

# 一种便携式小型蚊蝇鼠蟑无害化处理设备的研究

闫吉辉 楚翔 王岩 陈常正 薛钧宇

山东鲁检科技有限公司, 山东青岛, 266000;

**摘要:** 一种便携式小型蚊蝇鼠蟑无害化处理设备是公共卫生安全保障的有力工具。它运用高温热处理技术, 涵盖加高温室等多个部分。其自动化程度高, 操作便捷, 如触控一体屏控制系统简化操作流程。性能稳定可靠, 主回路及测温元件设计合理。技术参数涉及功率、温度等方面, 如总额定功率 6KW 满足加热需求, 温度控制精准。结构上外壳坚固且经静电喷涂, 隔热设计科学。同时详细说明了安装使用需检查、放置正确并设定参数, 维修要注意温度、部件及环境等。适用于小型场所, 高效无害化处理蚊蝇鼠蟑。

**关键词:** 便携式; 蚊蝇鼠蟑无害化; 处理设备; 高温热处理; 技术参数

DOI:10.69979/3041-0673.24.3.055

## 引言

病媒生物, 尤其是蚊蝇鼠蟑, 对公共卫生安全构成严重威胁。传统处理方法往往存在效率低、适用性差等问题。随着科技发展, 一种便携式小型蚊蝇鼠蟑无害化处理设备应运而生。它基于高温热处理技术, 集成多种先进功能。该设备不仅能有效解决蚊蝇鼠蟑无害化处理问题, 还具有小巧便携、适用于多种小型场所的优势。其独特的设计理念和技术应用, 为公共卫生安全保障提供了新的思路和方法, 具有重要的研究价值和应用前景。

## 1 设备概述

该设备为便携式蚊蝇处理设备, 重量在 2kg 以内, 设计小巧, 方便移动和携带。设备主要由加热仓、温控系统、净化装置和冷却系统构成。加热仓内部设有铁铬铝合金丝加热元件, 可将温度升至 500°C, 通过一次加温完成处理过程。温控系统精确控制加热温度, 确保处理效果稳定。净化装置可有效处理处理过程中产生的废气, 保证环境不受污染。冷却系统在处理结束后迅速降温, 提升设备使用效率。设备一次能处理 1000 只以内的蚊蝇, 并可智能调节温度, 确保高效杀灭蚊蝇及其携带的病原体, 同时减少环境污染<sup>[1]</sup>。该设备的便携性是其一大特点, 适用于需要灵活移动和快速部署的场所。

## 2 设备特点

### 2.1 自动化水平

设备采用触控一体屏实时控制系统, 该系统的设计和运行机制确保了设备的高度自动化。触控一体屏作为

人机交互的核心界面, 集成了丰富的操作功能和直观的显示信息。在程序编制方面, 各类程序严格遵循相关标准, 这保证了系统运行的准确性和稳定性。当设备启动时, 触控屏首先进入初始化界面, 显示设备的基本信息和状态。操作人员可以通过触摸屏幕上的图标或输入区域进行操作。在参数设定环节, 只需轻点相应的温度和时间设置区域, 屏幕会弹出数字键盘, 方便操作人员输入准确的数值。对于不同的处理需求, 系统会根据预设的程序逻辑自动调整设备的运行模式。在设备运行过程中, 触控屏实时显示设备的各项运行参数, 如处理仓温度、加热时间、剩余处理时间等。操作人员可以随时了解设备的工作状态, 无需进行复杂的人工监测。而且, 当设备出现异常情况时, 触控屏会及时弹出警告信息, 提示操作人员进行相应的处理。这种自动化水平不仅提高了设备的操作效率, 还降低了操作人员的工作强度和对专业技能的要求, 使得非专业人员也能够轻松操作设备, 确保设备在各种应用场景下都能稳定运行, 高效处理蚊蝇鼠蟑。

### 2.2 性能可靠度

设备的性能可靠度体现在多个方面, 其中主回路采用大功率接触器控制是关键因素之一。大功率接触器能够承受较大的电流负载, 确保为设备提供稳定、充足的电力供应。在设备启动和运行过程中, 接触器能够迅速响应控制信号, 准确地接通或断开电路, 保证加热元件能够正常工作。测温元件为 K 型热电偶, 它是一种高精度的温度测量传感器。K 型热电偶具有良好的线性和稳定性, 能够准确地感知处理仓内的温度变化<sup>[2]</sup>。在设

备运行时，热电偶将温度信号转换为电信号，并传输给控制系统。控制系统根据接收到的信号，对设备的加热过程进行精确控制。为了进一步提高设备的性能可靠度，设备在设计和制造过程中采用了一系列的质量控制措施。在零部件的选材上，选用高品质的材料，确保零部件具有良好的机械性能和电气性能。在装配过程中，严格按照工艺规范进行操作，保证各个零部件之间的连接紧密、可靠。此外，设备还经过了严格的测试和验证环节，在不同的环境条件下进行模拟测试，确保设备在实际使用中能够保持稳定的性能，持续、高效地对蚊蝇鼠蟑进行无害化处理，不会因性能不稳定而出现处理不彻底或设备故障等问题。

### 3 技术参数

#### 3.1 功率参数

设备的功率参数对于其运行效果和能源利用效率至关重要，总额定功率为 6KW，这一数值是经过精心设计和测试确定的。在设备启动时，电源为设备提供电能，6KW 的功率使得设备能够迅速进入工作状态。加热元件在接收到电能后，依据自身的电阻特性开始发热。由于额定功率较大，加热元件能够快速升温，从而使处理仓内的温度在较短时间内达到所需的高温环境，这对于快速有效地处理蚊蝇鼠蟑及其携带的病原体是非常关键的。设备的待机损耗功率不超过 0.5KW。这是通过优化电路设计和采用节能元件实现的。在设备处于待机状态时，虽然部分电路仍然处于通电状态，但通过合理的电路布局和元件选型，使得电能的消耗被控制在较低水平。

#### 3.2 温度属性

处理仓加热稳定度控制在  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  以内，这是通过高精度的温控系统来实现的。温控系统由温度传感器、控制器和执行器等组成。温度传感器实时监测处理仓内的温度，并将温度信号传递给控制器。控制器根据接收到的信号与设定值进行比较，如果温度偏离设定值，控制器会发出指令给执行器，执行器调整加热元件的功率，从而使温度回到设定值附近，确保温度的稳定性。处理仓温均匀度控制在  $\pm 6^{\circ}\text{C}$  以内。这是通过合理设计加热元件的布局和隔热结构来实现的<sup>[3]</sup>。加热元件在处理仓内均匀分布，确保各个部位都能得到均匀的热量供应。隔热结构则减少了热量的散失和不均匀分布的可能性。在处理蚊蝇鼠蟑时，均匀的温度分布使得整个处理仓内

的蚊蝇鼠蟑都能受到相同程度的高温处理，避免了局部过热或过冷的情况，从而提高了处理效果。此外，处理仓额定温度不超过  $660^{\circ}\text{C}$ ，这一温度设定既能满足蚊蝇鼠蟑无害化处理的要求，又能保证设备的安全运行。当温度超过额定温度时，可能会导致设备损坏，影响设备的使用寿命，同时也可能会对处理效果产生不利影响。因此，严格控制处理仓的额定温度是非常重要的。

表 1：病媒生物无害化处理装置的技术参数

参数名称	技术参数	说明
总额定功率	6 KW	提供设备加热所需能量
额定电压	220 V / 50 Hz	符合大多数地区电源标准
待机损耗功率	$\leq 0.5 \text{ KW}$	低待机损耗，节约能源
加热稳定度	$\leq \pm 1^{\circ}\text{C}$	温控系统保证温度稳定
温度均匀度	$\leq \pm 6^{\circ}\text{C}$	处理仓内温度均匀性较高
处理仓额定温度	$\leq 660^{\circ}\text{C}$	满足无害化处理的温度要求
处理仓尺寸	长 300 × 宽 200 × 高 120 mm	适合处理小型动植物和产品
外形尺寸	长 630 × 宽 580 × 高 1080 mm	便于安装和移动
空炉升温时间	$\leq 30 \text{ min}$	快速升温，提高工作效率
加热元件材料	铁铬铝合金丝	提供高效稳定的热量来源
温控系统组成	温度传感器、控制器、执行器	实现精确的温度控制
操作方式	触控一体屏，支持手动和远程	用户可选择自动或手动控制
冷端补偿功能	恒流元器件	提高温度测量准确性
4G 远程互联功能	支持物联网系统升级	实现远程监控与控制

### 4 结构设计

#### 4.1 外壳架构

钢板具有较高的强度和硬度，能够为设备提供可靠的物理保护。在折弯过程中，通过精确的模具和工艺控制，确保钢板能够按照设计要求形成特定的形状，如长方体或其他符合设备整体造型的形状。焊接则是将折弯后的钢板牢固地连接在一起，形成一个完整的外壳结构。焊接工艺要求严格，需要保证焊缝的质量，包括焊缝的强度、平整度和密封性。高质量的焊缝能够防止外界灰尘、水分等进入设备内部，从而保护设备内部的电子元件和其他关键部件免受腐蚀和损坏。在外壳成型后，进行静电喷涂处理。静电喷涂是一种先进的表面处理技术，它通过高压静电场的作用，将涂料微粒均匀地吸附在外壳表面。这种涂料具有良好的附着力、耐腐蚀性和美观性。良好的附着力确保涂料能够牢固地附着在外壳表面，即使在设备受到外力冲击或摩擦时，涂料也不容易脱落。

耐腐蚀性使得外壳能够在不同的环境条件下保持良好的性能，如在潮湿、有腐蚀性气体的环境中，外壳也不会轻易生锈或被腐蚀。美观性则使设备在外观上更加吸引人，符合现代设备对外观设计的要求。外壳的设计还充分考虑了设备的便携性。在保证外壳强度和防护性能的前提下，通过优化外壳的尺寸和重量，使设备更易于携带和移动。

#### 4.2 隔热安排

处理仓与外壳间的空气隔热结构依据空气低导热性原理设计。空气是优良隔热介质，可阻止处理仓热量传向外壳。运行时，处理仓高温使空气分子运动加剧，但空气层阻隔让热量难以快速传导至外壳，降低外壳温升<sup>[4]</sup>。为增强隔热，空气隔热层添加特殊材料，它们热物理性质特殊，能更好地阻挡热量传递，如高反射率材料可将热量反射回处理仓。同时，隔热结构兼顾散热需求。设备长时间运行后需散热时，空气隔热层能通过自然对流缓慢散发热量。自然对流因温度差使空气分子流动，内部温度高时，热空气向上、冷空气向下，形成自然对流。

### 5 使用与维护

#### 5.1 安装与使用

在安装设备前，需仔细检查设备的外观，确认外壳没有划痕、凹陷等损坏，确保设备外观完好。同时检查各部件连接是否牢固，有无松动，确认设备说明书、合格证等相关文件齐全，确保设备正常使用。将设备放置在平稳的桌面或地面等适当位置，确保周围无障碍物，有利于设备正常运行和散热。接下来，将电源线与电源正确连接，确保接线牢固，避免接触不良，并确保电源电压和频率符合设备要求（220V/50Hz）。首次使用或长时间未使用后，先将设备设定为200℃进行4小时的加温干燥（略开仓门以排放潮气），之后设定为500℃工作4小时。设定好处理仓温度（参考值400–500℃）和处理时间（15–30分钟），按要求启动设备进行处理。设备启动后无需二次加温，温控系统会自动调节温度，确保处理过程顺利完成。使用过程中应确保设备安全运行，人员应尽量避免长时间离开。

#### 5.2 维修要点

为了延长设备的使用寿命，应避免设备长时间在高温状态下工作，建议工作温度应低于设备的额定温度50℃。在设备运行过程中，需密切监控处理仓内的温度，确保温度不超过设备额定范围。同时，确保温控系统的正常运行，及时监控和调整温度。定期检查设备各部件的工作情况，特别是加热元件和电源线是否正常。如果发现部件损坏，应及时更换，且更换的部件应与原部件相匹配。定期清理设备的内部，特别是处理仓内的杂质，以保证设备的高效运行。设备应避免放置在强磁场、腐蚀性气体、大量灰尘或震动源附近，且环境温度应保持在5℃至40℃之间，湿度不超过80%。确保环境符合要求，既能保证设备的正常运行，又能保障操作人员的安全。

### 6 结语

便携式小型蚊蝇鼠蟑无害化处理设备基于高温热处理技术，具有独特优势。其涵盖多个组成部分，工作原理明确，能有效杀灭蚊蝇鼠蟑及病原体。设备自动化程度高、性能稳定、测量精准、操作便捷、显示直观且有冷端补偿。合理的技术参数确保其高效运行，结构设计科学，包括外壳、隔热及电热丝布局等。同时，详细阐述了安装使用及维修注意事项。该设备适用于小型场所，为公共卫生安全保障提供有力支持，是蚊蝇鼠蟑无害化处理的有效工具。

### 参考文献

- [1] GA/T 2133.2-2024, 便携式微型计算机移动警务终端 第2部分：安全监控组件技术规范 [S].
  - [2] 朱燕艺, 赵澎, 陈超敏. 便携式微型医用负压治疗仪研制 [J]. 中国医学物理学杂志, 2022, 39(07): 875–880.
  - [3] 付强, 杨利民, 王秋泉. 便携式微型液相色谱仪的研制 [J]. 色谱, 2021, 39(09): 1030–1037.
  - [4] 石荣亮, 赵天翔, 张烈平. 培养自动化专业学生创新能力的实践与思考——以区级项目“便携式微型示波器”为例 [J]. 大众科技, 2021, 23(03): 92–94.
  - [5] 宋伟, 姜树海. 便携式微型整枝机的设计计算 [J]. 林业机械与木工设备, 2020, 48(08): 38–45.
- 资金项目：山东省重点研发计划（重大科技创新工程）  
2021CXGC011306