

UDC

中华人民共和国行业标准 **CJJ**

P

CJJ/T243—202X

备案号 JXXX-202X

城镇污水处理厂臭气处理技术标准

Standard of odor control for municipal wastewater treatment plant

(修订征求意见稿)

在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部

发布

前　　言

根据《住房和城乡建设部关于印发2023年工程建设规范和标准编制及相关工作计划的通知》（建标函[2023]42号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 臭气风量和臭气污染物浓度；4. 设计；5. 排放和监测；6. 施工和验收；7. 运行管理。

本标准修订的主要技术内容是：

1. 补充了城镇污水处理厂臭气处理的总体设计原则；
2. 补充土壤生物处理、全过程除臭工艺、高级氧化处理、化学吸附等术语，修改了吸气式负压收集、空塔停留时间等术语，删除了生物过滤、生物滴滤、生物洗涤等术语；
3. 修改了臭气风量计算，补充了离子送风量的计算，新增了臭气污染物浓度估算；
4. 补充了臭气处理装置的处理效率、耐腐蚀要求，地下式污水处理厂除臭系统设计要求和臭气处理系统防火设计要求；
5. 修改了臭气源封闭方式、构筑物加盖结构和方式，补充了带移动设备的构筑物和大跨度池体加盖设计要求；
6. 修改了风机设计要求，补充了臭气输送管道布置要求和复杂管路设计中模拟要求；
7. 补充改了土壤生物处理、全过程除臭、化学吸附、高级氧化、等离子体处理的设计、施工验收和运行维护要求；
8. 新增了4.5节检测和控制，增加了臭气处理工程自控设计要求；
9. 根据最新环保要求，修改了臭气排放设施的设计要求、排放要求、监测要求。

本标准由住房和城乡建设部负责管理。

本 标 准 起 草 单 位： 上 海 市 政 工 程 设 计 研 究 总 院 (集 团)
有 限 公 司 (地 址： 上 海 市 中 山 北 二 路 901 号； 邮
政 编 码： 200092)

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 臭气风量和臭气污染物浓度	5
3.1 臭气风量	5
3.2 臭气污染物浓度	6
4 设计	7
4.1 一般规定	7
4.2 臭气源封闭	8
4.3 臭气收集	10
4.4 臭气处理	12
4.5 检测和控制	19
5 排放和监测	21
6 施工和验收	22
6.1 施工准备	22
6.2 施工	22
6.3 验收	24
7 运行管理	28
本标准用词说明	32
引用标准名录	33

Contents

1 General Provisions	1
2 Terms	2
3 Odor Volume and Odor Pollutants Concentration	5
3.1 Odor Flowrate	5
3.2 Odor Pollutant Concentration	6
4 Design	7
4.1 General Requirements	7
4.2 Odor Source Cover	8
4.3 Odor Collection	10
4.4 Odor Treatment	12
4.5 Monitoring and Control	19
5 Emission and Monitoring	21
6 Construction and Acceptance	22
6.1 Preparation	22
6.2 Construction	22
6.3 Acceptance	24
7 Operation and Management	28
Explanation of Wording in This Standard	32
List of Quoted Standardads	33

1 总 则

1.0.1 为规范城镇污水处理厂、泵站等排水设施的臭气处理工程设计、施工、验收和运行管理，消除或减少污水、污泥处理过程中散发的臭气影响，改善操作人员工作环境，减少臭气对周边环境敏感区域的影响，做到技术先进、经济合理、安全可靠，保护污水处理厂及周边环境，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建的城镇污水处理厂、泵站的臭气处理工程的设计、施工、验收和运行管理。

1.0.3 城镇污水处理厂不应采用处理过程中产生或释放有毒有害物质、无法对臭气封闭收集的工艺及设备，避免产生二次污染和安全风险源，臭气处理工艺应与污水、污泥处理工艺、设备选型、配套设施相结合，经过技术经济比较后确定。

1.0.4 臭气处理工艺设计应贯彻全过程控制和低碳环保的理念，根据污水和污泥处理工艺特点、臭气组分、浓度、产生区域和运行维护等因素，综合考虑臭气产生的原因、部位、特征和散逸方式，采取预防和控制措施，从源头上减少臭气散逸；对散逸臭气的池体和设备采取小空间源头封闭，分区均匀收集、就近高效处理的方式满足环保要求。

1.0.5 臭气处理工程应与项目主体工程同时设计、同时施工和同时投入运行。

1.0.6 臭气处理工程的设计、施工、验收和运行管理，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 臭气污染物 odor pollutants

刺激嗅觉器官，引起人们不愉快和影响生活环境的气体物质。

2.0.2 臭气源 odor source

污水处理厂污水、污泥和固体废弃物处理处置过程中，产生臭味的构筑物、设备、车辆和管道的臭气散发点。

2.0.3 臭气浓度 odor concentration

用无臭空气稀释恶臭气体（包括异味）到刚好无臭时，所需的稀释倍数。

2.0.4 环境敏感区域 environment sensitive area

按国家标准规定划分的一类功能区的自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的地区，二类功能区中的居民区、文化区等人群较集中的区域，以及对大气污染物排放敏感的区域。

2.0.5 吸气式负压收集 pumped negative collection

将臭气源局部或整体封闭，使臭气扩散被限制在封闭空间内；通过抽吸内部空间气体并保持一定负压，防止臭气外逸的一种收集方式。

2.0.6 洗涤处理 scrubbing

采用水或含酸碱、化学氧化剂和助溶剂等物质作洗涤液和臭气充分接触混合，将臭气溶于洗涤液或与洗涤液中的化学药剂发生反应，去除臭气污染物的处理工艺。

2.0.7 洗涤塔（器） scrubbing tower/reactor

提供洗涤液，并和臭气充分接触的装置。

2.0.8 压力损失 pressure loss

处理装置或管道进出口处气体的压力差，又称压降。

2.0.9 液气比 liquid-gas ratio

洗涤装置中液体与臭气流量的比值。

2.0.10 空塔流速 empty bed velocity

按空塔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。

2.0.11 r 生物处理工艺 biological treatment process

经传质和生物降解去除臭气的处理工艺，通常包括填料塔型生物处理工艺、土壤生物处理工艺、全过程除臭工艺。填料塔型生物处理工艺又包括生物过滤、生物滴滤和生物洗涤。

2.0.12 土壤生物处理工艺 oil biological treatment process

采用附着在地下或半地下土壤填料层上的驯化微生物净化污水处理厂收集臭气的处理工艺。

2.0.13 全过程除臭工艺 whole process deodorization process

在污水处理厂生物反应池中培养出高效除臭微生物，将含高效除臭微生物的污泥回流至污水厂预处理段，除臭微生物与溶解在水中的恶臭物质发生吸附、凝聚和生物转化降解等作用，从源头上削减污水污泥散逸臭气的除臭工艺。

2.0.14 高级氧化处理 advanced Oxidation Treatment

是指利用强氧化剂或光催化剂产生活性氧化剂（如羟基自由基、超氧阴离子、过氧化物等）来降解臭气中的恶臭污染物达到净化效果。

2.0.15 空塔停留时间 empty bed residence time

以填料填充体积除以臭气流量得到的停留时间。

2.0.16 填充密度 filled density

填料填充的质量与其占有的体积的比值

2.0.17 沟流 channel stream

在气固系统或气液系统中，由于不均匀的流动，流体从阻力较小的通道，以较短的时间通过填料层的现象。

2.0.18 化学吸附 Chemical adsorption

将与臭气反应的药剂负载在吸附滤料上，当臭气通过滤料时，臭气被吸附截留，经化学反应去除的除臭工艺。

2.0.19 等离子体除臭 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体，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，从而达到除臭的目的。

2.0.20 植物液 solution of natural plant extraction

以天然植物的根、茎、叶、花等为原料，通过提取其中能和致臭成分发生反应的有效活性成分，经微乳化技术工艺配制成为可去除臭气的液体。

2.0.21 组合处理工艺 combination processing technology

当采用单一处理工艺无法满足处理要求时，可采用洗涤处理、生物处理、高级氧化处理等组合处理工艺串联或并联运行达到处理要求的联动运行工艺。

2.0.22 漏光检测 air leak check with lighting

用强光源对加盖和风管的接缝法兰及其他连接处进行透光检查，确定孔洞缝隙等渗漏部位和数量的方法，通常用于对收集系统密封性进行检测。

3 臭气风量和臭气污染物浓度

3.1 臭气风量

3.1.1 臭气源应根据污水、污泥处理过程中的臭气浓度和周围环境要求确定。

3.1.2 臭气处理设施收集的总臭气风量应按下式计算：

$$Q = K \left(\sum_{i=1}^n Q_{gi} + \sum_{i=1}^m Q_{si} \right) \quad (3.1.2)$$

式中： Q —臭气处理设施收集的总臭气风量(m^3/h);

Q_{gi} —第 i 个构筑物臭气风量(m^3/h);

Q_{si} —第 i 个设备臭气风量(m^3/h);

K —安全系数，可按 5%~10% 取值。

3.1.3 污水、污泥处理构筑物和设备的臭气风量宜根据臭气源封闭程度、臭气源强、臭气空间体积等因素确定。臭气风量的计算应符合下列规定：

1 水泵吸水井、出水廊道或沉砂池的臭气风量可按 12 次/h 的臭气空间换气量计算。

2 初沉池、浓缩池或厌氧池等构筑物臭气风量可按 6 次/h 的臭气空间换气量计算。

3 曝气处理构筑物臭气风量可按曝气量的 110% 计算。

4 污泥脱水、干化、存储等空间，应对其中的污泥处理处置设备进行单独封闭和臭气收集。当设备未分隔需要对空间臭气进行收集时，有人员进入空间臭气风量宜按 12 次/h 的臭气空间换气量计算，无人员进入空间按 6 次/h 计算。

5 半封闭设备臭气风量可按机盖内换气次数 8 次/h 和机盖开口处抽气流速 $0.6m/s$ 二种计算结果的较小者取值。

6 全封闭设备可根据设备厂家提供信息确定臭气收集量。

3.1.4 臭气源宜采用除臭罩（盖）封闭，罩（盖）内应维持负压。操作和巡视频繁的空间应加强集气罩（盖）外部通风并维持正压。人员经常停留的区域可送新风。当臭气处理系统与通风换气系统难以分开时的区域，除臭风量不宜低于最小换气次数 12 次/h，人员进入前应临时送新风，送风量宜为除臭风量的 50%。

3.2 臭气污染物浓度

3.2.1 污水处理厂的臭气污染物可采用硫化氢、氨等常规污染因子和臭气浓度表示。

3.2.2 污水处理厂臭气污染物浓度宜根据实测数据或参照同类污水处理厂的数据确定。无可参考数据时，硫化氢浓度可按下列公式估算：

$$c_g = c_g = \frac{22.4 \cdot A \cdot E \cdot K_l \cdot c_l \cdot 10^3}{34 \cdot Q + 42.3 \cdot 10^6 \cdot A \cdot K_l}$$
$$c_l = \frac{34 \cdot S_T}{32 \cdot \left(1 + \frac{K_{s1}}{10^{-pH}} + \frac{K_{s1} \cdot K_{s2}}{10^{-2pH}} \right)}$$

式中： C_g —气相中硫化氢浓度（mg/m³）；

A —污水或污泥暴露面积（m²）；

E —硫化氢的亨利常数，可取 54570（kpa）；

K_l —以液相浓度为传质动力的传质系数，取 0.02-0.2（m/min）；

Q —臭气风量（m³/min）；

C_l —污水中硫化氢的浓度（mg/L）；

K_{s1} 、 K_{s2} —硫化氢的一级和二级电离平衡常数，分别为 9.1×10^{-8} 和 1.1×10^{-2} ；

S_T —污水中溶解性硫化物（mg/L）。

3.2.3 臭气处理装置对硫化氢、臭气浓度等指标的处理效率不宜小于 95%。

当污水处理厂厂界或环境敏感区域的环境空气质量不能达到环境影响评价所要求的排放标准时，应增加臭源收集率（面）或提高臭气处理装置效率。

4 设 计

4.1 一般规定

4.1.1 污水处理厂进行臭气处理设计时，宜采用臭气散发量少的污水污泥处理技术和设备，并应通过臭气源隔断、防止腐败、设备清洗等措施对臭气源头进行控制。

4.1.2 污水处理厂总平面布置时，产生臭气的构筑物布置应符合下列规定：

- 1** 宜布置在污水处理厂最大频率风向的下风向；
- 2** 污水和污泥等散发臭气的构筑物宜集中布置；
- 3** 与环境敏感区域之间宜设置防护距离，并宜采取绿化带等隔离措施，防护距离应根据环境影响评价确定。

4.1.3 对需臭气处理的构筑物和设备，其型式应能满足加盖等臭气处理设施实施后的操作和运行要求。当污水处理厂新增臭气处理设施时，不应影响污水、污泥处理设施的正常运行。

4.1.4 污水处理厂臭气处理应满足周边环境要求，并应改善污水厂内职工的工作环境。

4.1.5 臭气处理装置的处理工艺宜根据处理要求、场地情况、投资和运行费用等因素确定。周边环境要求高的场合宜采用多种处理工艺组合。臭气处理装置对硫化氢、臭气浓度等指标的处理效率不宜小于 95%。当污水处理厂厂界或环境敏感区域的环境空气质量不能达到环境影响评价所要求的排放标准时，应增加臭源收集率（面）或提高臭气处理装置效率。

4.1.6 臭气处理过程中产生的二次污染物应进行处理。

4.1.7 臭气处理系统宜由臭气源封闭、臭气收集输送系统、臭气处理装置和处理后排放等部分组成。

4.1.8 臭气处理装置应靠近臭气风量大的臭气源，并应根据臭气风量、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。

4.1.9 当采用多台风机并联运行收集臭气时，每台风机前后应设置隔断阀。

4.1.10 臭气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》GB12348 的有关规定。

4.1.11 臭气处理装置应根据当地的气温和气候条件采取防冻和保温措施，当臭气处理装置设在室内时，风机宜放在臭气处理装置后；处理装置尾气排放口应采取防水雾措施。

4.1.12 与臭气、酸、碱及化学药剂直接接触的管道和设备应采用耐腐蚀材料。

4.1.13 地下式污水处理厂除臭系统应符合下列规定：

1 应通过臭气源封闭、负压抽吸等手段防止臭气散逸至地下箱体操作层空间。

2 除臭系统应与地下箱体操作层通风系统有效衔接，存在臭气散逸风险的区域上方可利用通风系统维持正压环境，并应设置必要的环境监控、硫化氢、甲烷等监测仪表。

3 臭气输送管道应采用明装，宜沿墙或柱集中敷设，并应减少其占用的地下空间。主干管宜采用矩形设计，各支管宜设置气体流量指示计和调节风阀，吸风口宜设置异形扩散口，扩散口风速应不大于 3.5m/s。

4 风管应采用阻燃性玻璃钢、不锈钢等防腐材质。

4.1.14 臭气处理系统还应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019 的有关规定。

4.2 臭气源封闭

4.2.1 臭气源封闭应便于污水处理设施的运行、维护和管理，并应符合下列规定：

1 臭气源封闭不应影响构筑物内部和设备运维的要求，并应根据需要设置检修通道；

2 留有人员进出通道的封闭设施，应设置时的强制换风或自然通风措施；

3 臭气源封闭设施应防止在负压抽吸工况下引起损坏的措施；

4 应采取防止因抽吸负压引起加盖损坏的措施；

5 室外安装的封闭设施设置雨水排除措施；

6 风量较大的除臭空间，应进行空气动力学模拟分析设置均匀抽风和补风装置。

4.2.2 臭气源封闭方式应符合下列规定：

- 1** 臭气散逸点加盖宜采用小空间局部封闭型式。
- 2** 有振动且气流较大的设备宜采用整体封闭盖。
- 3** 臭气散逸点无法封闭时，可采用半封闭盖。半封闭盖宜靠近臭气源布置，并应减少盖的开口面积，盖内吸气方向宜与臭气流动方向一致。

4.2.3 加盖结构及方式宜根据构筑物结构型式、尺寸、运行管理要求确定，有人员巡检和维护要求的区域封闭宜设置可开启式集气罩（盖）。污水处理构筑物的加盖封闭应减少臭气收集空间。

4.2.4 构筑物封闭加盖应考虑下列附加荷载：

- 1** 施工安装和巡检人员运维时所产生的临时附加荷载；
- 2** 风、雪荷载；
- 3** 抽吸负压产生的附加荷载；
- 4** 设施老化引起的承重荷载折减。

4.2.5 盖和支撑应采用耐腐蚀材料，室外盖应满足耐久性、抗冻结构强度、密封性、抗紫外线要求。

4.2.6 盖上宜设置透明观察窗、观察孔、取样孔和人孔，窗、孔应开启方便且密封性良好。

4.2.7 禁止踩踏的盖应设置栏杆和明显标志。

4.2.8 新建构筑物顶部设有移动设备时，宜采用混凝土结构封闭，并应预留设备移动的通道，通道处可采用柔性可折叠材料或自动开关装置进行封闭。无法采用混凝土密封时，宜采用透明材料结合耐腐金属骨架的封闭型式；移动设备上部本体和电控箱等不布置在加盖（罩）设施内。

4.2.9 池体跨度大于 6m 的臭气源构筑物封闭加盖（罩）应符合下列规定：

- 1** 新建工程宜利用池体结构进行混凝土结构封闭，改建工程宜采用除臭收集用轻质高强度玻璃钢盖（罩）；
- 2** 加盖（罩）设施宜紧临池面布置，内部空间气流组织和吸气口的布置宜采用空气动力学模拟后确定，吸气口标高应高于最高水位。

4.3 臭气收集

4.3.1 臭气宜采用吸气式负压收集，应规划气流组织，防止气体短流，均匀布置吸气口，并避免高浓度污染物向低浓度区域扩散。

4.3.2 臭气输送风管宜采用有机玻璃钢、不锈钢、UPVC 等耐腐蚀材料制作。管道连接处宜采用法兰和垫片，不宜采用卡箍或丝扣。架空管道采用不锈钢材质时，管道最小壁厚不应小于 1.5mm，且应采用直缝亚弧焊接。法兰片厚度不应小于 3mm，法兰片之间的非金属垫片氯离子含量不应超过 50ppm。风管的制作与安装不应漏风。

4.3.3 风管管径和截面尺寸应根据风量和风速确定，风管内的风速可按表 4.3.3 的规定确定。

表 4.3.3 风管内的风速 (m/s)

风管类别	钢板和非金属风管	砖和混凝土风道
干管	6~14	4~12
支管	2~8	2~6

4.3.4 风管应设置支架、吊架和紧固件等附件，管道支架与道路边的间距不宜小于 1m；管道支架的间距应符合现行行业标准《通风管道技术规程》JGJ141 的有关规定。

4.3.5 各并联收集风管的阻力宜保持平衡，各吸风口宜设置流量指示计和调节风阀，阀门与臭气直接接触部件应采用耐腐蚀材质，阀门全关时应严密。

4.3.6 风管应顺气流向设置不小于 0.005 的坡度，并应在管段的最低点设置带水封的冷凝水排水设施，长距离管段可根据需要设置多个冷凝水排水口。

4.3.7 当架空管道经过人行通道时，净空不宜低于 2m。当架空管道经过道路时，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》GB50016 的有关规定。

4.3.8 总管和干管吸风口和风机进口处的风管宜根据需要设置取样口和风量测定孔，风量测定孔宜设置在风管直管段，直管段长度不宜小于 15D。

4.3.9 风机和进出风管宜采用法兰连接，并应设置柔性连接管。

4.3.10 风机的总压力损失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、臭气处理装置阻力、臭气排放管风压损失，并预留安全余量，

应按下列公式计算：

$$\Delta P = \Delta p_1 + h_{f1} + h_{f2} + h_{f3} + \Delta H \quad (4.3.10-1)$$

$$\Delta p_0 = (1 + K_p) \Delta p \frac{\rho_0}{\rho} \quad (4.3.10-2)$$

式中： ΔP —最大设计风量下系统的总压力损失 (Pa);

Δp_1 —除臭空间的负压 (Pa);

h_{f1} —臭气收集风管沿程损失和局部损失 (Pa);

h_{f2} —臭气处理装置阻力 (Pa)，包括使用后增加的阻力；

h_{f3} —臭气排放管风压损失 (Pa);

ΔH —安全余量 (Pa)，宜为 300 Pa ~ 500 Pa；

Δp_0 —通风机全压 (Pa);

K_p —考虑系统压损计算误差等所采用的安全系数，可取 0.10 ~ 0.15;

ρ_0 —通风机性能表中给出的空气密度 (kg/m³);

ρ —采用的臭气平均密度 (kg/m³)。

4.3.11 风机应符合下列规定：

1 风机壳体和叶轮材质应选用玻璃钢等耐腐蚀材料。当采用玻璃钢时，风机外壳表面应采用抗紫外线胶壳面；

2 应设置隔振和隔声降噪设施降低风机对周边环境影响，隔振效率应大于或等于 80%，隔声罩内应设置散热装置；

3 风机宜采用变频器调节气量；

4 设置在地下或半地下箱体内的除臭风机应采用防爆风机。

4.3.12 臭气输送管道的布置应采用同程布置，弯头、三通管件采用顺气体流向设计。

4.3.13 复杂管路的臭气收集和输送系统宜进行空气动力学模拟，并应进行阻力平衡计算，并联管路压力损失的相对差额不应超过 5%。

4.4 臭气处理

I 洗涤处理

4.4.1 洗涤处理设施应包括洗涤塔（器）、洗涤液循环系统、药剂投加系统、废液排放系统、仪器仪表系统、电气控制系统等。

4.4.2 洗涤塔（器）的直径宜小于 4.0 m。空塔流速可取 0.6 m/s ~ 1.5 m/s。臭气在填料层的空床停留时间可取 1 s ~ 3 s。

4.4.3 填料的选择应符合下列规定：

1 应具有较大的比表面积。

2 有耐腐蚀要求的运行环境，填料材质宜选用陶瓷或 PP、PE 等耐腐蚀性材料。

3 填料层压力损失宜为 0.15 kPa/m ~ 0.60 kPa/m。

4 填料层洗涤液喷淋密度不应小于 $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 或液气比不宜小于 1 L/m^3 。

5 填料孔隙率宜为 0.45 ~ 0.95。

6 单层填料高度不宜大于 1.2 m。当填料层总高度大于 1.2 m 时，可采用分段布设。

4.4.4 洗涤液应根据臭气成份、浓度和处理要求，经技术经济比选确定。

4.4.5 洗涤塔（器）型式应根据气液反应的特性和要求、洗涤液的性质、运行维护的便利等因素经技术经济比较后确定。

4.4.6 洗涤液循环系统可由循环泵、喷嘴、喷管、循环水箱、固液分离器、避震节、流量计等组成。洗涤液循环系统的设计应符合下列规定：

1 洗涤液输送管道应安装固液分离器，系统布液应均匀；

2 宜采用不易堵塞且拆装方便的螺旋喷嘴；

3 循环泵泵体材质应根据洗涤液的物化性质确定，流量应根据洗涤液需要量和液气比确定；

4 洗涤塔循环水箱应设置补水电磁阀和自动液位仪，液位计宜选用带远程输出信号的磁性翻板液位计，补水电磁阀的材质宜选用 304 不锈钢，阀门应由液位计输出信号控制。

4.4.7 根据臭气浓度和处理要求可采用单级或多级洗涤工艺。当采用多级洗

涤时，药剂费用较低的洗涤段宜设置在前端，并不应影响后续洗涤单元的运行。

II 生物处理

4.4.8 臭气生物处理工艺选择宜根据臭气成份、浓度及其可生化性难易程度等因素确定。

4.4.9 填料塔型臭气生物处理装置的设计应符合下列规定：

1 单级处理的空床停留时间不宜小于 15s，当采用多级处理时，每级的空床停留时间不宜小于 10s，严寒和寒冷地区宜根据进气温度情况延长空塔停留时间；

2 空塔气速不宜大于 300m/h；

3 单层填料层高度不宜大于 3m；

4 单位填料负荷宜根据臭气浓度和去除要求确定，硫化氢负荷不宜高于 5 g/(m³ • h)；

5 应设置检修口、排料口和排水口，排水口应设置水封；

6 应设置配气空间或导流设施；

7 应采用耐腐蚀材料制作，滤池填料支撑层应具有足够的强度。

4.4.10 填料塔型臭气生物处理装置的填料层有效体积和高度应按下列公式计算：

$$V = \frac{Q_d \cdot t}{3600} \quad (4.4.10-1)$$

$$\text{或 } V = \frac{CQ_d}{1000F} \quad (4.4.10-2)$$

$$H = \frac{vt}{3600} \quad (4.4.10-3)$$

式中：V——填料填体积 (m³)；

Q_d——臭气流量 (m³/h)；

C——臭气物质浓度 (mg/m³)；

F——填料处理负荷 (g/m³·d)

t——空床停留时间 (s);

H——填料层高度 (m);

v——空床流速 (m/h)。

4.4.11 填料塔型臭气生物处理装置的填料应具有比表面积大、过滤阻力小、持水能力强、亲水性强、不易板结、堆积密度小、机械强度高、化学性质稳定和价廉易得等特性。生物过滤池填料的使用寿命不宜低于 8 年，生物滴滤池填料的使用寿命不宜低于 20 年。

4.4.12 填料塔型的填料在设计空塔流速下的初始压力损失不宜大于 500Pa。

4.4.13 填料塔型臭气生物处理装置的喷淋补水宜采用污水处理厂尾水，喷淋水不宜含有对微生物有害的物质，喷淋前宜设置过滤器。生物滴滤池喷淋循环液的 pH 值宜为 6~9，喷淋水量可按液气比 0.05 L/m³~0.3 L/m³ 计算。当循环液 pH 值超出 6~9 范围时，应配置 pH 值中和装置。

4.4.14 土壤生物处理工艺的设计应符合下列规定：

1 空塔停留时间不宜小于 40s。严寒和寒冷地区宜根据进气温度情况延长空塔停留时间；

2 空塔气速不宜大于 150 m/h；

3 填料层高度不宜大于 2m；

4 应设置降水排水井，并应设置水封；

5 应设置均匀布气管路；

6 顶部应设置喷淋装置，宜种植植被。

4.4.15 进气中含有灰尘等颗粒物质时，生物处理工艺前宜设置水洗涤等预处理工艺。

4.4.16 全过程除臭工艺的设计应符合下列规定：

1 系统应由微生物培养系统和除臭污泥投加系统组成。

2 微生物培养系统应符合下列规定：

1) 单个微生物培养罐的处理规模宜按 2500 m³ /d~3000m³ /d 确定，微生物培养罐的数量应根据设计污水处理量确定；

2) 培养罐宜采用碳钢热浸锌材质或不锈钢材质；

3) 罐内应分别装填复合微生物填料和载体/催化填料，两种填料的装填

比例宜为 1: 1.5, 规格应符合表 4.4.16-1 的要求;

表 4.4.16-1 全过程除臭工艺的微生物培养系统填料设计参数

类型	规格 (cm)	容量 (kg/m ³)
复合微生物填料	直径: 1-5; 长度: 2-10	700-900
载体/催化填料	粒径 2cm-10cm	270-330

4) 微生物培养罐应靠墙均匀设置在生化池内, 罐内应设置曝气管路和曝气器, 单个培养罐的供气量宜为 3m³/h~7m³/h。

3 除臭污泥投加系统应符合下列规定:

1) 污泥回流宜采用潜水离心泵, 并应设置一台备用泵。每台潜水离心泵应配备耦合底座、导杆 / 索、提升链、水下电缆、紧固件等有效和安全运行所必需的附件;

2) 污泥回流量比例应根据污泥浓度和进水 H₂S 浓度按表 4.4.16-2 的规定取值, 宜为设计污水处理量的 2%~6%。

表 4.4.16-2 全过程除臭工艺的回流量

序号	除臭污泥浓度/mg/L	污水 H ₂ S 浓度/ppm	除臭污泥回流量比例%
1	6000-12000	150-500	4-6
2	6000-12000	<150	2-4
3	6000-12000	<50	1-2

III 吸附

4.4.17 臭气深度处理、除臭设备检修时应急处理或无动力除臭工况宜采用吸附处理。

4.4.18 吸附单元的空塔停留时间根据臭气浓度、处理要求、吸附容量确定。活性炭吸附宜为 2s~5s, 干式化学吸附宜为 0.5s~3.0s。

4.4.19 承托层强度应满足吸附饱和后的承重要求。

4.4.20 活性炭吸附单元应符合下列规定:

1 宜设置预处理设施去除臭气中的颗粒物和水分;

2 活性炭的再生次数和更换周期, 应根据臭气排放要求和活性炭吸附容量

等因素确定；

3 活性炭料宜采用颗粒活性炭，粒径宜为3mm~5mm，孔隙率宜为50%~65%，比表面积不宜小于900m²/g，水分不宜大于5%，碘吸附值不宜小于800mg/g，灰分宜大于15%，四氯化碳吸附率不宜低于50%，比重宜为350kg/m³~550 kg/m³；当采用浸碱炭时，氢氧化钾含量应不低于9%；

4 活性炭可采用分层串联布置方式，填料层厚度宜为0.3m~0.5m。

4.4.21 干式化学吸附工艺的设计应符合下列规定：

1 宜设置预处理设施，去除臭气中的颗粒物。

2 干式化学滤料的参数应符合下列规定：

1) 氧化铝基干式化学滤料的颗粒粒径宜为3mm~6mm，比表面积不宜小于250m²/g，填充密度宜为700kg/m³~850 kg/m³，高锰酸盐等试剂含量应不小于10%，强度宜为20 N~45 N，含水量应小于20%；

2) 炭基式化学滤料的颗粒粒径宜为3mm~6mm，比表面积不宜小于1000m²/g，CTC值不宜小于70%，填充密度宜为450kg/m³~650 kg/m³；高锰酸盐等试剂含量应不小于8%，硬度应大于95，含水量应小于15%。

3 干式化学滤料可采用分层串联布置方式，填料层厚度宜为0.1m~1m。

4 干式化学滤料的更换周期应根据臭气排放要求和干式化学滤料处理容量等因素确定。

5 应设置滤料取样检测口和滤料进出口。

IV等离子体处理

4.4.22 等离子体反应器处理臭气应符合下列规定：

1 等离子体反应器宜与其他处理工艺联用，且不宜作为第一级臭气处理工艺，反应器进口应设置在线可燃气体检测仪，并与等离子体电源联动；

2 处理臭气含硫化氢等腐蚀性及反应产物含氧化性成分的，等离子体反应区应采用陶瓷、石英等耐腐蚀、耐氧化材料；

3 等离子体反应器接在喷淋工艺之后时，应设除水器除水；

4 等离子反应器处理系统阻力损失应小于1500Pa；

5 等离子体反应器运行应与除臭风机联动，等离子体启动前，应先开启风

机运行 15min。风机停止前，应先关闭等离子体；

6 等离子体反应器和臭气进气管道连接处应配置泄压装置，其性能应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的有关规定。

7 等离子反应器的电源应符合下列规定：

- 1) 宽度宜在 $0.1 \mu\text{s} \sim 10 \mu\text{s}$; 脉冲前后沿宜小于 $0.5\mu\text{s}$;
- 2) 脉冲频率宜在 $5 \text{ kHz} \sim 30 \text{ kHz}$ 之间，电压宜在 $8000 \text{ V} \sim 30000 \text{ V}$ 之间。
- 3) 等离子体反应器和电源宜一一对应，当多个离子体反应器对应同一个电源时，应配备等离子体发生单元运行状态监控系统。

8 输配电以及绝缘材料的耐电压要求应符合现行国家标准《电气设备安全设计导则》GB4064 和《绝缘材料 电气强度试验方法第 1 部分：工频下试验》GB1408.1 的有关规定，设备外壳的防护等级和设备安全应符合现行国家标准《国家电气设备安全技术规范》GB19517 的有关规定，系统接地应符合现行国家标准《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050 的有关规定。

9 等离子体高压输出线路应采用阻燃型，并应具有良好高频高压绝缘性能，线缆应能承受 $30\text{KV}/4\text{MHz}$ 的交流工作电压，线缆外套应采用聚四氟材质套管保护。

10 等离子反应器箱体应接地。

4.4.23 等离子体反应区气体流速宜为 $1 \text{ m/s} \sim 5\text{m/s}$ 。

4.4.24 在正常运行工况下，等离子体产生装置累计连续运行时间应大于 20000 h 。

4.4.25 等离子体出口尾气含臭氧量应小于 0.15 ppm 。

VII 高级氧化

4.4.26 臭气高级氧化处理可采用紫外光解氧化、臭氧氧化和过氧化氢氧化等工艺。

4.4.27 高级氧化系统设计应符合下列规定：

1 灯管电源接头应做密封防潮绝缘处理，避免与臭气直接接触；灯管镇流器输出线缆宜采用阻燃型；

2 设备进口宜设置布风板；

- 3 设备宜配置在线冲洗装置，对反应腔体进行定期清洁；
- 4 紫外光解氧化设备和等离子体反应器宜用于非防爆现场环境；
- 5 紫外光解氧化设备和等离子体反应器应具备短路保护和接地保护，接地电阻应小于 4Ω ；
- 6 现场应配置应急防护设施，如应急洗眼器、干粉灭火器等。

4.4.28 紫外光解氧化工艺除臭设计应符合下列规定：

- 1 应根据臭气成分和处理要求选择适宜的催化剂和光源；
- 2 催化剂在紫外光解氧化设备中应均匀布置，光解灯管的间距不宜大于 100mm ；
- 3 紫外光解氧化设备反应区臭气气体温度宜不超过 35°C ，相对湿度宜不大于 85%，气速宜小于 0.5 m/s 。

4.4.29 臭氧氧化工艺除臭设计应符合下列规定：

- 1 臭氧浓度宜在 $1\text{ ppm} \sim 10\text{ ppm}$ ；
- 2 应根据臭气的特性和处理要求确定合适的进气流量和停留时间，停留时间宜大于 3 s 。臭氧混合反应器内应设置静态混合器，确保臭气与臭氧充分接触；
- 3 应设置臭氧泄漏报警器和尾气臭氧消除装置；
- 4 臭氧输送管道应采用奥氏体不锈钢或 PTFE 材质。

4.4.30 过氧化氢氧化工艺除臭设计应符合下列规定：

- 1 氧化氢储罐应配备质量百分比浓度 $1\% \sim 10\%$ 的浓度监测仪，储存区应远离热源并应设置防泄漏围堰；
- 2 根据臭气的特性和处理要求确定合适的进气流量和反应腔体停留时间；
- 3 应腔体内过氧化氢雾化喷射装置应均匀布置，确保过氧化氢雾化与臭气充分混合。与过氧化氢接触的设备与管道等应采用耐酸腐蚀的奥氏体不锈钢，设备及管道法兰垫片的材质应使用耐氧化及腐蚀的聚四氟乙烯塑料。

V植物液处理

4.4.31 为改善操作环境或受条件限制难以进行封闭的臭气源大空间可采用植物液处理工艺。

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

4.4.33 植物液臭气处理控制设备应具有随季节变动适时改变运行频率的功能，植物液在臭气处理范围内应能均匀喷布。植物液臭气处理控制设备可采用喷嘴连续或间歇雾化，并应根据臭气浓度、成份、环境条件等实际工况选用。

4.4.34 植物液输送管应采用耐腐蚀、耐压、耐老化管材，室外安装时应采取防冻保温措施。

4.4.35 植物液从液管进入雾化喷嘴前应设置过滤装置，雾化控制设备提供的压力应与雾化喷嘴规格和工作压力相匹配。

VIII 工艺组合

4.4.36 城镇污水处理厂除臭工艺应以生物处理工艺为主处理工艺，并应计入臭气量和臭气组份大幅波动对生物处理工艺去除效率的影响。

4.4.37 当采用组合处理工艺时，不同工艺之间应匹配与衔接，并应对组合处理工艺的整体环境效益及综合成本进行评估。

4.4.38 当采用组合处理工艺时，各工艺段间宜设置气体采样点和在线气体检测仪表，各工艺段间应设置超越风管，部分工艺段检修时，不应影响到其他工艺段的运行。

4.5 检测和控制

4.5.1 污水处理厂臭气处理工程宜采用“分散控制、远程监管”的控制模式，应在全厂监控中心实现远程的运行监视、控制与管理。

4.5.2 污水处理厂臭气处理工程应设置臭气污染物和环境监测仪表，检测位置和检测项目应符合下列规定：

1 有操作人员进入的封闭区域：硫化氢(H₂S)、氨气(NH₃)、甲烷(CH₄)；

2 地下式污水处理厂的箱体：H₂S、NH₃、CH₄、O₂、温湿度；

3 除臭处理设施各级处理装置进出口：H₂S、NH₃；

4 污水处理厂边界和除臭装置排气筒: H₂S、NH₃, 应根据需要增加甲硫醇、臭气在线监测。

4.5.3 臭气处理采集与输送管路系统宜设置风量和设备压降监测装置。

4.5.4 臭气处理设施应根据处理工艺要求配置电磁流量计、压力表、液位计、pH、ORP 等监测仪表。

4.5.5 臭气处理设施应设置机电设备运行参数的监测装置, 并应符合下列规定:

1 风机、水泵等主要设备可根据运行管理需求设置温度、转速、泵机振动等监测设备;

2 配电柜、设备控制柜等宜设电流、电压、温度、湿度、静态绝缘等检测装置。

4.5.6 臭气处理工程自动化控制系统的设置应符合下列规定:

1 系统结构宜为信息层、控制层和现场层三层结构;

2 臭气处理设施控制宜为基本、就地和远控三种控制方式;

3 臭气处理设施应设置和全厂控制系统数据交换的通讯接口。

4.5.7 臭气处理设施的安防系统设置应符合下列规定:

1 化学药剂处宜设置视频监控装置;

2 人员进出口根据运行需求可设置门禁装置, 并对出入信息进行记录。

5 排放和监测

5.0.1 臭气排放前应进行环境影响评估。当厂区周边存在环境敏感区域时，应进行大气防护距离计算。

5.0.2 臭气排放设施应按照环境监测管理相关规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。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应采取接地措施。

5.0.3 臭气监测指标宜采用氨、硫化氢、臭气浓度，特殊情况或所在地方有相应规定时，可根据污染特征或地方规定增加其他臭气监测指标。

5.0.4 臭气污染物集中收集或处理后的有组织排放源排放和监测，应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 的有关规定。污水处理厂厂界的臭气污染物排放和监测，应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918 的有关规定。如所在地方有相关排放标准，还应同时符合现行地方标准规定。

5.0.5 污水处理厂臭气污染物排放设施有组织排气筒中大气污染物的监测和污水处理厂厂界无组织大气污染物的监测应按现行行业标准《恶臭污染环境监测技术规范》HJ 905 的规定执行。

6 施工和验收

6.1 施工前准备

6.1.1 施工前应组织施工人员熟悉图纸，核对图纸尺寸。

6.1.2 施工前应按设计要求对预留、预埋件进行复核。

6.2 施工

6.2.1 构筑物和设备的加盖施工应符合下列规定：

- 1** 对构筑物进行封闭加盖时应保证密封性；
- 2** 设备的密封加盖施工应在设备安装完成后进行；
- 3** 盖内施工结束前，盖内不应封闭且应保持通风状态；
- 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。

6.2.2 风管的施工应符合下列规定：

- 1** 施工前应对风管走向、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，并应清除施工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。

6.2.3 洗涤处理装置的施工应符合下列规定：

- 1** 洗涤塔（器）中的填料装填应均匀，填料层与塔边壁不应留有缝隙；
- 2** 喷头安装前应冲洗干净；
- 3** 洗涤塔的垂直度偏差（倾斜度）不应大于 0.5° ；
- 4** 填料在装填前应去除表面油污，使用陶瓷填料的，填装前应去除其中的碎瓷片。

6.2.4 臭气生物处理装置的施工应符合下列规定：

- 1** 填料装填应均匀，填料层与池边壁不应有留有缝隙；
- 2** 喷头安装前应冲洗干净；

3 装置的池体当采用混凝土或砖砌构造时，池体底部素土应夯实或采取防渗措施。

6.2.5 土壤除臭的施工应符合下列规定：

1 生物土壤滤池池体应采用混凝土或砖砌构造，池体底部素土应夯实或采用其它防渗措施；

2 地下水位高于土壤滤池底部高度时，池底及池壁需采取防渗措施；

3 生物土壤滤池位于水处理构筑物顶部时，可不考虑防渗措施，不设排水井。

6.2.6 全过程除臭的施工应符合下列规定：

1 微生物培养罐应在填装填料后运至现场，并采用吊装安装，应根据现场情况、吊车作业面及作业半径选择吊车吨位；

2 微生物培养罐安装应远离生化池内推流器，安装处池底应平整，罐体中心水平间距不宜小于 2m，与池壁的水平间距不宜大于 1m；

3 微生物培养罐的输气管与厂区曝气系统相连的管段应采用软管；

4 微生物培养罐可在生物池不停水、不降水的情况下进行安装；

5 设备安装前应按设计和设备允许的偏差对设备基础、预埋件位置和几何尺寸进行复检和校正，并应有记录；

6 钢结构的制作应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

6.2.7 活性炭吸附单元的施工应符合下列规定：

1 活性炭层应填充均匀，不应发生气体沟流现象；

2 活性炭不应与铁质材料接触。

6.2.8 干式化学吸附工艺的施工应符合下列规定：

1 填料填装前，料床内部应清洗干净，确保无防护膜、防护剂及其它颗粒物；

2 滤料层应填充均匀，填料与料厢壁不应有留有缝隙，不应发生气体沟流现象。

6.2.9 等离子体处理施工应符合下列规定：

1 除水器的安装应确保排水顺畅，连接管道应做好密封处理；

- 2 反应区接缝处应密封处理，防止气体泄漏；
- 3 泄压装置的安装位置应便于检查和维护，安装牢固。

6.2.10 高级氧化处理工艺的施工应符合下列规定：

- 1 紫外光解氧化工艺应安装有臭氧泄漏报警器；
- 2 臭氧发生器设备安装前应检查第三方校准证书，并应校准臭氧浓度传感器。

6.2.11 植物液臭气处理装置的施工应符合下列规定：

- 1 施工前应对管道走向、标高和位置进行复核；
- 2 管道安装前应对外观进行质量检查。

6.3 验收

6.3.1 臭气治理工程的密闭、收集、处理均应符合环境影响评价和设计的要求。

6.3.2 设备、管线的安装应符合设计要求，设备的单机调试应验收合格，材料、产品的规格、型号、数量、外观质量、出厂合格证等技术资料应符合相关标准和规范的要求。

6.3.3 臭气源加盖（罩）的验收可采用漏光法检测，漏风部位检查可采用听、摸、观察、水和烟气等检漏措施，并应做好标记。盖（罩）内应维持 5 Pa~10 Pa 的相对负压。

6.3.4 收集系统的验收应符合下列规定：

- 1 管道的漏风量检测应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 的有关规定；
- 2 臭气收集管道外形完好，接缝不应裂开、泄漏；
- 3 臭气收集管路的干管、支管风速应满足设计要求；
- 4 臭气处理装置实际进气量不应低于设计总风量的 90%。

6.3.5 气流组织状况的验收应符合下列规定：

- 1 检测气流组织状况时，宜采用干冰或有色烟雾实施气流组织示踪；
- 2 观察干冰、烟雾气流运动状态的位置应为密闭区域的最不利点，最不利

点处应无气体聚集现象，气体流动应均匀；

3 密闭示踪验证区域宜对臭气气体治理工程全面覆盖。

6.3.6 厂界和排气筒排放气体的臭气浓度应同时满足环境影响评价和设计中关于排放限值要求。

6.3.7 臭气污染物去除效率的计算应符合下列规定：

1 针对臭气浓度指标，按下式计算：

$$P = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \times 100\% \quad (6.3.7-1)$$

式中： P ——处理设施的臭气浓度去除效率， %

C_1 ——处理设施进口臭气浓度（无量纲）

C_2 ——处理设施出口臭气浓度（无量纲）

2 其余臭气污染物去除效率，按下式计算：

$$P_p = \frac{\sum C_{p1} \times Q_{p1} - \sum C_{p2} \times Q_{p2}}{\sum C_{p1} \times Q_{p1}} \times 100\% \quad (6.3.7-2)$$

式中： P_p ——处理设施的臭气污染物去除率， %

C_{p1} ——进入处理设施前的污染物浓度， mg/Nm³

Q_{p1} ——进入处理设施前的气体流量， Nm³/h

C_{p2} ——经处理后最终排放环境空气的污染物浓度， mg/Nm³

Q_{p2} ——经处理后最终排放环境空气的气体流量， Nm³/h

6.3.8 臭气污染物去除效率应符合下列规定：

1 生物处理工艺臭气污染物去除率应大于 90%。

2 洗涤处理工艺、吸附处理工艺对污染物去除率宜大于 90%。

3 全过程除臭、离子处理工艺、高级氧化、植物液处理工艺对污染物去除率宜大于 50%。

4 组合工艺臭气污染物总去除率应大于 99%。

6.3.9 密闭设施设备及其周围应有导流、排水措施，地面应进行防滑、防腐处理；禁止踩踏的密闭罩（盖）周围应设置护栏和标识。

6.3.10 填料塔型生物处理装置和洗涤处理装置的验收应符合下列规定：

1 填料塔、喷淋系统、药剂投加系统、废液排放系统应无渗无漏；

2 喷淋系统应喷洒均匀，且应全面覆盖，单位时间的喷淋水量应符合设计要求；

3 药剂投加系统与配套分析仪表联锁灵敏；

4 填料塔系统压力损失应符合设计要求。

6.3.11 土壤生物除臭的验收应符合下列规定：

1 应检查生物土壤滤池装置底部排水坡度，宜为 3‰-5‰；

2 生物土壤滤池滤料应分层装填，并铺设均匀，不出现短流现象。

6.3.12 全过程除臭的水泵、电磁流量计等设备应按设计要求的最多开启台数作 48 h 运转试验，并应检测曝气量和机组功率满足设计要求。

6.3.13 臭气吸附处理设备箱体的填装口、卸料口和取样口在通气或注水后，不得有渗漏现象，在设计风压下不应变形。

6.3.14 等离子体处理设备的验收应符合下列规定：

1 应确认等离子体反应器按设计要求与其他处理工艺成功联用，且未作为第一级处理单元；

2 除水器出口气体湿度应符合等离子体反应器运行要求；

3 应使用专业压力测试设备，对整个等离子体反应器处理系统进行阻力测试，测试结果应小于 1500Pa；

4 应测试风机与等离子体电源联动顺序准确无误，联动系统稳定可靠。启动风机，15 min 后等离子体应能正常启动；停止运行时，应先关闭等离子体，风机再停止运转；

5 离子处理装置产生的辐射量应符合现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值·物理因素》GBZ2.2 的规定，涉及产生紫外光或微波的处理装置，应设置安全警示标志。

6.3.15 高级氧化工艺的验收应符合下列规定：

1 紫外灯管短路保护、接地电阻和臭氧泄漏报警功能应测试合格，短路保护和接地电阻应小于 4Ω；

2 应检查臭氧氧化工艺出口尾气臭氧浓度小于 0.1 ppm，并应检查臭氧浓度超标时臭氧尾气消除装置是否正常启动并达到设计要求；

3 应检测尾气残留的过氧化氢残留量小于 0.5 mg/m³。

6.3.16 植物液臭气处理装置的验收应符合下列规定：

- 1 植物液臭气处理装置应检查喷洒的均匀性，雾化效果应符合设计要求；
- 2 雾化喷嘴停止喷洒后，应无液体滴漏；
- 3 植物液输送管道应无渗漏。

6.3.17 臭气处理系统涉及危险化学品的区域应配备冲淋洗眼器、化学品防流散等装置。

6.3.18 臭气处理系统周边应设置职业危害因素告知、危险源告知、风险告知等安全标识标牌。

6.3.19 臭气处理系统内的阀门、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；动力设备应具备隔振降噪措施，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》GB12348 的要求。

7 运行管理

7.0.1 运行过程中应采取防止污水和污泥跑冒滴漏的措施，并应定期清除易发臭的垃圾和沉积物。

7.0.2 操作人员对封闭盖内进行检修维护时，应先进行自然通风或强制通风，经测定安全，并应正确佩戴安全防护用具后方可进入。

7.0.3 应定期监测臭气处理系统的臭气流量、臭气浓度和主要臭气物质浓度。

7.0.4 应定期巡视、检查和记录动力设备的运行状况，并应定期对设备进行维护。

7.0.5 污水和污泥处理设施的加盖和臭气收集的运行应符合下列规定：

1 应按时巡视、检查集气罩（盖）、集气管道和输气管道的封闭状况、检查，雨、雪、大风天气时应加强对输气管线和集气罩（盖）的检查、巡视，并应及时清除集气罩（盖）的积雪；

2 集气输送管道内的冷凝水应及时排除；

3 打开集气罩（盖）上的观察窗时，操作人员应站在上风向，并应注意安全。

7.0.6 洗涤处理装置的运行应符合下列规定：

1 应对洗涤液的流量、温度、pH 值等参数定期检查；

2 洗涤系统出现结垢、堵塞、短流等情况时，应查明原因并及时采取措施；

3 洗涤系统长时间停机时，应清洗处理设备，并应保障系统通风；

4 检查药剂储罐的药剂量是否充足，应保障药剂供给；

5 洗涤处理装置的填料、塔底宜每半年进行 1 次清洗，根据填料塔的压降上升情况，及时对填料进行清洗或更换；

6 应根据进入恶臭气体处理装置的恶臭气体浓度情况，及时调整气液比、喷淋液 pH 值、喷淋液 ORP 值等工艺运行参数；

7 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；

8 设备长期停用时应排干管路、水泵和水箱中的液体。

7.0.7 填料塔型臭气生物处理装置的运行应符合下列规定：

1 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 生填料层渗出液或循环喷淋液的 pH、SS 和 COD 值应定期监测，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和湿度、填料持水性能、生物过滤或生物滴滤装置臭气物质去除效果变化确定最佳的喷淋频率和喷淋量；

5 装置宜连续运行。当不需连续运行时，可定期通气并喷淋，填料层不得产生厌氧区或干燥板结；

6 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。

7.0.8 全过程除臭系统的运行应符合下列规定：

1 应每天查看除臭污泥回流泵、流量计及各管道阀门是否处于良好状态，并应根据污水处理厂预处理段的恶臭气体检测数据，调整除臭污泥回流量。

2 应定期检查供气设备是否运行正常，通过调节供气阀门，保持微生物培养罐的气量在设计范围内。

3 应每年检查填料耗损情况。当除臭效果下降、且填料损耗达到 50% 以上，应及时补充填料。

4 当除臭系统出口臭气浓度突然增高时，应及时排查进水水质、除臭污泥回流泵等设备故障，确定除臭效果降低的原因，并及时解决问题。当臭气浓度波动等原因导致除臭菌失效时，可接种其他系统中培养成熟的除臭菌进行系统恢复。

5 当发生设备故障时，应及时组织人员维修，将事故修复时间控制在 24hr 之内。

7.0.9 土壤生物处理工艺的运行管理应定期检查顶部绿植的生长情况，根据设计要求进行修剪。

7.0.10 活性炭吸附装置的运行应符合下列规定：

1 应根据活性炭吸附装置的压降及时更换活性炭；

2 废弃的活性炭应装入专用容器内，且应封闭，并应送交专业部门进行集中处理。

7.0.11 干式化学吸附工艺的运行维护应符合下列规定:

1 应进行定期检测填料层压降,当填料层压降异常时,应分析原因并及时采取措施;

2 应定期检查填料层,并对填料层进行取样分析,发现板结、压实、破碎等情况时,应及时处理、补充或更换填料,确定干式化学滤料的消耗速率及剩余使用寿命;

3 废弃的干式化学滤料应装入专用容器内,且应封闭后交专业部门进行集中处理。

7.0.12 等离子体反应器的运行应符合下列规定:

1 等离子体反应器运行电压、电流等参数应实时监测。当出现参数异常时,应立即停机断电,并应查明原因;

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,应联动开启应急排放口,关闭等离子体反应器电源;

3 等离子体反应器内腔应定期进行清洗,及时除去附着在反应器壁和放电电极上的沉积物。

7.0.13 高级氧化工艺的运行维护应符合下列规定:

1 紫外光解氧化装置应每3个月清洁紫外灯管表面积尘,每12个月更换灯管,每6个月检查催化剂活性。应实时监测紫外线强度,灯管光强衰减超过30%时触发报警。当去除率下降大于20%时需再生或更换催化剂。

2 臭氧氧化装置应每周检查臭氧发生器电极损耗,积碳严重时需清洗或更换。臭氧泄漏浓度超过0.05 ppm时,系统自动启动应急排风并报警。操作人员应佩戴臭氧检测仪和防毒面具。每季度更换臭氧尾气消除装置中的催化剂。

3 过氧化氢氧化装置应每日检查储罐液位和浓度,防止结晶堵塞喷射器。应每半年检测反应器内壁腐蚀情况,壁厚损失超过3 mm时,应及时修复。过氧化氢储存区严禁烟火。

7.0.14 植物液臭气处理装置的运行应符合下列规定:

1 应定期检查供液系统的运行情况,并应及时处理发现的问题;

2 应定期检查雾化系统的自动间断式喷洒和液面控制器的有效性、除臭设备的清洁干燥度、输送液管道各个接口的严密性及接地线的可靠性;

- 3 应及时清洗或更换过滤器，应保持植物液储存罐内清洁；
- 4 当设备出现故障时，应切断电源，并应采取相应措施，防止植物液流失；
- 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；
- 6 设备长期停用时应排干管路及液箱中的液体。

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用词，采用“可”。

2 条文中指明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

- 《建筑设计防火规范》 GB50016
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019
- 《石油化工企业设计防火规范》 GB 50160
- 《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243
- 《工作场所有害因素职业接触限值·物理因素》 GBZ2.2
- 《绝缘材料 电气强度试验方法第1部分：工频下试验》 GB1408.1
- 《电气设备安全设计导则》 GB4064
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348
- 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050
- 《恶臭污染物排放标准》 GB14554
- 《城镇污水处理厂污染物排放标准》 GB18918
- 《国家电气设备安全技术规范》 GB19517
- 《恶臭污染环境监测技术规范》 HJ 905
- 《通风管道技术规程》 JGJ141