

ICS 13.030.40  
CCS C 47

T/CAMIE 09—2022

# 团 体 标 准

T/CAMIE 09—2022

## 臭氧杀菌消毒一体化装置

Ozone sterilization and disinfection integrated device

中国环保机械行业协会标准

臭氧杀菌消毒一体化装置

T/CAMIE 09—2022

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 15 千字

2022 年 XX 月第一版 2022 年 XX 月第一次印刷

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国环保机械行业协会 发布

## 目 次

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 前言 .....           | III |
| 1 范围 .....         | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....    | 1   |
| 3 术语和定义、缩略语 .....  | 1   |
| 3.1 术语和定义 .....    | 1   |
| 3.2 缩略语 .....      | 2   |
| 4 命名和型号 .....      | 2   |
| 4.1 命名 .....       | 2   |
| 4.2 型号 .....       | 2   |
| 5 结构和材料 .....      | 2   |
| 5.1 结构 .....       | 2   |
| 5.2 材料 .....       | 3   |
| 6 要求 .....         | 3   |
| 6.1 一般要求 .....     | 3   |
| 6.2 技术要求 .....     | 3   |
| 6.3 消毒效果评价要求 ..... | 4   |
| 7 使用和检验方法 .....    | 6   |
| 7.1 使用方法 .....     | 6   |
| 7.2 检验方法 .....     | 6   |
| 8 检验规则 .....       | 7   |
| 8.1 检验分类 .....     | 7   |
| 8.2 出厂检验 .....     | 7   |
| 8.3 型式检验 .....     | 7   |
| 9 标志、运输与贮存 .....   | 7   |
| 9.1 标志 .....       | 7   |
| 9.2 运输与贮存 .....    | 8   |



## 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。

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。

本文件由中国环保机械行业协会提出并归口。

本文件起草单位：浙江金大万翔环保技术有限公司、北京金大万翔环保科技有限公司、哈尔滨工业大学、哈尔滨锅炉厂预热器有限责任公司、绍兴金大万翔科技有限公司、北方工业大学、济南三康环保科技有限公司。

本文件主要起草人：刘新旺、陈泽军、王盼盼、张健、郑亚军、孙德辉、王东升、许俊豪、李阳、马军、刘涛、刘广连、董哲、吴冲红、王树涛。

本文件为首次发布。



# 臭氧杀菌消毒一体化装置

## 1 范围

本文件规定了臭氧杀菌消毒一体化装置(以下简称一体化装置)的术语定义、命名和型号、结构和材料、要求、使用和检验方法、检验规则以及标志、运输与贮存。

本文件适用于港口,码头,口岸等货物集装箱消杀和冷库消杀以及疫情防控中使用的臭氧杀菌消毒一体化装置。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本用于本文件。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 150.1-150.4 压力容器

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 5083 生产设备安全卫生设计总则

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

JB/T 5902 空气分离设备用氧气管道 技术条件

JB/T 6427-2015 变压吸附制氧、制氮设备

GB 9706.1-2007 医用电气设备 第1部分:安全通用要求

GB 19517 国家电气设备安全技术规范

GB 28232-2020 臭氧消毒器卫生要求

WS/T 683-2020 消毒试验用微生物要求

WS/T 774-2021 新冠肺炎疫情期间现场消毒评价标准

消毒技术规范(2002年版) 卫生部(卫法监发(2002)282号)

消毒产品标签说明书管理规范(2005年版) 卫生部(卫监督发(2005)426号)

新冠疫情期间中高风险地区邮政快递企业预防性消毒操作参考技术手册

## 3 术语和定义、缩略语

### 3.1 术语和定义

#### 3.1.1

**制氧装置 oxygen generation equipment**

使用空气作为原料气体产生高纯度氧气的装置。

#### 3.1.2

**臭氧发生装置 ozone generation equipment**

使用氧气作为气源气体产生臭氧气体的装置。

#### 3.1.3

**控制装置 control equipment**

由若干电气原件组合,用于实现对某些对象的控制,从而保证被控设备安全、可靠地运行的装置。

3.1.4

投加检测装置 dosage detection equipment

对臭氧的投加具有分配、扩散、测量和信息反馈功能的装置。

3.1.5

露点 dew point

气源气开始结露的温度,气体的相对湿度越低,露点温度就越低。单位:(°C)。

3.1.6

杀灭率 killing rate

在微生物杀灭试验中,用百分率表示微生物数量减少的值。

3.1.7

标准状态 normal temperature and pressure

在温度T=273.15 K(0 °C),压力P=101.325 kPa(标准大气压)时的气体状态。

注:除非特别指明,本标准中提到的气体压力、气体流量、氧气纯度以及臭氧浓度均为标准状态下的值。

3.2 缩略语

NTP——标准状态(Normal Temperature And Pressure)

PSA——变压吸附(Pressure Swing Adsorption)

VPSA——真空变压吸附(Vacuum Pressure Swing Adsorption)

4 命名和型号

4.1 命名

一体化装置属于消毒器械,应符合《消毒产品标签说明书管理规范》的规定。

4.2 型号

一体化装置的型号编码应符合下列格式:

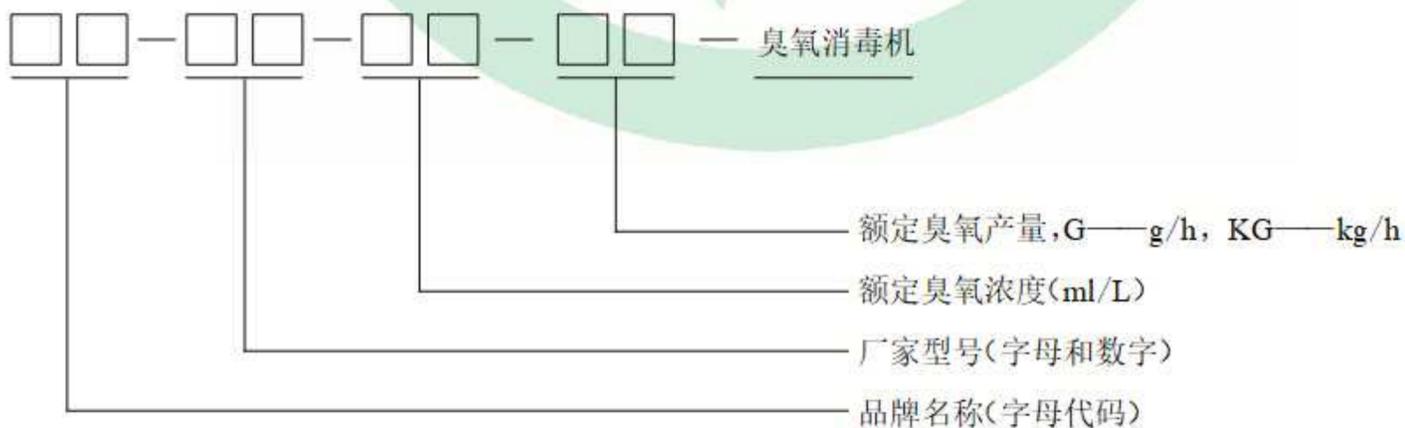


图1 臭氧杀菌消毒一体化装置型号编码结构图

示例:XXX-A1-180-10 KG表示XXX品牌A1型号的额定臭氧浓度为180 mg/L,额定臭氧产量为10 kg/h的一体化装置。

5 结构和材料

5.1 结构

5.1.1 一体化装置由制氧装置、臭氧发生装置、控制装置、投加检测装置等组成,并应符合GB 5083的

规定。

- 5.1.2 一体化装置的设计应符合 GB 19517 的规定。
- 5.1.3 一体化装置的结构应符合强度、气密性要求,应便于维护。
- 5.1.4 一体化装置应根据臭氧投加量需要对负载功率进行调节。
- 5.1.5 一体化装置应在合理位置设置温度、压力、流量、臭氧浓度、臭氧泄露等仪表,实现臭氧消毒剂投加量的检测、运行状态的监测及保护报警。
- 5.1.6 一体化装置的臭氧发生装置宜采用板式等离子臭氧发生器。
- 5.1.7 一体化装置的臭氧发生装置应采用氧气作为生产臭氧的气源气。
- 5.1.8 一体化装置的控制装置应易于现场操作及具备远程物联网功能。

## 5.2 材料

- 5.2.1 制氧设备的氧气管道应符合 JB/T 5902 的规定。
- 5.2.2 压力容器部件的设计、制造、检验应符合 GB 150.1~150.4 的规定,并提供压力容器质量证明文件。
- 5.2.3 一体化装置的管道、阀门、测量仪表等所有接触臭氧的零部件应采用耐臭氧氧化的材料。
- 5.2.4 一体化装置的管道、阀门、测量仪表等连接用的密封圈、垫片等接触臭氧的部件应使用聚四氟乙烯 (PTFE)、聚偏二氟乙烯 (PVDF)、全氟橡胶等耐臭氧氧化材料,或其它已经证明同样适用的材料。

## 6 要求

### 6.1 一般要求

#### 6.1.1 外观

一体化装置外观应光滑平整,各部件连接牢固,在正常使用中能安全工作,不应引起对人员和周围环境的危害。

#### 6.1.2 工作条件

6.1.2.1 一体化装置应能在低温环境使用,在环境温度 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度 $\leq 80\%$ ,一体化装置应能连续使用。

6.1.2.2 一体化装置生产的消毒剂应在无人密闭空间中投加;投加空间相对湿度宜 $\geq 70\%$ 。

6.1.2.3 一体化装置的臭氧产量宜 $\geq 500\text{ g/h}$ 。

### 6.2 技术要求

#### 6.2.1 原料空气

一体化装置的原料空气应符合 JB/T 6427-2015 变压吸附制氧、制氮设备要求。

#### 6.2.2 制氧装置

制氧装置应符合表 1 要求。

表 1 制氧装置性能指标

| 制氧装置类型      | 供气压力<br>MPa | 露点<br>$^{\circ}\text{C}$ | 氧气纯度<br>% |
|-------------|-------------|--------------------------|-----------|
| PSA/VPSA 制氧 | $\geq 0.2$  | $\leq -60$               | $\geq 90$ |

#### 6.2.3 冷却水

冷却水指标应符合表2要求。

表2 冷却水指标

| pH      | 氯化物<br>mg/L | 总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)<br>mg/L | 浑浊度<br>NTU |
|---------|-------------|-----------------------------------|------------|
| 6.5~8.5 | ≤250        | ≤450                              | <1         |

6.2.4 臭氧浓度、产量、电耗

臭氧浓度、产量、电耗指标应符合表3要求。

表3 臭氧浓度、产量、电耗指标

| 臭氧产量<br>g/h | 臭氧浓度<br>mg/L | 臭氧电耗<br>kW·h/kg |
|-------------|--------------|-----------------|
| ≥500        | ≥150         | ≤8              |

6.2.5 调节性能

臭氧产量应能在10%~100%范围调节和控制。

6.2.6 臭氧泄露量

应符合GB 28232-2020的要求。

6.2.7 臭氧残留量

应符合GB 28232-2020的要求。

6.2.8 有效寿命

平均寿命应≥20000 h;无故障累计工作时间应≥8000 h。

6.2.9 电气安全性

应符合GB 9706.1的要求。

6.3 消毒效果评价要求

6.3.1 评价对象

消毒效果评价对象包括物体表面和空气。对环境或和物品消毒时,应进行物体表面消毒效果评价;对空气消毒时,应进行空气消毒效果评价。

6.3.2 消毒试验项目

应依据申报单位提供的产品的使用说明书进行检验;试验操作程序应符合《消毒技术规范》(2002年版)的要求。

6.3.2.1 臭氧气体浓度的测定

臭氧气体的浓度应按照GB 28232-2020中8.1规定的方法进行检测。

6.3.2.2 金属腐蚀性试验

检测一体化装置所产生臭氧气体对金属的腐蚀性。用于金属物品消毒的消毒时应进行本项检测,试验浓度应选择最高使用浓度。

6.3.2.3 微生物杀灭试验

一体化装置应进行定量杀灭试验。应用于新冠肺炎疫情消毒的应符合6.3.3的要求。

6.3.2.4 模拟现场试验与现场试验

一体化装置应根据消毒对象的不同进行模拟现场试验和现场试验。

### 6.3.3 新冠肺炎疫情期间现场消毒评价要求

6.3.3.1 新冠肺炎疫情期间现场消毒应用时应符合WS/T 774-2021新冠肺炎疫情期间现场消毒评价标准。

6.3.3.2 指示微生物抵抗力应与新型冠状病毒相当或更高、易于培养且符合实验室生物安全和WS/T 683-2020消毒试验用微生物要求。

6.3.3.3 杀灭率指标应符合表4要求。

表4 新冠肺炎疫情期间现场消毒评价要求

| 标准                                    | 现场温度 | 消毒类型  | 评价对象 | 微生物                                  | 指标                                       |
|---------------------------------------|------|-------|------|--------------------------------------|--|
| WS/T 774—2021<br>新冠肺炎疫情期间<br>现场消毒评价标准 | 常温   | 预防性消毒 | 物体表面 | 自然菌                                  | 平均杀灭率≥90%，且<br>杀灭率≥90%的样本数<br>占90%以上     |
|                                       |      |       | 空气   |                                      |  |
|                                       |      | 疫源地消毒 | 物体表面 | 金黄色葡萄球菌<br>(ATCC 6538)<br>大肠杆菌(8099) | 平均杀灭率≥99.9%，<br>且杀灭率≥99.9%的样<br>本数占90%以上 |
|                                       |      |       | 空气   | 自然菌                                  | 平均杀灭率≥90%，且<br>杀灭率≥90%的样本数<br>占90%以上     |
|                                       | 低温   | 预防性消毒 | 物体表面 | 金黄色葡萄球菌<br>(ATCC 6538)<br>大肠杆菌(8099) | 平均杀灭率≥99.9%，<br>且杀灭率≥99.9%的样<br>本数占90%以上 |
|                                       |      | 疫源地消毒 | 物体表面 | 金黄色葡萄球菌<br>(ATCC 6538)<br>大肠杆菌(8099) | 平均杀灭率≥99.9%，<br>且杀灭率≥99.9%的样<br>本数占90%以上 |

### 6.3.4 非新冠肺炎疫情消毒评价要求

6.3.4.1 非新冠肺炎疫情消毒应用应符合GB 28232-2020臭氧消毒器卫生要求。

6.3.4.2 指示微生物的选择应符合《消毒技术规范》(2002年版)的要求。

6.3.4.3 杀灭对数值应符合表5要求。

表5 非新冠肺炎疫情期间消毒评价要求

| 标准                             | 现场温度 | 评价对象 | 试验类型   | 微生物                                  | 指标         |
|--------------------------------|------|------|--------|--------------------------------------|------------|
| GB 28232-2020<br>臭氧消毒器卫生<br>要求 | 常温   | 物体表面 | 模拟现场实验 | 金黄色葡萄球菌<br>(ATCC 6538)<br>大肠杆菌(8099) | 杀灭对数值≥3.00 |
|                                |      |      | 现场实验   | 自然菌                                  | 杀灭对数值≥1.00 |
|                                |      | 空气   | 模拟现场实验 | 白色葡萄球菌<br>(8032)                     | 杀灭对数值≥3.00 |
|                                |      |      | 现场实验   | 自然菌                                  | 杀灭对数值≥1.00 |
|                                | 低温   | 物体表面 | 模拟现场实验 | 金黄色葡萄球菌<br>(ATCC 6538)<br>大肠杆菌(8099) | 杀灭对数值≥3.00 |
|                                |      |      | 现场实验   | 自然菌                                  | 杀灭对数值≥1.00 |

### 6.3.5 采样和培养方法

#### 6.3.5.1 物体表面

物体表面消毒的采样和培养方法应按 WS/T 774-2021 中的规定的方法进行。

#### 6.3.5.2 空气

空气消毒的采样和培养方法应按 WS/T 774-2021 中的规定的方法进行。

### 6.3.6 结果评价

根据应用场景的不同按照表 4 和表 5 的杀灭率指标进行判定。

## 7 使用和检验方法

### 7.1 使用方法

#### 7.1.1 空气消毒

##### 7.1.1.1 使用条件

空气消毒应在封闭空间,室内无人的条件下进行;臭氧浓度应 $\geq 50 \text{ mg/m}^3$ ,相对湿度 $\geq 70\%$ ,作用时间应 $\geq 30 \text{ min}$ 。

##### 7.1.1.2 消毒程序

进行空气消毒时,应关闭门窗,接通电源,指示灯亮,按动开关或遥控器,设定消毒时间,一体化装置开始工作。按设定程序经过一个消毒周期,完成消毒处理。

#### 7.1.2 物体表面消毒

##### 7.1.2.1 使用条件

物体表面消毒应在封闭空间,室内无人的条件下进行;臭氧浓度应 $\geq 100 \text{ mg/m}^3$ ,相对湿度 $\geq 70\%$ ,作用时间应 $\geq 30 \text{ min}$ 。

##### 7.1.2.2 消毒程序

用臭氧气体对物体表面消毒时,应关闭门窗,接通电源,指示灯亮,按动开关或遥控器,设定消毒时间,一体化装置开始工作。按设定程序经过一个消毒周期,完成消毒处理。

### 7.2 检验方法

#### 7.2.1 臭氧浓度

臭氧浓度应按 GB 28232-2020 规定的方法测定。

#### 7.2.2 臭氧产量

臭氧产量应按 GB 28232-2020 规定的方法测定。

#### 7.2.3 臭氧电耗

臭氧电耗应按 GB 28232-2020 规定的方法测定。

#### 7.2.4 调节性能

调节性能应按 GB 28232-2020 规定的方法测定。

#### 7.2.5 臭氧泄露量

臭氧泄露量应按 GB/T 18202 规定的方法测定。

#### 7.2.6 臭氧残留量

臭氧残留量应按 GB 28232-2020 规定的方法测定。

### 7.2.7 寿命检测

寿命检测应按 GB 28232-2020 规定的方法测定。

### 7.2.8 电气安全

电气安全性能应采用 GB 9706.1 规定的方法进行检验。

### 7.2.9 消毒效果

消毒效果按 6.3 规定进行检验。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

一体化装置的检验分为出厂检验和型式检验。

### 8.2 出厂检验

8.2.1 一体化装置出厂前应逐台进行下列检验项目,检验合格后签发产品合格证。

- a) 外观;
- b) 装配质量;
- c) 属于压力容器的部件应提供质量证明文件;
- d) 仪表,调节、控制器件及应附带资质合格证书;
- e) 气密性能;
- f) 电气安全性能;
- g) 技术性能(包括臭氧浓度、产量、电耗等);
- h) 调节性能。

### 8.3 型式检验

8.3.1 型式检验所需样品从制造单位的最终产品中随机抽取,检验地点应在经认可的独立的检验机构进行。

8.3.2 有下列情况之一应进行型式检验:

- a) 新产品试制定型时,包括转厂生产的首制产品的试制定型鉴定;
- b) 产品连续停产 2 年以上恢复生产;
- c) 正式生产后,产品的设计、结构或工艺变更而影响产品性能;
- d) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异;
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求;
- f) 销售的产品被客户投诉并退货或设备在使用过程中发生重大安全事故。

## 9 标志、运输与贮存

### 9.1 标志

9.1.1 产品所使用的标志应符合 GB/T 191 和《消毒产品标签说明书管理规范》的要求。

9.1.2 应在醒目的位置上设置铭牌。

9.1.3 产品铭牌内容:

- a) 产品型号;
- b) 使用电源;

- c) 产品功率；
- d) 臭氧产量；
- e) 生产日期；
- f) 生产地址；
- g) 生产企业卫生许可证；

以及《消毒产品标签说明书管理规范》(2005年版)的相关规定。

## 9.2 运输与贮存

### 9.2.1 运输

运输过程中应避免剧烈震动、挤压、抛扔和强烈的振动及雨淋、受潮和暴晒。

### 9.2.2 贮存

应贮存于干燥、通风、无腐蚀性和无爆炸性气体的仓库中,并防止磕碰。

---