

团 体 标 准

T/CSNAME 076—2024

船用餐厨垃圾生物处理机

Shipboard food wastes biodigester

2024 - 03 - 26 发布

2024 - 06 - 26 实施

中国造船工程学会 发 布

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。

本文件由中国造船工程学会标准化学术委员会提出。

本文件由中国造船工程学会归口。

本文件起草单位：中国船舶集团环境发展有限公司、重庆华渝重工机电有限公司、中船邮轮科技发展有限公司。

本文件主要起草人：张桢、逄丽军、付显利、高彦宁、尹紫秋、肖杨亮、陈聪、谢飞。



船用餐厨垃圾生物处理机

1 范围

本文件规定了船用餐厨垃圾生物处理机（以下简称处理机）的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于采用生物降解处理工艺的船用餐厨垃圾生物处理机的设计、制造和验收。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口*
- GB/T 2501 船用法兰连接尺寸和密封面
- GB/T 3032 船用阀门及管路附件的标志
- GB 3552 船舶水污染物排放控制标准
- GB/T 3797 电气控制设备
- GB/T 5836.1 建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
- GB/T 7306.1 55° 密封管螺纹 第1部分：圆柱内螺纹与圆锥外螺纹
- GB/T 9969 工业产品使用说明书总则
- GB/T 10833 船用生活污水处理设备技术条件
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 22209 船用无石棉纤维增强橡胶垫片材料
- CB/T 4113 船舶不锈钢管对焊接技术要求
- CB/T 4196 船用法兰 连接尺寸和密封面
- HG/T 20679 化工设备、管道外防腐设计规范
- NB/T 47003.1-2009 钢制焊接常压容器
- MSC.337(91) 船上噪声等级规则（Code on Noise Levels on Board Ship）
- 中国船级社，钢质海船入级规范（2023）
- 中国船级社，船舶及产品噪声控制与检测指南（2013）

3 术语和定义

GB 3552界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

食品废弃物 food wastes

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

3.2

船舶餐厨垃圾 shipboard food wastes

产生于船舶正常营运期间，需要连续或定期处理的食品废弃物。

3.3

船用餐厨垃圾生物处理机 shipboard food wastes biodigester

使用微生物菌剂对船舶餐厨垃圾进行生物分解的设备。

3.4

餐厨垃圾样本 samples of food wastes

用于验证船用餐厨垃圾生物处理机性能的试验样本。

3.5

减重率 weight reduction rate

餐厨垃圾经处理后减少的重量与餐厨垃圾处理总重量的百分比，是评价船用餐厨垃圾处理机处理效果的技术指标。

4 分类和标记

4.1 基本参数

处理机的基本参数见表1。

表1 基本参数

序号	项目	单位	参数值	
			FWB300S	FWB600S
1	容积（反应器）	升（L）	≥350	≥700
2	额定最大处理量	千克每天（kg/d）	300	600
3	供电电压	伏（V）	220 /110-/380	
4	供电频率	赫兹（Hz）	50-/60	
5	减重率	百分比（%）	≥75	
6	排污泵扬程	米（m）	≥5	
7	重量	千克（kg）	≤800	≤860

4.2 组成

处理机主要由反应器（带搅拌装置）、通风换气装置、污水提升泵、除臭装置、称重监测装置（带固定螺栓）等组成，示意图如图1所示。

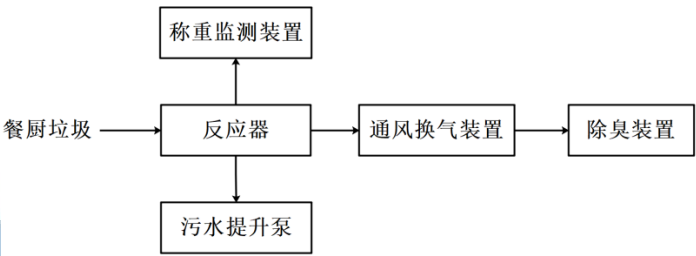
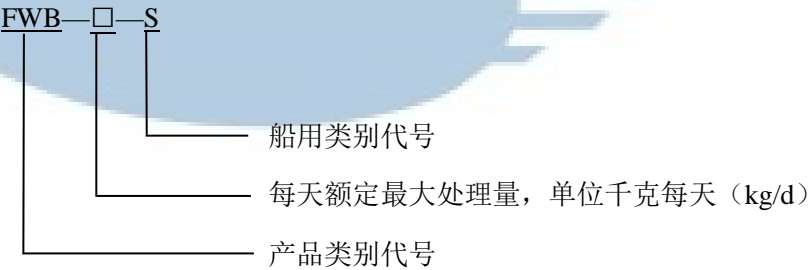


图1 船用餐厨垃圾生物处理机示意图

4.3 标记

处理机的型号及命名规则应符合以下要求：



示例：额定最大处理量为 600kg/d 的船用餐厨垃圾生物处理机，型号标记为：FWB600S。

注：FWB 为餐厨垃圾生物处理机英文名称 food wastes biodigester 的缩写，S 为船用英文名称 shipboard 的缩写。

5 要求

5.1 材料要求

- 5.1.1 加工制造处理机的材料应符合设计图纸的要求，带有质量合格证书。
- 5.1.2 所有零部件不得含有石棉材料，垫片材料应符合 GB/T 22209 要求。
- 5.1.3 处理机反应仓及与物料直接接触的部件用 S31603 材料，其他非直接与物料接触零部件采用耐腐蚀材料或进行防腐工艺处理，防腐质量应符合 HG/T 20679 要求。
- 5.1.4 钢板、钢管、型钢、焊接材料应符合 NB/T 47003.1-2009 中关于材料的要求，并按工艺要求进行。

5.2 外观要求

- 5.2.1 外观不应有锈渍、油污，设备外表面不应有危及人身安全的飞边、毛刺、锐角。没有不必要的边缘、突起或裂缝。阴角处光滑易清洁。
- 5.2.2 配件不应有明显的碰撞、划痕等缺陷，整体着地平稳，无明显晃动。
- 5.2.3 控制面板上标识粘贴端正牢固，按键、旋钮调节灵活，反应灵敏。
- 5.2.4 所有零部件焊接应牢固，焊缝均匀，所有零部件的焊接应符合 GB/T 985.1 要求，不锈钢管焊接符合 CB/T 4113 要求。

5.3 结构要求

- 5.3.1 处理机应设置滤液收集槽用于收集滤液，设置清扫装置用于清理设备，以防止物料粘附。
- 5.3.2 处理机应设置反应器（带搅拌装置）、通风换气装置、污水提升泵、除臭装置与称重监测装置（带固定螺栓）。
- 5.3.3 处理机接口宜采用锥管螺纹连接或硬聚氯乙烯管连接，锥管螺纹尺寸满足 GB/T 7306.1 要求，硬聚氯乙烯管符合 GB/T 5836.1 要求，配备可与 CB/T 4196、GB 569 及 GB/T 2501 对接的接头。
- 5.3.4 处理机应设置集中控制箱，可用显示屏或按钮操作运行，电气系统的设计、安装应符合 GB/T 3797 要求。
- 5.3.5 处理机应采用支脚垫高或滚轮的设备，甲板与设备之间的间隙不低于 150 mm。工作台应易于清理，转角最小半径不小于 9.5 mm。
- 5.3.6 排水管道的长度超过 1000 mm，应倾斜布置，应易于拆卸进行清洁。

5.4 倾斜和摇摆要求

处理机在以下倾斜摇摆条件下应能平稳、正常工作：

- a) 横摇 $\pm 22.5^\circ$ ，横摇周期 5 s~10 s；
- b) 横倾 $\pm 22.5^\circ$ ；
- c) 纵摇 $\pm 10^\circ$ ，纵摇周期 5 s~10 s；
- d) 纵倾 $\pm 10^\circ$ 。

5.5 噪声要求

处理机正常运行时，最大噪声值应满足 MSC.337(91) 中服务处所的噪声要求，最大噪声值不超过 75 dB。

5.6 安全要求

- 5.6.1 处理机应设有急停按钮，可紧急停机。在控制按钮面板应配有钥匙分断器保护装置，防止误触。加料仓盖开启时应具有停机保护机制与提示功能。
- 5.6.2 处理机的金属外壳与船体的连接，应消除由于漏电或感应造成本体带电的风险。外露运转件应有防护装置，应配装过载保护和漏电保护装置。带电部件与可触及的金属部件之间的冷态绝缘电阻应不小于 1 M Ω 。
- 5.6.3 设备的外壳防护型式，应符合《钢质海船入级规范》规定的最低防护等级要求。
- 5.6.4 电气设备应能在《钢质海船入级规范》规定的电压和频率偏离额定值的波动情况下可靠工作。

5.6.5 控制箱（盒）的各种按钮、按键应具备预设功能，启动时响应时间不超过 3 s，停止时设备所有转动部件响应时间不超过 1 s。

6 试验方法

6.1 试验条件

试验条件应满足以下要求：

- a) 环境温度在 0℃~50℃ 范围内，相对湿度应不大于 80%（25℃）。
- b) 试验场地应便于试验工作的展开，具备 220V/50Hz 电源和防火设施。
- c) 试验用的功率表、流量表、压力表、电子秤、噪声仪等仪器设备应在计量检查和校准的有效使用期内。

6.2 材料检查

目视检查材质证明书，应符合5.3的要求。

6.3 外观检查

目视检查设备外观，应符合5.4的要求。

6.4 结构检查

目视检查设备结构，检查接口出厂证或合格证，应符合5.5的要求。

6.5 扬程检查

应按如下步骤进行扬程检查：

- a) 在污水出口处依次安装压力表、手动阀；
- b) 在处理机中加入清水启动污水泵，调节手动阀开度，当压力表读数为0.05 MPa时，应仍有污水排出。

6.6 倾斜和摇摆

6.6.1 处理机满载清水在横摇±22.5°、周期 5s~10s，纵倾±22.5°，纵摇±10°、纵摇周期 5 s~10 s，纵倾±10°条件下进行，历时 1 h，处理机应能平稳、正常工作。

6.6.2 没有条件进行倾斜、摇摆试验的情况下，可用固定倾斜替代。固定倾斜试验台的倾斜角度为 22.5°，即处理机的中心线与水平面的夹角为 22.5°。处理机在满载清水情况下运行，试验历时 1 h。

6.7 减重率

6.7.1 餐厨垃圾样本

处理机的餐厨垃圾样本应以实际船舶餐厨垃圾为样本或按照表2进行配备。

表2 餐厨垃圾样本

处理物	推荐长度（mm）	推荐质量百分比（%）	预处理要求
谷物类	—	25	试验前煮沸10 min
香蕉皮	150~200	20	—
土豆	50~65	20	试验前煮沸10 min
柚子皮	50~60	10	—
芹菜类	50~100	10	—
奶制品	—	5	—
鱼	≤150	5	试验前煮沸10 min
肉	≤150	5	试验前煮沸10 min
注：考虑季节因素，柚子皮可采用同尺寸的西瓜皮代替。香蕉皮也可用橘皮或其他果皮代替，尺寸不限。			

6.7.2 操作

应按如下步骤进行处理能力检验：

- 开启处理机，使其正常连续运转 10 min；
- 打开进料口，将餐厨垃圾样本投入处理机中，投入的餐厨垃圾样本总质量应满足表 1 中额定最大处理量的要求，重量记为 W ；
- 按比例添加菌剂，菌剂重量记为 W_j ；
- 设备运行 24 h 后，排空污水，记录剩余残渣重量 M_f 。

6.7.3 计算

在稳定运行条件下，处理机每日减重率应按式(1)进行计算。

$$E = \left(1 - \frac{M_f - W_j}{W}\right) \times 100\% \quad (1)$$

式中：

E ——减重率，%；

M_f ——反应仓残留物质量，单位为千克（kg）；

W ——投放的餐厨垃圾样本总质量，单位为千克（kg）；

W_j ——菌剂添加量，单位为千克（kg）。

6.8 噪声检查

处理机的噪声测量应按《船舶及产品噪声控制与检测指南》的规定进行，噪声结果应符合5.7.4的要求。

6.9 安全检查

6.9.1 接通电源，开闭钥匙分断器设备应能正常接通和断开电源。启动设备，开启加料仓盖，搅拌轴应停止运转。

6.9.2 用兆欧表测量带电部件与可触及的金属部件之间的绝缘电阻应满足 5.6.2 的要求。

6.9.3 按《钢质海船入级规范》规定的电压和频率偏离额定值调节输入电压与频率，在满载清水情况下运行，试验历时 1 h。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为型式检验和出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 型式检验时机

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品生产的试验定型；
- 停产 3 年后恢复生产时；
- 产品的结构、材料或制造工艺有重大改变，可能影响产品质量及主要性能时。

7.2.2 型式检验项目

型式检验的项目按表3要求进行。

7.2.3 样品数量和检验方案

型式试验应从合格的样品中随机抽取1台进行检验。

7.2.4 判定

当检验项目均符合本文件要求时判该检验样品为合格。如有不合格的项目，可重新加倍抽样，其不合格项目重新进行检验；若仍不合格，则判为型式检验不合格。

表3 检验项目

序号	项目	出厂检验	型式检验	要求章条号	试验章条号
1	材料检查	●	●	5.1	6.2
2	外观检查	●	●	5.2	6.3
3	结构检查	●	●	5.3	6.4
5	扬程检查	—	●	4.1	6.5
6	倾斜和摇摆	—	●	5.4	6.6
7	减重率	—	●	4.1	6.7
8	噪声检查	—	●	5.5	6.8
9	安全检查	—	●	5.6	6.9
注：“●”表示应检项目；“—”表示不检项目。					

7.3 出厂检验

7.3.1 出厂检验项目

逐台进行出厂检验，检验项目按表3要求执行。

7.3.2 判定

出厂检验的项目按表3的规定执行，如有不合格的项目，应进行返修，允许返修后进行复验，复验合格可判定出厂检验合格。两次不符合要求时，则判为出厂检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每台产品应有标牌，并符合 GB/T 13306 要求。标牌应至少标明如下内容：

- a) 产品名称和型号；
- b) 外形尺寸；
- c) 主要技术参数；
- d) 产品出厂编号和制造日期；
- e) 制造厂名称和商标。

8.1.2 阀门及管路附件的标志应符合 GB/T 3032 要求。

8.2 包装

8.2.1 包装应符合 GB/T 13384 要求，并符合水路和陆路运输的要求。

8.2.2 包装箱上应有明显的包装储运图示标志，并应标明买方的订货号和发货号。

8.2.3 包装应确保整机和各零部件在运输过程中不丢失、不损坏、不受潮、不腐蚀。

8.2.4 产品包装标志应有如下内容：

- a) 制造厂名称和商标；
- b) 产品名称和型号；
- c) 包装箱外形尺寸；
- d) 包装总质量；
- e) “防潮”、“向上”、“小心轻放”等符合 GB/T 191 的包装储运图示标志。

8.2.5 应有如下随同处理机技术文件，并应封存在防水的文件袋内：

- a) 产品合格证和保修单；
- b) 产品使用说明书，使用说明书应符合 GB/T 9969 要求；
- c) 装箱清单；
- d) 安装基础图。

8.3 运输

产品在运输过程中应轻拿轻放，防止剧烈冲击、振动、阳光曝晒和雨淋。不应与挥发性溶剂及腐蚀性物品混运。

8.4 贮存

8.4.1 产品应贮存在通风良好的库房内，贮存时应严防受潮及日晒。

8.4.2 产品不应与有毒、易燃、易爆及易挥发物品混放在同一仓库。

