

UDC

中华人民共和国行业标准 CJJ

CJJ150 - 20XX

生活垃圾渗沥液处理技术标准

Technical code for leachate treatment of municipal solid waste

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部发布

中华人民共和国行业标准

生活垃圾渗沥液处理技术标准

Technical code for leachate treatment of municipal solid waste

CJJ150—20xx

批准部门中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期 20xx 年月日

中国建筑工业出版社

20xx 北京

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2016年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标[2015]274号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 设计水质与水量；4 总体设计；5 单元设计；6 辅助工程；7 环境保护与劳动安全；8 工程施工及验收。

本标准修订的主要技术内容是：1增加了术语，取消了原“初期渗沥液、中期渗沥液、后期渗沥液、封场后渗沥液”基本术语，增加“渗沥液主处理、渗沥液深度处理、渗沥液浓缩液”等本标准涉及的重要名字术语；2将原标准“渗沥液处理工艺”章节细化为“总体设计”和“单元设计”两章；3将原标准“4.3工艺设计”进行了详尽参数和要求的规定；4新增“5.7高级氧化”、“5.8机械蒸汽再压缩蒸发技术”、“5.9浸没燃烧蒸发”等近年来新工艺设计的规定；5将原标准有关臭气处理、污泥处理分别细化为“5.10臭气处理、5.11污泥处理”。6将原标准“9应急处理措施”并入“工艺调试和运行管理”，并更名为“9工艺调试和运行管理”。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由住房和城乡建设部负责日常管理，由中国城市建设研究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，请寄送主编单位（地址：北京市西城区德外大街36号楼，邮政编码：100120）。

本标准主编单位：中国城市建设研究院有限公司

上海环境卫生工程设计院有限公司

本标准参编单位：江苏维尔利环保科技股份有限公司

北京天地人环保科技有限公司

天津建昌环保股份有限公司

北京东方启源环保科技有限公司

水木湛清（北京）环保科技有限公司

北京国环莱茵环保科技股份有限公司

南京环美科技股份有限公司

本标准主要起草人员：××× ××× ××× ×××

××× ××× ××× ×××

××× ××× ××× ×××

本标准主要审查人员：××× ××× ××× ×××

××× ××× ××× ×××

目录

1 总则	1
2 术语	2
3 设计水质与水量	4
3.1 设计水质	4
3.2 设计水量	4
3.3 排放水质	5
4 总体设计	6
4.1 一般规定	6
4.2 工艺流程	6
4.3 总体布置	7
5 单元设计	9
5.1 调节池	9
5.2 混凝沉淀	9
5.3 厌氧生物处理	10
5.4 膜生物反应器 (MBR)	12
5.5 纳滤	16
5.6 反渗透	18
5.7 高级氧化	20
5.8 机械蒸发再压缩蒸发技术 (MVC/MVR)	20
5.9 浸没燃烧蒸发技术 (SCE)	错误!未定义书签。
5.10 臭气处理	24
5.11 污泥处理	25
6 辅助工程	26
6.1 建筑工程	26
6.2 结构工程	26

6.3 电气工程	26
6.4 检测与控制工程	27
6.5 给水排水和消防工程	28
6.6 采暖通风与空气调节工程	28
7 环境保护与劳动安全	29
7.1 一般规定	29
7.2 环境监测	29
7.3 环境保护	29
7.4 职业卫生与劳动安全	30
8 工程施工及验收	31
8.1 工程施工	31
8.2 工程验收	31
本标准用词说明	32
引用标准名录	33
附：条文说明	35

1 总则

1.0.1 为贯彻《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《中华人民共和国水污染防治法》，规范生活垃圾渗沥液处理技术，做到保护环境、技术可靠、经济合理，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于各类生活垃圾处理设施产生的渗沥液处理新建、改建及扩建工程。

1.0.3 生活垃圾渗沥液处理工程设计处理规模和使用年限应根据生活垃圾处理设施建设规模和使用年限等综合确定。

1.0.4 生活垃圾渗沥液处理工程的建设应在总结生产实践经验和科学试验的基础上，采用成熟可靠的先进技术。提高处理效率，优化运行管理，节约能源，降低工程造价和运行成本。

1.0.5 生活垃圾渗沥液处理工程建设、运营应与区域生态环境保护相协调，采取有效措施防止对区域土壤、水环境和大气环境的污染。

1.0.6 生活垃圾渗沥液处理工程的设计、建设等，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.1 渗沥液处理系统 leachate treatment system

渗沥液从取水到处理出水排放的各个工艺处理单元的总称，包括预处理、主处理、深度处理和辅助处理等。

2.2 渗沥液预处理 leachate pre-treatment

消减渗沥液中的杂质、氨氮等污染负荷，改善后续工艺单元进水水质的工艺单元，通常采用物理、化学或生物等方法。

2.3 渗沥液主处理 main treatment of leachate

主要去除渗沥液中的有机污染物、氮、磷等的工艺单元，通常采用厌氧、缺氧和好氧等生物方法处理。

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

去除难以生物降解的有机物、溶解物等的工艺单元，通常采用膜法、高级氧化、蒸发、吸附法等方法处理。

2.5 渗沥液辅助处理 Leachate auxiliary treatment

渗沥液预处理、主处理和深度处理各工艺段中产生的污泥、浓缩液和臭气等二次污染物，处理这些二次污染的工艺单元统称渗沥液辅助处理。

2.6 渗沥液浓缩液 concentrated leachate

渗沥液经纳滤、反渗透等膜处理或经蒸发处理分离出的含较高浓度难降解有机质和高盐度的浓缩废水。

2.7 外置式膜生物反应器 side-stream membrane bioreactor (SSMBR)

生物反应器与膜组件相对独立，通过混合液循环泵施加外压使处理水通过膜组件后排出的一种膜生物反应器 (MBR) 类型。

2.8 内置式膜生物反应器 submerged membrane bioreactor (SMBR)

膜组件浸没在生物反应器内，处理水通过负压抽吸经过膜单元后排出的一种膜生物反应器 (MBR) 类型。

2.9 渗沥液膜处理 membrane treatment

以膜为载体，运用膜分离手段处理渗沥液的方法。包括纳滤和反渗透等。

2.10 淤塞指数 (SDI₁₅)

由堵塞 0.45 μ m 微孔滤膜的速率所计算得出的、表征水中细微悬浮固体物含

量的指数。

2.11 机械蒸汽再压缩蒸发技术 mechanical vapor recompression (compression) (MVR/MVC)

利用蒸汽压缩机压缩蒸发产生的二次蒸汽，提高二次蒸汽的温度和热量，压缩后的蒸汽进入蒸发器作为热源再次使原液产生蒸发，从而达到不需要外供蒸汽，依靠蒸发器系统自循环来达到蒸发浓缩的一项蒸发技术。

2.12 浸没燃烧蒸发 (submerged combustion evaporation, SCE)

利用气体燃料在液体亚表面增压浸没燃烧，并通过特殊的结构形成超微气泡，超微气泡与浓缩液直接接触蒸发的一种蒸发技术。

2.13 产水率 (水回收率) water production rate

采用膜系统或蒸发系统处理渗沥液或浓缩液时，产水量与进水总量之百分比。

3 设计水质与水量

3.1 设计水质

3.1.1 生活垃圾渗沥液设计进水水质参数的确定应根据生活垃圾处理方式的不同，根据实测水质，并结合渗沥液水质变化规律合理选取。

3.1.2 生活垃圾填埋场渗沥液新建项目设计进水水质应按照同地区同类型工程实际运行监测数据并结合初期渗沥液、中后期渗沥液及封场渗沥液的性质，综合评价选取。

3.1.3 生活垃圾焚烧厂渗沥液设计进水水质参数的确定，新建项目可参考同类地区焚烧厂渗沥液水质范围合理选取设计值。

3.1.4 生活垃圾转运站渗沥液设计进水水质参数的确定，新建项目可参考同类地区转运站渗沥液水质范围合理选取设计值，也可参考当地或同类地区焚烧厂渗沥液水质参数。

3.1.5 生活垃圾渗沥液处理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。

3.1.6 生活垃圾渗沥液浓缩液设计进水水质参数的确定应根据处理方式的不同并结合渗沥液水质变化规律合理选取。

3.2 设计水量

3.2.1 生活垃圾填埋场渗沥液产生量宜采用《生活垃圾卫生填埋技术处理技术规范》GB50869规定的经验公式法（浸出系数法）进行计算，也可采用逐年平均法或《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ176中推荐的经验公式法，有条件时宜采用水量平衡法校核。

3.2.2 生活垃圾焚烧发电厂渗沥液产生量确定应根据原生垃圾含水率、垃圾转运方式、垃圾在焚烧厂储坑内停留时间、当地气象条件等因素综合考虑。通常渗沥液的产生量按照垃圾处理量的15~35%计算。

3.2.3 生活垃圾转运站渗沥液产生量应根据原生垃圾含水率，垃圾压缩工艺特点综合考虑。通常按照垃圾处理量的 5~15%取值。

3.3 排放水质

3.3.1 生活垃圾填埋场渗沥液排放水质应符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889 的要求；尚应符合项目环评批复的排放标准。

3.3.2 生活垃圾焚烧发电厂渗沥液排放除应符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485）外，尚应符合项目环评批复的排放标准。

3.3.3 生活垃圾转运站及其他垃圾处理设施的渗沥液排放，应符合项目环评批复的排放标准。

4 总体设计

4.1 一般规定

4.1.1 生活垃圾处理设施以固废处理园区模式规划和建设时，垃圾渗沥液宜按照“集中处理”的原则进行综合考虑。

4.1.2 生活垃圾渗沥液处理项目设计规模应在渗沥液水量、水质计算的基础上，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。

4.1.3 生活垃圾渗沥液处理工艺应根据渗沥液进水水质、水量及排放要求综合确定，宜采用组合工艺，组合工艺的主体宜为生物处理工艺。

4.1.4 垃圾渗沥液处理系统宜按照两个及两个以上系列设计，规模较小时可采用单系列设计，主要工艺设备应考虑备用。

4.2 工艺流程

4.2.1 渗沥液处理工艺宜包括预处理、主处理和深度处理。渗沥液的处理工艺应根据渗沥液的进水水质、水量及排放要求综合选取。其组合工艺见图 4.2.1。

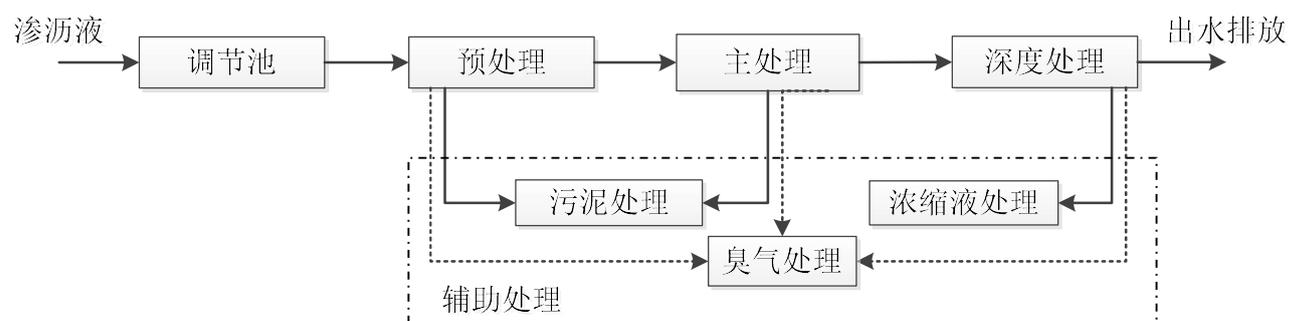


图 4.2.1 常规工艺流程

4.2.2 生活垃圾填埋场渗沥液为初期渗沥液和中期渗沥液时，宜采用“预处理+主理+深度处理”组合工艺或“主处理+深度处理”；当生活垃圾填埋场渗沥液为后期渗沥液或封场渗沥液时，可采用“预处理+深度处理”组合工艺。

4.2.3 生活垃圾焚烧发电厂、生活垃圾转运站等垃圾处理设施产生的渗沥液，处理工艺宜选择“预处理+主处理+深度处理”组合工艺。

4.2.4 垃圾渗沥液预处理工艺可选择物化处理或生物处理等。

4.2.5 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。

4.2.6 深度处理可选择膜处理工艺、高级氧化、曝气生物滤池（BAF）、机械蒸发再压缩蒸发（MVR/MVC）或其他先进可靠的处理技术。

4.2.7 膜处理工艺宜选择纳滤、反渗透及二者组合的工艺。

4.2.8 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。

4.2.9 垃圾渗沥液处理系统产生的剩余污泥、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。

4.3 总体布置

4.3.1 生活垃圾渗沥液处理工程总体布置应符合下列原则：

1 应满足国家现行的消防、卫生、安全等有关标准的规定，综合考虑地形、地貌、周围环境、工艺流程、建构筑物及设施相互间的平面和空间关系，各项设施整体应协调统一。

2 生产管理建筑物和生活设施宜集中布置，其位置和朝向应力求合理，并应与处理构筑物保持一定距离。

4.3.2 总平面布置应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187 的有关要求。

4.3.3 总体布置应充分考虑渗沥液收集与外排条件，符合排水通畅、降低能耗、平衡土方的要求。

4.3.4 渗沥液处理厂(站)宜单独设置在垃圾处理（厂）场管理区的下风向，并应满足施工、设备安装、各类管线连接简洁、维修管理方便等要求。

4.3.5 厌氧反应器、火炬及沼气储柜的布置宜参照《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063 的相关要求。

4.3.6 渗沥液处理主体设施四周宜采取有效的绿化隔离措施。

4.3.7 渗沥液处理区域内应有必要的通道，应有明显的车辆行驶方向标志，并应符合消防通道要求。

4.3.8 渗沥液处理区道路工程设计应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22、《公路水泥混凝土路面设计规范》JTGD40、《公路沥青路面设计规范》JTGD50的有关规定。

5 单元设计

5.1 调节池

5.1.1 调节池设置应符合下列要求：

1 生活垃圾填埋场渗沥液调节池容积确定应符合现行国家标准《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB50869 的有关规定；

2 生活垃圾焚烧厂的渗沥液调节池有效容积不宜小于 7d 渗沥液平均产生量；新建生活垃圾转运站的渗沥液调节池有效容积不宜小于 4d 渗沥液平均产生量；

3 调节池宜设计为 2 个或分格设置，宜并兼事故调节池功能；

4 渗沥液调节池应加盖并配套甲烷监测设施、气体收集及处理设施等；

5 渗沥液调节池宜根据使用条件及形式设置清淤措施。

5.1.2 生活垃圾焚烧发电厂、生活垃圾转运站等渗沥液调节池前端应根据水质、水量等因素选择适宜预处理措施。

5.2 混凝沉淀

5.2.1 混凝反应形式的选择，应根据渗沥液进水水质、水量、后续处理单元对水质要求，并考虑渗沥液水温变化、水质水量均匀程度以及是否连续运转等因素，结合当地条件通过技术经济比较确定。

5.2.2 混凝反应药剂混合设备的选择，应根据渗沥液水量、水质、水温等条件综合分析后确定。混合设备宜采用管式混合器、机械混合器、水泵混合装置等。

5.2.3 沉淀池的个数或能够单独排空的分格数不宜少于 2 个。

5.2.4 设计沉淀池时应考虑均匀配水和集水。

5.2.5 当渗沥液悬浮物（SS）浓度较高或排泥量较大时，应在反应设备中设机械排泥装置，并按照国家相应技术规范的要求进行污泥处理处置。

5.3 厌氧生物处理

5.3.1 厌氧生物处理宜选择上流式厌氧污泥床法（UASB）、上流式厌氧过滤床法（UBF）、内循环厌氧反应器（IC）等反应器及其改良工艺等。

5.3.2 厌氧生物处理系统包括厌氧反应器、供热系统（常温厌氧的除外）、沼气利用系统、污泥处理系统等，宜参照工艺流程图 5.3.2 设计。

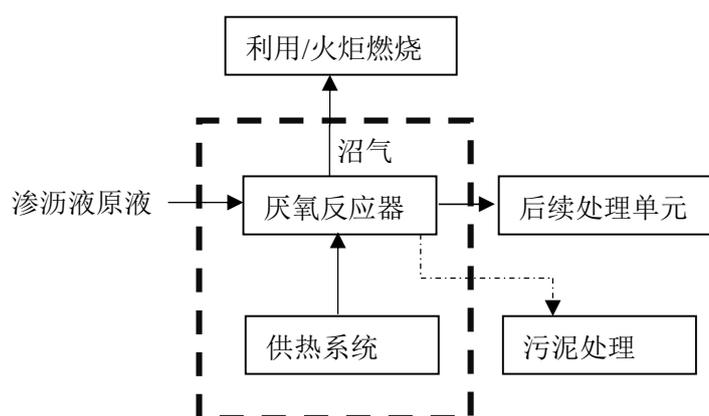


图 5.3.2 厌氧系统流程框图

5.3.3 厌氧反应器的设计应根据进出水水质、水量、污染物的去除效果、容积负荷等因素确定，反应器形式宜采用圆形，减少水力死区，宜采用中温厌氧。

5.3.4 厌氧生物处理系统设计参数宜符合下列要求：

- 1 常温厌氧温度范围宜为(20~30)℃，中温厌氧温度范围宜为(33~38)℃；
- 2 容积负荷宜为(4~10) kgCOD/(m³·d)；
- 3 pH 值宜为 6.5~7.8；
- 4 停留时间宜为(4~10)天；
- 5 COD 去除率宜大于 60%。
- 6 沼气产率宜取(0.35~0.60) m³/kgCOD，沼气中甲烷含量宜为 55%~65%；
- 7 上升流速：(0.5~3.0) m/h；

5.3.5 厌氧反应器的计算容积宜采用容积负荷法，并采用表面负荷法进行校核。

可按照下列公式计算。

(1) 容积负荷法

$$V = \frac{Q \times C_0}{S_v}$$

(5.3.5-1)

式中：V—厌氧反应器容积，m³；

Q—垃圾渗沥液处理量，m³/d；

S_V—容积负荷，kgCOD/(m³·d)；

C₀—进水 COD 浓度，kg/m³。

(2) 表面负荷法（校核）

$$q = \frac{Q}{S} \quad (5.3.5-2)$$

式中：q—表面负荷，m³/(m²·h)。一般取 0.5-3.0m³/(m²·h)；

Q—污水处理量（循环总量），m³/h；

S—反应器平面投影面积，m²。

5.3.6 厌氧处理产生的沼气应利用或安全处置，沼气产量可按照下列公式计算。

$$Q_a = \frac{Q \times (C_0 - C_e) \times \eta}{24} \quad (5.3.6)$$

式中：Q_a—厌氧产沼气量（m³/h）；

Q—垃圾渗沥液处理量（m³/d）；

C₀—厌氧反应器进水 COD 浓度（kg/m³）；

C_e—厌氧反应器出水 COD 浓度（kg/m³）；

η—沼气产率，宜取（0.35~0.60m³/kgCOD）。

5.3.7 厌氧系统的工艺设备应符合下列要求：

1 厌氧反应器分为钢筋混凝土结构和钢制结构两种。钢筋混凝土结构内壁应做防腐处理；钢制结构内、外壁应做防腐处理，外壁应做保温。

2 垃圾渗沥液中钙镁离子及 SS 含量很高时，厌氧工艺的前端应设置相应的处理工艺单元，降低对厌氧布水设施的影响，同时布水设施应有防堵塞和结垢的措施。

3 沼气应根据具体的利用处置方案，配套相应的净化措施。

5.3.8 厌氧系统安全措施应符合下列要求：

1 厌氧防爆区域内配备的工艺和电气设备、仪表应具备防爆性能。

2 厌氧产气管路上应设置阻火器和水封，同时设置自动点燃火炬作为尾气安全排放措施。

3 厌氧反应器及沼气储存等区域应设甲烷监测及报警装置。

5.4 膜生物反应器（MBR）

5.4.1 MBR 系统通常由预过滤器、生物反应器、膜组件、曝气系统等单元组成，配套设施及设备包括膜组件清洗装置、水泵、风机、仪表及电气控制等。

5.4.2 MBR 系统分为外置式和内置式两种，外置式膜宜选用管式超滤膜，内置式膜宜选用中空纤维微滤或超滤膜。

1 当采用外置式 MBR 时，宜参照工艺流程图 5.4.2-1 设计。

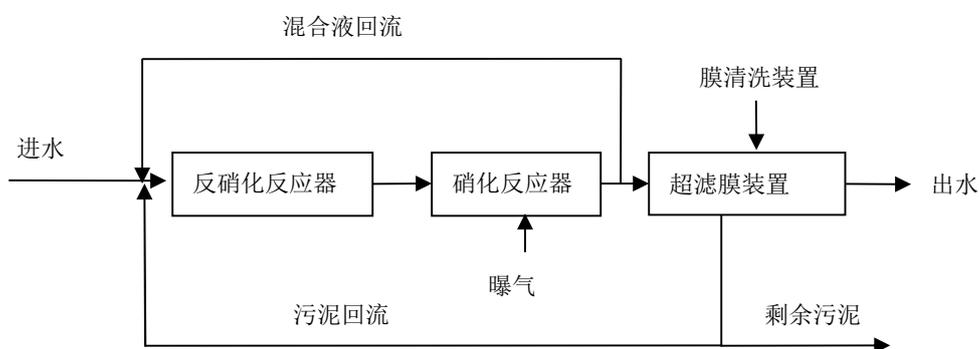


图 5.4.2-1 常规外置式 MBR 系统流程框图

2 当采用内置式 MBR 时，宜参照工艺流程图 5.4.2-2 设计。

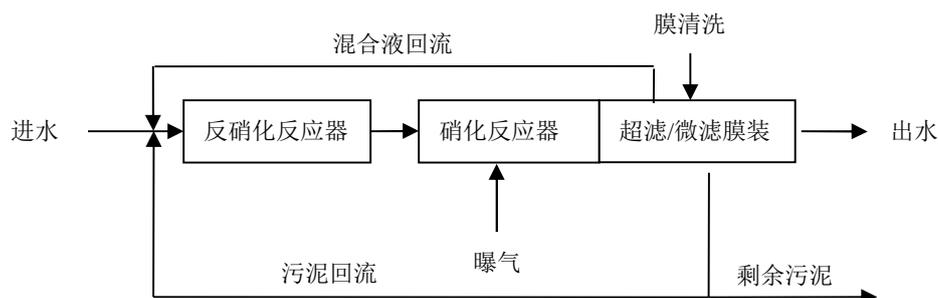


图 5.4.2-2 内置式 MBR 系统流程框图

3 当需要强化生物处理时，宜参照工艺流程图 5.4.2-3 设计。

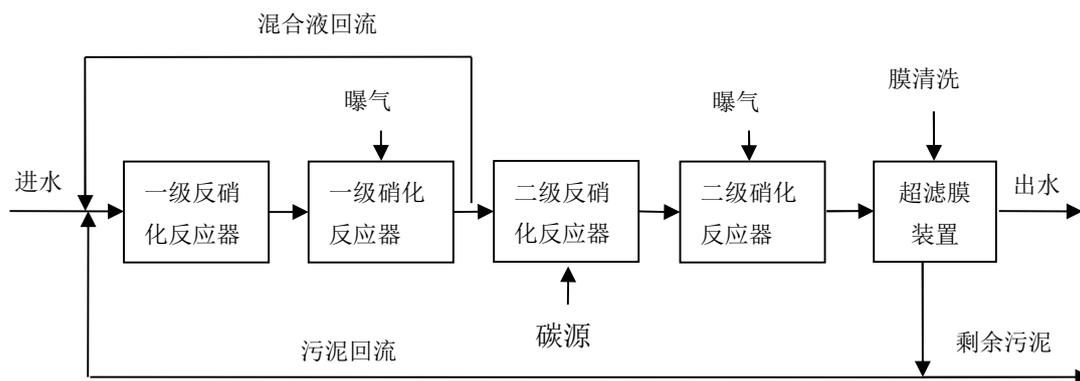


图 5.4.2-3 强化生物处理 MBR 系统流程框图

5.4.3 MBR 系统的设计进水主要污染物指标宜符合下列要求：

- 1 进水 COD 不宜大于 20000mg/L；
- 2 生化需氧量与化学需氧量比值（BOD₅/COD）：不宜小于 0.3；
- 3 进水氨氮（NH₃-N）不宜大于 3500 mg/L；
- 4 生化需氧量与氨氮（BOD₅/NH₃-N）比值不宜小于 5。

5.4.4 MBR 系统的工艺主要设计参数宜符合下列要求：

- 1 污泥浓度（MLSS）：宜为 8000mg/L~15000mg/L；
- 2 污泥负荷：宜为（0.05~0.3）kgCOD/（kgMLSS•d）；
- 3 脱氮速率：宜为（0.04~0.13）kgNO₃-N/（kgMLSS•d）；
- 4 硝化速率：宜为（0.02~0.06）kgNH₄⁺-N/（kgMLSS•d）；
- 5 污泥总产率系数：宜为 0.15 ~0.3kgMLSS/kgCOD；
- 6 水温度：宜为 20℃~35℃。

5.4.5 MBR 系统出水水质指标宜符合下列要求：

- 1 化学需氧量（COD）：不宜大于 1200 mg/L；
- 2 生化需氧量（BOD₅）：不宜大于 200 mg/L；
- 3 氨氮（NH₃-N）：不宜大于 50mg/L；
- 4 总氮（TN）：不宜大于 200mg/L。

5.4.6 MBR 系统生化部分反硝化池容积可按下列公式计算：

$$V_n = \frac{0.001Q(N_{to} - N_{te}) - 0.12\Delta X_v}{K_{de}X} \quad (5.4.6-1)$$

$$\Delta X_v = yY_t \frac{Q(S_0 - S_e)}{1000} \quad (5.4.6-2)$$

式中：

V_n ——反硝化池容积， m^3 ；

Q ——设计渗沥液流量， m^3/d ；

X ——生物反应池内污泥浓度（MLSS）， $gMLSS/L$ ；

ΔX_v ——排出生物反应池系统的微生物量， $kgMLVSS/d$ ；

N_{to} ——生物反应池进水总氮浓度， mg/L ；

N_{te} ——生物反应池出水总氮浓度， mg/L ；

K_{de} ——脱氮速率， $kgNO_3-N/(kgMLSS \cdot d)$ ；

Y_t ——污泥总产率系数， $kgMLSS/kgCOD$ ；

y ——MLSS 中 MLVSS 所占比例， $gMLVSS/gMLSS$ ，一般取 0.6~0.8；

S_o ——生物反应池进水化学需氧量， mg/L ；

S_e ——生物反应池出水化学需氧量， mg/L 。

5.4.7 MBR 系统生化部分硝化池容积可按下列公式计算：

$$V_s = \frac{Q(S_o - S_e)}{1000XK_s} \quad (5.4.7-1)$$

$$V_N = \frac{Q(N_o - N_e)}{1000XK_N} \quad (5.4.7-2)$$

分别计算出 V_s 和 V_N 值，取两者中大者作为 V_o 。

式中： V_o ——硝化池容积， m^3 ；

V_s ——去除碳有机物所需硝化池容积， m^3 ；

V_N ——硝化所需反应器容积， m^3 ；

Q ——设计渗沥液流量， m^3/d ；

S_o ——生物反应池进水化学需氧量浓度， mg/L ；

S_e ——生物反应池出水化学需氧量浓度， mg/L ；

N_o ——生物反应池进水氨氮浓度， mg/L ；

N_e ——生物反应池出水氨氮浓度， mg/L ；

X ——生物反应池内混合液悬浮固体（MLSS）平均浓度， g/L ；

K_s ——污泥负荷， $kgCOD/(kgMLSS \cdot d)$ ；

K_N ——硝化速率， $kgNH_4^+-N/(kgMLSS \cdot d)$ 。

5.4.8 MBR 系统生化部分混合液回流量可按下列公式计算：

$$R = \frac{f}{1-f} \quad (5.4.8-1)$$

$$Q_R = Q \times R \quad (5.4.8-2)$$

式中：Q——设计渗沥液流量，m³/d；

Q_R——混合液回流量，m³/d；

f——设计脱氮效率，%；

R——回流比，倍。

5.4.9 MBR 系统生化部分硝化池中的污水需氧量，根据去除的五日生化需氧量、氨氮的硝化和除氮等要求，按下列公式计算：

$$O_2 = 0.001aQ(S_o - S_e) - c\Delta X_V + b[0.001QN_k - 0.12\Delta X_V] - 0.62b[0.001Q(N_t - N_{oe}) - 0.12\Delta X_V] \quad (5.4.9)$$

式中：O₂——污水需氧量(kgO₂/d)；

Q——硝化池的进水流量(m³/d)；

S_o——硝化池进水五日生化需氧量(mg/L)，计算时可用化学需氧量代替，但需根据水质情况考虑换算系数；

S_e——硝化池出水五日生化需氧量(mg/L)，计算时可用化学需氧量代替，但需根据水质情况考虑换算系数；

ΔX_V——排出硝化池系统的微生物量(kg/d)；

N_k——硝化池进水总凯氏氮浓度(mg/L)；

N_t——硝化池进水总氮浓度(mg/L)；

N_{oe}——硝化池出水硝态氮浓度(mg/L)；

0.12ΔX_V——排出硝化池系统的微生物中含氮量(kg/d)；

a——碳的氧当量，当含碳物质以 COD 计时，取 1.0；

b——常数，氧化每公斤氨氮所需氧量(kgO₂/kgN)，取 4.57；

c——常数，细菌细胞的氧当量，取 1.42。

5.4.10 MBR 系统生化部分鼓风曝气时，可按下式将标准状态下污水需氧量，换算为标准状态下的供气量。

$$G_s = \frac{O_s}{0.28E_A} \quad (5.4.10)$$

式中： G_s ——标准状态下供气量(m^3/h)；

0.28——标准状态下(0.1MPa、20℃)下的每立方米空气中含氧量(kgO_2/m^3)；

O_s ——标准状态下生物反应池污水需氧量(kgO_2/h)；

E_A ——曝气器氧的利用率(%)；

5.4.11 MBR 系统超滤或微滤膜参数可按下列公式计算：

(1) 膜面积计算

公式： $S = Q_h / J$ (5.4.11-1)

S —膜总面积 (m^2)；

Q_h ---进水流量 (m^3/h)；

J ---膜通量 ($L/m^2 \cdot h$)。

(2) 膜元件计算

公式： $n = S / S_a$ (5.4.11-2)

n ---膜数量 (支)；

S ---膜面积 (m^2)；

S_a ---单支膜面积 (m^2)。

5.4.12 外置式膜通量宜为 $60 L/(m^2 \cdot h) \sim 70 L/(m^2 \cdot h)$ 。内置式按材质区分，PVDF 材质的膜通量宜为 $8 L/(m^2 \cdot h) \sim 12 L/(m^2 \cdot h)$ ，PTFE 材质的膜通量宜为 $8 L/(m^2 \cdot h) \sim 20 L/(m^2 \cdot h)$ 。

5.5 纳滤

5.5.1 纳滤工艺宜为经过生物处理后的出水，宜参照工艺流程图 5.5.1 设计。

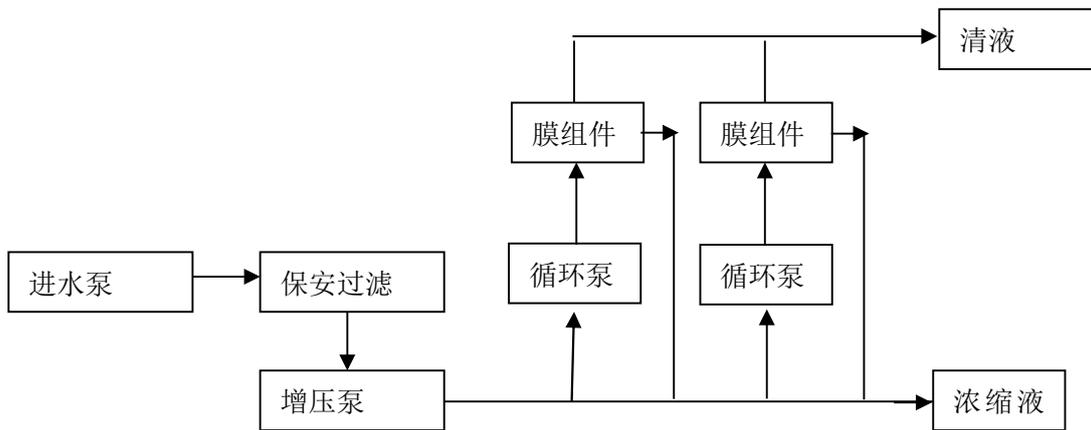


图 5.5.1 纳滤系统工艺流程框图

5.5.2 纳滤系统的设计进水主要污染物指标应符合下列要求：

- 1 化学需氧量（COD）不宜大于 1200 mg/L；
- 2 生化需氧量（BOD₅）不宜大于 30 mg/L；
- 3 氧化还原电位（ORP）宜小于 200 mv；
- 4 进水 pH 值宜小于 7.0。

5.5.3 纳滤系统的主要设计参数应符合下列要求：

- 1 温度： 8~30℃；
- 2 pH 值： 5.0~7.0；
- 3 操作压力： 0.5-2.5 MPa。
- 4 COD 去除率应大于 80%；
- 5 产水率不低于 75%；
- 6 纳滤膜通量宜为（10~20）L/（m²·h）。

5.5.4 纳滤膜作为终端深度处理工艺时，出水应符合项目环评批复的排放标准。

5.5.5 纳滤膜组件的设计可按下列公式计算：

1 膜面积

公式： $S = Q_h \cdot \eta / J$

式中： S--膜总面积（m²）；

Q_h ---进水流量（m³/h）；

η ----清液产率；

J---膜通量 (L/m²·h)。

2 膜元件计算

公式 $n = S / S_a$,

式中: n---膜数量 (支);

S---膜面积 (m²);

S_a---单支膜面积 (m²)。

5.5.6 纳滤系统的选型及配置应符合下列要求:

- 1 纳滤膜宜采用抗污染膜元件, 使用寿命应大于 2 年。
- 2 纳滤设备所有接触液体部分应具有较强的抗腐蚀能力。
- 3 纳滤进水保安过滤器过滤精度应不大于 5μm。
- 4 膜系统的设计宜采用多段内循环的方式, 以保证每支膜表面具有足够的流速。
- 5 纳滤装置宜为集成式设备, 无故障时间应大于 8000 小时/年。

5.6 反渗透

5.6.1 当深度处理系统包含反渗透工艺时, 反渗透进水宜为经生化处理后的超滤出水或者纳滤出水。宜参照工艺流程图 5.6.1 设计。

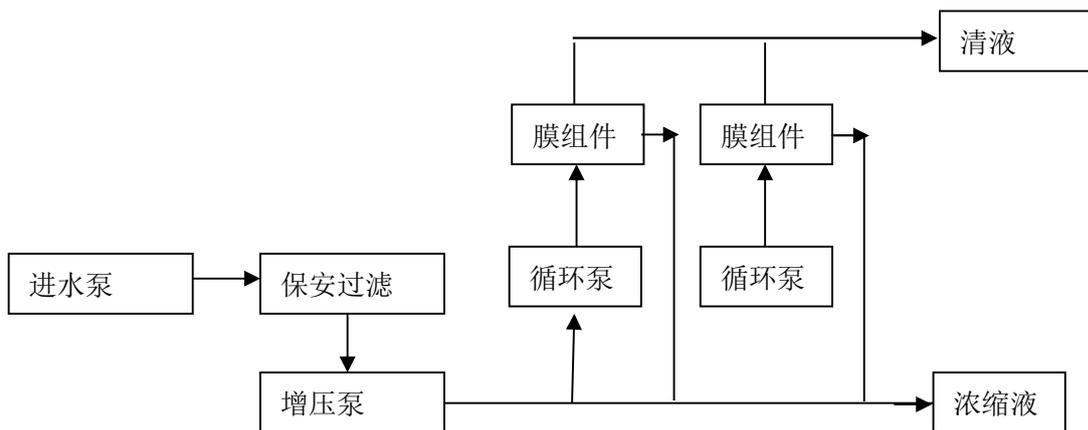


图 5.6.1 反渗透系统工艺流程框图

5.6.2 反渗透系统的设计进水主要污染物指标应符合下列要求::

- 1 化学需氧量 (COD): 卷式 RO 不宜大于 1000 mg/L; 碟管式反渗透(DTRO) 不宜大于 10000 mg/L;

- 2 氧化还原电位（ORP）宜小于 200 mV；
- 3 最大进水 SDI₁₅：卷式 RO 宜小于 5，碟管式反渗透（DTRO）宜小于 6.5；
- 4 氨氮（NH₃-N）：卷式 RO 宜小于 50 mg/L，碟管式反渗透（DTRO）宜小于 800 mg/L；
- 5 进水 pH 值宜小于 7.0。

5.6.3 反渗透系统的主要设计参数应符合下列要求：

- 1 温度宜为（8~30）℃；
- 2 pH 值宜为 5.0~7.0；
- 3 操作压力：卷式 RO 为 1.5-4.0 MPa，DTRO 为 5.0-7.0 MPa；
- 4 产水率不低于 70%；
- 5 出水应满足项目环评批复的排放标准。

5.6.4 反渗透作为终端深度处理工艺时，应符合项目环评批复的排放标准。

5.6.5 反渗透膜组件的设计可按下列公式计算：

1 膜面积

公式： $S = Q_h * \eta / J$

式中：S--膜总面积（m²）；

Q_h ---进水流量（m³/h）；

η----清液产率；

J---膜通量（L/m²·h）。

2 膜元件数量

公式 $n = S / S_a$

式中：n---膜数量（支）；

S---膜面积（m²）；

S_a---单支膜面积（m²）。

5.6.6 反渗透系统的选型及配置应符合下列要求：

- 1 反渗透膜宜采用抗污染膜元件，使用寿命应大于 2 年。
- 2 反渗透进水保安过滤器过滤精度应不大于 5μm。
- 3 反渗透设备所有接触液体部分应具有较强的抗腐蚀能力。

4 膜系统的设计宜采用多段内循环的方式,以保证每支膜表面具有足够的流速。

5 反渗透装置宜为集成式设备,无故障时间应大于 8000 小时/年。

5.7 高级氧化

5.7.1 高级氧化工艺作为渗沥液深度处理工艺段时,宜与生物处理组合。

5.7.2 高级氧化工艺处理生物处理系统产水时设计进水水质应符合下列要求:

- 1 进水化学需氧量(COD)不宜大于 1200mg/L;
- 2 进水氨氮(NH₃-N)不宜大于 50mg/L;
- 3 进水总氮(TN)不宜大于 100mg/L;
- 4 悬浮物(SS):不宜大于 100mg/L;

5.7.3 高级氧化工艺处理纳滤浓缩液时,宜采用两级“臭氧氧化/Fenton 氧化+生化/吸附”工艺。

5.7.4 高级氧化工艺处理纳滤浓缩液时设计进水水质应符合下列要求:

- 1 进水化学需氧量(COD)不宜大于 6000mg/L;
- 2 进水氨氮(NH₃-N)不宜大于 100mg/L;
- 3 进水总氮(TN)不宜大于 200mg/L;
- 4 氯离子不宜大于 8000mg/L。

5.8 机械蒸汽再压缩蒸发技术(MVR/MVC)

5.8.1 机械蒸汽再压缩蒸发技术可处理渗沥液、浓缩液或二者混合液。

5.8.2 机械蒸汽再压缩蒸发技术,宜参照工艺流程图 5.8.2 设计。

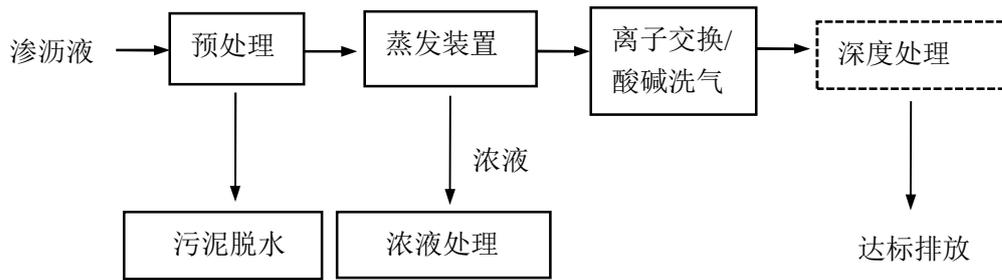


图 5.8.2 机械蒸发再压缩蒸发工艺流程框图

5.8.3 机械蒸发再压缩蒸发装置设计进水主要污染物指标宜符合下列要求：

- 1 钙、镁离子浓度不宜大于 100mg/L；
- 2 二氧化硅浓度不宜大于 50mg/L；
- 3 悬浮物（SS）不宜大于 1000mg/L；
- 4 TDS 不宜大于 40000 mg/L；

5.8.4 机械蒸发再压缩蒸发技术主要设计参数应符合下列要求：

- 1 蒸发主体工艺工作压力宜小于 0.1MPa；
- 2 系统进料和排出物温度差宜控制在 3-5℃；
- 3 蒸气压缩机噪音应控制在 85dB 以下；
- 4 运行吨水电耗不宜大于 65kW.h；
- 5 浓缩液量宜小于进水量的 20%；
- 6 浓缩残液 TDS 宜大于 200000mg/L。

5.8.5 机械蒸发再压缩蒸发系统产水应满足如下要求：

- 1 蒸馏水产生量宜大于浓缩液进水量的 80%；
- 2 蒸馏水 TDS 宜小于 1000mg/L，氯化物含量宜小于 250mg/L；
- 3 机械蒸发再压缩蒸发冷凝水或气体若回用或排放，应符合项目环评批复的排放标准。

5.8.6 机械蒸发再压缩蒸发技术用于反渗透浓缩液处理时，蒸发后的固体残渣应处理至含水率不高于 60%，并密封封装后分区单独填埋处置或进焚烧厂焚烧处置；机械蒸发再压缩蒸发技术用于反渗透浓缩液资源化时，可将浓缩液中的 KCl 和 NaCl 分段结晶，结晶盐应满足工业盐标准后资源化利用。

5.8.7 机械蒸发再压缩蒸发技术用于反渗透浓缩液资源化处理时，设计进水主要污染物指标宜符合下列要求：

- 1 化学需氧量（COD）不宜大于 500mg/L；
- 2 氨氮（NH₃-N）不宜大于 20mg/L；
- 3 pH 值宜控制在 8-10；
- 4 悬浮物（SS）不宜大于 10mg/L；
- 5 色度不宜大于 50；
- 6 硬度不宜大于 100mg/L。

5.8.8 机械蒸发再压缩蒸发技术用于反渗透浓缩液资源化处理时，系统产水应满足如下要求：

- 1 pH 约 7.0-8.5；
- 2 化学需氧量（COD）不宜大于 20mg/L；
- 3 浊度不宜大于 10；
- 4 TDS 不宜大于 20mg/L；
- 5 机械蒸发再压缩蒸发冷凝水或气体若回用或排放，应符合项目环评批复的排放标准。

5.9 浸没燃烧蒸发技术（SCE）

5.9.1 浸没燃烧蒸发技术可处理纳滤浓缩液、反渗透浓缩液或二者混合液。

5.9.2 浸没燃烧蒸发器采用沼气或填埋气作为热源时，其甲烷含量不应低于 20%，氧气含量不应高于 8%。

5.9.3 浸没燃烧蒸发技术处理浓缩液时，宜参照工艺流程图 5.9.3 设计。

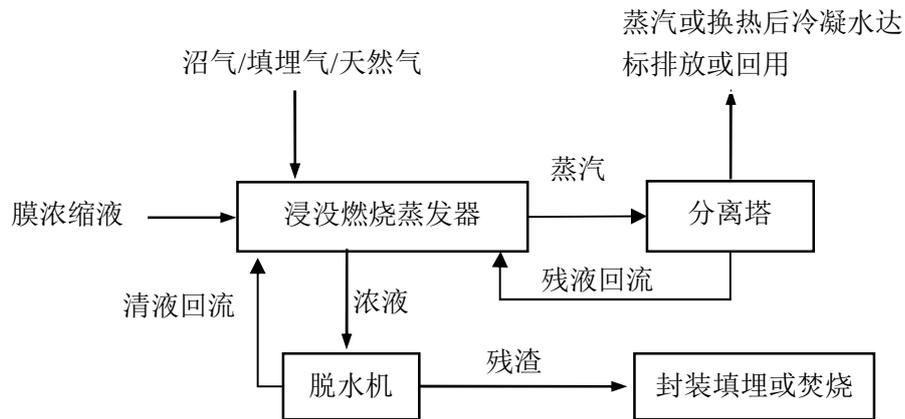


图 5.9.3 浸没燃烧蒸发工艺流程框图

5.9.4 浸没燃烧蒸发技术设计进水主要污染物指标宜符合下列要求：

- 1 进水生化需氧量 (BOD₅) 不宜大于 2000mg/L, COD 不宜大于 5000mg/L;
- 2 进水氨氮 (NH₄⁺-N) 不宜大于 40mg/L;
- 3 进水 pH 值宜小于 7.5;
- 4 进水固体悬浮物 (SS) 宜小于 10000 mg/L;
- 5 进水碱度不宜大于 10000mg/L;
- 6 总硬度不宜大于 3000mg/L。

5.9.5 浸没燃烧蒸发技术主要设计参数应符合下列要求：

- 1 蒸发器内运行压力不超过 3kPa;
- 2 蒸发器内蒸发温度不超过 90℃;
- 3 换热空间容积负荷宜为 8~12 t/m³.d。
- 4 在高倍浓缩模式下, 蒸残液量宜小于进料量的 10%, 吨水电耗不宜大于 30kW.h;
- 5 在结晶模式下, 除产生蒸发残渣外, 其余全部为冷凝水或蒸汽, 吨水电耗不宜大于 40kW.h;
- 6 沼气消耗量宜按照 110-150Nm³/m³(以沼气中甲烷浓度 50%计)设计。

5.9.6 浸没燃烧蒸发系统产水应满足如下要求：

- 1 冷凝水 TDS 宜小于 500mg/L, 氯化物含量宜小于 150mg/L;

2 浸没燃烧蒸发器蒸发冷凝水或气体若回用或排放，应符合项目环评批复的排放标准。

5.10 臭气处理

5.10.1 渗沥液处理设施中产生臭气的处理构筑物（调节池、均化池、生化池、污泥浓缩池、污泥脱水清液池、浓缩液储存池等）应采取密闭、局部隔离及负压抽吸等措施防止臭气外溢；处理工艺设备（如污泥脱水设备）也应采取密闭措施；建筑物内宜采用负压抽吸、通风为主。

5.10.2 渗沥液处理设施产生的臭气宜集中收集处理，处理后气体排放标准应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 的要求，尚应符合项目环评批复的气体排放标准；焚烧厂渗沥液处理设施产生的高浓度臭气可进焚烧炉焚烧处置。

5.10.3 污水、污泥处理构筑物的臭气风量宜根据构筑物的种类、散发臭气的表面积、臭气空间体积等因素确定。设备臭气风量宜根据设备的种类、封闭程度、封闭空间体积等因素确定。构筑物、设备臭气流量的计算应符合下列规定：

1 调节池、均化池、反硝化池、污泥浓缩池、污泥脱水清液池和浓缩液池等构筑物臭气风量可按单位水面面积臭气风量指标 $3\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 计算，并可增加 1 次/h~3 次/h 的空间换气量。

2 半封口设备臭气量可按机盖内换气次数 8 次/h 和机盖开口处抽气流速 0.6m/s 两种计算结果的较小值取值。

3 脱水机房、污泥堆棚、污泥处理处置车间等构筑物宜将设备分隔除臭。难以分隔时，人员需要进入的处理建（构）筑物，抽气量宜按换气次数不少于 8 次/h 计，贮泥料仓等一般人员不进入的空间按 2 次/h 计算。

5.10.4 臭气收集管道应选择抗腐蚀的材料，管道底部不宜设拼接缝，拼接缝应采取密封措施。

5.10.5 抽风机风量考虑不小于 10%~15% 的余量，风压应在最不利管路总压力损失的基础上考虑不小于 10%~15% 的余量。

5.10.6 臭气处理可采用化学吸收（洗涤）式除臭系统、生物除臭及吸附等除臭工艺的一种或几种组合，也可使用紫外线除臭、等离子除臭和植物液喷淋除臭等方式。

5.11 污泥处理

5.11.1 垃圾渗沥液处理过程中的污泥主要产生于混凝沉淀及生物处理工艺单元，污泥宜与城市污水处理厂污泥一并处理；垃圾焚烧厂的渗沥液污泥脱水后可与垃圾混烧处理；垃圾填埋场的渗沥液污泥脱水后，满足填埋场入场标准后，可进入垃圾填埋场混合填埋。

5.11.2 蒸发后的固体残渣需进填埋场或焚烧厂焚烧处置的，应处理至含水率不高于 60%并密封封装，填埋场内分区单独填埋处置，焚烧厂进料坑与垃圾混烧。

6 辅助工程

6.1 建筑工程

6.1.1 建筑设计应满足功能要求，并与周围建筑物和环境相协调。

6.1.2 渗沥液处理建筑工程应符合现行国家标准《建筑地面设计规范》GB50037、《建筑设计防火规范》GB50016、《民用建筑设计通则》GB50352、《工业企业设计卫生标准》GBZ1、《办公建筑设计规范》JGJ67、《建筑采光设计标准》GB/T 50033、《汽车库建筑设计规范》JGJ100 等的有关规定。

6.2 结构工程

6.2.1 渗沥液处理结构工程应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007、《建筑结构荷载规范》GB50009、《混凝土结构设计规范》GB50010、《建筑抗震设计规范》GB50011、《给排水构筑物结构设计规范》GB50069、《构筑物抗震设计规范》GB50191 等的有关规定。

6.2.2 渗沥液处理构筑物的防腐设计可按照现行国家标准《工业建筑防腐设计规范》GB50046 有关规定执行。

6.3 电气工程

6.3.1 渗沥液处理工程的供电方式应与垃圾处理主体工程相协调，做到统筹规划，合理布局。

6.3.2 渗沥液处理工程用电负荷等级宜为二级。电气工程设计内容应包括用电设备的配电及控制、电缆敷设、设备及构筑物的防雷与接地以及处理车间与厂区道路的照明等。

6.3.3 渗沥液处理电气设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052、《20kV 以下变电所设计规范》GB50053、《低压配电设计规范》GB50054、《建筑照明设计标准》GB50034、《建筑物防雷设计规范》GB50057 等的有关规定。

6.3.4 调节池、厌氧区等防爆场所的电气设备应采用防爆电器，防爆电器的选择及爆炸危险区域等级和范围的划分应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的规定。

6.4 检测与控制工程

6.4.1 渗沥液处理厂（站）应配置废水、废气、噪声等环境检测设施。

6.4.2 调节池、厌氧反应器等存在厌氧环境的区域应设置硫化氢、甲烷浓度监测和报警装置。

6.4.3 沼气储存及净化区域内相关检测和控制要求应符合现行国家标准《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063 的有关规定。

6.4.4 渗沥液各处理单元应设置生产控制、运行管理所需的检测和监测装置。

6.4.5 渗沥液处理工程根据实际情况，可选用自动控制或现场手动控制，或几种方式相结合的控制方式。

6.4.6 渗沥液系统的检测和控制应包括数据采集、模拟量控制、开关量控制、顺序控制，宜采用可编程序控制器 (PLC)或分散控制系统 (DCS)。

6.4.7 渗沥液处理集中控制室内设置上位机进行监控。

6.4.8 渗沥液处理厂信息系统应根据企业需要设置，当与生活垃圾焚烧发电厂合建时，可根据企业总体规划，统一考虑。

6.4.9 采用成套设备时，设备本身控制应纳入系统控制。

6.4.10 渗沥液处理自控设计应符合现行国家标准《控制室设计规定》HG20508、《信号报警、联锁系统设计规定》HG20511、《分散型控制系统工程设计规定》HG/T20573、《工业自动化仪表工程施工及验收规范》GBJ93、《仪表供电设计规定》HG20509、《火力发电厂厂级监控信息系统技术条件》DL/T 924 等的有关规定。

6.5 给水排水和消防工程

6.5.1 渗沥液处理工程的给水和排水工程，应与垃圾处理主体工程相协调，做到分质供水，分质排水，统筹规划，合理布局。

6.5.2 给水排水及消防工程设计应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB50013、《室外排水设计规范》GB50014、《建筑给水排水设计规范》GB50015、《建筑设计防火规范》GB50016、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 等的有关规定。

6.6 采暖通风与空气调节工程

6.6.1 渗沥液处理工程的采暖通风与空气调节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。

6.6.2 采暖通风与空气调节工程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》GB16297、《恶臭污染物排放标准》GB14554、《公共建筑节能设计标准》GB50189 等的有关规定。

7 环境保护与劳动安全

7.1 一般规定

7.1.1 渗沥液处理过程中产生的臭气、废水、残渣、噪声及其他污染物的防治与控制，应执行环境保护法规和国家现行标准的有关规定。

7.1.2 渗沥液处理应具备符合国家职业卫生标准的工作环境和条件。

7.2 环境监测

7.2.1 渗沥液处理工程进水和出水应设置相关项目的监测设备。

7.2.2 应建立垃圾渗沥液产生量、排出量计量系统，以及水量日报表和年报表制度。

7.2.3 处理后尾水外排的，应按照国家现行标准规定设置规范化排水口。

7.3 环境保护

7.3.1 渗沥液处理设施产生的臭气宜集中收集处理，处理后气体排放标准应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 的要求。

7.3.2 曝气池等好氧生物反应设施宜加盖并配备气体导排设施。

7.3.3 对于各个环节产生的噪声，应按其产生的状况，分别采取有效的控制措施。宜采用低噪音装备；对鼓风机等高噪声设备采取安装隔声罩、设置隔声墙等降噪措施；对机电设备设置减振器减少噪声的产生和传播。厂界噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界噪声标准》GB12348 的规定，作业车间噪声应符合《工业企业设计卫生标准》GBZ1 的要求。

7.3.4 渗沥液处理曝气过程中产生的泡沫，宜采用化学药剂、物理喷淋或溢流导出等方式处理，化学药剂应选用不抑制微生物的活性及对后续膜系统无影响的药剂。

7.3.5 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。

7.4 职业卫生与劳动安全

7.4.1 垃圾渗沥液处理的职业安全卫生应符合现行国家标准《生产过程安全卫生要求总则》GB12801的有关规定。

7.4.2 渗沥液处理工程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。

7.4.3 工作人员应强化安全防护意识,工作人员应进行职业卫生、劳动安全培训。

7.4.4 对工作人员应定期进行健康检查并建立健康档案。

7.4.5 在指定的、有标志的明显位置应配备必要的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。

7.4.6 厂内应设道路行车指示,标识设置应按现行国家标准《道路交通标志和标线》GB 768的有关规定执行。

7.4.7 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》GB2893、《安全标志》GB2894的相关规定。

7.4.8 甲烷和硫化氢等危险气体应采取控制与防护措施。

7.4.9 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。

7.4.10 敞开的构筑物应加设安全护栏。

8 工程施工及验收

8.1 工程施工

8.1.1 渗沥液处理工程的设计和施工单位应具有国家相应资质。

8.1.2 渗沥液处理工程应按工程设计文件、设备技术文件等组织施工，对工程的变更应在取得设计单位的设计变更文件后实施。

8.1.3 施工前应做好技术准备和临建设施准备。施工准备过程中应进行质量控制。

8.1.4 施工单位在工程施工前应制定切实可行的施工组织设计。

8.1.5 构（建）筑物中使用的材料应有技术质量鉴定文件或合格证书。

8.1.6 钢制设备加工、制作应符合现行国家标准《立式圆筒形钢制焊接储罐施工及验收规范》GB50128 的有关规定。钢制设备防腐做法应考虑环境条件和垃圾渗沥液的特点，并应符合现行行业标准《工业设备、管道防腐蚀施工与验收规范》HGJ229 的相关规定。

8.2 工程验收

8.2.1 渗沥液处理工程竣工完成后，应及时对整体工程进行验收，验收工作应按本规范，并应符合现行国家标准《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB50334 的相关规定。

8.2.2 施工验收时应有齐全的工艺概述及工艺设计说明、设计图纸、竣工图纸、调试报告等工程验收技术资料。

8.2.3 钢制设备验收应符合现行国家标准《立式圆筒形钢制焊接储罐施工及验收规范》GB50128 的有关规定。

本标准用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对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 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“按……执行”。

引用标准名录

- 1、 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007
- 2、 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 3、 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 4、 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 5、 《室外给水设计规范》 GB 50013
- 6、 《室外排水设计规范》 GB 50014
- 7、 《建筑给水排水设计规范》 GB 50015
- 8、 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 9、 《采暖通风与空气调节设计规范》 GB 50019
- 10、 《建筑采光设计标准》 GB/T 50033
- 11、 《建筑照明设计规范》 GB 50034
- 12、 《建筑地面设计规范》 GB 50037
- 13、 《工业建筑设计防腐设计规范》 GB50046
- 14、 《供配电系统设计规范》 GB 50052
- 15、 《10kV及以下变电所设计规范》 GB 50053
- 16、 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 17、 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB 50067
- 18、 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB 50069
- 19、 《立式圆筒形钢制焊接储罐施工及验收规范》 GB 50128
- 20、 《建筑灭火器配置设计规范》 GB 50140
- 21、 《工业企业总平面设计规范》 GB 50187
- 22、 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 23、 《构筑物抗震设计规范》 GB 50191
- 24、 《城市污水处理厂工程质量验收规范》 GB 50334
- 25、 《民用建筑设计通则》 GB 50352
- 26、 《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB50869
- 27、 《大中型沼气工程技术规范》 GB/T 51063

- 28、 《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》 GB51220
- 29、 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348
- 30、 《恶臭污染物排放标准》 GB 14554
- 31、 《大气污染物综合排放标准》 GB 16297
- 32、 《城镇环境卫生设施除臭技术标准》 CJJ274
- 33、 《控制室设计规定》 HG 20508
- 34、 《仪表供电设计规定》 HG 20509
- 35、 《信号报警、安全连锁系统设计规定》 HG 20511
- 36、 《分散型控制系统工程设计规定》 HG/T 20573
- 37、 《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》 HGJ229
- 38、 《办公建筑设计规范》 JGJ 67
- 39、 《公路水泥混凝土路面设计规范》 JTG D40
- 40、 《公路沥青路面设计规范》 JTG D50
- 41、 《厂矿道路设计规范》 GBJ 22
- 42、 《工业自动化仪表工程施工及验收规范》 GBJ 93
- 43、 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1
- 44、 《生活垃圾渗沥液卷式反渗透设备》 CJ/T485

中华人民共和国行业标准

生活垃圾渗沥液处理技术标准

CJJ150-20××

条文说明

制定说明

《生活垃圾渗沥液处理技术标准》CJJ150-20××经住房和城乡建设部 2018 年×月×日以×××号公告批准发布。

本标准制订过程中，编制组进行了大量的调查研究，总结了我国渗沥液处理工程建设的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过试验取得了重要的技术参数。

为方便广大设计、施工、科研、学校等单位的有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《生活垃圾渗沥液处理技术标准》编写组按章、节、条顺序编写了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目次

1 总则	38
3 设计水质与水量	39
3.1 设计水质	39
3.2 设计水量	40
4 总体设计	43
4.1 一般规定	43
4.2 工艺流程	44
4.3 总体布置	45
5 单元设计	46
5.1 调节池	46
5.3 厌氧生物处理	46
5.4 膜生物反应器（MBR 系统）	47
5.5 纳滤	49
5.7 高级氧化	50
5.8 机械蒸发再压缩蒸发技术（MVC/MVR）	51
5.9 浸没燃烧蒸发技术（SCE）	51
5.10 臭气处理	51
7 环境保护与劳动卫生	53
8 工程施工与验收	53

1 总则

1.0.1 本条明确了制定本标准的目的。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围。生活垃圾处理设施包括填埋场、焚烧厂、中转站等设施，其他生活垃圾综合处理厂可参考使用。

1.0.4 为提高处理效率，优化运行管理，节约能源，降低工程造价和运行成本，鼓励采用可靠适用的新技术、新工艺、新材料和新设备，但要有成功的工程案例。

1.0.5 本条文是对渗沥液处理过程与环境保护的基本规定。

3 设计水质与水量

3.1 设计水质

3.1.2 生活垃圾填埋场缺少渗沥液水质资料的地区，可参考表 1 选取。

表 1 国内典型填埋场（调节池）不同年限渗沥液水质范围单位：mg/L(pH 除外)

类别项目	填埋初期渗沥液（≤5年）	填埋中后期渗沥液（>5年）	封场后渗沥液
COD	6000~30000	2000~10000	1000~5000
BOD ₅	2000~20000	1000~4000	300~2000
NH ₃ -N	600~3000	800~4000	1000~4000
TP	10~50	10~50	10~50
SS	500~4000	500~1500	200~1000
pH	5~8	6~8	6~9

3.1.3 对于缺少新建焚烧厂渗沥液水质资料的地区可参考表 2。

表 2 国内垃圾焚烧厂渗沥液典型水质范围单位：mg/L(pH 除外)

项目	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	SS	pH
指标	40000~80000	20000~40000	1000~2000	10~50	7000~20000	5~7

3.1.4 生活垃圾转运站渗沥液水质确定时应考虑场地冲洗废水的水质对渗沥液系统设计进水水质的影响，当冲洗废水水量较大时，转运站渗沥液水质比焚烧厂渗沥液系统设计进水水质低很多，宜通过实测数据确定。

3.1.6 对于缺少浓缩液水质资料的地区，可参考表 3、4、5、6 选取。

表 3 纳滤浓缩液典型水质表单位：mg/L（pH 除外）

项目	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	钙离子	镁离子	总硅	pH
纳滤浓缩	≤6000	≤120	≤20	≤200	≤300	≤1000	≤50	6-9

液								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

表 4 反渗透（接纳滤出水）浓缩液典型水质表单位：mg/L（pH 除外）

项目	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	钙离子	镁离子	总硅	pH
反渗透浓缩液	≤1000	≤20	≤25	≤900	≤400	≤400	≤150	6.5-8

表 5 反渗透（接 MBR 出水）浓缩液典型水质表单位：mg/L（pH 除外）

项目	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	钙离子	镁离子	总硅	pH
反渗透浓缩液	≤6000	≤200	≤25	≤1000	≤1200	≤1000	≤200	6.5-8

表 6 DTRO（直接处理渗沥液）浓缩液典型水质表单位：mg/L（pH 除外）

项目	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	钙离子	镁离子	总硅	pH
反渗透浓缩液	≤60000	≤20000	≤6000	≤8000	≤2000	≤1500	≤2000	6.5-8

3.2 设计水量

3.2.1 《生活垃圾卫生填埋技术处理技术规范》GB50869-2013 规定的生活垃圾填埋场渗沥液产生量计算经验公式法计算如下：

$$Q = \frac{I \times (C_1 A_1 + C_2 A_2 + C_3 A_3 + C_4 A_4)}{1000} \quad (1)$$

式中：

Q ——渗沥液产生量，m³/d；

I ——降水量，mm/d；

注：当计算渗沥液最大日产生量时，取历史最大日降水量；当计算渗沥液日平均产生量时，取多年平均日降水量；当计算渗沥液逐月平均产生量时，取多年逐月平均降雨量。数据充足时，宜按 20 年的数据计取；数据不足 20 年时，可按现有全部年数据计取。

表 7 正在填埋作业单元浸出系数 C_1 取值表

所在地年降雨量(mm) 有机物含量	年降雨量≥800	400≤年降雨量<800	年降雨量<400
大于 70%	0.85~1.00	0.75~0.95	0.50~0.75
小于等于 70%	0.70~0.80	0.50~0.70	0.40~0.55

注：生活垃圾降解程度高，埋深大时 C_1 取上限；生活垃圾降解程度低，埋深小时 C_1 取下限。

A_1 ——正在填埋作业区汇水面积， m^2 ；

C_1 ——正在填埋作业区浸出系数，宜取 0.4~1.0，具体取值可参考表 3-3；

C_2 ——已中间覆盖区浸出系数；

当采用膜覆盖时宜取， C_2 宜取 (0.2~0.3) C_1 ；(生活垃圾降解程度低或埋深小时宜取下限；生活垃圾降解程度高或埋深大时宜取上限。)

当采用土覆盖时， C_2 宜取 (0.4~0.6) C_1 ；(若覆盖材料渗透系数较小、整体密封性好、生活垃圾降解程度低及埋深小时宜取低值；若覆盖材料渗透系数较大、整体密封性较差、生活垃圾降解程度高及埋深大时宜取高值。)

A_2 ——已中间覆盖区汇水面积， m^2 ；

C_3 ——已终场覆盖区浸出系数，宜取 0.1~0.2；(若覆盖材料渗透系数较小、整体密封性好、生活垃圾降解程度低及埋深小时宜取下限；若覆盖材料渗透系数较大、整体密封性较差、生活垃圾降解程度高及埋深大时宜取上限。)

A_3 ——已终场覆盖区汇水面积， m^2 ；

C_4 ——调节池浸出系数，取 0 或 1.0；(若调节池设置有覆盖系统取 0；若调节池未设置覆盖系统取 1.0。)

A_4 ——调节池汇水面积， m^2 。

式中 A_1 、 A_2 、 A_3 随不同的填埋时期取不同值，渗沥液产生量设计值应在最不利情况下计算，即在 A_1 、 A_2 、 A_3 的取值使得 Q 最大的时候进行计算。

如考虑生活管理区污水等其他因素，渗沥液的设计处理规模宜在其产生量的基础上乘以适当系数。

《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ176-2012 规定的生活垃圾填埋场渗沥液产生量计算经验公式法如下：

$$Q = \frac{I}{1000} \times (C_{L1}A_1 + C_{L2}A_2 + C_{L3}A_3) + \frac{M_d \times (W_C - F_C)}{\rho_w} \quad (2)$$

式中：

Q ——渗沥液日均总量(m^3/d)；

I ——降雨量(mm/d)，应采用最近不少于 20 年的日均降雨量数据；

A_1 ——填埋作业单元汇水面积(m^2)；

C_{L1} ——填埋作业单元渗出系数，一般取 0.5~0.8；

A_2 ——中间覆盖单元汇水面积(m^2)；

C_{L2} ——中间覆盖单元渗出系数，宜取 (0.4~0.6) C_1 ；

A_3 ——封场覆盖单元汇水面积(m^2)；

C_{L3} ——终场覆盖单元渗出系数，0.1~0.2；

W_C ——垃圾初始含水率(%)；

M_d ——日均填埋规模(t/d)；

F_C ——完全降解垃圾田间持水量(%)，应符合本规范表3-4的规定。

ρ_w ——水的密度 (t/m^3)

表 8 垃圾初始含水率和田间持水量建议取值

(无机物<30%时取值)						
气候区域	初始含水率(%)					田间持水量 (%)
	春	夏	秋	冬	全年	
湿润	45~60	55~65	45~60	45~55	50~60	30~40
中等湿润	35~50	45~65	35~50	35~50	40~55	30~40
干旱	20~35	30~45	20~35	20~35	20~40	30~40
(无机物≥30%时取值)						
气候区域	初始含水率(%)					田间持水量 (%)
	春	夏	秋	冬	全年	
湿润	35~45	30~40	30~45	30~40	35~45	30~40
中等湿润	20~35	30~40	35~50	35~50	20~35	30~40
干旱	15~25	30~40	15~25	10~20	15~25	30~40

注：1.垃圾无机物含量高或经中转脱水时，初始含水率取低值；

2.垃圾降解程度高或埋深大时，田间持水量取低值。

3.2.2 生活垃圾焚烧发电厂渗沥液产生量季节性波动大，另外与城市发展水平、生活垃圾分类水平、垃圾转运方式等都有较大的关系，通常以丰水期的垃圾渗沥液产生量和卸料平台冲洗水量作为设计依据。气候湿热和夏季多雨地区宜取高值，气候干燥和夏季少雨地区宜取低值；垃圾在垃圾转运站沥水后进焚烧厂的，焚烧厂渗沥液产生量取低值，垃圾在垃圾转运站不沥水直接进焚烧厂的，焚烧厂渗沥液产生量取高值；垃圾在集料坑的停留时间长的取高值，停留时间短的取低值。

3.2.3 生活垃圾转运站渗沥液产生量与城市发展水平、生活垃圾分类水平、垃圾转运方式，都有较大的关系。气候湿热和夏季多雨地区宜取高值，气候干燥和夏季少雨地区宜取低值；垃圾转运周期长的取高值，转运周期短的取低值。

3.3.1 填埋场封场后渗沥液处理排放标准应符合《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》GB51220 的有关规定，生活垃圾填埋场、焚烧厂、堆肥厂、厌氧消化处理厂、中转站等垃圾设施配套的渗沥液处理工程的排放标准，应根据垃圾处理设施的不同执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889、《污水综合排放标准》GB8978 等国家标准或地方的相关排放标准，具体要求按照项目环境影响评价报告的批复执行。

4 总体设计

4.1 一般规定

4.1.1 提倡各种生活垃圾处理设施产生的渗沥液合并处理，一方面可以改善水质，另一方面可以资源共享，发挥设施效益。

4.1.2 确定渗沥液处理工艺时，前期应对地方渗沥液处理工程相关数据进行调研和评估，为工艺确定提供依据。

4.1.3 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。

4.1.4 新建垃圾渗沥液处理系统规模在 300m³/d 及以上的，宜按照两个及以上系列设计，规模在 300m³/d 以下可采用单系列设计，改建和扩建系统根据实际情况考虑。

主要设备的备用原则。

- 1、原水提升水泵应设备用泵，当工作泵台数不大于 4 台时，备用泵宜为 1 台，当工作泵台数不小于 5 台时，备用泵宜为 2 台。
- 2、超滤进水泵、纳滤进水泵、反渗透进水泵通常采用进口泵，设备检修率较低，增加备用泵会增加投资和维护工作，可采用库备。
- 3、鼓风机房应设置备用风机，工作鼓风机台数在 4 台以下时，应设 1 台备用鼓风机；工作台数在 4 台或 4 台以上时，应设 2 台备用鼓风机。鼓风机应按设计配置的最大机组考虑。
- 4、超滤、纳滤、反渗透膜系统通常不考虑备用，但设计时宜考虑一定的富裕系数。

4.2 工艺流程

4.2.1 预处理的主要目标是去除氨氮和无机杂质，降低污染物浓度或改善渗沥液后续水质，多采用厌氧生物处理、混凝沉淀等工艺。

生物处理单元处理对象主要是可生物降解的有机污染物、氮、磷等渗沥液中的主要污染物，多采用膜生物反应器（MBR）。

深度处理的处理对象主要是经生物处理后未去除的难生物降解有机物、溶解盐等，主要目标是排放水质达到国家和地方排放要求，宜采用膜法、高级氧化及吸附法等。其中膜法主要采用纳滤、反渗透等；高级氧化主要采用 Fenton 试剂氧化法、臭氧氧化法等。深度处理宜以膜法处理为主，并根据处理要求合理选择。

4.2.2 当采用“预处理+深度处理”工艺时，要求具备“预处理+生物处理+深度处理”的功能效果，即主要目标是排放水质达到国家和地方排放要求，深度处理多采用两级碟管式反渗透（DTRO）和机械蒸发（MVC/MVR）等。

4.2.3 生活垃圾焚烧发电厂及生活垃圾转运站产生的渗沥液为未经发酵的原生液，有机物含量高。COD 通常为 40000~80000mg/L，氨氮通常为 1000~2000mg/L，

生化性好，具备良好的生物脱氮条件。因此，该种渗沥液宜采用生物处理为主的处理工艺。

4.2.4 预处理宜采用混凝沉淀、厌氧生物处理等，特殊情况下也可采用水解酸化、氨吹脱等。当原水 COD 大于 15000mg/L，BOD₅/TN 大于 5 时，预处理宜采用厌氧生物处理。

4.2.5 采用 MBR 作为垃圾渗沥液生物处理单元时，应最大限度地降解有机污染物及总氮等渗沥液主要污染物。渗沥液 MBR 系统的排放水质应符合国家和地方排放标准的要求；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。

4.2.7 生物处理产水进入纳滤膜之前，须针对胶体、硬度、二氧化硅或结垢成分等采取适当的预处理措施。进入反渗透膜之前，需根据水质情况考虑投加酸或阻垢剂。设计规模应考虑一定的抗冲击能力，以满足不同时期的水量要求，同时运行过程中应考虑有多种冲洗方式，包括定时冲洗、清水冲洗及化学清洗。

当渗沥液原水污染物浓度较低，可生化性差的情况下，碟管式反渗透膜亦可直接处理经预处理后的渗沥液原液。

4.2.8 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的条件，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。

4.3 总体布置

4.3.2 场地标高的确定还需考虑以下因素：

- 1 方便生产联系，满足道路运输及排水条件；
- 2 减少土（石）方工程量，保持填挖平衡；
- 3 防止地下水对建筑物基础和道路路基产生不良影响；
- 4 与所在城镇的总体规划相适应；

根据以上决定场地标高的因素，并要经过多方案技术经济比较，确定场地最低点的设计标高。

4.3.3 这种布置方式不仅使其各功能区与主要生产区之间有方便的交通及工艺联系，减少相互间管线连接的长度，降低投产后的运营费用，而且整个处理区组合重点突出，主次分明，各组成要素之间相互依存，相互制约，具有良好的条理性

4.3.8 渗沥液处理区如有涉及围墙及挡土墙的设计，按照工业厂区相应标准规范要求设计。

5 单元设计

5.1 调节池

5.1.1 调节池设置应符合下列要求：

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

2 焚烧厂调节池的设置应根据垃圾仓原液输送泵的抽排工况及用地要求等因素综合确定。根据国内设计经验通常为 7~10d；新建生活垃圾转运站的渗沥液调节池有效容积不宜小于 4 天渗沥液平均产生量，改建生活垃圾转运站的渗沥液调节池可根据实际用地情况适当调整，不宜小于 1 天渗沥液平均产生量；

3 为便于调节池清淤检修，调节池宜按照两格并联设计；

4 调节池中的渗沥液为渗沥液原液，具有恶臭，应该加盖以避免臭味发散并负压收集处理。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；

5 垃圾焚烧厂渗沥液调节池内可根据存储量及停留时间等因素设机械搅拌措施，防止淤泥沉积。

5.3 厌氧生物处理

5.3.3 垃圾渗沥液厌氧生物处理系统设计应考虑渗沥液来源及后续处理工艺要求，确定适宜的反应器形式及预处理工艺。进水杂质及 SS 过高时，设置格栅机等设施，控制进水杂物与 SS，防止厌氧系统出现杂物或死泥淤积。厌氧系统应考虑

渗沥液污染物浓度较高，停留时间较长，需配备循环系统保证厌氧反应器内渗沥液的上升流速。

5.3.4 当原水 COD 浓度为 30000~50000 mg/L 时，COD 去除率宜大于 60%，当水 COD 浓度为 50000~70000 mg/L 时，COD 去除率宜大于 70%。

5.4 膜生物反应器（MBR 系统）

5.4.2 本条规定了 MBR 系统应采用的常规工艺流程，并针对目前渗沥液水质复杂多变，特别是氨氮含量高的情况，提出强化生物处理工艺。生化系统采用两级 A/O 的工艺路线，两级均为两条生产线并联运行，也能独立运行或同时运行，有利于水量变化时工艺单元的灵活运行，节省运行费用。

渗沥液进入一级反硝化池，池内设置潜水搅拌器，进水与硝化池回流的硝化液充分混合后，在缺氧条件下，反硝化菌利用废水中的碳源把硝化液中的硝态氮反硝化成氮气，从而实现脱氮及有机污染物去除的目的；一级反硝化池出水进入一级硝化池，一级硝化池的主要功能是实现氨氮的硝化反应，硝化液通过硝酸盐回流泵回流至一级反硝化池，同时进入二级反硝化池完成反硝化脱氮过程；渗沥液进入二级反硝化池后，由于在一级生化处理中已经去除了大部分的 BOD₅，从而导致硝化液中碳源不足，因此在二级反硝化池中投加碳源，保证硝态氮得到充分反硝化，提高总氮的去除率；为保证二级反硝化的进行，考虑到传质不均及效率等因素，该段投加的碳源不能被反硝化菌完全利用，因此二级反硝化池后设置二级硝化池，多余的碳源在此去除。

5.4.3 规定进水 COD 的要求，是考虑到系统有机负荷的限值。规定进水 BOD₅/COD 的比值要求，是考虑到 BOD₅/COD 比值小于 0.3 的渗沥液可生化性较差，不适合直接进入生化处理阶段。规定进水氨氮的要求，是考虑到过高的氨氮会导致生化系统运行不正常甚至瘫痪。

5.4.4 污泥浓度是 MBR 处理系统的重要参数，较高的污泥浓度能够有效提高系统的抗冲击负荷，提高污染物处理负荷，减少处理系统的容积，节省投资。但过高的污泥浓度会导致膜通量降低，甚至导致膜压差急剧上升，损坏膜系统。根据国内运行良好的工程实例，MBR 处理系统污泥浓度为 8000mg/L~15000mg/L 时处理效果好且运行稳定。外置的管式超滤膜和内置的聚四氟乙烯（PTFE）膜

可以承受较高的污泥浓度。污泥负荷直接表征了 MBR 处理系统的生化处理能力。对于由硝化与反硝化组成的 MBR 生化处理段，其污泥负荷分为 COD 污泥负荷与 NO₃-N 污泥负荷。相比传统的生化处理工艺，MBR 处理系统污泥负荷设定值较低。此条参数主要是根据国内各大设计院的设计案例以及工程运行实例进行规定。剩余污泥产泥系数的确定受到多种因素的影响，包括进水水质、水温度、污泥龄等。进水的 SS 越低，剩余污泥产泥系数越低；水温度越高（在一定范围内），反应速度越快，剩余污泥产泥系数也越低；渗沥液 MBR 处理系统的污泥龄较高，一般在 15d~25d，这也降低了剩余污泥产泥系数。综合目前国内现有运行良好的工程案例，剩余污泥产泥系数设定为 (0.15~0.3)kgMLSS/kgCOD 时系统运行稳定并且处理效果较好。水温是影响生化处理系统中微生物活性的重要参数，一般来说反硝化过程的最适宜温度在 20℃~40℃，硝化过程的最适宜温度在 20℃~30℃。

不同温度下反硝化池脱氮速率可按下列公式计算：

$$K_{de(T)} = K_{de(25)} 1.08^{T-25}$$

不同温度下硝化池硝化速率可按下列公式计算：

$$K_{N(T)} = K_{N(25)} 1.10^{T-25}$$

式中：

T ——设计温度（℃）；

$K_{de(25)}$ ——25℃时脱氮速率，宜为（0.04~0.13）kgNO₃-N/（kgMLSS·d）；

$K_{N(25)}$ ——25℃时硝化速率，宜为（0.02~0.08）kgNH₄⁺-N/（kgMLSS·d）；

综合来看将 MBR 处理系统的水温设定在 20℃~35℃是较为合适的。当渗沥液温度过高时，建议设置冷却系统，确保生化反应的正常进行。

5.4.5 规定了 MBR 系统出水水质要求。当 MBR 系统后续采用不同深度处理工艺时应根据产水水质选取合适的处理工艺。

5.4.6 计算时 S_0 和 S_e 可分别用硝化池进水和出水化学需氧量代替，但需根据水质的具体情况考虑换算系数。

5.4.10 本条计算式中 0.28 为标准状态下（0.1MPa、20℃）下的每立方米空气中含有氧量（kgO₂/m³）。

5.4.11 考虑膜清洗造成的运行时间不足和水质波动性，工程设计选膜面积，一般在计算的基础上增加富裕系数。

5.5 纳滤

5.5.3 当纳滤系统配套浓缩液减量处理工艺时，与主工艺纳滤系统的合并回收率不宜小于 95%。纳滤浓缩液减量处理工艺宜选用“两级物料膜”工艺（图 1）。

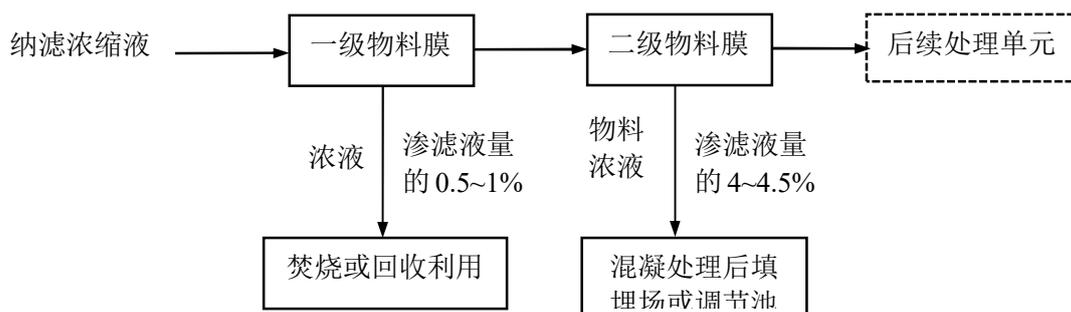


图 1 纳滤浓缩液减量化工艺流程框图

纳滤浓缩液减量处理工艺主要设计进水水质应符合下列要求：

- 1 进水化学需氧量（COD）不宜大于 5000 mg/L
- 2 进水生化需氧量（BOD₅）不宜大于 30 mg/L
- 3 进水氧化还原电位（ORP）小于 200 mv
- 4 pH 值宜为 5.5~7.0；

纳滤浓缩液减量处理工艺主要设计参数应符合下列要求：

- 1 操作压力：0.5-2.5 MPa；
- 2 COD 去除率应不小于 90%；
- 3 一级物料膜提取的高浓度有机浓缩液应为渗沥液总量的 0.5-1%，或 COD 值须达到 50000mg/L 以上；
- 4 二级物料膜再次回收水产生的物料浓缩液量应为渗沥液总量的 4-4.5%；
- 5 一级物料膜通量宜为（5-20）L/（m²·h）；二级物料膜通量宜为（7-18）L/（m²·h）。

5.5.4 当原水生化性好，运行管理水平较高时，通常纳滤产水也可以达到表二排放标准。因此，条件允许时，纳滤膜也可以作为深度处理工艺的终端。

5.6 反渗透

5.6.1 本条规定了反渗透工艺流程，反渗透工艺流程和集成设备构成基本跟纳滤一样，只是膜元件和具体设备参数不同。

6 辅助工程

本章主要规定了垃圾渗沥液处理设施需要的土建工程、电气及自控工程、水暖工程等辅助工程要求，各专业按其相应专业工程规范，本章只列相应参考标准，不赘述具体条文。

5.7 高级氧化

5.7.1 目前常用的高级氧化工艺主要包括 Fenton 氧化及臭氧氧化技术。二者进水均宜为经过生物处理后的出水。

当采用“Fenton 氧化+生化”深度处理时，可参考如下的典型工艺流程设计(图 2)。

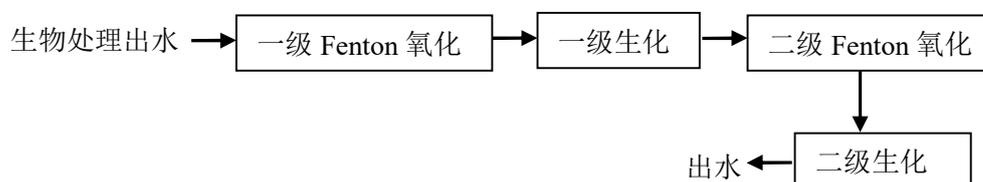


图 2“Fenton 氧化+生化”工艺流程框图

当采用“臭氧氧化+生化或吸附工艺”深度处理时，既可直接对渗沥液生化出水进行处理(采用一级或二级处理)，也可对渗沥液生化出水经 NF 膜处理的膜浓缩液进行处理(采用二级或三级处理)，具体可参考如下典型工艺流程设计(图 3)。

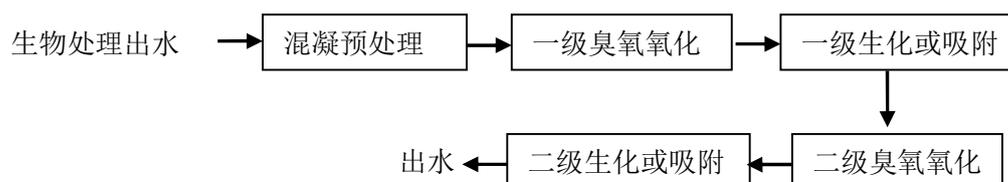


图 3 臭氧高级氧化+生化或吸附工艺流程框图

5.8 机械蒸汽再压缩蒸发技术（MVR/MVC）

5.8.1 规定机械蒸发再压缩技术处理对象。

5.8.2 当机械蒸发再压缩蒸发技术处理浓缩液时应设置预处理单元。当机械蒸发再压缩蒸发技术处理浓缩液进水水质波动较大时，宜设置酸/碱洗气设施。当机械蒸发再压缩蒸发技术处理浓缩液出水需达到更高标准时，宜设置深度处理设施。

5.8.6 渗沥液反渗透浓缩液中溶解性总固体约为 30~50 g/L，其中主要组分是氯化钠和氯化钾两种。根据氯化钠和氯化钾在不同温度条件下的溶解度，实现两种盐的分段结晶。

机械蒸发再压缩蒸发技术用于反渗透浓缩液资源化处理后，产生的工业盐品质应满足下列要求：

1 氯化钠结晶盐纯度>97.5%，白度>82，含水率<0.3%，须满足 GB/T 5462《工业盐》中精制工业盐二级标准；

2 氯化钾产品纯度>90%，白度>82，含水率<0.3%，须满足 GB/T7118《工业氯化钾》标准。

5.9 浸没燃烧蒸发技术（SCE）

5.9.1 规定浸没燃烧蒸发技术处理对象，工艺运行前端不需进行预处理。

5.9.2 规定浸没燃烧蒸发技术运行热源，宜采用填埋气等低品质热源。

5.10 臭气处理

5.10.2 除臭系统流程框图参下图（图 4）。

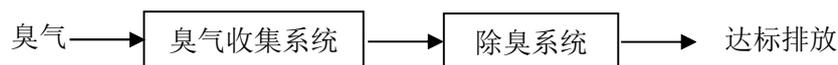


图 4 除臭系统流程框图

5.10.6 几种常见的除臭工艺说明：

（1）化学吸收（洗涤）

1) 化学吸收(洗涤)式除臭系统应包括(但不限于)洗涤设备、洗涤液循环系统、吸收剂投加系统、控制系统、排出液处理系统和排气除雾装置;

2) 应根据处理设施散发的不同发臭气体选择吸收剂,吸收剂应能有效处理所收集到的臭气,且不产生二次污染;

3) 吸收塔根据臭气种类设置两级或多级,对不同特性发臭气体使用不同的吸收剂;

4) 吸收塔填料的比表面积应大于 $100\text{m}^2/\text{m}^3$;

5) 吸收塔空塔气流速度宜为 $2\text{m/s} \sim 3\text{m/s}$,液气比宜大于 $1\text{L}/\text{m}^3$;

6) 吸收塔气流出口应设置除雾器,除雾器对粒径大于 $25\mu\text{m}$ 的雾滴去除率应大于 98%;

7) 与吸收剂接触的设备 and 管道应采用耐腐蚀的材料。

(2) 生物除臭

1) 生物除臭工艺所选微生物宜为多种菌种组成的微生物菌群,且具有安全性、稳定性和对当地环境的适应性。

2) 生物除臭方式包括生物洗涤、生物滴滤、生物过滤等,工艺选择以生物过滤或与其组合方式为主。

3) 生物滤池负荷可根据场地条件在 $100 \sim 200\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 范围内选择,滤料堆积高度宜为 $1.5\text{m} \sim 2.0\text{m}$ 。

4) 气体在生物滤池内的设计停留时间应根据臭气浓度大小宜在 $25\text{s} \sim 40\text{s}$ 范围内进行选择。

5) 应设置气体加湿和滤料加湿系统,进入生物滤池的含臭气体的相对湿度应大于 98%。

6) 与化学洗涤塔组合时,洗涤塔与生物滤池之间应设气液分离装置,防止洗涤塔中的化学洗涤剂液滴进入生物滤池,影响生物滤池内的生物繁殖。

7) 生物滤料应具有生物膜易生、耐腐蚀、耐磨损、生物化学稳定性、一定的空隙率及表面粗糙度,并具有较好的表面电性和亲水性,滤料使用寿命宜不小于 3~5 年。

(3) 吸附

1) 吸附式除臭宜用于臭气浓度较低场合的除臭,也可用于多级除臭的末级除臭;

2) 吸附塔内设计气流速度不宜超过 0.5m/s。

3) 吸附剂宜选择孔隙结构发达、比表面积大、吸附能力强、机械强度高、易再生的物质。

(4) 其他除臭

其他除臭方式包括等离子除臭、植物液喷淋除臭等。

7 环境保护与劳动卫生

7.1.1 制定垃圾渗沥液处理工程污染治理措施前应落实污染源的特征和产生量；执行标准应该按现行的环境保护法规和标准的有关规定执行。

7.2.1 规定垃圾渗沥液进出水监测的规定，渗沥液出水通常需要设置的监测仪表包括：流量、温度、pH 值、COD、SS 等，环境保护部门会根据进水水质和排放水体要求增加一些必要的监测仪表，BOD、总氮仪表价格较高，应慎重选用。

7.2.2 规定垃圾处理设施渗沥液产生量、排放量应建立检测、计量系统，并应建立日报表和年报表制度。

7.3.1 规定渗沥液处理系统产生臭气及生物气必须经过处理后有组织排放。

7.3.3 对于各个环节产生的噪声，应按其产生的状况，分别采取有效的控制措施。厂界噪声应符合《工业企业厂界噪声标准》GB12348 的要求，作业车间噪声应符合《工业企业设计卫生标准》GBZ1 的要求。噪声控制措施包括：

1 应选用低噪声的机械和设备；

2 合理规划布置总平面，高噪声设备宜集中布置，并利用建筑物和绿化隔离带减弱噪声的影响；

3 合理布置通风管道，采用正确的结构，防止产生振动和噪声；

4 对于声源上无法根治的生产噪声，分别按不同情况采取消声、隔振、隔声、吸声等措施，并着重控制声音强高的噪声源。

7.4.1 垃圾渗沥液处理的职业安全卫生还应符合《工业企业设计卫生标准》GBZ1、《关于生产性建设工程项目职业安全卫生监察的暂行规定》的有关规定。

8 工程施工与验收

8.1.1 规定垃圾渗沥液处理工程的施工安装单位必须具有相应的资质。

8.1.3 施工准备工作包括技术准备和临建设施准备。施工准备过程中应进行质量控制。

技术准备包括：图纸会审；建立测量控制网；做好原材料检验工作和钢筋混凝土的试配工作；做好前期各类技术交底工作等。临建设施准备包括：临建搭设要求；临时用水电进行标准计量等；

施工准备过程中的质量控制包括：优化施工方案和合理安排施工程序；严格控制进场原材料的质量；合理配备施工机械；采用质量预控措施等。

8.1.4 施工单位在工程施工前应制定切实可行的施工组织设计，内容要详细、全面、合理。

施工组织设计的主要内容包括：工程概况；施工部署；施工方法、材料、主要机械的供应、质量保证、安全、工期、成本控制的技术组织措施；施工计划、施工总平面布置及周边环境的保护措施等。

渗沥液处理工程施工前应由设计单位进行技术交底。

工程施工在地下水位较高时应采取相应的排水、抗浮措施。

对于北方地区和南方地区，应根据当地气候条件，制定相应的冬季、夏季、雨季、旱季施工措施。

8.2 渗沥液处理工程全部按设计要求和质量标准完成后，应及时对整体工程进行验收，验收工作应按《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB50334 执行。渗沥液处理流程中有圆筒钢制设备的，施工验收按《立式圆筒形钢制焊接储罐施工及验收规范》GB 50128 执行。