



中国照明电器协会团体标准

T/CALI 0701-2024

可见光光触媒空气净化照明产品技术规范

Technical specification for visible photo-catalytic air purification products

2024—10—18 发布

2024—10—18 实施

中国照明电器协会 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 要求 2

 4.1 灯具光色参数 2

 4.2 光触媒涂层性能 2

 4.3 表面抗菌性能 2

 4.4 灯具空气净化性能 2

5 试验方法 5

 5.1 灯具光色参数 5

 5.2 光触媒涂层性能 5

 5.3 表面抗菌性能 5

 5.4 灯具空气净化性能 5

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020 给出的规则起草。

本文件由中国照明电器协会提出并归口。

请注意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专利的责任。

本文件起草单位：佛山电器照明股份有限公司、深圳钛及新材料科技有限公司、浙江上光照明有限公司、公牛集团股份有限公司、广东省中山市质量计量监督检测所、江苏新广联光电股份有限公司、厦门光莆电子股份有限公司、宁波公牛光电科技有限公司。

本文件主要起草人：陈美玲、韦晓珊、王国生、于志文、陈泉、彭振坚、胡锡兵、林国彪、郑爱华、王树海。

本文件为首次发布。

可见光光触媒空气净化照明产品技术规范

1 范围

本文件规定了可见光光触媒空气净化灯具的相关术语和定义、要求、试验方法。

本文件适用于可见光光触媒空气净化灯具（以下简称光触媒灯具），包括：面板灯、吸顶灯、风扇灯、吊线（杆）灯盘、筒射灯、浴室电加热器、凉霸、灯管、球泡灯等。

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 2680-2021 建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定

GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验

GB/T 18801-2022 空气净化器

GB/T 19267.2-2008 刑事技术微量物证的理化检验 第2部分：紫外-可见吸收光谱法

GB 21551.3-2010 家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能 空气净化器的特殊要求

GB/T 24908-2014 普通照明用非定向自镇流LED灯 性能要求

GB/T 29294-2012 LED筒灯性能要求

GB/T 29296-2012 反射型自镇流LED灯 性能要求

GB/T 30706-2014 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 31897.201-2016 灯具性能 第2-1部分：LED灯具特殊要求

GB/T 39394 LED灯、LED灯具和LED模块的测试方法

QB/T 2761-2006 室内空气净化产品净化效果测定方法

消毒技术规范 2002年版

T/SAEPI 005-2020 空气净化器及类似功能产品除病毒性能试验方法

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

3.1

可见光 visible light

可见光是电磁波谱中人眼可以感知的部分，波长一般在380~780nm之间。

[来源：可见光波长范围来源：GB/T 2680-2021，3.2]

3.2

光触媒 photocatalyst

一种具有光催化功能的光半导体材料的总称，涂布于基材表面，在紫外光及可见光的光照下，产生强氧化性物质（活性氧、羟基自由基等），将光能转化为光化学分解能，有效地分解有机化合物、细菌及病毒等，消除空气中有毒有害气体，如甲醛、总挥发性有机化合物（TVOC）等，并能将细菌或真菌释放出的毒素无害化分解，同时还具备除臭、抗污、净化空气等功能。

3.3

光触媒空气净化产品 photocatalytic air purification products

一种通过光触媒技术对空气中的微生物、气态污染物等一种或多种污染物产生一定去除能力的灯具。

3.4

试验舱 test chamber

用于测定光触媒空气净化灯具对空气中目标污染物去除能力限定密闭空间及标准试验条件的装置。
[来源：GB/T 18801-2022，3.4]

4 要求

4.1 灯具光色参数

灯具光色参数指标应满足 GB/T 24908、GB/T 29294、GB/T 29296、GB/T 31897 规定的要求。

4.2 光触媒涂层性能

4.2.1 附着力

可见光响应光触媒涂层的附着力应达到 GB/T 9286 规定要求的 1 级以上标准。

4.2.2 紫外-可见漫反射吸收光谱

可见光响应光触媒材料的吸收带边应在可见光波段区域（380 nm~780 nm）。

4.2.3 光催化降解罗丹明 B

在可见光条件下，光触媒灯具涂层完全降解罗丹明 B 的时间应在 10 min 内。

4.3 表面抗菌性能

扩散板光触媒涂层表面的抗菌（以白色葡萄球菌为代表）率应≥95%。

4.4 灯具空气净化性能

4.4.1 除菌

模拟现场试验条件下运行 2h，白色葡萄球菌的单位发光面积除菌率应符合表 1 规定。其他菌种指标参考表 1。

表1 单位发光面积除菌率指标

序号	产品种类	单位发光面积除菌率指标 %/cm ²
1	面板灯、吊线（杆）灯盘	0.011

2	凉霸、浴室电加热器	0.092
3	风扇灯	0.050
4	吸顶灯	0.066
5	筒射灯	0.168
6	灯管	0.033
7	球泡灯	0.079

4.4.2 除病毒

模拟现场试验条件下运行 2h，甲型 H1N1 流感病毒的单位发光面积病毒去除率应符合表 2 规定。其他病毒种类指标参考表 2。

表2 单位发光面积病毒去除率指标

序号	产品种类	单位发光面积病毒去除率指标 %/cm ²
1	面板灯、吊线（杆）灯盘	0.013
2	凉霸、浴室电加热器	0.165
3	风扇灯	0.036
4	吸顶灯	0.064
5	筒射灯	0.280
6	灯管	0.012
7	球泡灯	0.127

4.4.3 去除 TVOC

模拟现场试验条件下运行 24h，单位发光面积 TVOC 去除率应符合表 3 规定。

表3 单位发光面积 TVOC 去除率指标

序号	产品种类	单位发光面积 TVOC 去除率指标 %/cm ²
1	面板灯、吊线（杆）灯盘	0.005
2	凉霸、浴室电加热器	0.146
3	风扇灯	0.023
4	吸顶灯	0.025
5	筒射灯	0.060
6	灯管	0.021
7	球泡灯	0.046

4.4.4 去除甲醛

模拟现场试验条件下运行 24h，单位发光面积甲醛去除率应符合表 4 规定。

表4 单位发光面积甲醛去除率指标

序号	产品种类	单位发光面积甲醛去除率指标 %/cm ²
1	面板灯、吊线（杆）灯盘	0.011
2	凉霸、浴室电加热器	0.151
3	风扇灯	0.030
4	吸顶灯	0.052
5	筒射灯	0.129
6	灯管	0.035
7	球泡灯	0.051

4.4.5 去除氨气

模拟现场试验条件下运行 24h，单位发光面积氨气去除率应符合表 5 规定。其他异味气体去除率指标参考表 5。

表5 单位发光面积氨气去除率指标

序号	产品种类	单位发光面积氨气去除率指标 %/cm ²
1	面板灯、吊线（杆）灯盘	0.012
2	凉霸、浴室电加热器	0.151
3	风扇灯	0.028
4	吸顶灯	0.054
5	筒射灯	0.131
6	灯管	0.038
7	球泡灯	0.044

4.4.6 除菌稳定性

模拟现场试验条件下测试 2h，单位发光面积除菌稳定性指标应符合表 6 规定。

表6 单位发光面积除菌稳定性指标

序号	产品种类	单位发光面积除菌稳定性指标 %/cm ²
1	面板灯、吊线（杆）灯盘	0.007
2	凉霸、浴室电加热器	0.079
3	风扇灯	0.034
4	吸顶灯	0.060
5	筒射灯	0.128
6	灯管	0.031

7	球泡灯	0.065
---	-----	-------

5 试验方法

5.1 灯具光色参数

按照 GB/T 39394 规定的方法进行测试。

5.2 光触媒涂层性能

5.2.1 附着力

按照 GB/T 9286 规定的方法进行测试。

5.2.2 吸收光谱

通过紫外-可见光吸收光谱法测定光触媒涂层材料的吸收光谱，按照 GB/T 19267.2 规定的方法进行测试。

5.2.3 光催化降解罗丹明 B

从量产光触媒空气净化灯具中抽取样品。在室温条件下，用胶头滴管吸入 0.1mL 罗丹明 B 溶液（浓度： 1.0×10^{-5} mol/L）滴于光触媒涂层灯具样品表面，形成直径约为 2 cm 的圆形液膜。打开灯具开关进行照射，记录罗丹明 B 溶液完全分解褪色所用的时间。以上试验平行进行 3 组，平均降解罗丹明 B 时间为最终测试结果。

5.3 表面抗菌性能

按 GB/T 30706 进行测试。

5.4 灯具空气净化性能

测试过程中打开面板灯、吊线（杆）灯盘、吸顶灯、筒射灯、灯管、球泡灯的照明功能；将凉霸、浴室电加热器、风扇灯的色温和风速设置成最高值运行。

5.4.1 除菌

试验条件符合表 7 规定，试验舱为 30m³ 时，试验方法参考 GB 21551.3；试验舱为 1m³ 时，按《消毒技术规范》2002 年版进行测试。

表7 除菌试验条件汇总表

序号	产品种类	试验舱体积 m ³	空气流动速度 r/s	试验舱内细菌初始含量 cfu/m ³
1	面板灯、吊线（杆）灯盘	30	15	5.0×10 ⁴ ~5.0×10 ⁵
2	凉霸、浴室电加热器			
3	风扇灯			
4	吸顶灯	1		5.0×10 ⁴ ~5.0×10 ⁶
5	筒射灯			
6	灯管			

7	球泡灯			
---	-----	--	--	--

5.4.2 除病毒

试验条件符合表 8 规定，试验舱为 30m³ 时，测试方法参考 T/SAEPI 005；试验舱为 1m³ 时，按《消毒技术规范》2002 年版进行测试。

表8 除病毒试验条件汇总表

序号	产品种类	试验舱体积 m ³	空气流动速度 r/s	试验舱内病毒初始含量 TCID ₅₀ /m ³
1	面板灯、吊线（杆）灯盘	30	15	5.0×10 ⁵ ~5.0×10 ⁷
2	凉霸、浴室电加热器			
3	风扇灯			
4	吸顶灯	1		1.0×10 ⁵ ~1.0×10 ⁷
5	筒射灯			
6	灯管			
7	球泡灯			

5.4.3 去除 TVOC

试验条件符合表 9 规定，按 QB/T 2761 进行测试。

表9 去除 TVOC 试验条件汇总表

序号	产品种类	试验舱体积 m ³	空气流动速度 r/s	试验舱内TVOC初始含量 mg/m ³
1	面板灯、吊线（杆）灯盘	1.5	15	6.0~7.0
2	凉霸、浴室电加热器			
3	风扇灯			
4	吸顶灯			
5	筒射灯			
6	灯管			
7	球泡灯			

5.4.4 去除甲醛

试验条件符合表 10 规定，按 QB/T 2761 进行测试。

表10 去除甲醛试验条件汇总表

序号	产品种类	试验舱体积 m ³	空气流动速度 r/s	试验舱内甲醛初始含量 mg/m ³
1	面板灯、吊线（杆）灯盘	1.5	15	1.0~1.2
2	凉霸、浴室电加热器			
3	风扇灯			
4	吸顶灯			
5	筒射灯			

6	灯管			
7	球泡灯			

5.4.5 去除氨气

试验条件符合表 11 规定，按 QB/T 2761 进行测试。

表11 去除氨气试验条件汇总表

序号	产品种类	试验舱体积 m ³	空气流动速度 r/s	试验舱内氨气初始含量 mg/m ³
1	面板灯、吊线（杆）灯盘	1.5	15	2.0~2.2
2	凉霸、浴室电加热器			
3	风扇灯			
4	吸顶灯			
5	筒射灯			
6	灯管			
7	球泡灯			

5.4.6 除菌稳定性

首先，将光触媒灯具持续开灯点亮 500 h，随后进行空间去除白色葡萄球菌测试。试验条件符合表 12 规定，试验舱为 30m³时，试验方法参考 GB 21551.3；试验舱为 1m³时，按《消毒技术规范》2002 年版进行测试。

表12 除菌稳定性能试验条件汇总表

序号	产品种类	试验舱体积 m ³	空气流动速度 r/s	试验舱内细菌初始含量 cfu/m ³
1	面板灯、吊线（杆）灯盘	30	15	5.0×10 ⁴ ~5.0×10 ⁵
2	凉霸、浴室电加热器			
3	风扇灯			
4	吸顶灯	1	15	5.0×10 ⁴ ~5.0×10 ⁶
5	筒射灯			
6	灯管			
7	球泡灯			