

CAQI

团体标准

T/CAQI 203-2021

建筑通风系统用空气净化消毒装置

Air purification and disinfection device for building ventilation system

2021-05-18 发布

2021-08-19 实施

中国质量检验协会 发布

目 次

1 范围..... 3

2 规范性引用文件..... 3

3 术语和定义..... 3

4 分类与标记..... 4

5 技术要求..... 1

6 试验方法..... 3

7 产品检验..... 6

8 标志、包装、运输、贮存..... 7

附录 A（规范性附录） 微生物二次污染试验方法..... 9

附录 B（规范性附录） 净化效率衰减试验方法..... 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。

本文件由中国建筑科学研究院有限公司提出。

本文件由中国质量检验协会归口。

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：中国建筑科学研究院有限公司、广东美的白色家电技术创新中心有限公司、浙江天青环保科技有限公司、和龙双昊高新技术有限公司、秦皇岛昌浦集团有限公司、东莞市利安达环境科技有限公司、北京化工大学、同济大学、清华大学、中国人民大学、青岛大学、广州大学、上海理工大学、广东中科粤研环境科学研究所、建研科技股份有限公司、广东省建筑科学研究院集团股份有限公司、杭州市特种设备检测研究院、北京东方计量测试研究所、延边科源新能源科技有限公司、天津双昊车用空调有限公司、芜湖通联汽车部件有限公司、宁波东大空调设备有限公司、山东雪圣环境工程有限公司、深圳市中航大记环境技术有限公司、九州环科（北京）科技有限公司、美埃（中国）环境科技股份有限公司、青岛海信日立空调系统有限公司、嘉兴富瑞邦新材料科技有限公司、新昌县艾福特制冷有限公司、浙江金海高科股份有限公司、北京中科纳清科技股份有限公司、北京众清科技有限公司、爱迪士（上海）室内空气技术有限公司、爱优特空气技术（上海）有限公司、河北萨普顿新能源科技有限公司、北京米微环保科技有限公司、佛山柯维光电股份有限公司、广东美的制冷设备有限公司、希望深蓝空调制造有限公司、中环清新人工环境工程技术（北京）有限责任公司、乐普乐吉安全科技（上海）有限公司、上海奉净环保设备有限公司、威凯检测技术有限公司、江苏富泰净化科技股份有限公司、爱思克空气环境技术（苏州）有限公司、北京新百发缘科技有限公司、江苏肯菲特新能源有限公司、成都天田医疗电器科技有限公司、厚联环境科技（上海）有限公司、北京航天河科技发展有限公司第一分公司、沈阳紫微恒检测设备有限公司、艾能洁环境技术（北京）有限公司、上海永健仪器设备有限公司、江苏捷斯安环保科技有限公司、山西通德滤材有限公司、佛山市南海南洋电机电器有限公司、宁波艾尔通风设备有限公司、广州环形科技有限公司、贵州雨生谷环保电器有限公司、索洁智慧环保科技（北京）有限公司、京鳞子有限公司、深圳市安保医疗感控科技股份有限公司。

本文件起草人：邓高峰、刘芳、董美仙、王雯雯、陈朝阳、徐敏武、王全龄、王景、李

增和、刘东、张彭义、关丽、于建强、方赵嵩、宿春晓、刘永能、关运龙、代雯华、刘璐、路建岭、李东洋、高志良、嵇境华、于海红、徐敏利、邵安春、徐忠军、贺勇、廖芳、肖雪、邓玉平、赵兴雷、梁挺、刘朝军、刘建清、李小慧、赵飞、何成龙、孙毅、龙时丹、李阳、刘颜萍、何志明、陈新厂、张帆、刘加勇、裘尧位、路顺良、江涛、戴兴学、杨贤飞、郭玉斌、费文明、陈永利、余立尧、姜天华、徐永纲、李高峰、陈显华、吴晓萍、陈金盛、李新海、乔飞云、王成合、鲁浩军、胡留伯、胡超、王东君、郑明璠、李勇、伍海峰、陈佩。

建筑通风系统用空气净化消毒装置

1 范围

本文件规定了民用建筑通风系统用空气净化消毒装置的术语和定义、分类与标记、技术要求、试验方法、产品检验、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于民用建筑空调通风系统中用于消杀、去除空气中微生物并净化空气的装置。工业建筑和医疗建筑的空调通风系统用空气净化消毒装置可参照执行。

本文件不适用于在腐蚀性和爆炸性气体（如粉尘、蒸汽和瓦斯气体）等特殊环境场所使用的空气净化消毒装置。

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 1236 工业通风机用标准化风道性能试验

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829 周期检查计数抽样程序及抽样表（适用于生产过程稳定性的检查）

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求

GB/T 14295-2019 空气过滤器

GB/T 18204.2 公共场所卫生检验方法第2部分：化学污染物

GB/T 18883 室内空气质量标准

GB/T 34012-2017 通风系统用空气净化装置

WS/T 206 公共场所空气中可吸入颗粒物（PM₁₀）测定方法——光散射法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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

降低室内空气中颗粒物、微生物等污染物的浓度使其达到无害化的器具。

3.2

额定风量 rated air flow

在规定的试验工况下，通过装置的空气体积流量。

注：以 m^3/h 表示。

3.3

额定阻力 rated resistance

装置在额定风量下进、出口静压差。

注：以 Pa 表示。

3.4

洁净空气量 clean air delivery rate; CADR

装置在额定风量下，针对特定污染物净化能力的参数，表示装置可提供洁净空气的速率。

注：以 m^3/h 表示。

3.5

净化能效 cleaning energy efficiency

装置单位功耗可提供的针对特定污染物的洁净空气量。

注：以 $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{W})$ 表示。

3.6

微生物二次污染 microorganism secondary pollution

装置使用一段时间后，空气净化消毒装置内附着的微生物随气流进入下游造成的污染。

4 分类与标记

4.1 分类

4.1.1 空气净化消毒装置根据工作原理分类如表 1。

表 1 工作原理分类

分类方法	类型	代号
工作原理	物理过滤	GL
	紫外线	ZW
	催化氧化	CH
	静电类	JD
	等离子	LZ
	外加药剂	YJ
	复合式	FH
	其他	QT
注 1：静电包括但不限于板式静电、线板式静电、线性微静电、尖端放电式静电等； 注 2：等离子包括但不限于负离子、高温等离子、介质阻挡放电低温等离子等。		

4.1.2 空气净化消毒装置根据在空调通风系统中的安装位置分类如表 2。

表 2 安装位置分类

分类方法	类型	代号
安装位置	风管	FG
	风口	FK
	机组	JZ
	其他	QT

4.2 标记

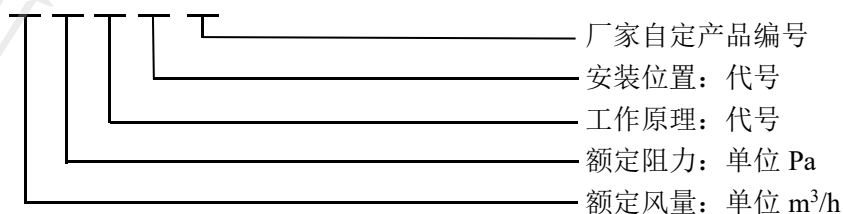
4.2.1 型号

产品型号中应标记装置的额定风量、额定阻力、工作原理，宜标记安装位置。

4.2.2 命名

产品命名规则应符合以下要求：

KJX-□-□-□-□-□



产品型号示例：KJX-600-50-JD-FG-0001

其中：KJX —表示空气净化消毒装置；

600 —额定风量为 600 m³/h；

50 —额定阻力为 50 Pa;
JD —工作原理为静电;
FG —安装位置在风管内;
0001 —厂家自定产品编号。

5 技术要求

5.1 外观与试运转

5.1.1 外观

空气净化消毒装置应表面光洁，喷涂层均匀，无划痕、气泡和缩孔等缺陷。

5.1.2 试运转

按照使用说明书操作，空气净化消毒装置应能正常工作，并能完成使用说明书所述功能。

5.2 性能要求

5.2.1 输入功率

空气净化消毒装置输入功率不应超过标称数值的 110%。

5.2.2 阻力

在额定风量下，空气净化消毒装置阻力不应大于额定阻力的 110%。

5.2.3 PM_{2.5}净化效率

空气净化消毒装置的 PM_{2.5}净化效率及分级应符合 GB/T 34012 的要求。

5.2.4 微生物净化效率

空气净化消毒装置的细菌一次通过净化效率不应低于 90%，且不应低于标称数值的 95%。

净化等级按表 3 划分。

表 3 细菌净化效率分级要求

等级	A	B	C
细菌净化效率 (%)	≥99	≥95	≥90

如产品声称了病毒及其他微生物的净化效率，其不应低于标称数值的 95%。

5.2.5 化学污染物净化效率

空气净化消毒装置对化学污染物的净化效率不应低于标称数值的 95%。

5.2.6 净化能效

空气净化消毒装置针对特定目标污染物的净化能效不应低于标称值的 90%。

注：本条仅适用于有功耗的空气净化消毒装置。

5.2.7 性能衰减

空气净化消毒装置性能衰减应满足以下要求：

a) 微生物二次污染

按照本文件附录 A 的试验方法，在额定风量下，装置下游空气微生物浓度较上游的增加量不大于 20 CFU/m³；

b) 净化效率衰减

按照本文件附录 B 的试验方法，加载试验尘后装置的细菌净化效率不低于初始标称值的 90%，且不应低于标称的微生物净化效率分级要求。

5.2.8 有害因素

空气净化消毒装置在运行期间有害因素限值应满足表 4 的要求。

表 4 空气净化消毒装置有害因素限值

有害因素	控制指标
紫外线泄漏量（周边 30 cm 处）	$\leq 5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$
臭氧浓度增加量（出风口 5 cm 处）	$\leq 0.10 \text{ mg}/\text{m}^3$
TVOC 浓度增加量（出风口 20 cm 处）	$\leq 0.15 \text{ mg}/\text{m}^3$
PM ₁₀ 浓度增加量（出风口 20 cm 处）	$\leq 0.05 \text{ mg}/\text{m}^3$

5.3 电气安全

空气净化消毒装置电气安全指标应满足以下要求：

a) 电气强度

应无击穿、无闪络；

b) 绝缘电阻

冷态绝缘电阻不应小于 2 M Ω ；

c) 接地电阻

空气净化消毒装置在明显位置应有接地标识,接地端子和接地触点不应连接到中性接线端子。接地端子或接地触点与易触及金属部件之间的电阻值不应大于 0.1 Ω ;

d) 泄漏电流

空气净化消毒装置外露金属部分和电源线间的泄漏电流应符合 GB 4706.1 的有关规定。

6 试验方法

6.1 试验的一般条件

试验的一般条件应符合以下要求:

- a) 试验应在温度为 (25 ± 5) $^{\circ}\text{C}$, 相对湿度为 $(50\pm 20)\%$ R.H.的环境下进行;
- b) 被测样机应在制造商说明书规定的使用状态下进行试验。

6.2 试验设备

阻力和净化效率测试所用的风道测试装置应符合 GB/T 34012 的有关规定。各仪器仪表的精度和量程应满足测量要求且应定期校准,具体要求见表 5。

表 5 测量仪器仪表

测量项目	测量仪器	单位	准确度
温度	温湿度计或温湿度传感器	℃	0.5
湿度	温湿度计或温湿度传感器	%	3
压力	空盒气压表或大气压力变送器	kPa	0.2
时间	计时仪表	min	0.2
电气性能	电工仪表	级	0.5
颗粒污染物	激光粒子计数器 ^a	pc/L	20%
	粉尘仪	mg/m ³	0.001
化学污染物	大气采样仪（恒流泵）	L/min	满足GB/T 18883相关要求
	分光光度计	mg/m ³	
	气相色谱仪		
	直读式仪器 ^b	mg/m ³	0.01
微生物和病毒	六级撞击式采样器	L/min	0.01
	恒温培养箱	℃	0.5
紫外线	紫外辐照计	μW/m ²	0.1
工作电压	高压检测仪	V	10
a 粒子计数器应符合 GB/T 14295 的有关要求；			
b 化学污染物直读式仪器与化学法检测偏差应在±10%之内。			

6.3 目标污染物

除特别指定的污染物外，测试净化效率时目标污染物为：

- a) PM_{2.5}: KCl 固态气溶胶；
- b) 细菌：自然菌或白色葡萄球菌；
- c) 病毒：噬菌体 Phi-X174 (ATCC 13706-B1)。

6.4 外观与试运转

6.4.1 外观

外观采用目视法。

6.4.2 试运转

接通电源后，按照使用说明书操作，应符合 5.1.2 要求。

6.5 性能测定

6.5.1 输入功率

应按 GB/T 1236 中规定的功率测试方法执行。

6.5.2 阻力

将测试风量调整至空气净化消毒装置样机的额定风量，测试样机前后的静压差，取 6 次数值的平均值。

6.5.3 PM_{2.5} 净化效率

PM_{2.5} 净化效率按照 GB/T 34012 中规定的 PM_{2.5} 净化效率试验方法进行。

6.5.4 微生物净化效率

微生物净化效率按照 GB/T 34012 中规定的微生物净化效率试验方法进行。

6.5.5 化学污染物净化效率

化学污染物净化效率按照 GB/T 34012 中规定的气态化学污染物净化效率试验方法进行。

6.5.6 净化能效

净化能效应按式（1）、式（2）计算。

$$CADR = EQ \quad (1)$$

$$\eta = \frac{CADR}{P} \quad (2)$$

式中： η —— 净化能效， $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{W})$ ；

E —— 额定工况下，针对特定污染物的一次通过净化效率，%；

Q —— 测试净化效率时的额定风量， m^3/h ；

P —— 测试净化效率时的输入功率， W 。

6.5.7 性能衰减

性能衰减应按照本文件附录 A 和附录 B 规定的方法进行。

6.5.8 有害因素

空气净化消毒装置的有害因素应按照以下测试方法进行：

a) 紫外线泄漏量试验应按照 GB/T 34012 规定的方法进行。测试紫外线泄漏量时，对于进、出风口需要连接风管使用的装置，进、出风口连接长度为 1 m、直径与进、出风口直径相同的风管后测试。

b) 在风道试验台正常运行下，空气净化消毒装置有害物质增加量应采用下游和上游空气中有害物质浓度差计算，如式（3）。

$$\Delta C = C_I - C_0 \quad (3)$$

式中： ΔC —— 空气净化消毒装置的有害物质增加量， mg/m^3 ；

C_I —— 下游采样处有害物质的浓度， mg/m^3 ；

C_0 —— 上游采样处有害物质的浓度， mg/m^3 。

c) 臭氧浓度分析采用 GB/T 18204.2 规定的方法；

d) TVOC 浓度分析采用 GB/T 18883 中规定的方法；

e) PM_{10} 浓度分析采用 WS/T 206 规定的方法。

6.6 电气安全

电气强度、接地电阻和泄漏电流的测试应按照 GB 4706.1 的有关要求进行；绝缘电阻的测试应按照 GB/T 34012 中规定的试验方法进行。

7 产品检验

7.1 检验项目

7.1.1 检验项目技术要求、检验方法应符合表 6 的规定。

表 6 性能检验项目表

序号	检验项目	出厂 检验	型式 检验	技术要求	试验方法	备注
1	外观	√	√	5.1.1	6.4.1	次项
2	试运转	√	√	5.1.2	6.4.2	次项
3	输入功率	√	√	5.2.1	6.5.1	次项
4	阻力	-	√	5.2.2	6.5.2	次项
5	PM _{2.5} 净化效率	-	√	5.2.3	6.5.3	主项
6	微生物净化效率 ^a	-	√	5.2.4	6.5.4	主项
7	化学污染物净化效率	-	√	5.2.5	6.5.5	次项
8	净化能效	-	√	5.2.6	6.5.6	次项
9	性能衰减	-	√	5.2.7	6.5.7	次项
10	有害因素 ^b	-	√	5.2.8	6.5.8	主项
11	电气安全	√	√	5.3	6.6	主项

a 第 6 项微生物净化效率应包含细菌净化效率，厂家声称装置对病毒或其他微生物有效时，应检测其声称的对特定微生物的净化效率；

b 第 10 项有害因素中，对于采用了静电技术和等离子类装置，检验项应包括臭氧浓度增加量；对于采用了紫外技术的装置，检验项应包括臭氧浓度增加量和紫外线泄漏量；对于采用了外加药剂的装置，检验项应包括 TVOC 浓度增加量、臭氧浓度增加量和 PM₁₀ 浓度增加量；

注：性能检验项目表中的“化学污染物净化效率”仅在声称有效时检测。

7.2 出厂检验

7.2.1 合格规定

每台空气净化消毒装置应经过质量检验部门检验合格后，方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目

出厂检验项目应符合本文件表 6 的规定。

7.2.3 抽样规则

空气净化消毒装置抽样检验应按 GB/T 2828.1 进行。检验批量、抽样方案、检查水平及

合格水平由生产厂和订货方共同商定。

7.2.4 检验判定规则

空气净化消毒装置的检验判定规则应遵守以下规定：

- a) 以本文件规定值作为合格判定值；
- b) 表 6 规定的检验项目中，次项不合格项超过 2 项或主项不合格超过 1 项者，则判定为不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 检验条件

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每两年进行一次；
- d) 产品停产两年后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次有较大差异、发生重大质量事故时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3.2 检验项目

型式检验项目应按表 6 规定项进行。

7.3.3 检验数量

型式检验抽样应按 GB/T 2829 进行，检验用的样本应从出厂检验合格批中抽取 2 台。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 产品应有标志，须在外壁标明生产厂名、商标、生产日期、产品名称、规格型号、主要技术参数。

8.1.2 交货时，应提供产品质量证明书、说明书等内容，包括：

- a) 生产企业名称、地址；
- b) 标准编号；

- c) 出厂日期;
- d) 产品数量;
- e) 检验结论;
- f) 产品合格证;
- g) 产品说明书。

8.2 包装

8.2.1 产品应采用塑料袋或其他防护材料包装。

8.2.2 包装好的产品，放在包装箱中应由软性材料垫实，包装箱应捆扎牢固严密。

8.3 运输

8.3.1 产品在运输过程中，底部应保持平整，产品按照规格尺寸整齐堆放。

8.3.2 产品应设遮盖措施，防止日晒雨淋。装卸、搬运时应小心轻放，严禁抛掷。

8.4 贮存

8.4.1 产品应存放在通风干燥的室内。周围应无腐蚀性有害气体。

8.4.2 存放场地应坚固平整，不得存放于潮湿环境中。不同规格尺寸、等级的产品应分别整齐堆放。

附 录 A

(规范性附录)

微生物二次污染试验方法

A.1 试验条件

实验的基本条件应符合 6.1 的要求。

试验菌种为自然菌；用于模拟装置因长期使用而积尘的标准试验尘应符合 GB/T 14295-2019 表 B.2 规定的 D2 试验尘要求。

A.2 试验设备

测试设备应符合 6.2 的要求。

A.3 试验步骤

A.3.1 按照 6.5.4 的要求测试空气净化消毒装置的微生物净化效率。测试结束后，将该装置静置 24h。

A.3.2 将该装置安装在风道测试装置上，风道测试装置进风口不安装空气过滤器，调整至该装置额定工作状态。上游不发生微生物气溶胶。

A.3.3 在风道试验装置上、下游采样口进行微生物采样，每次试验采样不宜少于 3 组。采样方法和微生物浓度分析按照 GB/T 34012-2017 附录 D 的有关规定进行。

附 录 B
(规范性附录)
净化效率衰减试验方法

B.1 试验条件

实验的基本条件应符合 6.1 的要求。

试验菌种为空气自然菌；用于模拟装置因长期使用而积尘的标准试验尘应符合 GB/T 14295-2019 表 B.2 规定的 D2 试验尘要求。

B.2 试验设备

测试设备应符合 6.2 的要求。

B.3 试验步骤

B.3.1 按照 6.5.4 的要求测试空气净化消毒装置的微生物净化效率。测试结束后，将该装置静置 24h。

B.3.2 将该装置安装在风道测试装置上，风道风量调整至装置额定风量。

B.3.3 在该装置额定工况运行的情况下，将标准试验尘装入发尘器，在风道上游发生浓度约 $(70 \pm 7) \text{ mg/m}^3$ 的 D2 试验尘，并控制上游发尘总量为 $(100 \pm 10) \text{ g}$ 。

B.3.4 容尘过程结束后，先后关闭发尘器、空气净化消毒装置和风道试验装置。将该装置静置 24h。

B.3.5 重新将该装置安装在风道测试装置上，调整至该装置的额定工作状态。

B.3.6 在风道上游开启气溶胶喷雾器，发生试验菌气溶胶，按设定的压力及气体流量进行喷雾，喷雾菌液的浓度、喷雾压力及气体流量的设定应能保证空气试验菌浓度在 $2500 \text{ CFU/m}^3 \sim 25000 \text{ CFU/m}^3$ 范围内。

B.3.7 按照本文件 6.5.4 的要求测试微生物净化效率。