

CAQI

团体标准

T/CAQI 141-2020

负离子空气净化装置

Anionic air purifier

2020-12-07 发布

2020-02-06 实施

中国质量检验协会 发布

## 目 次

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1 范围.....            | 1  |
| 2 规范性引用文件.....       | 1  |
| 3 术语和定义.....         | 1  |
| 4 分类与标记.....         | 2  |
| 5 要求.....            | 2  |
| 6 试验方法.....          | 4  |
| 7 产品检验.....          | 8  |
| 8 标志、包装、运输、贮存.....   | 9  |
| 附录 A 负离子发生量测试方法..... | 11 |

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

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。

本文件起草单位：中国建筑科学研究院有限公司、上海沃壹健康科技有限公司、中国气象局气象探测中心、中国计量科学研究院、北京化工大学、中国关心下一代工作委员会健康体育发展中心、中国建材检验认证集团股份有限公司、建研科技股份有限公司、浙江金海环境技术股份有限公司、青岛海信日立空调系统有限公司、佛山市顺德区阿波罗环保器材有限公司、北京众清科技有限公司、威德创新科技（北京）有限公司、河北空调工程安装有限公司、上海哈克过滤科技股份有限公司、贵州雨生谷环保电器有限公司、浙江纳尔瓦智能科技有限公司、镇江市康特电子有限责任公司、奥普家居股份有限公司、宁波东大空调设备有限公司、广东美的制冷设备有限公司、嘉兴富瑞邦新材料科技有限公司。

本标准主要起草人：邓高峰、阎世洪、张晓春、邵海明、李增和、陈咏梅、袁智勤、宋宇飞、刘康苗、田壮、冯叶飞、张文强、朱吉兴、赵飞、陆勇、张文强、孙铁军、柴会来、朱学浩、王东君、顾海龙、罗启康、高守勇、邵安春、汤展跃、赵兴雷、成瑶、关运龙。

# 负离子空气净化装置

## 1 范围

本文件规定了负离子空气净化装置的术语和定义、分类与标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于为室内空气净化用途而设计的、通过产生负离子起到净化作用的空气净化装置。

本文件不适用于在腐蚀性和爆炸性气体特殊环境场所使用的负离子空气净化装置。

## 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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接受质量限（AQL）检索的逐批抽样计划

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 18801 空气净化器

GB/T 18883 室内空气质量标准

GB/T 34012 通风系统用空气净化装置

GB 36893 空气净化器能效限定值及能效等级

JG/T 294 空气净化器污染物净化性能测定

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 负离子空气净化装置 anion generating air purifying devices

通过使空气中产生负离子，使颗粒污染物极化、带电，进而通过小颗粒团聚或静电捕集等原理起到去除空气中颗粒污染物效果的净化装置。通常包括可单独使用的负离子空气净化器和在系统中使用的模块式负离子发生装置等。

### 3.2 负离子发生量 amount of anion generation

特定测试条件下负离子空气净化装置产生空气中负离子的浓度（单位：万个/cm<sup>3</sup>）。

### 3.3 能效 energy efficiency

对于负离子空气净化器，能效定义参照 GB 36893；对于模块式负离子发生装置，能效定义为负离子发生量与输入功率的比值[单位：万个/(cm<sup>3</sup>·W)]。



5.1.2 负离子空气净化装置外观目测无明显损伤，框架或支撑体无凹凸疤痕、破损，外形完整；表面光洁，喷涂层均匀、色调一致，无流痕、气泡和脱落；外表面所固定或粘贴的各种标识、铭牌应位置明显、粘贴牢固、清晰易读。

5.1.3 负离子空气净化装置主要部件为安全、无异味、不造成二次污染的材料，并坚固、耐用，外壳不能产生高压静电放电。

## 5.2 性能要求

### 5.2.1 启动与运转

对于负离子空气净化器，启动与运转时零部件无松动、杂音和异常发热等现象，无明显的偏摆与振动。模块式负离子发生装置不适用此项。

### 5.2.2 输入功率

负离子空气净化装置实测输入功率不应超过标称值的 110%。

### 5.2.3 负离子发生量

负离子空气净化装置实测负离子发生量不应小于标称值的 90%。

### 5.2.4 洁净空气量

对于负离子空气净化装置，实测洁净空气量不应小于标称值的 90%。

### 5.2.5 净化效率

对于负离子空气净化器，其对目标污染物（颗粒、微生物等）的净化效率不应小于标称值的 90%，且应符合如下规定：

- a) 如标称对微生物有净化作用，在额定风量下，负离子空气净化器的微生物一次通过净化效率不应小于 50%。
- b) 在额定风量下，负离子空气净化器的颗粒物一次通过净化效率不应小于 50%。

模块式负离子发生装置不适用此项。

### 5.2.6 能效

负离子空气净化器的能效应符合 GB36893 中关于能效限定值的规定，且实际能效等级不应差于标称的能效等级。

模块式负离子发生装置的能效不应小于标称值的 90%。

### 5.2.7 负离子空气净化器风量

负离子空气净化器的测试风量与产品标注额定风量偏差不应大于 $\pm 10\%$ 。模块式负离子发生装置不适用此项。

### 5.2.8 模块式负离子发生装置阻力

模块式负离子发生装置应注明规定表面风速或迎面风速。且模块式负离子发生装置在其规定表面风速或迎面风速下的阻力不应大于标称值。负离子空气净化器不适用此项。

### 5.2.9 有害物质释放量

除特殊说明外，负离子空气净化装置工作时产生的有害物质应同时符合表 3 中的规定。

表 3 负离子空气净化装置产生有害物质的要求

| 有害物质                           | 指标要求                       |
|--------------------------------|----------------------------|
| 电离辐射剂量增加量（在距设备的任何可达表面 10 cm 处） | $\leq 1 \mu\text{Sv/h}$    |
| 臭氧浓度增加量（出风口正前方 5 cm 处）         | $\leq 0.10 \text{ mg/m}^3$ |
| TVOC 浓度增加量（出风口正前方 5 cm 处）      | $\leq 0.15 \text{ mg/m}^3$ |
| 正离子浓度增加量（出风口正前方 30 cm 处）       | 不高于标称值                     |

## 5.3 电气安全

### 5.3.1 绝缘电阻

当施加 500 V 电压测量机组带电部分和非带电部分之间的绝缘电阻，其冷态对地绝缘电阻值不应小于  $2\text{M}\Omega$ 。

### 5.3.2 电气强度

在机组带电部分和非带电金属部分之间施加交流电压，持续 1 min 应无击穿。

### 5.3.3 泄漏电流

外露金属部分和电源线间的泄漏电流值不应大于 0.5 mA。

### 5.3.4 接地电阻

机组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。机组外壳与接地端子之间的电阻值不应大于  $0.1\Omega$ 。

## 5.4 稳定性

负离子空气净化装置在额定状态下连续工作 200 小时后，负离子发生量不应小于标称值的 80%。

## 5.5 待机功率

负离子空气净化装置的待机功率实测值不应大于 2.0 W。

## 5.6 噪声

负离子空气净化器工作时洁净空气量实测值对应的噪声值应符合现行 GB/T 18801 中的有关规定。模块式负离子发生装置在额定电压下工作时，噪声实测值与标称值的允差不大于 +3dB(A)。

## 6 试验方法

### 6.1 外观检验

负离子空气净化装置的外观以目视或手检方式进行。

### 6.2 性能测试

#### 6.2.1 启动与运转

产品在额定风量下，启动装置，稳定运转 10min 后，关机停止运转，反复进行 3 次。

#### 6.2.2 输入功率

将负离子空气净化装置与电参数测试仪表连接，接通电源，仪表进入测量状态，将负离子空气净化装置启动并稳定工作至少 10min 后，开始读取测量值。

### 6.2.3 负离子发生量

负离子空气净化装置的负离子发生量按照附录 A 中规定的方法进行。

### 6.2.4 洁净空气量

负离子空气净化器的洁净空气量测试按照 GB/T 18801 中规定的方法进行。

模块式负离子发生装置在额定风量下的洁净空气量按式 (1) 进行计算。

$$CADR = E \times Q_n \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$CADR$ ——洁净空气量， $m^3/h$ ；

$E$ ——模块式负离子发生装置在额定风量下的净化效率，%；

$Q_n$ ——模块式负离子发生装置的额定风量， $m^3/h$ 。

### 6.2.5 净化效率

模块式负离子发生装置对颗粒物、化学污染物或微生物的净化效率测试按照 GB/T 34012 中规定的方法进行。

### 6.2.6 能效

负离子空气净化器的能效测试按照 GB 36893 中的规定进行。

模块式负离子发生装置能效为测试档位下负离子发生量与输入功率的比值，按式 (2) 计算。

$$\eta = DC_{OHx}/P \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$DC_{OHx}$ ——负氧离子空气净化装置的负离子发生量，万个/ $cm^3$ ；

$P$ ——测试档位下负离子空气净化装置的输入功率， $W$ 。

### 6.2.7 风量

负离子空气净化器风量测试按照 JG/T 294 中规定的方法进行。

### 6.2.8 阻力

模块式负离子空气净化装置阻力测试按照 JG/T 294 中规定的方法进行。

### 6.2.9 有害因素释放量

#### a. 电离辐射剂量增加量

在测试开始之前，使用电离辐射计测量试验环境中的电离辐射剂量  $d_0$ ；

负离子空气净化装置在额定工况下稳定工作至少 20min，用电离辐射计在负离子空气净化装置可到达表面 10cm 处进行测量，至少取 18 个测点，测点应均匀分布在样品周围，且对于有出风口的装置至少有 1 个测点在出风口前方。取所有测点中的最大值作为测试值  $d_t$ 。

电离辐射剂量增加量按式 (3) 计算得出：

$$Dd = d_t - d_0 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$Dd$ ——负氧离子空气净化的电离辐射剂量增加量,  $\mu\text{Sv/h}$ ;

$d_t$ ——负氧离子空气净化装置开启 20min 后的电离辐射剂量,  $\mu\text{Sv/h}$ ;

$d_0$ ——负氧离子空气净化装置开启前的电离辐射剂量,  $\mu\text{Sv/h}$ 。

#### b.臭氧浓度增加量

在环境试验舱中放置待测负离子空气净化装置,在装置开启前采样作为本底浓度值为  $C_{O_3 0}$ ;负离子空气净化装置开启 20min 后,采样得到浓度为  $C_{O_3 t}$ 。

臭氧增加量按式(4)计算得出:

$$DC_{O_3} = C_{O_3 t} - C_{O_3 0} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$DC_{O_3}$ ——负氧离子空气净化装置开启 20min 后的臭氧浓度增加量,  $\text{mg/m}^3$ ;

$C_{O_3 t}$ ——负氧离子空气净化装置开启 20min 后的臭氧浓度,  $\text{mg/m}^3$ ;

$C_{O_3 0}$ ——负氧离子空气净化装置开启前的臭氧浓度,  $\text{mg/m}^3$ 。

#### c.TVOC 浓度增加量

在环境实验舱中放置待测负离子空气净化装置,在装置开启前采样作为本底浓度值为  $C_{\text{TVOC} 0}$ ;负离子空气净化装置开启 20min 后,采样得到浓度为  $C_{\text{TVOC} t}$ 。TVOC 的采样和测试方案按照 GB/T 18883 的有关规定执行。

TVOC 浓度增加量按式(5)计算得出:

$$DC_{\text{TVOC}} = C_{\text{TVOC} t} - C_{\text{TVOC} 0} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$DC_{\text{TVOC}}$ ——负氧离子空气净化装置开启 20min 后的 TVOC 浓度增加量,  $\text{mg/m}^3$ ;

$C_{\text{TVOC} t}$ ——负氧离子空气净化装置开启 20min 后的 TVOC 浓度,  $\text{mg/m}^3$ ;

$C_{\text{TVOC} 0}$ ——负氧离子空气净化装置开启前的 TVOC 浓度,  $\text{mg/m}^3$ 。

#### d.正离子浓度增加量

在环境实验舱中放置待测负离子空气净化装置,在装置开启前使用空气离子分析仪采样,作为本底浓度值为  $C_{+0}$ ;负离子空气净化装置开启 20min 后,将分析仪放置在待检样机出风口同样水平高度且距离 30cm 处采样得到浓度为  $C_{+t}$ 。

负离子空气净化装置出口处正离子浓度增加量按式(6)计算得出:

$$DC_{+} = C_{+t} - C_{+0} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$DC_+$ ——负氧离子空气净化装置开启 20min 后装置出风口处的正离子浓度增加量，个/cm<sup>3</sup>；

$C_{+t}$ ——负氧离子空气净化装置开启 20min 后的正离子浓度，个/cm<sup>3</sup>；

$C_{+0}$ ——负氧离子空气净化装置开启前的正离子浓度，个/cm<sup>3</sup>。

## 6.3 电气安全

### 6.3.1 绝缘电阻

常温、常湿条件下，用 500 V 绝缘电阻计测量过滤器带电部分和非带电金属部分之间的绝缘电阻，结果应符合 5.3.1 的要求。

### 6.3.2 电气强度

电气强度测试应符合下列规定：

- a. 在负离子空气净化装置带电部分和非带电金属部分之间施加额定频率的交流电压（单相 1250 V，三相 1500 V），开始施加电压应不大于规定值的一半，然后快速升为全值，持续时间 1 min；
- b. 大批量生产时，可用 1800 V 电压及 1 s 时间进行测量；
- c. 测试结果应符合 5.3.2 的要求。

### 6.3.3 泄漏电流

对于单相器具施加 1.06 倍的额定电压，对于三相器具施加 1.06 倍的额定电压除以 $\sqrt{3}$ ，在施加试验电压 5 s 内，测量负离子空气净化装置外露的金属部分与电源线之间的泄漏电流，结果应符合 5.3.3 的要求。

### 6.3.4 接地电阻

用接地电阻仪测量负离子空气净化装置外壳与接地端子之间的电阻，结果应符合 5.3.4 的要求。

## 6.4 稳定性

在温度为 25 °C ± 5 °C，相对湿度（50±20）%RH 的环境中，额定工况连续运行负离子空气净化装置 200 h 后，按照附录 A 的方法测试负离子发生量。

## 6.5 待机功率

负离子空气净化装置的待机功率测试按照 GB/T 18801 中规定的方法进行，具体如下：

- a) 连接净化装置与电参数测试仪表，接通电源，仪表进入测量状态，净化装置在待机状态下稳定至少 10 min 后，开始读取测量值。
- b) 在超过 30 min 的时间，测量的功率变化小于 1%，可以直接读取测量值作为待机功率。
- c) 如果在此期间内功率变化不小于 1%，则连续测量延至 60 min，用耗电量除以测试时间来计算平均功率，即为待机功率。

## 6.6 噪声

负离子空气净化装置的噪声测试按照 GB/T 18801 中规定的方法进行。

## 7 产品检验

### 7.1 检验项目

负离子空气净化装置的技术要求、检验方法及其他检验要求应符合表 4 的规定。

表 4 负离子空气净化装置性能检验项目表

| 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   | 6.1   | 次项 |
| 2  | 启动与运转   | -    | √    | 5.2.1 | 6.2.1 | 主项 |
| 3  | 输入功率    | √    | √    | 5.2.2 | 6.2.2 | 次项 |
| 4  | 负离子发生量  | √    | √    | 5.2.3 | 6.2.3 | 主项 |
| 5  | 洁净空气量   | -    | √    | 5.2.4 | 6.2.4 | 主项 |
| 6  | 净化效率    | -    | √    | 5.2.5 | 6.2.5 | 主项 |
| 7  | 净化能效    | -    | √    | 5.2.6 | 6.2.6 | 主项 |
| 8  | 风量      | -    | √    | 5.2.7 | 6.2.7 | 次项 |
| 9  | 阻力      | -    | √    | 5.2.8 | 6.2.8 | 次项 |
| 10 | 有害因素释放量 | -    | √    | 5.2.9 | 6.2.9 | 主项 |
| 11 | 电气强度    | √    | √    | 5.3   | 6.3   | 主项 |
| 12 | 可靠性     | -    | √    | 5.4   | 6.4   | 次项 |
| 13 | 待机功率    | -    | √    | 5.5   | 6.5   | 次项 |
| 14 | 噪声      | -    | √    | 5.6   | 6.6   | 次项 |

### 7.2 出厂检验

#### 7.2.1 合格规定

每台负离子空气净化装置需要经制造厂出厂质量检验部门检验合格后方可出厂。

#### 7.2.2 出厂检验的抽查项目

负离子空气净化装置出厂时的抽样检验按 GB/T 2828.1 进行。检验批量、抽样方案、检查水平及合格质量水平，由生产厂和订货方共同商定。

抽样检查的项目见表 4 序号 2、4~7、10、11。。

### 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 4 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，包括在外壁标明制造商名称、商标及生产日期。

8.1.2 交货时，应提供产品质量合格证、产品说明书等，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) 由检验员签章的产品合格证；
- g) 常见故障及处理办法一览表，售后服务事项；
- h) 产品说明书，应具有以下注意事项及内容：
  - 安全注意事项；
  - 具体净化原理；
  - 放置场所的注意事项；
  - 使用时的注意事项；
  - 备件更换的注意事项；
  - 产品清洗的注意事项；
  - 其他的注意事项。

### 8.2 包装

8.2.1 仪器内包装应采用内层塑料薄膜袋和减震泡沫塑料。

8.2.2 仪器外包装应采用木箱或专用纸箱，包装箱中应由软性材料垫实，包装箱应牢固严密。

### 8.3 运输

8.3.1 负离子空气净化装置在运输过程中，底部应保持平整，仪器按照规格尺寸整齐堆放。

8.3.2 负离子空气净化装置应设遮盖措施，防止日晒雨淋。

8.3.3 装卸、搬运仪器时应小心轻放，严禁抛掷。

### 8.4 储存

8.4.1 负离子净化装置应存放在通风、干燥、清洁的室内，环境温度 0℃~40℃，相对湿度不超过 80%，空气中不应含有易引起腐蚀的有害物质。

8.4.2 存放场地应坚固平整，不同规格尺寸、等级的仪器应分别整齐。

全国团体标准信息平台

## 附录 A 负离子发生量测试方法 (规范性附录)

### A.1 环境试验舱

本文件使用的环境试验舱参照 GB/T 18801 中关于 30 m<sup>3</sup> 试验舱的规定执行，测试环境温度 $(25 \pm 5)$  °C，测试环境相对湿度为 $(50 \pm 10)$  %。30 m<sup>3</sup> 试验舱示意图见图 A.1。

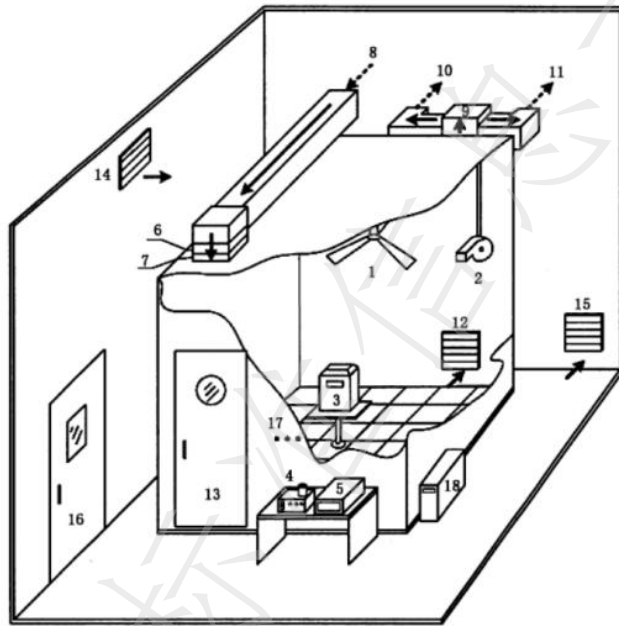


图 A.1 30 m<sup>3</sup> 试验舱示意图

说明：

- 1——搅拌风扇；
- 2——循环风扇；
- 3——试验样机；
- 4——污染物检测装置；
- 5——污染物发生装置；
- 6——空气过滤器；
- 7——试验舱供气阀；
- 8——试验舱恒温恒湿空调送风（兼排风时送风）；
- 9——风道换向阀（用于转换 10 和 11 两种回风路径）；
  
- 10——试验舱恒温恒湿空调回风；
- 11——试验舱向室外排风（含空气过滤器）；
- 12——试验舱排风阀；
- 13——试验舱门；
- 14——外舱恒温空调进风口；
- 15——外舱恒温空调回风口；
- 16——外舱门；
- 17——试验舱采样口及送样口；
- 18——稳压电源。

## A.2 实验方案

将待检的负离子空气净化装置样机放置于环境舱中心，将负离子分析仪放置在待检样机出风口同样水平高度且距离约 1.5 m 处，负离子分析仪采样口应与空气净化装置出风方向垂直，在负离子净化装置待检样机开启前采样，作为负离子本底浓度值  $CO_{Hx-0}$ 。

负离子空气净化装置开启 20min 后，采样得到负离子浓度  $CO_{Hx-1}$ 。

负离子发生量按公式 (A1) 计算得出：

$$DC_{OHx} = C_{OHx-1} - C_{OHx-0} \dots\dots\dots (A1)$$

式中：

$DC_{OHx}$ ——负氧离子空气净化装置开启 20min 后的负离子发生量，万个/cm<sup>3</sup>；

$C_{OHx-1}$ ——负氧离子空气净化装置开启 20min 后的负离子浓度，万个/cm<sup>3</sup>；

$C_{OHx-0}$ ——负氧离子空气净化装置开启前的负离子浓度，万个/cm<sup>3</sup>。