

 **T/CECS XXX-2022**

**中国工程建设标准化协会标准**

**独立公共卫生间空气环境质量管理与控制标准**

Standard of Air Quality Management and Control for Independent Public Toilet Environment

**（征求意见稿）**

**XXXXX出版社**

中国工程建设标准化协会标准

**独立公共卫生间空气环境质量管理与控制标准**

Standard of Air Quality Management and Control for Independent Public Toilet Environment

**T/CECS XXX-2022**

主编单位：杭州奇麟正维环境技术有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年X月X日

**中国建筑工业出版社**

2022　北　　京

**前 言**

本标准根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020年第二批工程建设协会标准制定、修订计划〉的通知》（建标协字﹝2020﹞23号）的要求，编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定了本标准。

本标准共分7章和4个附录。主要内容包括总则、术语、空气环境质量指标、空气环境质量管理、建设技术、空气环境质量综合管控、空气环境质量管控水平评价与分级。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会工程管理专业委员会归口管理，由杭州奇麟正维环境技术有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中如有意见或建议，请寄送至杭州奇麟正维环境技术有限公司（地址：浙江省杭州市西湖区西园一路16号（杭州钱江奔腾科技园）6幢1楼，邮编：310030）。

**主编单位：**杭州奇麟正维环境技术有限公司

**参编单位：**

**主要起草人：**

**主要审查人：**

**目 次**

[1 总 则 1](#_Toc111367416)

[2 术 语 2](#_Toc111367417)

[3 空气环境质量指标 4](#_Toc111367418)

[4 空气环境质量管理 5](#_Toc111367419)

[4.1 一般规定 5](#_Toc111367420)

[4.2 建设管理 5](#_Toc111367421)

[4.3 运维管理 6](#_Toc111367422)

[4.4 应急管理 6](#_Toc111367423)

[4.5 档案管理 6](#_Toc111367424)

[5 建设 8](#_Toc111367425)

[5.1 设计 8](#_Toc111367426)

[5.2 选材 8](#_Toc111367427)

[5.3 建造过程 10](#_Toc111367428)

[5.4 竣工验收 10](#_Toc111367429)

[6 空气环境质量综合管控 12](#_Toc111367430)

[6.1 在线监测 12](#_Toc111367431)

[6.2 消毒、除异味及通风 12](#_Toc111367432)

[6.3 管控平台 13](#_Toc111367433)

[7 空气环境质量管控水平评价与分级 15](#_Toc111367434)

[7.1 管控水平评级依据 15](#_Toc111367435)

[7.2 管控水平评级管理措施 15](#_Toc111367436)

[附录A 空气环境质量综合管控系统运行维护记录 16](#_Toc111367437)

[附录B材料释放甲醛、VOCs和异味现场筛查方法 17](#_Toc111367438)

[附录C 在线监测传感器技术要求 20](#_Toc111367439)

[附录D 空气环境质量管控水平评分计算方法 22](#_Toc111367440)

[本标准用词说明 24](#_Toc111367441)

[引用标准名录 25](#_Toc111367442)

Content

[1 General provisions 1](#_Toc112138518)

[2 Terms 2](#_Toc112138519)

[3 Air quality index 4](#_Toc112138520)

[4 Air quality management in independent public toilets 5](#_Toc112138521)

[4.1 General requirements 5](#_Toc112138522)

[4.2 Construction managements 5](#_Toc112138523)

[4.3 Operation and maintenance managements 6](#_Toc112138524)

[4.4 Emergency managements 6](#_Toc112138525)

[4.5 File managements 6](#_Toc112138526)

[5 Construction technical 8](#_Toc112138527)

[5.1 Design 8](#_Toc112138528)

[5.2 Materials selection 8](#_Toc112138529)

[5.3 Construction process 10](#_Toc112138530)

[5.4 Completion acceptance 10](#_Toc112138531)

[6 Comprehensive air quality control 12](#_Toc112138532)

[6.1 On-line monitoring 12](#_Toc112138533)

[6.2 Disinfection, deodorization and ventilation 12](#_Toc112138534)

[6.3 Management and control platform 13](#_Toc112138535)

[7 Evaluation and classification of air quality control level 15](#_Toc112138536)

[7.1 Management and Control Level Rating Basis 15](#_Toc112138537)

[7.2 Management and control level rating management measures 15](#_Toc112138538)

[Appendix A Operation and maintenance records of the integrated air quality management and control system 16](#_Toc112138539)

[Appendix B On-site screening methods for formaldehyde, VOCs and odors released from materials 17](#_Toc112138540)

[Appendix C Requirements for online monitoring sensors 20](#_Toc112138541)

[Appendix D Calculation method of air environmental quality control level score 22](#_Toc112138542)

[Explanation of wording in this standard 24](#_Toc112138543)

[List of quoted standards 25](#_Toc112138544)

# 1 总 则

**1.0.1** 为提升我国独立公共卫生间管理水平和空气环境质量，满足各级环卫管理部门和业主的规划、设计、建设、运维和管理需求，特制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于城乡生活区、旅游区、高速公路服务区及商业管理片区等新建及改扩建的独立公共卫生间。其他公共卫生间亦可参照执行。

**1.0.3** 独立公共卫生间空气环境质量控制除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行相关标准规定。

# 2 术 语

**2.0.1** 独立公共卫生间 independent public toilet

在公众活动场所设置的供社会公众使用的固定式、不依附于其他建筑物，但可毗邻其他建筑物的卫生间。

**2.0.2** 第三卫生间 family toilet

用于协助老、幼及行动不便者使用的卫生间。

**2.0.3** 总挥发性有机化合物 total volatile organic compounds

在GB50325规定的检测条件下所测得的空气中挥发性有机化合物的总量，简称TVOC。

**2.0.4** 在线总挥发性有机化合物 on-line total volatile organic compounds

经光离子化气体传感器（PID）在线测得的挥发性有机化合物的总量，简称OTVOC。

**2.0.5** 气溶胶等效浓度 aerosol equivalent concentration

通过光散射法测得的空气动力学当量直径在10um以下的气溶胶粒子的浓度。

**2.0.6** 异味指数 odor index

空气中氨、硫化氢、甲硫醇和三甲胺各自的化学浓度与嗅觉阈值比值的加和。

**2.0.7** 在线监测系统 on-line monitoring system

对独立公共卫生间空气中挥发性有机化合物、甲醛、氨、硫化氢、臭氧、二氧化碳、气溶胶等效浓度、异味指数和换气次数等环境质量指标进行在线监测的系统。

**2.0.8** 管控平台 management and control platform

基于网络和底层设备的管理系统，可对独立公共卫生间内空气环境质量在线监测数据进行自动汇总、储存、分析，并依据分析结果调控消毒、除异味设备及通风设施工作状态。

**2.0.9** 换气次数 ventilation rate

每小时房间送风量与房间体积的比值，单位为次/h。

# 3 空气环境质量指标

**3.0.1** 独立公共卫生间竣工验收时的空气环境质量指标应符合表3.0.1的规定。

**表3.0.1 竣工验收时空气环境质量指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 空气环境质量指标 | 单位 | 限值 |
| 1 | TVOC | mg/m3 | ≤0.50 |
| 2 | 甲醛 | mg/m3 | ≤0.08 |
| 3 | 氨 | mg/m3 | ≤0.20 |
| 4 | 氡 | Bq/m3 | ≤150 |
| 5 | 苯 | mg/m3 | ≤0.09 |
| 6 | 甲苯 | mg/m3 | ≤0.20 |
| 7 | 二甲苯 | mg/m3 | ≤0.20 |

**3.0.2** 独立公共卫生间日常运行时空气中OTVOC浓度、氨浓度、硫化氢浓度、臭氧浓度、气溶胶等效浓度、CO2浓度、异味指数和换气次数的指标应符合表3.0.2的规定。

**表3.0.2 运行时空气环境质量在线监测指标**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指标 | 单位 | 限值 | 备注 |
| 1 | OTVOC | mg/m3 | ≤0.50 | 24 h均值 |
| 2 | 氨 | mg/m3 | ≤0.20 | 24 h均值 |
| 3 | 硫化氢 | mg/m3 | ≤0.10 | 24 h均值 |
| 4 | 臭氧 | mg/m3 | ≤0.16 | 24 h均值 |
| 5 | 气溶胶等效浓度 | mg/m3 | ≤0.10 | 24 h均值 |
| 6 | CO2 | %（v/v） | ≤0.10 | 24 h均值 |
| 7 | 异味指数 | 无量纲 | ≤300 | 24 h均值 |
| 8 | 换气次数 | 次/h | 10 | — |

# 4 空气环境质量管理

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 各级环卫管理部门和业主在空气环境质量管理时应遵循全过程、差异化和绿色低碳原则，不断提高独立公共卫生间空气环境质量管理的标准化、制度化、智能化水平。

**4.1.2** 独立公共卫生间空气环境质量管理工作内容应包括建设管理、运维管理、应急管理和档案管理等。

**4.1.3** 各级环卫管理部门和业主应制定空气环境质量管理制度、建立完善的监测体系及专职管理队伍。

**4.1.4** 各级环卫管理部门和业主应根据实际情况安装符合本标准第6章要求的空气环境控制设施，保障空气环境质量符合本标准中表3.0.2要求。

**4.1.5** 各级环卫管理部门和业主应采用净化消杀、除异味、通风、在线监测等技术，基于网络构建空气环境质量管理平台，对独立公共卫生间内的空气质量进行实时监测和控制，提升智能化水平。

## 4.2 建设管理

**4.2.1** 独立公共卫生间建设管理应包含项目立项、设计、施工和验收等管理工作。

**4.2.2** 独立公共卫生间建设应符合国家现行标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325和《城市公共厕所设计标准》CJJ 14的有关规定。

**4.2.3** 独立公共卫生间建设过程管理应按本标准第5章和《建筑工程项目管理规范》GB/T50326等相关标准的规定进行。

## 4.3 运维管理

**4.3.1** 运维管理应包含清扫去污、设施设备维护、网络平台维护和数据管理工作。

**4.3.2** 维护人员每日应对物表和地面进行清扫去污工作，应对卫生洁具、围挡、开关、门把手等重点部位进行物表消毒，对室内空气进行全面消毒、除异味。

**4.4.3** 消毒产品应对黏膜系统无明显刺激，消毒、除异味设备可自动进行工作状态调节。

**4.3.4** 建立设备设施定期维护制度，运行维护记录可参考附录A，内容应填写详细、准确，应有填写人及责任人的签名或签章。

**4.3.5** 各级环卫管理部门和业主应对辖区内独立公共卫生间进行抽检，重点核查通风系统、空气环境质量监测和控制系统的运行状况，卫生间抽检比例应不少于15%，抽检周期应不大于6个月。

## **4**.**4 应急管理**

**4.4.1** 独立公共卫生间须制定应急管理制度，内容包括预防和应对措施。

**4.4.2** 针对一般性公共卫生突发事件，各级管理部门和业主须专门制定应急预案。

**4.4.3** 发生重大公共卫生安全事件时，须根据所在区域应急管理要求，提高清洁、消毒、除异味等级。

## 4.5 档案管理

**4.5.1** 档案管理对象应包括独立公共卫生间在建设、验收、运维和应急管理过程中形成的各类文件。

**4.5.2** 各级环卫管理部门和业主应制定独立公共卫生间档案管理制度。

**4.5.3**  独立公共卫生间在建设过程中产生的档案的管理应符合《国家建设项目档案管理规范》DA/T28相关规定。

**4.5.4** 运维和应急管理过程中的档案应包括下面内容：

 **1** 人员设置情况及卫生管理制度；

 **2** 环境常规监测情况；

 **3** 前端厕具、卫生洁具、门把手、开关以及墙面、镜面等物表消毒、除异味工作情况；

**4** 主要设备的运行记录、事故分析及处理记录和维修保养记录，系统的维护记录，数据按月度/年度进行汇总和分析；

 **5** 一般性公共卫生安全事件应急预案或者方案；

 **6** 重大公共卫生安全事件发生期间卫生间实际采用的应对措施；

 **7** 各级卫生行政主管部门要求记录的其他情况。

# 5 建设技术

## 5.1 设计

**5.1.1** 独立公共卫生间内部装修设计应符合国家现行标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325和《城市公共厕所设计标准》CJJ 14的相关要求。

**5.1.2** 独立公共卫生间通风换气次数应不低于10次/h，当自然通风不满足时应采取机械通风换气措施。

**5.1.3** 独立公共卫生间通风、采光面积与地面面积之比不宜小于1:8，当外墙侧窗不能满足要求时可增设天窗。

**5.1.4** 设计中应优先采用具有抗菌抗病毒和空气净化功能的材料和制品。

## 5.2 选材

**5.2.1** 独立公共卫生间装修用材料环保指标应符合表5.2.1的要求。

**表5.2.1 独立公共卫生间装修选材环保要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 产品名称 | 执行标准号 |
| 1 | 水泥、石材、瓷砖 | GB 6566 |
| 2 | 地坪涂装材料 | GB/T 22374 |
| 3 | 人造板及其制品 | HJ 571 |
| 4 | 木器涂料 | GB 18581 |
| 5 | 墙面涂料 | GB 18582 |
| 6 | 防水涂料 | HJ 457 |
| 7 | 防火涂料 | JG/T 415 |
| 8 | 防腐涂料 | GB 30981 |
| 9 | 胶粘剂 | GB 33372 |
| 10 | 混凝土外加剂 | GB 31040GB 18588 |

**5.2.2** 抗菌抗病毒材料和制品应符合表5**.**2**.**2的要求。

**表5.2.2 独立公共卫生间选材抗菌抗病毒要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品类别 | 执行标准号 | 主要技术指标 |
| 1 | 石材、瓷砖 | JC/T 897 | 抗细菌性能≥90%，抗细菌耐久性能≥85% |
| 2 | 人造板及其制品 | JC/T 2039 | 抗细菌性能≥90%，防霉性能0级或1级抗细菌耐久性能≥90%，防霉耐久性能0级或1级 |
| 3 | 涂料 | HG/T 3950 | 抗细菌性能≥99%，抗细菌耐久性能≥95%防霉菌性能0级，防霉菌耐久性能0级 |
| T-CNCIA 03002 | 抗病毒性能≥99%，抗病毒耐久性能≥90% |
| 4 | 胶粘剂 | JC/T 885 | 防霉菌性能0级 |
| 5 | 塑料类产品 | GB/T 31402 | 抗细菌性能≥99%  |
| GB/T 24128 | 防霉菌性能0级 |
| ISO 21702 | 抗病毒性能≥99% |
| 6 | 管材类产品 | JC/T 939 | 抗细菌性能≥90%，抗细菌耐久性能≥85% |
| 7 | 电器抗菌材料 | GB 21551.2 | 抗细菌性能≥90%防霉菌性能0级或1级 |
| 8 | 光催化制品 | GB/T 30706 | 抗菌性能≥99% |
| ISO 18061 | 抗病毒性能≥99%，抗病毒耐久性能≥90% |

**5.2.3** 具有空气净化功能的材料及制品应符合表5**.**2**.**3的要求。

**表5.2.3 独立公共卫生间选材空气净化性能要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品类别 | 执行标准号 | 主要技术指标 |
| 1 | 涂覆材料 | JC/T 1074 | 甲醛净化效率≥80%，甲醛净化持久性≥70% |
| 2 | 板材、片材和卷材 | T/CADBM 37 | 甲醛单次净化效率≥85%，甲醛动态净化效率≥60% |

## **5**.**3 建造过程**

**5.3.1** 装修材料及功能性部品进场前应进行抽检复验，抽样数量应符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325的相关规定，不符合控制要求的材料不得用于工程。

**5.3.2** 在建造过程中，宜通过标准附录B中的现场检测方法对装修材料进行检验，检验结果上传至管控平台进行入库管理，材料的污染物释放速率宜满足表5.3.2要求。

**表5.3.2 材料的污染物释放速率要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 污染物 | 释放速率/mg/(m2·h) |
| TVOC | ≤1.56 |
| 甲醛 | ≤0.77 |

## 5.4 竣工验收

**5.4.1** 独立公共卫生间竣工后，须由建设单位负责组织有资质的第三方单位依据表5.4.1独立验收在线监测系统、消毒除异味设备、通风设施和管控平台。

**表5.4.1 在线监测系统、消毒除异味设备、通风设施和管控平台竣工验收审查项目**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 验收项目 | 是否具备该项功能 | 是否可开机运转 |
| 在线监测设备 | OTVOC |  |  |
| 氨 |  |  |
| 硫化氢 |  |  |
| 臭氧 |  |  |
| 气溶胶等效浓度 |  |  |
| CO2 |  |  |
| 异味指数 |  |  |
| 消毒、除异味设备 | 消毒、除异味功能 |  |  |
| 通风设施 | 通风功能 |  |  |
| 管控平台 | 与设备联动功能 |  |  |

**5.4.2** 独立公共卫生间竣工验收时，须由建设单位负责组织有资质的第三方单位对独立公共卫生间内的TVOC、甲醛、氨、氡、苯、甲苯、二甲苯浓度进行检测，结果应符合表3.0.1的要求。TVOC、甲醛、氨、氡、苯、甲苯、二甲苯的浓度测定方法应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325的相关规定。

**5.4.3** 空气环境质量验收应在工程交付使用前7天内进行，开展验收工作时应保证门窗正常关闭，各设备和系统稳定运行。

**5.4.4** 独立公共卫生间验收时应重点审查以下资料：

**1** 设计文件；

**2** 装饰装修材料、前端厕具、消毒除异味设备、通风设施、管控平台、在线监测系统、耗材等主要设备及材料的出厂合格证明、检测报告及进场验收记录；

**3** 消毒、除异味设备及通风设施的施工及检查记录；

**4** 消毒、除异味设备及通风设施、管控平台、在线监测设备调试记录；

**5** 消毒、除异味设备及通风设施、管控平台、在线监测设备验收检验报告；

**6** 空气环境质量竣工验收报告。

# 6 空气环境质量综合管控

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 独立公共卫生间空气环境质量的监测方式宜采用互联网技术连接控制相关指标传感器，构建在线监测系统。

**6.1.2** 独立公共卫生间空气环境的消毒、除异味和通风应采用相应的设备及设施进行。

**6.1.3** 管控平台应通过网络技术联动在线监测系统、消毒除异味设备及通风设施，实现独立公共卫生间内空气环境质量的综合管控。

## 6.2 在线监测

**6.2.1** 在线监测指标应包括OTVOC浓度、氨浓度、硫化氢浓度、臭氧浓度、气溶胶等效浓度、CO2浓度、异味指数和换气次数。

**6.2.2** 在线监测系统传感器的主要技术要求、异味指数和换气次数的算法应符合本标准附录C的规定。

**6.2.3** 独立公共卫生间内在线监测系统传感器的安装位置应符合下列规定：

**1** 安装应避开窗户、通风口等风速较高的区域，所处位置风速范围为0.2m/s~0.5m/s；

**2** 安装点距离地面的高度应处于1.0m~1.5m。

**6.2.4** 在线监测系统中传感器的校准周期为6个月，宜优先采用现场校准方法。

**6.2.5** 在线监测系统数据应通过网络上传至管控平台。

## 6.3 消毒、除异味及通风

**6.3.1** 空气消毒设备和雾化消毒设备应符合下列要求：

**1** 空气消毒设备应采用复合光催化、紫外线等消毒方式，兼具消毒和除味功能。复合光催化和紫外空气消毒机的消毒、除异味效率应达90%以上，在使用时应进行臭氧浓度的在线监测，保证独立卫生间内空气中臭氧浓度小于0.16mg/m3。

**2** 雾化消毒设备应采用弱酸性次氯酸水溶液、过氧化氢、季铵盐等广谱消毒剂的水溶液，出风口的总空气流量不低于额定值的90%，每分钟产生的消毒剂雾化量不低于额定值的90%。在无人状态下使用。**6.3.2** 通风设施通风口位置应根据气流组织设计结果布置，保证通风由盥洗区与工作人员休息区流向小便区、大便区，避免反流。

**6.3.3** 通风量的计算应根据厕位数以单位坐位、蹲位不小于40m3/h、单位站位不小于20m3/h和保证厕所间的换气次数10次/h分别进行计算，取最大值为计算结果。

## 6.4 管控平台

**6.4.1** 独立公共卫生间空气环境质量管控平台应具备以下功能：

 **1** 对环卫管理部门、业主单位和运维人员设定不同的管理权限，管理平台的层级权限应符合表6**.**4**.**1**-**1的规定；

**表6.4.1-1 管控平台的层级权限设置**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能 | 环卫管理部门 | 业主单位 | 实际使用人员 |
| 查看历史数据 | + | + | + |
| 控制消毒、除异味设备 | - | - | + |
| 发布紧急状态通知 | + | - | - |

 注：“+”代表具备该管理权限，“-”代表不具备该管理权限。

 **2 应**具备手机、笔记本电脑、平板电脑等移动端的操作功能**；**

 **3** 对在线监测系统上传的数据进行储存、分析和汇总，可绘制每十分钟、每小时和每天的平均空气环境质量（实时数据）随时间变化的曲线图、饼状图和柱状图，保存3个月内的在线监测数据；

 **4** 管控平台应与消毒、除异味设备及通风设施进行联动；

**5** 每天对消毒、除异味耗材的使用量和存量进行统计，并向管理人员发送通知；

**6** 通风、除异味设备的工作模式设置为单次运行、循环运行或智能运行，可通过管控平台进行设置，24h后自动向工作人员及上级管理部门发送工作日志。

**6.4.2** 管控平台框架由感知层、网络层、数据层、管理层和应用层等部分组成，不同部分应分别满足以下规定：

 **1** 感知层为在线监测系统，通过传感器采集独立公共卫生间内的空气环境质量数据，并传递给网络层；

**2** 网络层应具备将感知层传递给数据层的功能；

**3** 数据层应对网络层传递的数据进行汇总、储存和分析；

 **4** 管理层应根据数据分析结果产生决策指令并传递给应用层；

**6** 应用层为独立公共卫生间内的消毒、除异味设备和通风设施，应按照管理层下发的指令信息进行工作。

# 7 空气环境质量管控水平评价与分级

## 7.1 管控水平评级依据

**7.1.1**  独立卫生间空气环境质量建造及管控水平的分级应符合表7.1.1的规定，等级和评分越高表明空气环境质量越优。

**表7.1.1 空气环境质量管控水平评分和评级表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 等级 | 否决性指标满足情况 | 空气环境质量管控水平评分I |
| 🟊🟊🟊 | √ | 60≤I<75 |
| 🟊🟊🟊🟊 | √ | 75≤I<90 |
| 🟊🟊🟊🟊🟊 | √ | 90≤I≤100 |

 注：等级和评分越高表明空气环境质量越优。

**7.1.2** 空气环境质量管控水平评分应根据本标准附录D进行计算。

## 7.2 管控水平评级管理措施

**7.2.1** 独立公共卫生间管控水平评级应在消毒除异味设备、在线监测系统、通风设施和管控平台运行调试完成后每6个月进行一次。

**7.2.2** 评分小于60分的独立公共卫生间应针对不合格项进行整改。

**7.2.3** 应对整改不合格的独立公共卫生间管控水平进行降级处理。

# 附录A 空气环境质量综合管控系统运行维护记录

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 日期 | 各部分运行情况 | 填写人/责任人签字 |
| 在线监测系统 | 消毒、除异味设备 | 通风设施 |
|  |  |  |  | / |
|  |  |  |  | / |
|  |  |  |  | / |
|  |  |  |  | / |
|  |  |  |  | / |
|  |  |  |  | / |
|  |  |  |  | / |
|  |  |  |  | / |
|  |  |  |  | / |
|  |  |  |  | / |
|  |  |  |  | / |
|  |  |  |  | / |
|  |  |  |  | / |
|  |  |  |  | / |

# 附录B 材料释放甲醛、TVOC和异味现场筛查方法

**B.0.1** 材料现场检测采用如图B**.**0**.**1所示的现场检测系统进行。



**图B.0.1 材料现场检测系统示意图**

**1—原位采集装置；2—TVOC与甲醛监测装置；**

**3—异味电子鼻装置；4—便携式GC-PID；5—气体管路**

**B.0.2** 现场检测系统由原位采集装置、TVOC与甲醛检测装置、异味电子鼻装置、便携式GC-PID和气体管路构成。

**B.0.3** 原位采集装置内部具有加热模块和恒流空气泵，温度范围为20℃~200℃、气体流速范围为0~1.0 L/min。

**B.0.4** TVOC与甲醛检测装置可对材料散发的的TVOC和甲醛浓度进行现场检测，其中TVOC的检测浓度范围不小于0mg/m3~6.0mg/m3，甲醛的检测浓度范围不小于0~1.5mg/m3。

**B.0.5** 异味电子鼻装置通过阵列传感器原理对材料散发的异味进行实时检测。

**B.0.6** 便携式GC-PID采用长50m、内径0.32mm的非极性色谱柱，对苯系物的检测下限（以甲苯计）应不高于20ug/m3。

**B.0.7** 管路材质应为聚四氟乙烯材质。

**B.0.8** 对材料的现场检测过程如下：

**1** 选择大于15cm×15cm的材料，用干毛巾将其表面的灰尘擦拭干净；

 **2** 将原位采集装置的温度设置为100℃，预热10min，气体流速设置为500mL/min；

 **3** 将原位采集装置放置于待测材料表面，并打开TVOC与甲醛检测装置和异味电子鼻装置，对材料散发的TVOC、甲醛和异味数据进行测试；

 **4** 采集10min后，打开便携式GC-PID，柱温100℃，进样流量3mL/min，载气（氮气）流速3mL/min，对材料散发的TVOC成分进行解析。

**B.0.9** TVOC与甲醛检测装置的数据分析过程如下所示：

**1** TVOC散发速率按式B.0.9-1计算

 （B.0.9-1）

式中：*r*T——TVOC散发速率；

 *c*T10——10min时TVOC浓度；

 *c*T0——0时刻TVOC浓度；

 *V*——原位采集装置内部体积；

 *S*——原位采集装置采样面积；

 *t*——散发时间。

**2** 甲醛散发速率按式B.0.9-2计算

 （B.0.9-1）

式中：*r*H——甲醛散发速率；

 *C*H10——10min时甲醛浓度；

 *C*H0——0时刻甲醛浓度。

**B.0.10** 异味电子鼻装置采用阵列传感器原理，其检测气体种类应包括甲醛、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等VOCs，主成分分析法、偏最小二乘法、聚类分析法和人工神经网络法。

**B.0.11** 便携式GC-PID分析过程如下：

 **1** 对材料测试分析前，使用便携式GC-PID对表B**.**0**.**11中的标准物质进行测试，并得到其浓度曲线；

**表B.0.11 标准物质种类**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | CAS号 |
| 1 | 异丁烯 | 115-11-7 |
| 2 | 正己烷 | 110-54-3 |
| 3 | 苯 | 200-753-7 |
| 4 | 三氯乙烯 | 79-01-6 |
| 5 | 甲苯 | 108-88-3 |
| 6 | 辛烯 | 111-66-0 |
| 7 | 乙酸丁酯 | 123-86-4 |
| 8 | 乙苯 | 100-41-4 |
| 9 | 对二甲苯 | 106-42-3 |
| 10 | 间二甲苯 | 108-38-3 |
| 11 | 邻二甲苯 | 95-47-6 |
| 12 | 苯乙烯 | 100-42-5 |

**2** 材料散发物质的色谱与表B**.**0**.**11中的标准物质进行对比，并通过面积积分计算浓度，未知物质的浓度按照异丁烯计算。

# 附录C 在线监测传感器技术要求

**C.0.1** 在线监测传感器的主要技术要求如表C**.**0**.**1所示。

**表C.0.1 在线监测传感器主要技术要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 单位 | 检测范围 | 检测精度（25℃） | 分辨率 |
| OTVOC | mg/m3 | 0~6.0 | ≤20% | 0.01mg/m3 |
| 氨 | mg/m3 | 0~2.0 | ≤30% | 0.01mg/m3 |
| 硫化氢 | mg/m3 | 0~1.0 | ≤20% | 0.015mg/m3 |
| 臭氧 | mg/m3 | 0~2.0 | ≤15% | 0.02mg/m3 |
| 二氧化碳 | %（v/v） | 0~1.0 | ≤20% | 0.05% |
| 气溶胶等效浓度 | mg/m3 | 0.01~500 | ≤15% | 0.01mg/m3 |
| 温度 | ℃ | -20~50 | ≤2% | 0.1℃ |
| 湿度 | RH% | 0~100 | ≤2% | 0.5% |
| 三甲胺 | mg/m3 | 0~10 | ≤20% | 0.05mg/m3 |
| 甲硫醇 | mg/m3 | 0~10 | ≤20% | 0.05mg/m3 |

**C.0.2** 异味指数通过式C**.**0**.**2**-**1计算所得：

 （C**.**0**.**2**-**1）

式中：*Iodor*——异味指数；

 *c*1——氨的化学浓度（mg/m3）；

 *c*2——硫化氢的化学浓度（mg/m3）；

 *c*3——甲硫醇的化学浓度（mg/m3）；

 *c*4——三乙胺的化学浓度（mg/m3）；

 *c*oth1——氨的嗅觉阈值浓度（mg/m3）；

 *c*oth2——硫化氢的嗅觉阈值浓度（mg/m3）；

 *c*oth3——甲硫醇的嗅觉阈值浓度（mg/m3）；

 *c*oth4——三乙胺的嗅觉阈值浓度（mg/m3）。

**C.0.3** 换气次数的在线监测如下所示：

**1** 在独立公共卫生间内上一位使用者离开至下一位使用者进入的时间段内，使用CO2的浓度变化计算换气次数；

**2** 换气次数的计算公式见C**.**0**.**3**-**1：

 （C**.**0**.**3**-**1）

式中：*A*——换气次数；

 *c*0——CO2的环境本底浓度（%）；

 *c*1——测量开始时CO2浓度（%）；

 *c*t——时间为*t*时CO2浓度（%）；

 *t*——测试时间（h）。

# 附录D 空气环境质量管控水平评分计算方法

**D.0.1** 空气环境质量管控水平评分如表D所示，由运营情况评分、空气环境质量指标评分和材料部品功能化评分三部分构成。

**表D 运营情况评分计算表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 评分指标分类 | 评分项目 | 单项分数 |
| 是 | 否 |
| 运营情况评分 | 专职人员管理 | 5 | 0 |
| 定期检查 | 5 | 0 |
| 按要求进行消毒、除异味 | 10 | 0 |
| 仪器运行情况良好 | 10 | 0 |
| 有应急预案 | 5 | 0 |
| 如实填写工作记录 | 5 | 0 |
| 材料部品功能化评分 | 具有抗菌功能 | 15 | 0 |
| 具有空气净化功能 | 15 | 0 |
| 空气环境质量指标评分（是否满足表3.0.2） | OTVOC | 5 | 0 |
| 臭氧 | 5 | 0 |
| 气溶胶等效浓度 | 10 | 0 |
| CO2浓度 | 5 |  |
| 换气次数 | 5 | 0 |

**D.0.2** 运营情况评分指标主要为独立公共卫生间的日常管理内容，包括是否有专职人员管理、是否定期检查、是否按要求进行消毒除异味、仪器运行情况是否良好、是否有应急预案、是否如实填写工作记录。

**D.0.3** 材料部品功能化评分根据材料和部品的防止空气污染的功能设置，包括抗菌功能和空气净化功能。

**D.0.4** 空气环境质量指标评分主要为独立公共卫生间内对人健康影响较为严重的空气环境质量指标，包括OTVOC、臭氧、异味指数和气溶胶等效浓度，为检查前一日通过在线监测系统所测得的24 h平均值。

**D.0.5** 氨、硫化氢和异味指数为否决性指标，不满足表3.0.2中要求时给予不合格结果。

# 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，可采用“可”。

**2** 条纹中指明应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

《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325

《城市公共厕所设计标准》CJJ 14

《建筑材料放射性核素限量》GB 6566

《地坪涂装材料》GB/T 22374

《环境标志产品技术要求》HJ 571

《木器涂料中有害物质限量》GB 18581

《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB 18582

《环境标志产品技术要求 防水涂料》HJ 457

《建筑防火涂料有害物质限量及检测方法》JG/T 415

《工业防护涂料中有害物质限量》GB 30981

《胶粘剂挥发性有机化合物限量》GB 33372

《混凝土外加剂中残留甲醛的限量》GB 31040

《室内装饰装修材料混凝土外加剂释放氨的限量》GB 18588

《抗菌陶瓷制品抗菌性能》JC/T 897

《抗菌防霉木质装饰板》JC/T 2039

《抗菌涂料》HG/T 3950

《涂料（漆膜）抗性能测试方法》T-CNCIA 03002

《建筑用防霉密封胶》JC/T 885

《塑料防霉性能试验方法》GB/T 31402

《塑料防霉性能试验方法》GB/T 24128

《塑料和其他非多孔表面抗病毒活性的测定》ISO 21702

《建筑用抗细菌塑料管抗细菌性能》JC/T 939

《家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能》GB 21551.2

《精细陶瓷(高级陶瓷高级工业陶瓷)--半导性光催化材料抗病毒活性测定—细菌噬菌体法》ISO 18061

《室内空气净化功能涂覆材料净化性能》JC/T 1074

《装饰装修用净化功能板材》T/CADBM 37

**中国工程建设标准化协会标准**

**独立公共卫生间空气环境质量管理和控制标准**

**条文说明**

**编制说明**

本标准制定过程中，编制组进行了国内外独立公共卫生间的调查研究，对我国独立公共卫生间的建造经验进行了总结，借鉴了包括《公共厕所卫生规范》GB/T 17217、《城市公共厕所设计标准》CJJ14、《公共厕所建设规范》DB11/T等国家和地方标准，同时参考了新加坡《A Guide To Better Public Toilet Design and Maintenance》，东盟《ASEAN Public Toilet Standard》，美国《Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality》等涉及到公共卫生间建造、通风和管理等内容的标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《独立公共卫生间空气环境质量管理和控制标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准的参考。

目 次

[1 总 则 30](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066183)

[2 术 语 31](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066184)

[3 空气环境质量指标 33](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066185)

[4 空气环境质量管理要求 37](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066186)

[4.1 一般规定 37](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066187)

[4.2 建设管理 37](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066188)

[4.3 运维管理 37](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066189)

[4.4 应急管理 38](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066190)

[4.5 档案管理 38](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066191)

[5 建设技术 40](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066192)

[5.1 设计 40](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066193)

[5.2 选材 41](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066194)

[5.3 建造过程 44](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066195)

[5.4 竣工验收 46](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066196)

[6 空气环境质量综合管控 46](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066197)

[6.1 一般规定 46](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066198)

[6.2 在线监测 46](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066199)

[6.3 消毒、除异味及通风 47](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066200)

[6.4 管控平台 48](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066201)

[7 空气环境质量管控水平评价与分级 49](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066202)

[7.1 管控水平评级依据 49](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066203)

[附录B 材料释放TVOC、甲醛和异味现场筛查方法 50](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066204)

[附录C 在线监测传感器技术要求 52](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066205)

[附录D 空气环境质量管控水平评分计算方法 53](file:///C%3A%5C%5CUsers%5C%5CMotred%5C%5CDesktop%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%5C%5C%E5%8D%AB%E7%94%9F%E9%97%B4%E6%A0%87%E5%87%86%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BF%AE%E8%AE%A2%E7%A8%BF%5C%5C%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%BC%9A%E8%AE%AE%5C%5C%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E.docx%22%20%5Cl%20%22_Toc114066206)

# 1 总 则

**1.0.1** 新冠疫情全球化的大背景下，尽管我国率先控制了疫情，然而后续反弹的巨大风险依然巨大，本标准着眼社会公共环境卫生的关键节点——独立公共卫生间，确立其空气环境杀菌消毒指标、明确信息采集、处置和管理等方面的规范，提升我国独立公共卫生间管理水平和空气环境质量。

我国人口众多，各级独立公共卫生间数量巨大，空气质量要求不明确，致使独立公共卫生间环境差距巨大，病毒气溶胶成为传染疾病的主要媒介，威胁人民群众的身体健康和出行质量。如果采用的杀菌消毒方式不当，也会造成公共环境的二次污染，本标准可以达到对独立公共卫生间空气环境质量监控管理的要求，有利于各级环卫管理部门和业主的规划、设计、建设、运维和管理需求。

**1.0.2** 本标准适用于国内城乡生活区、旅游区、高速公路服务区及商业管理片区等新建及改扩建的独立公共卫生间，对于其他公共卫生间（比如各种内部的公共卫生间）仅作为参考，不做强制要求。

# 2 术 语

**2.0.1** 在《公共厕所规范》GB/T 17217中，公共厕所指“在公众活动场所设置供社会公众使用的固定式厕所，按是否依附于其他建筑物而分为独立式公共厕所和附属式公共厕所”，参考该标准，本标准将独立公共卫生间定义为“在公众活动场所设置的供社会公众使用的固定式、不依附于其他建筑物，但可毗邻其他建筑物的卫生间”。

**2.0.4** 光离子化气体传感器（Photo Ionization Detector，简称 PID）可检测从极低浓度（10ppb，亿分之一）到较高浓度的（10000ppm，1%）的挥发性有机化合物含量，与传统的PID、MS等检测技术（应用于《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325，《室内空气质量标准》GB 18883中）相比，它无需载气即可工作，适合独立公共卫生间空气中的挥发性有机化合物总量的在线监测，因此，将通过光离子化气体传感器（PID）在线测得的挥发性有机化合物的总量定义为在线总挥发性有机化合物（on-line total volatile organic compounds，OTVOC）。

**2.0.5** 卫生间内部细菌病毒的传播方式除直接接触传播外，还包括生物气溶胶传播。生物气溶胶是含有生物性粒子的气溶胶，包括细菌、霉菌、病毒等，对其在空气中的浓度进行监测和控制可减少有害微生物的传播，保护如厕人员健康。但目前生物气溶胶的在线监测仍然是世界难题，目前通过光散射法得到空气中总气溶胶粒子浓度，结合激光诱导荧光方法对其中的生物气溶胶粒子技术，需要复杂的光学系统，成本通常在数十万元，不适用于我国独立公共卫生间建造和使用。通常，生物气溶胶与总气溶胶浓度的比值在一定范围，因此综合考虑，本标准以气溶胶粒子浓度代替生物气溶胶粒子浓度，对独立公共卫生间空气中的致病微生物总量进行衡量。光散射法在空气中颗粒物和气溶胶浓度快速检测领域得到广泛的应用，卫生部WS/T206-2001《公共场所空气中可吸入颗粒物（PM10）测定法-光散射法》标准、劳动部LD98-1996《空气中粉尘浓度的光散射式测定法》标准，因此本标准以光散射法对气溶胶有效浓度进行监测，检测限（10um）参考《室内空气质量》GB/T 18883中的PM10的粒径。

**2.0.6** 人体如厕时会产生大量刺激性异味物质，造成空气异味污染，因此对卫生间空气的异味污染进行评价和控制。目前对空气异味的评价标准为《空气质量恶臭的测定三点比较式臭袋法》GB/T 14675，通过人工进行空气异味的评价，难以满足本标准在线监测的要求。因此，有必要采取新的评价指标对空气异味进行检测，以实现异味检测的智能化、自动化和在线化。

异味活度是异味物质的研究指标，其定义为异味物质的化学浓度和嗅觉阈值的比值。卫生间空气中的典型异味物质有氨、硫化氢、甲硫醇和三甲胺，因此本标准以上述四种物质的异味活度的和，也即各自化学浓度和嗅觉阈值的比值的和衡量空气的异味程度，称为异味指数。

**2.0.7** 在线监测系统以在线的方式对独立公共卫生间空气环境质量指标进行检测，是实现独立公共卫生间空气环境质量智能化、自动化控制的前提。在日常使用过程中，独立公共卫生间空气质量指标除了挥发性有机化合物和甲醛浓度外，主要包括人类如厕过程中引入的氨、硫化氢、二氧化碳、气溶胶等效浓度和异味指数；此外复合光催化和紫外线类型的空气消毒机会产生臭氧，需要对臭氧浓度进行监测；通风是污染物去除的主要手段之一，须对换气次数进行监测。因此，本标准中在线监测系统的监测指标包括挥发性有机化合物、甲醛、氨、硫化氢、臭氧、二氧化碳、气溶胶等效浓度、异味指数和换气次数。

**2.0.8** 管控平台由通信网络和底层设备构成，主要功能是对在线监测系统的数据进行自动汇总、储存、分析，并且根据分析结果对卫生间内的消毒、除异味设备及通风设施下发工作指令，实现对独立公共卫生间内空气环境质量的自动化、智能化控制。

# 3 空气环境质量指标

**3.0.1** 本条为强制性条文，必须严格执行。独立公共卫生间属于II类民用建筑，在其竣工时应按照《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325中的规定，对室内环境污染物浓度进行检测，其含量应符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325中表6.0.4的规定。

**3.0.2** 本条为强制性条文，必须严格执行。在独立公共卫生间日常运行时，在线挥发性有机化合物和氨的浓度参照《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325中II类建筑规定，限值分别为0.50mg/m3和0.20mg/m3。

硫化氢对人体的伤害可见表1，可知当硫化氢浓度大于30 mg/m3时，可对人体造成伤害。根据我国职业卫生GBZ 2[1].1-2007工作场所有害因素职业接触限值 第1部分 化学有害因素中规定了8 h工作场所硫化氢的最高容许浓度不得超过10 mg/m3。我国现行公共厕所相关的标准《公共厕所卫生规范》GB/T 17217中将硫化氢浓度限制为0.01 mg/m3，但该值小于大部分所有商业硫化氢传感器的检测下限，不便测量；同时0.01 mg/m3接近硫化氢的嗅觉阈值，在平均如厕时间（~15min）内对人体的伤害几乎可以忽略不计；并且卫生间内由于人员如厕活动，硫化氢浓度很难一直维持在痕量水平。综上，本标准将硫化氢浓度限值规定为0.10mg/m3，该浓度约为硫化氢嗅觉阈值的10倍，在短时间如厕过程中可以忍受，又不至于对人体造成太大刺激。

**表1 不同浓度硫化氢对人体危害**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 在空气中浓度mg/m3（ppm） | 暴露时间 | 暴露于硫化氢人体反应 |
| 1400（1000） | 立即 | 昏迷并呼吸麻痹死亡，除非立即进行人工呼吸急救 |
| 1000（700） | 数分钟 | 很快引起急性中毒，出现明显的全身症状。开始呼吸加快，或者呼吸麻痹，如不及时救治死亡 |
| 700（500） | 15min~60min | 可能引起生命危险—发生肺水肿、支气管炎及肺炎，接触时间长者，可引起头痛、头昏、步态不稳、恶心、呕吐、鼻咽喉发干及疼痛、咳嗽、排尿困难等，昏迷，如不及时救治可出现死亡 |
| 300~450（200~300） | 1h | 可引起严重反应—眼和呼吸道黏膜强烈刺激症状，并引起神经系统抑制，6 min~8 min即出现急性眼刺激症状，长期接触可引起肺水肿 |
| 70~150（50~100） | 1h~2h | 出现眼及呼吸道刺激症状，吸入2 min~15 min即发生嗅觉疲劳，长期接触可引起亚急性或慢性结膜炎 |
| 30~40（20~30） | — | 虽臭味强烈，仍能忍受。这可能是引起局部刺激及全身性症状的刺激度。部分人出现眼部刺激症状，轻微的结膜炎。 |
| 4~7（2.8~5） | — | 中等强度难闻臭味 |
| 0.18（0.13） | — | 微量的可感觉的臭味 |
| 0.011 | — | 嗅觉阈 |

注：复制于GBZ/T 259-2014《硫化氢职业危害防护导则》中表A.1

臭氧浓度和CO2浓度参照《室内空气质量标准》GB/T 18883中要求，分别设定为0.16mg/m3和1%（v/v），气溶胶等效浓度参照《室内空气质量标准》GB/T 18883中PM10限值设定为0.10mg/m3。

异味不仅是人在卫生间中最强烈的感受，也是在日常生活环境中对空气环境质量最直观的感觉。然后，异味由于受主观因素影响较大，一直以来难以准确可重复评价。目前国内对于空气中异味评价标准较少，应用范围最广的是《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》HJ 1262和《恶臭污染物排放标准》GB 14554和《恶臭污染物排放标准》GB 14554。

其中，《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》HJ 1262是方法标准，规定了我国环境空气中臭气浓度测定的方法，国家推荐标准《环境空气和废气 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T14675-1993的更新版本，由于该方法需要多名实验人员组成的小组进行测试，无法满足在线监测的要求，因此本标准未作参考。

《恶臭污染物排放标准》GB 14554为安全、卫生与环境保护标准，对工厂释放的臭气浓度进行了规定，其中工业区对应的三级释放标准值为60（数值定义与本标准中的异味指数相同）。由于人一天在厕所时间有限，约为40 min~60 min，因此对于异味指数的限定可参考《恶臭污染物排放标准》GB 14554中的标准值进行适度拓宽。在《恶臭污染物排放标准》GB 14554中的6.1.4条规定“有组织排放源采样频率应按生产周期确定监测频率，生产周期在8 h以内的，每2 h采集一次，生产周期大于8 h的，每4 h采集一次，取其最大测定值”，因此可认为在4 h的臭气最大浓度不大于60即可，而人一天如厕时间40 min~60 min，按50 min计算，可忍受的异味指数为288，因此将异味指数的指标近似拓宽至300。

表2为国内外部分卫生间相关标准中对换气次数的要求，其中国际标准均约为15次/h；国内除广东省标准为15次/h外，其他的国家级或地方级标准均为10次/h。本标准中除通风设施外，还采取消毒、除异味设备对空气环境质量进行净化，因此15次/h的换气次数过高，综合考虑对污染物的去除效果以及设备能耗，本标准采取10次/h作为换气次数限值。

**表2 不同标准中对卫生间换气次数要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准编号 | 标准名称 | 标准类型 | 通风次数次/h |
| DBJ/T 15-189-2020 | 广东省公共厕所设计标准 | 广东省地方标准 | ≥15 |
| DG/TJ 08-401-2016 | 公共厕所规划和设计标准 | 上海市地方标准 | ≥6 |
| GB/T 17217-2021 | 公共厕所卫生规范 | 推荐性国标 | ≥5 |
| CJJ 14-2016 | 城市公共厕所设计标准 | 行业标准 | ≥5 |
| DB11/T 190-2016 | 公共厕所建设规范 | 北京市地方标准 | ≥5 |
| DB4403/T 23-2019 | 公共厕所建设规范 | 深圳市地方标准 | ≥5 |
| DB33T 1210-2020 | 城市公共厕所建设与管理标准 | 浙江省工程建设标准 | ≥5 |
| DB50/T 987-2020 | 公共厕所新冠肺炎疫情防控技术指南 | 重庆市地方标准 | ≥5 |
| 新加坡标准 | A Guide To Better Public Toilet Design and Maintenance | 国际标准 | ≥15 |
| 东盟标准 | ASEAN Public Toilet Standard | 国际标准 | ≥15 |
| 北美标准a | Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality | 国际标准 | 10.8~14.4 |

a：规定公共厕所为25~35 L/(s·人)，则每个厕位每小时需90~126 m3空气。按照25 m2，3.5 m高，10个厕位计算，测换气率在10.8~14.4 次/h。

# 4 空气环境质量管理

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 提高独立公共卫生间空气环境质量管理全过程的标准化、制度化和智能化水平，可提升保证卫生间内的空气环境质量，保证如厕者的身心健康。在该过程中，不仅需要考虑各地经济水平的差异，还需要考虑国家2050年碳达峰、碳中和的宏观目标，实现绿色低碳管理。

**4.1.4~4.1.5** 为了净化去除独立公共卫生间内的空气污染物和异味，各级环卫管理部门和业主应该采用符合本标准第6章内容的空气环境控制设施，实现对空气中多种污染物的去除；同时，为了提高智能化管理水平，各级环卫管理部门和业主应该基于网络构建空气环境质量管理平台，实现对独立公共卫生间内的空气质量的实时监测和控制。

## 4.2 建设管理

**4.2.1~4.2.3** 独立公共卫生间的建设属于普通民用建筑工程的建设，其管理工作应包括项目立项、设计、施工和验收等共性管理内容。其建造过程应符合国家现有关于民用建筑工程的标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325的规定，同时还应符合国家现行公共厕所相关标准《城市公共厕所设计标准》CJJ 14的规定，对其建设过程的管理可参考本标准第5章以及《建筑工程项目管理规范》GB/T50326的相关规定进行。

## 4.3 运维管理

**4.3.1** 本标准中的独立公共卫生间除清扫去污外，主要通过空气环境质量管理平台，对独立公共卫生间内的空气质量进行实时监测和控制，实现卫生间空气环境质量的智能化和自动化管理。因此在日常清扫去污工作外，应对在线监测设备、消毒除异味设备、通风设施、网络平台进行维护，对数据进行管理。

**4.3.2~4.3.3** 在独立公共卫生间的日常运行过程中，为了保证卫生间环境的清洁，每日应对物表和地面进行清扫去污工作；对于卫生洁具、围挡、开关、门把手等易沾染细菌病毒和造成直接接触传播的重点部位，应进行物表消毒；对卫生间空气应使用对人体黏膜系统无明显刺激的消毒产品进行消毒除异味，并调节消毒、除异味设备使其进入工作状态。

**4.3.4** 建立设备设施定期维护制度，可以使实际维护人员明确设备维护内容，更高效地完成设备设施维护工作，制定运行维护记录表（表A），维护人员须按表A内容如实填写。

## 4.4 应急管理

**4.4.1**~**4.4.3** 公共卫生突发事件是指突然发生，造成或者可能造成社会公众健康严重损害的重大传染病疫情、群体性不明原因疾病、重大食物和职业中毒以及其他严重影响公众健康的事件。在公共卫生突发事件期间，独立公共卫生间由于存在直接接触传播和气溶胶传播等微生物传播途径，可能会加重公共卫生突发事件程度，须进行专门的应急管理制度。其中，针对等级较低的一般性公共卫生突发事件，独立公共卫生间的各级管理部门和业主须专门制定应急预案；对于等级较高、危害严重的重大公共卫生安全事件，须根据卫生间所在区域的应急管理要求，提高卫生间内的清洁、消毒、除异味等级，防止可能的疾病传播。

## 4.5 档案管理

**4.5.1~4.5.3** 在独立公共卫生间的建设、运维和应急管理过程中，会形成建设档案、运维管理制度和记录、应急管理制度、应急措施采取情况等各种文件。为了规范独立公共卫生间的管理工作，衡量其管理水平，环卫管理部门和业主应根制定符合国家规范的独立公共卫生间档案管理制度，对上述文件档案进行妥善管理。

# 5 建设技术

## 5.1 设计

**5.1.1** 独立公共卫生间同时属于民用建筑和公共厕所，因此其内部装修设计应满足《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325和《城市公共厕所设计标准》CJJ 14中相关的装修要求。

**5.1.2、5.1.3** 通风是公共卫生间去除污染物最主要的手段，合理的换气次数和气流组织可在节能环保的前提下加快卫生间内氨、硫化氢等污染气体的净化速率，减轻空气污染对如厕人员的伤害。因此，本标准考虑了通风换气的设计要求。

其中，第5.1.2条属于强制性条文，应严格执行，其中的换气次数依据本标准中表3.0.2中10次/h的要求，当自然通风不能达到该指标时，须采用机械通风设施以保证换气次数为10次/h；第5.1.3条参考了《城市公共厕所设计标准》CJJ 14中第4.3.2条第3款的要求，规定“通风、采光面积与地面面积之比不宜小于1:8，当外墙侧窗不能满足要求时可增设天窗”。

**5.1.4** 细菌、病毒等生物污染物容易吸附在卫生间内部诸如门把手、水龙头等物表，通过直接接触在如厕人员间传播；同时，厕所内部物表吸附的TVOC等化学污染物通过与O2和O3等的氧化反应生成含氧挥发性有机化合物，进而和微生物形成生物气溶胶，造成疾病传播。因此需要对卫生间物表的生物污染物和化学污染物进行消杀净化，减少疾病传播风险。传统的表面消杀净化方式主要通过采用氯系、过氧化物系消毒剂进行擦拭，但该方法只能在无人时使用，且消毒后在数十分钟后微生物浓度会重新上升、会增强微生物抗性。因此，本条中规定设计中优先采用具有抗菌抗病毒和空气净化功能的材料，以达到对污染物的长期净化消杀效果。

 注：本条文说明参考了如下文献：

[1] Dancer S J, Li Y, Hart A, et al. What is the risk of acquiring SARS-CoV-2 from the use of public toilets?[J]. Science of the Total Environment, 2021, 792: 148341.

[2] Abiose O F. Bacterial contamination of selected public toilet door handles within Adekunle Ajasin University Campus, Akungba-Akoko, Ondo State, Nigeria[J]. International Journal of Sciences: Basic and Applied Research, 2019, 43(1): 76-86.

[3] Jia S, Jia R, Zhang K, et al. Disinfection characteristics of Pseudomonas peli, a chlorine-resistant bacterium isolated from a water supply network[J]. Environmental research, 2020, 185: 109417.

## 5.2 选材

**5.2.1** 独立公共卫生间的装修会使用水泥、石材、瓷砖、地坪涂装材料、人造板及其制品、木器涂料、墙面涂料、防水涂料、防火涂料、防腐涂料、胶粘剂、混凝土外加剂等装修材料，其中水泥、石材、瓷砖等建筑材料可能含有长寿命天然放射性核素，会对室内放射γ射线，对人体构成危害，须满足国家强制标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6556的要求；人造板及其制品、木器涂料、墙面涂料、防水涂料、防火涂料、防腐涂料、胶粘剂是室内甲醛和TVOC的主要来源，应对其中污染物的含量进行限定，人造板及其制品须满足《环境标志产品技术要求 人造板及其制品》HJ 571的要求，木器涂料须满足《木器涂料中有害物质限量》GB 18581的要求、墙面涂料须满足《建筑用墙面涂料中有害物质限量》GB 18582的要求、防水涂料须满足《环境标志产品技术要求 防水涂料》HJ 457的要求、防火涂料须满足《建筑防火涂料有害物质限量及检测方法》JG/T 415的要求、防腐涂料须满足《工业防护涂料中有害物质限量》GB 30981的要求、胶粘剂须满足《建筑防火涂料有害物质限量及检测方法》JG/T 415的要求；混凝土外加剂中含有甲醛和氨，须满足国家强制标准《胶粘剂挥发性有机化合物限量》GB 33372和《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB 18588。

**5.2.2** 卫生间内部的抗菌抗病毒装修材料可分为石材瓷砖、人造板及其制品、涂料、胶粘剂、塑料类产品、管材类产品、电器抗菌材料和光催化制品，根据微生物种类（细菌、真菌和病毒），材料的抗菌抗病毒性能可分为抗菌性能、防霉性能和抗病毒性能。抗菌抗病毒材料性能指标的制定除参照目前具有的抗菌、防霉和抗病毒方法和产品标准外，同时考虑了材料的应用环境及对人体的可能危害。

石材、瓷砖主要应用在地板、墙面和水池处，在使用过程中与人体接触较少、对人的危害较小，同时其日常使用经受大量的摩擦，在考虑抗菌性能需满足一定的抗菌耐久性能，因此只须满足现有产品标准《抗菌陶瓷制品抗菌性能》JC/T 897的要求，即抗菌性能抗细菌率≥90%，抗细菌耐久性能≥85%，对指标不做进一步提高；

人造板及其制品主要用作卫生间隔断，与人接触较少、且日常磨损较少，因此指标只需要满足抗菌性能，参考《抗菌陶瓷制品抗菌性能》JC/T 2039，即抗细菌性能≥90%，防霉性能0级或1级；

涂料用于卫生间内部墙壁等，使用面积大，与其他装修材料相比对人体影响大，因此其抗菌防霉性能指标参考产品标准《抗菌涂料》HG/T 3950的I级产品标准，即抗细菌性能≥99%，抗细菌耐久性能≥95%，防霉菌性能0级，防霉菌耐久性能0级；涂料抗病毒性能目前仅有测试标准《涂料（漆膜）抗病毒性能测试方法》，其抗病毒指标设定参考抗菌性能的设定，即抗病毒性能≥99%，抗病毒耐久性能≥95%；

胶粘剂用于装饰材料的粘合，如瓷砖和墙壁，在使用中不与人体接触，因此对其抗菌性能不作要求，但需注意发霉后会影响材料的粘合效果，应对其防霉性能进行一定要求，由于卫生间环境潮湿，霉菌滋生可能性较高，因此性能指标须满足《建筑用防霉密封胶》JC/T 885中的最高标准，即防霉等级为0级；

塑料类产品在卫生间主要用于门把手、抽纸盒、开关等与人直接接触部位，其表面附着的微生物对人体健康影响较大，因此需同时制定其抗菌、防霉和抗病毒性能指标。塑料类产品现有抗菌性能标准《塑料 塑料表面抗菌性能试验方法》GB/T 31402仅为方法标准，未对抗菌性能做出评价，本标准参考涂料产品标准《抗菌涂料》HG/T 3950，以99%（该值也为其他抗菌产品标准《可见光照射下光催化抗菌材料及制品抗菌性能测试方法及评价》GB/T 30706中的最高指标）作为塑料产品的抗菌性能评价指标；塑料类产品的防霉性能测试可按照方法标准《塑料 塑料防霉剂的防霉效果评估》GB/T 24128进行，本标准以最高防霉等级0级作为塑料类产品的防霉指标；塑料类产品的抗病毒性能测试可按照方法标准《塑料和其他非多孔表面抗病毒活性的测定》ISO 21702，以99%作为塑料类产品的抗病毒指标；

管材类产品与人接触较少，对人的危害可能性较小，因此抗菌性能只须满足产品标准《建筑用抗细菌塑料管抗菌性能》JC/T 939中的II级产品标准，即抗细菌性能试验抗细菌率≥90%，抗细菌耐久性能抗细菌率≥90%；

本标准规定的独立公共卫生间内部存在空气环境监测设备、消毒除异味设备等电器，应防止内部细菌和霉菌的滋生对电器造成的破坏，因此参考《家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能 抗菌材料的特殊要求》GB 21551.2，抗菌率≥90%，防霉菌性能0级或1级；

光催化制品在光照下可以杀灭细菌、病毒等微生物，通常被用于被负载于多种材料表面以实现抗菌抗病毒效果，其抗菌性能指标参考《可见光照射下光催化抗菌材料及制品抗菌性能测试方法及评价》GB/T 30706，抗菌率≥99%；抗病毒性能按照《精细陶瓷（高级陶瓷高级工业陶瓷）—半导性光催化材料抗病毒活性测定—细菌噬菌体法》ISO 18061进行，抗病毒性能≥99%。

**5.2.3** 目前的空气净化功能材料和制品主要有涂覆材料以及板材、片材和卷材两类，对于涂覆类空气净化功能材料，依据《室内空气净化功能涂覆材料净化性能》JC/T 1074的II类产品，设定其甲醛净化效率≥80%，甲醛净化持久性≥70%；对于板材、片材和卷材类空气净化功能制品，依据《装饰装修用净化功能板材》T/CADBM 37，设定其对甲醛单次净化效率≥85%，甲醛动态净化效率≥60%。

## 5.3 建造过程

**5.3.1** 本条为强制性条文，必须严格执行。为了控制卫生间空气环境质量，应该对建造过程进行严格把关，其中，施工时把好材料关非常关键。因此装修材料及功能性部品进场前应进行抽查检验，抽样数量和控制指标应符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325的规定。

**5.3.2** 在目前的建造过程中，材料主要通过实验室离线方式检测，检测周期长、过程繁琐（表3），只能通过抽检的方式对材料进行评价，可能会造成不合格产品的漏检；并且目前现有方法主要是对材料所释放的TVOC和甲醛进行评价，对于材料的异味污染评价方法则有所缺失，因此，宜采用一种现场检验方法，对卫生间建造过程所使用的全部装修材料释放的甲醛、TVOC和异味进行评价。

**表3 装饰装修材料检测条件和检测时间**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准名称 | 检测条件 | 检测时间 |
| 民用建筑工程室内环境污染控制标准GB50325 | 温度：（23±0.5）℃相对湿度：（50±3）%试样表面流速：0.1 m/s~0.3m/s | 不小于1d |
| 环境标志产品技术要求人造板及其制品HJ571 | 温度：（23±0.5）℃相对湿度：（45±3）%试样表面流速：（1.00±0.05）m/s | （72±2）h |

附录B提供了一种材料释放TVOC、甲醛和异味的现场检测方法，采用现场检测方法对材料中TVOC和甲醛的释放速率进行了测试，并与传统的环境舱法（《环境标志产品技术要求 人造板及其制品》HJ 571）的结果进行了对比。

材料释放TVOC现场检测结果（*T*1）和环境舱法结果（*T*2）对比如表4所示，可见*T*1与*T*2存在指数关系，根据此关系可知当环境舱法结果满足《环境标志产品技术要求 人造板及其制品》HJ 571中0.50mg/m3的要求时，现场检测结果*T*1应为1.56mg/(m2·h)。

**表4 材料释放TVOC现场检测结果和环境舱法结果的对比**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 样品编号 | 现场检测结果*T*1mg/(m2·h) | 环境舱法结果*T*2mg/(m3·72h) |
| 1 | 1.74 | 0.80 |
| 2 | 1.46 | 0.365 |
| 3 | 0.28 | 0.027 |
| 两种结果关系 |  |

材料释放甲醛现场检测结果（*H*1）和环境舱法结果（*H*2）对比如表5所示，可见*H*1与*H*2存在指数关系，根据此关系可知当环境舱法结果满足《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325中0.124mg/m3的要求时，现场检测结果*H*1应为0.77mg/(m2·h)。

**表5 材料释放TVOC现场检测结果和环境舱法结果的对比**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 样品编号 | 现场检测结果*H*1mg/(m2·h) | 环境舱法结果*H*2mg/(m3·24h) |
| 1 | 0.0202 | 0.011 |
| 2 | 0.278 | 0.056 |
| 3 | 0.157 | 0.026 |
| 两种结果关系 |  |

## 5.4 竣工验收

**5.4.1~5.4.4** 为了保证独立公共卫生间的建造质量，在竣工后，须由建设单位组织具有相关资质的第三方单位对独立公共卫生间进行验收。验收时间在工程交付7天内，验收时应保证门窗正常关闭，各设备和系统稳定运行。验收内容包括验收内容包括在线监测系统、消毒除异味设备、通风设施和管控平台，空气中TVOC、甲醛、氨、氡、苯、甲苯、二甲苯的浓度和设计文件等竣工资料。

# 6 空气环境质量综合管控

## 6.1 一般规定

**6.1.1~6.1.3** 为了改善现有独立公共卫生间空气环境主要依赖人员进行消毒和通风，智能化、时效性差的现状，本标准通过物联网技术，构建在线监测系统、消杀除异味设备和通风设施以及网络管控平台为一体的综合管控系统。其中在线监测系统对卫生间空气环境质量进行监测，并将数据上传至管控平台；管控平台对在线监测数据进行统计管理分析后，将指令下发至消杀除异味设备和通风设施，对卫生间空气进行消毒除异味和通风，使空气环境质量指标满足本标准要求。

## 6.2 在线监测

**6.2.1~6.2.3** 在线监测系统对独立公共卫生间运行时的空气环境质量指标进行检测，包括OTVOC、氨、硫化氢、臭氧、气溶胶等效浓度、CO2浓度、异味指数和换气次数。为了保证在线监测系统的数据可靠性和重复性，对在线监测系统所采用的传感器技术指标进行了规定，详见表C.0.1；异味指数和换气次数的在线监测方法目前没有相关标准，本标准分别制定了如附录C中所示的异味指数和换气次数的在线计算方法；所采集的数据通过网络上传至管理平台进行数据存储、分析和汇总。

**6.2.4** 在线监测系统的安装点既需要卫生间内部存在一定的空气流动，保证监测区域的空气成分与卫生间内部空气成分分布一致，同时又需要避开高风速区域，避免大气流对传感器工作的不利影响。综合通用的风速风级表，将安装位置的风速范围设定为0.2m/s~0.5m/s，在此范围内风力等级为软风，在保证空气流动的情况下对传感器影响较小；高度则参考人呼吸部位的高度，设定为1m~1.5m。

**6.2.5** 为了保证在线监测系统的检测准确度，需要定期对其中的传感器进行校准，目前的商业传感器校准周期通常为6个月~12个月，此处规定6个月校准一次。校准方法现有现场校准和实验室校准，实验室校准需要将传感器拆卸后送至具有资质的单位进行校准，周期多为数天至数十天，因此推荐采用现场校准方法对在线监测系统的传感器进行校准。

## 6.3 消毒、除异味及通风

**6.3.1** 本条为强制性条文。消毒、除异味设备主要通过物理、化学等手段对空气进行消毒和除异味，根据作用方式，可分为空气消毒设备和雾化消毒设备。

其中，空气消毒设备指在设备内部对空气进行消毒的设备，根据作用原理和作用效果，应选择复合光催化和紫外线消毒类型，可同时对空气进行消毒和除异味，其效率指标参考《空气消毒机通用卫生要求》WS/T 648中6.5.2条，消毒效率≥90%；紫外线等消毒方式在使用过程中会产生臭氧，因此需要对臭氧浓度进行监测，确保其小于本标准中限定的0.16mg/m3。

雾化消毒设备指向空气中喷洒弱酸性次氯酸水溶液、过氧化氢、季铵盐等广谱消毒剂进行消毒净化的设备，为防止化学消毒剂对人体的伤害，需要在无人状态下使用，由于雾化消毒设备通过喷洒化学消毒剂进行空气净化消毒，因此参考《过氧化氢雾化消毒机》TSICCA009规定其总空气流量不低于额定值的90%，每分钟产生的消毒剂雾化量不低于额定值的90%。

**6.3.2** 本条为强制性条文。通风可以有效去除卫生间污染物，通过气流组织模拟可在保证通风效果的基础上降耗减排，因此通风口应根据气流组织模拟结果布置，并且新鲜空气的流向应依据《公共厕所卫生规范》GB/T17217中4.2.4.3款要求，从盥洗区与工作人员休息区流向小便区、大便区，以避免污染物反流对如厕人员和工作人员带来的额外伤害。

**6.3.3** 本条为强制性条文，应严格执行。主要参考了《城市公共厕所设计标准》CJJ 14中4.3.4条中第1款“通风量的计算应根据厕位数以单位坐位、蹲位不小于40m3/h、单位站位不小于20m3/h和保证厕所间的换气次数5次/h分别进行计算，取最大值为计算结果”，并结合了本标准中换气次数10次/h的限值。

## 6.4 管控平台

**6.4.1** 管控平台接收、分析在线监测系统上传的数据并形成决策指令，通过网络将指令传输至消毒、除异味设备和通风设施，实现对卫生间空气的消毒、除异味，是空气环境质量管控核心部分。

为了对数据进行溯源管理、应对突发一般性公共卫生突发事件和重大公共卫生安全事件，环卫管理部门、业主单位和实际使用人员具有不同的平台操作权限；管控平台应可在手机、笔记本电脑、平板电脑等移动端进行操作，提高智能化管理水平；管控平台可以保存3个月内的在线监测数据，并进行分析，绘制每十分钟、每小时和每天的平均空气环境质量（实时数据）随时间变化的曲线图、饼状图和柱状图，为管理工作提供便捷。

# 7 空气环境质量管控水平评价与分级

## 7.1 管控水平评级依据

**7.1.1、7.1.2** 对卫生间空气质量管控水平进行评价与分级，可以更有效督促管理者重视空气质量管控工作，有利于空气环境质量的提高。因此本标准编制了附录D 空气环境质量管控水平评分计算方法，对卫生间空气环境质量管控水平进行评价。

# 附录B 材料释放TVOC、甲醛和异味现场筛查方法

**B.0.1~B.0.2** 现有建材释放TVOC和甲醛的散发主要为环境舱法，如表3所示，检测温度为室温，检测时间不小于1d。通过分析可知由于检测温度低，材料中TVOC和甲醛释放速率慢，同时待测检测面积和环境舱体积比小，导致需要较长时间达到释放平衡。因此，本标准通过原位采集装置对材料表面进行进热，加速材料中TVOC和甲醛的散发，并将其通过气体管路输送至TVOC与甲醛检测装置、异味电子鼻装置和便携式GC-PID，对材料散发的TVOC、甲醛和异味进行现场检测，解决现有环境舱测试法流程繁琐，耗时长的问题，实现装饰装修材料的现场检测。

**B.0.3~B.0.9** 原位采集装置中设置加热模块，通过热辐射的方式加热材料表面，加速材料内部TVOC、甲醛等污染的扩散和释放，采用恒流空气泵使污染物均匀扩散于原位采集装置内部，并沿管路输送至TVOC与甲醛检测装置、异味电子鼻和便携式GC-PID，完成对其中TVOC、甲醛和异味的检测。

加热模块通过热辐射的方式对材料表面加热，在加热10 min后，所设定加热温度与材料表面实际温度的关系如表6所示，由表6可知，设定加热温度越高，材料表面升温速度愉快，但加热温度过高时会造成对材料的损伤，减少使用寿命，因此使用100℃的加热温度。为保证温度控制的精确度和安全性，将上限设定为200℃。

**表6 加热10min后材料设定加热温度与材料表面实际温度**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 初始温度 | 设定加热温度℃ | 材料表面实际温度℃ |
| 27.5 | 50 | 37.9 |
| 27.4 | 60 | 41.2 |
| 27.2 | 80 | 48.0 |
| 27.1 | 100 | 54.1 |
| 27.3 | 120 | 62.2 |

材料释放的TVOC和甲醛的浓度通过TVOC与甲醛检测装置进行检测。考虑到精度与检测速度，宜使用PID检测器检测TVOC浓度，使用电化学传感器检测甲醛浓度。目前成熟PID检测器根据检测范围可分为两类，一是检测上限为2~3 ppm，检测精度为1ppb，用于对空气中ppb级别的有机物成分进行检测；二是检测上限为数百乃至数万ppm，用于对作业场所或者空气中的有机物总量进行检测，精度为ppm级别。在本标准中，材料释放的TVOC浓度为ppm级别，因此应使用精度较高的PID检测器，按2ppm作为检测上限，以异丁烯校正后换算为质量浓度后为5mg/m3；5.3.2条规定材料的TVOC释放速率应不高于1.56mg/(m2·h)，此时对应的TVOC浓度为3.0mg/m3，考虑检测精度的前提下，检测上限应该为最大测量浓度的2倍，因此将TVOC检测范围规定为0~6mg/m3。

电化学型甲醛传感器根据应用环境的不同，检测范围有0~1ppm，0~10ppm和0~100ppm，由于材料释放的甲醛浓度为ppb级别，因此使用0~1ppm的甲醛传感器，换算为质量浓度后约为1.5mg/m3。

**B.0.10** 装修材料释放的异味主要为释放的甲醛和VOCs，为多种有机物叠加后的复合味道，可以通过阵列式传感器原理的电子鼻结合异味强度算法进行测试。由于装修材料释放的有机物多为甲醛和苯系物等，因此电子鼻装置可检测的气体种类应包括甲醛、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等VOCs，强度算法应为可计算多种物质混合物的异味强度的模式识别算法，如主成分分析法、偏最小二乘法、聚类分析法和人工神经网络法。

# 附录C 在线监测传感器技术要求

**C.0.2** 本标准第2.0.6条将独立公共卫生间空气的异味指数定义为空气中氨、硫化氢、甲硫醇和三甲胺各自的化学浓度与嗅觉阈值比值的加和，其数学表现形式即为式C.0.2-1。

# 附录D 空气环境质量管控水平评分计算方法

**D.0.1~D.0.5** 通过计算独立公共卫生间空气环境质量管控水平评分进行管控水平分级。除了运营情况外，材料部品功能化也对空气环境质量的改善起到重要作用，因此通过运营情况、材料部品功能化以及空气环境质量指标三项内容计算管控水平评分。

运营情况具体内容包括专职人员管理、环卫管理部门或者业主单位定期检查、按要求对卫生间空气环境进行消毒除异味、仪器运行情况、设立应急预案和填写工作记录。其中通过在线监测设备对空气环境质量指标进行实时监测，利用消毒除异味设备和通风设施对空气进行消毒除异味和通风，结合专职管理人员的消毒除异味工作直接关系到空气环境的优劣，因此按要求进行消毒、除异味和仪器的运行情况相比其他类别更为重要，单项分数各为10分，专职人员管理、环卫管理部门或者业主单位定期检查、设立应急预案和填写工作记录的单项分数各为5分，运营情况小计40分。

材料部品的功能化指材料和部品防止空气污染的功能，包括抗菌功能和空气净化功能，两者的单项分数各为15分，材料部品的功能化评分小计30分。

空气环境质量指标包括OTVOC、氨、硫化氢、臭氧、气溶胶等效浓度、CO2、异味指数、换气次数。其中氨、硫化氢和异味指数是卫生间主要的污染物，对人健康危害最大，因此此三者为否决性指标，不满足表3.0.2要求时给予不合格结果；在OTVOC、臭氧、气溶胶等效浓度、CO2、换气次数五项空气环境质量指标中，气溶胶等效浓度与生物气溶胶浓度成正相关关系，对人健康影响较其他四项大，因此单项分数为10分，OTVOC、臭氧、CO2和换气次数的单项分数各为5分，空气环境质量指标评分小计30分。