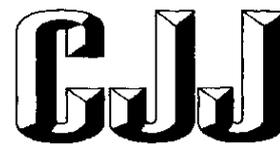


UDC

中华人民共和国行业标准



CJJ/T 150-2023

备案号 J 1070-2023

P

生活垃圾渗沥液处理技术标准

Technical standard for leachate treatment of
municipal solid waste

2023-09-22 发布

2024-01-01 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 standard for leachate treatment of
municipal solid waste

CJJ/T 150 - 2023

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 2 4 年 1 月 1 日

中国建筑工业出版社

2023 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

2023 年 第 139 号

住房和城乡建设部关于发布行业标准 《生活垃圾渗沥液处理技术标准》的公告

现批准《生活垃圾渗沥液处理技术标准》为行业标准，编号为 CJJ/T 150 - 2023，自 2024 年 1 月 1 日起实施。原行业标准《生活垃圾渗沥液处理技术规范》CJJ 150 - 2010 同时废止。

本标准在住房和城乡建设部门户网站（www.mohurd.gov.cn）公开，并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国建筑出版传媒有限公司出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2023 年 9 月 22 日

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，修订了本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 设计水量与水质；5. 工艺设计；6. 施工、调试及验收；7. 运行与维护；8. 环境保护与劳动安全。

本标准修订的主要技术内容是：

1. 增加了膜浓缩液、机械蒸汽再压缩蒸发、浸没燃烧蒸发等本标准涉及的重要术语；

2. 增加了生活垃圾渗沥液处理系统的设计原则；

3. 调整了设计水量与水质的确定依据等内容；

4. 删除了氧化沟、纯氧曝气反应器、序批式生物反应器 etc 工艺，补充了高级氧化、机械蒸汽再压缩蒸发、浸没燃烧蒸发等应用广泛且运行可靠的工艺；

5. 调整了工艺流程和调节池、厌氧生物处理、膜生物反应器等工艺单元的部分设计参数；

6. 增加了污泥处理、臭气处理和检测与控制工程等内容；

7. 增加了渗沥液处理厂（站）运行、维护及应急事件处理的基本原则。

本标准由住房和城乡建设部负责管理。

本标准主编单位：中国城市建设研究院有限公司（地址：北京市西城区德胜门外大街36号楼，邮编：100120）

上海环境卫生工程设计院有限公司

本标准参编单位：中城院（北京）环境科技股份有限公司

维尔利环保科技集团股份有限公司

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

深圳能源资源综合开发有限公司

本标准主要起草人员：刘 涛 蔡 辉 翟力新 余 毅

陈 刚 熊向阳 李 强 王声东

姚 远 刘一夫 刘茹飞 郭祥信

施至理 徐丽丽 陈朱琦 浦燕新

韩 颖 任钢锋 齐 奇 罗 征

赵永志 魏新庆 崔 斌 陆东蛟

白 皓 张聪慧 骆建明 段贵平

徐文军 赵剑锋

本标准主要审查人员：陈朱蕾 吴文伟 张 范 杜 昱

李 军 刘 竞 王克虹 刘勇弟

苏振兴

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	设计水量与水质	4
4.1	设计水量	4
4.2	设计水质	4
5	工艺设计	6
5.1	工艺流程	6
5.2	调节池	7
5.3	混凝沉淀	7
5.4	厌氧生物处理	7
5.5	膜生物反应器	9
5.6	纳滤	14
5.7	反渗透	16
5.8	高级氧化	17
5.9	机械蒸汽再压缩蒸发	19
5.10	浸没燃烧蒸发	20
5.11	污泥处理	21
5.12	臭气处理	21
5.13	检测与控制工程	22
5.14	总图布置与辅助工程	23
6	施工、调试及验收	26
6.1	施工	26
6.2	调试	26
6.3	验收	27

7 运行与维护.....	29
8 环境保护与劳动安全.....	31
8.1 环境监测	31
8.2 环境保护	31
8.3 职业卫生与劳动安全	31
本标准用词说明	33
引用标准名录	34
附：条文说明	37

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	3
4	Designed Water Quantity and Quality	4
4.1	Designed Water Quantity	4
4.2	Designed Water Quality	4
5	Process Design	6
5.1	Technological Process	6
5.2	Regulating Reservoir	7
5.3	Coagulation and Sedimentation	7
5.4	Anaerobic Biological Treatment	7
5.5	Membrane Bioreactor	9
5.6	Nanofiltration	14
5.7	Reverse Osmosis	16
5.8	Advanced Oxidation	17
5.9	Mechanical Vapor Recompression	19
5.10	Submerged Combustion Evaporation	20
5.11	Sludge Treatment	21
5.12	Odor Treatment	21
5.13	Detection and Control Engineering	22
5.14	General Layout and Ancillary Works	23
6	Construction, Debugging and Acceptance	26
6.1	Construction	26
6.2	Debugging	26
6.3	Acceptance	27

7	Operation and Maintenance	29
8	Environmental Protection and Labor Safety	31
8.1	Environmental Monitoring	31
8.2	Environmental Protection	31
8.3	Occupational Health and Labor Safety	31
	Explanation of Wording in This Standard	33
	List of Quoted Standards	34
	Addition: Explanation of Provisions	37

1 总 则

1.0.1 为规范生活垃圾渗沥液处理，保证工程质量安全和运行可靠，满足污染防治、保护环境的要求，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建及扩建的生活垃圾渗沥液处理工程。

1.0.3 生活垃圾渗沥液处理工程的设计、施工、调试、验收及运行维护，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

2.0.1 膜浓缩液 membrane concentrated leachate

渗沥液经纳滤、反渗透等膜处理后分离截留的含较高浓度难降解有机质和较高盐度的废水。

2.0.2 机械蒸汽再压缩蒸发 mechanical vapor recompression evaporation (MVR)

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，依靠蒸发器系统自循环达到蒸发浓缩的技术。

2.0.3 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技术。

2.0.4 蒸发残液 evaporation residue

膜浓缩液或渗沥液原液经蒸发处理后，残留的含高浓度难降解有机质和高盐度的废水。

2.0.5 产水率 water production rate

采用膜系统或蒸发系统处理渗沥液或其他废水时，产水量与进水总量之比。

3 基本规定

- 3.0.1** 生活垃圾处理设施以固废处理园区模式规划和建设时，垃圾渗沥液处理设施宜按照“集中处理”的原则进行规划建设。
- 3.0.2** 生活垃圾渗沥液处理工程设计规模和工作年限应根据生活垃圾处理设施建设规模和使用年限等确定。
- 3.0.3** 生活垃圾渗沥液处理工艺应根据渗沥液进水水质、水量及排放要求确定，宜采用组合工艺。
- 3.0.4** 生活垃圾渗沥液处理系统规模在 $300\text{m}^3/\text{d}$ 及以上的，宜按照 2 个及以上系列设计，主要工艺设备应设置备用。
- 3.0.5** 生活垃圾渗沥液处理工程总体布置应符合国家现行的消防、卫生、安全等有关标准的规定，协调地形、地貌、周围环境、工艺流程、建（构）筑物及设施之间的平面和空间关系，合理布置各项设施。
- 3.0.6** 生活垃圾渗沥液处理工程附属生产、生活服务等辅助设施，应与垃圾处理主体工程统筹建设。
- 3.0.7** 总体竖向布置应结合渗沥液收集与外排条件，满足排水通畅、降低能耗、平衡土方的要求。
- 3.0.8** 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，采取防止污染区域土壤、水环境和大气环境的有效措施。

4 设计水量与水质

4.1 设计水量

4.1.1 生活垃圾填埋场渗沥液产生量应按现行国家标准《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869 规定的经验公式法计算。

4.1.2 生活垃圾焚烧厂渗沥液产生量应根据原生垃圾含水率、垃圾分类程度、垃圾在焚烧厂储坑内停留时间、当地气象条件等因素确定，渗沥液产生量宜按垃圾处理量的 10%~35% 计算。

4.1.3 生活垃圾渗沥液处理厂设计流量应在渗沥液产生量计算的基础上，结合渗沥液处理设施运行时间、其他污水和设计冗余等因素确定。

4.2 设计水质

4.2.1 生活垃圾渗沥液设计进水水质应根据实测水质，并结合渗沥液水质变化规律确定。

4.2.2 生活垃圾填埋场渗沥液新建项目设计进水水质应对照同地区同类型工程实际运行监测数据，并结合垃圾填埋时间及渗沥液的水质变化等因素综合评价确定。

4.2.3 生活垃圾焚烧厂渗沥液新建项目设计进水水质应对照同类地区生活垃圾焚烧厂实际运行监测数据，并结合垃圾分类程度等差异性条件确定。

4.2.4 生活垃圾渗沥液处理改扩建项目设计进水水质应按现状设施的实测水质并根据运行年限推测水质变化范围确定。

4.2.5 生活垃圾渗沥液膜浓缩液设计进水水质应根据处理方式，并结合渗沥液水质变化规律确定。

4.2.6 固废处理园区渗沥液混合后设计水质宜采用加权平均法并参考类似园区运行经验综合评价确定。

4.2.7 生活垃圾渗沥液设计出水水质应符合现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889、《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB 18485、《污水综合排放标准》GB 8978 的规定，并应符合项目环境影响评价批复的排放指标。

5 工艺设计

5.1 工艺流程

5.1.1 生活垃圾渗沥液处理系统常规工艺流程宜包括预处理、主处理、深度处理和辅助处理（图 5.1.1）。

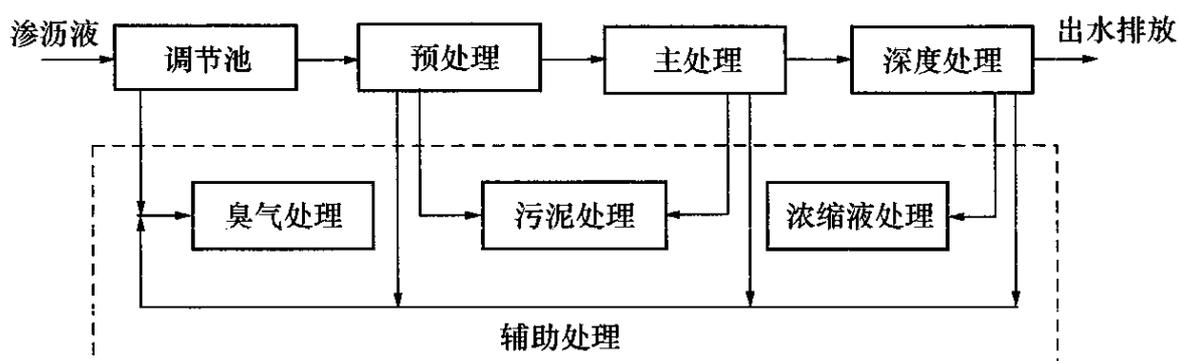


图 5.1.1 生活垃圾渗沥液处理系统常规工艺流程框图

5.1.2 生活垃圾填埋场渗沥液为初期渗沥液或中期渗沥液时，宜采用“预处理+主处理+深度处理”组合工艺或“主处理+深度处理”组合工艺；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。

5.1.3 生活垃圾焚烧厂等垃圾处理设施产生的渗沥液，其处理工艺宜采用“预处理+主处理+深度处理”组合工艺。

5.1.4 生活垃圾渗沥液预处理工艺宜选择混凝沉淀、厌氧生物处理等工艺。

5.1.5 主处理工艺宜选择膜生物反应器（MBR）或其他生物处理工艺。

5.1.6 深度处理工艺可选择膜处理工艺、高级氧化、蒸发或其他处理工艺。

5.1.7 膜处理工艺宜选择纳滤、反渗透或二者组合工艺。

5.1.8 膜浓缩液处理可选择浸没燃烧蒸发（SCE）、机械蒸汽再

压缩蒸发（MVR）、高级氧化等工艺。

5.2 调节池

5.2.1 渗沥液调节池的设计应符合现行强制性工程建设规范《生活垃圾处理处置工程项目规范》GB 55012 的规定。

5.2.2 生活垃圾焚烧厂调节池有效容积不宜小于7d的设计日处理量。

5.2.3 调节池宜具备事故调节池功能。

5.2.4 调节池应加盖，应设置气体收集及处理设施，并应配套甲烷、硫化氢监测报警装置。

5.2.5 生活垃圾焚烧厂和转运站渗沥液处理时，宜在调节池前端设置固液分离设施。

5.3 混凝沉淀

5.3.1 混凝反应池类型的选择，应根据渗沥液进水水质、水量、后续处理单元对水质要求、水温变化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。

5.3.2 渗沥液悬浮物（SS）浓度较高或排泥量较大时，应在沉淀池中设机械排泥装置。

5.4 厌氧生物处理

5.4.1 厌氧生物处理系统工艺流程应包括厌氧反应器、供热系统（常温厌氧除外）、沼气处理与利用系统、消化污泥处理系统、火炬燃烧系统（图 5.4.1）。

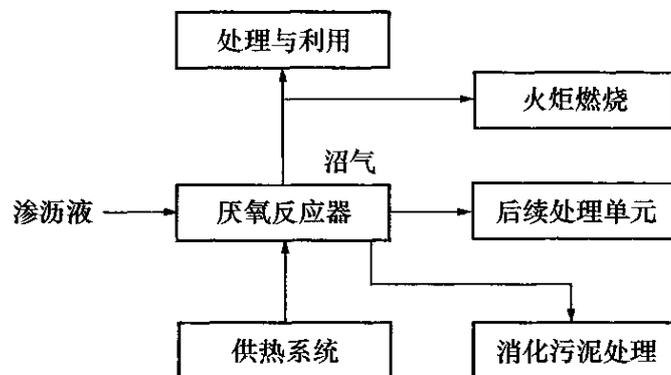


图 5.4.1 厌氧生物处理系统工艺流程框图

5.4.2 厌氧反应器设计应根据进出水水质、水量、污染物去除率等因素确定，宜采用中温厌氧反应器。

5.4.3 厌氧反应器宜选择上流式厌氧污泥床（UASB）、上流式污泥床过滤器（UBF）、内循环厌氧反应器（IC）及其改良工艺等形式。

5.4.4 厌氧反应器主要设计参数应符合下列规定：

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 水力停留时间宜为(4~10)d；

5 COD去除率宜大于60%；

6 沼气产率宜取(0.35~0.60)Nm³/kgCOD；

7 上升流速宜为(0.5~3.0)m/h。

5.4.5 厌氧反应器容积计算宜采用容积负荷法，并采用上升流速校核。可按下列公式计算：

1 容积负荷法

$$V_p = \frac{Q_0 \times S_0}{1000 \times N_V} \quad (5.4.5-1)$$

式中： V_p ——厌氧反应器有效容积（m³）；

Q_0 ——渗沥液设计流量（m³/d）；

N_V ——容积负荷 [kgCOD/(m³·d)]；

S_0 ——厌氧反应器进水有机物浓度（mgCOD/L）。

2 上升流速

$$q = \frac{Q_0 + Q_r}{S} \quad (5.4.5-2)$$

式中： q ——上升流速（m/h），取（0.5~3.0）m/h；

Q_r ——厌氧反应器回流流量，包括内回流和外回流（m³/h）；

S ——反应器截面积（m²）。

5.4.6 厌氧沼气产量应按下列公式计算：

$$Q_a = \frac{Q_0 \times (S_0 - S_e) \times \eta}{1000} \quad (5.4.6)$$

式中： Q_a ——厌氧产沼气量（ Nm^3/d ）；

Q_0 ——渗沥液设计流量（ m^3/d ）；

S_0 ——厌氧反应器进水有机物浓度（ mgCOD/L ）；

S_e ——厌氧反应器出水有机物浓度（ mgCOD/L ）；

η ——沼气产率（ Nm^3/kgCOD ），取（0.35 ~ 0.60）
 Nm^3/kgCOD 。

5.4.7 厌氧生物处理系统的工艺设备应符合下列规定：

1 厌氧反应器内壁应做防腐处理，外壁应采取保温措施；

2 厌氧反应器的布水设施应有防堵塞和防结垢的措施，前端可设置去除硬度和悬浮物的预处理工艺单元；

3 厌氧反应器宜采用重力多点排泥方式；

4 产生的沼气应根据利用处置方案，配套净化措施。

5.4.8 厌氧生物处理系统安全措施应符合下列规定：

1 厌氧反应器及沼气处理相关的电气设备应具备防爆性能；

2 厌氧反应器产气管路上应设置阻火器和水封，末端应设置封闭式标准火炬；

3 厌氧反应器及沼气储存区域应设甲烷、硫化氢监测及报警装置。

5.4.9 厌氧反应器、火炬及沼气储柜的布置应符合现行国家标准《大中型沼气工程技术规范》GB/T 51063 的规定。

5.5 膜生物反应器

5.5.1 膜生物反应器（MBR）系统宜包括预过滤器、生物反应器、膜组件、曝气系统等单元，配套设施及设备宜包括膜组件清洗装置、水泵、风机、搅拌器、冷却装置、电气及仪控系统等。

5.5.2 采用常规生物处理时，MBR 系统宜由单级缺氧/好氧反应器和超滤膜装置组成。外置式 MBR 系统（图 5.5.2-1）膜组件宜选用管式超滤膜，内置式 MBR 系统（图 5.5.2-2）膜组件

宜选用中空纤维微滤膜或超滤膜。

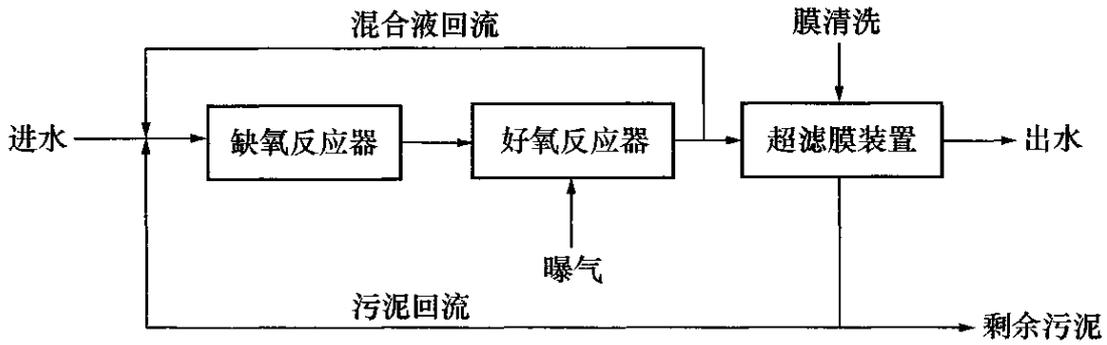


图 5.5.2-1 外置式 MBR 系统流程框图

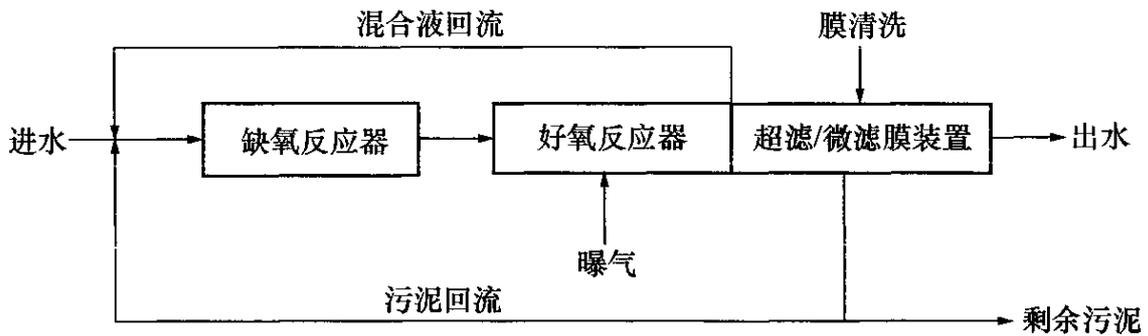


图 5.5.2-2 内置式 MBR 系统流程框图

5.5.3 采用强化生物处理时，MBR 系统宜由两级缺氧/好氧反应器和超滤/微滤膜装置组成（图 5.5.3）。

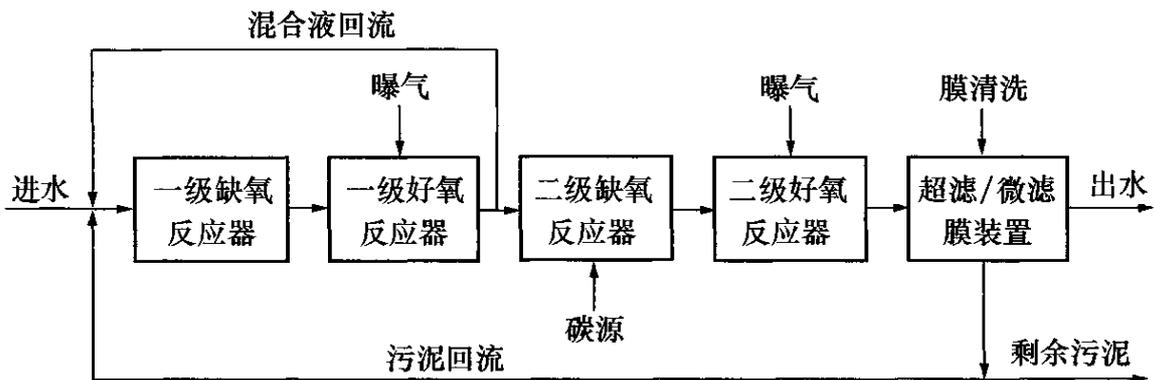


图 5.5.3 强化生物处理 MBR 系统流程框图

5.5.4 MBR 系统设计进水水质应符合下列规定：

- 1 进水 COD 不宜大于 25000mg/L；
- 2 BOD₅/COD 比值不宜小于 0.3；

- 3 进水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 不宜大于 4500 mg/L;
 - 4 $\text{BOD}_5/\text{NH}_3\text{-N}$ 比值不宜小于 5。
- 5.5.5 MBR 系统主要设计参数应符合下列规定:
- 1 混合液悬浮固体浓度 (MLSS) 宜为 (8 ~15) g/L;
 - 2 污泥负荷宜为 (0.05~0.30)kgCOD/(kgMLSS · d);
 - 3 脱氮速率宜为 (0.04~0.13)kg $\text{NO}_3\text{-N}/(\text{kgMLSS} \cdot \text{d})$;
 - 4 硝化速率宜为(0.02~0.06)kg $\text{NH}_4^+\text{-N}/(\text{kgMLSS} \cdot \text{d})$;
 - 5 污泥产率系数宜为(0.15 ~0.30)kgVSS/kgCOD;
 - 6 水温度宜为 (20~35)°C。
- 5.5.6 MBR 系统设计出水水质应符合下列规定:
- 1 COD 不宜大于 1200mg/L;
 - 2 BOD_5 不宜大于 30mg/L;
 - 3 $\text{NH}_3\text{-N}$ 不宜大于 50mg/L;
 - 4 TN 不宜大于 200mg/L。
- 5.5.7 MBR 系统缺氧池容积可按下列公式计算:

$$V_n = \frac{0.001Q_0(N_{t0} - N_{te}) - 0.12\Delta X_v}{K_{de}X} \quad (5.5.7-1)$$

$$K_{de(T)} = K_{de(20)} 1.08^{(T-20)} \quad (5.5.7-2)$$

$$\Delta X_v = Y \frac{Q_0(S_0 - S_e)}{1000} \quad (5.5.7-3)$$

式中: V_n ——缺氧池容积 (m^3);

Q_0 ——渗沥液设计流量 (m^3/d);

N_{t0} ——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);

ΔX_v ——排出生物反应池系统的微生物量 (kgMLVSS/d);

K_{de} ——脱氮速率[$\text{kgNO}_3\text{-N}/(\text{kgMLSS} \cdot \text{d})$], 宜根据试验资料确定; 当无试验资料时, 20°C 的 K_{de} 值可采用(0.04~0.13)kg $\text{NO}_3\text{-N}/(\text{kgMLSS} \cdot \text{d})$, 并按公式(5.5.7-2)进行温度修正;

$K_{de(T)}$ 、 $K_{de(20)}$ ——分别为 $T^{\circ}\text{C}$ 和 20°C 时的脱氮速率 $[\text{kgNO}_3\text{-N}/(\text{kgMLSS} \cdot \text{d})]$;

X ——生物反应池内混合液悬浮固体平均浓度 (g MLSS/L) ;

T ——设计温度 $(^{\circ}\text{C})$;

Y ——污泥产率系数 $(\text{kgVSS}/\text{kgCOD})$ ，宜根据试验资料确定；无试验资料时，可取 $(0.15 \sim 0.3)$ $(\text{kg VSS}/\text{kg COD})$;

S_0 ——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) 。

5.5.8 MBR 系统好氧池容积 (V_0) 可取 V_S 和 V_N 中的较大值，并按下列公式计算：

$$V_S = \frac{Q_0(S_0 - S_e)}{1000XK_S} \quad (5.5.8-1)$$

$$V_N = \frac{Q_0(N_0 - N_e)}{1000XK_N} \quad (5.5.8-2)$$

式中： 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_0 ——渗沥液设计流量 (m^3/d) ;

S_0 ——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) ;

N_0 ——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平均浓度 (gMLSS/L) ;

K_S ——污泥负荷 $[\text{kgCOD}/(\text{kgMLSS} \cdot \text{d})]$;

K_N ——硝化速率 $[\text{kgNH}_4^+\text{-N}/(\text{kgMLSS} \cdot \text{d})]$ 。

5.5.9 MBR 系统混合液总回流量可按下列公式计算：

$$R = \frac{f}{1-f} \quad (5.5.9-1)$$

$$Q_R = Q_0 \times R \quad (5.5.9-2)$$

式中： Q_0 ——渗沥液设计流量 (m^3/d)；

Q_R ——混合液总回流量 (m^3/d)；

f ——设计脱氮效率 (%)；

R ——总回流比。

5.5.10 MBR 系统硝化池中的污水需氧量，宜根据去除的化学需氧量、氨氮的硝化和除氮等要求，按下式计算：

$$O_2 = 0.001aQ(S_{t0} - S_{te}) - c\Delta X_V + b(0.001QN_k - 0.12\Delta X_V) - 0.62b[0.001Q(N_t - N_{oe}) - 0.12\Delta X_V] \quad (5.5.10)$$

式中： O_2 ——污水需氧量 (kgO_2/d)；

Q ——硝化池的进水流量 (m^3/d)；

S_{t0} ——硝化池进水化学需氧量 (mg/L)；

S_{te} ——硝化池出水化学需氧量 (mg/L)；

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)；

$0.12\Delta X_V$ ——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 1.00；

b ——常数，氧化每公斤氨氮所需氧量 (kgO_2/kgN)，取 4.57；

c ——常数，细菌细胞的氧当量，取 1.42。

5.5.11 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：

$$G_s = \frac{O_s}{0.28E_A} \quad (5.5.11)$$

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°C) 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 (%)。

5.5.12 MBR 系统超滤或微滤膜面积可按下式计算：

$$S_{UF} = \frac{Q_h}{J} \quad (5.5.12)$$

式中： S_{UF} ——膜总面积 (m^2)；

Q_h ——进水流量 (L/h)；

J ——膜通量 [$L/(m^2 \cdot h)$]，外置式膜通量宜取 (60~70) $L/(m^2 \cdot h)$ ，内置式聚偏氟乙烯 (PVDF) 材质的膜通量宜取 (8~10) $L/(m^2 \cdot h)$ ，聚四氟乙烯 (PTFE) 材质的膜通量宜取 (8~15) $L/(m^2 \cdot h)$ 。

5.5.13 MBR 系统超滤或微滤膜元件可按下式计算：

$$n = \frac{S_{UF}}{S_a} \quad (5.5.13)$$

式中： n ——膜数量；

S_{UF} ——膜总面积 (m^2)；

S_a ——单支膜面积 (m^2)。

5.6 纳 滤

5.6.1 纳滤系统宜包括过滤器、增压泵、循环泵及膜组件 (图 5.6.1)。进水应为 MBR 系统或其他形式生物处理后的出水。

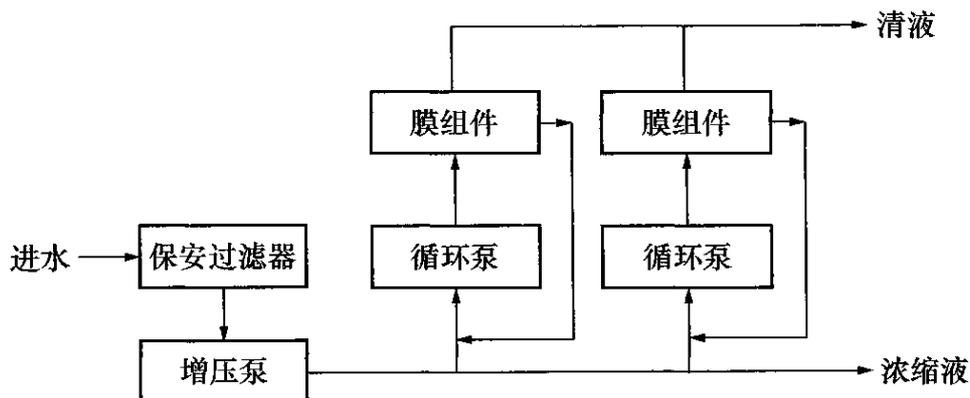


图 5.6.1 纳滤系统流程框图

5.6.2 纳滤系统设计进水水质应符合下列规定：

- 1 COD 不宜大于 1200 mg/L；
- 2 BOD₅ 不宜大于 30 mg/L；
- 3 ORP 宜小于 200mV。

5.6.3 纳滤系统主要设计参数应符合下列规定：

- 1 温度宜为 (8~30)℃；
- 2 pH 值宜为 5.0~6.8；
- 3 操作压力宜为 (0.5~2.5)MPa；
- 4 COD 去除率应大于 80%；
- 5 产水率不宜低于 75%；
- 6 纳滤膜通量宜为 (10~20)L/(m²·h)。

5.6.4 纳滤浓缩液宜设置减量措施，与纳滤系统的合并回收率不宜小于 95%。

5.6.5 纳滤系统膜面积可按下式计算：

$$S_{NF} = \frac{Q_h \times \eta}{J} \quad (5.6.5)$$

式中：S_{NF}——膜总面积 (m²)；

Q_h——进水流量 (L/h)；

η——产水率 (%)；

J——膜通量 [L/(m²·h)]。

5.6.6 纳滤系统膜元件可按下式计算：

$$n = \frac{S_{NF}}{S_a} \quad (5.6.6)$$

式中：n——膜数量；

S_{NF}——膜总面积 (m²)；

S_a——单支膜面积 (m²)。

5.6.7 纳滤系统选型及配置应符合下列规定：

- 1 纳滤膜宜采用抗污染膜元件，使用寿命应大于 2 年；
- 2 纳滤设备接触渗沥液部分应采取可靠的防腐措施；

- 3 保安过滤器过滤精度不应大于 $5\ \mu\text{m}$;
- 4 膜系统设计宜采用多段内循环方式;
- 5 纳滤装置宜为集成式设备, 年无故障运行时间应大于 8000h。

5.7 反 渗 透

5.7.1 反渗透系统宜包括过滤器、增压泵、循环泵及膜组件(图 5.7.1)。进水可为纳滤系统后的出水, 也可为 MBR 系统或其他形式预处理后的出水。

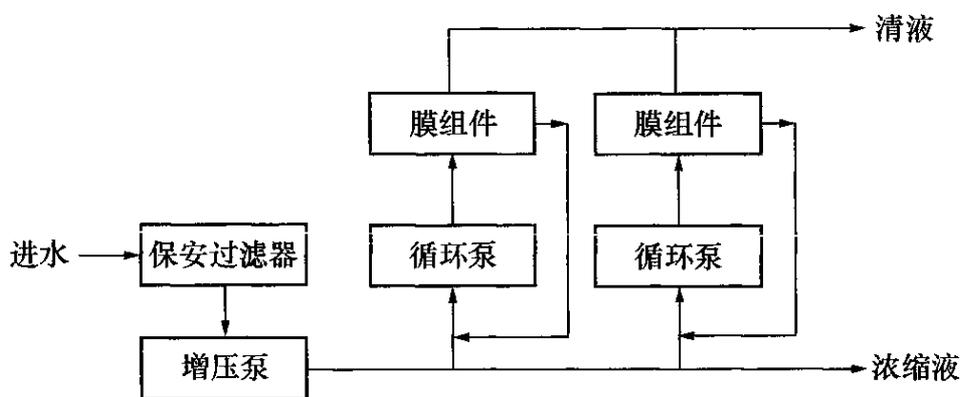


图 5.7.1 反渗透系统流程框图

5.7.2 反渗透系统设计进水水质应符合下列规定:

- 1 COD: 卷式反渗透不宜大于 1000mg/L , 碟管式反渗透不宜大于 10000mg/L ;
- 2 氧化还原电位 (ORP): 宜小于 200mV ;
- 3 最大进水淤塞指数 (SDI_{15}): 卷式反渗透宜小于 5, 碟管式反渗透宜小于 6.5;
- 4 $\text{NH}_3\text{-N}$: 卷式反渗透宜小于 $50\ \text{mg/L}$, 碟管式反渗透宜小于 $800\ \text{mg/L}$ 。

5.7.3 反渗透系统主要设计参数应符合下列规定:

- 1 温度宜为 $(8\sim 30)^\circ\text{C}$;
- 2 pH 值宜为 $5.0\sim 6.0$;
- 3 操作压力, 卷式反渗透宜为 $(1.5\sim 4.0)\text{MPa}$; 碟管式反

渗透宜为(5.0~7.0)MPa;

4 产水率不宜低于 70%;

5 反渗透膜通量宜为(8~15)L/(m²·h)。

5.7.4 反渗透系统膜面积可按下式计算:

$$S_{R0} = \frac{Q_h \times \eta}{J} \quad (5.7.4)$$

式中: S_{R0} ——膜总面积 (m²);

Q_h ——进水流量 (L/h);

η ——产水率 (%);

J ——膜通量 [L/(m²·h)]。

5.7.5 反渗透系统膜元件可按下式计算:

$$n = \frac{S_{R0}}{S_a} \quad (5.7.5)$$

式中: n ——膜数量 (支);

S_{R0} ——膜总面积 (m²);

S_a ——单支膜面积 (m²)。

5.7.6 反渗透系统选型及配置应符合下列规定:

1 反渗透膜宜采用抗污染膜元件,使用寿命应大于 2 年;

2 保安过滤器过滤精度不应大于 5 μm;

3 反渗透设备接触渗沥液部分应具有可靠的防腐措施;

4 膜系统设计宜采用多段内循环方式;

5 反渗透装置宜为集成式设备,年无故障运行时间应大于 8000h。

5.8 高级氧化

5.8.1 高级氧化工艺应根据进出水水质、水量、污染物去除效果等因素确定。

5.8.2 高级氧化工艺进水为生物处理后的出水时,宜采用与生化或吸附组合的工艺(图 5.8.2)。

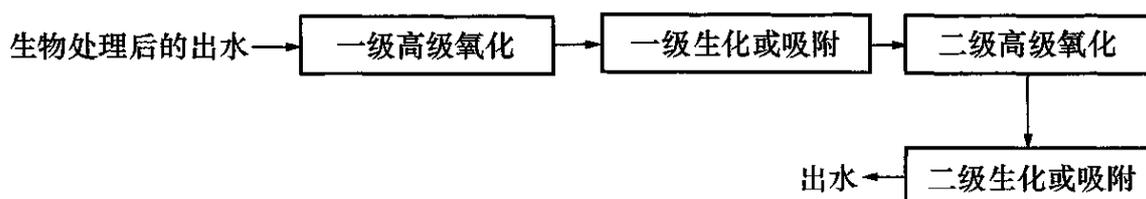


图 5.8.2 高级氧化组合工艺流程框图

5.8.3 高级氧化系统设计进水水质应符合下列规定：

- 1 COD 不宜大于 1200mg/L；
- 2 $\text{NH}_3\text{-N}$ 不宜大于 50mg/L；
- 3 TN 不宜大于 100mg/L；
- 4 SS 不宜大于 100mg/L。

5.8.4 芬顿氧化工艺主要设计参数应符合下列规定：

- 1 氧化反应前 pH 值宜调为 2~4，氧化反应后 pH 值宜调为 7~8；
- 2 氧化反应时间宜为 (8~15)h；
- 3 H_2O_2 与 COD 的质量比宜为 0.5 : 1~2 : 1；
- 4 Fe^{2+} 与 H_2O_2 的摩尔比宜为 0.5 : 1~2 : 1。

5.8.5 臭氧氧化工艺主要设计参数应符合下列规定：

- 1 氧化反应 pH 值宜为 6~10，水温宜为 (5~35) $^{\circ}\text{C}$ ；
- 2 氧化反应时间宜为 (0.5~1.5)h；
- 3 O_3 与 COD 的质量比宜为 2 : 1~8 : 1。

5.8.6 高级氧化工艺处理纳滤浓缩液时，宜采用两级或多级“高级氧化+生化/吸附”工艺。

5.8.7 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规定：

- 1 COD 不宜大于 6000mg/L；
- 2 $\text{NH}_3\text{-N}$ 不宜大于 100mg/L；
- 3 TN 不宜大于 200mg/L；
- 4 氯离子不宜大于 8000mg/L。

5.9 机械蒸汽再压缩蒸发

5.9.1 机械蒸汽再压缩蒸发（MVR）系统（图 5.9.1）宜处理经预处理后的渗沥液或膜浓缩液，并应根据处理要求配套尾气、残液等辅助处理设施。

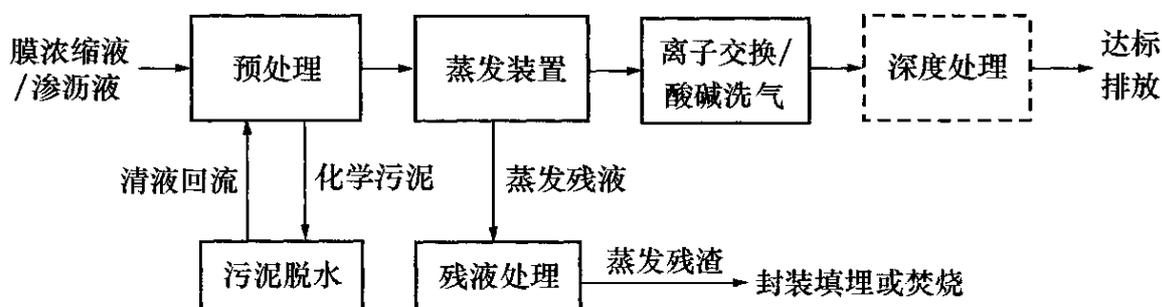


图 5.9.1 机械蒸汽再压缩蒸发系统流程框图

5.9.2 机械蒸汽再压缩蒸发系统设计进水水质应符合下列规定：

- 1 钙、镁离子不宜大于 100mg/L；
- 2 二氧化硅不宜大于 50mg/L；
- 3 SS 不宜大于 1000mg/L；
- 4 TDS 不宜大于 100000mg/L。

5.9.3 机械蒸汽再压缩蒸发工艺主要设计参数应符合下列规定：

- 1 系统进料和排出物温度差宜为 (3~5)℃；
- 2 蒸汽压缩机外围 1m 处噪声不应大于 85dB；
- 3 运行吨水电耗不宜大于 85kWh；
- 4 蒸发残液量宜小于进水量的 10%；
- 5 蒸发残液 TDS 宜大于 200000mg/L。

5.9.4 机械蒸汽再压缩蒸发系统出水应符合下列规定：

- 1 产水率宜大于进水量的 90%；
- 2 蒸馏水 TDS 宜小于 1000mg/L，氯化物含量宜小于 250mg/L；
- 3 机械蒸汽再压缩蒸发处理后的冷凝水或气体应符合国家现行排放标准的相关规定。

5.9.5 机械蒸汽再压缩蒸发用于膜浓缩液处理时，蒸发后的残

渣应处理至含水率不高于 60%。

5.9.6 机械蒸汽再压缩蒸发用于反渗透浓缩液资源化处理时，设计进水水质应符合下列规定：

- 1 COD 不宜大于 500mg/L；
- 2 $\text{NH}_3\text{-N}$ 不宜大于 20mg/L；
- 3 pH 值宜为 8~10；
- 4 SS 不宜大于 5mg/L；
- 5 色度不宜大于 50；
- 6 硬度不宜大于 100mg/L；
- 7 总硅不宜大于 60mg/L。

5.10 浸没燃烧蒸发

5.10.1 浸没燃烧蒸发（SCE）系统（图 5.10.1）可处理纳滤浓缩液、反渗透浓缩液，也可处理二者混合液，并应根据处理要求配套尾气、残液等辅助处理设施。

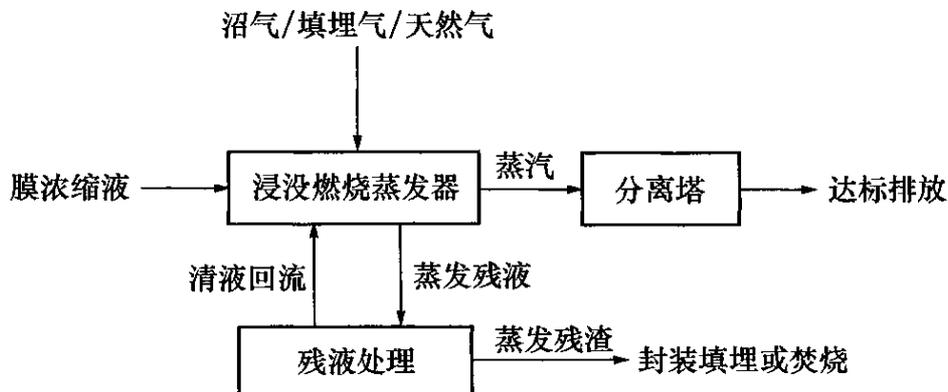


图 5.10.1 浸没燃烧蒸发系统流程框图

5.10.2 浸没燃烧蒸发系统采用沼气或填埋气作为热源燃料时，甲烷含量不应低于 40%。

5.10.3 浸没燃烧蒸发系统设计进水水质应符合下列规定：

- 1 BOD_5 不宜大于 2000mg/L，COD 不宜大于 5000mg/L；
- 2 $\text{NH}_3\text{-N}$ 不宜大于 40mg/L；
- 3 pH 值宜小于 7.5；

- 4 SS 宜小于 10000mg/L;
- 5 进水碱度不宜大于 10000mg/L;
- 6 总硬度不宜大于 3000mg/L。

5.10.4 浸没燃烧蒸发技术工艺设计参数应符合下列规定:

- 1 蒸发器内运行压力不应超过 3kPa;
- 2 蒸发器内蒸发温度不应超过 90℃;
- 3 换热空间容积负荷宜为 $(8\sim 12)\text{m}^3/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$;
- 4 在高倍浓缩模式下, 蒸发残液量宜小于进料量的 10%;
- 5 在结晶模式下, 除产生蒸发残渣外, 其余应全部为冷凝水或蒸汽;
- 6 沼气消耗量宜按照 $(110\sim 150)\text{m}^3/\text{m}^3$ (以沼气中甲烷浓度 50%计, 标准条件下) 设计。

5.10.5 浸没燃烧蒸发系统出水应符合下列规定:

- 1 冷凝水 TDS 宜小于 500mg/L, 氯化物含量宜小于 150mg/L;
- 2 浸没燃烧蒸发处理后的冷凝水或气体应符合国家现行排放标准的相关规定。

5.10.6 浸没燃烧蒸发后的残渣应处理至含水率不高于 60%。

5.11 污泥处理

5.11.1 生活垃圾渗沥液处理过程的脱水污泥可按城市污水处理厂污泥处理方式进行处理。

5.11.2 生活垃圾焚烧厂的渗沥液处理过程的剩余污泥经脱水后, 可与垃圾混烧处理。

5.11.3 生活垃圾填埋场的渗沥液处理过程的剩余污泥脱水后, 可进入生活垃圾填埋场混合填埋。

5.12 臭气处理

5.12.1 渗沥液处理系统中产生臭气的构筑物应采取密闭、局部隔离及负压抽吸等防止臭气外逸的措施; 污泥脱水、格栅等处理工艺设备应采取密闭措施; 污泥脱水处理车间内宜采取负压抽

吸、通风为主的措施。

5.12.2 臭气宜集中收集处理，气体排放控制值应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB 14554 的有关规定；垃圾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。

5.12.3 渗沥液、污泥处理构筑物臭气排风量宜根据构筑物种类、散发臭气水面面积、臭气空间体积等因素确定；设备臭气排风量宜根据设备种类、封闭程度、封闭空间体积等因素确定。臭气排风量计算应符合下列规定：

1 调节池、均化池等预处理构筑物臭气排风量可按单位水面面积臭气风量指标 $10\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 计算，并可增加 $(1\sim 2)$ 次/h 的空间换气量；

2 缺氧池、剩余污泥池、污泥脱水清液池和浓缩液池等构筑物臭气排风量可按单位水面面积臭气风量指标 $6\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 计算，并可增加 $(1\sim 2)$ 次/h 的空间换气量；

3 曝气处理构筑物臭气排风量可按照曝气量的 110% 计算；

4 半封口设备臭气排风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 两种计算结果的较大值取值。

5.12.4 臭气散发源不固定或不宜进行局部收集的车间区域，除臭方式、风量确定及风机选型应符合现行行业标准《城镇环境卫生设施除臭技术标准》CJJ 274 的有关规定。

5.12.5 用于收集调节池、厌氧系统等含有可燃气体臭气的风机，应具有防爆性能。

5.12.6 集中收集的臭气处理可采用化学吸收、生物除臭、吸附除臭等工艺的一种或几种组合。

5.12.7 无组织排放的臭气处理可采用植物液等除臭剂喷洒除臭。

5.13 检测与控制工程

5.13.1 生活垃圾渗沥液处理厂（站）应配置废水、废气、噪声等环境监测设施。

5.13.2 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。

5.13.3 沼气储存及净化区域的检测和控制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。

5.13.4 生活垃圾渗沥液处理单元应设置生产控制、运行检测和监测装置。

5.13.5 生活垃圾渗沥液处理工程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。

5.13.6 生活垃圾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）。

5.13.7 生活垃圾渗沥液处理集中控制室内应设置上位机监控。

5.13.8 生活垃圾渗沥液处理厂（站）宜设置信息系统。信息系统应满足渗沥液处理厂（站）运行管理的集中化、数字化和网络化等需求。

5.13.9 成套设备的控制应纳入集中控制系统。

5.13.10 生活垃圾渗沥液处理自控设计应符合国家现行标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093、《控制室设计规范》HG/T 20508、《信号报警及联锁系统设计规范》HG/T 20511、《分散型控制系统工程设计规范》HG/T 20573、《自动化仪表选型设计规范》HG/T 20507、《仪表供电设计规范》HG/T 20509、《火力发电厂厂级监控信息系统技术条件》DL/T 924 的有关规定。

5.14 总图布置与辅助工程

5.14.1 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》GB 50187 的规定。

5.14.2 生活垃圾渗沥液处理厂（站）宜设置在垃圾处理厂（场）管理区的夏季主导风下风向，并应满足施工及设备安装、管线连接、维修管理等要求。

5.14.3 生活垃圾渗沥液处理主体设施周围宜采取有效的绿化隔

离措施。

5.14.4 生活垃圾渗沥液处理区域内的通道，应有车辆行驶方向标识牌。

5.14.5 生活垃圾渗沥液处理区域道路工程设计应符合国家现行标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22、《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40、《公路沥青路面设计规范》JTG D50 的有关规定。

5.14.6 建筑设计应符合功能要求，并与周围建（构）筑物和环境相协调。

5.14.7 生活垃圾渗沥液处理工程的建筑设计应符合国家现行标准《建筑地面设计规范》GB 50037、《建筑设计防火规范》GB 50016、《屋面工程技术规范》GB 50345、《建筑采光设计标准》GB 50033、《办公建筑设计标准》JGJ/T 67、《车库建筑设计规范》JGJ 100 的有关规定。

5.14.8 生活垃圾渗沥液处理工程的结构设计应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《钢结构设计标准》GB 50017、《构筑物抗震设计规范》GB 50191、《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 的有关规定。

5.14.9 生活垃圾渗沥液处理建（构）筑物防腐设计应按现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046 执行。

5.14.10 生活垃圾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。

5.14.11 生活垃圾渗沥液处理工程的主要设备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。

5.14.12 生活垃圾渗沥液处理工程的电气设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052、《20kV 及以下变电所

设计规范》GB 50053、《低压配电设计规范》GB 50054、《建筑照明设计标准》GB 50034、《建筑物防雷设计规范》GB 50057的有关规定。

5.14.13 调节池、厌氧区等防爆场所的电气设备应采用防爆电器，防爆电器的选择应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定。

5.14.14 生活垃圾渗沥液处理工程的给水排水设计，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，并应符合现行国家标准《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的有关规定。

5.14.15 消防工程设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140的有关规定。

5.14.16 生活垃圾渗沥液处理工程的供暖通风与空气调节设计应与垃圾处理主体工程相协调，做到统筹规划、合理布局。

5.14.17 供暖通风与空气调节设计应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019、《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的有关规定。

6 施工、调试及验收

6.1 施 工

6.1.1 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。

6.1.2 施工单位在工程施工前应制定施工组织设计。

6.1.3 施工材料应符合设计文件规定，且应有技术质量鉴定文件或合格证书。

6.1.4 机械设备加工、制作应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定。钢制设备防腐做法应根据环境条件和生活垃圾渗沥液的特点确定。

6.2 调 试

6.2.1 工艺调试应配备专业的管理人员和技术人员，包括技术员、操作工、化验分析员、维修工等，所有的调试人员应具备所需的专业技术能力。

6.2.2 调试前应编制调试方案，建立调试操作规程，并制定设施设备调试操作记录表。

6.2.3 调试前应建立应急预案，包括工艺运行、设备、季节性调试的应急预案。

6.2.4 调试前应保证厂（站）内供水、排水、供电、供热等设施正常运转。

6.2.5 调试应按机电设备调试与测试、生化系统的清水调试、污泥处理系统调试、全系统串联调试、调试与测试验收的顺序进行。

6.2.6 生物处理系统调试过程中，应进行营养条件的控制与生物环境的控制。

6.2.7 厌氧调试前应认真检查沼气管道上的安全水封、压力表、阻火器等安全附件，确保处于安全压力范围内。

6.2.8 纳滤和反渗透系统调试应按设备调试、清水调试、负荷调试、联动调试的顺序进行。

6.2.9 高级氧化系统调试应根据渗沥液特性（成分、流量等）定时监测数据变化，并根据实际情况调整运行参数。

6.2.10 蒸发系统调试应按设备调试、清水调试、负荷调试、联动调试的顺序进行。

6.2.11 系统调试产水水质应稳定达到设计标准后进入试运行。

6.3 验收

6.3.1 生活垃圾渗沥液处理工程竣工后，应及时对整体工程验收，验收工作除应符合本标准规定外，还应符合现行国家标准《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 的规定。

6.3.2 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。

6.3.3 混凝土设备基础应符合下列规定：

1 设备基础施工应符合现行国家标准《机械设备安装工程 施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定；

2 设备就位时，设备基础强度应符合设计规定；

3 设备基础的工程质量应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定；

4 设备基础应根据设备安装地脚图施工，预留地脚螺栓坑、吸风排风口、预埋电线进线管口、压缩空气管口等；

5 设备基础允许偏差应符合设计文件及设备安装技术文件的规定。

6.3.4 重要结构部位、隐蔽工程、地下管线，应按设计要求及验收标准，及时进行中间验收；未经中间验收，不得作覆盖和后续工程。

6.3.5 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规范》GB 50128、《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定。

7 运行与维护

7.0.1 生活垃圾渗沥液处理厂（站）应保存设计说明、设计图纸、竣工图纸、调试报告等工程技术资料。

7.0.2 生活垃圾渗沥液处理厂（站）应有相关部门的验收合格文件、工艺操作说明书及操作规程，以及工艺、设备使用和维护说明书等。

7.0.3 生活垃圾渗沥液处理厂（站）应按现行行业标准《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60 的有关规定建立运行维护及安全操作规程。

7.0.4 生活垃圾渗沥液处理厂（站）应编制人员组织关系图、人员岗位职责说明、各工艺设备操作规程、安全运行管理规定。运行和维护人员应按规定操作。

7.0.5 生活垃圾渗沥液处理厂（站）建成运行的同时，应保证安全和卫生设施同时投入使用。

7.0.6 生活垃圾渗沥液处理厂（站）应制定大、中检修计划和主要设备维护保养规程，并应及时更换损坏设备及部件，提高设备的运行可靠性。

7.0.7 生活垃圾渗沥液处理厂（站）应建立完善的运行维护档案，包括日常运行情况记录（处理规模、进出水及各工艺节点水质、耗材消耗、成本等）和维修维护记录；运行维护档案应每月汇总、归档保管。

7.0.8 生活垃圾渗沥液处理厂（站）应建立健全的应急体系，并应制定相应的安全生产、职业卫生、环境保护、自然灾害等应急预案，并应配备相应的应急设备或设施。

7.0.9 生活垃圾渗沥液处理厂（站）应加强管理机制、应急能力的建设，并应定期组织应急培训和演练。

7.0.10 生活垃圾渗沥液处理厂（站）应建立预防、控制和消除突发公共卫生事件的应急预案。

7.0.11 重大疫情期间，应根据疫情防控要求，加强运行作业人员的防护及作业现场、设施设备的清洗消毒。

8 环境保护与劳动安全

8.1 环境监测

8.1.1 生活垃圾渗沥液处理工程应设置渗沥液产生量和排出量计量装置，尾水排放应按照当地环保部门要求设置水质在线监测和规范化排水口。

8.1.2 生活垃圾渗沥液处理工程应对各工艺单元出水水质进行定期检测。

8.2 环境保护

8.2.1 生活垃圾渗沥液处理设施产生的臭气应集中收集处理，处理后气体排放应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB 14554 的规定。

8.2.2 曝气池等好氧生物反应设施宜加盖并配备气体导排及处理设施。

8.2.3 对于各个环节产生的噪声，应按产生状况分别采取有效的控制措施。宜采用低噪声装备；对鼓风机等高噪声设备应采取隔声罩、隔声墙等降噪措施；对机电设备宜设置减振器。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，作业车间噪声应符合国家现行有关标准的规定。

8.2.4 生活垃圾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处理方式，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。

8.3 职业卫生与劳动安全

8.3.1 生活垃圾渗沥液处理工程建设应采取有利于职业病防治

和保护劳动者健康的措施。

8.3.2 设备安装前，安装单位应对安装人员进行安全与卫生教育，并应严格执行安装规程和规定。

8.3.3 安装现场应设置灭火器材和安全防护设施，安全通道应畅通，不应堆放杂物。

8.3.4 安装中使用的易燃易爆和危险化学品应做到专人使用、专人管理，使用场所周围应采取防护措施。安装现场严禁存放易燃易爆的危险化学品。

8.3.5 设备安装前，地面或楼梯上预留的设备基坑、安装孔、吊装或搬运设备的墙洞等周围应设置临时护栏或警告标志。

8.3.6 生活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》GB/T 12801 的规定。处理厂（站）运行人员作业时应遵守安全作业和劳动保护规定。

8.3.7 厂区内应在指定的、有明显标志的位置配备必要的防护应急用品及药品，防护应急用品及药品应及时检查和更换。

8.3.8 厂区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 5768.1~GB 5768.8 执行。

8.3.9 存在安全隐患的场所应设置明显的安全标志及环境卫生设施标志，并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 的规定。

8.3.10 建（构）筑物临空面应设置防护栏杆。

8.3.11 生活垃圾渗沥液处理车间应具备符合国家职业卫生标准的工作环境和条件。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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“应按……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 《室外给水设计标准》 GB 50013
- 6 《室外排水设计标准》 GB 50014
- 7 《建筑给水排水设计标准》 GB 50015
- 8 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 9 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 10 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50019
- 11 《厂矿道路设计规范》 GBJ 22
- 12 《建筑采光设计标准》 GB 50033
- 13 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 14 《建筑地面设计规范》 GB 50037
- 15 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T 50046
- 16 《供配电系统设计规范》 GB 50052
- 17 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053
- 18 《低压配电设计规范》 GB 50054
- 19 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 20 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB 50058
- 21 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB 50069
- 22 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》 GB 50093
- 23 《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》 GB 50128
- 24 《建筑灭火器配置设计规范》 GB 50140

- 25 《工业企业总平面设计规范》 GB 50187
- 26 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 27 《构筑物抗震设计规范》 GB 50191
- 28 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 29 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 GB 50231
- 30 《城镇污水处理厂工程质量验收规范》 GB 50334
- 31 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 32 《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》 GB 50869
- 33 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974
- 34 《大中型沼气工程技术规范》 GB/T 51063
- 35 《生活垃圾处理处置工程项目规范》 GB 55012
- 36 《安全色》 GB 2893
- 37 《安全标志及其使用导则》 GB 2894
- 38 《道路交通标志和标线》 GB 5768.1~GB 5768.8
- 39 《污水综合排放标准》 GB 8978
- 40 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348
- 41 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801
- 42 《恶臭污染物排放标准》 GB 14554
- 43 《大气污染物综合排放标准》 GB 16297
- 44 《生活垃圾填埋场污染控制标准》 GB 16889
- 45 《生活垃圾焚烧污染控制标准》 GB 18485
- 46 《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》 CJJ 60
- 47 《城镇环境卫生设施除臭技术标准》 CJJ 274
- 48 《办公建筑设计标准》 JGJ/T 67
- 49 《车库建筑设计规范》 JGJ 100
- 50 《公路水泥混凝土路面设计规范》 JTG D40
- 51 《公路沥青路面设计规范》 JTG D50
- 52 《自动化仪表选型设计规范》 HG/T 20507
- 53 《控制室设计规范》 HG/T 20508

- 54 《仪表供电设计规范》 HG/T 20509
- 55 《信号报警及联锁系统设计规范》 HG/T 20511
- 56 《分散型控制系统工程设计规范》 HG/T 20573
- 57 《火力发电厂厂级监控信息系统技术条件》 DL/T 924

中华人民共和国行业标准

生活垃圾渗沥液处理技术标准

CJJ/T 150 - 2023

条文说明

编制说明

《生活垃圾渗沥液处理技术标准》CJJ/T 150 - 2023，经住房和城乡建设部 2023 年 9 月 22 日以 139 号公告批准、发布。

本标准是在《生活垃圾渗沥液处理技术规范》CJJ 150 - 2010 的基础上修订而成，上一版的主编单位是城市建设研究院和上海环境卫生工程设计院，参编单位是北京东方同华科技有限公司、维尔利环境工程（常州）有限公司、北京天地人环保科技有限公司、西门子（天津）水技术工程有限公司（参加单位是北京国环莱茵环境工程技术有限公司、北京轩昂环保科技有限公司），主要起草人员是翟力新、徐文龙、陈刚、熊向阳、蔡辉、秦峰、张益、陈喆、王敬民、王晶、王雷、郭祥信、刘庄泉、姚念民、杨宏毅、王声东、李月中、康振同、骆建明、赵义武。

本次修订调整和完善了原规范的大纲及内容，补充了新设备、新工艺和新设计理念的相关内容，优化了原有工艺单元的设计参数，并加强了渗沥液处理工程设计的系统性和各系统之间的协调性。

本标准修订过程中，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，本条文说明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	41
3	基本规定	42
4	设计水量与水质	44
4.1	设计水量	44
4.2	设计水质	44
5	工艺设计	47
5.1	工艺流程	47
5.2	调节池	49
5.3	混凝沉淀	49
5.4	厌氧生物处理	50
5.5	膜生物反应器	51
5.6	纳滤	53
5.7	反渗透	53
5.8	高级氧化	54
5.9	机械蒸汽再压缩蒸发	54
5.10	浸没燃烧蒸发	55
5.11	污泥处理	55
5.12	臭气处理	56
5.13	检测与控制工程	58
5.14	总图布置与辅助工程	58
6	施工、调试及验收	59
6.1	施工	59
6.2	调试	59
7	运行与维护	61
8	环境保护与劳动安全	62

8.1	环境监测	62
8.2	环境保护	62
8.3	职业卫生与劳动安全	62

1 总 则

1.0.1 本条明确了制定本标准的目的，本标准的制定旨在规范生活垃圾渗沥液处理，使生活垃圾渗沥液处理达到真正的无害化，避免造成环境污染。

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、大型转运站、生活垃圾综合处理厂等设施。

1.0.3 生活垃圾渗沥液处理工程的建设除遵守本标准及其引用的标准外，还应遵守生活垃圾填埋场、生活垃圾焚烧厂、厨余垃圾处理、沼气工程、建筑结构（包括钢筋混凝土结构、钢结构、砖混结构等）、道路、污水处理、电气工程、自动控制、燃气工程等方面的国家现行标准。

3 基本规定

3.0.1 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，发挥设施统筹处理效益。

3.0.2 生活垃圾渗沥液处理工程的设计规模和工作年限与其服务的对象密切相关，确定设计规模和工作年限时应全面分析服务对象的运营情况。根据经验，垃圾填埋场封场后渗沥液的产生将会持续 8 年~10 年并逐渐趋于零，渗沥液处理设施宜考虑其封场后的持续使用，并应根据封场后的渗沥液产生量及水质变化情况调整设施处理负荷和参数。

3.0.3 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。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，宜采用组合处理工艺，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。

3.0.4 生产线数量及单条生产线规模是技术经济比选的重要内容。本标准以实际处理能力可靠兼顾工程经济性为原则，认为新建垃圾渗沥液处理系统规模在 $300\text{m}^3/\text{d}$ 及以上的，宜按照两个及以上系列设计，规模在 $300\text{m}^3/\text{d}$ 以下可采用单系列设计，改建和扩建系统可根据实际情况设计。

主要工艺设备的备用原则：（1）原水提升水泵应设备用泵，当工作泵台数不大于 4 台时，应设 1 台备用泵；当工作泵台数不小于 5 台时，应设 2 台备用泵。（2）根据渗滤液实际运行工况，超滤循环泵、纳滤高压泵、反渗透高压泵通常采用进口泵，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，当工作鼓风机台数不大于 4 台时，应设 1 台备用鼓风机；当工作鼓风机台数不小于 5 台时，应设 2 台备用鼓风机；备用鼓风机应按设计的最大机组配置。(4) 超滤、纳滤、反渗透膜系统通常不设备用，但设计时宜设计一定的富裕系数。

3.0.5 生活垃圾渗沥液处理工程总体布置在满足功能要求、国家现行标准的前提下，应做到经济合理、施工和维护管理方便。

3.0.6 生产管理建筑物和生活设施宜集中布置，位置和朝向应合理，并应与渗沥液处理构筑物保持一定距离，整体建设风格与服务对象保持一致。

3.0.7 场地竖向布置需结合以下因素：

- 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（构）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。

3.0.8 本条是对生活垃圾渗沥液处理过程与环境保护的基本规定。

4 设计水量与水质

4.1 设计水量

4.1.1 现行国家标准《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869 规定了生活垃圾填埋场渗沥液最大日产生量、日平均产生量及逐月平均产生量的计算方法，该方法是一种经验公式法，运用较为广泛。生活垃圾填埋场渗沥液产生量的计算除采用以上方法外，也有采用逐年平均法或水量平衡法。逐年平均法以经验公式为基础，结合垃圾渗沥液的两大产生来源及过程影响因素，逐年计算渗沥液产量。水量平衡法结合产生渗沥液的各种影响因素，以水量平衡和损益原理而建立，该法准确但需要较多的基础数据，而我国现阶段相关资料不完整的状况限制了该法的应用。

4.1.2 生活垃圾焚烧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，通常以丰水期的生活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；生活垃圾在转运站沥水后进焚烧厂的，焚烧厂渗沥液产生量取低值，在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；生活垃圾在储坑停留时间长的取高值，停留时间短的取低值。

4.1.3 本条是为确定生活垃圾渗沥液处理厂设计流量提出的要求。在计算渗沥液产生量的基础上，还应结合检修期、丰水季、其他污水的汇入等其他不确定因素，留有一定的处理余量，以此确定生活垃圾渗沥液处理厂的设计流量。

4.2 设计水质

4.2.1 本条规定了生活垃圾渗沥液设计进水水质的确定方法。

4.2.2 生活垃圾填埋场缺少渗沥液水质资料的地区，可对照表 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

项目	单位	填埋初期渗沥液	填埋中后期渗沥液	封场后渗沥液
COD	mg/L	6000~30000	2000~10000	1000~5000
BOD ₅	mg/L	2000~20000	1000~4000	300~2000
NH ₃ -N	mg/L	600~3000	800~4000	1000~4000
TN	mg/L	630~3600	840~4800	1050~4800
TP	mg/L	10~50	10~50	10~50
SS	mg/L	500~4000	500~1500	200~1000
pH		5~8	6~8	6~9

注：填埋初期渗沥液指填埋 0 年~5 年的垃圾产生的渗沥液，填埋中后期渗沥液指填埋 5 年~10 年的垃圾产生的渗沥液，封场后渗沥液指垃圾填埋场封场后产生的渗沥液。

4.2.3 对于缺少同类焚烧厂渗沥液水质资料的地区，可对照表 2 选取。

表 2 国内垃圾焚烧厂渗沥液典型水质范围

项目	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS	pH
单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	—
指标	30000~ 80000	15000~ 40000	1000~ 2000	1050~ 2400	10~50	7000~ 20000	5~7

4.2.5 对于缺少膜浓缩液水质资料的地区，可对照表 3~表 6 选取。

表 3 纳滤浓缩液典型水质表

项目	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	钙离子	镁离子	总硅	pH
单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	—
纳滤浓缩液	≤6000	≤120	≤20	≤200	≤300	≤1000	≤50	6~9

表 4 反渗透（接纳滤出水）浓缩液典型水质表

项目	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	钙离子	镁离子	总硅	pH
单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	—
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

项目	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	钙离子	镁离子	总硅	pH
单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	—
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

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

4.2.6 固废处理园区内根据处理对象的不同会有多种不同水质的渗沥液，污染物浓度也有很大差别。渗沥液集中处理时，应根据各类渗沥液的水质指标选择合理的预处理及均质混合方式。

4.2.7 项目环评通常根据接纳水体或出水使用要求，规定生活垃圾渗沥液设计出水水质除执行本条所列的现行国家标准外，还需符合现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918、《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T 19923 等的规定。

5 工艺设计

5.1 工艺流程

5.1.1 预处理的主要目标是去除有机物、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、脱氨等工艺。

主处理单元处理对象主要是可生物降解的有机物和氮、磷等污染物，多采用膜生物反应器（MBR）。

深度处理的主要处理对象是经生物处理后留存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；高级氧化主要采用芬顿试剂氧化法、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处理工艺。

5.1.2 当采用“主处理+深度处理”或“预处理+深度处理”工艺时，应具备“预处理+主处理+深度处理”的功能效果，即主要目标是排放水质应符合国家相关规定。

当采用“主处理+深度处理”组合工艺时，系统流程可对照图 1 确定。

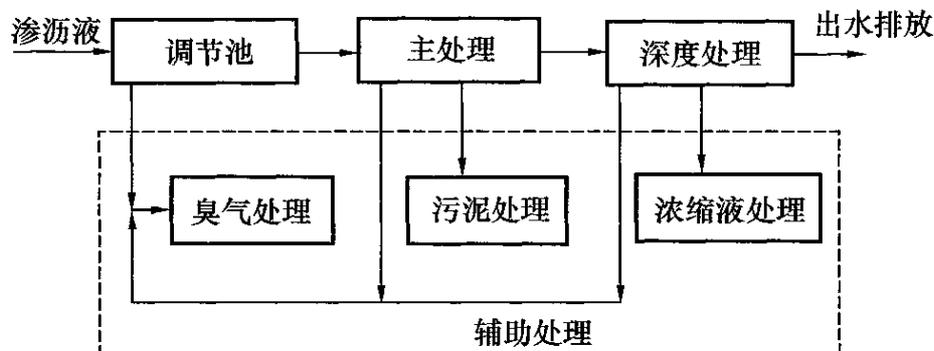


图 1 “主处理+深度处理”工艺流程框图

当采用“预处理+深度处理”组合工艺时，系统流程可对照图 2 确定。其深度处理多采用两级碟管式反渗透（DTRO）或机械蒸汽再压缩蒸发（MVR）等。

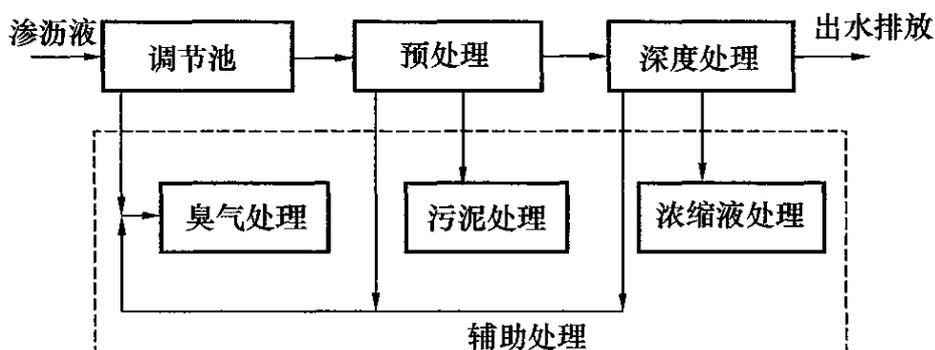


图 2 “预处理+深度处理”工艺流程框图

5.1.3 生活垃圾焚烧厂和垃圾转运站产生的渗沥液与填埋场渗沥液水质差异较大，该类渗沥液为未经发酵的原生液，COD 通常为 (30000~80000) mg/L，氨氮通常为 (1000~2500) mg/L，碳氮比较高，具备良好的生物脱氮条件。该种渗沥液宜采用以生物处理为主处理的组合工艺，常用工艺组合为：“厌氧预处理+膜生物反应器+纳滤/反渗透”。目前新建或改建的生活垃圾焚烧厂和转运站通常要求在厂（站）内独立配套渗沥液处理设施，做到就地达标处理。

5.1.4 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、脱氨等。当原水 COD 大于 25000mg/L、BOD₅/TN 大于 5 时，预处理宜采用厌氧生物处理。

5.1.5 主处理工艺宜选择膜生物反应器（MBR），成功案例较多。也可采用其他生物处理技术，主要包括：厌氧氨氧化、生物转盘和序批式活性污泥法（SBR）等工艺。当采用 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。

5.1.6 为提高处理效率和产水率，降低工程造价和运行成本，鼓励采用可靠适用的新技术和新设备，但要有成功的工程案例且

经过技术可行性论证。

5.1.7 生物处理产水进入纳滤膜之前，需针对胶体、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，需根据水质情况投加酸或阻垢剂。设计规模应有一定的抗冲击能力，以满足不同时期的水量要求，同时运行过程中应有多种冲洗方式，包括定时冲洗、清水冲洗及化学清洗。

在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。

5.1.8 纳滤浓缩液中含有大量难生物降解有机物时，可选择高级氧化工艺处理；反渗透浓缩液经过软化预处理后，可选择机械蒸汽再压缩蒸发工艺处理；满足沼气或天然气源的条件，纳滤、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。

5.2 调节池

5.2.2 生活垃圾焚烧厂渗沥液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（7~10）d 停留时间。

5.2.3 在满足日常调节运行的前提下，调节池可兼顾事故调节池，节约建设成本。

5.2.4 调节池中的渗沥液为原液，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，为后续处理创造有利条件。

5.2.5 生活垃圾焚烧厂和转运站宜根据渗沥液进水水质情况，在调节池前端针对 SS、油脂等杂质设置固液分离设施。

5.3 混凝沉淀

5.3.1 本条规定了混凝反应池的选择原则。混凝反应药剂混合设备选择，应根据渗沥液水量、水质、水温等条件分析确定。混合设备宜采用管式混合器、机械混合器、水泵混合装置等。

5.3.2 为保证均匀配水、集水和连续产水，沉淀池通常设计为2个。沉淀池中的污泥沉淀量较大时，重力排泥存在一定的风险，因此推荐采用机械排泥。产生的化学污泥应进行污泥处理处置。

5.4 厌氧生物处理

5.4.1 本条规定了厌氧生物处理配套系统设施及组成。

5.4.2、5.4.3 垃圾渗沥液厌氧生物处理系统设计应结合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。进水杂质和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。厌氧系统应结合渗沥液污染物浓度较高、停留时间较长的特点，需配备循环系统保证厌氧反应器内渗沥液的上升流速，反应器的断面宜采用圆形。

5.4.4、5.4.5 当原水COD浓度为(30000~50000)mg/L时，COD去除率通常要求大于60%，当原水COD浓度为(50000~70000)mg/L时，COD去除率通常要求大于70%。厌氧反应器处理垃圾渗沥液时，其容积负荷可按表7选取，并采用上升流速校核。

表7 厌氧反应器容积负荷

反应器类型	常温厌氧	中温厌氧
单位	kgCOD/(m ³ ·d)	kgCOD/(m ³ ·d)
填埋场渗沥液	4~6	5~7
焚烧厂渗沥液	6~8	7~10

5.4.7 厌氧反应器宜采用钢筋混凝土、不锈钢、碳钢等材料；反应器应进行防腐处理，混凝土结构宜在气液交界面上下1.0m处采用环氧树脂防腐，碳钢结构宜采用可靠的防腐材料；寒冷地区的厌氧反应器应设置保温措施，常用的保温材料有聚苯乙烯泡沫塑料、聚氨酯泡沫塑料、玻璃丝棉、泡沫混凝土、膨胀珍珠岩等。

5.4.8 本条规定了厌氧反应器的安全设计措施。

5.4.9 厌氧生物处理系统与沼气相关的防爆安全设计应按照现行国家标准《大中型沼气工程技术规范》GB/T 51063 执行。

5.5 膜生物反应器

5.5.1 本条规定了膜生物反应器配套系统设施及组成。

5.5.2 本条规定了膜生物反应器膜组件和生化系统的组合形式。外置膜宜采用管式超滤膜，膜材质可采用 PVDF、陶瓷等。内置膜宜采用板式、中空纤维微滤或超滤膜，膜材质可采用 PVDF、PTFE 等。MBR 系统采用的膜及其膜组件应耐污染和耐腐蚀，膜使用寿命不宜小于 3 年。

5.5.3 针对目前渗沥液水质复杂多变，特别是总氮含量高的情况，提出强化生物处理的 MBR 工艺。生化系统采用两级缺氧/好氧的工艺路线，可大幅度提高对总氮和难降解有机物的去除能力。

5.5.4 本条规定 MBR 系统进水 COD 的要求，是结合系统有机负荷的限值而确定的。规定进水 BOD_5/COD 的比值要求，是由于 BOD_5/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。

5.5.5 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 $(8000 \sim 15000) \text{mg/L}$ 时处理效果好且运行稳定。外置的管式超滤膜和内置的 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。对于由硝化与脱氮组成的 MBR 生化处理段，其污泥负荷分为 COD 污泥负荷与 $\text{NO}_3\text{-N}$ 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。污泥产率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，污泥产率系数越低；渗沥液 MBR 处理系统的污泥龄较高，一般在 (15~25) d，这也降低了污泥产率系数。综合目前国内现有运行良好的工程案例，污泥产率系数设定为 (0.15~0.3) kgVSS/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，一般来说脱氮过程的最适宜温度在 (20~40)°C，硝化过程的最适宜温度在 (20~30)°C。

不同温度下脱氮速率可按下式计算：

$$K_{de(T)} = K_{de(25)} 1.08^{T-25} \quad (1)$$

不同温度下硝化速率可按下式计算：

$$K_{N(T)} = K_{N(25)} 1.10^{T-25} \quad (2)$$

式中： T ——设计温度 (°C)；

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

$K_{N(25)}$ ——25°C 时硝化速率，宜为 (0.02~0.06) kgNH₄⁺-N/(kgMLSS·d)。

综合来看，将 MBR 处理系统的水温设定在 (20~35)°C 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。

5.5.6 本条规定了 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。

5.5.9 MBR 系统设计脱氮效率可取 85%~97%，采用强化生物脱氮时可取高值。

5.5.11 本条公式中 0.28 为标准状态下 (0.1MPa、20°C) 每立方米空气含氧量 (kgO₂/m³)。根据曝气方式的不同，系统气水比也不同，采用射流曝气时，气水比为 (4~4.5):1。

5.5.12、5.5.13 结合膜清洗造成的运行时间不足和水质波动性，工程设计选择膜面积及膜元件数量时，一般在计算的基础上

乘以适当的富裕系数。

5.6 纳 滤

5.6.1 本条规定了纳滤的适用条件及纳滤典型工艺流程。

5.6.4 纳滤浓缩液减量处理可选用两级物料膜分离工艺，与纳滤系统组合工艺可对照图 3 确定。

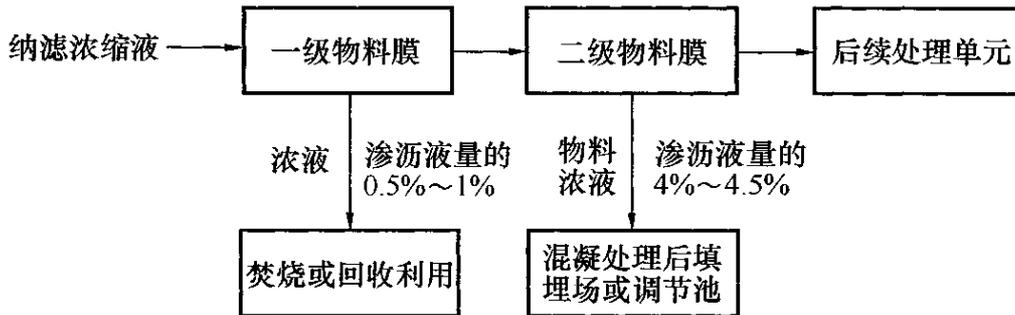


图 3 纳滤浓缩液减量化工艺流程框图

纳滤浓缩液减量处理工艺主要设计进水水质通常要求：（1）进水 COD 不宜大于 5000mg/L；（2）进水 BOD₅ 不宜大于 30mg/L；（3）进水 ORP 宜小于 200mV；（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通常为：（1）操作压力：（0.5~2.5）MPa；（2）COD 去除率不应小于 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不宜大于渗沥液总量的 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）。

5.6.5、5.6.6 结合膜清洗造成的运行时间不足和水质波动性，工程设计选择膜面积及膜元件数量时，一般在计算的基础上乘以适当的富裕系数。

5.7 反 渗 透

5.7.1 在原水水质浓度较低、可生化性差的情况下，两级碟管

式反渗透（两级 DTRO）膜亦可直接处理经预处理的出水。

5.7.4、5.7.5 结合膜清洗造成的运行时间不足和水质波动性，工程设计选择膜面积及膜元件数量时，一般在计算的基础上乘以适当的富裕系数。

5.8 高级氧化

5.8.1 目前渗沥液处理工程常用的高级氧化工艺主要包括芬顿氧化、臭氧氧化、光催化氧化、催化湿式氧化技术、电氧化等技术等。当高级氧化技术作为渗沥液深度处理工艺时，对渗沥液中难降解有机物的去除及改善其可生化性有较为显著的效果，但难以达到最终出水排放标准，通常与生化或活性炭吸附工艺组合使用。

5.8.2 当采用高级氧化工艺进行渗沥液深度处理时，进水宜为经过生物处理后的出水，可选用常规工艺流程组合，也可根据高级氧化的类型结合实际情况进行调整优化。

5.8.3 本条规定了渗沥液经生物处理后进入高级氧化系统的水质要求。

5.8.4、5.8.5 本条设计参数为参考值，实际运行中应根据渗沥液的特性（成分、流量等）定时监测数据变动，并根据实际情况调整液体流速、停留时间、催化剂投加量等相关参数。

5.8.6 高级氧化工艺也可对纳滤浓缩液进行处理（采用二级或三级处理），流程可参考本标准第 5.8.2 条。

5.8.7 本条规定了高级氧化工艺处理纳滤浓缩液时的设计进水水质要求。

5.9 机械蒸汽再压缩蒸发

5.9.1 本条规定了机械蒸汽再压缩蒸发（MVR）的处理对象，当机械蒸汽再压缩蒸发技术处理膜浓缩液时应设置预处理单元，进水水质波动较大时，宜设置酸/碱洗气设施。当机械蒸汽再压缩蒸发技术处理膜浓缩液出水需达到更高标准时，宜设置深度处

理设施。

5.9.2 本条规定了机械蒸汽再压缩蒸发系统的进水水质要求，主要是针对延缓系统结垢提出的要求。

5.9.5 机械蒸汽再压缩蒸发产生的残渣可密封封装后分区单独填埋处置、进焚烧厂焚烧处置或采用其他适宜的处置方式。

5.9.6 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。机械蒸汽再压缩蒸发技术用于反渗透浓缩液资源化处理时，产生的工业盐品质应满足相应的使用标准。

5.10 浸没燃烧蒸发

5.10.1 本条规定了浸没燃烧蒸发的处理对象，直接进行浸没燃烧时，工艺前端一般不需进行预处理。

5.10.2 浸没燃烧蒸发系统采用填埋气等低品质热源时，可节约运行成本。

5.10.3 本条规定了浸没燃烧蒸发的进水水质要求，主要是针对保证冷凝水达标排放提出的要求。

5.10.4 在高倍浓缩模式下，吨水电耗通常不大于 35kWh；在结晶模式下，吨水电耗通常不大于 45kWh。

5.10.6 浸没燃烧蒸发产生的残渣可密封封装后分区单独填埋处置、进焚烧厂焚烧处置或采用其他适宜的处置方式。

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、生物处理及高级氧化等工艺单元，本节规定了脱水污泥的处理处置要求。

5.11.3 生活垃圾填埋场的渗沥液污泥脱水后，可进入生活垃圾填埋场混合填埋，脱水污泥性状应满足填埋场管理要求。

5.12 臭气处理

5.12.1 需除臭的建（构）筑物和臭气处理设施应根据渗沥液处理过程中可能产生的臭气情况确定；一般渗沥液处理站的调节池、均化池、混凝沉淀池、缺氧池、污泥浓缩池、污泥脱水清液池、浓缩液储存池、脱水机房、污泥储仓等建（构）筑物宜设置除臭设施；周边环境对异味较敏感时，曝气池也可以设置除臭设施；机械格栅、螺旋输送机、气浮、脱水机等与渗沥液、污泥敞开接触的设备应设置除臭设施；水泵等封闭的渗沥液设备可不设置除臭设施。其他可对照现行行业标准《城镇环境卫生设施除臭技术标准》CJJ 274 的有关规定。

5.12.2 本条强调渗沥液处理站臭气应集中收集并达标排放，除臭系统流程可参考图 4 确定；垃圾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。

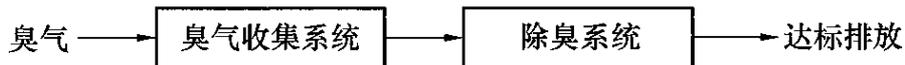


图 4 除臭系统流程框图

5.12.3 臭气排风量根据收集要求和集气方式确定。若集气量太少，低于臭气扩散速率或达不到集气盖内的合理流态，会导致臭气外逸；若集气量太大，会增加投资和运行费用，超出臭气扩散速率过多，可能不满足处理设备的负荷要求，导致处理效率下降。臭气排风量应通过试验确定，条件不具备时可对照相似条件下已有工程经验。

5.12.4 污泥脱水间、污泥储仓间、渗沥液调节池间、药剂间等处理车间属于不易进行局部排风的。其中污泥脱水间、污泥储仓间、渗沥液调节池间臭气强度大，空间内臭气浓度高，需要利用机械全面通风的方式对整个空间进行集气收集、处理。渗沥液调节池间、格栅间等原水预处理车间换气次数可取（4~10）次/h，污泥脱水间、污泥储仓间等处理车间换气次数可取（2~4）次/h。

5.12.5 渗沥液调节池易发生厌氧反应而产生沼气，该空间散发的臭气中含有甲烷等可燃气体，如达到爆炸下限浓度遇火花很容易爆炸。因此本条要求这种情况下的风机选择防爆型风机。

5.12.6、5.12.7 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 $(2 \sim 3)\text{m/s}$ ，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他组合方式为主；

(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 $(1.5 \sim 2.0)\text{m}$ ；

(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 $(25 \sim 40)\text{s}$ 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生长；

(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、一定的孔隙率及表面粗糙度，并具有较好的表面电性和亲水性，滤料使用寿命宜为（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。

5.13 检测与控制工程

本节主要规定了垃圾渗沥液处理设施自动化控制及仪表配置的基本要求，为了保证系统运行安全可靠，提高自动化水平，渗沥液处理厂各主要工艺系统的运行由自动化控制系统集中控制是必要的。

5.14 总图布置与辅助工程

5.14.11 渗沥液处理系统主要设备负荷等级采用二级负荷，通常是指备用电源条件较好的条件下。

6 施工、调试及验收

6.1 施 工

6.1.1 施工准备工作包括技术准备和临建设施准备。施工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；临时用水用电进行标准计量。

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顺序；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。

6.1.2 施工单位在工程施工前应制定施工组织设计，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。

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。

6.2 调 试

6.2.1、6.2.2 规定工艺调试应由水处理专业人员进行，调试前应编制详细的调试方案。

6.2.5 本条规定了调试的一般顺序。

6.2.6 垃圾渗沥液的特性表现为含高浓度的有机物（COD 和 BOD₅ 值都很高，且变化大），氨氮浓度高，而可生化性差。因此生物处理系统调试过程中营养条件的控制与生物环境的控制是关键。

6.2.8 本条规定了纳滤和反渗透系统的调试顺序。

纳滤和反渗透系统调试应包括下列内容：

1 按照设备安装图、工艺图、电气原理图、接线图，对设备系统进行全面检查，确认安装无误；

2 根据运行情况，调整系统运行参数，运行期间检查供水泵、高压泵运转是否平稳，产水与浓缩水情况是否正常，自动控制是否灵敏，电气是否安全，自动保护是否可靠；

3 调试时应注意分析数据，记录系统的运行参数，包括：系统加药的变化情况，各段膜组件前后的压降，各段膜组件进出水与浓水压力、流量、电导率或含盐量、pH 值等；

4 投入运行时应对进水和出水水质 COD、BOD₅、NH₃-N、氧化剂、SS、含盐量、电导率等进行检测（根据不同的膜厂家资料制定完整的指标化验系统），并定期进行完整的水质分析，确保渗透水的电导率、设备脱盐率、原水回收率、COD 去除率、NH₃-N 去除率满足设计要求；

5 膜的清洗应根据污染物及污染状况综合分析，制定化学清洗方案。在清洗前应做清洗试验。

6.2.11 调试产水水质达到设计标准的持续时间通常由当地环保部门确定，调试满足当地环保部门认定的合格条件后方可进入试运行阶段。

7 运行与维护

7.0.1 本条规定了投入正式运行应具备的相应资料。

7.0.2 本条是环保项目运行必须具备的条件。

7.0.3 本条规定了渗沥液处理设施正常运行应制定运行维护及安全操作规程等。

7.0.4 本条规定了相关操作人员的执业要求。操作人员及维修人员必须严格执行设备的维修和保养规定。根据设备的性能要求，应经常或定期进行维护和检修工作，以延长设备使用寿命。

7.0.8 应急预案应包括暴雨、雷击、不可控因素导致的火灾、管道泄露、危险气体外泄等突发事件的预案。应急处理措施内容应包括建立渗沥液处理厂（站）区易发事故点档案及事故发生的分布图，并配备相应的应急处理设施、设备。垃圾处理设施是维系现代城市功能与区域经济功能的基础性工程设施，应具备一定的防灾能力，应根据实际情况合理设置应急设施和设备。

7.0.9、7.0.10 对有关应急人员进行培训和演习，可检验和促进应急反应的速度，提高应急反应的质量。

8 环境保护与劳动安全

8.1 环境监测

8.1.1 本条规定了垃圾渗沥液进出水监测的要求，渗沥液出水监测设备通常需要监测的指标包括：流量、温度、pH 值、COD、SS、氨氮和总氮等，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。系统中设置渗沥液产生量和排出量计量设施，有利于主管部门对渗沥液处理设施的运行进行监管，检查渗沥液是否真正得到处理。建议渗沥液处理站建立日报表和年报表制度。

8.2 环境保护

8.2.1、8.2.2 规定渗沥液处理系统产生的臭气及生物气必须经过处理后有组织排放。

8.2.3 噪声控制措施包括：（1）选用低噪声的机械和设备；（2）合理规划总平面布置，高噪声设备集中布置，并利用建（构）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，并着重控制声强高的噪声源。

8.3 职业卫生与劳动安全

8.3.6 现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 和《关于生产性建设工程项目职业安全卫生监察的暂行规定》对职业安全卫生也有相关的要求。