

T/WSJD

中国卫生监督协会团体标准

T/WSJD 72—2024

光触媒空气消毒器卫生要求

Hygienic Requirements for Photocatalysis Air Disinfectors

2024-07-31 发布

2024-08-01 实施

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 原材料要求 | 2 |
| 5 技术要求 | 3 |
| 6 检验方法 | 4 |
| 7 应用范围 | 5 |
| 8 使用方法 | 5 |
| 9 运输、贮存和包装 | 5 |
| 10 标识 | 5 |
| 附录 A（资料性附录） 光触媒催化活性测定 | 6 |

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。

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国卫生监督协会提出并归口。

本文件主要起草单位：中国卫生监督协会消毒技术与应用专业委员会、江苏省卫生监督所、浙江省卫生健康监测与评价中心、江苏省疾病预防控制中心、湖南省疾病预防控制中心、上海市疾病预防控制中心、苏州佰仕朗智能科技有限公司、深圳市英唐智慧健康科技有限公司、深圳市综普产品技术咨询有限公司、南京市鼓楼区卫生监督所、山东省卫生健康委员会执法监察局、中日友好医院、复旦大学附属中山医院、华中科技大学同济医学院附属协和医院、西安交通大学第一附属医院、江苏省中医院、陕西中医药大学附属医院、江西省卫生健康监测评价中心、苏州市卫生监督所、江苏省中西医结合医院、上海吉尤环保科技有限公司、深圳东紫科技有限公司、河南中科联创检测服务有限公司、广州市微生物研究所集团股份有限公司、中关村国际医药检验认证有限公司、山东消博士消毒科技股份有限公司、江苏华健医药有限公司、成都天田医疗科技股份有限公司、先技精密五金（深圳）有限公司、京磷子（上海）科技有限公司、湖南新碧医疗科技有限公司。

本文件主要起草人：顾健、承叶奇、俞汀、谈智、陈贵秋、朱仁义、徐伟、郑志宏、杨堃、胡建明、李炎、郭丽萍、高晓东、熊丽娟、李宝珍、林红、魏秋霞、周玉、王健、朱玉华、朱斌、叶庆东、范合军、万分龙、苏裕心、石海云、王金强、怀轩、姜天华、宋恒志、陈睿、渡边秀满、冯锦章、胡东喆。

光触媒空气消毒器卫生要求

1 范围

本文件规定了光触媒空气消毒器（以下简称“消毒器”）的原材料要求、技术要求、检验方法、应用范围、使用方法、标志与包装、运输与贮存、铭牌和使用说明书。

本文件适用于以可见光或紫外线催化的光触媒室内有人或无人条件下的空气消毒器。

光触媒与独立杀菌因子复合的空气消毒器和无独立动力的空气消毒装置可参照本文件。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 4214.1-2017 家用和类似用途电器噪声测试方法 通用要求

GB/T 14294-2008 组合式空调机组

GB 15982 医院消毒卫生标准

GB 18202 室内空气中臭氧卫生标准

GB/T 18883 室内空气质量标准

GB 28235-2020 紫外线消毒器卫生要求

GB 37488 公共场所卫生指标及限制要求

GB 38598 消毒产品标签说明书通用要求

GB 50034 建筑照明设计标准

ISO 16276 防护涂料系统对钢结构的腐蚀防护, 涂层粘附/粘聚(断裂应力)的评定和验收标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光触媒 Photocatalyst

具有光催化功能的半导体材料。

3.2

催化光源 Catalytic light source

以波长范围200~780nm为主的能对光触媒进行催化的光源。

3.3

光触媒催化消毒 Photocatalysis disinfection

光触媒在光源催化下，表面产生羟基自由基为主的活性氧等杀菌因子，杀灭传播媒介上的病原微生物，达到无害化的过程。

3.4

光触媒空气消毒器 Photocatalysis air disinfectors

利用光触媒和催化光源为主要杀菌元器件组合成的达到空气消毒目的的消毒装置。

[来源：GB 28235-2020, 3.4]有改动

3.5

循环风量 Cyclic wind volume

在标准空气状态下每小时通过有独立动力的光触媒空气消毒器内循环的空气体积流量。

注：单位为立方米每小时 (m^3/h)。

[来源：GB 28235-2020, 3.13, 有修改]

4 原材料要求

4.1 主要元器件

4.1.1 光触媒基材

光触媒应附着于固定的塑胶、布料、金属、陶瓷等材质的基材表面，涂抹均匀、牢固、不应有脱落。

4.1.2 催化光源

4.1.2.1 可见光光源

可见光光源的波长范围应为400~780nm，以照明灯具为催化光源的光源照度应符合GB 50034的规定，照明灯具宜采用发光二极管（Light Emitting Diode, LED）光源。

4.1.2.2 紫外光源

紫外线光源波长范围应为200~400nm，应使用LED灯、石英紫外线灯或紫外线透过率不低于石英玻璃的紫外线灯。

石英紫外线灯的紫外线强度波动范围应不大于均值的5%，连续使用有效寿命应 $\geq 1000\text{h}$ 。

LED灯的峰值波长光谱宽度应符合产品铭牌说明书标注的中心值的 $\pm 10\text{nm}$ ，在标称电流值下L70应 $> 5000\text{h}$ 。

注：L70为光维持率到70%的寿命。

4.2 其他原材料要求

4.2.1 除尘装置

应有初效和（或）中效过滤器的防尘装置。

4.2.2 防脱落装置

宜有光触媒防脱落装置或光触媒基材符合ISO 16276的相关要求。

4.2.3 壳体

消毒器外观应光滑平整，各部件连接牢固。

消毒器壳体宜采用阻燃、抗紫外线辐射（以紫外线为催化光源的）、耐腐蚀的材料。

4.2.4 万向轮

移动式光触媒空气消毒器万向轮宜采用静音万向轮。

4.2.5 计时、故障报警装置

消毒器宜配置催化光源故障报警装置、光触媒催化光源累计使用时间计时器、总时长到期更换提示装置。宜配置除尘装置、总时长到期更换提示装置。

4.3 安全性要求

原材料应无毒无害。

5 技术要求

5.1 基本工作条件

消毒器应在以下环境下正常工作：

- a) 使用电源电压：220V±22V，电源频率50Hz±1Hz；
- b) 环境温度：5℃~40℃；
- c) 相对湿度：30%~80%。

5.2 光触媒催化活性

符合附录A中A.4的要求。

5.3 整机寿命

符合产品铭牌使用说明书的要求。

5.4 工作噪声

整机运行时应平稳、无振动，噪声限值应≤60dB（A计权）。

5.5 消毒效果

5.5.1 空气消毒效果模拟试验

有独立动力的消毒器，在20℃~25℃，相对湿度50%~70%条件下，按使用说明书开机作用至规定时间（不超过2h），对白色葡萄球菌（8032）的杀灭率应≥99.9%。

其中以紫外线灯为催化光源时，不含光触媒涂层的样机在相同试验条件下对白色葡萄球菌（8032）的杀灭率应<99.9%。

5.5.2 空气消毒现场试验

现场条件下，按使用说明书开机作用至规定时间，对空气中自然菌的消亡率应≥90.0%。用于医疗机构环境空气消毒的，消毒后空气中菌落总数还应符合GB 15982的相应要求；用于公共场所的，消毒

后空气中菌落总数应符合GB 37488的要求；用于住宅和办公建筑物，消毒后空气中菌落总数应符合GB/T 18883的要求；用于其他场所消毒的，消毒后空气中菌落总数应符合相关标准的要求。

5.6 安全性指标

5.6.1 臭氧泄漏量

以紫外线作为催化光源的消毒器工作时，在有人条件下，室内空气环境中的1h平均容许臭氧浓度应 $\leq 0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 。

5.6.2 紫外线泄漏量

以紫外线为催化光源的消毒器，距消毒器周边30cm处，紫外线泄漏量应 $\leq 5\ \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

5.7 循环风量

有独立动力装置的消毒器整机初始循环风量不小于适用体积的8倍。

6 检验方法

6.1 光触媒催化活性

按附录A的方法测定。

6.2 工作噪声

按GB/T 4214.1规定的方法测定。

6.3 消毒效果

6.3.1 模拟现场试验

按照GB 28235-2020附录C规定的方法进行。

对于以紫外线为催化光源的消毒器，应使用不含光触媒的同型号样机在同样实验条件下进行空气消毒模拟现场试验。

6.3.2 现场试验

按照GB 28235-2020附录D规定的方法进行。

6.4 臭氧泄漏量

按照GB/T18202规定的采样方法和臭氧分析仪器的使用说明书规定，测定1h内至少12个臭氧数据，求平均值。

6.5 紫外线泄漏量

开启以紫外线为催化光源的消毒器5min，待稳定后，距消毒器周边30cm处，用紫外线辐照度计检测紫外线辐照强度。

6.6 循环风量

按GB/T 14294-2008中B.2.1规定的方法测定。

7 应用范围

消毒器可应用于医疗卫生机构、养老机构、学校托幼机构、交通运输工具、家庭环境以及酒店、商超、影剧院等公共场所等有人或无人条件下的密闭空间空气消毒。

8 使用方法

按产品使用说明书要求进行安装、调试和使用。

9 运输、贮存和包装

9.1 运输

产品在运输中应轻装、轻卸，不应倒置，避免挤压和日晒、雨淋，避免高温或冰冻，严禁在箱上踩踏和堆放重物。

9.2 贮存

产品应贮存在通风干燥且不受阳光直射和雨淋的场所，不得贮存在高温或冰冻的环境中。堆垛应采取必要的防护措施，堆垛高度应适当，避免损坏大包装。

9.3 包装

产品要牢固、防潮、整洁、美观、无异味，便于装卸、仓储和运输，并符合相关标准的规定。

10 标识

10.1 铭牌和使用说明书

应符合GB 38598的要求。

10.2 图示标识

应符合GB/T 191的要求。

10.3 注意事项

- 10.3.1 必须专业人员安装，使用过程中，不得遮挡进风口及出风口。
- 10.3.2 以紫外线为催化光源的消毒器长时间使用后宜通风。
- 10.3.3 根据产品使用说明书要求，定期更换催化光源和过滤材料。
- 10.3.4 不应在有易燃气体及化学烟雾环境下使用。

附录 A
(资料性附录)
光触媒催化活性测定

A.1 原理

以罗丹明 B 滴在光触媒催化面观察褪色时间的方法来检测光触媒催化活性。

A.2 试验设备和器材

A.2.1 检测试剂：罗丹明B，浓度： 2.5×10^{-5} (mol/L) 相当于12mg/L。

A.2.2 试验器材：移液器20~200 μ l，计时器。

A.2.3 试验环境：室温20℃~25℃，相对湿度:50%~70%。可见光源试验条件：照明灯的光效值应为 100 ± 10 lm/w。测试环境的面积不少于10m²，测试台面的照度值为270~330Lx。

A.2.4 空白对照：不含光触媒涂层的同型号样机。

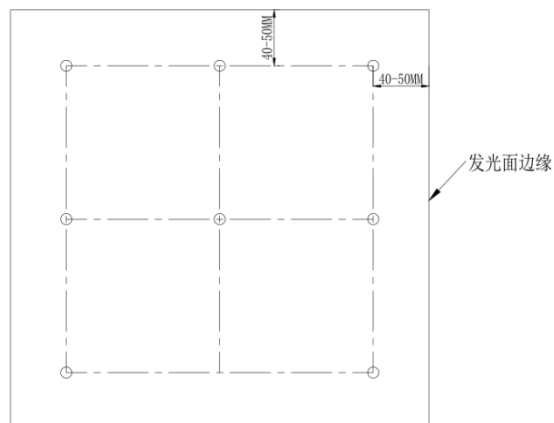
A.3 试验方法

A.3.1 待测空气消毒机的摆放

试验开始前，把消毒器摆放在操作台上，不能有倾斜现象，尤其注意待测光触媒催化面要保持平整，连接好电源并确认能够正常工作。

A.3.2 罗丹明B的滴液

移液器，量程设置为 35 μ l, 采用移液器将罗丹明 B 从容器中取出，垂直滴在光触媒催化面上，总共 9 点，9 点位置分布见下图，在 60S 内完成。四周滴液到发光面边缘距离为 40~50mm，注意滴液时移液器不要与测试面接触，与测试面距离 10mm 以上。



A.3.3 空白对照试验

取空白样机表面测试材料，同 A3.2 试验方法试验。

A.3.4 记录褪色时间

滴液后通电，采用计时器计时，肉眼观察试验组罗丹明 B 的褪色状态，并记录 9 点罗丹明 B 褪色至无色的时间，对照组褪色不明显。

A.3.5 试验后处理

断电后，采用吸水无纺布把滴在试验组消毒器和对照组材料上的罗丹明 B 吸干净。

A.3.6 重复试验3次。

A.4 结果判定

三次试验组罗丹明B完全褪色时间（t） $\leq 25\text{min}$ ，判定为光触媒催化活性合格。
