

团 体 标 准

T/CIN XXX—202X

船上垃圾（食品废弃物）生物处理装置

Biodegradation treatment device for ship garbage (food waste)

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国航海学会 发布

目 录

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 型号和性能指标.....	2
5 基本组成和工作原理.....	3
6 技术要求.....	3
7 试验方法.....	4
8 检验规则.....	5
9 安装要求.....	5
10 标志、包装、运输及贮存.....	5

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。

本文件由中国航海学会提出并归口。

本文件起草单位：上海海事大学，江苏绿博生物科技有限公司，南京农业大学，上港集团长江港口物流有限公司，上海新洋山集装箱运输有限公司，浙江永尔佳环保科技有限公司。

本文件主要起草人：张春昌、王强、宿鹏浩、李世博、郭军、汪守成、陈澄、杨小麟、黄金龙、王祥会、黄启为、程斌、王昌鹏、许锦超。

船上垃圾（食品废弃物）生物处理装置

1 范围

本文件规定了船上垃圾（食品废弃物）生物处理装置的型号和性能指标、基本组成和工作原理、技术要求、试验方法、检验规则、安装要求，以及标志、包装、运输及贮存的要求。

本文件适用于采用生物降解法对船舶垃圾中的食品废弃物进行处理的船上装置。

2 规范性引用文件

下列文件中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 191 包装储运图示标志
- GB/T 3785.1 电声学声级计第1部分-规范
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 6994 船舶电气设备定义和一般规定
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 28561 船舶电气设备 自动化、控制和测量仪表
- GB 20287—2006 农用微生物菌剂
- NY/T 525 有机肥料

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

食品废弃物 food waste

船舶上产生的变质或未变质的食料，包括水果、蔬菜、奶制品、家禽、肉类产品和其它食物残渣。

3.2

菌种 strain

适用食品废弃物类船舶垃圾生物降解的有机物料腐熟剂。

3.3

填料 filler

适用食品废弃物类船舶垃圾生物降解的载体，一般由木片、锯末、稻壳等疏松、干燥的有机物料组成。

3.4

产出物 output products

食品废弃物经过船上垃圾（食品废弃物）生物处理装置无害化处理后的固型产物，其中含填料。

3.5

减重率 weight reduction rate

食品废弃物处理前后质量差值与处理前食品废弃物质量的比值。按式（1）计算：

$$P_m = \frac{[m-(m_0-m_1)]}{m} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

- P_m ——减重率；
- m ——食品废弃物质量，单位为千克（kg）；
- m_0 ——产出物质量，单位为千克（kg）；
- m_1 ——填料质量，单位为千克（kg）。

3.6

减容率 volume reduction rate

食品废弃物处理前后体积差与处理前食品废弃物体积的比值。按式（2）计算：

$$P_v = \frac{[V-(V_0-V_1)]}{V} \times 100\% \quad (2)$$

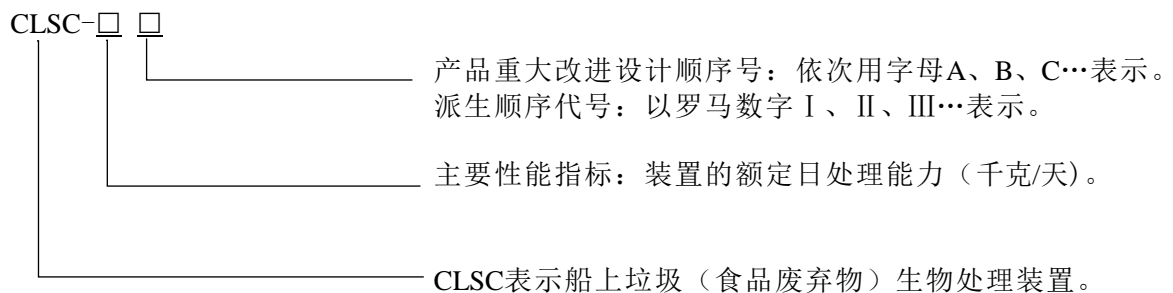
式中：

- P_m ——减容率；
- V ——食品废弃物体积，单位为升（L）；
- V_0 ——产出物体积，单位为升（L）；
- V_1 ——填料体积，单位为升（L）。

4 型号和性能指标

4.1 型号

船上垃圾（食品废弃物）生物处理装置（简称“装置”）型号应包括装置类别代号和主要性能指标。型号应体现装置的类别、规格、派生和改进的全部信息。型号编制规则如下：



示例：

CLSC-02AI 表示船上垃圾（食品废弃物）生物处理装置，额定日处理能力为每天处理2千克食品废弃物，产品重大改型为A型，第I序列。

4.2 性能指标

装置的主要性能指标应符合表1的规定。

表1 船上垃圾（食品废弃物）生物处理装置的性能指标

项目内容	性能指标
减重率（%）	≥70
减容率（%）	≥70
额定日处理能力（千克/天）	1~200
产出物含水率（%）	≤30
运行噪声（dB）	≤75

5 基本组成和工作原理

5.1 基本组成

装置由料仓、动力模块、辅助加热模块、灭菌除臭模块、运行控制系统组成，装置组成示意图1。

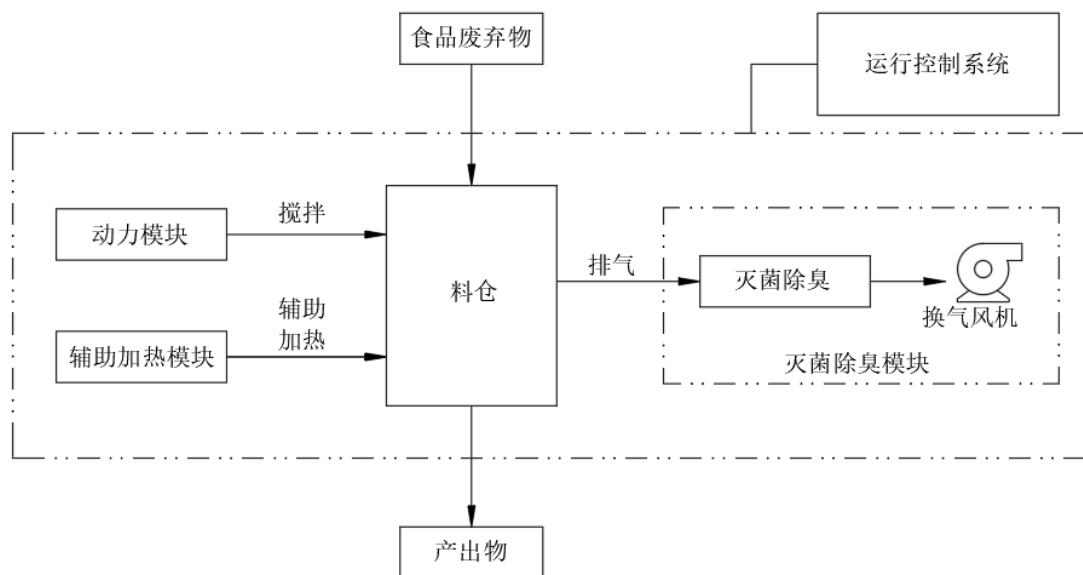


图1 船上垃圾（食品废弃物）生物处理装置组成示意图

5.2 工作原理

食品废弃物进入到装置中，与装置中的菌种和填料充分接触，快速分解，转化为二氧化碳、热量、水蒸气和有机肥料，实现食品废弃物无害化、减量化、资源化处理。

6 技术要求

6.1 工作环境

装置应能在船上以下环境中正常工作：

- 船舶横倾 $\pm 20^\circ$ 、横摇 $\pm 25^\circ$ 、纵倾 $\pm 5^\circ$ 、纵摇 $\pm 7.5^\circ$ 情况下；
- 工作环境温度 $-10^\circ\text{C}\sim 50^\circ\text{C}$ ；
- 相对湿度不大于90%；
- 装置与其正常运行位置任何平面的倾斜角达 22.5° 。

6.2 一般要求

- 6.2.1 装置的外表面漆膜应均匀，不应有气泡和漆膜剥落等缺陷，零件涂层应完好、无破损，管路和电缆排列应整齐。
- 6.2.2 装置不应有损伤人体的尖刃，对可能被触及的不安全部位，应有防护措施和安全警告。
- 6.2.3 电气系统的设计、安装应符合GB/T 6994的规定。
- 6.2.4 装置的电控箱和电机应符合GB/T 4208规定的IP44防护等级。
- 6.2.5 按钮、按键应具备预设功能，启停应准确、可靠。
- 6.2.6 装置具备自动运行和故障报警功能。
- 6.2.7 装置具备运行中断电后复电自动启动功能。
- 6.2.8 装置料仓及与食品废弃物接触的零部件应采用耐腐蚀材料或进行防腐工艺处理。
- 6.2.9 装置正常运转时不应有液体渗漏。

6.2.10 装置结构强度应适应船上使用环境。

6.3 控制要求

6.3.1 装置安装的自动控制系统应符合GB/T 28561的规定。

6.3.2 自动控制系统应配备数据采集、存储、传输模块，可实现远程在线管理。

6.3.3 装置传感器、开关舱盖、按键等信号应反馈至自动控制系统。

6.3.4 自动控制系统应根据反馈信号调整运行参数。

6.3.5 自动控制系统应具备远程在线更新和升级功能。

6.4 菌种

6.4.1 装置使用的菌种，应符合GB 20287—2006中表2、表3的规定和农业农村部有关肥料登记的要求。

6.4.2 菌种类别、用量及包装应根据装置额定日处理能力确定。

6.4.3 菌种包装、标识、运输及贮存应符合GB 20287的规定。

6.4.4 菌种来源及使用应可追溯，包装外应加施二维码。

6.5 气态排出物

装置的气态排出物应无明显刺激性气味。

6.6 产出物

装置的产出物应符合NY/T 525的规定。

7 试验方法

7.1 试验条件

环境温度为-15℃、25℃、55℃，相对湿度为30%、55%、95%，倾斜角为25°。

7.2 空负荷运转试验

装置出厂前应进行空负荷运转试验，连续空负荷运转时间应不少于120min。

7.3 减重率试验

7.3.1 试验前准备

7.3.1.1 标准样品按照以下质量比例配制：熟白菜:米饭:鸡肉=5:1:1，其中熟白菜含水率为93~97wt%，米饭含水率为56~60wt%，熟鸡肉含水率为61~65wt%。将以上熟白菜、米饭、鸡肉混合均匀制成标准样品，标准样品颗粒物直径应小于2cm。每次宜根据装置标称的额定处理能力制备至少一天的标准样品。

7.3.1.2 准备与标准样品相匹配的装置一套。

7.3.1.3 准备与装置相配套的菌种和填料。

7.3.1.4 准备计量设备一套。

7.3.2 试验步骤

7.3.2.1 用计量设备分别对标准样品、菌种和填料测量并记录重量值。

7.3.2.2 将标准样品、菌种和填料投入装置。

7.3.2.3 装置在温度25℃、相对湿度55%、水平环境下，持续运行24h。

7.3.2.4 装置停止运行后取出全部产出物，用计量设备进行测量，记录产出物重量值。

7.3.2.5 按3.5规定的公式（1）计算，得出减重率。

7.3.3 平行试验三次，计算平均值作为装置减重率试验值。

7.4 减容率试验

7.4.1 试验前准备

按照7.3.1执行。

7.4.2 试验步骤

- 7.4.2.1 用计量设备分别对标准样品、菌种和填料测量并记录体积。
- 7.4.2.2 将标准样品、菌种和填料投入装置。
- 7.4.2.3 装置在温度25℃、相对湿度55%、水平环境下，持续运行24h。
- 7.4.2.4 装置停止运行后取出全部产出物，用计量设备进行测量，记录产出物体积。
- 7.4.2.5 按照3.6规定的公式（2）计算，得出减容率。

7.4.3 平行试验三次，计算平均值作为装置减容率试验值。

7.5 产出物含水率测算

产出物含水率测算按照NY/T 525的规定执行。

7.6 额定日处理能力测算

在满足4.2中表1规定的减重率、减容率和产出物含水率的基础上，根据7.3、7.4、7.5规定的试验方法，重复试验得出装置的最大处理量，即为装置的额定日处理能力。

7.7 噪声测试

装置噪声测试采用经校准并符合GB/T 3785.1规定2级允差要求的手持式噪声检测仪，在设备正常运行过程中，离设备边缘1m处连续检测20次，每次测量持续时间至少10s，得出的数据计算平均值作为装置的噪声测试值。

8 检验规则

8.1 出厂检验

- 8.1.1 装置出厂检验应逐台进行，并按6.2、6.3、7.2的规定进行检验。
- 8.1.2 出厂检验项目中若有一项不合格，即为不合格。

8.2 型式检验

8.2.1 装置有下列情况之一时应进行型式检验：

- 新产品试制鉴定或转厂生产时；
- 装置的结构、材料、工艺有较大改变时；
- 停产三年后恢复生产时；
- 船舶检验机构提出进行型式检验要求时；
- 更换菌种。

8.2.2 检验项目按4.2、6.1、6.2、6.3、6.4、6.6的规定进行检验。

8.2.3 型式检验的项目全部合格为型式检验合格。如有不合格项，应加倍抽样，对不合格项进行复检，复检仍不合格的则判定型式检验不合格。

9 安装要求

- 9.1 装置安装空间应预留人员使用空间和维修保养及断电应急操作空间。
- 9.2 装置应与船体有效固定，防止装置移位。
- 9.3 装置设置有排气管的，排气口应引出舱室外。
- 9.4 可安全接入船舶供电系统。
- 9.5 装置说明书应注明添加菌种的周期和用量。
- 9.6 装置产出物不得投入水体中。
- 9.7 应避免将食品废弃物之外的物料投入装置。

10 标志、包装、运输及贮存

10.1 每台装置应在其明显位置装设标牌，标牌应符合GB/T 13306的规定。其内容应包括：

- 制造单位名称和地址；
- 产品名称；
- 商标；
- 产品型号；
- 制造日期；
- 出厂编号；
- 可追溯码；
- 外形尺寸；
- 产品重量；
- 电源规格。

10.2 在产品包装箱外表面上应有发货、包装、储运图示等标识，包装标志应符合GB/T 191的规定。

10.3 装置的包装宜采用环保可回收再利用材质，采用箱装，应符合GB/T 13384的要求。

10.4 装置随机物料应包括：产品合格证，产品使用说明书（含装置安装图），装箱单（含随机备品、备件、工具清单）、配套菌种与填料。

10.5 装置和菌种运输过程中，应避免剧烈震动、撞击和日晒、雨淋。

10.6 在安装使用前，装置和菌种应存放在通风、干燥、有遮蔽的场所。