

团 体 标 准

T/SPMA 001—2022

学校室内空气净化消毒卫生要求

Hygienic requirements for indoor air cleaning and disinfection in schools



2022 - 01 - 18 发布

2022 - 01 - 18 实施

上海市预防医学会 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 管理要求.....	3
5 空气卫生学要求.....	4
6 空气净化技术要求.....	5
7 空气消毒技术要求.....	6
8 空气净化消毒方法.....	7
9 监测.....	8
参考文献.....	10



前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由上海市预防医学会提出并归口。

本文件主要起草单位：上海市疾病预防控制中心、上海市卫生健康委员会监督所、上海市教育委员会、上海市妇幼保健中心、上海市黄浦区疾病预防控制中心、上海市徐汇区疾病预防控制中心、上海市浦东新区疾病预防控制中心、上海爱启环境技术工程有限公司、上海绿烯环保科技有限公司、上海天悦实业发展股份有限公司、上海聚高教育设备有限公司。

本标准主要起草人：朱仁义、范俊华、黄绿澜、田靓、郭常义、冯晓刚、罗春燕、许慧慧、杨玉娟、林建海、瞿佳杰、张晶、朱渭萍、唐毅、王琰、张玉成、季晓帆、江宁、朱卫东、李浩、王玲玲、潘玮。



学校室内空气净化消毒卫生要求

1 范围

本文件规定了学校室内空气净化消毒的管理要求、空气卫生学要求、空气净化技术要求、空气消毒技术要求、空气净化消毒方法和监测要求。

本文件适用于托儿所、幼儿园和中小学校的室内空气净化消毒。中等职业学校、中等专业学校、高等院校、校外教育培训机构和托育机构等可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 189.8 工作场所物理因素测量 第8部分：噪声
- GB/T 6165 高效空气过滤器性能试验方法 效率和阻力
- GB/T 13554-2020 高效空气过滤器
- GB/T 14294 组合式空调机组
- GB/T 17226-2017 中小学校教室换气卫生要求
- GB/T 18202 室内空气中臭氧卫生标准
- GB/T 18204 公共场所卫生检验方法
- GB/T 18801-2015 空气净化器
- GB 19193 疫源地消毒总则
- GB 19258 紫外线杀菌灯
- GB 26366-2010 二氧化氯消毒剂卫生标准
- GB 27948-2020 空气消毒剂通用要求
- GB 27955-2020 过氧化氢气体等离子体低温灭菌器卫生要求
- GB 28232 臭氧消毒器卫生要求
- GB 28235 紫外线消毒器卫生要求
- GB 28931 二氧化氯消毒剂发生器安全与卫生标准
- GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素
- WS/T 368- 2012 医院空气净化管理规范
- WS 628 消毒产品卫生安全评价技术要求
- WS/T 648-2019 空气消毒机通用卫生要求
- DB 31/T 8-2020 托幼机构消毒卫生规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

托育机构 baby-care institution

经有关部门登记，招收3岁以下婴幼儿，实施保育为主、教养融合的幼儿照护机构，包括具有法人资格的托育机构和企事业单位、园区、商务楼宇举办的面向单位职工适龄幼儿的福利性托育点。

[来源：DB/T 8-2020，3.2，有修改]

3.2

空气净化 air cleaning

降低室内空气中的微生物、颗粒物等使其达到无害化的技术或方法。

[来源：WS/T 368-2012，3.1]

3.3

空气消毒 air disinfection

杀灭密闭空间内空气中悬浮的微生物，使其达到无害化的处理。

[来源：GB 27948-2020，3.1]

3.4

自然通风 natural ventilation

利用建筑物内外空气的密度差引起的热压或风压，促使空气流动而进行的通风换气。

[来源：WS/T 368-2012，3.3]

3.5

集中空调通风系统 central air-conditioning ventilation system

为使房间或封闭空间空气温度、湿度、洁净度和气流速度等参数达到设定的要求，而对空气进行集中处理、输送、分配的所有设备、管道及附件、仪器仪表的总和。

[来源：WS/T 368-2012，3.4]

3.6

空气净化器（机） air cleaner

对空气中的颗粒物、气态污染物、微生物等一种或多种污染物具有一定去除能力，具有独立动力、能独立运行的装置。

[来源：GB/T 18801-2015，3.1，有修改]

3.7

空气消毒机（器） air disinfecting machine

利用物理、化学或其他方法杀灭或去除室内空气中微生物，并能达到消毒要求，具有独立动力、能独立运行的装置。

[来源：WS/T 648-2019, 3.1]

3.8

空气净化消毒装置 air cleaning and disinfection device

去除空调通风系统送风中微生物、颗粒物和气态污染物的装置。

[来源：WS/T 368-2012, 3.5, 有修改]

3.9

空气净化消毒设备 air cleaning and disinfection equipment

去除空气中微生物、颗粒物和气态污染物的设备，包括空气净化器（机）、空气消毒机（器）、空气净化消毒装置等。

3.10

纳米光子 nanophotonic

通过特定波长的光波形成光电化学反应，产生氢氧根、羟自由基及负离子群等物质的过程。

3.11

电凝并 electric coagulation

自由电子以电泳方式使微细颗粒表面带电，增加颗粒间凝并效应，将小粒子聚集形成大颗粒，被回风排出室外或自然沉降的过程。

3.12

等离子体 plasma

由离子、电子和中性分子或原子组成的混合体。

[来源：GB27955 -2020, 3.1]

3.13

高效空气过滤器 high efficiency Particulate air filter; HEPA

用于空气过滤且使用GB/T 6165 规定的计数法进行试验，额定风量下未经消静电处理时的过滤效率及经消静电处理后的过滤效率均不低于99.95%的过滤器

[来源：GB/T 13554 -2020, 3.1.1]

4 管理要求

4.1 学校应根据相关法律、法规和标准的规定，结合学校实际情况，制定相应的空气净化消毒管理制度，并组织实施。

- 4.2 学校应对空气净化消毒设备的使用人员和管理人员进行相关法律、法规和标准等知识的培训，明确各自的职责和任务，确保空气净化消毒设备正常运行。
- 4.3 学校内学生（幼儿）和教职员工等人员使用的房间应通过建筑设计和布局，保证有良好的自然通风。
- 4.4 学校应根据教学、生活等功能区的实际情况，采取适宜的空气净化消毒措施。
- 4.5 学校空气净化消毒首选自然通风，在天气恶劣情况下和/或无法有效通风时，可选用有效的空气净化消毒设备进行空气净化消毒。
- 4.6 学校选用的空气净化消毒设备应符合国家相关法律、法规和标准的要求，含有消毒功能的产品应取得卫生安全评价合格报告，该产品生产企业应获得消毒产品生产企业卫生许可证。产品应不产生对健康有害的物质，使用维护方便。
- 4.7 学校应按照空气净化消毒设备产品使用说明的要求，进行安装使用和维护保养，并及时更换相应的耗材。
- 4.8 用于学校空气净化消毒的消毒剂 and 消毒器械应符合 WS 628 及相关的标准要求。按照产品说明书规定的适用范围和使用方法，在有效期内规范使用。
- 4.9 学校应按照有关文件或要求对室内空气质量进行检测，并根据检测结果提出和落实相应的改进措施。

5 空气卫生学要求

5.1 物理因素

5.1.1 感官要求

无色、无异常臭味。

5.1.2 必要换气量

教室内换气量托儿所和幼儿园不宜低于 $20\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ ，中小学校应符合GB/T 17226要求。

5.1.3 风速

在学习时间内，教室中部（距地面 $0.8\text{m}\sim 1.2\text{m}$ ）的风速，夏季不大于 0.3m/s ，冬季不大于 0.2m/s 。

5.1.4 噪声

对有睡眠、休憩需求的学校场所，在有人情况下使用空气净化消毒设备，环境噪声应不大于 $45\text{dB}(\text{A}$ 计权)，其他场所的环境噪声宜不大于 $55\text{dB}(\text{A}$ 计权)。

5.2 室内空气质量

5.2.1 学校室内空气质量卫生要求见表1。

表1 学校室内空气质量卫生要求

指标	要求	备注
二氧化碳CO ₂ (%)	≤0.10	日平均值
一氧化碳CO (mg/m ³)	≤10	1小时均值
甲醛HCHO (mg/m ³)	≤0.08	1小时均值
苯C ₆ H ₆ (mg/m ³)	≤0.03	1小时均值
甲苯C ₇ H ₈ (mg/m ³)	≤0.20	1小时均值
二甲苯C ₈ H ₁₀ (mg/m ³)	≤0.20	1小时均值
可吸入颗粒物PM ₁₀ (μg/m ³)	≤150	24小时平均值
细颗粒物PM _{2.5} (μg/m ³)	≤75	24小时平均值
总挥发性有机物TVOC (mg/m ³)	≤0.60	8小时均值
氡 ²²² Rn (Bq/m ³)	≤300	年平均值
臭氧O ₃ (mg/m ³)	≤0.10	1小时平均最高容许浓度
氨NH ₃ (mg/m ³)	≤0.20	1小时均值

5.2.2 学校室内空气菌落总数沉降法≤15 CFU/皿·5min；撞击法≤2500 CFU/m³。托儿所和幼儿园不得检出溶血性链球菌；中小学校溶血性链球菌的最高容许限量值（撞击法）≤36 CFU/m³。

5.3 空气净化消毒设备产生的有害物质限值

学校使用空气净化消毒设备时，设备出风口5cm处臭氧浓度≤0.10 mg/m³；设备周边30cm处紫外线强度≤5 μW/cm²；设备出风口20cm处总挥发性有机物（TVOC）浓度≤0.15 mg/m³，PM₁₀浓度≤0.05 mg/m³。

6 空气净化技术要求

6.1 通风

6.1.1 自然通风

6.1.1.1 根据季节、室外风力、气温以及空气质量，适时进行通风。

6.1.1.2 托儿所和幼儿园的教室、活动室、就餐场所、卧室等每天上午和下午至少开窗通风1次，每次30 min以上；中小学校可利用课间增加开窗通风频次；雾霾天气和使用带新风功能的循环风空气净化消毒设备除外。

6.1.2 机械通风

6.1.2.1 通风条件不良的建筑，宜采用电风扇、排风扇等进行机械通风换气。

6.1.2.2 机械通风送风口宜远离门窗。室内排风口宜远离门，宜安置于门对侧墙面上。必要时根据通风的需要设定换气次数。

6.1.2.3 机械通风设备根据使用频率定期进行清洁消毒，宜2次/月～4次/月。如受到污染，及时清洁与消毒。

6.2 空调通风系统

6.2.1 分体空调设备

6.2.1.1 分体空调设备每次换季使用前应清洗过滤网和过滤器，使用过程中每月至少1次清洗过滤网和过滤器，必要时可在清洁后消毒。

6.2.1.2 分体空调设备宜具备新风功能。

6.2.2 集中空调通风系统

6.2.2.1 学校不宜使用集中空调通风系统，使用集中空调通风系统的宜在出风口和/或回风口加装空气净化消毒装置。

6.2.2.2 集中空调通风系统应加强卫生管理，并符合国家和本市有关规定。

6.3 空气净化器

6.3.1 适用于有人状态下室内空气的净化。

6.3.2 空气净化器的技术要求应符合 GB/T 18801 第5章的要求。

7 空气消毒技术要求

7.1 紫外线杀菌灯

7.1.1 适用范围

适用于无人状态下室内空气的消毒。不宜在教室、活动室、就餐场所和卧室安装紫外线灯作为日常预防性空气消毒的方法。

7.1.2 技术要求

紫外线杀菌灯的技术要求应符合GB 19258 第5章的要求。

7.2 空气消毒机

7.2.1 适用范围

7.2.1.1 利用静电吸附、过滤技术和紫外线等物理因子杀灭或去除空气中微生物、达到消毒要求的空气消毒机，可用于有人情况下的室内空气消毒，如循环风紫外线空气消毒器、高效空气过滤器（HEPA）、静电吸附式空气消毒机等。

7.2.1.2 利用化学因子杀灭空气中微生物、达到消毒要求的空气消毒机，仅用于无人情况下室内空气的消毒，如二氧化氯空气消毒机、臭氧空气消毒机、次氯酸空气消毒机等。

7.2.1.3 利用其他因子杀灭空气中微生物、达到消毒要求的空气消毒机，可用于有人情况下的室内空气消毒，如等离子体空气消毒机、纳米光子空气消毒机、电凝并空气消毒机等。

7.2.2 技术要求

7.2.2.1 一般技术要求

空气消毒机的技术要求应符合WS/T 648-2019第6章的要求。

7.2.2.2 监控要求

空气消毒机宜对消毒因子浓度、强度或影响消毒效果的主要因素进行实时监测。出现异常状态，及时提示和报警。

循环风空气消毒机宜有相应的紫外线或化学因子泄漏量监测装置。泄漏量超过GB 28235和GBZ 2.1规定的限值时，装置应报警并立即关机。

7.2.2.3 物理因子的空气消毒机

不同物理因子的空气消毒机应分别满足以下要求：

- a) 紫外线空气消毒器的原材料、材质、元器件等技术要求、紫外线灯辐照强度、紫外线泄漏量和臭氧泄漏量应符合 GB 28235 的要求；
- b) 高效空气过滤器（HEPA）的外观、尺寸偏差、检漏、效率、消静电、阻力、生命周期容尘量及综合能效等技术要求应符合 GB/T 13554 的要求；
- c) 静电吸附式空气消毒机单台设备对空气中颗粒物的洁净空气量应不小于 $500 \text{ m}^3/\text{h}$ ，对颗粒物的累积净化量应不小于 10000 mg ，净化能效应不小于 $8.00 \text{ m}^3/(\text{W}\cdot\text{h})$ ；
- d) 其他物理因子空气消毒机的原材料、材质和元器件等应符合相应标准的要求，没有相应标准的应达到产品质量标准的要求。

7.2.2.4 化学因子的空气消毒机

不同化学因子的空气消毒机应分别满足以下要求：

- a) 臭氧空气消毒机的臭氧发生器及其臭氧发生单元的技术要求、消毒空气时臭氧的浓度应符合 GB 28232 的要求；
- b) 二氧化氯空气消毒机的二氧化氯发生器及其发生单元的技术要求、室内空气消毒时二氧化氯的浓度应符合 GB 28931 和 GB 26366 的要求；
- c) 其他化学因子的空气消毒机的原材料、材质和元器件等应符合相应标准的要求，没有相应标准的应达到产品质量标准的要求。

7.2.2.5 其他因子的空气消毒机

纳米光子、电凝并、等离子体等其他空气消毒机的原材料、材质和元器件等应符合相应标准的要求，没有相应标准的应达到产品质量标准的要求。

7.3 气溶胶喷雾器

7.3.1 适用范围

适用于无人状态下的室内空气消毒。

7.3.2 技术要求

7.3.2.1 所使用空气消毒剂的原材料、安全性、杀灭微生物效果应符合 GB 27948 的要求。

7.3.2.2 气溶胶喷雾器雾粒直径范围在 $50 \mu\text{m}$ 以下，其中雾粒直径 $<20 \mu\text{m}$ 的粒子占 90% 以上，喷雾流量 $100 \text{ ml}/\text{min}$ 以上。

8 空气净化消毒方法

8.1 日常净化方法

一般情况下首选自然通风。在自然通风不良情况下，可采取机械通风、带新风功能的空调通风系统或空气净化器。

8.2 日常预防性消毒方法

8.2.1 一般场所首选自然通风，在自然通风不良情况下，可采取机械通风、带新风功能的空调通风系统或循环风空气消毒机。

8.2.2 保健室、卫生室、隔离（观察）室和营养室等特殊场所可采用紫外线杀菌灯或循环风空气消毒机。

8.3 呼吸道传染病流行季节预防性消毒方法

特殊场所按照8.2.2执行；其他一般场所可选用：

- a) 自然通风；
- b) 带新风功能的空调通风系统；
- c) 持续使用紫外线、高效空气过滤器（HEPA）、静电吸附式等物理因子循环风空气消毒机；
- d) 持续使用纳米光子、电凝并、等离子体等其他因子空气消毒机；
- e) 使用安装空气净化消毒装置的空调通风系统。

8.4 发生经呼吸道传播的传染病后的空气消毒方法

学校内出现传染病疫情或受病原体污染时，依据GB 19193的要求，在专业机构的指导下，开展室内空气终末消毒。

室内空气开展终末消毒时，可选用：

- a) 紫外线杀菌灯；
- b) 持续使用紫外线、高效空气过滤器（HEPA）、静电吸附式等物理因子循环风空气消毒机；
- c) 持续使用纳米光子、电凝并、等离子体等其他因子空气消毒机；
- d) 使用二氧化氯、臭氧、过氧化氢等化学因子空气消毒机；
- e) 使用安装空气净化消毒装置的空调通风系统；
- f) 气溶胶喷雾器。

8.5 注意事项

8.5.1 消毒时应关闭门窗，进风口和出风口不应有物品覆盖或遮挡。

8.5.2 气溶胶喷雾法消毒时，消毒前应保护好室内易腐蚀的仪器设备等物品；

8.5.3 消毒人员应做好相应的个人防护。

8.5.4 紫外线杀菌灯开关应设置在幼儿不能触及的高度或加安全防护措施，指定专人管理，防止误开误关；厨房备餐间紫外线杀菌灯开关应单独设置，距离地面高度不低于1.80m，并应设置警示标识，采取防止误开关措施。

9 监测

9.1 监测频次

下列情况下应对杀菌因子强度（浓度）和空气卫生学指标进行监测：

- a) 空气净化消毒设备安装后、使用前
- b) 空气净化消毒设备核心部件更换后；
- c) 日常使用过程中，空气净化消毒设备使用说明书有监测时限的，按说明书规定的时限；无监测时限的，至少每年监测一次；
- d) 其他需要监测时。

9.2 杀菌因子强度（浓度）监测

9.2.1 高效空气过滤器（HEPA）的监测方法和结果判定应符合 GB/T 13554 的要求。

9.2.2 紫外线强度的监测方法和结果判定应符合 GB 28235 的要求。

9.2.3 臭氧浓度的监测方法和结果判定应符合 GB 28232 的要求。

9.2.4 其他因子强度的监测按相关标准或产品使用说明书。

9.3 空气卫生学指标监测

9.3.1 必要换气量按 GB/T 17226-2017 附录 A 规定的方法测定。

9.3.2 一氧化碳 CO、二氧化碳 CO₂、可吸入颗粒物 PM₁₀、细颗粒物 PM_{2.5}、甲醛 HCHO、氨 NH₃、总挥发性有机物 TVOC、苯 C₆H₆、甲苯 C₇H₈、二甲苯 C₈H₁₀、臭氧 O₃等按 GB/T 18204 规定的方法测定。

9.3.3 微生物指标按 DB 31/T 8-2020 附录 C 规定的方法测定。

9.3.4 噪声按 GB/T 189.8 规定的方法测定。

9.3.5 紫外线泄漏量按 GB 28235 规定的方法测定。

9.3.6 臭氧泄漏量按 GB/T 18202 规定的方法测定。

9.3.7 消毒器循环风量按 GB/T 14294 规定的方法测定。

9.3.8 臭氧残留量按 GB 28232 规定的方法测定。

参 考 文 献

- [1] GB/T 17225-2017 中小学校采暖教室微小气候卫生要求
- [2] GB 18883 室内空气质量标准
- [3] GB 37488-2019 公共场所卫生指标及限值要求
- [4] GB/T 18203-2000 室内空气中溶血性链球菌卫生标准
- [5] GB 31177-2014 学生宿舍卫生要求及管理规范
- [6] GB 21551.3-2010 家用和类似用途电器的抗菌、除菌和净化功能通则
- [7] GB 28932-2012 中小学校传染病预防控制工作管理规范
- [8] DB 43/T1646-2019 中小学校室内空气质量要求
- [9] T/CAQI 203-2021 建筑通风系统用空气净化消毒装置

