

# 《城镇污水处理恶臭污染防治可行技术指南》编制说明

编制组

二〇二五年六月

# 目 录

1 指南编制背景.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
2 指南编制的必要性.....	2
2.1 行业发展规划的相关要求.....	2
2.2 完善排污许可技术支撑体系的需要.....	2
2.3 污水处理可持续发展的需要.....	3
3 指南编制的基本原则和技术路线.....	3
3.1 基本原则.....	3
3.2 技术路线.....	4
4 标准主要技术内容说明.....	5
4.1 适用范围.....	5
4.2 规范性引用文件.....	6
4.3 术语和定义.....	6
4.4 处理工艺及污染物排放.....	6
4.5 污染预防技术.....	7
4.6 污染治理技术.....	7
4.7 环境管理措施.....	7
4.8 污染防治可行技术.....	7
5 实施本标准的成本-效益分析.....	8
5.1 环境效益.....	8
5.2 社会效益.....	8
5.3 经济效益.....	8
6 对实施本指南的建议.....	9

# 1 指南编制背景

## 1.1 任务来源

为城镇污水处理行业更好地落实新时期下环境管理要求、顺利开展污染物减排与恶臭控制工作、完善行业环境保护技术体系、促进行业恶臭污染防治整体水平和行业经济高质量发展，天津市环境科学学会组织相关单位编制《城镇污水处理恶臭污染防治可行技术指南》。

## 1.2 工作过程

### (1) 前期准备阶段

成立指南编制组，编制组成员主要为有多年恶臭污染防治工作经验、行业标准和相关技术规范制定经验的技术人员。(2) 资料收集和技术初筛

编制组开展资料收集与技术初筛工作，主要形式包括资料调研、调研表调研、公开案例征集、专家咨询等。资料收集内容包括行业基本信息、行业污染防治技术和达标排放信息、国内外生活污水处理污染防治技术信息及其他信息等。同时收集了天津市部分城镇污水处理厂环保技术改造可行性研究报告、环境影响评价报告书、排污许可证副本、环保监测报告、学术交流会资料等，以及我国主要环保设计及设备单位、各地行业协会和专家等信息。编制组通过市生态环境局发放企业调研表，以及微信群、交流会等渠道开展污染防治可行技术案例征集，获得企业基础数据和污染防治技术资料，共获取 54 家企业的资料。

### (3) 开展可行技术调研与技术研讨

编制组从污水处理厂规模、恶臭污染等级、是否具有恶臭治理措施等角度考虑，选择了 14 家城镇污水处理厂、4 家污水泵站进行可行技术调研，对污水处理工艺、污泥处理工艺、恶臭产生环节和排放特征、设备或工艺革新技术、废气收集技术和废气治理技术的工艺参数及经济成本、达标排放情况、环境管理现状等方面开展了详细调研。编制组还针对重点环节、重点技术开展了现场实测，现场抽取样品进行废气成分和含量、臭气浓度检测分析，对备选技术的可行性进行调查分析论证。

### (4) 技术评估

编制组按照《污染防治可行技术指南编制导则》(HJ 2300-2018) 中的相关要求，构建了评价指标体系，包括污染防治技术性能、经济指标、运行管理和环境效益等指标，按照技术的特征与原理对备选可行技术清单内的技术单元进行分析和归类，结合调研得到的资料进行了技术可行性分析。

同时完成指南文本初稿的编制。

#### (5) 编制完成标准文本的征求意见稿和编制说明

筛选和初步确定可行技术种类、关键技术参数、污染物排放水平等信息。在上述工作的基础上，编制组编制完成了标准的征求意见稿及编制说明。

#### (6) 召开标准工作研讨会，提交征求意见稿和编制说明

环境学会组织参编单位召开了标准工作组内研讨会，探讨标准征求意见稿技术内容，并提出了修改建议。主编单位汇总各方意见建议，对标准文本和编制说明进行了修改完善，形成标准征求意见稿及其编制说明。

## 2 指南编制的必要性

### 2.1 行业发展规划的相关要求

2021年6月，国家发展改革委、住房城乡建设部发布了《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》，提出“十四五”时期，应以建设高质量城镇污水处理体系为主题，从增量建设为主转向系统提质增效与结构调整优化并重，提升存量、做优增量，系统推进城镇污水处理设施高质量建设和运维，有效改善我国城镇水生态环境质量，不断提升人民群众的幸福感和获得感、安全感，同时明确要求靠近居民区和环境敏感区的污水厂应建设除臭设施并保证除臭效果。

### 2.2 完善排污许可技术支撑体系的需要

2016年，《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）明确指出，要建立健全基于排放标准的可行技术体系，推动企事业单位污染防治措施升级改造和技术进步。随着排污许可工作不断加快推进，排污许可制法律法规及技术支撑体系逐步健全，构建了以排污许可申请与核发技术规范为核心，自行监测技术指南、污染防治可行技术指南、源强核算技术指南等相关技术指南为配套的技术支撑体系框架。

从污染防治可行技术指南的作用上来看，根据排污许可证申请与核发技术规范中对污染防治技术指南的相关规定，标准中所列污染防治可行技术及运行管理要求可作为环境保护主管部门对排污许可证申请材料审核的参考。对于排污单位采用标准所列可行技术的，原则上认为具备符合规定的防治污染设施或污染物处理能力。对不属于污染防治可行技术的污染治理技术，排污单位应当加强自行监测、台账记录，评估达标可行性。标准的编制是进一步构建和完善排污许可技术支撑体系的重要内容。

## 2.3 污水处理可持续发展的需要

污水处理可以改善水生态环境，是政府致力于提升民众生活质量的重要体现，属于民生保障的范畴。随着中国城市化进程的不断加快，污水处理厂的数量与规模也不断增加。然而，在污水厂运行过程中，污水厂格栅、沉砂池、曝气池、二沉池、污泥浓缩池和污泥脱水间等设施会产生大量恶臭气体。污水处理厂恶臭气体中包括的污染物质主要为硫化氢、氨、硫醇类和硫醚类等，其大多具有易挥发、嗅阈值低等特点，如控制不当会对大气环境和人体健康造成严重危害。因此，污水处理厂恶臭气体污染的产生与控制已成为社会关注的热点问题之一。

制定污水处理恶臭污染防治可行技术指南，不仅可以支撑污水处理设施污染物达标排放，也可以实现污水处理高质量发展、可持续发展，满足人民群众日益增长的优美生态环境需要。

## 3 指南编制的基本原则和技术路线

### 3.1 基本原则

#### （1）政策相符原则

标准的编制以我国现行有关法律法规、标准以及污染物末端治理、清洁生产等相关政策文件为依据。

#### （2）综合防治原则

既考虑污染预防技术，又考虑末端治理技术和废弃物的综合利用及污水污泥处理全过程管理，全面削减污染物产生和末端排放。另外，既关注主要污染源的有组织排放，也采取相应的管理措施对无组织排放加强控制。

#### （3）全面覆盖原则

本标准覆盖天津市污水处理主要工艺、生产设施及辅助设施的污染预防技术、污染治理技术和企业环境管理措施等。

#### （4）客观公正原则

标准在污染治理技术筛选等技术内容的确定方面按照《污染防治可行技术指南编制导则》（HJ 2300-2018）的要求开展相关工作；在标准各个工作环节（开题论证、征求意见稿技术审查）、专家组成员的构成等方面严格按照相关要求执行，确保标准的编制过程客观、公正。

#### （5）科学性与实用性相结合

对污水泵站、生活污水处理厂的现场调研，掌握生活污水处理恶臭污染防治技术工艺和设备水平、资源能源利用水平、污染物产生指标，废物回收利用指标和环境管理水平，在确保技术可以支

撑达标排放的前提下，同时兼顾投资及运行成本，最终筛选确定生活污水处理恶臭污染防治可行技术，确保标准的科学性和可操作性。

### 3.2 技术路线

指南编制工作主要分成资料收集和技术初筛、技术调查、技术评价、征求意见四个阶段实施，具体如下。

(1) 资料收集和技术初筛：查阅国内外相关标准、文献资料、问卷调查、国家排污许可管理信息平台等数据平台，配合专家咨询、研讨等多种方式获得大量基础数据和污染防治技术资料。对处理工艺、污染预防、污染治理等技术资料进行归类整理，与生活污水处理生产工艺、环保设计及运行维护等专家和管理部门进行研讨分析，形成备选技术清单。

(2) 技术调查：选择天津市典型污水泵站和实行排污许可重点管理的生活污水处理厂，对各类工艺类型及备选技术清单所列的所有可行技术类型进行现场调查。对调查结果进行整理核实，发现缺少必要技术评价数据和关键信息时，开展补充测试和调查。同期，参加行业技术研讨会，与相关行业、环保技术专家进行多次汇报交流，对备选技术清单中的技术进行进一步筛选，形成备选可行技术清单。

(3) 技术评价：按照《污染防治可行技术指南编制导则》(HJ 2300-2018)中的相关要求，建立污染防治可行技术评价指标体系，对备选可行技术进行技术经济分析，判定可行技术的经济指标、污染物排放水平等信息，确定可行技术，编制完成污染防治可行技术指南初稿及编制说明。

(4) 征求意见：召开专家讨论会，按照修改建议对标准文本和编制说明进行修改完善，形成标准征求意见稿和编制说明，并公开征求意见。

本项目技术路线如图 3-1 所示。

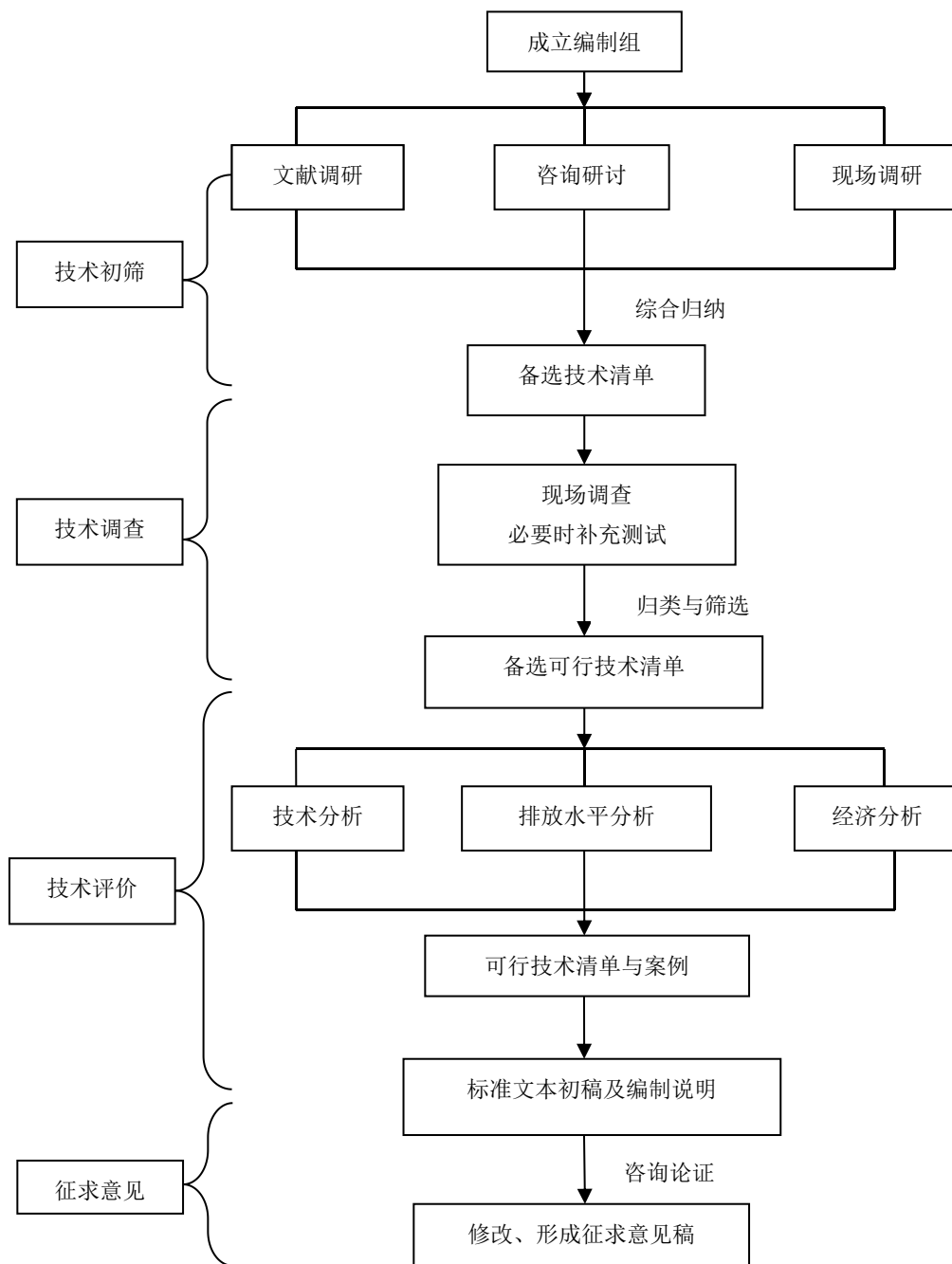


图 3-1 指南编制工作技术路线图

## 4 标准主要技术内容说明

### 4.1 范围

本文件提出了污水泵站、城镇污水处理厂恶臭污染预防技术、治理技术、环境管理措施及防治可行

技术。

本文件适用于天津市污水泵站和城镇污水处理厂国家污染物排放标准制修订、排污许可管理、环境影响评价和恶臭污染防治技术的选择。

## 4.2 规范性引用文件

规范性引用文件引用了 GB 14554 恶臭污染物排放标准，GB 18597 危险废物贮存污染控制标准，GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准，GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准，CJJ 60 城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程，HJ 978 排污许可申请与核发技术规范 水处理（试行），HJ 1083 排污单位自行监测技术指南 水处理，HJ 1262 环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法，HJ 2026 吸附法工业有机废气治理工程技术规范，HJ 2300 污染防治可行技术指南编制导则等。

## 4.3 术语和定义

本标准包括 9 个术语和定义，分别为城镇污水、污水处理厂、泵站、恶臭、臭气浓度、无组织排放、密闭、密闭空间、污染防治可行技术。

## 4.4 处理工艺及污染物排放

### 4.4.1 处理工艺

污水泵站主要包括进水井、格栅、集水井和出水四个部分，其工艺流程为：主干管的污水进入泵站进水井，经格栅将较大杂物拦截后进入集水池，达到一定水位启用潜水泵接入现状压力管道出水。污水处理流程包括预处理、生物处理、深度处理和污泥处理工艺。预处理，包括格栅、沉砂池和初沉池；生物处理，包括厌氧池、缺氧池和好氧池，深度处理工艺处理的为二沉池出水，污泥的处理处置技术主要指对污泥进行浓缩、调节、脱水、稳定、干化或焚烧的加工过程。具体工艺流程见文本附录 A。

### 4.4.2 恶臭污染物排放

污水泵站恶臭气体的散发点较多，除敞口格栅井外，还包括潜水泵顶空的盖板缝隙、进水井盖板缝隙、出水口的散气井口、出水口的阀门井开口以及未密闭收纳的栅渣等。污水泵站排放的恶臭物质主要包括烷烃、烯烃、芳香烃、卤代烃、含氧烃、有机硫以及无机气体，其中硫化氢和甲硫醇对恶臭感受程度影响最大，硫醚和氨次之。

城镇污水处理过程潜在恶臭污染源主要包括格栅、沉砂池、初沉池、曝气池和污泥浓缩、脱水、干化及运输。格栅是重点恶臭气体处理环节，主要排放氨、醇类、醛类、酮类、硫合物等恶臭物质；沉砂池、初沉池、曝气池主要排放硫化氢、有机硫化物、醇类，醛类，酮类和有机酸类等恶臭物质；污泥处理过程主要排放硫化氢、有机硫化物、醛、酮、有机酸、氨和苯酚等恶臭物质。

## 4.5 污染预防技术

污染预防技术包括优化污水污泥处理工艺和运行参数，投加适量的菌剂或药剂，采用污泥预处理技术，采用离心脱水机和叠螺式脱水机等新型污泥设备脱水，减少恶臭产生。

## 4.6 污染治理技术

生活污水恶臭处理应满足周边环境要求，并应改善污水泵站和污水处理厂内职工的工作环境。

恶臭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所宜采用多种处理工艺组合。

污水泵站和污水处理厂末端恶臭治理技术主要包括生物法、吸收法、吸附法、等离子体法、光催化氧化法及其组合技术等。

## 4.7 环境管理措施

环境管理措施是实现污染物有效预防和控制而采取的管理方法和措施。结合城镇污水处理特点和发展水平，按照国家和地方有关要求，本部分的内容从一般原则、环境管理制度、无组织排放控制措施、污染治理设施的运行维护等方面提出了明确而具体的要求。

## 4.8 污染防治可行技术

应根据实际情况优先采用污染预防技术，若仍无法稳定达标排放，应采用适合的末端治理技术。

按照“适宜高效”“节能环保”原则，提高治理设施去除率，减少恶臭污染物的排放。

污水不同处理设施产生的恶臭气体组成复杂、性质各异，大多具有易挥发、嗅阈值低等特点，且不同设施的空间特点存在较大差异，利用单一治理技术处理时在净化率、安全性及经济性等方面具有一定的局限性，难以达到预期治理效果，多种技术组合应用可以充分发挥各自技术的优势，协同互补，突破现有局限性，在满足达标排放的同时降低成本。

应采取必要措施控制或处理污染治理设施产生的二次污染物。

城镇污水处理恶臭污染防治可行技术见表 4-1。

表 4-1 城镇污水处理恶臭污染防治可行技术

序号	产污环节	污染物种类	预防技术	治理技术
1	污水泵站	臭气浓度、氨、硫化氢	——	光催化氧化法/低温等离子体法/吸附法/吸收法，光催化氧化法/低温等离子体法+吸附法/吸收法

2	污水 处理 厂	预处理单元（格栅、进水泵房、曝气沉砂池、初沉池）	臭气浓度、氨、硫化氢	投加菌剂或药剂，优化工艺和运行参数	水洗+生物滤池+光催化氧化，生物滤池，水洗+光催化氧化+吸附
3		生物处理单元（厌氧池、缺氧池、好氧池，二沉池）	臭气浓度、氨、硫化氢	投加菌剂或药剂，优化工艺和运行参数	水洗+生物法，生物法，光催化氧化，吸附，低温等离子体+吸附，酸洗+碱洗
4		污泥处理单元（污泥浓缩池、污泥消化池等）	臭气浓度、氨、硫化氢	采用热水解、机械预处理、酶预处理、化学调理和超声波技术等预处理技术，添加微生物菌剂	水洗+生物滤池+光催化氧化，生物滤池，水洗+光催化氧化+吸附
5		污泥处理单元（污泥脱水机房、污泥堆放间等）		采用离心脱水机和叠螺式脱水机等新型脱水设备	水洗+生物滤池+光催化氧化，生物滤池，水洗+光催化氧化+吸附
注：1.“+”表示技术组合；“/”表示技术多选一；					

## 5 实施本标准的成本-效益分析

### 5.1 环境效益

本指南所规定的达标可行技术，可覆盖天津市污水泵站和城镇污水处理厂，为地方生态环境部门核发排污许可证提供支撑。实施本指南后，通过加强对企业的监督管理、推广采用先进的恶臭污染控制技术，并保证治理设施的有效稳定运行，可降低污水泵站、城镇污水处理厂的恶臭污染物排放，对于改善天津市大气环境质量起到积极促进作用，具有较为显著的环境效益。

### 5.2 社会效益

近年来污水处理过程中产生的硫化氢和氨等恶臭气体对周边环境的影响日益引起关注，民众关于城镇污水处理厂恶臭扰民的投诉屡见不鲜。本指南的实施将在限制淘汰高污染及落后的处理工艺、促进低污染及先进的处理工艺及促使行业采用先进的污染治理措施方面发挥重要作用，从而提升行业恶臭污染防治整体水平，改善周边环境质量，保护人民身体健康，降低行业恶臭投诉风险，维护社会和谐稳定，社会效益十分显著。

### 5.3 经济效益

本指南涉及的恶臭污染防治技术已经被很多污水泵站、污水厂所采用，恶臭污染治理和管控选取的都是目前被广泛采用的成熟可靠的技术，不会对企业生产成本造成明显的经济影响。此外，本指南一方面可以帮助企业开展污染防治可行技术投资和运行成本分析，以选取低成本高可靠稳定达

标的污染防治技术，减少企业盲目性投资和节省运行费用；另一方面有利于引导城镇污水处理厂整体升级改造和日常运行管理水平的提升，实现城镇污水处理厂大气污染物深度减排和周边环境的整体改善，提高企业的正面形象，实现行业经济健康可持续发展；同时，也将促进全社会对于城镇污水处理厂大气污染物控制领域的研发投入和建设投资，带动环保治理领域的经济增长。

## 6 对实施本指南的建议

针对本指南的实施提出如下建议：

（1）本指南发布后，应面向环保部门的相关工作人员、企业环保人员，就指南的主要内容等及时开展培训等宣贯工作。

（2）本指南确定的污染防治可行技术仅为现阶段的可行技术，指南发布后在鼓励行业采用指南推荐技术的同时，也应鼓励引进国外先进污染防治技术及应用国内自主研发的成熟可靠的新技术，并应根据我国医药制造业的污染防治技术水平的提高适时对本指南进行修订。