



# 中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 4209-2010

---

## 城镇污水处理厂防毒技术规范

Technology code of poison control for municipal wastewater treatment plant

2010-09-06 发布

2011-05-01 实施

---

国家安全生产监督管理总局 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 总则 .....	1
5 厂址与布局 .....	2
6 工艺基本要求 .....	2
7 工程技术措施 .....	2
8 通风净化系统 .....	4
9 个人防护 .....	4
10 事故应急处置措施 .....	4
11 监护与检测 .....	5
12 管理 .....	5
附录 A 常见有害气体容许浓度 .....	6
附录 B 密闭空间危险作业审批表（示例） .....	7

## 前 言

本标准中：7.2、8、9、10、11、12 等为强制性条款。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会防尘防毒分技术委员会归口。

本标准起草单位：首都经济贸易大学、北京城市排水集团有限责任公司、马鞍山矿山研究院、北京市疾病预防控制中心。

本标准主要起草人：姜亢、马卫国、郭金峰、赵容、钮英建、王勇毅、郭建中、盛海涛、曾尧、王希、方金铭、潘罗敏。

# 城镇污水处理厂防毒技术规范

## 1 范围

本标准规定了城镇污水处理厂防毒的技术要求、措施和管理要求。

本标准适用于城镇污水处理厂作业过程中各类毒物职业危害的工程控制技术和管理防范措施的设计和管理。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 2893 安全色

GB 2894 安全标志

GB 8958 缺氧危险作业安全规程

GB 11651 劳动防护用品选用规则

GB 15603 常用化学危险品贮存通则

GB/T 16556 自给开路式压缩空气呼吸器

GB 17916 毒害性商品储藏养护技术条件

GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护

GB 50019 采暖通风与空气调节设计规范

AQ/T 9002 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则

GBZ 1 工业企业设计卫生标准

GBZ 2.1 工业场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素

GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识

## 3 术语和定义

### 3.1 城镇污水 **municipal wastewater**

指城镇居民生活污水，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等。

### 3.2 城镇污水处理厂 **municipal wastewater treatment plant**

指对进入城镇污水收集系统的污水进行净化处理的污水处理厂。

### 3.3 密闭空间 **confined spaces**

指与外界相对隔离、进出口受限制、自然通风不良，足够容纳一人进入并从事非常规、非连续作业的有限空间。对于污水处理厂主要包括井下作业，进入管廊作业，半开敞空间作业等。

## 4 总则

4.1 生产过程防毒应坚持预防为主、防治结合、综合治理的原则，优先选择毒物危害小的工艺和设备，以无毒物料代替有毒物料、以低毒物料代替高毒物料，对毒物危害进行综合治理。

4.2 污水处理过程中存在毒物危害的工艺过程和设备应设置防毒设备设施。

4.3 新建、改建、扩建项目和技术改造项目的防毒设备设施应与主体工程同时设计、同时施工、

同时投入生产和使用。

4.4 引进项目应符合或不低于我国国家和行业关于防毒的有关法规和标准,其中从国外引进成套技术和设备时,应同时引进或配套相应的防毒技术和设备。

4.5 生产过程防毒工作应持续改进,不断降低作业场所毒物的危害程度水平。

4.6 应提高污水处理厂自动化控制水平。

## 5 厂址与布局

### 5.1 选址

5.1.1 厂址应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧,不应位于窝风地段。

5.1.2 厂址应与规划居住区或公共建筑群保持一定的卫生防护距离。卫生防护距离的大小应根据当地具体情况确定,一般不小于 300m。

### 5.2 布局

5.2.1 厂区应合理进行布局,产生毒物危害的工艺宜集中布置在厂区全年最小频率风向的上风侧,且地势开阔、通风条件良好的地段。

5.2.2 生产区内部布置应避免毒物的交叉污染。

5.2.3 输送污水、污泥、沼气的管道宜集中布置,且不宜设置在人员集中区域周边,不应穿越办公室、休息室等建筑物。

## 6 工艺基本要求

6.1 产生毒物的作业场所、工艺过程、设备设施在设计时应符合 GBZ 1 中第 5.1 节的要求。

6.2 防毒设备设施的性能应能够有效降低或消除作业场所中有毒物质浓度,使作业人员实际接触的毒物浓度达到 GBZ 2.1 的要求。

6.3 产生有毒物质的下列工作场所,应采取技术和管理措施进行有效的控制。

- (1) 格栅间
- (2) 泵房设备间、管道间
- (3) 沉砂池
- (4) 曝气池
- (5) 沉淀池及沉淀池附属泄空井、阀门井
- (6) 回流污泥泵房
- (7) 加氯间
- (8) 沼气锅炉房
- (9) 污泥厌氧消化池及附属设施
- (10) 污泥脱水机房及附属储泥池、冲洗水池
- (11) 沼气柜
- (12) 化验室
- (13) 其他作业空间受限的设备内或作业场所

6.4 在选择生产工艺时,应要求设计者和设备供应商提供产生毒物情况说明及控制措施技术文件及控制措施技术文件,要求原(辅)料供应者提供原(辅)料毒物危害的安全技术说明书、执行标准等文件;并应建档保存。

## 7 工程技术措施

### 7.1 物料储存与输送

7.1.1 输送沼气、污水、污泥的管道应有良好的封闭性。

7.1.2 有毒物品应储存在专门的场所、库房中，其贮存条件、贮存方式、贮存限量应符合 GB 15603、GB 17916 的规定。

7.1.3 储存有毒物质的场所应设置有效的应急处理设施。

## 7.2 密闭空间作业

### 7.2.1 密闭空间一般要求

7.2.1.1 进入密闭空间作业时应持续检测。

7.2.1.2 密闭空间清泥作业时应强制通风。

### 7.2.2 密闭空间通风

7.2.2.1 进入密闭空间前应采取清洗、通风等净化措施

7.2.2.2 如果用惰性气体清洗密闭空间后，在作业者进入或接近前，应当用新鲜空气进行通风，并持续测试密闭空间的氧气含量，直到密闭空间内空气中的氧气含量满足 19.5% 的要求。

7.2.2.3 进入前应将密闭空间外部大气相通的所有人孔、手孔、料孔、风门、烟门等打开。

7.2.2.4 通风时应考虑足够的通风量，保证稀释作业过程中释放出来的有毒物质，并满足呼吸供应。

7.2.2.5 下井作业前应至少打开作业井盖及上下游井盖进行自然通风换气 30min 以上。

7.2.2.6 当自然通风不能满足要求时，应采取机械强制通风。机械通风可设置作业岗位局部排风，辅以全面排风。当操作岗位不固定时，应采用移动式局部排风或全面排风。

7.2.2.7 机械通风时，应将通风管道伸延至密闭空间底部，以有效去除其密度大于空气密度的有害气体或蒸气，保持各处空气的流通。必要时，可在密闭空间的下部放置吸风口；当存在与空气密度相同或密度小于空气的 CO 等气体时，还应在顶部增设吸风口。

7.2.2.8 经过通风，如密闭空间内有毒气体浓度仍高于 GBZ 2.1 所规定的要求，应按照 GB/T 16556 的要求选择和佩戴呼吸防护用品。

7.2.3 密闭空间检测顺序及项目应包括：测氧含量、测爆、测有毒气体。

7.2.3.1 测氧含量。缺氧的密闭空间氧气浓度应符合 GB 8958 规定，短时间作业时应采取机械通风措施。

7.2.3.2 测有毒气体。有毒气体的浓度应低于 GBZ 2.1 规定的要求。如果有毒气体的浓度高于标准要求时，应采取机械通风措施。

7.2.3.3 井下气体检测时，应先搅动井下泥水，使被检测气体充分释放出来，以便于测定井内气体的实际浓度。

### 7.2.4 进入密闭空间警戒

7.2.4.1 密闭空间的坑、井、洼、沟或人孔、通道出入口处，应设置防护栏、盖和警告标志，夜间应设警示灯。

7.2.4.2 为防止无关人员进入密闭空间作业场所，提醒作业人员引起重视，应在密闭空间外敞面醒目处，设置警戒区、警戒线和警戒标志。其设置应符合 GB 2893 和 GB 2894 中的有关规定。

### 7.2.5 密闭空间安全监护

7.2.5.1 密闭空间内作业应设有不少于 2 名监护人员。监护人员应熟悉作业区域的环境和工艺情况，有判断和处理异常情况的能力，熟练掌握相关急救知识和技能，需接受过相关专业培训。

7.2.5.2 进入作业前，应通知附近人员和单位作业内容，建立隔离区，明确危险物质异常泄漏隔离措施，统一联系信号，准备好救护器材。监护人员会同作业人员检查安全措施，发现安全措施不落实或安全措施不完善时，应立即停止作业。

7.2.5.3 险情重大的密闭空间内作业，应增加监护人员。

7.2.5.4 监护人员应清点出入密闭空间作业人员的人数，在出入口处保持与作业人员的联系；

当发现异常情况时，应立即采取合理的救护措施。

#### 7.2.6 密闭空间作业票管理

7.2.6.1 密闭空间内作业应办理“密闭空间作业票”。

7.2.6.2 作业单位接到“密闭空间作业票”后，应由负责人填写作业票的各项内容。

7.2.6.3 由安全生产管理人员对“密闭空间作业票”进行审核，负责人签署许可方为有效。

7.2.6.4 “密闭空间作业票”应经作业人员确认无误，并由密闭空间负责人再次确认无误后，方准许进入作业。

7.2.6.5 许可进入时间不能超过完成特定作业所需时间，到时即应离开密闭空间。

7.2.6.6 密闭空间的作业一旦完成，所有作业者及所携带的设备和物品均已撤离，或者在密闭空间及其附近发生了作业票不容许的情况，应终止进入并注销许可。

### 8 通风净化系统

8.1 可能突然逸出大量有毒物质或易造成急性中毒的化学物质的作业场所，应设置自动报警装置和采取事故通风设施，其通风换气次数不小于12次/h。

8.2 机械通风装置的进风口位置，应设于室外空气洁净的地方。相邻工作场所的进气和排气装置，应合理布置，避免气流短路。

8.3 通风系统及其装置应确保其工作的可靠性。

8.4 密闭空间通风参照本规范 6.3.2 的要求。

8.5 通风系统设备的维护、检修、更新改造应纳入企业的生产设备维护、检修计划中。生产设备进行大修时，通风净化系统的设备应同时检修、同时投入运行。

8.6 上列各条所涉及的排风系统的设计应符合 GB 50019 的要求。

### 9 个人防护

9.1 气体防护装置应使用供压缩空气的隔离式防护装备作为防毒用具，不应使用过滤式防毒面具和半隔离式防护装备以及氧气呼吸装备。防护装备应定期进行维护检查，严禁使用不合格防毒和防护装备。

9.2 只允许健康状况适宜佩戴的人使用呼吸保护装备进入密闭空间及进行有关的工作。

9.3 呼吸保护装备的空气气源应避免导入受污染的空气，所供应的空气质量应符合现行国家标准，不容许直接使用工业用途的气源。

9.4 个人防护装备应由单位集中保管，定期检查，并依据国家规定进行保养，保持良好和适用的状态。

9.5 应在无毒物污染的场所设置独立的休息室。

9.6 应按 GB 11651、GB/T 18664 的要求，为接触毒物的作业人员配备符合国家标准和行业标准的个体防护装备。

### 10 事故应急处置措施

10.1 应在接触危险化学品岗位的显著位置，设置说明有毒物质危害性、预防措施和应急处理措施的警示标识。

10.2 接触毒物的作业场所，应配备具有急救能力的相关人员及相关急救装备，应急设备、设施应定期维护、及时更新。

10.3 特殊气体库、有毒化学品仓库及剧毒作业区出入口外，应在易取放处设置不少于 3 套有效的应急用空气呼吸器和化学防护服，并配备快速检测仪器。同时，应配备防止有毒化学品扩散的设备或措施。剧毒作业区配备的应急防护设备数量应不少于作业区内人数。

10.4 应针对可能发生的中毒事故,按 AQ/T 9002 的要求制定专项应急预案,并定期进行演练。

10.5 有毒作业区域应设置淋浴器、洗眼器、急救药品和其他相关急救装备。

## 11 监护与检测

### 11.1 职业健康监护

11.1.1 建立、健全职业卫生档案和作业人员健康监护档案,按照国务院卫生行政部门的规定组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查,并将检查结果如实告知作业人员。职业健康检查费用由企业承担,有职业禁忌症者不应安排相应岗位的上岗作业。

11.1.2 已被诊断患有职业病的作业人员应及时进行治疗和定期复查,并按有关规定妥善处置。

### 11.2 气体检测

11.2.1 可自行或委托专业检测机构定期开展有毒物质浓度监测,并建立毒物危害档案。

11.2.2 有毒物质浓度检测应在正常工况下进行,检测点的位置和数量等参数选择应符合相关标准的要求。

11.2.3 气体检测人员应经专业技术培训,具备检测设备操作等技术能力。

11.2.4 应按相关规定对防毒设施的效率进行检测,达不到要求时应及时检修、维护或更换。

11.2.5 对于格栅间、加氯间、消化池地下廊道、地下泵站和污水、污泥地下管道间等场所,应设置固定式有毒气体在线检测和报警仪,并确保其在有效周期内。

11.2.6 存放或使用污泥气的贮罐、压缩机房、阀门控制间、管道层等场所,宜设置通风设施和安装必要数量的  $H_2S$  在线气体检测自动报警仪,报警信号要在现场和控制室都能看到,保障有毒气体超过国家标准时能及时报警。

## 12 管理

12.1 应制定和实施城镇污水处理厂防毒计划。

12.2 应设专职或兼职的防毒工作的管理人员。

12.3 建立完善的防毒制度,岗位责任制和操作规程中应包含防毒相关内容。

12.4 应对工艺过程中的毒物危害进行辨识和评估,并采取相应的预防事故措施。

12.5 接触毒物作业的工作人员上岗前应被明确告知所从事工作的职业危害性,在劳动合同中体现告知的主要内容,并按规定按时发放有毒有害作业岗位津贴。

12.6 应对从业人员进行有针对性的防毒教育、培训和考核。

12.7 新进厂人员应按规定通过三级安全教育,并经考试合格后方可上岗作业。

12.8 换岗以及长期停工后复岗的工作人员应经过防毒知识技能再培训,经考核合格后方可上岗作业。

12.9 接触毒物的作业岗位应在显著位置设置警示、警告标志、标识,并符合 GB 2894、GBZ 158 要求,说明有毒物质的危害性及其应急处理措施。



## 附录 A 常见有害气体容许浓度

气体名称	比重(取空气 比重为 1)	最高容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	时间加权平 均容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	*短时间接触 容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	说明
硫化氢	1.19	10			
一氧化碳	0.97		20	30	非高原
		20			海拔 2000m-3000m
		15			海拔>3000m
氰化氢	0.94	1			
汽油	3-4		300	450	
一氧化氮	2.49		15	30	
硝基甲烷	0.55		50	100	
苯	2.71		6	10	

注:

1.时间加权平均容许浓度:以时间为权数的 8 小时平均容许接触水平。

最高容许浓度:指工作地点、在一个工作日内、任何时间均不应超过的有毒化学物质的浓度。

短时间接触容许浓度:指一个工作日内,任何一次接触不得超过 15min 时间加权平均的容许接触水平。

(1) 氧的最低含量应符合 GB 8958 的规定;

(2) 氢随井盖开启外溢,可免测;

(3) 当氧的含量符合要求时,氮和二氧化碳可免测。

2.经常接触最高容许值采用《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2002)的有关规定。

3.短时间接触阈值:指 15min 内有害气体浓度的加权平均值在工作日的任何时间,有害气体浓度不应大于此值。操作人员在此浓度下操作时间不应超过 15min,同时每工作日最多重复出现 4 次,时间间隔不少于 60min。

附录 B 密闭空间危险作业审批表（示例）

编号				作业单位					
所属单位				设施名称					
主要危险有害因素									
作业内容							填报人员		
作业人员							监护人员		
进入前检测数据	检测项目	氧含量	易燃易爆物质浓度	有毒有害气体浓度				检测人员	
	检测结果							检测时间	
作业开工时间	年 月 日 时 分								
序号	主要安全措施			确认安全措施符合要求（签名）					
				作业者		作业监护人员			
1	作业人员作业安全教育								
2	连续测定的仪器和人员								
3	测定用仪器准确可靠性								
4	呼吸器、梯子、绳缆等抢救器具								
5	通风排气情况								
6	氧气浓度、有害气体检测结果								
7	照明设施								
8	个人防护用品及防毒用具								
9	通风设备								
10	其它补充措施：								
作业负责人意见：									
签名： 时间： 年 月 日 时 分									
工作结束确认人和结束时间	作业负责人签名： 年 月 日 时 分								

注：该审批表是进入密闭空间作业的依据，不得涂改且要求安全管理部门存档时间至少为一年。