

DB

山东省工程建设标准

DB 37/T 5248—2023

城镇污水处理设施臭气处理技术规程

Technical specification for odor control of municipal wastewater treatment facility

2023 - 07 - 01 发布

2023 - 08 - 01 实施

山东省住房和城乡建设厅
山东省市场监督管理局

联合发布

山东省住房和城乡建设厅
山东省市场监督管理局
公 告

2023 年 第 5 号

山东省住房和城乡建设厅
山东省市场监督管理局
关于批准发布《建筑消能减震与隔震技术规程》
等 9 项山东省工程建设标准的公告

《建筑消能减震与隔震技术规程》《城市道路智慧多功能杆建设标准》《城镇污水处理设施臭气处理技术规程》《城市园林绿化精细化养护管理标准》《中小型桥梁承载力快速评定标准》《装配式城市桥梁技术标准》《装配式建筑预制混凝土构件制作与验收标准》《建设工程优质结构评价标准》和《房屋建筑施工扬尘防治技术规程》等 9 项山东省工程建设标准，业经审定通过，批准为山东省工程建设标准，现予以发布，自 2023 年 8 月 1 日起施行。原《装配整体式混凝土结构工程预制构件制作与验收规程》DB37/T 5020-2014 同时废止。

以上标准由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由主编单位负责具体技术内容的解释。

附件：山东省工程建设标准发布名单

山东省住房和城乡建设厅	山东省市场监督管理局
	2023年7月3日

附件

山东省工程建设标准发布名单

序号	标准名称	标准编号	主编单位
1	《建筑消能减震与隔震技术规程》	DB37/T 5246-2023	山东建筑大学工程鉴定加固研究院有限公司
2	《城市道路智慧多功能杆建设标准》	DB37/T 5247-2023	青岛市市政工程设计研究院有限责任公司 青岛市城市交通研究院有限公司
3	《城镇污水处理设施臭气处理技术规程》	DB37/T 5248-2023	济南市市政工程设计研究院(集团)有限责任公司
4	《城市园林绿化精细化养护管理标准》	DB37/T 5249-2023	山东省园林绿化行业协会 山东汇友市政园林集团有限公司
5	《中小型桥梁承载力快速评定标准》	DB37/T 5250-2023	山东泉建工程检测有限公司 哈尔滨工业大学
6	《装配式城市桥梁技术标准》	DB37/T 5251-2023	济南城建集团有限公司 山东泉建工程检测有限公司

7	《装配式建筑预制混凝土构件制作与验收标准》	DB37/T 5020-2023	山东省住房和城乡建设发展研究院 山东省建筑科学研究院有限公司
8	《建设工程优质结构评价标准 第一部分：房屋建筑工程》	DB37/T 5000.1-2023	山东省建设工程质量安全中心 淄博市建筑工程质量安全环保监督站
	《建设工程优质结构评价标准 第二部分：市政工程》	DB37/T 5000.2-2023	济南城建集团有限公司 山东省建设工程质量安全中心
	《建设工程优质结构评价标准 第三部分：交通工程》	DB37/T 5000.3-2023	山东省交通运输厅工程建设事务中心 山东省建设工程质量安全中心
	《建设工程优质结构评价标准 第四部分：水利工程》	DB37/T 5000.4-2023	水发规划设计有限公司 山东省建设工程质量安全中心
9	《房屋建筑施工扬尘防治技术规程》	DB37/T 5252-2023	山东省建设工程质量安全中心 中建八局第二建设有限公司

前 言

根据山东省住房和城乡建设厅、山东省市场监督管理局《关于印发2021年山东省工程建设标准制修订计划的通知》（鲁建标字〔2021〕19号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结山东地区实践经验，参考有关国内标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分9章，主要技术内容有：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 臭气收集与输送；5. 臭气处理技术；6. 除臭设备设施；7. 排放和监测；8. 施工和验收；9. 运行管理。

本规程由省住房和城乡建设厅负责管理，由济南市市政工程设计研究院（集团）有限责任公司负责具体技术内容的解释。

各单位在执行本规程过程中，请注意总结经验，积累资料，如发现有需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄送至济南市市政工程设计研究院（集团）有限责任公司（地址：济南市市中区二环南路3377号市政设计大厦，邮编：250003，联系电话：（0531）82704207，电子邮箱：82704230@163.com），以便今后修订。

主 编 单 位： 济南市市政工程设计研究院（集团）有限责任公司

参 编 单 位： 江苏博恩环境工程成套设备有限公司

山东泉建工程检测有限公司

济南城建集团有限公司

主要起草人员：孙 逊 杨红红 姚阔为 焦文海

王 磊 张元元 刘海峰 曹 臻

傅小强 宛良明 徐 罡 刘 锋

许 庚 宋立惠 王玉波 陈 哲
主要审查人员：邓 杰 张克峰 倪寿清 王悦兴
任 伟 张守彬 高洪振 颜京柏
王永磊

目 次

1	总则.....	1
2	术语和符号.....	2
2.1	术语.....	2
2.2	符号.....	4
3	基本规定.....	5
4	臭气收集与输送.....	6
4.1	一般规定.....	6
4.2	臭气污染物浓度.....	6
4.3	臭气风量.....	7
4.4	臭气收集.....	9
4.5	臭气输送.....	10
5	臭气处理技术.....	13
5.1	除臭工艺选择.....	13
5.2	溶液吸收.....	13
5.3	离子除臭.....	14
5.4	生物过滤池.....	15
5.5	生物土壤滤池.....	16
5.6	生物滴滤池.....	17
5.7	活性炭吸附.....	18
5.8	掩蔽法.....	18
6	除臭设备设施.....	20
6.1	一般规定.....	20
6.2	主要设备设施.....	20
6.3	风机.....	23
6.4	风管.....	25
6.5	风阀配件.....	26
6.6	控制柜（箱）.....	26
7	排放和监测.....	28
7.1	废气排放设施.....	28

7.2	在线监测设施.....	29
8	施工和验收.....	30
8.1	施 工.....	30
8.2	调 试.....	30
8.3	工程验收.....	32
9	运行管理.....	34
9.1	基本要求.....	34
9.2	除臭设备运行管理.....	35
	本规程用词说明.....	37
	引用标准名录.....	38

Contents

1 General Provisions.....	1
2 Terms and Sign	2
2.1 Terms	2
2.2 Sign	4
3 Basic provisions.....	5
4 Odor Collection and Delivery	6
4.1 General Requirements.....	6
4.2 Odor Concentration.....	6
4.3 Odor Flow Rate.....	7
4.4 Odor Collection	9
4.5 Odor Delivery.....	10
5 Odor Treatment.....	13
5.1 Deodorization Process Selection.....	13
5.2 Absorption.....	13
5.3 Plasma Odor Removal.....	14
5.4 Biofilter	15
5.5 Biological Filter.....	16
5.6 Biotricking Filter	17
5.7 Activated Carbon Adsorption.....	18
5.8 Masking Method.....	18
6 Odor Treatment Facilities.....	20
6.1 General Requirements.....	20
6.2 Equipment and Facilities.....	20
6.3 Blower.....	23
6.4 Air Duct	25
6.5 Air Valve.....	26
6.6 Control Cabinet.....	26

7 Emission and Monitoring.....	28
7.1 Exhaust Emission Facility.....	28
7.2 On-line Monitoring Facility.....	29
8 Construction and Acceptance.....	30
8.1 Construction.....	30
8.2 Debugging.....	30
8.3 Acceptance of Project.....	32
9 Operation and Management.....	34
9.1 General Requirements.....	34
9.2 Deodorizing Equipment Operation Management.....	35
Explanation of Wording in this Specification.....	37
Lists of Quoted Standards.....	38

1 总则

1.0.1 为规范山东省城镇污水处理设施中除臭工程的设计、施工、验收和运行管理，做到安全可靠、经济合理、技术先进、节能环保，保护污水处理设施内、外部环境，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改（扩）建的城镇污水处理厂（站）等污水处理设施、城镇污水提升泵站和污泥处理过程中除臭工程的设计、施工、验收和运行管理。

1.0.3 除臭工程应贯彻全过程控制理念，结合国家有关安全环保、节能低碳、卫生健康等政策、方针，宜采用新技术、新工艺、新设备、新材料。

1.0.4 污水处理设施除臭工程的设计、施工、验收和运行管理，除应符合本规程外，尚应符合国家和山东省现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 臭气 odor gas

能刺激人的嗅觉器官并引起人们不愉快及损坏生活环境的污染气体物质。

2.1.2 臭气源 odor source

污水、污泥和其他固体废弃物处理处置过程中臭气的产生单元。

2.1.3 臭气浓度 odor concentration

用无臭的清洁空气对臭气样品稀释至嗅辨员感知阈值时的稀释倍数。

2.1.4 臭气强度 odor intensity

是指人们通过嗅觉感觉到的气味的强弱程度；臭气强度通常分为若干等级。

2.1.5 吸收法 absorption

用溶液或溶剂吸收废气中的一种或几种气体（如二氧化硫、硫化氢、氟化氢、氮氧化物等气态污染物），使之与废气分离的方法。

2.1.6 生物过滤 biofilter

通过附着于复合填料上的微生物，经传质和生物降解去除臭气的处理方法。

2.1.7 生物滴滤 biotricking filter

采用多孔、比表面积大的惰性物质作填料，在填料表面喷洒水并补充养分，臭气经过表面长有微生物的填料层，经传质和生物降解去除臭气的处理

方法。

2.1.8 等离子除臭 plasma odor removal

当外加电压达到一定程度时，气体被击穿产生高能电子、各种离子、原子和自由基的混合物，在高能电子和自由基的多重作用下，空气中产生臭味的化合物发生一系列氧化还原反应，去除臭气污染物的处理方法。

2.1.9 掩蔽法 masking method

利用植物提取液作为掩蔽物质加于臭气污染源中的一种处理方法。

2.1.10 液气比 liquid-gas ratio

净化单位体积（工况状态）的气体所需用的液体量。

2.1.11 空床流速 empty bed velocity

按空床计算气流通过塔的平均流速，即用气体流量除以塔的总截面积得到的数值，又称表观速度。

2.1.12 空床停留时间 empty bed residence time

采用生物滤池或活性炭吸附处理臭气时，以填料或活性炭的填充体积除以臭气流量得到的停留时间。

2.1.13 空间换气量 air exchang rate

单位时间（h）内进入密闭空间的空气量（ m^3/h ）与密闭空间容积（ m^3 ）的比率，单位为 ACH，用 n 表示。

2.1.14 喷淋密度 specific liquid rate

单位时间、单位塔截面积上的液体喷淋量，单位为 $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 或 $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

2.1.15 吸附容量 adsorption capacity

一定温度及一定的吸附质浓度下，单位吸收液所吸附的吸附质的量。

2.2 符号

Q ——除臭设施收集的总臭气风量；

Q_1 ——建（构）筑物臭气收集量；

Q_2 ——设施及设备臭气收集量；

Q_3 ——收集系统漏失风量；

K ——漏失风量系数；

Δp ——系统的总压力损失；

ΔP_1 ——除臭空间的负压；

h_1 ——臭气收集风管沿程压力损失和局部损失；

h_2 ——除臭装置阻力；

h_3 ——臭气排放管风压损失；

ΔH ——安全余量；

q ——表面负荷；

T ——空床停留时间；

H ——填料层高度；

v ——空床流速；

A_s/A_g —— 填料表面积/分管截面积

3 基本规定

3.0.1 需要处理的臭气源应根据污水、污泥处理过程中的臭气强度确定，无检测指标者按 3.0.2 执行，有检测指标者按 3.0.3 执行。

3.0.2 臭气强度的感官等级按表 3.0.2 的规定划分为 0 级至 5 级，3 级及以上应进行臭气处理。

表3.0.2 臭气强度

臭气强度（级）	状况
0	无臭
1	隐约感到臭味（检知阈值）
2	稍微感到臭味（认知阈值）
3	极易感到臭味
4	强烈的臭味
5	无法忍受的恶臭

3.0.3 臭气强度的检测指标按表 3.0.3 的规定划分为 1 级至 5 级，2.5 级及以上应进行臭气处理。

表3.0.3 臭气强度与污染物浓度关系

污染物	臭气强度（级）						
	1	2	2.5	3	3.5	4	5
氨 (mg/m ³)	0.1	0.6	1	2	5	10	40
硫化氢 (mg/m ³)	0.0005	0.006	0.02	0.06	0.2	0.7	8

注：氨和硫化氢有一项指标达到臭气强度 2.5 级，即应进行臭气处理。

3.0.4 除臭系统由臭气收集、臭气输送、除臭装置和排放系统组成。

3.0.5 除臭处理装置的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。

3.0.6 除臭过程中产生的危险废物的收集、贮存、运输等应符合现行行业标准《危险废物收集贮存运输技术规范》HJ 2025 的规定。

4 臭气收集与输送

4.1 一般规定

4.1.1 臭气源设施应加盖收集，采用密闭、负压等防扩散措施输送。

4.1.2 臭气处理装置应靠近臭气风量大的臭气源，处理系统数量应根据臭气风量、臭气源位置、装置排放口与环境敏感区域位置、运行管理等因素确定。当臭气源布置分散时，可采用分区处理。

4.1.3 输送风机宜设置在除臭处理装置后。当采用多台风机并联运行时，每台风机进口应设隔断阀、出口设止回阀。

4.1.4 臭气在收集输送过程中应考虑节能措施，并符合下列规定：

- 1 风机单位风量耗功率应符合现行国家标准《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 中 5.4.18 的规定；
- 2 风机应与系统“流量-压力”特性匹配；
- 3 除臭风机宜配置变频器，具备根据生产负荷和实际管路阻力变化情况实现变频节能运行的能力；

4.2 臭气污染物浓度

4.2.1 城镇污水处理设施臭气可采用硫化氢、氨等指标和臭气浓度表示。

4.2.2 城镇污水处理设施臭气污染物浓度应根据实测数据确定。当无实测数据时，可按表 4.2.2 的规定确定。

表 4.2.2 污水处理设施臭气污染物浓度

处理区域	硫化氢 (mg/m ³)	氨 (mg/m ³)	臭气浓度(无量纲)
污水泵站及预处理区	1~10	0.5~5.0	1000~10000
生物处理区	0.5~5	0.2~5.0	1000~3000
污泥处理区	5~30	1~10	5000~100000

4.3 臭气风量

4.3.1 构筑物、设施及设备臭气风量按下列规定要求计算：

1 污水提升泵站、污水处理厂进水泵房和沉砂池等臭气风量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，并增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量；曝气沉砂池臭气风量按曝气量的 1.0 倍~1.1 倍计算增加的臭气风量；

2 水解酸化池、初沉池、调节池、生物反应池厌氧区域等构筑物臭气风量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，并增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量；

3 生物反应池好氧区域构筑物臭气风量按单位水面面积臭气风量指标 $3\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 计算并增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量，或按曝气量的 1.0 倍~1.1 倍并增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量，计算的臭气风量，两者取其大值；

4 独立调蓄池及其附属构筑物每小时臭气风量按构筑物设计容积的 1.0 倍~2.0 倍计算；

5 污泥浓缩池、储泥池、污泥均质池以及污泥调理池等构筑物臭气风量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，并增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量；

6 拦污栅、脱水机、压滤机等设备需要外加密闭罩收集臭气且人员定时需要进入的密闭空间，臭气风量按空间换气次数 8 次/h 计，经常进入且要求较高的密闭空间，臭气风量按空间换气次数 12 次/h 计；

7 半封口设备臭气风量按机盖内换气次数 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者取值；

8 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构(建)筑物，臭气风量按换气次数不少于 8 次/h 计，经常进入且要求较高的场合换气次数按 12 次/h 计，贮泥料仓等一般人员不进入空间按 2 次/h 计算。存在少量臭气且不能加盖（罩）封闭的车间，且车间的密闭标准较高，其臭气风量按 1 次/h~3 次/h 容积空间和出入口抽气流速 0.25m/s~0.50m/s 两种计算结果的较小者取值；

9 污泥堆棚、敞开式污泥处置车间等较大建筑物，人员或车辆需要定时进入的处理构(建)筑物，臭气量按裸露污泥单位面积臭气风量指标 $10\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 计算，并增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量；经常进入且要求较高的密闭空间，臭气风量按空间换气次数 8 次/h~12 次/h 计。

4.3.2 总风量按下列公式计算：

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (4.3.2 - 1)$$

$$Q_3 = K(Q_1 + Q_2) \quad (4.3.2 - 2)$$

式中：Q——除臭设施收集的总臭气风量 (m^3/h)；

Q_1 ——建（构）筑物臭气收集量 (m^3/h)；

Q_2 ——设施及设备臭气收集量 (m^3/h)；

Q_3 ——收集系统漏失风量 (m^3/h)；

K ——漏失风量系数，可按 5%~10%取值。

4.3.3 在除臭系统与通风换气系统难以分开、人员需短时进入且换气次数难以满足时，人员进入应采取自然通风或临时强制通风，这部分通风可不纳入风量计算。

4.4 臭气收集

4.4.1 污水处理设施的臭气宜按臭气性质分类收集，收集管道的布置可根据臭气的分布情况分设不同的收集系统。

4.4.2 吸风口的设置点应防止设备和构筑物内部气体短流以及废水处理过程中产生的水或泡沫进入收集系统，需要调节压力的吸风口应设置调节装置。

4.4.3 密闭盖（罩）应符合下列规定：

1 臭气一般采用密闭、负压等防扩散措施。构筑物密闭盖（罩）的型式应根据构筑物尺寸确定，满足运行维护要求的前提下，尽量减少换气空间；设备的密闭盖（罩）优先采用局部密闭罩；密闭盖（罩）的结构还应满足正常雨水排水要求、满足抗紫外线要求；

2 密闭盖（罩）的吸气方向应与臭气气流运动方向一致，利用臭气气流的动能，避免或减弱罩周围紊流、横向气流等对抽吸气流的干扰与影响；

3 密闭盖（罩）宜采用装配结构，可设置开关灵活并且具有气密性的观察窗、操作孔和检修门等，其位置应避开气流正压较高部位。

4.4.4 密闭盖（罩）荷载计算时应考虑风、雨及雪荷载、抽吸负压产生的附加荷载以及安装维护时的附加荷载。

4.4.5 密闭盖（罩）型式应符合下列规定：

1 大跨度的密闭盖型式宜采用拱形有机玻璃钢盖板、弧形有机玻璃钢盖板、钢梁反吊氟碳纤维膜加盖等；

2 中、小跨度以及设备的密闭盖板（罩）宜采用骨架支撑的平面盖板，平面盖板包括有机玻璃钢板、PVC 板、钢化玻璃面板等。

4.4.6 密闭盖（罩）应设置安全防护措施及标志标识，设置要求应按照《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ60 执行。

4.4.7 密闭盖（罩）支架支撑宜采用耐腐蚀材料。

4.5 臭气输送

4.5.1 输送管道布置应符合下列规定：

- 1 密闭盖（罩）内臭气应通过管道收集输送至除臭装置；
- 2 管网系统不宜过大，同一系统有多个分支管时，应分组控制；
- 3 在进行管网配置时，采用干管（集中）配管、分散配管或环状配管等方式保证压力平衡。

4.5.2 收集风管应选用耐腐蚀材料。

4.5.3 风管规格尺寸根据风量和风速确定，干管风速宜为 8m/s~14m/s，支管风速宜为 2m/s~8m/s。

4.5.4 对各并联支管应进行阻力平衡计算，必要时可设置孔板等设施调节风管风量，各吸风口宜设置带开闭指示的阀门。

4.5.5 管道敷设方式应符合下列规定：

除臭管道敷设方式宜采用架空敷设。跨越厂区道路时，不应影响设备和

车辆通行，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中 6.6、7.1 及其他相关条文的规定。

1 架空管线宜按统一管底高程布置，架空敷设的风管应设置支架、吊架等，间距应符合现行行业标准《通风管道技术规程》JGJ 141 中 4.2 的规定。管道支架与道路边间距不宜小于 1m；通过人行通道时，管道宜架空通过，且管底净空高度不宜小于 2.0m；通过车行道路的管底净高不小于 4.5m。

2 埋地敷设除臭风管应按照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 要求的执行。

4.5.6 除臭装置吸风机的风压应按下列公式计算：

$$\Delta p = \Delta P_1 + h_1 + h_2 + h_3 + \Delta H \quad (4.5.6)$$

式中： Δp ——系统的总压力损失 (Pa)；

ΔP_1 ——除臭空间的负压 (Pa)；

h_1 ——臭气收集风管沿程压力损失和局部损失 (Pa)；

h_2 ——除臭装置阻力 (Pa)，包括使用后增加的阻力

h_3 ——臭气排放管风压损失 (Pa)；

ΔH ——安全余量 (Pa)，宜按 300Pa~500Pa。

4.5.7 臭气输送风机宜采用离心风机，单套收集系统宜采用 1 台风机，必要时可采用 2 台风机，1 用 1 备；风机进出口应设置柔性连接和不锈钢防护网。

4.5.8 在单元收集干管位置 and 风机进口（或出口）处宜设置采样孔和风量测量孔，风量测量孔宜设置在直管段，风量测量孔上游直管长度不宜小于 6 倍风管外径，风量测量孔下游直管长度不宜小于 3 倍风管外径。测量空间不能

满足要求时，可选择适宜的直管段设置风量测量孔，风量测量孔的上游和下游直管长度应满足风管内径的 1.5 倍。

5 臭气处理技术

5.1 除臭工艺选择

5.1.1 臭气处理技术包括吸收法、电解离子法、生物净化法、物理吸附法和掩蔽法等。

5.1.2 除臭工艺技术宜根据处理要求、场地情况、投资和运营费用等因素确定；周边环境要求高的场合宜采用组合工艺技术处理。

5.1.3 低浓度臭气的除臭工艺优先采用生物处理法，高浓度臭气可经过技术经济比较后增加预处理工艺或后处理工艺。

5.1.4 预处理工艺宜采用溶液吸收、离子除臭技术；生物处理工艺宜采用生物过滤池、生物土壤滤池和生物滴滤池；后处理工艺宜采用活性炭吸附和掩蔽法。

5.2 溶液吸收

5.2.1 溶液吸收适用于处理水溶性较好、不同浓度的臭气及有机污染物质气体。

5.2.2 常用的吸收液包括水溶液、酸溶液、碱溶液、氧化溶液等。

5.2.3 收液采用水溶液时，pH 值宜控制在 6~8；酸溶液时，pH 值宜控制在 3~6；碱溶液时，pH 值宜控制在 8~11；氧化溶液时，pH 值宜控制在 6~9，ORP 宜控制在 500mV~1000mV。

5.2.4 吸收塔填料宜采用 PP 或陶瓷等材质，填料比表面积宜大于 100 m²/m³；空床流速为 0.5 m/s~1.5 m/s；填料体积应根据处理效率以及溶液传质高度计算确定。填料孔隙率宜为 0.45~0.95；单层填料厚度应不超过 1.2m，吸收塔

填料可分多层布置，吸收塔出口应设置除雾装置。

5.2.5 吸收塔布气系统应均匀，确保气室压力均衡，喷淋加湿系统需满足喷淋均匀要求，且需设置过滤装置。吸收塔应满足连续运行的要求，在空塔流速下初始压力损失宜为 150Pa/m-600Pa/m。

5.2.6 吸收塔中臭气与喷淋溶液宜采用逆向接触方式。喷淋密度不宜小于 $10\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 或液气比 L/G 不宜小于 $1\text{L}/\text{m}^3$ 。

5.2.7 根据臭气污染物质浓度和排放要求，吸收塔可采用多级串联方式，前级宜采用不影响后续吸收效果的溶液。

5.2.8 吸收塔产生的循环废水可直接排至污水处理设施的进水中混合处理。

5.3 离子除臭

5.3.1 离子除臭适用于处理新风系统、工厂、车间、污水站、垃圾除臭等场所。

5.3.2 离子除臭系统由离子发生器、反应器和控制系统组成。

5.3.3 离子除臭有等离子除臭、高能离子除臭、UV 光催化氧化除臭等；

5.3.4 离子除臭装置反应区气体流速宜为 $3\text{m/s}\sim 5\text{m/s}$ ，出口尾气臭氧含量应小于 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 。

5.3.5 臭气含液态水时，在进入离子除臭装置前应设除水装置。

5.4 生物过滤池

5.4.1 生物过滤池适用于处理污染物质为水溶性的且易被微生物分解代谢的臭气。

5.4.2 生物过滤池构成包括预洗段和生物段。生物填料宜采用无机惰性材料和有机材料，包括火山岩、竹炭、果壳等，火山岩粒径宜为 3cm~5cm，竹炭或果壳粒径宜为 5mm~10mm，有机填料不应超过总质量的 50%。填料层高度宜为 0.5m~1.5m，预洗段填料比表面积不宜小于 100 m²/m³，生物段填料比表面积不宜小于 350 m²/m³。有机高分子填料强度不小于 20N/个，生物段填料强度不小于 60N/个；预洗段填料使用寿命不宜低于 10 年，生物段填料使用寿命不宜低于 6 年。

5.4.3 生物过滤填料层的有效体积和高度，应按下列公式计算：

$$V=Q \times T / 3600 \quad (5.4.3-1)$$

$$H=v \times T / 3600 \quad (5.4.3-2)$$

式中：V——填料层有效体积（m³）；

Q——臭气风量（m³/h）；

T——空床停留时间（s）；

H——填料层高度（m）；

v——空床流速（m/h）。

5.4.4 生物过滤池布气系统应均匀，确保气室压力均衡，喷淋加湿系统需满足喷淋均匀要求，且需设置过滤装置。生物过滤池应满足连续运行的要求，生物过滤池阻力不宜大于 1500Pa。

5.4.5 生物过滤池空床停留时间宜大于 12s，预洗段空床流速宜取 $0.5\text{m/s} \sim 1.0\text{m/s}$ ；生物段空床流速宜取 $0.05\text{m/s} \sim 0.15\text{m/s}$ 。表面负荷宜取 $200\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \sim 500\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。生物过滤池生物段填料层单层厚度不宜大于 3.0m。

5.4.6 滤池用水宜采用再生水，不宜含有余氯等对微生物有害的物质。

5.4.7 生物过滤池产生的废水可直接排至污水处理设施的进水中混合处理，产生的废滤料按一般固废处理。

5.5 生物土壤滤池

5.5.1 生物土壤滤池适用于处理污染物质为水溶性的且易被微生物分解代谢的臭气。

5.5.2 滤池滤料宜采用无机惰性材料和复合土壤滤料，如火山岩、陶粒、生物土壤等，滤料强度应不小于 60N/个。滤料宜进行筛选，大颗粒无机滤料粒径宜采用 3cm~5cm，细颗粒无机滤料粒径宜采用 3mm~5mm，滤料使用寿命不宜低于 20 年。

5.5.3 滤池填料层的有效体积和高度，应按公式 5.4.3 计算：

5.5.4 滤池表面负荷不宜大于 $150\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，滤料比表面积不宜小于 $300\text{m}^2/\text{m}^3$ ，滤料层高宜设 0.7m~2.0m；加湿水源宜采用再生水。

5.5.5 生物土壤滤池布气系统应均匀，确保气室压力均衡，喷淋加湿系统需满足喷淋均匀要求，且需设置过滤装置。生物土壤滤池满足连续运行要求，在空床流速下的初始压力损失小于 1,000Pa/m。

5.5.6 生物土壤滤池产生的废水和污泥可直接排至污水处理设施的进水中混合处理。

5.6 生物滴滤池

5.6.1 生物滴滤池适用于处理污染物质为水溶性的臭气。微生物生长所需要的营养盐由循环水提供，营养物质包括有机碳、氮、磷等，碳氮比应控制在15~25，氮磷比应控制在5~15。

5.6.2 填料宜采用有机高分子或无机惰性材料，如聚丙烯、沸石、火山岩等，填料比表面积不宜大于 $350 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ；有机高分子填料强度不小于 $20\text{N}/\text{个}$ ，无机填料强度不小于 $60\text{N}/\text{个}$ ，填料使用寿命不宜低于8年。

5.6.3 正常运行时，表面负荷不宜大于 $720\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，总细菌落数不小于 $1 \times 10^7 \text{ cfu/ml}$ ；生物滴滤池填料层单层厚度不宜大于 3.0m ；气体空床停留时间不宜小于 11s 。

5.6.4 生物滴滤池布气系统应均匀，确保气室压力均衡，喷淋加湿系统需满足喷淋均匀要求，且需设置过滤装置。生物滴滤池应满足连续运行的要求，在空塔流速下初始压力损失宜为 $150\text{Pa}/\text{m}$ - $600\text{Pa}/\text{m}$ 。

5.6.5 气体空床停留时间和表面负荷应按下列公式计算：

$$T = A_s \cdot H / (A_g \cdot v) \quad (5.6.4-1)$$

$$q = 3600v \cdot A_s / A_g \quad (5.6.4-2)$$

式中：q——表面负荷 ($\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$)；

T——空床停留时间 (s)；

H——填料层高度 (m)；

v——空床流速 (m/h)。

A_s/A_g —— 填料表面积/分管截面积 (m^2)

5.6.6 生物滴滤池产生的废水、污泥可直接排至污水处理设施的进水中混合处理。

5.7 活性炭吸附

5.7.1 活性炭吸附宜用于臭气浓度较低的除臭处理。活性炭吸附前段需要对含有粉尘的废气进行预处理，防止堵塞活性炭的微细孔。若臭气湿度过高时，应采取除湿措施。

5.7.2 根据臭气浓度、有机污染物的处理要求，确定活性炭除臭装置的空床停留时间，通常宜为 2s~5s。

5.7.3 活性炭除臭适用于废气温度不超过 40℃；采用颗粒活性炭时，过滤流速宜按 0.2 m/s~0.6 m/s；采用蜂窝状活性炭时，过滤流速宜按 0.7 m/s~1.2 m/s；系统压力损失不宜大于 1000 Pa。

5.8 掩蔽法

5.8.1 掩蔽物质应采用压力喷洒方式投加，可用于封闭空间或敞开空间中。适用于臭气源面积大、臭气浓度低且密闭难度较大除臭处理。

5.8.2 当用在封闭空间时，喷淋装置与臭气逆向接触，植物提取液雾滴将臭气包裹住，植物提取液能与臭气中污染物质进行中和，以减少其对人体嗅觉器官的刺激；

5.8.3 当用在非封闭空间时，是直接将雾化的植物提取液喷洒在臭气源的上方，达到植物提取液与臭气中污染物质中和的效果，减少其对人体嗅觉器官的刺激。

5.8.4 植物提取液的选用宜根据臭气的成分确定，植物提取液应具有无毒、无燃烧性、无刺激性等性质。

5.8.5 应根据臭气浓度、成分、环境条件等要求调节植物提取液的投加量。

6 除臭设备设施

6.1 一般规定

6.1.1 污水处理设施应根据设计条件要求设置除臭系统，每套除臭系统包括密闭装置、收集和输送装置、除臭处理设备和尾气排放设施等。

6.1.2 除臭设备材质应根据输送的废气性质选用合适的金属或非金属材料。

6.1.3 除臭控制系统应采用集中监视、分散控制，具有对用电设备的供电、电气保护与控制，可以监测电气及工艺参数，显示设备状态和特征值，实现手动与自动控制，满足中央控制系统的监视要求。

6.2 主要设备设施

6.2.1 主要除臭设备包括生物过滤池、生物土壤滤池、吸收塔、等离子除臭、活性炭吸附等工艺形式。

6.2.2 生物过滤池应符合下列规定：

1 生物过滤池一般采用方体外形，包括预洗段和生物段，两段滤池构造为承水区、气室、滤料（填料）、喷淋/加湿区等；

2 生物过滤池包括箱本体和循环水系统，循环水系统包括喷淋和加湿两部分，配套有循环水箱、加湿水泵、喷淋水泵、PH/T 仪表和控制阀门等，宜设备用水泵，可根据地域要求设置加热装置。箱本体底部应设置放空口，放空口应设置水封，防止臭气外溢。

3 生物滤池箱体宜采用固定式全密闭箱式结构，预洗池与生物滤池组合成为一个完整箱体。根据装置均匀布气要求，箱体预处理段和生物段长宽比不宜大于 2.5；

4 箱体结构为防腐金属骨架，壳体骨架箱体六个面采用网状式结构增强，确保箱体结构的安全与稳定。应根据当地气温要求设置保温装置和加热装置；

5 箱体配置风管接口、管道接口、填料收纳架、填料、检修门、喷淋加湿装置等完善的附件。

6.2.3 生物土壤滤池应符合下列规定：

1 生物土壤滤池宜采用方形池，实际池体形状可根据现场位置进行调整，以满足有效停留时间要求；

2 生物土壤滤池应按照布气系统要求确定深度和长宽比，长宽比宜采用1~2；滤池深度宜采用1.5m，最大深度应不大于2.0m，最小深度不宜小于0.7m；

3 生物土壤滤池池体宜采用砖混或混凝土材料，分为地下、半地下和地上等型式，宜根据当地气温条件要求选型。滤池结构包括布气室、滤料和绿植层，滤池顶部为开放式；

4 生物土壤滤池包括布气室、滤料、喷淋/加湿单元、排水单元等，布气室设有布气管，宜采用HDPE材质；喷淋/加湿单元由滤池表面喷淋和进气段加湿设施组成；排水单元可以重力自排或采用水泵提升排放，排水设备包括耐腐蚀排污泵和控制设备等；滤池底部排水管口应设置水封，防止臭气外溢。

6.2.4 等离子除臭装置应符合下列规定：

1 等离子除臭装置应采用固定式全密闭矩形结构，箱体及其所接风管材料宜采用不锈钢材质，满足耐腐蚀和抗氧化要求；

2 等离子除臭装置包括过滤器、等离子发生器及反应箱等；等离子发生器包括等离子管、离子主机及电气控制装置，装置可连续或间隙运行；

3 在进出等离子除臭装置箱体两端宜设置催化剂，并设置可拆卸式不锈钢过滤网；

4 等离子除臭装置的压力损失不大于 500Pa，装置电源一般为 380/220V，单位臭气量功率标准 $0.02\text{W}/\text{m}^3\sim 0.1\text{W}/\text{m}^3$ （废气）。

6.2.5 吸收塔应符合下列规定：

1 吸收塔装置包含水洗、酸洗、碱洗、氧化等类型，根据不同的洗涤要求选择水、酸、碱或化学氧化剂等洗涤剂；

2 吸收塔装置包括塔体、循环水单元、填料、喷淋单元、除雾单元以及投药系统等。可选用与塔连体水箱或采用独立循环水箱，宜配置循环水泵，循环水泵宜设有备用。宜配置运行要求的液位计、pH/T、ORP 等仪表；

3 吸收塔宜采用圆柱形塔，塔体采用有机玻璃钢或 PP 材质，玻璃钢吸收塔布置在室外时需增加抗紫外胶衣。吸收塔单层填料高度宜为 0.8m~1.2m，当填料总高度大于 1.2m 时，可分段布设；

4 与酸碱或化学氧化剂接触的塔体、设备和管道应采用耐腐蚀材料。所有配套附件宜满足耐腐蚀要求；

5 除雾器宜采用折板除雾或丝网除雾，也可采用 PP 球环。

6.2.6 活性炭吸附装置应符合下列规定：

1 吸附装置箱体宜采用方形箱体，宜采用耐腐蚀材质，包括不锈钢和 PP 等材质，支撑板应满足活性炭除臭饱和后的机械强度要求；

2 吸附装置宜按最大臭气排放量 120%进行设计。宜采用颗粒活性炭，颗粒粒径宜为 3mm~4mm，孔隙率宜为 50%~65%，比表面积不宜小于 900 m²/g；为便于更换活性炭，采用分层并联布置方式，活性炭单层厚度宜为 0.3m~0.5m，填充密度宜为 350kg/m³~550 kg/m³，风速宜为 0.3m/s ~0.5m/s；

3 应根据臭气浓度、排放要求和活性炭吸附容量等确定活性炭的再生和更换周期；

4 活性炭除臭装置进风端宜设有过滤网。过滤材料宜采用耐腐蚀材质，并应为可拆卸式，过滤效率不宜低于 C4，最易穿透粒径不宜大于 2μm，压力损失不宜大于 50Pa，符合现行行业标准《空气过滤器》GBT 14295 的要求；

5 为保证吸附装置安全运行，另需配备有事故紧急排放通道和动力电源。在火灾危险场所，设备需要设置防火阀以及静电接地装置。

6.3 风机

6.3.1 风机宜采用离心风机。风机材料、材质、效率、使用寿命、防护等级、绝缘等级、隔声、温升、隔振等均应满足设计要求；可适应于腐蚀性空气条件下的长期 24 小时连续运行。

6.3.2 风机的基本参数应符合《通风机基本型式、尺寸参数及性能曲线》GB/T 3235 的有关规定，风机的工作点应在高效区内且远离喘振区，其全压效率应大于 60%。

6.3.3 在额定转速下的工作区域内，风机的实测空气动力性能曲线与提供的性能曲线偏差应满足在规定的风机全压或静压下，所对应的流量偏差应不大

于 $\pm 5\%$ 或在规定的流量下，所对应的风机全压或静压差应不大于 $\pm 5\%$ ；风机全压效率不得低于其对应点效率的 95%。

6.3.4 风机应有足够的流量和功率，风压在最大抽气量的条件下，具有高于系统压力损失 10% 的余量。

6.3.5 风机可以远方自动控制开停，也可现场手动控制开停，风机运行频率可通过变频器进行调节。

6.3.6 采用定速风机时风机的轴功率应按工况参数计算确定；采用变频通风机时，电机的轴功率应按工况参数计算确定，且应在 100% 转速计算值上再附加 15%~20%。

6.3.7 通风机在并联或串联时，其联合工况下的风量和风压应按通风机和管道的特性曲线确定，并应符合下列规定：

- 1 不同型号不同性能的通风机不宜并联；
- 2 串联的通风机设计流量应相同；
- 3 变速风机串联或并联运行时应同步调速

6.3.8 所有设备间相互之间有足够的距离，便于安装及设备的维修和拆装。

6.3.9 风机的选择还应符合下列规定：

- 1 风机壳体和叶轮材质应选用耐腐蚀材料，轴应采用不锈钢材料；
- 2 轴和壳体贯通处无气体泄漏；
- 3 叶轮动平衡精度不宜低于 G6.3 级，且应能 24hr 连续运转；
- 4 宜设有防震垫，隔振效率不小于 80%。

6.3.10 风机和进出风管宜采用法兰连接并设置柔性连接管。

6.3.11 风机可根据需要加装隔音柜体（罩），柜体外形设计满足柜体内部设备的日常维护及检修的通道距离。柜体成整体性，强度优越，结构紧凑，有检修通道，须满足隔音、保温及防潮之效果。隔音罩面板可采用不锈钢、玻璃钢或镀锌面板材质，距离风机外壳 1m 处风机运行噪音不应大于 80dB（A）。

6.4 风管

6.4.1 风管的截面尺寸宜按照现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 的规定执行。

6.4.2 风管材料的防火性能应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

6.4.3 风管材料防腐蚀性能应能抵御所接触腐蚀性介质的危害。

6.4.4 需防静电的风管应采用金属材料制作。

6.4.5 除臭风管宜采用耐腐蚀材料制作，包括有机玻璃钢、不锈钢、UPVC、HDPE 或 PE、玻璃钢夹砂管等。

6.4.6 除臭风管宜采用压力损失、噪音和振动较小的圆形管，当管道断面尺寸较大时，采用矩形管道。

6.4.7 管道的连接主要采用焊接和法兰连接。

6.4.8 除臭风管应设置不小于 0.005 的坡度，并应在风管的最低点设置排水装置，收集管道埋地敷设时，排水口处宜设置排水井。

6.4.9 风管支、吊架最大跨距宜按挠度确定。室外管道挠度不宜超过跨距的 1/600，室内管道挠度不宜超过跨距的 1/300。

6.5 风阀配件

6.5.1 完整的收集系统应包括软连接器、风阀、吸风口、风量指示器、消声器及静压箱等。

6.5.2 管道的阀门按用途分为调节阀、止回阀和启动阀；按控制方式分为手动、电动和气动阀门；手动阀一般用于管网系统压力平衡调节，电动阀用于风机的启停和系统风量的调节。

6.5.3 风阀、风量指示器及消声器等配件按外型分为方形和圆形；材质包括有机玻璃钢或不锈钢等，所有配件均应采用法兰连接并应满足防腐要求。

6.5.4 风机软连接分为矩形、圆形、天圆地方型以及大小头圆型等。按照材质分为帆布、硅胶布等。按照压力分为正压、负压，风机软连接的连接方式一般用法兰连接。

6.5.5 吸风口按形式分为方形和圆形，按功能分为可调节式和固定式，材质宜采用不锈钢、铝合金以及其他满足使用要求的材料。吸风口宜采用插接。

6.5.6 消音器可分为圆形和矩形，材质包括有机玻璃钢或不锈钢，采用法兰连接。

6.5.7 静压箱可分为圆形和矩形，材质包括有机玻璃钢或不锈钢，采用法兰连接。

6.6 控制柜（箱）

6.6.1 单套除臭系统宜设独立的控制柜（箱），控制柜（箱）不宜布置在臭气存在的场所。

6.6.2 布置在室外的控制柜（箱）柜体宜采用耐腐蚀性不锈钢材质，宜设有内外两层保护门，柜体电气防护等级不低于 IP55；布置在室内的控制柜（箱）体电气防护等级不低于 IP44；控制柜（箱）应采用强制通风冷却满足设备正常运行要求。

7 排放和监测

7.1 废气排放设施

7.1.1 城镇污水处理设施的臭气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。厂界的臭气污染物排放标准应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918 的规定；

7.1.2 当污水处理设施厂界或环境敏感区域的环境空气质量不能达到排放标准时，应增加臭气源收集率(面)或提高除臭装置效率；在臭气污染物中有机成份多或臭气浓度偏高的区域，宜采用有针对性的工艺技术处理路线或增加臭气前（后）处理工艺，提高排放的安全系数。

7.1.3 除臭系统高空排放时应设置排气筒，高度应满足现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB 14554 的要求，且不应低于 15m。

7.1.4 排气筒出口的风速宜为 10m/s~12m/s。一定区域内的排风点宜合并设置集中排气筒，对集中大型排气筒宜预留排风能力。

7.1.5 排气筒应设置用于监测的采样孔和监测平台，以及必要的附属设施。监测平台结构应符合安全防护要求和功能结构强度，并配以爬梯或围栏。

7.1.6 排气筒可采用有机玻璃钢或不锈钢材质，烟囱管壁厚度宜参照除臭管道要求，烟囱顶端宜设置防风帽。排气筒应设置保护鼠笼架。

7.1.7 除臭装置出气管与排气筒连接方式宜采用斜接，连接夹角宜采用 15°~45°；排气筒底部宜设置排水接口，连接排水口的管道应设置水封，防止废气外溢。

7.1.8 当采用高空排放时，应设置避雷设施，室外采用金属外壳的排放装置和鼠笼架防雷接地要求应按照相关规范要求执行。

7.1.9 鼠笼架、爬梯、操作平台及防风帽等宜采用 Q235 碳钢防腐制作。

7.2 在线监测设施

7.2.1 污水处理设施中臭气监测指标分为运行控制指标和污染物指标。运行监控指标如风压、风速、风量、水位、雨量、温度、pH 值、ORP 值等；污染物指标如氨气浓度、硫化氢浓度和甲烷浓度等。

7.2.2 有操作人员进入的加盖构筑物，应设置硫化氢、甲烷等监测报警装置，报警时应联锁启动相应的通风系统。

8 施工和验收

8.1 施 工

8.1.1 管道材质及制作应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 相关规定，管道安装应符合现行行业标准《通风管道技术规范》JG J141 相关规定。

8.1.2 构筑物和设备的加盖应符合下列规定：

- 1 对构筑物进行加盖时应保证有效密闭；
- 2 设备的加盖应在设备安装完成后进行；
- 3 安装调试结束前，盖内不应密闭且应保持有效通风状态；
- 4 应设置可开启式的门、窗或孔，并应预留设备所需的维修空间。

8.1.3 风管的安装应符合下列规定：

- 1 安装调试前应对风管走向、标高和位置进行复核；
- 2 风管安装前应对外观进行质量检查，并应清除安装调试过程中遗留的管内杂物；
- 3 风管安装应按设计要求的坡度敷设。

8.1.4 风管安装完毕后，必须进行风管系统的标识，并标注气流方向。不同性质的风管用不同的颜色进行标示。

8.2 调 试

8.2.1 除臭工程的功能性试验应符合设计文件和相关规范的要求，功能性试验包括管线工程的严密性试验、强度试验。

8.2.2 除臭工程带负荷联合试运转前应具备下列条件：

- 1 设备、管线安装工程等应验收合格；
- 2 设备单机试运转应合格；
- 3 外部供电能满足联合试运转的负荷条件，厂内变压器应具备用电负荷；
- 4 应为电气设备和自控系统提供符合运行要求的电源条件。

8.2.3 除臭工程进行带负荷联合试运转前，应检查下列文件：

- 1 设备、管线安装工程验收记录；
- 2 设备单机试运转记录；
- 3 外部供电验收报告；
- 4 电气设备、自控系统单机试运转记录；
- 5 联合试运转调试记录。

8.2.4 风机、除臭装置等设备联合试运转应连续、稳定，试运转时间应不少于 2h，符合设计及设备技术文件的要求，运行指标应达到设计要求。

8.2.5 电气设备及系统联合试运转应连续、稳定，运行指标应满足安全要求，供电能力应满足设计要求，运行状态及数据应显示正常，报警应及时。自动控制系统、仪器仪表和执行器安装前应先按照产品手册及国家相关标准的要求进行计量和标定，监控系统方可投入运行。

8.2.6 联合试运转应带负荷运行，试运转持续时间不应小于 72h，设备应运行正常、性能指标符合设计文件的要求。

8.2.7 联合试运转过程中，设备及管线工程应安全可靠，除臭装置池体、管线应无渗漏。

8.2.8 设备、管道防腐的试验检测应符合设计文件的要求和国家现行标准的有关规定。

8.3 工程验收

8.3.1 工程质量验收宜由施工单位提出、监理单位组织，建设、安装调试、监理、设计、运营等单位参加。

8.3.2 工程质量验收的程序应按照现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 执行。

8.3.3 风管验收应通过工艺性能检测或强度和严密性试验，并应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。

8.3.4 密闭盖或密闭罩可采用漏光法检测，漏风部位检查可采用听、摸、观察、使用水和烟气等检漏措施，并应做好标记。

8.3.5 设备密闭验收应检查除臭装置密闭状况和处理设备的压降情况。

8.3.6 应测定并调节各构筑物支管段的风量，总风量应达到设计风量要求，并应对系统的压力损失进行测定。

8.3.7 喷洒处理装置应检查喷洒的均匀性，单位时间的喷淋水量应符合设计要求。

8.3.8 阀门、风机、动力设备和配套仪表的调节开关应灵敏，仪表指示应正确。

8.3.9 污水处理设施的臭气排放污染物限制必须符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB 14554 和《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918 中的规定。

9 运行管理

9.1 基本要求

9.1.1 污水处理设施投入试运行前，应进行安全生产评估，评估合格方可投入试运行。

9.1.2 应确保污水处理设施内除臭系统按设计要求连续运行，当现场情况发生变化时，应经授权方可进行必要调整，并保证甲烷、硫化氢和氨气等有毒有害气体浓度在线监测设备的正常运行，对臭气浓度进行定期检测。

9.1.3 正常运行时，应确保所有臭气源密闭盖处于密闭状态，并应尽量缩短取样、巡视检查的开盖时间。

9.1.4 生产过程应采取防止污水和污泥跑冒滴漏的措施，生产过程中产生的污水及冷凝水等污染物禁止直接散排在开放空间里

9.1.5 生产过程中产生的固体废弃物应及时清理，不可随意堆放和处置。

9.1.6 操作人员进入密闭空间进行检修维护前，应强制通风换气，测试安全后方可进入，作业时必须连续通风，并有专业人员旁站。

9.1.7 运行期间应定期巡视、检查和记录通风除臭设备设施的运行状况，并应定期维护。

9.1.8 操作环境无法避免臭气时，应采取必要的劳动保护措施。

9.1.9 臭气处理设施的安全管理除应执行本标准规定外，尚应符合现行行业标准《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60、《城镇污水处理厂运行监督管理技术规范》HJ 2038 的规定。

9.1.10 全地下式污水处理厂易集聚臭气部位及其他关键部位可考虑增加除臭备用设备。

9.2 除臭设备运行管理

9.2.1 吸收塔运行管理应符合下列规定：

- 1** 应对洗涤溶液的流量、温度、pH 值等参数定期检查；
- 2** 吸收塔装置出现结垢、堵塞、短流等情况时，应查明原因并及时采取措施；
- 3** 吸收塔装置长时间停机时，应清洗处理设备，并应保持对装置通风。

9.2.2 生物处理装置运行管理应符合下列规定：

- 1** 生物处理装置的填料层压降应进行定期监测，当填料层压降异常升高时，应分析原因并及时采取措施；
- 2** 填料层渗出液或循环喷淋液的 pH 值、TDS 和 MLSS 等参数应定期检测，并应根据渗出液水质变化调整喷淋系统的运行条件；
- 3** 填料层应定期检查，填料层出现板结、压实、破碎等情况时，应及时处理、补充或更换填料；
- 4** 应根据所处理气体的温度、湿度，生物处理装置臭气物质去除效果变化确定最佳喷淋频率和喷淋量；
- 5** 应定期检查喷头堵塞情况，并应及时清洁或更换堵塞的喷头。

9.2.3 活性炭吸附装置的运行管理应符合下列规定：

- 1** 应根据活性炭吸附装置的压降变化情况及时更换活性炭，不得因活性炭的粉化堆积产生堵塞；

2 废弃的活性炭应委托有危废处置资质的第三方处置单位处置。

9.2.4 离子处理装置运行管理应符合下列规定：

1 离子发生器的运行参数异常时，应查明原因，及时检修；

2 可燃气体浓度值应实时监测，当可燃气体浓度值超过爆炸下限浓度的10%时，应关闭离子发生器；

3 离子发生器应定期进行清洗，并应及时除去附着在反应器壁和电极上的沉积物。

本规程用词说明

1、为了便于在执行本规程条文时区别对待，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；

正面用词采用“必须”，反面用词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的；

正面用词采用“应”，反面用词采用“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；

正面用词采用“宜”，反面用词采用“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	《通风机基本型式、尺寸参数及性能曲线》	GB/T 3235
2	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	GB 12348
3	《恶臭污染物排放标准》	GB 14554
4	《大气污染物综合排放标准》	GB 16297
5	《城镇污水处理厂污染物排放标准》	GB 18918
6	《室外排水设计标准》	GB 50014
7	《建筑设计防火规范》	GB 50016
8	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB 50019
9	《通风与空调工程施工质量验收规范》	GB 50243
10	《工业设备及管道绝热工程设计规范》	GB 50264
11	《给水排水管道工程施工及验收规范》	GB 50268
12	《给水排水管道结构设计规范》	GB 50332
13	《城镇污水处理厂工程质量验收规范》	GB 50334
14	《工业建筑节能设计统一标准》	GB 51245
15	《工业通风机 用标准化风道进行性能试验》	GB/T 1236
16	《空气过滤器》	GB/T 14295
17	《排风罩的分类及技术条件》	GB/T 16758
18	《气体吸附 BET 法测量固态物质比表面积》	GB/T 19587
19	《城市污水水质检验办法标准》	CJ/T 51
20	《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》	CJJ 60

21	《城镇污水处理厂除臭技术规程》	CJJ/T 243
22	《生物除臭滴滤池》	JB/T 12580
23	《生物除臭滤池》	JB/T 12581
24	《通风管道技术规程》	JGJ/T 141
25	《城镇污水处理厂运行监督管理技术规范》	HJ 2038
26	《危险废物收集、贮存、运输技术规范》	HJ 2025
27	《化工设备、管道外防腐设计规范》	HG/T 20679
28	《塑料塔填料技术条件》	HG/T 3986

山东省工程建设标准

城镇污水处理设施除臭技术规程

Technical specification of odor control for municipal wastewater treatment

DB37/T 5248—2023

条文说明

目 次

1 总则.....	42
3 基本规定.....	43
4 臭气收集与输送.....	45
5 臭气处理技术.....	50
6 除臭设备、设施.....	53
7 排放和监测.....	59
8 施工和验收.....	60

1 总 则

1.0.2 城镇污水提升泵站、合流泵站及初期雨水调蓄池以及城市集中式的污泥处理厂（中心），进行臭气处理系统设计时均可参照本规程的相关条款。

1.0.3 污水处理厂设计应包括臭气处理的内容，臭气处理设施应与项目主体工程同时设计、同时施工和同时运行；现有臭气处理设施运行不正常的，或者无臭气处理设施的污水处理厂应结合实际情况，予以完善或增加臭气处理设施。

3 基本规定

3.0.1 污水处理设施臭气源主要包括：污水泵站、污水预处理设施、污泥回流泵房等，污水处理的生物处理区生化池、污泥处理区的浓缩池、污泥池、匀质池、储泥池、调理池、脱水机房、污泥干化车间、污泥堆场以及其他污泥处置设施等。

3.0.2 关于臭气强度的分级借用日本污水处理厂恶臭标准的规定，见表 3.0.2：

表 3.0.2 日本污水厂恶臭标准的规定

臭气强度 (级)	状况	
0	无臭	
1	隐约感到臭味	(检测阈值)指嗅离气味存在的 极限浓度
2	感觉到微弱臭味	(认定阈值)能定出气味特性的 极限浓度
3	易感觉的臭味	
4	强烈的臭味	
5	极强烈的臭味(恶臭)	

3.0.3 关于臭气强度与污染物浓度关系借用日本的基础数据。在日本，将臭气强度和污染物浓度的关系结合起来，确定了臭气强度的限值，且恶臭浓度与强度关系符合韦伯定理。日本臭气强度与污染物浓度关系见表 3.0.3：

表 3.0.3 日本臭气强度与污染物浓度关系

污染物(mg/m ³)	臭气强度(级)						
	1	2	2.5	3	3.5	4	5
硫化氢(H ₂ S)	0.0005	0.006	0.02	0.06	0.2	0.7	8
氨(NH ₃)	0.1	0.6	1	2	5	10	40
甲硫醇(CH ₃ SH)	0.0001	0.0007	0.002	0.004	0.01	0.03	0.2
三甲胺((CH ₃) ₃ N)	0.0001	0.001	0.005	0.02	0.07	0.2	3
硫化醇((CH ₃) ₂ S)	0.0001	0.002	0.01	0.05	0.2	0.8	2

3.0.4 除臭系统应包括对无法密闭空间的臭气处理。

3.0.5 距离居民点较近的除臭装置的噪声标准应按照规范要求适当取值，应充分考虑经济技术承受能力。

3.0.6 在除臭过程中产生的二次污染物主要为二氧化碳、水、无机盐等。除臭设施产生的危险废物主要有吸附饱和后的活性炭。

4 臭气收集与输送

4.1 一般规定

4.1.1 污水处理厂的处理设备除满足运行要求外，还需要满足除臭要求，如臭气散发量少、不影响加盖密闭或对加盖影响少等，因密闭空间内的臭气成分浓度远远高于开放时候的浓度，要求设备材质的选用能满足加盖后的环境和操作管理要求。臭气浓度较大的构筑物，可根据需要对混凝土的池壁作防腐处理。

4.1.4 采用多台风机并联运行的系统，一台风机停止工作时，其他风机应能保持正常运行。

规定了臭气处理装置的集中排放口的防水雾措施，污水处理厂的臭气一般湿度很大，而且采用液体喷淋工艺的臭气处理装置出口水汽湿度更大，实践表明该气体易于沉降，对厂内及周边的设备、栏杆等会造成较严重的腐蚀现象。一般引风机可设置在臭气处理装置前或后，而臭气处理装置设置在室内时，风机宜放在臭气处理装置后，以防止臭气处理装置泄漏。

4.2 臭气污染物浓度

4.2.1 污水中产生臭气的化合物种类较多，可划分为硫化物、低级脂肪胺、芳烃、羟基化合物、醇类、酚类、低级脂肪酸、吡啶八大类，目前经常提到的主要有： H_2S 、 NH_3 、 $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ 、 CH_3SH 、 CH_3SCH_3 、 DMS 、 CH_3SSCH_3 、 DMDS （二甲基二硫）、乙醛、苯乙烯等。根据现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918，污水处理厂臭气中含有的污染物中以 H_2S 、 NH_3 最为常见。

污水处理厂臭气与污水处理厂水质、处理工艺、处理构筑物类型、构筑物和设备密封情况及其换气风量、水温及污水处理厂操作运行等因素有关。

4.2.2 污水处理设施臭气污染物浓度主要依据城镇污水处理厂臭气处理技术规程（CJJT243）中的分类数据，见表 4.2.2：

表 4.2.2 污水处理厂臭气污染物浓度

处理区域	硫化氢 (mg/m^3)	氨 (mg/m^3)	臭气浓度(无量纲)
预处理区和水处理区域	1~10	0.5~5.0	1000~5000
污泥处理区域	5~30	1~10	5000~100000

本规程对 CJJT243 中的预处理区和水处理区域进行了细分调整，便于按照分区进行除臭。将其拆分为二个区域，分别为污水泵站及预处理区和生物处理区；污水泵站及预处理区（包括厌氧区）内污水与空气交换频繁，因此臭气浓度数值按照翻倍考虑；生物处理区（主要是指好氧区）的臭气浓度取值比 CJJT243 规范中对应值略低。

4.3 臭气风量

4.3.1 臭气风量宜根据单元构筑物及设施的种类、污染物与空气接触的面积、臭气源空间体积等因素确定。运行过程中会产生臭气的水处理设备的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。若臭气风量太少，低于臭气扩散速率或达不到密闭盖内部的合理流态，会导致臭气气体外逸；若臭气风量太大，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。臭气风量应通过试验确定，条件不具备时可参照相似条件下已有工程经验，按本条规定确定。

4.3.2 臭气风量按经常散发臭气的构筑物和设备的风量计算，对设备维修时的臭气散发可根据实际情况考虑臭气收集措施，臭气散发风量可不计。

4.3.3 设计宜对除臭的对象进行单独封闭，避免臭气的稀释和扩散，使设计除臭风量减少到最低，除臭系统宜与换气系统分开，难以分开时，除臭空间内不宜低于最小换气次数。

4.4 臭气收集

4.4.3 污水处理厂内大部分工艺设备自身具备密闭外壳，局部外露部分如出渣口、检修口等处易为产气点，需要设置局部密封罩。

为便于日常加盖设施和污水处理厂的操作运行和维护管理，加盖时应满足构筑物内的观察、通风和操作运行等要求；透明观察窗应可开启，便于内部清洁。

4.4.5 需要密闭的池体跨度过大时，各种加盖形式的强度和构造形式等往往限制其应用。例如，有机玻璃钢结构本体最大可承受 15m 左右的跨度，而增加了桁架结构后跨度可进一步增大，但需考虑桁架的防腐问题。反吊膜结构形式采用桁架外置、膜材反吊的形式来避免桁架与臭气直接接触而导致的腐蚀；当池体上部需要安装移动机械时（如沉砂池的行车式吸泥机、沉淀池的周边传动刮泥机等），加盖的构造不能影响机械的运行。

4.4.7 长期与臭气源内部潮湿臭气接触的支架支撑材料宜采用 ASTM304 不锈钢或其他强耐腐蚀材料。密闭盖（罩）固定的紧固件宜采用 ASTM316 不锈钢材质。密闭盖（罩）接缝连接处宜采用发泡密封条密封。

4.5 臭气输送

4.5.1 风管的分支管常用布置方式有干管（集中）配管方式（a）、分散配管方式（b）和环状配管方式（c）。

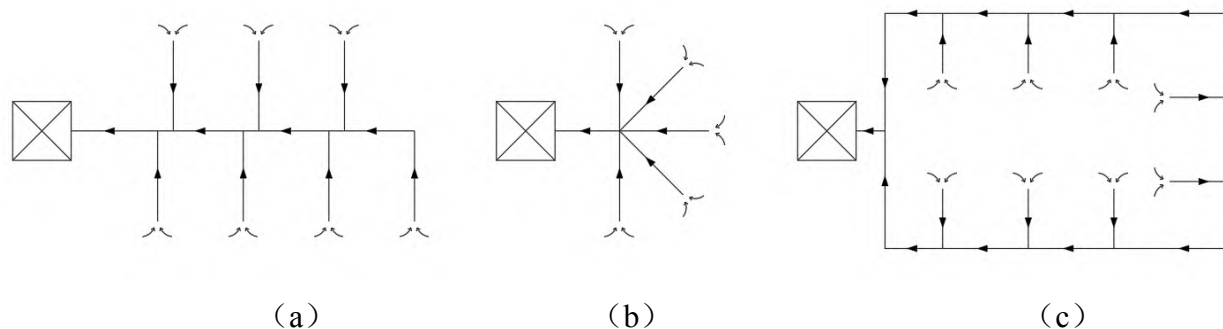


图4.5.1 风管布置示意图

4.5.2 耐腐蚀材料包括有机玻璃钢管、不锈钢管、HDPE 及 PE 管、玻璃钢夹砂管、UPVC 管、碳钢防腐管、水泥管等。

4.5.3 为使风管系统经济合理，应确定适当流速。

4.5.5 管道布置应力求简单、紧凑，方便安装、操作和检修，使管路短，少设弯头，节省占地和空间，做到整齐美观。管道应集中陈列、平行敷设，宜沿墙或柱子敷设。管道与梁、柱、墙、设备及管道之间应保持一定距离，以满足施工、运行、检修和热胀冷缩的要求；管道外壁距墙的距离不小于 150mm~200mm；管道距梁、柱、设备的距离可比距墙的距离减少 50mm，但该处不应设焊接接头；两根管道平行布置时，管道外壁的间距不小于 150mm~200mm。管道不应通过电动机、配电盘、仪表盘的上空；管道不应妨碍设备、管件、阀门和人孔的操作检修；管道不应妨碍吊车工作；管道和阀门的重量不宜支撑在设备上，应设支架或吊架。

为排除风管内壁可能出现的凝结水，水平管道应设置一定坡度，便于排气、排水、疏水和防止积尘。坡度一般为 0.002~0.005。风管最低点设专用排水管道，就近接至污水管道，排出凝结水。

风管安装后，支、吊架受力应均匀，且无明显变形，风管支、吊架均应避开风口处或阀门、检查门和其他操作部位。管道支架与道路边缘间距规范中要求为 2m，鉴于大量项目的除臭系统是后期改造实施，构筑物与道路之间工艺电气管廊密集，除臭管道架空支架基础大，很多时候难以满足这个间距要求，可以通过增加标识物，间距要求缩小到 1m。管道通过人行通道时，管道宜架空通过，且管底净空高度不宜小于 2.0m。

4.5.6 除臭系统风压计算应考虑除臭空间负压、臭气收集风管沿程损失和局部损失、除臭装置阻力、臭气排放管风压损失，并应预留安全余量。

5 臭气处理技术

5.1 除臭工艺选择

5.1.3 污水处理设施除臭工艺路线见图 5.1.3

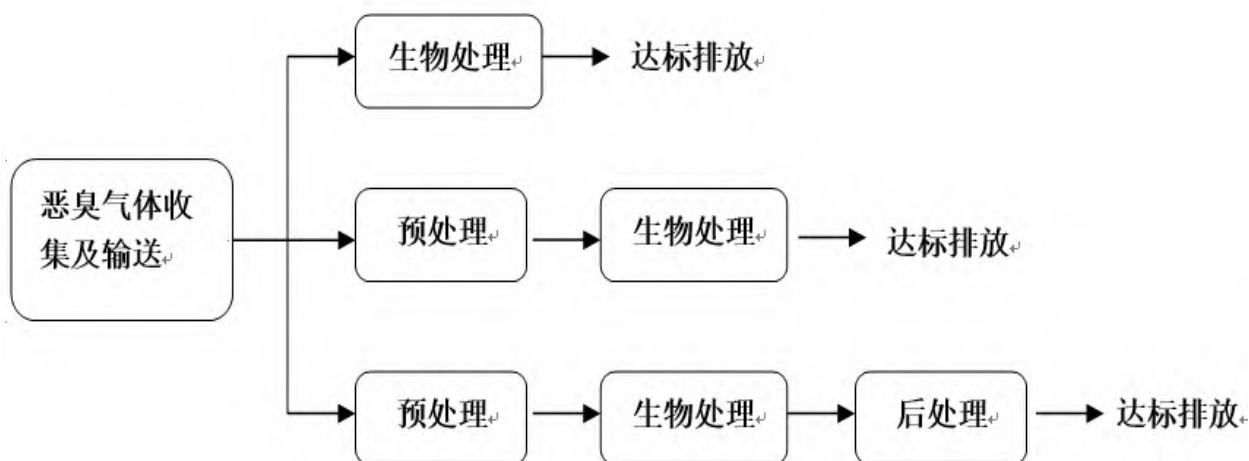


图5.1.3 除臭工艺路线

5.2 溶液吸收

5.2.2 吸收液应根据污染物质性质、吸收液后续处理难易程度等因素经技术经济比较后确定。臭气吸收液分类见表 5.2.2:

表 5.2.2 臭气吸收液分类

臭气	吸收液
硫化氢、甲硫醇	氢氧化钠/“次氯酸钠+氢氧化钠”
甲硫醚、二甲二硫醚、二硫化碳、苯乙烯	次氯酸钠+氢氧化钠
氨、三甲胺	稀硫酸/水

5.3 离子除臭

5.3.1 离子除臭适用于工业、企业、城镇污水处理设施、垃圾中转站等场所的臭气处理；也适用于车间的新风系统，清除空气异味。

5.3.2 离子发生器是离子除臭技术的核心部件，它的稳定运行是设备系统运行可靠的关键。

5.3.4 离子反应过程有臭氧产生，臭氧是具有鱼腥味的恶臭物质，应控制臭氧浓度；超过规定浓度时，不经消除直接外排，会产生二次污染，应设置臭氧消除装置。臭氧的消除方法一般为：还原性物质还原法、热解法、催化分解法等。

5.4 生物过滤池

5.4.1~5.4.2 生物过滤池的填料可采用树叶、树皮、木屑、土壤、泥炭等，臭气需预湿化，占地面积大。为防止喷嘴堵塞，需设置过滤器或经过滤处理后的回用水。臭气在生物滤池处理中的吸附净化经历下列过程：1、废气中的有机污染物与水接触并溶解于水中；2、溶解于液膜中的有机污染物在浓度差的推动下进一步扩散到生物膜内，进而被其中的微生物捕获并吸收；3、进入微生物体内的有机污染物在其自身代谢过程中作为能源和营养物质被分解，最终转化为无害的小分子物质。大多数微生物只能利用溶于水中的氧气，因此增加液体喷淋量，可提高硫化氢的去除率。但液体喷淋量不能过大，否则会是生物膜表面的水膜增厚，增大传质的阻力，从而降低微生物对气体的氧化作用，导致除臭率降低。同时，过大喷淋水的冲击易造成生物膜脱落，影响处理效果。另外，喷淋水量过大，将增加动力消耗，浪费能源。

5.5 生物土壤滤池

5.5.1 生物土壤滤池采用的微生物细菌具有较强的臭气适应性和自养特性，空床停留时间较其他生物滤池更长，处理效率能达到倍增的效果；滤池表面设有稳定的绿植层，不仅能够起到保湿作用，且提高了环境友好度。

5.6 生物滴滤池

5.6.2 生物滴滤池的填料为各种多孔且比表面积大的惰性物质，富集的微生物量多，占地面积小。填料对生物滴滤池的运行操作起决定性作用，填料选择是滤池设计的关键因素。选用填料的主要参数包括：1、持水能力；2、孔隙率；3、微生物活性；4、营养来源；5、PH 缓冲能力；6、比表面积；7、机械性能。生物滴滤池填料的一般要求是：孔隙率大和粒径均匀，颗粒比表面积大，耐酸碱腐蚀，机械强度高、亲水性好等。

5.7 活性炭吸附

5.7.1 为防止活性炭快速饱和，使用活性炭吸附工艺臭气处理时，致臭物质浓度不宜过高，一般设置在其他处理设施后面，作为后处理工艺。

5.8 掩蔽法

5.8.1 植物液经喷嘴雾化，系统可设置为间歇运行，同时应可连续运行，间隔时间可以调节。在臭气源上方直接喷洒除臭是通常采用的方法；因为臭气流向紊乱，所以对处理效率有影响；可以通过加盖收集臭气，使得臭气流向统一为上升流，此时与雾化的植物液逆向接触反应，提高处理效率。

6 除臭设备设施

6.2 主要设备

6.2.2 生物过滤池

生物过滤池装置内部需定期检修，检查设备腐蚀情况、清洁和更换堵塞的喷头等，因此装置上应设置检修口。如发生堵塞、压实或破损等情况，需要全部或部分更换填料，应设置排料口以便施工。

装置内部气室和加湿区应与箱体结构相适应，尽量避免气流流动出现不均匀现象，出现短流或沟流，降低处理效果。应通过加大气室和加湿区，或设置相应导流装置，或均匀设置必要的排气口等措施。

箱式生物过滤池强度除考虑填料重量外，还需考虑风压、填料生长生物膜、持有水分等因素，根据运行时填料的密度和形式，合理设计箱体的结构，以确保其具有足够的机械强度。填料支撑部分设网状结构，起到支撑玻璃钢格栅板的作用。箱体的顶板和围板宜采用有机玻璃钢或不锈钢结构，应保证有足够的强度、刚度和密闭度，漏风率应小于 1%。箱体应考虑保温措施。

滤池带有顶盖，并设置有合适数量人孔及检修口等。一般人孔尺寸为 600mm×600mm，方便检修人员在更换填料、清理和维护检修时进入。另外配备生物填料的投入取出口、观察视镜等，方便操作人员巡视和检修。

承水区应设检修口，满足维修要求。如下图。

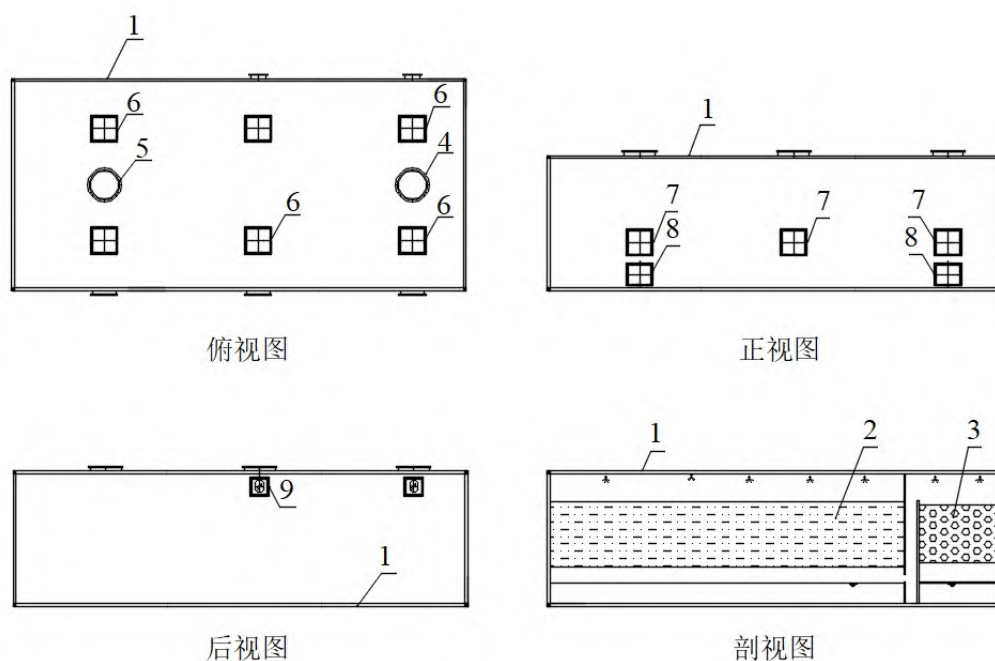


图6.2.2 生物过滤池示意图

1—箱体 2—生物滤料 3—预洗填料 4—进气口 5—出气口 6—填料口
7—卸料口 8—检修口 9—观察口

6.2.3 因为土壤滤池有保温要求，设计采用全（半）地下型式；正常运行时，地下式土壤滤池四周池壁内外受力均衡，对池体结构要求不高；要保证滤池处理效率，布气室布气要均匀，布气支管必须严格按照要求设计选型。池四周壁挡墙池底等应保证池体无泄露；在池壁上宜设置均压装置，以防止滤池边出现短流。生物土壤滤池顶宜比池周边高出约 10cm，可防止周围聚积雨水流入滤池，如下图。

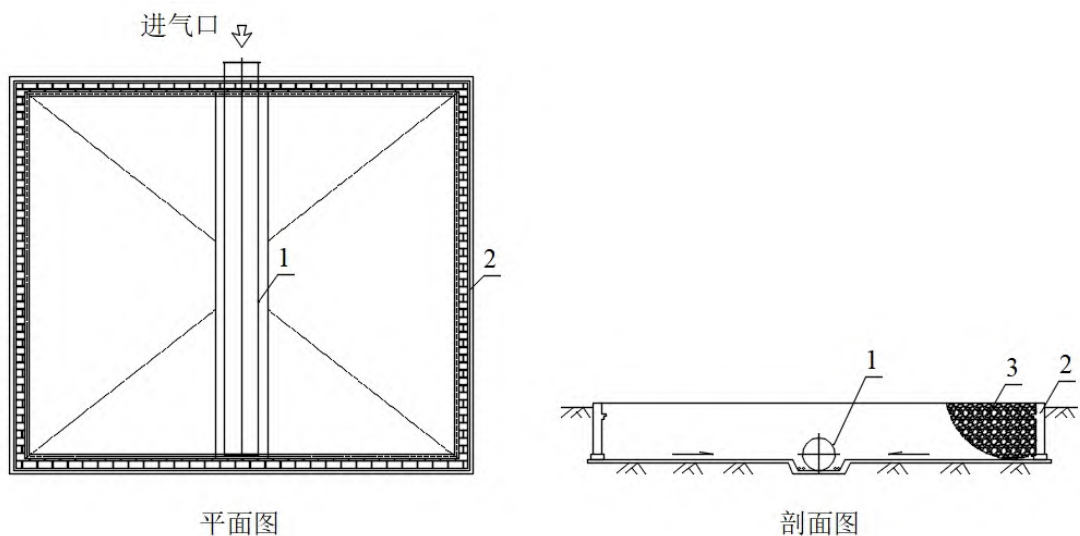


图6.2.3 生物土壤滤池示意图

1—布气管 2—滤池 3—滤料

6.2.4 等离子除臭装置按照离子发生器与臭气是否接触进行分类，分为接触式和非接触式两种，本节主要指接触式离子除臭装置。如下图。

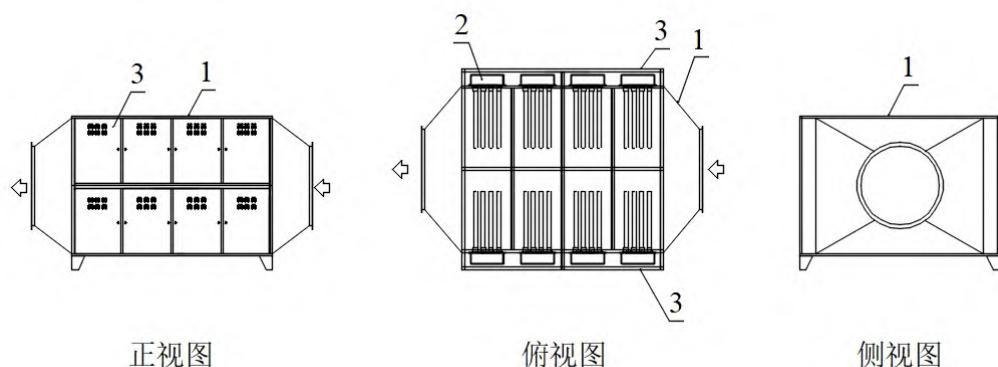


图6.2.4 离子装置示意图

1—装置箱体 2—离子灯管 3—检修门

6.2.5 常用吸收塔型式为立式圆形吸收塔，如采用多级时，设计布置既不美观，占地也会较大，因此可以设计为多级立式组合的矩形塔，也可以采用多级卧式组合塔，卧式吸收塔较立式塔的处理效率稍低。如下图。

吸收塔布置在室内时，可以采用 PP 材质。

设计选型时应充分考虑可能出现的结垢问题。

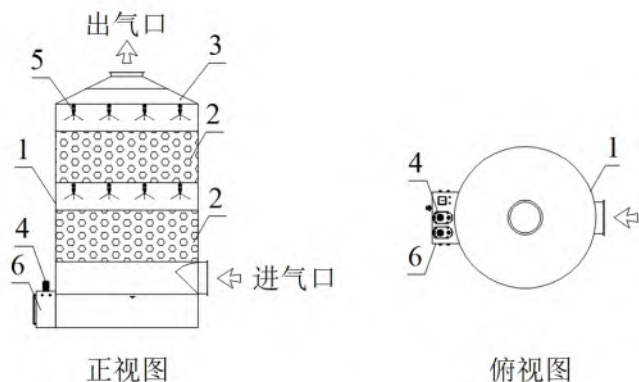


图6.2.5-1 立式吸收塔示意图

1—吸收塔 2—填料 3—除雾填料 4—循环水泵 5—喷头 6—水箱

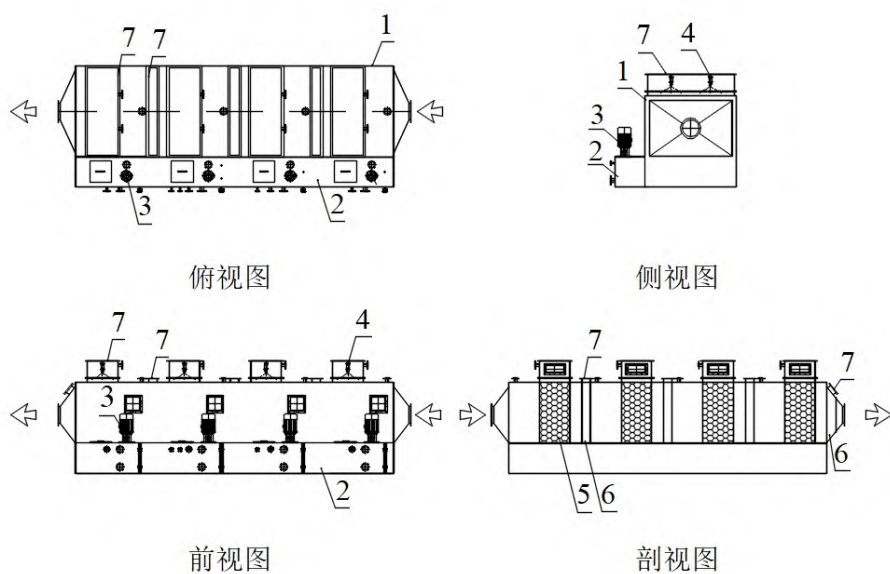


图6.2.5-2 多级卧式吸收塔示意图

1—吸收塔 2—水箱 3—循环水泵 4—喷头 5—填料 6—除雾填料 7—填料口

6.2.6 活性炭除臭装置的支撑板支撑强度除考虑填料的重量外，还需考虑活性炭含有水分等因素。如下图。

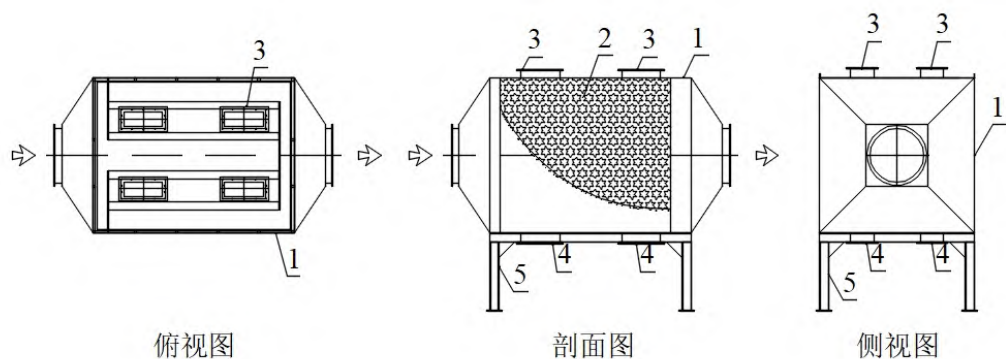


图6.2.6 活性炭吸附装置示意图

1—活性炭箱体 2—活性炭 3—填料口 4—卸料口 5—箱体底座

6.3 风机

风机选型时，应正确区分除臭系统的计算风量、设计风量与风机额定风量的关系。

6.4 风管

6.4.5 有机玻璃钢管风管及配件内表面平整光滑，外表面整齐美观，厚度均匀，边缘无毛刺，无气泡、分层现象。有机玻璃钢管风管表面涂有防紫外功能的优质胶衣。有机玻璃钢管风管最小壁厚应符合下表 6.4.5-1 中要求：

表 6.4.5-1 有机玻璃钢管壁厚要求

序号	风管直径 DN 或长边尺寸 b	壁厚 (mm)
1	$DN(b) \leq 200$	2.5
2	$200 < DN(b) \leq 400$	3.2
3	$400 < DN(b) \leq 630$	4.0
4	$630 < DN(b) \leq 1000$	4.8
5	$1000 < DN(b) \leq 2000$	6.2

不锈钢管道宜采用直缝焊接，管内壁应进行酸洗、钝化。焊口酸洗管道焊缝酸洗工作必须保证不损伤金属的未锈蚀面，并消除其氧化锈蚀部分。不锈钢除臭管道最小壁厚符合下表 6.4.5-2 中的要求：

表 6.4.5-2 不锈钢管壁厚要求

风管长边 b 或直径 DN/mm	壁厚 mm
$b(DN) \leq 450$	≥ 0.5
$450 < b(DN) \leq 1120$	≥ 0.75
$1120 < b(DN) \leq 2000$	≥ 1.0
$2000 < b(DN) \leq 4000$	≥ 1.2

其他材质管道规格要求可参照国家标准。

6.4.7 法兰连接时法兰间应加衬垫，衬垫厚度为 3mm~5mm，选用耐腐蚀材质。

7 排放和监测

7.2 在线监测设施

7.2.1 除臭工程主要在线监测设施见表 7.2.1。

表 7.2.1 在线监测设施

监测项目	仪器设备
风压	风压表
风速	风速仪
风量	空气流量计
液位	液位计或检测仪
雨量	雨量传感器
温度	温度计
PH 值	PH 计在线检测仪
ORP 值	ORP 计在线检测仪
甲烷浓度	复合式气体检测仪
氨气浓度	复合式气体检测仪
硫化氢浓度	复合式气体检测仪
臭气浓度	/

8 施工和验收

8.3 工程验收

8.3.9 臭气污染物排放标准值

表 8.3.9 污水处理厂臭气污染物排放标准表

序号	控制项目	一级标准	二级标准	三级标准
1	氨 (mg/m^3)	1.0	1.5	4.0
2	硫化氢 (mg/m^3)	0.03	0.06	0.32
3	臭气浓度 (无量纲)	10	20	60
4	甲烷(厂区最高体积浓度,%)	0.5	1	1

以上标准均规定，位于《环境空气质量标准》GB3095 一类区的执行一级标准；为该标准的二类区和三类区的分别执行二级标准和三级标准。