚烧或其它适宜的处理方法对渗沥液浓缩液进行处理的过程。

88、 填埋气体 landfill gas

垃圾堆体中有机垃圾分解产生的气体，主要成分为甲烷和二氧化碳。

89、 填埋气体收集导排 landfill gas extraction and collection

利用垃圾堆体内设置的导气井、沟、管，将填埋气体排出堆体或引导输送至填埋气体处理和利用设施的过程。

90、 恶臭污染物 odor pollutants

一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损坏生活环境的气体物质。（该定义是复制的 GB14554-93 的定义，余召辉疑问：一定是气体物质吗？）

91、 臭气浓度 odor concentration

恶臭气体（包括异味）用无臭空气进行稀释，稀释到刚好无臭时，所需的稀释倍数。

92、 臭气强度 odor intensity

臭气对人嗅觉器官的刺激程度。通过人的嗅觉测试，用人的语言和规定的等级表示恶臭的强弱和恶臭气体检知的难易程度。

93、 物理除臭 physical deodorization

用其他物质将臭味掩蔽和稀释，或者将恶臭物质由气相转移至液相或固相，不改变恶臭物质的化学性质。

94、 化学除臭 chemical deodorization

使用其他物质与恶臭物质进行化学反应，改变恶臭物质的化学结构，使之转变为无臭物质或臭味较低的物质。

95、 微生物除臭 biological deodorization

利用微生物将臭味气体中的有机污染物降解或转化为无害或低害类无臭物质。

96、 吸附除臭 adsorption deodorization

利用充填了吸附剂的吸收塔吸附、降解、转化恶臭物质的过程，包括物理吸附脱臭法和化学吸附脱臭法。

97、 除臭剂 deodorant

通过物理、化学或生物作用使恶臭污染物被吸收、吸附、掩蔽、分解、转化、代谢或发生其它反应，达到去除或控制恶臭的药剂，又称脱臭剂或消臭剂。

98、 烟气 flue gas

垃圾燃烧过程中产生的固体、液体微粒与气体的混合物。其中占烟气容积 99%或以上的组分为 N₂、CO₂、O₂、H₂O，其余不足 1%的物质颗粒物，HCl、SO₂、NO_x 等酸性污染物，Pb、Hg、Cd 等重金属，残余有机物与痕量二噁英等必须处理的污染物。

99、 除尘 dedusting

通过分离、吸收、洗涤、过滤等方式去除烟气中的颗粒物的过程。常用的除尘方式包括重力沉降、旋风除尘、喷淋、文丘里洗涤、惯性除尘、静电除尘及袋式除尘等。

100、 脱酸 deacidification

采用氢氧化钙 (Ca(OH)₂)、碳酸氢钠 (NaHCO₃)、氢氧化钠 (NaOH) 等碱性物质与垃圾焚烧烟气中的氯化氢、硫氧化物进行中和反应，降低烟气中酸性气体浓度的过程。常用的脱酸工艺有干法、半干法、湿法或这几种方法组合的工艺。

101、 脱硝 denitration

通过控制燃烧参数和吸收、催化分解及无害化反应处理烟气，避免或减少烟气中氮氧化物排放的过程。

102、 残渣 residue

垃圾在焚烧及热解处理后产生的固态残余物质。

103、 沼渣 biogas residues

垃圾厌氧消化后，剩余的固态或半固态残余物。

104、 灰渣 incineration residue; ash and slag

垃圾焚烧过程中产生的炉渣、对流受热面锅炉灰、烟气处理飞灰等的总称。

105、 飞灰 fly ash

烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的颗粒物。

106、 炉渣 slag

生活垃圾焚烧后直接排出的残渣，以及锅炉受热面排出的灰渣。

107、 飞灰固化 solidification of fly ash

用物理、化学方法使飞灰中的重金属及其它污染组分呈现化学惰性或被包容起来，降低污染物的毒性和减少其向生态环境迁移率的过程。

四、条文说明

1 总 则

1.0.1 生活垃圾处理处置设施是重要的城镇基础设施,设施的好坏直接影响到居民的身体健康和城镇环境,是现代城镇化发展中不可忽视的领域,为了保障生活垃圾处理处置工程设计、建设、运行和监管过程中的人身和公共安全,保护环境,合理利用资源,需要对相关内容进行规定。

1.0.2 本规范是国家工程建设控制性底线要求,具有法规强制效力,必须严格遵守。在此基础上,国务院有关行政管理部门、各地省级行政管理部门可根据实际情况,补充、细化和提高本规范相关规定和要求。

1.0.3 生活垃圾处理处置设施功能是保障城镇环境卫生系统正常运行、维护市容环境良好的前提;资源再利用是生活垃圾管理和处理首先考虑的问题,也是有利于减少垃圾处理量、节约成本、提高垃圾无害化处理水平的重要手段;安全生产和保护环境是生活垃圾处理过程中需重点解决的问题,也是必须达到的目标。

1.0.4 为适应工程项目建设特殊情况和科技新成果的应用需要,对本规范规定的功能性能要求,暂未明确对应技术措施或采用本规范规定之外的技术措施,且无相应标准的,必须由建设、勘察、设计、施工、监理等责任单位及有关专家依据研究成果、验证数据和国内外实践经验等,对所采用的技术措施进行充分论证评估,证明能够达到安全可靠、节能环保,并对论证评估结果负责。论证评估结果实施前,建设单位应报工程项目所在地行业行政主管部门备案。

2 基本规定

2.1 规模与布局

2.1.1 生活垃圾分类收集的目的地就是分类处理,以提高垃圾处理的无害化水平,节省处理费用。由于生活垃圾分类收集是需要居民配合的一项工作,而居民的垃圾分类收集习惯需要长时间慢慢培养,因此生活垃圾分类收集要达到一个较高水平和较高普及率需要一个漫长的过程。基于这种情况,生活垃圾分类收集不一定等分类处理设施建成以后才实施,以避免分类处理设施建成后因分类收集率和分类收集水平跟不上而无法正常运行。在推行生活垃圾分类收集的初期,可采用临时的分类处理措施,以利于分类收集工作的开展,当垃圾分类收集率和分类收集水平达到一定高度后再建设正规的垃圾分类处理设施。临时分类处理措施包括填埋场内开辟独立厨余垃圾填埋单元、临时厨余垃圾好氧生物处理设施等。

2.1.2 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定,危险废物与生活垃圾和一般工业固体废物应分类管理,本条是落实法律规定的需要。同时,也是为了确保生活垃圾处理处置工程安全稳定运行的需要,并确保相应产物利用安全可控。

2.1.3 对某城市或区域，生活垃圾处理处置工程应根据服务范围内生活垃圾产生量预测、经济性测算、技术可行性和可靠性等因素确定处理规模。

2.1.4 本条所述“关键设备或系统的备用性”是指对发挥环境卫生设施基本功能起到决定性作用的设备或系统应设置两套以上的同样设备或系统。如一套设备或系统检修停运或出现故障，另一套设备或系统还能发挥一定的作用。对于非常关键的设备一般要设完全备用的设备，如汽轮发电机的循环冷却水泵、排风除臭风机、车间工位的新风风机等。对于一般性关键设备，可以选择两套以上的设备或系统分担全部工作负荷，当有设备检修或故障停运时，其他设备和系统还能承担部分工作负荷，不至于使工作全部停止。环境卫生设施通常担负着维护城市环境卫生的重任，有些关键设备和系统如没有备用性，一旦停运，就会给城市环境造成影响，因此制定本条。为了方便设计人员确定什么设备和系统应具备备用性，这里列出一些典型生活垃圾处理处置工程中需要具有备用性的关键设备和系统，详见表1。

表1 需要具有备用性的设备和系统

序号	典型环境卫生设施	需要具有备用性的设备和系统
1	生活垃圾收集站（点）	-
2	生活垃圾转运站	转运设备（包括压缩和非压缩设备）、转运车辆
3	垃圾分选设施	输送设备、主分选设备
4	有机垃圾好氧生物处理设施	主预处理设备、主发酵设备
5	有机垃圾厌氧生物处理设施	主预处理设备、厌氧消化罐、排料设备、沼气利用和处理设备（利用和处理可相互备用）
6	垃圾焚烧设施	进料设备、焚烧线关键设备、锅炉软化水设备、汽轮机循环冷却水泵等
7	环卫设施中的公共设施	通风（包括排风和供新风）风机、防排烟风机、消防水泵、集中除臭设备、污水处理主设备及系统、重要电气设备

2.1.5 主要生产车间在生活垃圾处理处置项目中起主导作用，并与周围的设施如预处理设施、污水处理设施、臭气处理设施、原辅材料储存与进出料、道路交通组织等联系密切。因此，应以主要生产车间为主体进行布置，结合生活垃圾处理流程和现场实际情况布置辅助设施，确保相关设备稳定、可靠、高效运行。总体布置还应考虑建成后的立面和整体效果，并与周边环境相协调。

2.2 工程选址

2.2.1~2.2.2 生活垃圾处理处置工程在运行过程中都会对周围环境产生一定的不利影响，如恶臭、病原微生物、扬尘、噪声等。并且在运行管理不善或自然灾害等因素的影响下会存在一定的生态污染风险和安全风险等。在选址过程中，这些影响都应考虑到。故生活垃圾处理处置工程的选址应远离水源地、居民活动区、河流、湖泊、机场、保护区等重要的、与人类生存密切相关的区域，将不利影响的风险降至最低。

本规范规定的距离是最低防护距离，若环境影响评价结论低于该数值，应按本规范规定的数值确定防护距离。若环境影响评价结论高于该数值，则应以环境影响评价结论确定防护

距离，除非采取特殊技术措施加强二次污染控制，经重新评价后数值在本规范确定的数值以下，则可采用本规范确定的数值。

2.2.3 为了确保生活垃圾处理处置工程能顺利建成投产，建成后能安全稳定运行，对工程选址应避免的敏感目标提出了相应要求。

(1)距离水源，有一定卫生防护距离，不能在水源地上游和可能的降落漏斗范围内。

(2)选择在地下水位较深的地区，选择有一定厚度包气带的地区，包气带对垃圾渗沥液净化能力越大越好，以尽可能地减少污染因子的扩散。

(3)场地基础要求位于地下水（潜水或承压水）最高丰水位标高至少 1m 以上。

(4)场地要位于地下水的强径流带之外。

(5)场地要位于含水层的地下水水力坡度的平缓地段。

条文中的“洪泛区”是指江河两岸、湖周边易受洪水淹没的区域。条文中的“泄洪道”是指水库建筑的防洪设备，建在水坝的一侧，当水库里的水位超过安全限度时，水就从泄洪道流出，防止水坝被毁坏。填埋场选址要求考虑场址的标高在 50 年一遇的洪水水位之上，并且在长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。该强制性条文的贯彻实施单位应有建设项目所在地的建设、规划、环保、环卫、国土资源、水利、卫生监督等有关部门和专业设计单位。

2.3 二次污染防治措施

2.3.1 本条是关于生活垃圾处理处置工程污水、臭气、粉尘、噪声控制设施的相关规定。

生活垃圾处理处置工程以下区域是污水主要产生点：生活垃圾焚烧厂卸料区、垃圾坑等区域，生活垃圾堆肥厂卸料区、垃圾坑、预处理车间、发酵车间等区域，生活垃圾卫生填埋场填埋库区等区域，餐厨垃圾处理厂卸料区、垃圾坑、预处理车间等区域，建筑垃圾处理厂卸料区、垃圾坑、预处理车间、成品车间、堆场、填埋场等区域，粪便处理厂卸料区、预处理车间等区域。对上述区域产生的污水，应通过设置收集沟、管等设施，有效将污水进行收集，并在厂（场）内设置污水处理设施，将污水处理达到国家现行相关标准或环评批复要求后排放。

生活垃圾处理处置工程以下区域是臭气主要产生点：生活垃圾焚烧厂卸料区、垃圾坑、污水处理区（调节池、浓缩液及污泥储存池、污泥脱水设施）等区域，生活垃圾堆肥厂卸料区、垃圾坑、预处理车间、发酵车间、污水处理区等区域，生活垃圾卫生填埋场填埋库区、调节池、污水处理区等区域，餐厨垃圾处理厂卸料区、垃圾坑、预处理车间、污水处理区等区域，建筑垃圾处理厂污水处理区等区域，粪便处理厂卸料区、预处理车间等区域。对上述区域产生的臭气，应通过设置设备密闭罩、吸风口、收集管等设施，有效将臭气进行控制与收集，并在厂（场）内设置臭气处理设施，将臭气处理达到国家现行相关标准或环评批复要求后排放。

生活垃圾处理处置工程以下区域是粉尘主要产生点：生活垃圾焚烧厂卸料区、飞灰和炉渣出料等区域，生活垃圾堆肥厂卸料区、肥料加工车间等区域，生活垃圾卫生填埋场（飞灰、炉渣灯）填埋库区等区域，建筑垃圾处理厂卸料区、预处理车间、成品车间、堆场、填埋场等区域。对上述区域产生的粉尘，应通过设置密闭罩、收集管等设施，有效将粉尘进行控制和收集，并在厂（场）内设置粉尘处理设施，将粉尘处理达到国家现行相关标准或环评批复要求后排放。

生活垃圾处理处置工程以下区域是噪声主要产生点：生活垃圾焚烧厂卸料区、风机房、泵房等区域，生活垃圾堆肥厂卸料区、预处理车间、风机房、泵房等区域，生活垃圾卫生填埋场填埋库区作业区、污水处理风机房与泵房等区域，餐厨垃圾处理厂卸料区、预处理车间、污水处理风机房与泵房等区域，建筑垃圾处理厂卸料区、预处理车间、制砖车间等区域，粪便处理厂卸料区、预处理车间等区域。对上述区域产生的噪声，应通过设置隔声罩、减震器、消音器、吸声墙等设施，有效控制噪声，符合国家现行相关标准或环评批复要求。

在线监测设施主要是有利于政府对污染物处理设施的运行监管，检查污水、臭气等是否真正得到处理，排放指标是否符合要求，排放口具体设置应符合国家现行标准或环评批复要求。

2.3.2 本条是关于生活垃圾处理处置工程产生的残余物处理设施的相关规定。

生活垃圾处理处置工程残余物主要包括：生活垃圾焚烧厂飞灰、炉渣、污泥，生活垃圾堆肥厂分选杂质、堆肥残渣、污泥，生活垃圾卫生填埋场污水处理区污泥，餐厨垃圾处理厂分选杂质、堆肥残渣、厌氧沼渣、污泥，建筑垃圾处理厂分选杂质、处理过程残渣，粪便处理厂分选杂质、处理过程残渣、污泥等。对上述区域产生的残余物，应通过设置脱水、稳定化、固化等处理，最终进入焚烧厂或填埋场进行处置，或者进行建材、制砖等资源化利用（由于大多数烟气中的重金属和二恶英被吸附在粉尘和活性炭粉上而被布袋除尘器除掉进入飞灰中，因此飞灰被列入危险废物。飞灰是否得到无害化处理是评价垃圾焚烧厂无害化水平的关键因素之一。），符合国家现行相关标准或环评批复要求。

2.4 辅助与公用工程

2.4.1 本条是关于生活垃圾处理处置工程计量设施应具备的基本功能的规定。

2.4.2 通过对一些城市调查，有些地方是按照垃圾运输车吨位统计的，5t集装箱垃圾运输车实际装载量大都不超过4t，造成统计量与实际处理量差别较大。

2.4.3 生活垃圾处理处置工程运输量较大，特别是在垃圾没有压缩的情况下，再加之目前普遍存在垃圾运输车载重量小、装载率低、密闭性差、渗沥液滴漏等现象，因此在总体规划中，工程出入口应做到人流和物流分开。

2.4.4 本条文为厂（场）区通道设置的一般规定，要求道路的设置应考虑多种因素。

2.4.5 生活垃圾处理处置工程中，经常利用垃圾焚烧余热、沼气发电或供热，项目设计中，不能以发电或供热作为首要目标，而应该以生活垃圾处理处置为主，一次电气系统的一、二次接线和运行方式也应围绕此进行。

2.4.6 自动化控制是生活垃圾处理处置工程运行控制的重要手段。基于生活垃圾处理处置和环境保护的要求，工程应有较高的自动化水平。

2.4.7 本条文是对生活垃圾处理处置工程消防系统的一般规定，具体设置应符合国家现行有关规范的规定。

2.4.8 生活垃圾处理处置工程建筑物体量大，形状复杂，通常会成为一个地段的突出性建筑。因而，建筑风格和整体色调应该与周围环境协调统一。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。生活垃圾的运输、堆放、处理、出渣及运输车进出路线都属于作业区，与地磅房及物流大门等处联系密切。中央控制室属于清洁区，与厂部办公楼及人流大门联系密切。清洁区与垃圾作业区合理分隔，避免交叉，以改善操作人员的工作环境。

2.4.9 厂房围护结构的基本热工性能，应根据工艺生产的特征在不同的地区和不同的部位，选择适合的围护结构形式和材料，并应合理地组织开窗面积，满足生产和工作环境的需要。

2.4.10 本条文是对严寒地区建筑结构的基本规定。

2.4.11 控制室应设吊顶和防静电地板，便于管线的敷设和创造完整、舒适的操作环境。

2.4.12 垃圾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，所以在垃圾坑设计时，内壁应考虑耐腐蚀、耐冲击、防渗水、防龟裂的问题。

2.4.13 垃圾坑和预处理车间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。垃圾坑、可能产生臭气车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)。

2.4.14 为了防止垃圾坑内的垃圾渗沥液污染环境，应对垃圾池有较高的防渗要求，而变形缝的处理要做到这一点困难比较大，一般不宜设置变形缝，如果有经实践证明确实可靠的处理方法，也可以设置变形缝。

3 生活垃圾焚烧厂

3.1 一般规定

3.1.1 本条规定了生活垃圾堆肥厂必须配置的设施，接收及贮存系统、焚烧系统、余热利用及发电系统、烟气净化系统、灰渣处理系统、配套设施等的具体要求详见相关节的内容。

3.1.2 运行管理制度是保证焚烧厂安全、达标运行的保障，是每一个焚烧厂必须的，因此纳入本规范的要求。另外由于垃圾焚烧厂的运行技术性较强，安全性要求较高，对各岗位运行人员进行岗前培训可使员工了解本职工作的任务与职责，熟悉各种设施设备的安全要求，掌握各种设施设备的使用技术，是保障安全生产的重要手段，有利于规范化管理。

3.2 接收及贮存系统

3.2.1 大件垃圾主要是指外形完整的大件废旧家具，包括桌、椅、衣柜、书橱、沙发、席梦思床垫等。大件垃圾不破碎，进入焚烧炉有困难，还会有堵塞垃圾溜槽的危险；突发公共卫生事件中产生的垃圾必须由政府相关部门统一协调，严格控制，办理相关手续才能进厂，并作特殊处理，其处理过程必须符合《医疗废物管理条例》（国务院第380号令）要求。要求卸料区不应堆放垃圾，掉落在垃圾卸料区的垃圾应及时清理，以保持卸料区的畅通、清洁。必须防止垃圾车在卸料时调入垃圾贮坑内，垃圾焚烧厂应设置相应防止设施。

3.2.2 本条是关于垃圾储坑的相关要求。

1 垃圾运输车辆在卸料时，要在卸料门等处安装红绿灯等操作信号；设置防止车辆滑落进垃圾池的车挡及防止车辆撞到门侧墙、柱的安全岛等设施。由于国内发生过卸料车辆安全事故；

2 垃圾储坑的容量也要考虑检修期较长时的垃圾储存问题；

3 垃圾池内储存的垃圾是焚烧厂主要恶臭污染源之一。防止恶臭扩散的对策是抽取垃圾池内的气体作为焚烧炉助燃空气，使恶臭物质在高温条件下分解，同时实现垃圾池内处于负压状态。为防止垃圾焚烧炉内的火焰通过进料斗回燃到垃圾池内，以及垃圾池内意外着火，需要采取切实可行的防火措施。还需要加强对垃圾卸料过程的管理，严防火种进入垃圾池内；加强对垃圾池内垃圾的监视，一点发现垃圾堆体自燃，应及时采取灭火措施。在垃圾池内设置必要的消防设施是很必要的。停炉时焚烧炉一次风停止供给，这是垃圾池内不能保证负压状态，如垃圾池内有垃圾存在，则需要附加必要的通风除臭设施；

4 我国生活垃圾含水率普遍偏高，特别是南方城市更明显，且垃圾含水量具有随季节变化而变化的特征。垃圾渗沥液具有较高的黏性，因此，要有可靠的渗沥液收集系统，在渗沥液收集系统的进口采取防堵塞措施。同时渗沥液具有腐蚀性，因此渗沥液收集、储存设施应采取防腐、防渗措施；

5 为了防止垃圾焚烧炉进料斗平台损坏，要求沿垃圾储坑侧设置防护设施。

3.2.3 本条文规定必须杜绝垃圾运输车辆携带火种进入垃圾焚烧厂，防止起火事故发生。

3.2.4 考虑到焚烧厂生活垃圾的特殊性，对进入垃圾池、渗沥液收集池、渗沥液厌氧处理系统、箱涵和垃圾焚烧锅炉等受限空间或存在有毒有害气体场所进行检修作业的安全措施进行了明确要求。

3.3 焚烧系统

3.3.1 本条是为了确保垃圾焚烧烟气中不完全燃烧产物的完全分解而提出的要求。生活垃圾中挥发分较多，在高温着火时，会产生大量的挥发分（有机气体）和细小炭粒随烟气排往上部炉膛（二燃室）。这些挥发分（有机气体）和细小炭粒需要再次燃烧和高温分解，才能认为是垃圾的充分燃烧，否则夹杂很多有机气体和细小炭粒的烟气排出会给大气造成很大污染。垃圾着火过程中产生的挥发分中二噁英是一种毒性较大的物质，也是大众比较关注的一种物

质。根据国外研究，二噁英分解温度大于700℃，而且需要有一定的时间。为使二噁英能充分分解、燃烧，国内外普遍采用的方法和标准是控制烟气经过的主温控区温度在850℃以上，烟气在此温度环境下的滞留时间不低于2秒。当垃圾热值较高时，垃圾着火过程中的挥发性气体在主温控区内会自燃，自燃的热量释放会使炉膛保持850℃以上。而当垃圾热值较低时，挥发性气体比较少，其自燃的热量释放不足以使炉膛的温度保持850℃以上，这时必须添加辅助燃料，使主温控区的温度保持850℃以上，以使挥发分（有机气体）和细小炭粒能够得到充分燃烧分解。当垃圾热值较低时，垃圾焚烧产生的热量较小，这时，如果主温控区内锅炉水冷壁管吸热太多，就会造成炉膛温度难以达到850℃的要求，尤其是靠近炉墙的区域难以达到850℃。当垃圾热值过高时，主温控区下部温度易产生过高现象，如此处的锅炉水冷壁管不进行隔热处理，管道宜产生过热而造成高温腐蚀。因此需要设置卫燃带，对水冷壁管进行适当的隔热处理。生活垃圾在焚烧炉内应得到充分燃烧，确保燃烧后的炉渣热灼减率在5%以内。

3.3.2 助燃器的设置是为了保证燃烧室在运转期间温度一直保持在850℃。在焚烧炉运转期间或炉内气体的温度降至850℃以下时，助燃器内不能进燃料，否则将导致比汽油、液化气、或者天然气的燃烧更高的排放物。

3.3.3 燃料是易燃易爆的物质，需要设置防爆、防雷、防静电和消防设施。本条是对燃料储存、供应系统安全方面的要求，作为强制性条文。活性炭粉是具有爆炸性的粉尘，在空气中活性炭颗粒浓度达到一定值遇火可引起爆炸。活性炭储藏室在活性炭粉卸料过程中存在粉粒散发的可能，因此本条要求活性炭储藏室有防爆措施。

3.3.4 操作票和工作票制度是保障垃圾焚烧线正常、安全运行所必须的，需要严格执行。焚烧厂的工作票和操作票制度是检修工作人身、设备安全的重要保证，在该条文中进行了明确，要求必须执行。本条主要参考了现行国家标准《电业安全工作规程 第1部分：热力和机械》GB 26164.1和《电力安全工作规程 发电厂和发电站电气部分》GB 26860的相关条款。

3.3.5 主要是针对焚烧厂检修中典型且危险性大的焚烧炉、余热锅炉炉膛及烟道内部清灰打焦和检修作业的安全措施进行了规定，防止发生各类事故。因焚烧炉多数设耐火材料，且多有结焦积灰情况，降温很慢，加之烟道布置有受热面且空间狭小，检修人员进入作业时危险性很大，须充分做好各项安全措施。清灰除焦人员应穿着防烫伤工作服和工作鞋，带防烫伤手套，戴上防护眼镜和口罩，配备必要的安全用具。此外焚烧厂垃圾焚烧炉及余热锅炉多为母管制布置，当垃圾焚烧炉及余热锅炉检修时相邻的垃圾焚烧炉及余热锅炉可能仍在运行，存在高温高压蒸汽、燃油等误入的可能性，为此检修时正在检修的设备、系统应与仍在运行的设备、系统严格隔离。应把该焚烧线的烟道、风道、燃油/燃气系统、炉排液压系统、受热面清灰系统等的动力电源、蒸汽、压缩空气及燃油/燃气等可靠隔断，电气设备停电，并悬挂相关警示标识牌，必要时加装堵板，防止人员误开阀门、误动设备造成人身伤害。

3.3.6 垃圾焚烧厂进行日常巡检、抢修、卫生清洁工作时，应遵守安全管理制度，杜绝事故发生。

3.4 余热利用及发电系统

3.4.1 垃圾焚烧烟尘含量大，且灰熔点低，及易黏附在锅炉受热面上，造成锅炉受热面的腐蚀，使锅炉受热面管道的管壁逐渐变薄，当管壁小于一定值时管道在内部压力作用下就会产生爆管。本条规定是要求在发生爆管前及时将受损锅炉管束更换，避免爆管事故的发生。根据《特征设备安全监察条例》（国务院第549号令）的规定，垃圾焚烧厂在垃圾焚烧锅炉使用前必须向当地锅炉压力容器安全监察机构申报登记，取得使用证，才能投入运行。根据《蒸汽锅炉安全技术监察规程》（劳部发[1996]276号）第十章第206条的规定，锅炉除一般六年进行一次水压试验外，锅炉受压元件经重大修理或改造后，也需要进行水压试验。超压试验的压力选择应按《蒸汽锅炉安全技术监察规程》（劳部发[1996]276号）第十章第207条的规定执行。

3.4.2 生活垃圾成分复杂，焚烧时烟气中含有大量腐蚀性气体，对余热锅炉水冷壁、过热器等受热面造成严重腐蚀和冲刷；为防止焚烧厂频繁发生余热锅炉受热面泄漏，影响焚烧线的安全、稳定运行和环保达标排放，焚烧厂检修时应认真开展受热面管子的金属监督工作，对存在问题的受热面管子及时处理，保证垃圾焚烧炉及余热锅炉安全运行，为此编制组参考了《火力发电厂金属技术监督规程》DL/T 438-2009及《火力发电厂锅炉受热面管监督检验技术导则》DL/T 939-2005相关条款，对焚烧厂分级检修时的相关金属监督项目、内容和检修要求进行了规定。条款中测厚抽捆率不低于20%是参考《火力发电厂金属技术监督规程》DL 438-2009的7.2.1.1规定制定，“7.2.1.1机组第一次A级检修或B级检修，应按10%对管件及阀壳进行外观质量、硬度、金相组织、壁厚、椭圆度检验和无损探伤(弯头的探伤包括外弧侧的表面探伤与内壁表面的超声波探伤)。以后的检验逐步增加抽查比例，后次A级检修或B级检修的抽查部件为前次未检部件，至10万h完成100%检验”，考虑到生活垃圾焚烧烟气成分复杂并含有大量酸性气体，对余热锅炉受热面会产生严重腐蚀，需要在检修中重点检查和测量，将抽检率提高至20%。

焚烧厂检修分级应按检修规模和停用时间分为A、B、C、D四级，检修等级的划分及检修停用时间宜符合表2的规定。

表2 焚烧厂检修等级及检修停用时间

检修等级	检修内容	主设备检修停用时间
A级	对焚烧厂主设备和辅助设备进行全面的解体检查和修理，以保持、恢复或提高设备性能	15d~25d
B级	重点对焚烧厂某些存在问题的主设备和辅助设备进行解体检查和修理	10d~18d
C级	根据主设备及辅助设备磨损、老化的规律，有重点地对其进行检查、评估、修理、清扫	7d~15d
D级	在焚烧厂主设备总体运行状况良好时，只对其附属系	3d~6d

3.4.3 条款中对“壁厚减薄量超过设计壁厚30%的受热管应更换”的规定是参考《火力发电厂锅炉受热面管监督检验技术导则》DL/T 939-2005的6.6.1规定，考虑到垃圾焚烧烟气成分复杂并含有大量酸性气体等因素制定。

3.5 烟气净化系统

3.5.1 焚烧烟气是垃圾焚烧厂产生的主要污染物，烟气净化设施是垃圾焚烧厂的必备设施。由于垃圾焚烧烟气中的烟尘粒径很小，必须采用布袋除尘器这样的高效除尘器，才能是排烟的烟尘浓度有效达标。由于重金属、二噁英等有害物大部分吸附在烟尘颗粒和活性炭颗粒上，因此高效的除尘，也是保证重金属、二噁英等有害物达标排放的有效手段。烟气中还含有HCl、SO₂等酸性气体及NO_x气体，因此烟气净化系统还要有去除酸性气体和NO_x的功能。烟气中的颗粒物控制，一般可分为静电分离、过滤、离心沉降及湿法洗涤等几种形式。常用的净化设备有静电除尘器和袋式除尘器等。由于飞灰粒径很小($d < 10 \mu\text{m}$ 的颗粒物含量较高)，必须采用高效除尘器才能有效控制颗粒物的排放。袋式除尘器可捕集粒径大于0.1 μm 的粒子。烟气中汞等重金属的气溶胶和二噁英类极易吸附在亚微米粒子上，这样，在捕集亚微米粒子的同时，可将重金属气溶胶和二噁英类也一同除去。另外，袋式除尘器中，滤袋迎风面上有一层初滤层，内含有尚未参加反应的氢氧化钙和尚未饱和的活性炭粉，通过初滤时，烟气中残余的氯化氢、硫氧化物、氟化氢、重金属和二噁英类再次得到净化。袋式除尘器在净化生活垃圾焚烧烟气方面有其独特的优越性，但是袋式除尘器对烟气的温度、水分、烟气的腐蚀性较为敏感。不同的滤料有不同的使用范围，应慎重选用，以保证袋式除尘器能正常工作。

3.5.2 烟气在线监测数据是焚烧线运行控制的重要数据，也是政府监管的重要依据，因此本条要求每条焚烧线都要安装烟气在线监测系统。在线监测内容、监测数据的真实性及数据的换算是在线监测系统必须做到的，对于烟气排放的有效控制和监管是非常重要的。

3.5.3 袋式除尘器滤袋是焚烧厂关键环保设施，其捕捉的飞灰属于危险废弃物，携带二噁英、重金属等有害物质，滤袋的破损及除尘器的泄漏会造成烟尘、二噁英和重金属等污染物排放超标，必须重点加强检修维护。本条文参照现行行业标准《环境保护产品技术要求 袋式除尘器 滤袋》HJ/T 327、《环境保护产品技术要求 分室反吹类袋式除尘器》HJ/T 330、《环境保护产品技术要求 袋式除尘器用滤料》HJ/T 324、《环境保护产品技术要求 袋式除尘器用覆膜滤料》HJ/T 326相关条款，对滤袋分析检测、寿命评估等进行了规定。

3.6 灰渣处理系统

3.6.1 本条是关于生活垃圾焚烧残渣、飞灰贮存和运输过程中保持密闭的要求，以防止洒落、泄露，对环境造成二次污染。

3.6.2 我国的《危险废物污染防治技术政策》(国家环境保护总局，2001)中第9条对飞灰的规定：生活垃圾焚烧产生的飞灰必须单独收集，不得与生活垃圾、焚烧残渣等其它废物混合；

不得与其它危险废物混合；不得在产生地长期贮存；不得进行简易处置及排放。生活垃圾焚烧飞灰在产生地必须进行必要的固化和稳定化处理之后方可运输。生活垃圾焚烧飞灰须进行安全填埋处置。目前，飞灰处置的常用方法有：(1)经过适当处置后进入危险废物填埋场进行最终处置；(2)固化稳定化。水泥固化、沥青固化、熔融固化技术、化学药剂固化稳定化等，经过固化稳定化处理后的产物，如满足浸出毒性标准或者资源化利用标准，可以进入普通填埋场进行填埋处置或进行资源化利用；(3)将飞灰中的重金属提取。酸提取、碱提取、生物及生物制剂提取等，经过重金属提取后的飞灰和重金属可以分别进行资源化利用。

3.7 配套设施

3.7.1 主要是考虑到垃圾焚烧炉、烟气脱酸塔、SCR脱氮塔、袋式除尘器、渗沥液收集池等设备场所内部狭小受限、有爆燃危险或属于潮湿的金属容器，为了防止发生触电、爆燃等安全事故，保证作业安全，参照现行国家标准《电业安全工作规程 第1部分：热力和机械》GB 26164.1对该类场所安全电压照明进行了规定。

3.7.2 垃圾焚烧厂系统复杂、设备庞杂且关联度大，特别是带高压蒸汽锅炉的垃圾焚烧发电厂，压力容器多、电压等级高、电气设备复杂，操作不当很容易引发安全和污染事故，因此利用精准、可靠的自动控制系统对全厂关键部位或环节进行控制，确保全厂的安全、正常、达标运行是非常必要的。要求对炉膛温度、锅炉出口氧含量、烟气净化耗材量、烟气排放指标等过程控制参数和污染物排放指标数据储存1年以上的功能是为了便于对焚烧厂运行状况的监管、考核和评价。保护的目的在于消除异常工况或防止事故发生和扩大，保证工艺系统中有关设备及人员的安全。这就决定了保护要按照一定的规律和要求，自动地对个别或部分设备，甚至一系列的设备进行操作。保护用接点信号的一次元件应选用可靠产品，保护信号源取自专用的无源一次仪表。接点可采用事故安全型触点（常闭触点）。保护的设计应稳妥可靠。按保护作用的程度和保护范围，设计可分下列三种保护：①停机保护；②改变机组运行方式的保护；③进行局部操作的保护。由于中央控制室、电子设备间、各单元控制室及电缆夹层内是焚烧厂控制的关键部位，如这些地方引起火灾，将给全厂造成很大损失，因此这些部位应设消防报警和消防设施。汽水管道、热风道及油管是具有火灾隐患的设施，因此不能穿过这些消防重点部位。作为在危急情况下停炉、停机的紧急措施，本条规定了操作台上设置的紧急按钮。为防止误操作，紧急按钮设置为双重按钮或带保护罩的单按钮。为确保手动紧急停炉、停机功能在任何时间均有效，要求紧急按钮完全独立于任何控制系统。由于中央控制室、电子设备间、各单元控制室及电缆夹层内是生活垃圾处理处置工程控制的关键部位，如这些地方引起火灾，将给全厂（场）造成很大损失，因此这些部位应设火灾探测器和消防设施。汽水管道、热风道及油管均是具有火灾隐患的设施，因此不能穿过这些消防重点部位。

3.7.3 化验室定期做以下化验、分析：

1 应定期对原水(自来水)、锅炉给水、锅水和蒸汽进行化验分析。分析的项目有悬浮物、硬度、碱度、pH 值、溶氧、含油量、溶解固形物(或氯化物)、磷酸盐、亚硫酸盐等；

2 垃圾分析的项目有：垃圾物理成分(包括垃圾含水量)、垃圾热值等。飞灰分析的项目有：固定碳、重金属。煤和油的分析项目有：水分、挥发分、固定碳、灰分、发热量、黏度等；

3 污水分析项目有：BOD₅、COD_{cr}、HN₃-N、SS 等。

3.7.4 化验室有易燃、易爆、剧毒等化学试剂，必须按照安全规程操作才能有效避免事故的发生。本条文规定化验过程中的烘干、消解以及带刺激气味的化验操作必须在通风橱内进行。严禁使用明火直接加热有机试剂，以确保人员安全。本条文规定对于易燃、易爆、剧毒试剂应有明显的标志，分类专门妥善保管。易爆试剂应存放在阴凉通风的地方；剧毒试剂应加锁存放，有专人保管，并须经化学监督负责人批准，方可使用，使用时两人共同称量，登记用量。

4 生活垃圾堆肥厂

4.1 一般规定

4.1.1 本条规定了生活垃圾堆肥厂的主要设施，接收及贮存系统、预处理系统、堆肥系统、肥料利用系统、残渣处理系统等的具体要求详见相关节的内容。

4.2 接收及贮存系统

4.2.1 生活垃圾卸料时，不可避免会发生一些撒漏，如不及时冲洗，就容易使污物粘沾在地面上，因此需要有冲洗设施对卸料间地面进行及时冲洗，接受设备作业完毕也同样要及时清洗。

4.2.2~4.2.3 垃圾储料坑、发酵仓、渗沥液调节池等储存垃圾和渗沥液的设施底部和侧面均会有渗漏渗沥液的可能，因此需要做防渗处理。堆肥厂的垃圾储料坑、发酵仓等通常在室内，垃圾堆体产生的一些厌氧气体易于在封闭空间内聚集而产生爆炸隐患。国内发生过垃圾储料坑沼气爆炸的事故，本条的规定对于避免类似安全事故的发生是必要的。

4.3 预处理系统

4.3.1~4.3.4 此四条是对堆肥处理厂预处理系统及设备要求的规定。

4.3.5 带式输送机、链板输送机、滚筒筛、振动筛等设备在运行期间，非相关人员需要与其保持一定距离，才能有效避免安全事故的发生，因此本条提出在作业区设安全警示线。同时规定未停机前生产人员不得拉、拽各工序机电设备上的卡滞异物，以保证人身安全。

4.3.6 规定了皮带传动、链传动、联轴器等传动部件（不包含输送皮带）必须有机罩，不得裸露运行。

4.4 堆肥系统

4.4.1 各堆肥工艺类型均有其适用条件。在选择堆肥工艺类型时，需要根据实际条件选择最适宜的工艺类型。物料运动和通风方式是区分堆肥工艺的主要因素，反应器要根据具体的搅拌和通风方式进行设计与组合。

4.4.2 本条具体规定了主发酵过程的温度控制要求，处理过程中的温度曲线的记录可采用待处理材料中的永久性非侵入式直接温度监测和自动温度记录。。通过在高温条件下维持一定的时间，可使物料中的有机物降解，并达到杀灭病菌实现无害化的要求。静态通风堆肥由于规模较小，仓式堆肥由于温度空间分布较均匀，其维持天数可较短；而条垛式堆肥需要维持的天数较长。标准通过规定“堆层各测试点温度均应保持在最低温度以上”来确保除堆层中部以外的其他区域也应符合无害化要求，将55℃以上的维持时间延长至“不得少于5d”，并增加了“或保持在65℃以上，则连续持续时间可减少至4d。”的规定，以适应不同工艺中缩短发酵周期同时保证无害化的需求。

4.4.3 强制通风中，风量要求与堆肥原料中有机物含量、堆层大小等因素有关。有机物含量高、堆层厚，宜取较大值，反之取较小值。风压与堆层高度和堆肥原料粒度、孔隙率等因素有关，要根据试验结果来确定堆高限度和风机选型。堆肥过程中，微生物的耗氧速率随微生物数量和活性的增加而上升，以后随着有机物的分解和减少，其耗氧速率也随之下降，并达到稳定。因此，一般以日为单位测定堆肥过程中微生物的耗氧速率，以决定通风时间的长短。过量通风，会造成能耗损失和热量散失；通风不足，会因缺氧或厌氧影响反应速率而延长发酵周期。也可通过温度-时间、温度-氧浓度等指标反馈，以自动控制风机的通风量和通风频率。鉴于风压降与堆层高度并非呈线性关系，而是(1~3)次方的指数关系，在堆层高度较低时，风压可在1000Pa / m~1500Pa / m的范围参考取值，而当堆层高度较高时，必须大幅提高风机的风压，才能避免出现局部堆层供风不足的情况。目前，国内外城市生活垃圾好氧堆肥工艺的堆体高度一般介于1.5m~3m。因此，此条款确定为“在堆层高度低于3m时，风压可按堆层每升高1m增加1000Pa~1500Pa选取”。

同时，本条根据堆肥通风机械的风压水平及目前的堆肥技术应用经验，对静态堆肥的堆层高度提出了指导性指标。

依据小型堆肥工程可能使用翻堆作为主要通风供氧手段的状况，本条也对堆肥过程应用机械翻堆的操作参数作了指导性规定。

氧浓度与发酵反应速率呈正相关关系，当氧浓度低于一定值时，氧浓度就成为发酵反应速率的限制因素，势必延长发酵周期。因此，要求堆层氧浓度保持在一定值以上，使发酵反应速率保持在较高的水平，以保证发酵周期的稳定性。

4.4.4 主发酵仓的停留时间必须保证物料的高温保持时间(4~5d)，再加上升温时间。因此，最短停留时间至少(6~7)d。对于回转滚筒式堆肥工艺，通常达不到此停留时间要求，可以通过监测其出料的无害化指标，并结合这种特定工艺在次级发酵初期的堆层温度，确定工艺是否可达到无害化要求。

堆肥处理过程中，主要排出的气体是水蒸气、CO₂、挥发性有机化合物(VOCs)和少量的NH₃等，此外运行中由于各种原因，局部会因为出现厌氧状态而产生臭气。为防止气态二次污染，垃圾堆肥发酵仓必须设置臭气收集装置；同时，要有效收集可能产生的渗沥液。

4.4.5 本条规定了如何判定主发酵终止时间。考虑到堆肥处理厂采用二步发酵工艺的实际需要，因此本标准对主发酵和次级发酵的终止时间要求分别作了规定，以满足不同工艺模式的需要。一步发酵工艺无明显的主发酵和次级发酵分隔点，出仓产物即为次级发酵产物，因此可不必进行主发酵终止时间判别，而是直接以次级发酵终止指标作为整个一次性发酵的终止指标判别依据。

4.4.6 次级发酵是堆肥的熟化过程，生物降解过程平缓，对环境条件的要求不高；次级发酵设施和操作工艺，均应尽可能的简单，以节省处理成本。

4.4.7 次级发酵的终止指标与堆肥处理的作用与产品的应用相统一。耗氧速率小并趋于稳定，是有机物稳定化的表现，反映了堆肥处理的作用；植物种子发芽指数大于60%，可以确保堆肥产物在施用过程中的植物相容性，是产物应用的最基本要求。

4.5 肥料利用系统

4.5.1 本条是堆肥成品农用时质量基本要求。其指标引自《城镇垃圾农用控制标准》(GB8172-87)。

各组分含量以干基计算的公式如下：

$$X(\%) = \frac{A}{100 - B} \times 100$$

式中：X——某组分的干基含量，%；A——某组分的湿基含量，%；B——含水率，%。

4.6 残渣处理系统

4.6.1 本条是残渣分类存放要求的规定。

4.6.2 经预处理后的残渣含水率高，不经处理，随意倾倒，会造成二次污染问题，本条是对预处理后的残渣需进一步处理或利用的规定。残渣处理的常用的方法是先脱水、干化，若满足《有机肥料》相关标准后，可作为营养土外售；或焚烧，或填埋处置。

5 生活垃圾卫生填埋场

5.1 一般规定

5.1.1 为了充分利用土地资源，确保环卫设施用地，保证社会经济可持续发展，本条规定了卫生填埋设施用地面积应满足使用年限不小于10年，库容利用系数不应小于8m³/m²。(城市生活垃圾处理和给水与污水处理工程项目建设用地指标、生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准规定。)

5.1.2 本条是关于填埋场主体工程构成内容的规定。本条规定的目的主要是为避免多列主体工程或漏项。

5.2 地基处理与围隔堤工程

5.2.1 防渗系统工程涉及大面积的土石方工程，不仅要保证垃圾填埋场基础整体结构稳定，还应保证垃圾填埋场不会出现滑坡、垮塌、倾覆等影响局部稳定性的情况。

5.2.2 在填埋场施工期间，挖方、填方、垃圾坝和底部衬垫系统等构筑物建设均涉及边坡的稳定性；在填埋场运行期间，随垃圾堆体高度增加，逐步形成永久边坡和临时边坡，其中临时边坡的稳定性常被忽视；填埋场封场后，垃圾堆体边坡高度达到最大，存在较大失稳风险。垃圾堆体失稳滑坡不仅造成严重的地表环境污染，处理难度大、费用高，而且影响填埋场正常消纳垃圾的功能，易造成城市中垃圾没有出路而引发严重的社会危机，因此要求所有等级的垃圾堆体必须采取措施保证边坡稳定

5.2.3 填埋区坡度较大时，垃圾向下的滑动力大，易发生滑坡事故，因此需在下游建设稳定性好的档坝，防止垃圾的滑坡。

5.3 防渗系统

5.3.1 本条是关于填埋场必须进行防渗处理的强制性条文规定。

本条从防止填埋场对地下水、地表水的污染和防止地下水入渗填埋场两个方面提出了严格要求。

填埋场进行防渗处理可以有效阻断渗沥液进入到环境中，避免地表水与地下水的污染。此外，应防止地下水进入填埋场，地下水进入填埋场后一方面会大大增加渗沥液的产量，增大渗沥液处理量和工程投资；另一方面，地下水的顶托作用会破坏填埋场底部防渗系统。因此，填埋场必须进行防渗处理，并且在地下水位较高的场区应设置地下水导排系统。

5.3.2 防渗层设计应对防渗系统工程材料的物理性质、化学性质以及抗老化性质加以要求，具体指标要求应符合产品标准要求，并且保证防渗层在防渗区域覆盖完整。同时，HDPE膜的搭接和焊接对防渗系统工程质量非常重要。施工过程中，监理必须全程监督HDPE膜的焊接和检验工作。焊接质量测试应该在现场环境下模拟进行，并且对所有焊缝均需要进行气密性检测。现场焊接质量的稳定性对于防渗系统的性能非常关键。在施工中，应该监测和控制可能影响焊接质量的各种条件。为了符合施工质量保证计划，应对施工过程进行检查，并完整的记录现场焊接情况。影响焊接过程的主要因素包括以下内容：

- 1 焊接面的清洁程度；
- 2 焊接处周围的温度；
- 3 焊接处周围的湿度；
- 4 焊缝处的基础层条件，如含水率；
- 5 天气情况，如风力影响。

5.4 地下水与地表水导排系统

5.4.1 本条明确了地下水收集导排系统的设置条件。在地下水水位较低、降雨少的地区，地下水对防渗系统不造成危害时，可不设地下水收集导排系统。

5.4.2 本条是关于填埋场防洪系统设计应符合相关标准及防洪水位标准的基本规定。

5.4.3 本条是关于填埋场防洪系统主要设施的规定。

填埋场防洪系统要求根据填埋场的降雨量、汇水面积、地形条件等因素选择适合的防洪设施，以有效地达到填埋场防洪目的。

不同类型填埋场截洪坝的设置原则为：

- (1) 平原型填埋场根据地形、地质条件可在四周设置截洪坝；
- (2) 山谷型填埋场依据地形、地质条件可在库区上游和沿山坡设置截洪坝；
- (3) 坡地型填埋场根据地形、地质条件可在地表径流汇集处设置截洪坝。

条文中的“集水池”是指在雨水汇集处设置的用于收集雨水的构筑物。

条文中的“洪水提升泵”是指将库区雨水抽排至截洪沟或其他防洪系统构筑物的排水设施，其选用要求满足现行国家标准《泵站设计规范》GB/T 50265 的相关要求。

条文中的“涵管”是指上游雨水不能直接导排时设置的位于库底并穿过下游坝的设施，穿坝涵管设计流速的规定要求不大于 10m/s。

5.5 渗沥液导排与处理系统

5.5.1 防渗和渗沥液导排的有效性是减少和避免垃圾填埋场二次污染的关键，也是填埋场最基本的功能要求。场底和边坡整体和局部稳定性和平整性是保证防渗材料不被损坏的重要条件。（填埋场进行防渗处理可以有效阻断渗沥液进入到环境中，避免地表水与地下水的污染。此外，应防止地下水进入填埋场，地下水进入填埋场后一方面会大大增加渗沥液的产量，增大渗沥液处理量和工程投资；另一方面，地下水的顶托作用会破坏填埋场底部防渗系统。因此，填埋场必须进行防渗处理，并且在地下水位较高的场区应设置地下水导排系统。）垃圾渗沥液处理设施是渗沥液集中贮存和处理的构筑物，一旦发生渗漏，对环境的污染会十分严重，应进行防渗处理。

5.5.2 条文中的“有效的渗沥液收集系统”是指垃圾渗沥液产生后会在填埋库区聚集，如果不能及时有效地导排，渗沥液水位升高会对堆体中的填埋物形成浸泡，影响垃圾堆体的稳定性与堆体稳定化进程，甚至会形成渗沥液外渗造成污染事故。渗沥液收集系统必须能够有效地收集堆体产生的渗沥液并将其导出库区。为了检查渗沥液收集系统是否有效，应监测堆体中渗沥液水位是否正常；为了检查渗沥液处理系统是否有效，应由环保部门或填埋场运行主管单位监测系统出水是否达标。

5.5.3 本条是关于渗沥液收集导排系统要求的规定。

5.6 封场覆盖及生态修复系统

5.6.1 本条是关于填埋场运行后垃圾堆体主水位控制的规定。基于填埋场已有的失稳教训和理论分析成果，控制好填埋场渗沥液水位能有效防止填埋场的失稳事故。一旦垃圾堆体主水位超过警戒水位，垃圾堆体失稳概率显著增大，因此规定各填埋阶段的垃圾堆体主水位必须进行监测，并控制在警戒水位之下。

5.6.2 作为公共绿地或公园,是填埋场常用的场地利用方式,若对外开放,则会有大量人员进出,在垃圾堆体完全稳定之前,需要有渗沥液导排处理、填埋气体导排处理或利用等设施。这些设施需要有专业人员进行管理维护,外人接触存在安全隐患,因此这些设施应该与开放区域隔离,防止社会人员靠近这些设施。

5.7 填埋气体导排与利用系统

5.7.1 填埋气体含有可燃气体,若不及时导排,对填埋场的安全运行不利。因此本条的要求是处于填埋场的安全运行而设立的,也是填埋场必须具备的功能和能力。(填埋气体中是含有甲烷等成分的易燃易爆气体,如不采取有效导排设施,大量填埋气体会在垃圾堆体中聚集并随意迁移。填埋作业过程中,局部高浓度的填埋气体可能造成作业人员窒息;如遇明火或闷烧垃圾,则更会有爆炸危险。填埋气体也可能自然迁移至填埋场周边建筑,引发火灾或爆炸。因此填埋场必须设置有效的填埋气体导排设施,将填埋气体集中导排,降低填埋场火灾和爆炸风险;有条件则可加以利用或集中燃烧,亦可减少温室气体排放。)

5.7.2 由于主动导排是将气体抽出,集中排放,如果不用火炬燃烧,则大量可燃气体排放会有安全隐患。燃气在点火和熄火时比较容易产生爆炸性混合气体,因此填埋气体火炬应具有此类的安全保护措施,而阻火装置是防止回火的安全保护设备。

5.7.3 填埋气导排设施设置的目的是及时将填埋堆体内的气体导出,避免因积聚造成安全隐患,因此需要覆盖全部填埋垃圾,并保证设施的有效。

1 由于导气井内充满甲烷气体,难以避免有空气进入,如果使用电动抽水设备,存在电火花引爆井内甲烷气体的隐患;

2 条文中“填埋场上方甲烷气体含量必须小于5%”,该值参考了美国环保署的指标,其认定空气中甲烷浓度5%为爆炸低限,当浓度为5%~15%时就可能发生爆炸。由于填埋库区各区域填埋气的产气量、产气浓度都存在差异,为确保场区安全,要求根据现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889等相关标准的要求,对填埋库区、填埋库区内构筑物、填埋气体排放口的甲烷浓度每天进行一次检测。对甲烷的每日检测可采用符合现行国家标准《便携式热催化甲烷检测报警仪》GB 13486要求的仪器或具有相同效果的便携式甲烷测定器进行测定,对甲烷的监督性检测要求按照现行行业标准《固定污染源排气中非甲烷总烃的测定气相色谱法》HJ/T 38中甲烷的测定方法进行测定;

3 有些垃圾填埋场的填埋操作比较粗放,经常将填埋气体导排设施损坏,有的甚至将填埋气体导排设施全部埋没。本条旨在避免此类事情发生,以确保填埋气体导排的有效性。

5.7.4 本条是关于填埋气体收集和利用系统要求的规定,各条说明如下:

1 填埋气体抽气设备前的进气管道上设置氧含量监测报警设备是为了防止过多的氧气被抽进管道与填埋气体中的甲烷混合而产生爆炸隐患;

2 若输气管道穿过其他大断面管道或通道,当气体泄漏时,易聚集在大断面管道或通道内,形成爆炸气体;

3 填埋气体收集、处理及利用系统中一旦出现气体泄漏事故，必然无法保证气体供给的稳定性与持续性，造成气体利用工程无法正常运行；同时，气体泄漏将会引起大气环境的污染，对场区内的安全造成威胁，因此本条规定一旦出现填埋气体泄漏，立刻停用，检查泄漏处，并采取有效措施予以排除；

4 为预防火灾等紧急情况，厂区内设紧急疏散通道，并配指示路线图或挂安全通道指示灯，重要通道设有应急照明设施，且该设施具有防火和防振动等功能；

5 对填埋气体收集、处理及利用工程运行管理提出了相关要求，主要包括管理人员、工作人员、车间规程等。工作人员应是熟练工，需持证上岗，新上岗的员工在熟练工的指导下进行操作；管理人员应熟知相关规定，对各规定特别是强制性条文应有较深刻的理解；按规定对员工和设备进行检查，不得徇私舞弊，且承担相应责任；车间内的图表、流程图和操作规程等不能随意拆除、移位，并定期进行打扫和更换；

6 导气井中氧气浓度明显增加，超过 2%，说明导气井有空气吸入，需及时采取措施降低填埋气体中氧气浓度，保证导气井抽气正常，避免发生事故；

7 风机启动前正压侧的管道和设备内充满了空气，风机启动初期，负压段的填埋气体会与正压段的空气形成具有爆炸性的混合气体，出于安全考虑本条要求必须进行氮气冲扫，将内部空气置换；风机和变频器安全检修的基本要求；本条是风机运行期间安全操作的基本要求；

8 采用氮气对预处理系统进行冲扫，主要是为了置换预处理系统管道内的空气，防止空气与填埋气体混合，形成爆炸气体；

9 机油液面超过允许位置时，强行启动发动机会对发动机造成损害；

10 如采用密封添加剂来阻止冷却系统泄漏，会导致冷却系统阻塞或冷却液流动不畅，从而导致发动机过热，对发动机造成损坏；

11 火炬运行期间表面温度极高，为避免工作人员被烫伤，待停机至火炬表面温度恢复到大气温度后，人员方能进入，现场需有专门人员进行温度检测和安全监督；

12 升压系统区域内易形成高压电弧，使用金属攀爬工具，易发生电击事故，必须严令禁止；

13 填埋气体发电厂为易燃、易爆场所，防火、阻火十分重要，除采取防火的相应措施外，对电缆敷设应采取阻燃、防火封堵，目前普遍用的有防火包、防火堵料、涂料及隔火、阻火设施，这些措施和设施已在电力部门、电厂、变电站广泛使用，效果良好；

14 本条的要求旨在保证系统安全运行，一旦系统发生故障或需紧急停车时，紧急停车系统将确保设施和人员的安全；

15 由于油、水、蒸汽及可燃气体等的一次仪表均存在介质泄露的可能，如在控制室安装，一旦泄露易造成安全事故；

16 保护的目的在于消除异常工况或防止事故发生和扩大，保证工艺系统中有关设备及人员的安全。这就决定了保护要按照一定的规律和要求，自动地对个别或部分设备，以至一系列的设备进行操作。保护用的接点信号的一次元件应选用可靠产品，保护信号源取自专用的无源一次仪表。接点可采用事故安全型触点(常闭触点)。保护的设计应稳妥可靠。按保护作用的程度和保护范围，设计可分下列三种保护：①停机保护；②改变系统运行方式的保护；③进行局部操作的保护。

5.7.5 填埋气体属于易燃气体，车间内的填埋气体输送管路和预处理及利用设备都存在漏气的可能性，气体漏在车间内就可能在车间内聚集，达到爆炸浓度范围即可能发生爆炸事故，因此车间内需要安装可燃气体在线检测报警装置，当检测到可燃气体浓度接近设定值时报警装置会报警，并同时打开排风机，将车间内含有可燃气体的空气排往室外。由于填埋气体属于可燃气体，一旦管路漏气，车间内很容易形成爆炸性混合气体，因此本条规定填埋气体处理和利用车间必须安装可燃气体检测报警装置，并在报警的同时开启排风机，避免产生爆炸性混合气体。

5.8 配套设施

5.8.1 条文中的“生产的火灾危险性分类”是指根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素，将生产场区的火灾危险性分为甲、乙、丙、丁、戊类，根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定，填埋库区界定为生产的火灾危险性分类中的戊类防火区。填埋库区还要求在填埋场设置消防贮水池或配备洒水车、储备灭火干粉剂和灭火沙土，配置填埋气体监测及安全报警仪器，定期对场区进行甲烷浓度监测。

5.8.2 填埋场在封场稳定安全期前，由于垃圾中可生物降解成分仍未完全降解，垃圾堆体中仍然存在大量易燃易爆的填埋气体。填埋库区内如有封闭式建(构)筑物，极易聚集填埋气体并引发爆炸。另外，堆放易燃易爆物品，甚至将火种带入填埋库区，也可能引发爆炸，造成火灾。

条文中的“稳定安全期”是指填埋场封场后，垃圾中可生物降解成分基本降解，各项监测指标趋于稳定，垃圾层不发生沉降或沉降非常小的过程。

条文中的“易燃、易爆物品”是指在受热、摩擦、震动、遇潮、化学反应等情况下发生燃烧、爆炸等恶性事故的化学物品。根据《中华人民共和国消防法》的有关规定，“易燃易爆危险物品”，包括民用爆炸物品和现行国家标准《危险货物物品名表》GB 12268中以燃烧爆炸为主要特性的压缩气体和液化气体，易爆液体，易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品，氧化剂和有机过氧化物，毒害品、腐蚀品中部分易燃易爆化学物品等。

填埋场要求制订防火、防爆等应急预案和措施，严格管理车辆和人员进出，场内严禁烟火，填埋场醒目位置要求设置禁火警示标志。

5.9 填埋作业

5.9.1 本条是为了保证填埋场安全运行对填埋物做的基本要求。不符合要求的固体或液体废物包括危险废物、医疗废物、放射性废物等。

进入填埋场的固体废弃物应满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889的相关规定。《国家危险废物名录》列入的各类危险废物均不得进入生活垃圾填埋场。

家庭日常生活中产生的废药品及其包装物、废杀虫剂和消毒剂及其包装物、废油漆和溶剂及其包装物、废矿物油及其包装物、废胶片及废相纸、废荧光灯管、废温度计、废血压计、废镍镉电池和氧化汞电池以及电子类危险废物等，虽未列入《国家危险废物名录》，但也应尽量控制其不进入或少进入生活垃圾填埋场。不在控制危险废物名录下的家庭日常生活中所产生的废电池、化妆品等废品，应按照环保部门相关规定，进入符合要求的消纳场所。

当捡拾废品人员出现在填埋场区(填埋库区)或畜禽进入填埋场区，不仅影响填埋作业，而且还会损坏设施，甚至会产生人员安全事故，应对上述行为(现象)予以禁止。

5.9.2 填埋场臭味是公众反映最多的问题。填埋场的臭源和发臭物质主要有填埋作业面、垃圾车辆、渗沥液、填埋气体等，这些臭味源和发臭物质分布于填埋场的不同部位，给臭味控制带来很多困难。只有采取综合的臭味控制措施才能最大限度地控制臭味的散发。综合除臭除臭措施包括道路冲洗、填埋作业面控制、除臭剂喷洒、渗沥液池封闭、垃圾堆体覆盖、填埋气体导排与处理等。

喷洒药物过程应与现场填埋作业人员保持20m以上距离，药物不得喷洒到人体和动物身上，并注意天气条件，如气温、风向等，遇大风、暴雨等特殊气候条件时不宜进行消杀作业。

5.9.3 环境监测是填埋场控制二次污染的重要手段，是填埋场运行必须做的工作内容。全过程监测与检测是掌控垃圾填埋场运行状态的必要措施，这要以填埋垃圾前的本底监测作为参照，因而将本底监测、过程监测及检测的相关要求作为强制性条文予以规定。填埋过程检测要求《生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》CJJ 93的规定，封场后相关检测参加国家现行标准《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》CJJ 112的规定。

5.9.4 填埋场各项功能标示不清或缺少标示极易造成安全事故，而道路行车指示、安全标识、防火防爆及环境卫生设施设置标志可以有效避免意外人员伤亡、安全事故，并且提高运行管理效率。安全生产是填埋场运行管理中的重中之重，完善的标示系统可以有效保障运行安全。场内控制室、变电室、污水处理区、填埋区等区域是安全防范的重点区域，严禁烟火、严禁酒后上岗是安全生产的基本保证。本条还强调应在各种监测点和各类检测仪器设备旁以及易燃易爆物、化学品、药品等储放点设置醒目警示标志。

5.9.5 本条规定皮带传动、链传动、联轴器等传动部件须有机罩安全措施，防止工伤事故；机罩安装应牢固、可靠，以防振脱、碰落。这是安全生产的基本保障措施之一。

5.9.6 保持填埋单元乃至场区雨污分流设施完好是实现雨污分流的前提与保证。

5.9.7 填埋场区（填埋库区）及周边20m范围内不得搭建封闭式建筑物、构筑物。填埋场场区内的半封闭、封闭场所都应该有通风措施，处于填埋场区（填埋库区）的半封闭、封闭场所易积聚甲烷气体，必须有良好通风措施，并保持通风设施和设备完好。

6 餐厨垃圾处理厂

6.1 一般规定

6.1.1 本条规定了餐厨垃圾主体工程内容，接收及贮存系统、预处理系统、厌氧消化、好氧生物处理与饲料化系统、沼气利用与肥料系统、残渣与沼渣处理系统相关内容详见相关节内容。

6.2 接收及贮存系统

6.2.1 餐厨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，因此本条规定卸料间应封闭，以防臭味散发至室外。另外垃圾车卸料需要一定的空间，在卸料间设计时需要考虑卸料间的大小，应满足最大车的卸料需要。

6.2.2 受料槽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。

6.2.3 餐厨垃圾卸料时，不可避免会发生一些撒漏，如不及时冲洗，就容易使污物粘沾在地面上，因此需要有冲洗设施对卸料间地面进行及时冲洗，接受设备作业完毕也同样要及时清洗。

6.3 预处理系统

6.3.1 厨垃圾杂质较多，需要预处理将杂质去除。另外根据不同的处理工艺，也需要将其中的水、油、盐分等物质去除。

6.3.2 本条是对预处理设施和设备的基本要求。

6.3.3 本条对分选提出了较具体的要求。分选的主要目的就是将餐厨垃圾中的杂质去除，因此分选设备应将不可降解物有效去除。本条要求分选后的餐厨垃圾中不可降解物的含量小于5%，主要考虑保证餐厨垃圾处理工艺的可靠性和资源化产品的质量。如杂质过多，一方面影响物料的输送性能，另一方面也影响资源化产品的质量。

6.3.4 餐厨垃圾含有较多的食用油脂，不同的餐厨垃圾处理工艺对油脂的要求不同。如油脂加工产品的市场较好，价格较高，且总量较大，则应尽可能将餐厨垃圾中的油脂分离出来单独加工。如油脂总量较小，单独加工不划算，就可以不做油脂分离。油脂的综合利用方式有多种，生产生物柴油、工业用油或用于化工原料，但不能生产食用油或食品加工油。

6.3.5 餐厨垃圾含盐量较高，制作饲料和肥料时需考虑对盐分进行控制。

6.3.6 带式输送机、链板输送机、滚筒筛、振动筛等设备在运行期间，非相关人员需要与其保持一定距离，才能有效避免安全事故的发生，因此本条提出在作业区设安全警示线。同时规定未停机前生产人员不得拉、拽各工序机电设备上的卡滞异物，以保证人身安全。

6.3.7 本条规定了皮带传动、链传动、联轴器等传动部件（不包含输送皮带）必须有机罩，不得裸露运行。

6.4 厌氧消化、好氧生物处理与饲料化处理系统

6.4.1 厌氧消化要求物料流动性好，如果消化物料中颗粒粗大，则易发生沉淀而影响物料的流动性。另外颗粒粗大也影响厌氧消化速度和效果。

6.4.2 在选择餐厨垃圾厌氧消化的工艺时，需要根据实际条件选择最适宜的工艺类型。

6.4.3 厌氧消化是一个微生物的作用过程，温度作为影响微生物生命活动过程的重要因素，主要通过影响酶活性来影响微生物的生长速率和对基质的代谢速率。在厌氧消化应用的三个温度范围[常温(20~25)℃，中温(30~40)℃，高温(50~60)℃]中，中温和高温消化是生化速率最高和产气率最大的区间。对于干式发酵工艺，含固率大于20%时，在25℃温度下基本不产气，发酵停止，中温发酵速度也较慢，随着含固率(TS)的增加，中温发酵也慢慢停止，只有高温发酵还可以继续进行。

6.4.4 本条是对厌氧消化器的基本规定。物料的搅拌是厌氧消化器的技术关键，搅拌可以使消化物质均一化，提高物料与细菌的接触，加速消化器底物的分解。与污水的厌氧消化相比，餐厨垃圾的含固率高，一部分沼气产生后滞留在消化物料中，通过搅拌可及时释放滞留的沼气。餐厨垃圾的干式消化虽然处理量大，高峰期产气速度也快，但是消化时间较长，良好的搅拌也是解决这一问题的有效措施之一。在干式厌氧消化处理系统中，搅拌是一个技术上的难点，这是因为高的含固率给搅拌装置的选择和动力的配置带来了困难。目前，在厌氧消化中主要的搅拌方式有机械搅拌、发酵液回流搅拌和沼气回流搅拌。

厌氧消化器的检修和安全减压装置是保证厌氧消化器稳定、安全运行的重要因素，因此本条对厌氧消化器的检修和安全减压装置提出了要求。

6.4.5 沼气是含有大量甲烷的可燃气体，甲烷既是温室气体，又是一种能源，如果沼气不进行利用而排向大气，既浪费了能源，又污染了环境。因此本条要求厌氧产生的沼气要加以利用。如量小不值得利用，也要将其燃烧后排放。

6.4.6 由于含水、盐、油等物质较多，因此餐厨垃圾直接好氧堆肥可行性较差。但在对餐厨垃圾中的水分、盐分等影响堆肥工艺和堆肥质量的物质进行适当调节后可以是好氧堆肥。餐厨垃圾也可以混入其他有机废物堆肥物料中进行堆肥处理。

6.4.7 制备生化制腐殖酸应符合下列规定：

1 本款是对餐厨垃圾制腐殖酸工艺的基本要求。微生物好氧发酵过程是餐厨垃圾无害化处理的需要，发酵过程中物料达到较高的温度并保持一定的时间，是杀灭病原菌的需要。本条要求发酵过程中物料温度达到75℃，并保持(8~10)h，是在工程实践中总结出的数据；

2 菌种的遗传稳定性是保证微生物菌有效繁殖和发酵效果的重要因素，环境安全性是保证微生物菌使用安全的重要因素，本款要求所使用的微生物菌要同时具有遗传稳定性和环境安全性；

- 3 本款是保证产品质量的基本规定；
- 4 本款是对制生化腐殖酸所用生化处理设备的基本要求；
- 5 本款提出了生化腐殖酸成品质量的要求。

6.4.8 餐厨垃圾易于腐烂变质，如果用餐厨垃圾制作饲料，餐厨垃圾应尽量减少存放时间，并及时处理，以防其发生霉变，产生黄曲霉毒素等有害物，影响饲料产品质量。

发生霉变的餐厨垃圾易产生黄曲霉，黄曲霉是一种常见霉菌，广泛存在于自然界，潮湿易发霉的植物和食品中都会存在。同时，一些发酵食品因为发酵过程本身就易产生黄曲霉毒素。但在一般状态下，黄曲霉本身毒性并不大，高温即可杀灭。但在黄曲霉达到一定浓度后，其产生的代谢物就会产生毒素，该毒素会破坏人体免疫系统，引起肝脏病变甚至致癌。黄曲霉毒素是霉菌的二级代谢产物，1993年就被世界卫生组织的癌症研究机构划定为1类致癌物。其中黄曲霉毒素B1毒性和致癌性最强，而黄曲霉毒素M1是黄曲霉毒素B1的代谢物。为防止黄曲霉毒素对饲料的污染，本条要求餐厨垃圾在进入饲料化处理系统前对其进行检测，对发生霉变的部分餐厨垃圾和过期食品采取其他处理措施，而不能用于制作饲料。

6.4.9 病原菌是餐厨垃圾中的主要有害物，必须将病原菌杀灭以防饲料中的病原菌感染所饲养的动物。此条关系到饲料的安全性，因此作为强制性条文。

6.4.10 生物转化环节可使动物肉蛋白转化为菌体蛋白，降低动物源性风险。反刍动物食用动物蛋白制成的饲料的风险比非反刍动物高，为安全起见，本条要求餐厨垃圾不能生产反刍动物饲料。

6.4.11 餐厨垃圾中的有机物属于碳水化合物并伴有少量碳氢化合物，这些物质过热焦化后会产生有毒物质，将影响饲料的质量和安全性。

6.4.12 设备中残留的物料在设备停运后极易产生霉变，如不及时清理，等设备恢复生产时霉变的残留物就会混进新的物料中，造成对新物料的污染。

6.4.13 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。

6.5 肥料与沼气利用系统

6.5.1~6.5.2 湿式气柜、膜式气柜、带储气柜的厌氧消化反应器与厂内主要设施的防火间距应符合表3的规定。

表3 站内建（构）筑物的火灾危险性、耐火等级和防火间距

设施内容	火灾危险性	耐火等级	储气罐总容积（≤1000m ³ ）防火间距（m）	备注
预处理构筑物、污泥储存池、沼液储存池	戊类	三级	12	防火间距参照GB50016-2014表4.3.1
净化间、增压机房	甲类	二级	10	防火间距参照GB50028-2006表6.5.3
锅炉房	丁类	二级	15	防火间距参照GB50028-2006

				表6.5.3
发电机房、监控室、配电间	丁类	二级	12	防火间距参照GB50016-2014表4.3.1
化验室、维修间等辅助生产用房	戊类	二级	12	防火间距参照GB50016-2014表4.3.1
泵房	戊类	二级	10	-
秸秆粉碎间	乙类	二级	20	防火间距参照GB50016-2014表4.3.1
管理及生活设施用房	民用建筑	二级	18	防火间距参照GB50016-2014表4.3.1

按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 乙类第六项，生产中可燃物质的粉尘、纤维悬浮在空气中与空气混合，当达到一定浓度时，遇火源立即引起爆炸，粉碎间在粉碎秸秆过程中，空气中充满秸秆粉尘，遇明火后会引起爆炸，所以粉碎间属于乙类生产厂房。

按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中“湿式可燃气体储罐”与其他构筑物之间的间距见表 4。

表4 湿式可燃气体储罐与建筑物、储罐、堆场的防火间距（m）

建筑类别		湿式可燃气体储罐的总容积V（m ³ ）				
		V<1000	1000≤V<10000	10000≤V<50000	V>50000	
甲类仓库 明火或散发火花的地点 甲、乙、丙类液体储罐 可燃材料堆场 室外变、配电室		20	25	30	30	
民用建筑		18	20	25	30	
其他建筑	耐火等级	一、二级	12	15	20	25
		三级	15	20	25	30
		四级	20	25	30	35

现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 和《建筑设计防火规范》GB50016 规定，对于干式可燃气体储罐与建筑物、储罐、堆场的防火间距，当可燃气体的密度比空气大时，应在湿式可燃气体储罐与建筑物、储罐、堆场的防火间距的基础上增加 25%，据计算，沼气密度大小主要与 CH₄ 含量有关，本规范中沼气的定义是沼气的低位发热量不应小于 17MJ/m³，即对应 CH₄ 含量约 47%，在对沼气成分分析中，沼气含量大多集中在 47%~55% 的范围内，而此时沼气的密度略大于空气。

6.5.3 本条是对餐厨垃圾制作肥料成品质量的基本要求。

6.5.4 本条是对餐厨垃圾制作生化腐殖酸成品质量的基本要求。

6.6 残渣与沼渣处理系统

6.6.1 经预处理后的残渣与沼渣含水率高，不经处理，随意倾倒，会造成二次污染问题，本条是对预处理后的残渣与沼渣需进一步处理或利用的规定。残渣与沼渣处理的常用的方法是先脱水、干化，若满足《有机肥料》相关标准后，可作为营养土外售；或焚烧，或填埋处置。

7 建筑垃圾处理厂（场）

7.1.1 本条文是关于进厂建筑垃圾分类堆放的规定。

7.1.2 建筑垃圾卸料、上料及破碎、筛分等都是易产生扬尘的环节，需要重点控制粉尘，因此应采取抑尘、降尘及除尘措施。

7.1.3 本条是对建筑垃圾原料、产品贮存堆场堆体的安全稳定性具体要求。

7.1.4 建筑垃圾中含有细颗粒，为防止扬尘污染，原料贮存堆场应采取防尘措施，干燥的建筑垃圾的再生处理过程会产生大量粉尘，在工艺设计中可采用对原料进行预湿，提高原料的含水率以降低粉尘的产生，若工艺设计中降尘措施有此项，则原料堆场部分需具备预湿能力。

7.1.5 本条要求建筑垃圾利用残渣应进行妥善处理，残渣中废沥青、废旧管材、废旧木材、金属、橡(胶)塑(料)、竹木、纺织物等含量大于5%时应进行填埋处置，小于5%则可堆填或填埋处置。

8 粪便处理厂

8.1 一般规定

8.1.1 本条规定了处理厂的主要设施，接收及贮存系统、预处理系统、主处理系统、残渣处理系统等的具体要求详见相关节的内容。

8.1.2 为了有效地进行运行管理和成本核算，应设置粪便、污泥和气体的计量装置；对于仪表和控制装置，由于国内有关仪表和控制装置的特性不一定完全适合粪便处理厂运行管理的要求，因此条文只规定设置必要的仪表和控制装置，不作全面设置的要求。

8.2 接收及贮存系统

8.2.1 粪便在储存、消化过程中易生成沼气，如沼气在封闭的建、构筑物内聚集将会有爆炸的风险，因此本条在要求具有可燃气体产生或泄漏可能性的封闭建、构筑物内设置可燃气体在线监测报警装置，并与强制排风设备联动。这样可有效避免爆炸事故的发生。

8.2.2 由于收集、运输的影响，进入粪便处理厂的粪便量是不连续的，而且粪便性状随来源不同其浓度变化很大。为保证处理系统量的连续性和成分的均匀性，作本条规定。

1 为掌握投入量和储存量，应设置液面计或其他计量装置；

2 本条规定设置循环泵、应急排放管线和清空管线的设计要求。设置循环泵的目的之一是可以减少储存调节池(调节罐)出流中的浮渣。

8.3 预处理系统

8.3.1 本条规定格栅的设计要求。

1 格栅栅条间空隙宽度及格栅倾角系根据国内粪便处理厂运行经验，同时参考城市污水处理厂的设计而规定。为了更有效地去除固体杂物，可按格栅栅条间空隙由宽到窄设多级格栅；

2 为防止机械设备被缠绕、磨损以及泵、阀被堵塞，以保证后续工艺的正常运行，故作本条规定；

3 一般情况下粪便预处理时，散发的臭味较大，格栅除污机、输送机的进出料口宜采用密封形式。根据粪便处理厂的实际操作情况和周围环境，来确定是否需要设置除臭装置；

4 为便于清除固体杂物和养护格栅，作本条规定；

5 格栅设于室内时，为改善室内的操作条件和确保操作人员安全与健康，应设置通风设施。

8.3.2 本条规定固液分离机设计的要求。

粪便通过接受池后，其中仍含有大量的固体杂物，为防止后续机械设备被缠绕，水泵、阀门被堵塞，可采用固液分离装置去除粪便中大部分的固体杂物和砂粒。

粪便固液分离机宜为一体化设备，由栅筐、旋转耙、清渣梳、螺旋传输器、排砂螺杆和螺旋压榨器以及驱动装置等主要部件组成。固液分离机应具有固液分离以及宜将分离出的固体进行压榨脱水等功能，即大块重物分拣、除砂、过滤、传输、压榨功能。

经调查，国内部分用于粪便处理的固液分离机的可靠技术参数如表 5 所示。

表 5 固液分离机技术参数

序号	项目	单位	技术参数
1	工作环境		室内
2	环境温度	℃	0~38
3	介质		粪便
4	滤栅间隙	mm	10
5	栅筐直径	mm	780
6	螺杆直径	mm, ≥	273
7	压榨出料含固率	%, ≥	35
8	排砂出料含固率	%, ≥	20
9	工作制	h/d	8~16
10	供电电源		三相 380V, 50Hz

8.4 主处理系统

8.4.1 本条是有关气体的危险性说明及做好安全防护的规定。

8.4.2 氯气属于易燃易爆气体，加氯间内可能会有挥发的氯气，明火作业和撞击火花具有重大的安全隐患。

8.4.2 粪便处理车间密闭，同时设置通风除臭系统是从臭气控制的角度防止对环境的二次污染。车间内需密闭场所包括卸料区、暂存区、处理区及各处理设备周边。

8.5 残渣处理系统

8.5.1 粪便处理过程中产生的污泥富集了较多的污染物,尤其是厌氧消化过程沉降的寄生虫卵,若不经进一步无害化卫生处理直接利用,势必造成危害。因此条文规定必须进行污泥处理与处置,不得直接用作农田肥料。

9 渗沥液处理厂

9.1 一般规定

9.1.1 渗沥液水质的特性决定了渗沥液处理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,组合工艺包括预处理+生物处理+深度处理、生物处理+深度处理、预处理+物化处理等,以达到从环境中去除大部分污染物的目的。

9.1.2 本条规定了渗沥液处理主体工程内容:接收及贮存系统、预处理系统、主处理系统、污泥和浓缩液处理系统详见相关节内容。

9.1.3 由于渗沥液处理系统厌氧反应器、生化系统等关键工序需要定期维护和检修,为了确保渗沥液处理厂安全稳定运行,本条要求渗沥液处理系统的主要设备应有备用。同时考虑渗沥液腐蚀性较强,要求主要设备应具有防腐性能。

9.2 接收及贮存系统

9.2.1 规定渗沥液处理应设调节池,并应采取有效措施均化水质、水量。调节池应该加盖以避免臭味发散。另外,加盖调节池还可大幅度降低渗沥液污染物浓度,为后续处理设施创造有利条件。

9.2.2 规定了设计调节池的要求,调节池容积计算方法参考《生活垃圾卫生填埋技术规范》CJJ 17。

9.2.3 渗沥液调节池、浓缩液及污泥储存池、污泥脱水设施等散发大量臭气,如不封闭、除臭,就会造成大量臭气外逸,影响车间和周围环境。

9.2.4 大多数渗沥液属于高浓度有机废水,在储存过程中会产生很多沼气。为了减小渗沥液臭气对环境的影响,目前很多垃圾处理设施对渗沥液储存池实施了封闭措施。封闭后渗沥液在储存期间产生的沼气易在封闭空间内聚集而极易在封闭空间内形成爆炸性混合气体,如与火花极易发生爆炸事故。带有渗沥液厌氧处理车间的,如厌氧产生的沼气泄漏到车间里也会有爆炸隐患,因此本条要求在这些封闭空间配置可燃气体在线监测报警,当报警时机械通风设施自动开启,将可燃气体排出,以避免爆炸事故的发生。

9.2.5 在线监测报警系统和强制通风设备的供电也要可靠,本条要求通风设备按II类负荷供电或采用双路供电。在线监测报警系统可以使用低压电源,因此可以配备充电电池作为备用电源。

9.3 预处理系统

9.3.1 本条是对选择水解酸化技术作为预处理工艺的规定。

9.3.2 混凝沉淀法药剂的选择应考虑三个方面因素:药剂投加是否方便、处理效果是否可靠、经济是否合理。

湿投法包括重力投加法和压力投加法;湿投法需要有一套配制溶液及投加溶液的设备,包括溶药、搅拌、定量控制、投药等部分;干投法是将易于溶解的药剂经过破碎后直接投入渗沥液处理系统中,本工艺对药剂的粒度要求严格。

重力投加法需要建设高位溶液池,利用重力将药剂投加到渗沥液处理系统中。

压力投加法包括水射器法和加药泵法。压力投加法利用高压水在水射器喷嘴处形成负压将药液吸入,并将药剂射入压力管道内。

加药泵法是利用加药泵直接从溶液池吸取药液加入压力管线。

常用的药剂有硫酸铝、聚合氯化铝、硫酸亚铁、三氯化铁和聚丙烯酰胺(PAM)等药剂。

9.4 主处理系统

9.4.1 本条要求设置渗沥液产生量和排出量计量设施主要是有利于政府对渗沥液处理设施的运行监管,检查渗沥液是否真正得到处理。

9.4.2 根据环境保护部《关于加强城镇污水处理厂污染减排核查核算工作的通知》(环办[2008]90号)的要求,各地方环保部门为统一管理核查污染排放数据,制订了排污口的建设和管理措施,渗沥液处理工程应根据当地环保部门要求设置排污口。

9.4.3 厌氧处理工艺调试初期沼气产生量小、中甲烷含量较低,排放时易与空气混合产生爆炸性气体,因此需要注意沼气排放的安全。不能因为初期沼气产生量小、甲烷含量小就随意排放到房间里或其它封闭的空间。安全的做法是通过临时管道排放到室外通风良好处,如临时排放到室内,则需要室内安装排风扇。

9.5 污泥和浓缩液处理系统

9.5.1 本条给出污泥及浓缩液的处理要求纳滤和反渗透工艺产生的浓缩液,COD通常在5000mg/L以上,氨氮浓度在(100~1000)mg/L,电导率为(40000~50000) $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

浓缩液直接回灌至垃圾填埋场随着时间的积累可能导致垃圾填埋场含盐量增加,盐分有再次回到处理系统的风险。