****

T/ CECS XXXXX-202X

中国工程建设标准化协会标准

城镇排水与污水处理系统病原体

暴露风险防范技术指南

Technical Guidelines for Prevention of Pathogen Exposure Risk in Urban Drainage and Wastewater Treatment Systems

（征求意见稿）

XX-XX-XX 发布 XX-XX-XX 实施

中国工程建设标准化协会 发布

中国工程建设标准化协会标准

城镇排水与污水处理系统病原体

暴露风险防范技术指南

Technical Guidelines for Prevention of Pathogen Exposure Risk in Urban Drainage and Wastewater Treatment Systems

**T/CECS \*\*\*-20\*\***

主编单位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司

批准单位：中 国 工 程 建 设 标 准 化 协 会

施行日期：20\*\* 年 \*\*月 \*\* 日

中国 XX 出版社

202X 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020 年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字[2020]14号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本指南。

本指南共分为９章和1个附录，主要技术内容包括：总则、术语、排水管网、中途泵站、处理设施、排放与利用、公共空间、个人防护、应急预案等。

本指南的某些内容可能涉及专利，本指南的发布机构不承担识别专利的责任。

本指南由中国工程建设标准化协会归口管理，由中国市政工程华北设计研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。本指南在使用过程中如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送中国市政工程华北设计研究总院有限公司（地址：天津市河西区气象台路99号，邮编300074，邮箱：necw@vip.sina.com），以供修订时参考。

主编单位：

参编单位：

主要起草人员：

主要审查人员：

# 目 录

[**第一章** **总则 1**](#_Toc155797093)

[第一节 编制目的 1](#_Toc155797094)

[第二节 适用范围 1](#_Toc155797095)

[第三节 总体原则 1](#_Toc155797096)

[**第二章 术语 3**](#_Toc155797097)

[**第三章 排水管网 5**](#_Toc155797098)

[第一节 一般规定 5](#_Toc155797099)

[第二节 设施巡查 5](#_Toc155797100)

[第三节 管网检测 7](#_Toc155797101)

[第四节 管网养护 7](#_Toc155797102)

[第五节 管网污泥运输与处理 8](#_Toc155797103)

[第六节 雨水调蓄设施管理 9](#_Toc155797104)

[第七节 应急抢险 10](#_Toc155797105)

[第八节 排水宣传 11](#_Toc155797106)

[**第四章** **中途泵站 11**](#_Toc155797107)

[第一节 运行养护 11](#_Toc155797108)

[第二节 泥渣管理 12](#_Toc155797109)

[第三节 空间消毒 13](#_Toc155797110)

[**第五章 处理设施 14**](#_Toc155797111)

[第一节 一般规定 14](#_Toc155797112)

[第二节 预处理 15](#_Toc155797113)

[第三节 生物及深度处理 16](#_Toc155797114)

[第四节 消毒 17](#_Toc155797115)

[第五节 污泥处理与存储 19](#_Toc155797116)

[第六节 通风与除臭 22](#_Toc155797117)

[第七节 化验检测与仪表维护 22](#_Toc155797118)

[第八节 地下或半地下污水处理厂 25](#_Toc155797119)

[**第六章 排放与利用 27**](#_Toc155797120)

[**第七章 公共空间 28**](#_Toc155797121)

[第一节 一般规定 28](#_Toc155797122)

[第二节 办公区 29](#_Toc155797123)

[第三节 食堂 30](#_Toc155797124)

[第四节 会议室 31](#_Toc155797125)

[第五节 临时隔离区 31](#_Toc155797126)

[**第八章 个人防护 31**](#_Toc155797127)

[第一节 一般规定 32](#_Toc155797128)

[第二节 基本防护要求 32](#_Toc155797129)

[第三节 生产巡检人员 36](#_Toc155797131)

[第四节 取样化验人员 36](#_Toc155797132)

[第五节 维修养护人员 37](#_Toc155797133)

[第六节 来访人员 37](#_Toc155797134)

[**第九章 应急预案 38**](#_Toc155797135)

[第一节 一般规定 38](#_Toc155797136)

[第二节 组织建设 38](#_Toc155797137)

[第三节 应急响应 39](#_Toc155797138)

[第四节 应急保障 39](#_Toc155797139)

[第五节 宣传演练 40](#_Toc155797140)

[**附录A 不同作业过程的人员防护等级及病原体暴露途径 42**](#_Toc155797141)

[**本指南用词说明 44**](#_Toc155797142)

[**引用标准名录 45**](#_Toc155797143)

**Contents**

[**1 General provisions 1**](#_Toc155253845)

[1.1 Preparation purpose 1](#_Toc155253846)

[1.2 Application scope 1](#_Toc155253847)

[1.3 General principal 1](#_Toc155253848)

[**2 Terms 3**](#_Toc155253853)

[**3 Sewer pipelines 5**](#_Toc155253864)

[3.1 General requirements 5](#_Toc155253865)

[3.2 Facility inspection 5](#_Toc155253866)

[3.3 Pipes detection 7](#_Toc155253867)

[3.4 Pipes maintenance 7](#_Toc155253868)

[3.5 Sewer sludge transportation and treatment 8](#_Toc155253869)

[3.6 Stormwater detention and retention facility management 9](#_Toc155253870)

[3.7 Emergency rescue 10](#_Toc155253871)

[3.8 Drainage publicity 11](#_Toc155253872)

[**4 Pump stations 11**](#_Toc155253873)

[4.1 Operation and maintenance 11](#_Toc155253874)

[4.2 Sewer sludge management 12](#_Toc155253875)

[4.3 Space disinfection 13](#_Toc155253876)

[**5 Treatment facilities 14**](#_Toc155253877)

[5.1 General requirements 14](#_Toc155253878)

[5.2 Pretreatment 15](#_Toc155253879)

[5.3 Biological and advanced treatment 16](#_Toc155253883)

[5.4 Disinfection 17](#_Toc155253886)

[5.5 Sludge treatment and storage 19](#_Toc155253889)

[5.6 Ventilation and deodorization 21](#_Toc155253893)

[5.7 Laboratory testing and instrument maintenance 22](#_Toc155253894)

[5.8 Underground and semi-underground wastewater treatment plant 25](#_Toc155253899)

[**6 Wastewater discharge and reuse 26**](#_Toc155253903)

[**7 Public space 28**](#_Toc155253907)

[7.1 General requirements 28](#_Toc155253908)

[7.2 Office area 29](#_Toc155253909)

[7.3 Dining hall 30](#_Toc155253912)

[7.4 Meeting room 31](#_Toc155253915)

[7.5 Temporary quarantine area 31](#_Toc155253916)

[**8 Personal protection 31**](#_Toc155253919)

[8.1 General requirements 32](#_Toc155253920)

[8.2 Basic protection requirements 32](#_Toc155253921)

[8.3 Operation and inspection personnel 36](#_Toc155253925)

[8.4 Sampling and laboratory personnel 36](#_Toc155253928)

[8.5 Maintenance personnel 37](#_Toc155253931)

[8.6 Visitors 37](#_Toc155253936)

[**9 Emergency plan 38**](#_Toc155253937)

[9.1 General requirements 38](#_Toc155253938)

[9.2 Organization construction 38](#_Toc155253939)

[9.3 Emergency response 39](#_Toc155253940)

[9.4 Emergency support 39](#_Toc155253941)

[9.5 Publicity and drill 40](#_Toc155253942)

[**Appendix A protection levels and pathogen exposure pathways 42**](#_Toc155253943)

[**Explanation of wording in this guideline 44**](#_Toc155253945)

[**List of quoted standards 45**](#_Toc155253946)

#

# 总 则

## 第一节 编制目的

城镇排水与污水处理系统是重要的市政基础设施，承担着居民生产生活污水的收集、输送、处理、再生水处理与污泥处理处置等基本功能，也对保障城镇公共卫生安全具有重要作用。城镇污水接纳人和其他温血动物的排泄物，存在高浓度、多种类的病原体。污水中病原体具有个体小、繁殖快、存活能力强、致病剂量低等特点，致病性强，可通过皮肤或粘膜接触、呼吸吸入、直接摄入等途径传播导致流行性疾病爆发。城镇排水与污水处理系统通过将污染物收集输送至污水处理厂对病原体进行隔离，再通过沉淀或过滤分离以及消毒灭活将病原体从污水中去除，从而有效控制传染性疾病的蔓延。

城镇排水与污水处理系统运行操作过程中，从业人员存在直接接触、飞溅接触、全身接触、磨损割伤或穿刺、气溶胶吸入等途径的病原体暴露风险，同时突发事件导致城镇排水与污水处理系统运行异常时，公众也面临病原体暴露风险。为加强城镇排水与污水处理系统病原体暴露风险防控，降低病原体传播风险，保护城市排水与污水处理系统从业人员及公众的健康，保障城镇排水与污水处理系统设备设施的稳定运行，制定本指南。

## 第二节 适用范围

本指南适用于城镇排水与污水处理系统日常运行过程从业人员及公众的病原体暴露风险防范，对发生病原体传播风险期间的人员防护和设施安全运行也有指导作用。

## 第三节 总体原则

### 一、建立设施人员管理体系

建立城镇排水与污水处理系统日常运行期间的病原体暴露风险防范体系和重大病原体传播事件期间的病原体传播风险防控体系，通过设备设施运行控制、公共空间管理、人员安全防护和应急保障，全面加强从业人员和公众的病原体暴露风险防范。

### 二、遵循分级分类管控原则

宜根据上游来水风险等级、作业区域及类型、病原体传播方式等，对城市排水和污水处理系统全部设备、设施及人员的病原体暴露风险进行分析评估，制定风险分级标准和分类管理办法。分级分类管控原则如下：

1 按照上游来水病原体风险进行排水与污水处理系统安全分级管控。发生病原体传播风险时，将接纳定点医疗机构、集中隔离点或涉疫小区下游的排水管网、中途泵站和处理设施作为重点防控对象；

2 根据从业人员在不同区域作业过程中接触污水或污泥的可能性，结合病原体暴露途径，综合评估人员感染风险，对从业人员采取分级防护；

3 根据病原体传播途径，针对接触暴露、呼吸道暴露和消化道暴露，分类提出发生病原体传播风险时从业人员个人防护用品配置要求及个人卫生管理要点。

### 三、保障设备设施稳定运行

保障城镇排水与污水处理系统符合设计与运维标准、再生水利用管理规范，既可保证病原体的去除效果，保护公众卫生安全，也避免因设备设施突发故障造成从业人员暴露风险增加。城镇排水与污水处理系统设计时，应充分考虑病原体暴露风险防范需求。

发生病原体传播风险时，加强核心设备设施的运行维护，保障城镇排水与污水处理系统稳定运行，避免突发运行事故导致从业人员及公众暴露风险增加。同时，按照相关标准规范要求进行作业区域、公共空间的通风、消毒，做好各类泥水飞溅的防护措施。

### 四、加强个人安全防护管理

从业人员应按照分级配置要求合理穿戴个人防护用品，严格遵守岗位操作规范安全作业，同时做好个人卫生管理，有效阻断病原体传播途径，降低从业人员的病原体暴露风险。

发生病原体传播风险时，可根据病原体传播特征，加强个人防护装备和个人卫生管理。

# 术语

**1** 城镇排水与污水处理Urban drainage and wastewater treatment

对城市的产业废水、生活污水和雨水的排放、接纳、输送，以及污水的处理和再利用。

**2** 病原体 Pathogen

污水、污泥中存在的可导致人或动物致病的生物体，主要包括细菌、病毒、寄生虫、真菌、原生动物等。

**3** 病原体暴露风险 Risk of pathogen exposure

因日常从事污水、污泥处理处置工作或近距离接触而引发病原体感染的可能性。

**4** 病原体传播风险 Risk of pathogen transmission

发生能够严重威胁人类健康和生命安全的重大传染病事件，并通过污水、污泥进行病原体传播的可能性。

**5** 接触感染 Contact infection

通过皮肤、黏膜直接或间接接触污水或污泥所导致的病原体感染。

**6** 呼吸道感染 Inhalation infection

通过呼吸道吸入来自排水和污水处理系统含有病原体的气溶胶或飞尘导致的病原体感染。

**7** 消化道感染 Ingestion infection

通过摄入被污水、污泥污染的食品和饮料，污水、污泥飞溅物，手部沾染的污水、污泥导致的病原体感染。

**8** 密闭空间 Confined space

城镇排水与污水处理系统中与外界相对隔离，自然通风不足，易造成病原体积聚的有限空间，包括化粪池、蓄水池、调节池、地下及半地下污水处理厂、密闭式预处理区、进水泵房等区域。

**9** 公共空间 Public space

排水与污水处理系统从业人员聚集性活动场所，包括办公室、会议室、食堂、电梯、卫生间等公共活动场所。

**10** 喷雾消毒 Spray disinfection

使用固定式喷雾装置、农用喷雾器或其他喷雾器喷洒消毒液，对排水与污水处理系统各种密闭空间、物体（品）表面、建筑物表面、地面、作业现场，以及相关工具、车辆等进行消毒的处理方法。

# 排水管网

排水管网是城市重要的基础设施之一，承担着收集输送污水和快速导排雨水的功能。排水管网收集系统从业人员由于直接接触大量未经处理的原始污水，被污水中病原体感染的风险较大。因此，要加强对排水管网及其附属设备设施的巡查、检测及养护，保证管网健康运行以减少堵塞、冒溢事故的发生，同时加强管网污泥管理，降低从业人员及公众病原体暴露风险。

## 第一节 一般规定

从业人员在排水管网的日常管理维护期间，要加强自动化监测设备维护管理，充分利用在线监测系统和自动化监测设备，实时掌握排水管网的水量动态变化，对可能出现的排水管道安全运行隐患进行预警，减少突发性事故的发生。

自然通风不足的排水管网作业区域，可能存在病原体气溶胶浓度较高的问题，应设置机械送排风系统。

**发生病原体传播风险时**，污水中病原体浓度急剧增加且传播风险大，可暂停直接或间接接触污水的管网普查和检测作业、降低常规性养护作业频次，从而降低作业人员病原体感染风险；必要作业时，应加强作业区域的通风和消毒，保护作业人员健康和安全。

## 第二节 设施巡查

为避免因管道设施缺损、污水冒溢、违法排放等情况导致公众直接接触污水或污泥，增加病原体暴露风险，要定期对管渠、检查井、雨水口和排放口等排水设施进行日常巡视检查。巡查时应重点关注可引起管网堵塞和公众接触的问题，要点如下：

1 对化粪池井盖、窨井盖等设施的完整性进行巡查，发现问题时应及时安放护栏及警示标志，避免因井盖破损、缺失造成的人员跌落及井内气溶胶外溢，增加公众病原体感染风险；

2 对护栏、里程桩、警告牌、步道等明渠附属设施的完整性进行巡查，避免公众因设施缺失而造成跌落、误闯，增加病原体感染风险；

3 对闸门井、倒虹管、截流井和检查井等重要附属构筑物的使用情况进行巡查，确保排水管网稳定运行；

4 对明渠控制范围内的排水管网进行巡查，避免因污水溢流或倒灌而增加病原体暴露风险；

5 对溢流口和排放口进行巡查，发现污水直排入河的情况，要尽快进行污水拦截并在附近设置警示或绕行标志避免公众接触，同时开展上游溯源工作；

6 对向管渠内倾倒垃圾、粪便、残土、废渣等废弃物和在管渠控制范围内挖洞、取土、采砂、打井、开沟种植及堆放物件等有可能造成排水管渠堵塞的行为进行巡查，一经发现应及时制止并上报；

7 对施工工地周边的排水管渠加强巡查，严禁施工泥浆水未经处理直接排入管网，避免造成下游管网堵塞；发现泥浆水排入管道时，要及时阻断泥浆的排放并开展疏通作业。

**发生病原体传播风险时**，充分利用在线监测设备，减少常规巡查频次，非必要情况不进行开盖巡查，以降低从业人员病原体接触风险；同时，要对接纳高风险排水的管网、入河排口及施工工地等病原体暴露高风险点及违规排放行为加强巡查，巡查要点如下：

1 加强对定点医疗机构、集中隔离区、疫情小区及管网污泥中转站/处理站等重点排水户周边及下游排水设施的巡查，每日巡查不少于1次，确保周边排水设施运行顺畅无冒溢、下游管网低液位运行，遇到臭气散发严重管段，可采取简易措施封盖窨井盖的臭气逸散孔来控制气溶胶传播；

2 加强对排口的巡查，避免污水直排入河引起病原体外溢风险，一经发现要及时进行拦截或抽升，并同时开展上游溯源工作；

3 加强对正在施工的地下工程或排水管网改移、废除、穿越等工程的巡查，密切关注其施工状态并与属地政府和市政管线运行维护单位进行信息共享，及时掌握排水设施安全状况，避免排水管道因受外力破坏而导致污水外溢，增加病原体传播风险；

4 加强对违规排放、倾倒废弃物事件的巡查，以避免因管道堵塞而造成污水冒溢，保障下游排水设施的运行顺畅，降低从业人员和公众的病原体接触风险。

## 第三节 管网检测

对排水管网进行周期性检测评估，建立城市排水系统检测台账，有利于排水管网的运行安全，避免堵塞冒溢事故的发生。除对排水管道进行常规功能状况检查和结构状况检查外，宜对容易发生事故的节点增加检测频次，如流砂易发地区、湿陷性黄土地区等地质结构不稳定地区的管道、管龄 30 年以上的管道及施工质量差的管道，避免坍塌堵塞。

管道检测作业时宜选用潜望镜检查、CCTV检测、声呐检测等机械检测方法，非必要不进行人员下井或进入管道检查等可能全身接触污水的作业方式，以降低病原体接触暴露风险；检测作业完成后，应用清水对反光镜、CCTV检测设备和声纳检测设备等接触过污水或污泥的设备或工具进行彻底清洁和消毒，避免病原体附着，增加暴露风险。

**发生病原体传播风险时**，宜暂缓排水管网常规检测工作，以降低从业人员直接接触污水或污泥导致病原体感染的风险。

## 第四节 管网养护

定期进行管渠和倒虹吸管清淤及疏通、检查井和雨水口清捞及井盖或雨水箅更换等日常养护，可降低排水管网堵塞风险，保障排水管网安全运行。管网养护时，应尽量采取病原体暴露风险较低的作业方式，同时避免公众接触，养护要点如下：

1 井盖和雨水箅缺失或损坏时，排水管理单位应尽快安放护栏和警示标志，并修补恢复，避免人员跌落和井内气溶胶外溢，减少公众病原体暴露风险；

2 检查井防坠设施、雨水口垃圾拦截装置中的垃圾应定期清除；

3 排水管渠的疏通作业可采用射水疏通、绞车疏通、推杆疏通、转杆疏通、水力疏通和人工铲挖等方式，宜优先选用水力疏通或无需人员井下作业的机械疏通方式，尽量减少人工铲挖清掏频次。作业时应通过设置警戒区、加强个人防护等措施降低污水和污泥飞溅造成的病原体暴露风险；

4 检查井和雨水口的清掏宜优先选用吸泥车、抓泥车等机械设备，必须人工下井作业时，应按照现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》 CJJ 68的有关规定进行通风检测后下井作业；

5 明渠中的水面漂浮物和障碍物、垃圾等要定期打捞和清理，避免堵塞造成污水溢流，增加病原体暴露风险；

6 提高建设工地及其周边的排水管网疏通和清掏频次：相关检查井、雨水口、沉淀池每周清捞一次，中小型管道每月疏通一次，大型（含大型）以上管道每 3 个月疏通一次，避免管道堵塞冒溢；

7 作业时应设置路障和围栏，避免增加公众病原体接触风险。

8 作业完成后，要将作业面冲洗干净，同时对冲洗车、吸污车、提泥桶等接触过污水或污泥的设备、器具进行清洗。

**发生病原体传播风险时**，宜降低管网设施的日常疏通频次，优先保障易堵塞排水设施和截流设施的疏通养护工作，避免污水冒溢或直接排入水体；暂停对定点医疗机构、集中隔离区、疫情小区及管网污泥中转站/处理站等高风险排水户周边排水管网的日常管道清疏、管道修复、化粪池和检查井清掏等接触风险较高的作业。

**发生病原体传播风险时**，养护作业宜优先选用水力和机械疏通方式，不宜使用高压射水车进行管网疏通，以免因含有病原体的污水污泥飞溅而增加作业人员接触感染和呼吸道感染风险。作业开始前，可使用有效氯浓度1000 mg/L/~2000 mg/L 的含氯消毒剂对施工现场及周边区域进行喷雾消毒；作业完成后，应使用有效氯浓度1000 mg/L/~2000 mg/L 的含氯消毒剂对表面可能沾染污水、污泥的区域、施工设备和车辆进行喷雾消毒。

## 第五节 管网污泥运输与处理

管网所收集生活污水中的排泄物携带大量病原体，在运输过程中极易附着于水中颗粒物及杂质，沉积为管网污泥，通过直接接触、飞溅传播或气溶胶传播导致疾病。加强对排水管网污泥的管理是日常控制病原体暴露的重要手段，管网污泥日常管理包括污泥运输及处理处置相关内容。

管网污泥装载时要严格控制装载量，避免运输时外溢；运输时宜采用专用密闭车辆，长距离运输前宜进行脱水处理。运输车辆驶出装载现场前，应将车辆槽帮和车轮冲洗干净，运输过程宜全程保持密闭状态，按指定路线运输，避开交通高峰时段和人流量大的道路，避免发生道路拥堵和污泥飞散、溅落、溢漏、恶臭扩散等可能引起病原体外溢的事故，减少公众病原体接触风险。

管网污泥的处理处置，应根据城市排水专项规划布局设置污泥中转站或处理站，在污泥中转站对污泥进行脱水处理、污泥处理站对污泥进行泥沙分离；进行填埋处置前应将污泥含水率处理至60%以下并符合填埋场的其他接受要求；排水管理单位应对处理处置过程进行跟踪和监督，确保污泥尽数处理不外流。

**发生病原体传播风险时，**应加强管网污泥管理和消毒，避免与公众发生接触。应急疏通和清掏作业中产生的管网污泥应使用有效氯浓度1000 mg/L~2000 mg/L的含氯消毒剂在作业现场进行喷雾消毒。污泥运输车驶出装载现场前，应对车辆槽帮和车轮进行冲洗，并使用有效氯浓度1000 mg/L/~2000 mg/L含氯消毒剂进行喷雾消毒。

## 第六节 雨水调蓄设施管理

用于合流制排水系统溢流污染控制的雨水调蓄设施，由于接纳了生活污水，调蓄水和池内沉积物有一定的病原体载量，日常运行和维护时应加强病原体暴露风险防范。对密闭结构的调蓄池，应设置通风排气装置对其进行4次/h~6次/h通风换气，以防病原体在池内积聚；清洗维护时，宜选择水力清洗，减少人工入池作业频次；调蓄水和清淤冲洗水应接入污水系统，不应直接排入水体，避免污染受纳水体。

**发生病原体传播风险时**，用于合流制排水系统溢流污染控制的雨水调蓄设施，池内病原体浓度急剧升高，应加强消毒和作业管理。宜在调蓄池排气口处设置喷雾或紫外线消毒装置，避免含病原体的气溶胶外溢到环境中。宜减少调蓄池清淤频次，必须进行清淤作业时应选择机械或水力清洗，避免人工清洗作业；清淤冲洗水应接入污水系统或设置就地处理设施，就地处理设施应具备消毒功能；同时，宜加强对清淤冲洗水排入管网处的巡查和水位监测，避免管道堵塞冒溢。

**发生病原体传播风险时**，用于雨水利用和分流制径流污染控制的雨水调蓄设施，存在雨污水管网错接混接导致的病原体暴露风险，可临时增设消毒处理装置；用于雨水利用的雨水调蓄设施，应谨慎选择雨水回用途径，暂停与人体直接或间接接触的雨水利用。

## 第七节 应急抢险

城镇排水管网应急抢险工作一般是由管道堵塞、爆管等原因引起，污水大量溢出不仅影响公众正常生活，造成环境污染，所携带的大量病原体更是增加了周边公众和作业人员的暴露风险，需立即对事故管段进行抢修作业。为降低病原体暴露风险，在应急抢险事故现场和抢修作业现场应及时设置路障和围栏，避免公众接触；作业人员应按照本指南第八章个人防护要求穿戴防护装备，降低病原体感染风险。

**发生病原体传播风险时，**应急抢险作业应以机械作业和水力作业为主，减少人工作业，降低作业人员病原体暴露风险。管道封堵宜采用气囊封堵，避免人工下井作业，防止泥水渗漏；管渠清掏可采用有泥水分离功能的机械作业方式，减少泥水飞溅。

**发生病原体传播风险时，**非特殊情况不组织人工有限空间作业，避免作业人员直接接触污水或污泥；必须作业时，宜采用开挖施工的方式减少有限空间作业频次，降低病原体暴露风险；如不具备开挖施工条件，且必须进行井下有限空间作业时，应按照现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 68的有关规定进行通风后佩戴全套个人防护装备下井实施作业，连续作业时间不宜超过30 min。

**发生病原体传播风险时，**应使用有效氯浓度1000 mg/L/~2000 mg/L 的含氯消毒剂对作业区域及器具进行消毒。作业开始前，可对施工现场及周边区域进行喷雾消毒；人工下井作业前，应对井盖及周围1 m范围进行喷雾消毒，打开井盖后对带合页的井盖背面和井壁口处进行消毒作业；完成后，应按照本章第五节相关规定妥善处理应急抢险作业期间产生的垃圾和污泥，并对表面可能沾染污水、污泥的区域、施工设备和车辆进行喷雾消毒。

## 第八节 排水宣传

卫生用品、塑料袋、餐厨垃圾、计生用品等漂浮物及油污废水进入排水管网，易造成管网堵塞、冒溢，增加从业人员和公众病原体暴露风险。应加强排水宣传，规范排水行为，公众不得向下水道扔固体漂浮物，商户不得向雨水篦子、检查口或污水管网倾倒餐厨垃圾、汽修废水等含大量油污的污（废）水，施工单位泥浆水应自行处理排放或沉淀处理后再排入市政管网，减少固体废弃物、泥渣等排入市政排水管道，降低堵塞风险。

城市排水主管部门、排水管网运维单位可加强排水宣传，提高公民规范排水意识，要点如下：

1 通过海报、电视、互联网等媒体形式，加强对社会公众和排水单位规范排水的宣传教育引导；

2 指导小区物业管理单位、公共建筑业主或物业管理单位、酒店管理单位加强宣传，可采用在公共区域张贴宣传海报或发放宣传材料等形式，酒店行业可在房间摆放宣传材料、在卫生间张贴宣传海报或温馨提示，宣传材料或温馨提示条上应留有排水管网运维单位或应急抢险单位的联系方式。

排水管网运行单位应根据《城镇排水与污水处理服务》的规定，保障24小时排水服务热线畅通，方便公众发现排水管道堵塞、污水冒溢事件发生后及时报修。

# 中途泵站

中途泵站在排水系统中承担着提升和控制片区污水的功能，优化运行调控策略、加强设备设施巡检和养护对保障排水系统稳定安全运行具有重要意义。中途泵站汇集大量污水与泥渣，且结构较为密闭，病原体浓度较高，应加强泥渣管理和空间消毒，降低从业人员病原体暴露风险。

## 第一节 运行养护

中途泵站作为所属排水片区的运行调控中心，在日常运行过程中应充分利用中途泵站的在线监测系统、自动控制系统和视频监控系统，减少人工巡检频次，降低从业人员病原体暴露风险。

协调建立厂网联合调度与沟通机制，依据天气、辖区污水产生情况及下游污水厂处理能力等条件对泵组进行实时调控，避免泵站长期高水位运行，避免管网污水冒溢。关注城市水体水位变化对排水管网运行和污水冒溢的影响，及时与河道运行管理部门协调城市水体水位的控制要求。城市水体水位较高的地区，应适当降低水体水位至与水体沿线污水收集管道水位基本持平，缓解水体倒灌或污水外渗等问题。

为保证中途泵站的安全稳定运行，应按照现行行业标准《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68、《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6的相关规定对电气设备、进出水设施及泵站辅助设备进行巡视、日常养护和定期维护。日常巡视应根据提前设定的巡视路线、巡视项目、巡视周期对泵站设备（泵站机组和电器设备）进行全面巡视，现场巡视每天不应少于1次，视频巡视每4h不宜少于1次。为降低养护从业人员病原体暴露风险，日常格栅和沉砂池的砂渣清捞和收集宜采用机械分离和输送方式，必要时再采用人工清捞，清捞出的砂渣应进行脱水处理。

**发生病原体传播风险时**，降低管网沿线中途泵站的运行液位，条件允许时可将液位控制在中心线位置附近，为上游管网预留充足的空间，避免管网沿线，尤其是居民小区内污水冒溢。

**发生病原体传播风险时**，中途泵站宜采用“少人值守，远程监控”的管理模式，减少从业人员接触污水或污泥的机会；降雨发生时，无人值守的中途泵站宜采用“巡视运行”与“驻站值守”相结合的管理模式，降低排水管网溢流风险。

**发生病原体传播风险时**，宜减少雨水泵站的初期雨水池、泵前池及调蓄池的日常清淤频次，应急清淤时，应加强作业人员防护。

## 第二节 泥渣管理

中途泵站在日常运行和养护过程中产生的大量栅渣、垃圾和污泥，是病原体滋生、繁殖和传播的温床，严格管理和妥善处置泥渣可以很大程度上降低病原体的暴露风险。中途泵站日常产生的泥渣不宜长期堆积，要随产随清并使用不漏容器收集；格栅除污机宜设定为自动运行模式，减少人工清掏频次，降低病原体暴露风险。集水池内积泥的清掏宜采用水力方式，降低作业人员病原体暴露风险。泥渣的运输与处置参考本指南第三章第五节相关规定执行。

**发生病原体传播风险时**，泥渣中的病原体传播性强，应加强对泥渣管理和消毒，可在中途泵站格栅或栅渣输送设备上增设喷雾消毒装置。栅渣和污泥的消毒、运输和处置参照本指南第三章第五节相关规定执行。

## 第三节 空间消毒

中途泵站结构密闭，泵房内病原体浓度高，宜在泵站内设置相对独立的泵房、栅渣间和值班室，防止泵房、栅渣间高浓度气溶胶逸散至值班室，增加从业人员病原体暴露风险。泵房和密闭式格栅间应设置通风除臭设备以确保空气流通，降低作业空间病原体含量；自然通风条件不足时，应设置机械送排风系统。

**发生病原体传播风险时**，应提高通风除臭设备的养护频次以确保正常运行，同时，宜增大风量及换气频次以减少含有病原体的气溶胶在泵房内的聚集，并在排气口临时增设消毒设施，降低公众病原体暴露风险。同时，还应对中途泵站进行定期消毒，消毒要点如下：

1 存在接触或吸入风险的有人值守的泵房，宜使用有效氯浓度500 mg/L~1000 mg/L的含氯消毒剂对密闭空间进行每日消毒；

2 中途泵站除臭系统产生的吸附剂废弃物，宜使用有效氯浓度1000 mg/L~2000 mg/L的含氯消毒剂进行喷雾消毒，并用密闭车辆安全运输到规定场所进行最终处置；

3 配套有排水管网巡检维护车间的中途泵站，宜设置隔离消毒区域。排水管网巡检维护工程车辆返回车间后，宜使用有效氯浓度500 mg/L~1000 mg/L的含氯消毒剂进行喷雾消毒。

# 处理设施

## 第一节 一般规定

充分利用污水污泥处理设施在线监测仪表、设备监控系统、视频监控系统、中控系统等监控设施的远程监控和故障诊断功能，及时发现设备故障和工艺运行问题，保障处理设施正常稳定运行的同时，减少人工运行维护作业频次。

城镇污水处理厂出水、出泥卫生学指标应满足国家现行标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920、《城镇污水处理厂污泥处理稳定标准》CJT 510等有关要求，保障排放与利用环节的病原体微生物风险控制。

宜根据管网设施情况及上游来水水量特征设置污水处理厂泵站编组，缩短峰值水量运行时间，确保消毒单元接触时间满足消毒要求。

**发生病原体传播风险时，**关注进水水质水量波动对污水处理厂稳定运行的影响，人员流动限制、停工、停产、停业等可能引起服务范围内污水水质和水量波动，应制定相应的运行调度方案。

**发生病原体传播风险时，**家庭、公共场合、定点医疗机构等排水户消毒剂使用量的增加会消耗进水碳源，影响生物系统污泥活性，可采用在线监测数据分析、进水余氯检测等手段，评估污水处理厂进水受公共场所和家庭含氯消毒剂使用的影响，并采取相应措施。进水氧化还原电位（ORP）和余氯明显提高、COD和NH3-N明显降低、pH大幅波动时，厌氧/缺氧池ORP明显提高时，出水NH3-N和NO3--N指标突然增长时，进水可能受到含氯消毒剂影响。可采取回流剩余污泥至进水端、投加碳源、投加脱氯药剂、适当增加曝气量、调整进水点或碳源投加点至生物处理单元起始点等措施，降低含氯消毒剂对生物处理系统运行效能的影响。

**发生病原体传播风险时，**根据不同作业区域、作业类型的病原体暴露风险，调整从业人员作业要求。暂停污水处理池体清理、设备维护等常规性检修计划，原计划的污水处理池体放空、设备维修等工作，应推迟实施。根据设备设施仪表的运行稳定性，结合作业区域病原体暴露风险和空间密闭性，调整巡检作业频次。对存在污水和污泥飞溅风险密闭空间的设备设施运行状况进行在线监控，减少人工巡检操作频次；无异常情况时，可暂停配电室、鼓风机房、泵房等自动化运行设备间的巡查。

## 第二节 预处理

预处理单元对微生物没有明显的去除作用，污水污泥中病原体浓度较高，同时进水井、进水泵池、格栅间、沉砂池等预处理设备设施相对密闭，从业人员面临病原体感染风险较高。可通过加强设施、设备和砂渣管理，必要时设置空间消毒，降低病原体暴露和传播风险。

### 一、设备设施管理

预处理单元宜加盖封闭，条件允许时可加装除臭系统，防止病原体随气溶胶扩散。

提升泵出水口、格栅及栅渣清涝设备、沉砂池出水堰、砂石分离器等区域通常存在明显的跌水和气溶胶扩散现象，应根据上述设施或设备周边的污水飞溅状态采取相应防飞溅措施，对设置高压冲洗装置的格栅进行封闭或增设防护罩，在提升泵出水口、格栅及栅渣清涝设备、沉砂池出水堰、砂石分离器等跌水处设置导流板或封闭装置，降低从业人员病原体接触感染、呼吸道感染等风险。

**发生病原体传播风险时，**将预处理单元作为重点管控对象，根据飞溅状态划定限制出入区域，严格执行出入管理制度。

### 二、砂渣管理

栅渣和泥砂使用不漏水容器收集，随产随清，避免长期堆积，滋生蚊蝇，污染周边区域。格栅栅条、出渣口及机架悬挂杂物的日常清理可采用加长型工具，保证作业人员与格栅的距离，降低污水、砂渣飞溅导致的病原体接触感染风险。

**发生病原体传播风险时，**栅渣、泥砂上附着的病原体含量急剧增加，宜加强消毒和除臭管理，要点如下：

1 每日使用有效氯浓度1000 mg/L~2000 mg/L的含氯消毒剂对栅渣、沉砂堆放点进行喷雾消毒；

2 在栅渣螺旋输送设备上临时增设喷雾消毒装置，使用有效氯浓度1000 mg/L~2000 mg/L的含氯消毒剂对栅渣进行连续喷雾消毒；

3 在栅渣、沉砂堆放点周边加装封闭设施及除臭系统，避免气溶胶扩散。

### 三、空间消毒

**发生病原体传播风险时，**可对预处理单元的密闭式作业空间消毒，降低从业人员病原体感染风险。预处理单元空间消毒要点如下：

1 临时增设喷雾或紫外线消毒装置，每日定时消毒；

2 喷雾消毒宜使用有效氯浓度500 mg/L的含氯消毒剂；

3 设有生物除臭系统时，不宜使用含氯消毒剂。确需使用时，应密切关注除臭效果，控制消毒剂对除臭系统微生物的影响；

4 人员进入作业区域期间，应暂停消毒。

## 第三节 生物及深度处理

我国目前普遍采用较长的泥龄活性污泥系统和完善的深度处理系统，通过吸附和固液分离可实现病原微生物多个数量级的去除，生物及深度处理单元从业人员面临病原体感染风险较小。排水户含氯消毒剂过量使用可能会消耗进水碳源，影响污水处理厂稳定运行。可通过加强设备设施管理、调整运行策略、增加空间消毒，保障污水处理系统稳定运行，降低病原体暴露和传播风险。

### 一、设备设施管理

通过对鼓风机、推进器、提升泵、回流泵和排泥泵等关键设备的远程监控、日常巡检和周期性维修养护，确保正常运行。

生物泡沫和病毒衣壳均具有高表面活性，活性污泥中的病毒极易富集在生物泡沫表面，病原体暴露风险高。出现泡沫堆积时，宜及时调整工艺参数，配备水力破泡系统的应及时消除泡沫，人工作业时，应加强个人安全防护，避免接触飞溅泡沫。

**发生病原体传播风险时**，生物处理单元污泥浓度（MLSS）、溶解氧（DO）、ORP、pH等指标可作为城镇污水处理厂进水受含氯消毒剂影响的重要判断依据。应加强生物处理单元污泥浓度计、溶氧仪、氧化还原电位仪、pH计等在线仪表的维护保养工作，密切关注数据变化，结合前期运行经验，对引起仪表异常的原因进行评判，并采取相应调控措施。

**发生病原体传播风险时**，应检查跌水点、溢流堰、机械曝气、鼓风曝气、机械搅拌、气浮等设备设施的泥水飞溅状态，并将存在泥水飞溅、高浓度气溶胶的区域作为重点管控区域，结合不同病原体传播途径划定限制出入区域。有条件时，对转碟、转盘、转刷等机械表面曝气设备封闭或增设防护罩，对跌水点、溢流堰设置导流板或封闭装置。

**发生病原体传播风险时**，在污水处理厂进水碳源充足的情况下，可通过适度提高生物池活性污泥浓度、延长实际运行泥龄、适当增加曝气等方法，提高活性污泥对病原体的去除效果。

### 二、空间消毒

**发生病原体传播风险时**，可对生物及深度处理单元密闭空间进行消毒，在定期作业区域临时增加喷雾消毒或紫外线消毒装置，喷雾消毒宜使用有效氯浓度500 mg/L的含氯消毒剂。人员进入作业区域前，对人体可能接触的设备设施和空气进行消毒；人员进入作业区域期间，暂停消毒。

## 第四节 消毒

《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918规定了城镇污水处理厂出水卫生学指标要求，即代表细菌、病毒等病原微生物控制程度的粪大肠菌群指标值。我国城镇污水处理厂按照该标准要求，设置了相应的出水消毒及药剂储备设施，确保消毒工艺正常运行即能够满足病原微生物的灭活要求。发生病原体传播风险时，可针对病原体类型，通过多重消毒技术联用、浊度或悬浮固体浓度控制、消毒剂量调整等措施，提高消毒单元病原微生物灭活效果；同时，加强出水余氯控制，避免过度消毒对水环境生态的不利影响。

### 一、设备设施管理

加强消毒设备设施的维护和保养，确保消毒单元正常稳定运行，出水粪大肠菌群数指标达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918要求，有效保障水环境病原体暴露风险控制。

氯消毒单元运行控制要点如下：

1 控制氯消毒单元进水水质，降低进水中悬浮物、有机物、亚硝酸盐、氨氮的浓度，避免与含氯消毒剂反应而降低实际用于消毒的有效氯浓度；

2接触时间宜大于30 min，执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918一级A及以上排放标准时，有效氯投加量宜为6 mg/L～15 mg/L；执行低于一级A排放要求时，有效氯投加量宜为3 mg/L～5 mg/L。如接触时间不足30 min，宜根据浓度时间乘积和消毒效果确定氯消毒剂投加量；

3 消毒前端采用高级氧化或膜生物反应器等工艺时，可根据消毒效果减少氯消毒剂投加量；

4 规范含氯消毒剂存储和使用，定期测定有效氯含量，保证消毒效果；

5 消毒接触池宜采用推流式，非推流式池型应强化混合效果或增加有效氯投加量。

紫外线消毒单元运行控制要点如下：

1 控制紫外线消毒单元进水悬浮物浓度和浊度；

2 紫外线消毒剂量宜根据现场试验确定；不具备试验条件时，紫外线有效剂量宜为15 mJ/cm2~22 mJ/cm2；

3 定期清洗紫外线灯管套管，避免因灯管套管结垢降低紫外线穿透率和照射强度，影响消毒效果。

臭氧消毒单元运行控制要点如下：

1 控制臭氧消毒进水水质，降低进水中氨氮、悬浮物、有机物等浓度；

2 加强空气压缩机、干燥机、预冷机、臭氧发生器等关键设备的巡检和维护，保障安全稳定运行；

3 臭氧投加量宜根据现场试验确定；不具备试验条件时，臭氧投加量宜为3 mg/L~4 mg/L。

**发生病原体传播风险时**，应根据病原体类型选择适宜的消毒方式。发生病毒传播风险时，由于病毒的蛋白质外壳可以遮挡紫外光，为保证消毒效果，宜提高紫外线有效剂量，或在原有消毒单元之后补充投加氯消毒剂，保障病毒灭活效果。发生病原性原生动物传播风险时，由于病原性原生动物致病剂量低，某些卵囊和孢囊对氯消毒具有较强抗性，紫外线消毒因穿透力弱难以灭活较深水层处的原生动物，应采用臭氧与其他消毒方式联用的方法，通过协同作用，达到较高的灭活率；超滤对病原性原生动物具有较好的截留作用，消毒工艺前采用超滤工艺时，可适当降低消毒剂量。

### 二、出水余氯控制

出水进行再生利用时，应按用途确定余氯浓度。出水直接排放时，宜协同使用氯、紫外线、臭氧及其他新型消毒技术，降低出水消毒剂残余量，保障受纳水体生态安全。

**发生病原体传播风险时**，若采用氯消毒为唯一消毒方式，氯消毒剂用量不宜超过常规用量的1.2倍，避免出水余氯过高影响水体生态安全。

**发生病原体传播风险时**，定期监测出水余氯，关注含氯消毒剂用量增加对水生态安全的影响。出水再生利用时，余氯指标应符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921等相关规范要求，出水余氯超标时采用投加还原剂或活性炭吸附等脱氯措施。

## 第五节 污泥处理与存储

污水中病原体大部分通过吸附于污泥中得以去除，污泥中病原体载量较高，同时，污泥处理与储存过程由于厌氧发酵、干化等作用易形成含有病原体的水蒸气、气溶胶或飞灰，从业人员面临较高的病原体接触感染和呼吸道感染风险。应加强污泥处理、存储、装卸与运输全过程的设备设施管理，保障设备设施稳定运行，减少污泥飞溅与气溶胶扩散，同时加强作业空间通风消毒，避免病原体聚集。

### 一、设备设施管理

应加强污泥处理设备设施的维护保养工作，避免污泥外溢、泄漏，增加病原体暴露风险。

污泥堆肥、热干化、厌氧消化产生的热量可显著降低病原体浓度，但会为烟曲霉等嗜热微生物的繁殖提供适宜的条件，导致从业人员通过吸入附着病原体的飞灰及气溶胶造成感染。可对敞开式污泥处理设施采取封闭、增加防护罩等措施，同时增设通风管路及除臭系统，防止污泥飞溅或气溶胶扩散，降低人员在污泥处理、装卸与运输等过程中的病原体暴露风险。

**发生病原体传播风险时**，污泥浓缩脱水单元运行要点如下：

1 将带式脱水、板框脱水车间等存在接触或气溶胶暴露风险的区域划为限制出入区域，严格管理；

2 后续有厌氧消化、好氧发酵、热干化、焚烧工艺时，不宜向污泥中加入氯消毒剂，避免氧化剂消耗污泥中的有机物，或因氯消毒剂对厌氧消化或好氧发酵工艺的微生物产生毒害作用而降低污泥处理工艺效能；

3 后续无厌氧消化、好氧发酵、热干化、焚烧工艺时，可在污泥脱水前适当加入氯消毒剂或石灰，并关注氯消毒剂和石灰对脱水性能和处置途径的影响。影响污泥脱水效果时，应减少氯消毒剂用量或停止投加；

4 在处理条件允许的情况下，宜适当延长脱水时间，降低脱水污泥含水率，减少污泥的外运工作量；

5 脱水滤液应通过密闭管渠输送至污水厂进水端或专用处理设施进行处理，降低人员接触风险。

**发生病原体传播风险时**，污泥干化机宜适当提高运行温度，延长污泥干化时间，满足70℃以上不少于30 min的灭菌要求。

**发生病原体传播风险时**，宜在污泥处理、存储和装卸车间临时增加喷雾消毒或紫外线消毒装置，并确保通风系统运行良好，降低从业人员接触风险。

### 二、污泥堆放

脱水污泥应随产随清，不宜在厂内露天堆放，以免污泥继续厌氧消化导致温度升高，产生含有病原体的气溶胶、水蒸气等。确需露天堆放的，可进行遮盖，同时加强从业人员防护。

**发生病原体传播风险时，**污泥在料仓内存放的时间宜小于3 d，同时应保证污泥料仓通风换气系统正常运行，宜每日记录污泥温度变化。

**发生病原体传播风险时，**临时堆放污泥应进行喷雾消毒，避免因气溶胶、水蒸气和灰尘中的病原体逸散导致暴露风险增加。对堆场污泥的外表面可采用有效氯浓度1000 mg/L~2000 mg/L的含氯消毒剂喷雾消毒，频次不少于每日一次，作用时间宜为30 min~60 min；对污泥整体消毒可采用投加石灰的方式，加入300 mg/L~500 mg/L的石灰后机械搅拌，确保污泥与石灰的混合物pH 值达到 12 以上时间不低于 2h。

### 三、污泥装卸与运输

污泥装卸不宜在大风天气进行，干燥污泥外运应采用湿式作业，防止病毒通过扬灰传播。

污泥运输应采用管道、密闭车辆和密闭驳船等方式，防止污泥暴露于外部空间、洒落于道路或滴漏于土壤中造成二次污染，发生污泥遗撒时，应及时清理。采用敞篷车辆运输污泥时，应采取遮盖措施，避免病毒通过扬尘等方式传播。

污泥运输时间和运输路线应依据当地城市道路布局和车流量特征进行制定，运输时间应避开上下班高峰期，运输路线应避开人群密集区，尽可能减少对周边居民的影响。污泥运输实施全过程监控管理，严禁随意倾倒、偷排，避免裸露、散落或泄漏，增加公众病原体暴露风险。

**发生病原体传播风险时**，应加强运输车辆和装卸作业过程的消毒，污泥运输车辆入厂前应对轮胎、车厢等重点部位使用含氯消毒剂进行喷雾消毒，污泥运输车辆出厂前应进行水冲清洗，并使用含氯消毒剂进行喷雾消毒，避免装卸过程中沾染在车轮和箱体上的污泥在运输过程中洒落造成污染扩散。含氯消毒剂有效氯浓度宜为1000 mg/L~2000 mg/L。

## 第六节 通风与除臭

按照现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918的有关规定设置除臭设施，并保障设备设施的稳定运行，确保密闭空间通风与除臭效果。

对格栅间、进水泵房、沉砂池、污泥脱水间、地下污水处理厂等病原体暴露风险较高的密闭空间，宜设置机械设备进行强制通风，避免病原体在作业空间内聚集，降低从业人员呼吸道感染或接触感染风险。

**发生病原体传播风险时，**在通风设施和除臭单元处理能力允许的情况下，宜加大通风量，提高封闭空间的换气频率，避免高浓度病原体聚集增加感染风险。

**发生病原体传播风险时，**在不影响除臭效果的情况下，宜通过改变工艺参数或增加必要设备、药剂的模式，最大限度发挥除臭系统的病毒灭活功能。除臭单元运行控制要点如下：

1 采用光催化氧化除臭工艺时，加强设备维护管理，适当调整光源参数，强化病原体灭活效果；

2 采用化学喷淋洗涤除臭工艺时，可在喷淋液中增加次氯酸钠等含氯消毒剂，并关注消毒剂对除臭效果的影响；

3 采用生物除臭工艺时，可在除臭设施进风口增加紫外线消毒装置，或在出风口增加紫外线、臭氧或化学消毒装置。

**发生病原体传播风险时，**人员进入密闭空间作业前，应加大负压通风或除臭设施的通风量，未设负压通风或除臭设施时，应主动送风或强制排风。人员作业时应远离消毒和通风设施出风口。

## 第七节 化验检测与仪表维护

污水中多数病原体可在金属、塑料等物体表面存活较长时间，取样化验人员作业过程中直接接触沾染污水、污泥的设备仪器，面临较高的病原体暴露风险，应充分利用污水处理厂配置的在线监测仪器仪表、自动取样器等无人操作设备进行水质、环境参数等运行数据的获取，减少人工取样或化验作业。同时发生病原体传播风险时，可通过设置在线监测仪表对排水户过度消毒、排水量变化等引起的进出水水质、水量变化实时跟踪监测，快速指导污水处理系统调整运行方案。

### 一、检测项目及频次

根据工艺运行控制需求设置监测点，充分利用在线监测数据进行运行工况检测与控制，减少人工取样和人工化验。应在污水处理厂的总进水口、总出水口安装自动采样器和COD、NH3-N、PO43--P、pH、流量等在线水质分析仪，可在生物处理单元安装pH、MLSS、ORP、DO等在线水质监测仪表。

可直接使用试纸、便携式设备等在现场完成相关指标测试，以降低水样转输至化验室过程中的潜在接触、滴漏风险。

**发生病原体传播风险时，**充分利用污水处理厂进出水和各工艺单元在线监测仪表进行水质、水量和运行工况的监测与控制，减少人工取样或化验频次。密切关注各项检测指标变化，根据运行、消毒等需求调整检测项目及检测频次，要点如下：

1 经排水和污水处理行业主管部门和生态环境部门同意后，可暂停部分检测项目或减少检测频次，减少取样和化验人员病原体感染风险；

2 污水处理厂正常运行状态下，可不对进水、生物处理和污泥脱水单元进行人工取样和化验；

3 家庭、公共场所和定点医疗机构消毒剂的大量使用可能会导致进水余氯增加，宜增加进水余氯监测，及时预判是否存在余氯冲击风险。ORP值可显示污水中物质氧化性或还原性的相对程度，可作为间接指标表征余氯变化，安装有进水ORP在线仪表的污水处理厂，也可通过ORP值的变化情况，对污水处理厂进水可能受公共场所和家庭含氯消毒剂使用的影响情况进行分析；

4 出水粪大肠菌群作为我国城镇污水处理及再生利用相关标准中细菌、病毒等病原微生物的代表性卫生学指标，可反映绝大多数病原体的灭活情况。应加强出水粪大肠菌群指标的日常监测，检测频率不应低于每周三次；

5 采用氯消毒工艺的污水处理厂，应增加出水余氯指标检测频次，严格控制排入生态水体的出水余氯浓度，避免对水生生物造成影响；

6 污泥检测项目应根据去向或处置要求增加粪大肠菌群值、细菌总数等卫生学指标检测频次，每批次宜检测 1 次。

**发生病原体传播风险时，**可委托科研机构或检测机构，对定点医疗机构、集中隔离点和疫情小区的排水以及污水处理厂进水和出水等进行病原体监测分析，以指导排水与污水处理系统分级管控。

### 二、人工取样

因运行管理需要必须人工取样时，应严格执行安全操作规程，取样操作要点如下：

1 使用蠕动泵取样，并使用带密封盖或密封塞的取样瓶保存；

2 取样后，取样瓶外表应进行清洗或消毒处理，或将取样瓶置于密闭运输容器中，禁止外表沾染泥水的取样瓶进入化验或办公区域；

3取样后，尽快将样品送到化验室样品存储间，无专用样品存储间时应放置于通风处或实验室指定区域；

4 取样后，取样勺、取样器等器材应在现场完成水冲清洗和消毒，并存放于室外指定位置，避免病原体长期存活于取样器材上引起接触感染。

### 三、人工化验

人工化验应严格执行化验室安全操作规范，化验操作要点如下：

1 化验工作应分区域开展，每个区域及相关仪器和设备宜专人专用；

2 应加强化验室通风，可在通风柜中进行样品处理；

3 移取样品后应及时盖住容器口。

**发生病原体传播风险时，**加强化验室清洁消毒，避免样品中病原体污染化验室环境，增加化验人员暴露风险，操作要点如下：

1 废弃样品、第一次漂洗液等可能含有污水污泥的化验室废物应统一倾倒至含有消毒液的废液桶，禁止直接倒入水槽或生活垃圾桶，避免病原体经由楼宇污水排放系统传播污染办公区。如需使用水槽清洗，宜对水槽水单独收集和消毒处理，并在清洗完成后对水槽进行消毒；

2 取样瓶、烧杯等可能沾染污水或污泥的玻璃器皿，应漂洗后放置于消毒液中浸泡30 min以上，再进行刷洗、冲洗和晾干，避免试管刷沾染污水或污泥引起的病原体传播风险；

3 化验开始前，应做好工具、仪器和试验台的消毒；化验结束后，应对化验区进行喷雾消毒；

4化验过程中，发生样品沾染和飞溅时，应立即用水清洗并进行消毒。

### 四、仪表维护

加强对在线监测仪器仪表的维护和校验，定期清洁传感器，校正标准曲线，确保仪器仪表的测量范围、精度、灵敏度符合工艺要求。在线仪表读数异常或波动较大时，及时分析原因，同时进行仪表校准或化验室检测比对。

**发生病原体传播风险时，**对自动采样器、在线水质仪等仪表设备与泥水接触的部分进行检查、维护和维修前，应使用有效氯浓度1000 mg/L~2000 mg/L的含氯消毒剂进行喷雾消毒。

## 第八节 地下或半地下污水处理厂

地下或半地下污水处理厂的处理构筑物和操作空间处于相对密闭状态，通风不足，易成为含有病原体气溶胶、水蒸气聚集的区域，呼吸道暴露和接触暴露风险高，日常运行中应保证空气交换频次，做好构筑物层与操作层之间的隔离；发生病原体传播风险时，加强通风消毒，做好作业人员安全防护。

### 一、运行管理

预处理、二级处理、污泥处理单元及配套的渣、砂收集系统等区域均应密闭并设置除臭系统。

箱体内经常有人停留的区域，如变配电间、电控间、PLC室、水质分析间、控制室等，宜控制为正压差，其他厂房车间宜控制为负压差。对设有除臭系统的池体及加除臭罩的设备，应控制除臭空间相较生产区为负压差，防止病原体外溢。

充分利用在线监测仪表、设备监测系统、视频监控系统和中控系统进行日常运行维护，减少日常巡检和取样频次，降低从业人员进入高病原体暴露风险区的频次。

地下箱体内应设置强制通风设施，换气次数应结合气溶胶散溢情况、污染物浓度分布情况、余热、余湿量，综合考虑空间的密闭性、区域布置等因素设置，增加重点区域、密闭区域换气频次。预处理车间、污泥处理车间换气次数宜为6次/h~8次/h，其他处理车间换气次数宜为4次/h~6次/h，变电站、加药间等换气次数应结合有害气体浓度确定。

加强地下污水处理厂生产区域除臭系统日常巡视及维护保养工作，确保各区域除臭系统运行正常，充分发挥除臭系统的病毒灭活功能。

减少操作巡视层中各种检查孔、观察孔、取样口的开启次数，避免构筑物层含有病原体的气溶胶大量进入操作巡视层。

**发生病原体传播风险时，**宜加大操作巡视层的通风量，减少病原体在设施或设备表面的附着，降低从业人员吸入或接触感染风险。

### 二、空间消毒

预处理、污泥处理及污水污泥输送过程中存在飞溅和气溶胶逸散的空间可采用有效氯浓度500 mg/L的含氯消毒剂进行喷雾消毒，消毒频次不少于每日一次。

**发生病原体传播风险时，**可增加操作巡视层的消毒作业，保证作业空间清洁，降低从业人员暴露风险。巡视层消毒要点如下：

1 在操作巡视层临时增加紫外线消毒或喷雾消毒措施，定期进行消毒作业；

2 每次开启检查孔、观察孔、取样口作业前，宜使用有效氯浓度500 mg/L的含氯消毒剂对周边区域进行喷雾消毒；

3无污水或污泥沾染风险的作业区域，作业完成后可使用有效氯浓度500 mg/L的含氯消毒剂进行喷雾消毒；

4可能沾染污水或污泥的作业区域，作业完成后可使用有效氯浓度1000 mg/L~2000 mg/L的含氯消毒剂进行喷雾消毒。

# 排放与利用

我国采用国际上通用的粪大肠菌群、总大肠菌群等卫生学指标作为污水处理与再生利用过程中病原体风险控制指标来表征水质的生物安全性。粪大肠菌群、总大肠菌群是无包膜的肠道病原微生物，灭活难度和在肠道中的数量远高于大多数病原体。城镇污水处理及再生水厂通过设置加氯、紫外线、臭氧等消毒单元，确保粪大肠菌群、总大肠菌群等卫生学指标达到相关标准要求，可以确保污水处理厂排放及再生利用的生态安全性。

### 一、出水排放

日常运行过程应加强污水处理厂出水及再生水管网末端粪大肠菌群数、余氯浓度监测，保证达到排放与不同再生水利用途径的要求。

**发生病原体传播风险时，**考虑更高的安全防范要求以及公众心理，应在污水处理厂或再生水厂出水口设置围栏或警示牌，提醒公众不要靠近排放口或与周边水体直接接触。

### 二、再生利用

**发生病原体传播风险时，**暂停娱乐性和观赏性景观环境用水、城市杂用水、补充地下水水源水以及农、林、牧、渔业用水等与人体直接或间接接触的再生水利用途径；暂停以再生水为水源的景观喷泉、景观瀑布等易产生水蒸气和气溶胶的再生水利用方式，降低病原体气溶胶传播风险；暂停河道内喷泉曝气及配水景观设施运行，避免污水直排、污水溢流等潜在风险将病原体传送至河道水体，增加病原体气溶胶传播风险。

**发生病原体传播风险时，**污水处理厂出水及再生水排入公众可能直接接触的水体时，宜在醒目位置设置警示标识，提示公众不应进行饮用、生活洗涤、水上娱乐、垂钓等可能与人体直接或间接接触的活动。

**发生病原体传播风险时，**再生水工业利用应在储水池、再生水管道上设置标识，防止错接及误用，同时宜对可能接触再生水或气溶胶的环境采取工程防护措施。

### 三、溢流管理

应加强进水流量监测，增加对厂前溢流口的巡查，通过管网联合调配等措施降低污水溢流风险。发生污水溢流时，及时向城镇排水主管部门、生态环境部门和河道管理部门报告，并做好污水溢流排放警示及公众防护管理。

**发生病原体传播风险时，**应在溢流口上游增加临时氯消毒装置，含氯消毒剂有效氯浓度不低于10 mg/L，消毒接触时间不少于30 min，出水游离性余氯不低于0.5 mg/L。

# 公共空间

城市排水与污水处理系统的公共空间主要包括办公区、会议室、食堂等公共活动场所。公共空间不涉及直接接触污水、污泥的活动，但是人员聚集性和流动性大，存在通过生产区作业人员携带污水、污泥而间接接触到病原体的风险。应重点关注公共空间与作业区域的有效隔离和人员之间的病原体传播风险，加强通风、消毒，降低从业人员病原体暴露风险。

## 第一节 一般规定

应制定城市排水与污水处理系统办公区、食堂、会议室等公共空间的卫生管理制度，指导从业人员做好个人防护和卫生管理。公共空间卫生管理和卫生质量应符合现行国家标准《公共场所卫生管理规范》GB 37487、《公共场所卫生指标及限值要求》GB 37488及卫生部门的有关规定。配备专职或兼职卫生管理人员，对各场所的卫生状况进行定期检查，及时消除病原体暴露隐患，防止病原体传播。

**发生病原体传播风险时**，宜建立消毒缓冲区，做好生产区、化验区与公共空间的物理隔离，加强不同病原体传播风险区域之间的人员流动管理。从业人员不应穿戴工作服或防护服从生产区、化验区进入公共空间；应将个人防护用品放入专用储物柜，并定期消毒；严禁将样品、取样工具、维修工具等具有污染风险的物品带入公共空间；在生产区完成现场巡检或维修工作后，必须在消毒缓冲区清洁消毒后才能进入公共空间。

## 第二节 办公区

**一、通风换气**

办公区宜采用自然通风，每日不应少于3次，每次20 min~30 min，位于厂区下风向时应适当减少通风次数和时间。

**发生病原体传播风险时**，应加强办公区的自然通风，若自然通风不足，可采用机械通风装置加强通风。应关闭中央空调系统，防止病原体通过空调通风系统进行扩散传播，宜采用分体式空调进行温度调节。如出现人员呼吸道病原体感染，应对空调通风系统进行清洗和消毒处理，经卫生学评价合格后方可重新启用。

**二、清洁消毒**

公共空间每天产生的垃圾应分类收集、定点暂存、及时清理，垃圾暂存区周围保持清洁整齐。废弃物收集、存放和运输设施应采取加盖、装门等密闭措施，并定期进行消毒，防止病原体传播。

公共空间的地面、门把手、电梯间等经常使用或触摸的物体表面应使用有效氯浓度250 mg/L的含氯消毒液进行擦拭/拖拭消毒，作用时间不低于30 min，消毒频次不少于每日1次。

**发生病原体传播风险时**，应加强办公区的日常清洁和消毒，要点如下：

1 办公区垃圾桶等垃圾盛放容器应定期消毒。可使用有效氯浓度500 mg/L～1000 mg/L的含氯消毒剂喷洒或擦拭，作用时间不低于30 min；

2 办公区地面、墙壁消毒宜使用有效氯浓度250 mg/L～500 mg/L的含氯消毒剂进行喷洒或擦拭/拖拭，作用时间不低于30 min，消毒频次不少于每日1次；

3 宜在办公区入口铺设消毒垫或消毒毯，放置喷雾消毒剂和免洗消毒洗手液，人员进入办公区前应进行鞋底以及手部消毒；

4 卫生间地面、墙壁消毒宜使用有效氯浓度500 mg/L~1000 mg/L的含氯消毒剂喷洒或擦拭/拖拭，作用时间不低于30 min，消毒频次不少于每日2次。

## 第三节 食堂

### 一、就餐管理

员工就餐实行分餐制，就餐人员进入食堂取餐前应按照食堂卫生管理制度进行手部清洁和消毒。食堂从业人员应严格执行食堂卫生管理制度，日常工作全程佩戴一次性医用外科口罩。

**发生病原体传播风险时**，食堂宜提供盒饭或快餐，安排专人错时取餐，取餐时注意个人卫生与防护。如需在食堂就餐，应严格执行错时就餐规定，进入食堂时应佩戴一次性医用外科口罩，就餐前用抗菌洗手液和流动水洗手，不具备洗手条件时可使用免洗消毒洗手液进行手部消毒。就餐时一桌一人、同方向用餐、餐桌间距应保持在1.5 米以上、人员间隔应保持在 1 米以上，就餐期间不交谈，就餐结束不逗留。

### 二、清洁消毒

食品加工过程应严格按照《食品安全国家标准 餐饮服务通用卫生规范》GB 31654的相关规定进行清洁消毒，防止病原体通过食堂传播，保障从业人员身体健康和生命安全。

重复使用的餐（饮）具应执行“一客一用一消毒”。餐具日常消毒宜选用物理消毒方式，不具备物理消毒条件或不耐高温的餐具可选用化学消毒方式。餐（饮）具的卫生要求应符合现行国家标准《食品安全国家标准 消毒餐（饮）具》GB 14934的相关规定。

每周应进行一次苍蝇、蚊虫、老鼠、蟑螂等虫害的消杀，避免污水处理系统中病原体通过虫害传播给食堂从业人员和就餐人员。

**发生病原体传播风险时**，食堂门把手、座椅扶手、电梯按钮、餐桌桌面、座椅表面宜选用有效氯浓度为250 mg/L~500 mg/L的含氯消毒剂进行擦拭消毒，每日消毒不少于2次。食堂地面应使用有效氯浓度为250 mg/L~500 mg/L的含氯消毒剂拖拭消毒，作用时间30 min以上，每日进行一次。食堂提供就餐时，每餐后应对食堂物体表面、地面和空气进行消毒。

**发生病原体传播风险时**，食堂应尽可能开窗通风换气，加强空气流通，通风条件不良时宜采用机械排风装置加强通风换气。可采用紫外线、臭氧等空气消毒机每日进行至少一次空气消毒，以应对就餐时人员防护不足导致病原体暴露风险增加的问题。

## 第四节 会议室

**发生病原体传播风险时**，管理人员应采取错时上下班或弹性工作制，减少会议、培训等人员聚集性活动。不宜组织线下集中现场开会，宜采用视频线上会议形式。确需开展线下会议时，会议室管理要点如下：

1 限制参会人员数量，全程佩戴口罩，人员进入会议室前洗手消毒，开会时保持间隔1米以上距离；

2 严格控制会议时间，原则上会议期间应开窗通风；

3 会前和会议结束后，应对会议场地、家具、用具等进行全面消毒；

4 会议期间自带水杯或使用一次性纸杯，原则上不使用会议室内杯具。

## 第五节 临时隔离区

**发生病原体传播风险时，**污水处理厂应设置临时隔离区，当有人员出现疑似病原体感染症状时，及时到该区域进行暂时隔离，并安排就近就医。临时隔离区的设置要点如下：

1 选择相对独立、通风良好的区域，并设置休息区和卫生间；

2 由专人负责管理，做好消毒杀菌；

3 配备医用口罩、医用红外温度计等卫生物品；

4 垃圾应单独存放、专门处理。

# 个人防护

城镇排水与污水处理系统存在大量含有病原体的污水、污泥及气溶胶，从业人员面临病原体暴露风险较高，应合理划分人员防护等级，科学配置个人防护用品，全面加强个人卫生管理，分类提出不同从业人员的防护措施，有效阻断病原体传播途径，保障城镇排水与污水处理系统从业人员的健康安全。

## 第一节 一般规定

根据从业人员面临的病原体暴露风险特征，制定个人防护技术规范，通过防护用品分级配置、个人卫生管理、宣传教育、岗位培训、疫苗接种等措施全面保障从业人员的安全健康。个人防护应符合国家现行标准《个人防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1、《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6等有关规定。

通过电视、报纸、宣传单、宣传栏等多种形式，开展病原体暴露风险防控知识宣传，提高从业人员安全防控意识，养成良好的卫生习惯。开展从业人员病原体暴露风险防范岗前培训和在岗期间定期培训，普及职业卫生知识，指导从业人员正确选择和使用个人防护用品、合理评估病原体感染风险、应急处理病原体污染事故。

每年组织从业人员进行健康体检，并建立员工健康档案。定期安排病原体接触和感染风险较高的一线从业人员进行相关疫苗预防接种。

**发生病原体传播风险时，**应加强密闭区域的病原体暴露风险防控，尽量减少井盖、检查孔、取样口等病原体外逸口的开启频次；开启井盖、检查孔或取样口时，应尽量站在该区域的上风向，避免在下风向操作；操作人员应与病原体外逸口保持一定的安全距离，可选用有一定长度的工具开启井盖、检查孔或取样口。

## 第二节 基本防护要求

### 一、防护等级划分

根据城镇排水与污水处理系统作业区域和作业类型特点，结合病原体暴露途径，将从业人员个人防护划分为4个等级，由低到高分别为一级防护、二级防护、三级防护、四级防护，划分原则如下：

1 一级防护适用于作业区域不存在污水或污泥的从业人员。作业过程中不存在直接接触，飞溅，全身接触，磨损、割伤或穿刺，气溶胶等病原体暴露风险；

2 二级防护适用于作业区域存在污水或污泥且空间相对开放的从业人员，作业过程不直接接触污水或污泥。作业过程中存在飞溅、气溶胶等病原体暴露风险；

3 三级防护适用于作业区域存在污水或污泥且空间密闭的从业人员，或身体局部直接接触污水、污泥的从业人员。作业过程中存在直接接触，飞溅，磨损、割伤或穿刺，气溶胶等病原体暴露风险；

4 四级防护适用于作业过程身体大面积接触污水或污泥的从业人员。作业过程中存在直接接触，飞溅，全身接触，磨损、割伤或穿刺，气溶胶等病原体暴露风险。

不同作业区域及作业类型的从业人员防护等级划分可参照本指南附录A的规定。

### 二、防护用品配置

从业人员应根据防护等级合理选择个人防护用品。个人防护用品根据保护部位的不同可分为防护服、呼吸防护装备、手套、眼护具、防护鞋5类。不同防护等级的个人防护用品配置应符合表8.1 的规定。

# 表8.1 不同防护等级的个人防护用品配置要求

|  |  |
| --- | --- |
| **人员防护等级** | **防护用品配置** |
| **防护服** | **呼吸防护装备** | **手套** | **眼护具** | **防护鞋** |
| **一级防护** | - | -（医用外科口罩） | - | - | - |
| **二级防护** | 工作服（医用一次性防护服） | 医用外科口罩（N95/KN95颗粒物防护口罩） | 一次性丁腈手套 | 医用护目镜（防护面罩） | - |
| **三级防护** | 工作服（医用一次性防护服） | N95/KN95颗粒物防护口罩 | 一次性丁腈手套/机械危害防护手套 | 医用护目镜（防护面罩） | 防水靴 |
| **四级防护** | 不透水连体防护服/隔离式潜水防护服 | 隔绝式呼吸器 | 丁腈类橡胶手套/机械危害防护手套 | 防腐蚀护目镜 | - |

注：（）内容为发生病原体传播风险时应选用的防护用品。

**发生病原体传播风险时**，应结合病原体播途径，参照表8.1，加强可阻断传播途径的个人防护装备，要点如下：

1 发生接触感染病原体传播风险时，二级防护和三级防护的护目镜更换为防护面罩，二级和三级防护的防护服更换为医用一次性防护服；

2 发生呼吸道病原体传播风险时，一级防护佩戴医用外科口罩，二级防护的医用外科口罩更换为N95/KN95颗粒物防护口罩。

### 三、防护用品使用

城镇排水与污水处理系统从业人员应熟知个人防护用品的正确使用方法，并在作业过程中全程正确穿戴，降低病原体暴露风险。个人防护用品使用要点如下：

1 使用前应检查防护用品是否完好，使用过程中如果出现破损或失效，应及时更换，保证防护有效；

2 一次性防护用品不应重复使用；可重复使用的个人防护用品，在使用后应做好清洁、消毒工作，并放置于干燥阴凉通风处，避免与化学品接触，保证使用寿命；

3 当防护用品出现污染、破损、渗透等情况时，作业人员应立即停止作业，对暴露部位进行清洗消毒，更换防护用品；发生划伤、擦伤、刺伤等意外伤害时，立即停止作业，对伤口进行清洗、消毒和包扎，必要时及时就医；

4当个人防护用品沾染肉眼可见的污水、污泥时，应先去除污染物并消毒，再进行脱卸。脱卸个人防护用品前先对双手进行消毒。脱卸个人防护用品时动作应轻柔，避免产生气溶胶对周围环境造成污染，同时应避免接触污染面，尽量使用内层包裹外层。

**发生病原体传播风险时**，应加强个人防护用品的清洁和消毒。一次性防护用品应放入双层黄色医疗废物收集袋中作为医疗废物集中处置，严禁直接丢弃于垃圾桶内。重复使用的个人防护用品应根据防护用品材质按照产品说明书的要求进行清洁和消毒。

### 四、个人卫生管理

从业人员应做好个人卫生管理，避免作业过程中沾染的病原体造成人员感染，同时减少对公共空间的污染，防止病原体传播。个人卫生管理要点如下：

1 作业过程中不应用手接触脸、口、鼻、眼等身体部位，避免手部沾染的病原体通过皮肤、黏膜、呼吸道、消化道等进入人体造成人员感染；

2 作业过程中身体部位接触到污水或污泥时，应尽快对暴露部位进行清洗消毒；

3 作业过程中宜采用无纸化电子记录；采用纸质记录时，记录用纸、本和笔应专人专用，并定期消毒；

4不应在作业区域吸烟、进食或饮水；

5 在进入办公区域、餐厅或通勤交通工具前应脱掉个人防护装备；

6 在作业结束和进食前，应进行手部彻底清洁和消毒，按照现行行业标准《人群聚集场所手卫生规范》WS/T 699的相关规定，采用“六步洗手法”用肥皂或洗手液在流动水下洗手，不具备流水洗手条件时，应尽快使用消毒湿巾或免洗手消毒剂消毒；

7 工作结束回家前应进行淋浴，更换工作服和鞋子；

8 应使用双储物柜将工作服和便装分开存放。

**发生病原体传播风险时，**从业人员应针对不同病原体传播途径加强个人卫生管理，要点如下：

1 发生接触感染病原体传播风险时，应加强个人卫生清洁，避免用手接触脸、口、鼻、眼等身体部位，每次手部清洁均严格按照“六步洗手法”用肥皂或洗手液用流动水至少洗20秒，不宜采用消毒湿巾、免洗手消毒剂等替代；

2 发生呼吸道病原体传播风险时，应适当提高工作场所通风和消毒频次，避免人员聚集，同时加强个人手卫生；

3 发生消化道病原体传播风险时，加强卫生间清洁管理，适当提高消毒剂用量及频次；加强食品和饮用水卫生安全管理，对用餐环境彻底清洁消毒，减少食用生食；加强个人手卫生，确保餐前便后洗手，不徒手直接接触即食食品，避免病原体通过粪口传播途径感染人体。发生诺如病毒传播风险时，使用84消毒液、次氯酸钠消毒液等进行消毒，不宜采用酒精类消毒剂；发生疟疾传播风险时，做好防蚊虫工作。

## 第三节 生产巡检人员

生产人员存在直接接触污水和污泥的风险，面临较高的病原体接触和感染风险，应按照三级防护要求根据本指南表8.1配置并正确穿戴使用个人防护用品，做好个人卫生管理，加强从业过程中病原体暴露风险防范。作业过程应严格遵守相关安全操作规程，做好人员安全防护。应设置安全监督员专门负责人员安全防护和安全操作的监督管理。

巡检人员不直接接触污水和污泥，其病原体暴露风险与作业区域是否存在污水、污泥及巡检区域密闭性直接相关，应按照具体巡检区域确定防护级别，中控室、配电室、加药间、仓库等不存在污水、污泥的区域执行一级防护，存在污水、污泥的开放空间执行二级防护，存在污水、污泥的密闭空间执行三级防护，多区域作业时从严执行。个人防护用品的配置见本指南表8.1。现场巡检时应与提升泵池出口、格栅间、机械曝气等可能存在污水或污泥飞溅风险的设备设施保持安全距离。

## 第四节 取样化验人员

取样化验人员直接接触污水和污泥，面临较高的病原体接触和感染风险，应按照三级防护要求根据本指南表8.1配置并正确穿戴使用个人防护用品，做好个人卫生管理，加强从业过程中病原体暴露风险防范。

取样人员作业过程应全程正确穿戴个人防护用品，取样完成后，应尽快脱卸个人防护用品，及时进行手部清洁与消毒，防止沾染的病原体与身体其它部位接触。

化验人员的个人防护要点如下：

1 作业过程全程正确穿戴个人防护用品，当有污染物滴洒时，应立即擦拭污染区域，并消毒；化验结束后，尽快脱掉防护装备，进行手部清洁与消毒；

2 禁止在实验室进食、饮水或吸烟，不应在实验室存放食物、饮料及化妆品等存在“手-口”接触可能的其它物品，降低化验人员病原体感染风险；

3 非实验室工作人员、防护不足人员或未被授权的人员不得进入化验室。

## 第五节 维修养护人员

维修养护人员存在直接接触或全身接触污水和污泥的风险，病原体暴露风险高，应根据维修养护作业区域特点进行防护等级划分，根据本指南表8.1配置并正确穿戴使用个人防护用品，做好个人卫生管理，加强从业过程中病原体暴露风险防范。

携带维修工具或备件到污水处理构筑物或设备间进行维修作业时，应妥善规划工具的摆放，宜用防水布包裹工具包，做好工具的防污染工作，工具使用后需进行清洁消毒。

检查井、中途泵站、格栅间、沉砂池、初沉池、污泥泵房、污泥干化车间等地下有限空间的清淤、检修等作业及设备设施维护应符合现行国家标准《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205的有关规定，严格执行密闭空间准入程序和安全作业规程，穿戴医用一次性防护服和隔离式防毒面具，并充分做好通风、检测等相关工作，通风时间不宜小于30 min。

潜水式维修养护作业按照现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6等相关规定穿戴隔离式潜水防护服，即可满足病原体暴露风险防控需求。

**发生病原体传播风险时，**在存在气溶胶聚集和污水、污泥接触风险的密闭空间，维修养护作业时间不宜连续超过30 min，可将需要较长时间维修的设备运送至机修车间清洗消毒后修理。

## 第六节 来访人员

来访人员应执行报备审批和检查登记制度。审批通过后，应根据从事活动类型及区域参照附录A和表8.1进行个人防护用品穿戴，由专人陪同在指定区域开展相关活动。

**发生病原体传播风险时**，应做好来访人员及外来车辆的管理，除必要的设备维修、物资配送和科研人员外，不接待各类参观、访问、交流、学习等来访人员；应区分职工通道和物资配送通道，物资配送车辆不宜通过职工通道或穿越厂内办公区域，并做好物资配送人员和车辆的防疫检查和消毒杀菌工作。

**发生病原体传播风险时**，地下污水处理厂的地面层应暂停对公众开放。

# 应急预案

## 第一节 一般规定

建立排水与污水处理系统重大病原体传播事件期间的病原体传播风险防控体系，针对病原体特征制定各类突发病原体传播事件应急预案，指导各类病原体传播事件的应急处置工作，有效预防、及时控制并消除突发城镇排水与污水处理系统从业人员和公众病原体暴露风险，确保从业人员和公众的生命安全及身体健康。

应急预案应结合国家卫生健康委员会、世界卫生组织等卫生防控组织发布的关于病原体防控的指导意见和法规要求，参考已有案例，对病原体在城镇排水与污水处理系统中的传播能力及影响开展评估后制定，主要涵盖组织建设、应急响应、应急保障、宣传演练等方面的内容。

## 第二节 组织建设

建立病原体风险防控应急组织机构，明确领导小组及成员的职责、权利和义务，全面负责城镇排水与污水处理系统病原体暴露应急管理工作。

病原体风险防控应急组织机构应以病原体传播风险防控和安全生产为目标，同时做好从业人员职业健康安全、排水设施健康运行、污水处理厂出水稳定达标保障，主要职责和义务如下：

1 梳理重大传染病事件期间病原体传播风险防控工作要点，制定设备设施运行控制、公共空间管理、人员安全防护、应急保障等管理方案；

2 做好重大传染病事件期间病原体传播风险防控工作宣传、指导和监督。通过张贴宣传材料、微信联络群发布、视频会议等形式开展工作，减少或避免线下集中学习和讨论；

3 发生病原体传播风险时，密切关注本区域的病原体传播情况，跟踪污水处理厂服务范围内的定点医疗机构、集中隔离点和疫情小区的情况，并提请当地生态环境部门等有关单位按规定加强对医疗废水排放的监管。

## 第三节 应急响应

结合卫生防控组织对重大传染病的防控要求，根据病原体的传播特征、暴露途径及在污水及物体表面的存活时间，开展排水管网、中途泵站、处理设施和排放设施风险点识别和评估，分类制定分级响应程序、应急人员安全防护措施、应急技术措施。

发生重大传染病事件时，及时关注病原体传播事件发展情况，分析对城镇排水与污水处理系统的影响，适时启动应急预案，并严格落实。

建立城市排水、生态环境、卫生等部门信息共享机制，指导接纳定点医疗机构、集中隔离点和涉疫小区污水的排水与处理系统及时启动应急防控模式，提高相关从业人员的安全防护级别。

## 第四节 应急保障

建立应对重大传染病事件的人员保障、物资保障、交通运输保障等应急保障机制，确保污水收集和处理设施正常运行和从业人员安全防护的需要。

制定人员应急管理和调度预案，做好重大传染病事件期间人员保障工作，确保设施稳定运行，保障人员健康安全，要点如下：

1 对中途泵站和污水处理厂区实行封闭式管理，执行出入人员报备审核制度，严禁无关人员进出，从业人员持健康证明进入。不具备封闭管理条件时，从业人员实行“单位-家庭”两点一线工作生活模式，减少与社会人员接触，同时做好健康监测；

2 制定人员应急调度预案，确保某班组员工、物资配送人员或设备维修人员出现疫情导致一个班组需全员离岗隔离时，其他员工可全岗位有序替班，确保污水处理厂的正常稳定运行；

3 加强风险防控重点区域作业人员流动管理，保持工作区域相对固定，不串岗，降低从业人员之间的病原体接触感染风险；

4 对病原体暴露风险较高的作业实行工作许可制度，严格按照本指南第八章第二节的要求穿戴个人防护用品，严格按照操作规程开展作业，降低相关作业人员的病原体感染风险。

制定物资供给和储备预案，明确防疫物资和生产物资储备种类及数量、储存条件及期限、使用规范等内容，做好物资保障工作，要点如下：

1 建立防疫物资和生产物资应急供应及储备机制，建立应急物资保障队伍；

2 提请当地政府将城镇排水与污水处理系统纳入当地重大传染病联防联动机制，积极协调各级政府，加强药剂、器材器具等重要生产物资的供给保障；

3 生产物资储备应符合行业标准《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60等相关标准规范的规定。发生病原体传播风险时，物资储备量可适当增加，并做好安全防护；

4 定期查验个人防护用品的使用和储备情况并及时更新，确保口罩、手套、护目镜、防护服、测温设备、消毒酒精、洗手液等个人防护物资储备充足，完好有效，出现个人防护用品紧缺时应积极协调政府部门解决；

5 酒精、含酒精的洗手液以及含氯消毒液等消毒用品应严格按照说明书储存于阴凉通风处，远离火种、热源、易燃物，避免阳光直射；酒精及含酒精的消毒用品不应和含氯消毒液一同使用。

制定交通运输保障预案，提请相关部门将城镇排水与污水处理系统纳入非常时期重要物资运输保障管理体系，开辟供货、设备送修、现场维修的绿色通道，保障生产运营物资、药剂、污泥运输通畅。

## 第五节 宣传演练

通过海报、电视、互联网等媒体形式，对城镇排水与污水处理系统病原体暴露风险防范的基本常识、规范、安全操作规程等应急防控知识进行宣传教育，增强从业人员与公众病原体暴露风险防范意识，提高安全防范能力和应急处置能力，培养良好的卫生习惯。在醒目位置设置公告栏，公布有关病原体暴露风险防范的规章制度、操作规程、病原体危害事故应急救援措施等信息。

建立健全各项安全生产制度和操作规程。作业人员必须经过技术培训，考试合格方可上岗，在岗期间必须定期参加安全卫生知识培训、安全防护教育和自救互救训练，参加病原体风险传播应急预案演习，以提高安全意识和应急处理的能力。

定期组织专业人员开展突发病原体传播事件应急演习，提高应急人员病原体暴露风险应急反应能力和应急处置能力，增强应急队伍的整体协调性，同时根据演习情况及时修订完善应急防控预案。

# 附录A 不同作业过程的人员防护等级及病原体暴露途径

| **编号** | **场所/活动** | **作业类型** | **防护等级** | **暴露途径** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **直接接触** | **飞溅** | **全身接触** | **磨损、割伤或穿刺** | **气溶胶** |
| 1 | 排水管网 | 管网检测 | 管网检测 | 三级防护 | √ | √ |  |  | √ |
| 2 | 管网养护 | 机械/水力清捞及疏通 | 三级防护 | √ | √ |  |  | √ |
| 3 | 人工清捞及疏通 | 四级防护 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 4 | 井盖及雨水篦更换 | 三级防护 | √ | √ |  |  | √ |
| 5 | 调蓄池 | 栅渣清理 | 三级防护 | √ | √ |  | √ | √ |
| 6 | 机械清洗 | 三级防护 | √ | √ |  |  | √ |
| 7 | 人工清洗 | 四级防护 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 8 | 管网污泥运输及处理 | 污泥装卸 | 三级防护 | √ | √ |  |  | √ |
| 9 | 应急抢险 | 机械抢险 | 三级防护 | √ | √ |  | √ | √ |
| 10 | 人工抢险 | 四级防护 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 11 | 中途泵站 | 养护作业 | 机械清捞 | 三级防护 |  | √ |  |  | √ |
| 12 | 人工清捞 | 四级防护 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 13 | 砂水分离 | 三级防护 | √ | √ |  | √ | √ |
| 14 | 清淤作业 | 机械清淤 | 三级防护 |  | √ |  |  | √ |
| 15 | 人工清淤 | 四级防护 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 16 | 栅渣、污泥收集及运输 | 砂渣收集 | 三级防护 | √ | √ |  | √ | √ |
| 17 | 栅渣污泥装卸 | 三级防护 | √ | √ |  |  | √ |
| 18 | 处理设施 | 预处理单元 | 栅渣清理 | 三级防护 | √ | √ |  | √ | √ |
| 19 | 泥砂清理 | 三级防护 | √ | √ |  | √ | √ |
| 20 | 格栅清洁 | 三级防护 | √ | √ |  |  | √ |
| 21 | 生物及深度处理单元 | 水泵流量手动调节 | 二级防护 |  | √ |  |  | √ |
| 22 | 池面浮渣、泡沫及出水板堰清理 | 三级防护 | √ | √ |  |  |  |
| 23 | 二沉池刮吸泥机积泥槽清理 | 三级防护 | √ | √ |  |  |  |
| 24 | 消毒单元 | 紫外灯及玻璃套管更换及清洗 | 三级防护 | √ | √ |  | √ |  |
| 25 | 镇流器更换 | 三级防护 | √ | √ |  |  |  |
| 26 | 污泥处理单元 | 污泥浓缩设备操作 | 三级防护 | √ | √ |  |  |  |
| 27 | 开放式污泥脱水设备操作 | 三级防护 | √ | √ |  |  | √ |
| 28 | 封闭式污泥脱水设备操作 | 二级防护 |  | √ |  |  |  |
| 29 | 堆肥操作 | 三级防护 | √ |  |  |  | √ |
| 30 | 污泥装卸与运输 | 三级防护 | √ | √ |  |  | √ |
| 31 | 日常巡检 | 无污水、污泥区域巡检 | 一级防护 |  |  |  |  |  |
| 32 | 有污水、污泥的开放空间巡检 | 二级防护 |  | √ |  |  |  |
| 33 | 有污水、污泥的密闭空间巡检 | 三级防护 |  | √ |  |  | √ |
| 34 | 厂容管理 | 二级防护 |  | √ |  |  |  |
| 35 | 取样化验 | 便携式水质检测 | 三级防护 | √ | √ |  |  |  |
| 36 | 人工取样 | 三级防护 | √ | √ |  |  | √ |
| 37 | 人工化验 | 三级防护 | √ | √ |  | √ | √ |
| 38 | 维修养护 | 仪器仪表维护校准 | 三级防护 | √ | √ |  |  | √ |
| 39 | 接触污水、污泥的设备设施维护 | 三级防护 | √ | √ |  | √ | √ |
| 40 | 水泵和管道维护 | 四级防护 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 41 | 池体放空下池作业 | 四级防护 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 42 | 公共空间 | 办公区 | / | 一级防护 |  |  |  |  |  |
| 43 | 食堂 | / | 一级防护 |  |  |  |  |  |

# 本指南用词说明

**1** 为便于在执行本指南条文时区别对待，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，在一定条件可以这样做的，采用“可”。

**2** 条文中指明应按其他有关指南执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205

《食品安全国家标准 消毒餐（饮）具》GB 14934

《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918

《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920

《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921

《食品安全国家标准-餐饮服务通用卫生规范》GB 31654

《公共场所卫生管理规范》GB 37487

《公共场所卫生指标及限值要求》GB 37488

《个人防护装备配备规范》GB 39800.1

《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6

《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60

《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68

《城镇污水处理厂污泥处理稳定标准》CJ/T 510

《人群聚集场所手卫生规范》WS/T 699