

ICS 13.040.20
CCS Z 05

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 4025-2021

污水处理中恶臭气体生物净化工艺 设计规范

Design specification for biological purification technique of odor gas associated in
sewage treatment process

2021 - 05 - 14 发布

2021 - 06 - 14 实施

江苏省市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体原则和要求	2
5 工艺路线设计	2
5.1 一般规定	2
5.2 工艺路线选择	2
6 恶臭气体收集及输送系统设计	3
6.1 一般规定	3
6.2 收集单元	3
6.3 输送单元	3
7 预处理工艺设计	3
7.1 一般规定	3
7.2 化学洗涤	4
7.3 水洗	4
7.4 吸收液	4
8 生物净化工艺设计	4
8.1 一般规定	4
8.2 生物过滤池	4
8.3 生物土壤池	5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：南京大学、南京大学宜兴环保研究院、江苏三强环境工程有限公司、江苏博恩环境工程成套设备有限公司。

本文件主要起草人：任洪强、胡海冬、张徐祥、耿金菊、吕锡元、蔡泉生、苏芮、朱燕、陈焱、傅小强、刘玉安。

污水处理中恶臭气体生物净化工艺设计规范

1 范围

本文件规定了城镇污水处理厂恶臭气体生物净化的总体要求、工艺路线设计、恶臭气体收集系统设计、预处理工艺设计及生物净化工艺设计。

本文件适用于城镇污水处理中恶臭气体生物净化工艺选择和项目设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 14554 恶臭污染物排放标准

GB/T 16758 排风罩的分类及技术条件

GB 50187 工业企业平面设计规范

CJJ/T 243 城镇污水处理厂臭气处理技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城镇污水 municipal wastewater

城镇居民生活污水，机关、学校、医院、商业服务机构及各种公共设施排水，以及允许排入城镇污水收集系统的工业废水和初期雨水。

[来源：GB 18918—2002，3.1]

3.2

恶臭气体 odor gas

一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损坏生活环境的气体物质，主要分为含硫化合物、含氮化合物、含氧化合物、卤素及衍生物与烃类等。

[来源：GB 14554—1993，3.1，有修改]

3.3

预处理 pretreatment

采用水、酸碱、化学氧化剂等物质作洗涤剂，与恶臭气体充分接触混合，去除部分恶臭气体的处理工艺。

[来源：CJJT 243—2016，2.0.6，有修改]

3.4

生物净化 biological purification

利用微生物的生命活动过程，将恶臭气体中的污染物分解、转化和富集的处理方法。

[来源：HJ 2016—2012，4.4.30，有修改]

3.5

生物过滤池 biofilter

采用多孔有机和无机介质组成的复合填料层，利用附着于填料层上的微生物净化恶臭气体的箱体式地上装置。

3.6

生物土壤池 biological soil filter

采用由生物土壤组成的复合填料层，利用附着于填料层上的微生物净化恶臭气体的地下或半地下式装置。

4 总体原则和要求

4.1 构筑物的布置与选择应符合 GB 50187 的规定，遵从降低环境影响、方便施工及运行维护等原则。

4.2 污水处理中恶臭气体的净化宜采用“生物净化”为主的处理工艺。恶臭气体经单一生物净化工艺处理后无法达到 GB 14554 的排放标准时应采用生物处理组合工艺或增加适当的后处理工艺。

4.3 预处理和生物净化过程中产生的废液应并入污水厂内部排污管网，经处理达标后排放。

5 工艺路线设计

5.1 一般规定

5.1.1 恶臭气体的收集与输送应采取密闭措施。

5.1.2 应以污水处理中恶臭气体的流量、浓度及污染特征为依据，综合考虑技术、环境和经济等因素，选择适宜的生物净化工艺。

5.2 工艺路线选择

5.2.1 污水处理中恶臭气体生物净化总体工艺流程见图 1。

5.2.2 城镇污水处理厂恶臭气体净化工艺宜采用“工艺一”的工艺路线。对于生物净化有影响的高浓度及复杂恶臭气体，净化工艺宜采用“工艺二”的工艺路线。

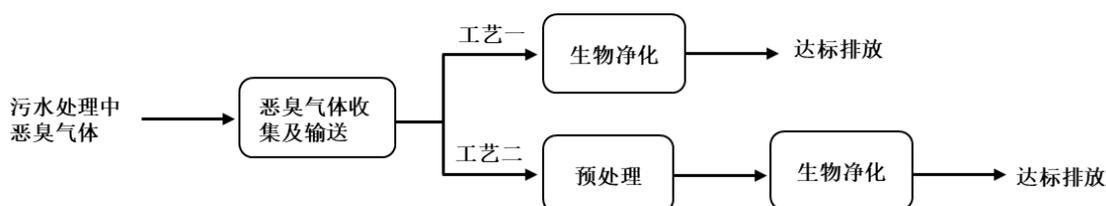


图1 污水处理中恶臭气体生物净化总体工艺流程框图

6 恶臭气体收集及输送系统设计

6.1 一般规定

- 6.1.1 恶臭气体的收集及输送系统包括收集单元与输送单元。
- 6.1.2 应按恶臭气体性质、污水处理方法等对恶臭气体进行收集与处理，宜采用吸气式负压收集。
- 6.1.3 应在污水处理厂预处理区、生化反应区和污泥处理区设置恶臭气体收集点。
- 6.1.4 当恶臭气体产生点较多时、彼此距离较远时，应适当分设多套收集系统。
- 6.1.5 气量和风压计算可按照 CJJ/T 243 中的相关规定计算。

6.2 收集单元

- 6.2.1 恶臭气体收集应采用集气罩，其设置应符合 GB/T 16758 的相关规定。
- 6.2.2 集气罩的吸气方向应尽可能与恶臭气体气流运动方向一致。吸气点的排风量应按防止恶臭气体扩散到周围环境空间为原则确定。
- 6.2.3 集气罩的设置应不妨碍设备的操作和维护检修，并便于观察构筑物内部的结构和设备。对于有采光需求的构筑物，宜选用钢化玻璃等透明材料。
- 6.2.4 集气罩应便于污水处理设施的运行、维护和管理，宜采用装配结构。观察窗、操作孔和检修门应开关灵活并且具有气密性，其位置应避开气流正压较高部位。

6.3 输送单元

- 6.3.1 集气罩收集的恶臭气体应通过管道输送至净化装置。管道布置应结合生产工艺，力求简单、紧凑、管线短。
- 6.3.2 管道材料应根据输送的恶臭气体性质确定，对于具有腐蚀性的恶臭气体，宜采用玻璃钢或不锈钢等耐腐蚀的材料。
- 6.3.3 引风机的选择应符合 CJJ/T 243 的相关规定。吸风口的设置点应防止设备和构筑物内部气体短流以及污水处理过程中产生的水或泡沫进入收集系统。
- 6.3.4 风管设计风速应符合 CJJ/T 243 的相关规定。

7 预处理工艺设计

7.1 一般规定

- 7.1.1 预处理工艺主要分为化学洗涤工艺和水洗工艺。
- 7.1.2 化学洗涤工艺适用于处理高浓度恶臭气体及复杂恶臭气体。水洗工艺适用于处理水溶性较好的恶臭气体。

7.2 化学洗涤

7.2.1 化学洗涤主要分为碱洗、氧化和酸洗。

7.2.2 碱洗反应过程 pH 宜控制在 9~12；氧化反应过程 pH 宜控制在 5~8；酸洗反应过程 pH 宜控制在 3~6。

7.2.3 填料应符合 CJJ/T 243 的相关规定。

7.2.4 空塔流速宜为 0.5 m/s~2 m/s。

7.2.5 液气比宜为 2 L/m³~4 L/m³。

7.3 水洗

7.3.1 反应过程 pH 宜控制在 6~8。

7.3.2 填料应符合 CJJ/T 243 的相关规定。

7.3.3 液气比宜为 2 L/m³~4 L/m³。

7.4 吸收液

7.4.1 预处理工艺采用的恶臭气体吸收液分类见表 1，采用多级化学洗涤工艺时，宜在后端设置水洗段。

7.4.2 稀硫酸浓度可采用 5% 或 10%；氢氧化钠溶液浓度可采用 10%；次氯酸钠溶液浓度可采用 10% 或 30%。

表1 预处理工艺采用的恶臭气体吸收液分类

恶臭气体种类	推荐工艺	吸收液
含氨、三甲胺类恶臭气体	酸洗或水洗	稀硫酸或水
含甲硫醚、二甲二硫醚、二硫化碳、苯乙烯类恶臭气体	“氧化+碱洗”组合工艺	次氯酸钠+氢氧化钠
含硫化氢、甲硫醇类恶臭气体	碱洗或“氧化+碱洗”组合工艺	氢氧化钠或“次氯酸钠+氢氧化钠”

8 生物净化工艺设计

8.1 一般规定

8.1.1 生物净化工艺主要有生物过滤池净化工艺和生物土壤池净化工艺。

8.1.2 生物过滤池工艺主要适用于恶臭气体需高空排放或城镇污水处理厂需采用箱体设备的情况；生物土壤池工艺主要适用于环境景观要求较高，或要求恶臭气体不得通过高空排放的情况。

8.2 生物过滤池

8.2.1 生物过滤池整体应密闭防腐，应设置人孔及与之配套的爬梯便于维修，底部应设置带水封的排空管道。

8.2.2 生物过滤池池体宜采用钢骨架与玻璃钢壁板等材料。

8.2.3 生物过滤池池体应包括下部储水布气区、中部生物填料区和顶部喷淋区。

8.2.4 生物过滤池应及时补水和排水，满足喷淋水量和水质的设计要求。

8.2.5 气体停留时间应大于 15 s。

8.2.6 生物过滤池填料材质宜选用树皮、果壳、火山岩、陶粒等有机与无机介质组成的复合填料。

- 8.2.7 生物过滤池填料层高宜为 1 m~2 m。
- 8.2.8 空塔气速宜不大于 400 m/h。
- 8.2.9 生物过滤池填料层有效体积和高度应按 CJJ/T 243 的相关规定计算。

8.3 生物土壤池

- 8.3.1 生物土壤池池壁采用砖砌或混凝土结构，底部考虑必要的防渗措施。
 - 8.3.2 生物土壤池应包括底部布气排水区、中部生物土壤填料区和顶部喷淋绿化区。
 - 8.3.3 生物土壤池顶部宜设置敞口景观绿化，净化后气体经景观绿化自然排放。
 - 8.3.4 生物土壤池应设置降水排水井。
 - 8.3.5 气体停留时间宜大于 40 s。
 - 8.3.6 生物土壤池填料材质宜选用二次加工的砂质土壤、二次加工的有机土壤、生物页岩或火山岩等组成的复合填料。
 - 8.3.7 生物土壤池填料层高宜为 1 m~2 m。若污水处理厂为地下或半地下结构，生物土壤池设计在污水处理厂构筑物池顶时，填料层高可适当减少。
 - 8.3.8 生物土壤池填料层有效体积和高度应按 CJJ/T 243 的相关规定计算。
-