

ICS 13.060.30

CCS Q 81

# 团 体 标 准

T/ACEF 213—2025

## 膜曝气生物膜反应器（MABR）用平板膜

The flat membrane for membrane aerated biofilm reactor

2025-07-25 发布

2025-07-28 实施

中 华 环 保 联 合 会 发布



## 目次

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 .....	2
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	3
7 检验规则 .....	4
8. 标志、包装、运输和贮存 .....	5

## 前 言

本文件根据中华环保联合会的相关要求，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。编制组经系统调查，认真总结实践经验，参考国内外先进产品标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本项标准。

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。

本文件由中华环保联合会水环境治理专业委员会提出。

本文件由中华环保联合会归口。

本文件主编单位：中建生态环境集团有限公司、上海交通大学、常州宣清环境科技有限公司、中华环保联合会水环境治理专业委员会。

本文件参编单位：中国科学院大连化学物理研究所、北京工业大学、江苏水务投资有限公司、中环博通环保咨询（北京）有限公司、佛山市澳欣膜科技有限公司、上海蓝景膜技术工程有限公司。

本文件主要起草人：孙立东、高叶松、王志平、陈柔珂、郭钊搏、饶杰、李小勇、李伟、于海军、操沈彬、杜睿、邬浩、罗春辉、张旭擎、丁炜鹏、李均迎、刘寿山、吕周瑞。

本文件为首次发布。

# 膜曝气生物膜反应器（MABR）用平板膜

## 1 范围

本文件规定了膜曝气生物膜反应器用平板膜的型号、技术要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于膜曝气生物膜反应器用平板膜。

## 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 458	纸和纸板透气度的测定
GB/T 3923.1	纺织品 织物拉伸性能 第1部分：断裂强力和断裂伸长率的测定（条样法）
GB/T 4744	纺织品 防水性能的检测和评价 静水压法
GB/T 9174	一般货物运输包装通用技术条件
GB/T 20103	膜分离技术 术语

## 3 术语和定义

GB/T 20103 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**膜曝气生物膜反应器平板膜** flat membrane of membrane-aerated biofilm reactor

以无泡曝气膜为微生物生长载体并传递氧气，氧气和污染物分别从生物膜两侧扩散进入生物膜，在测试条件下表面无肉眼可见气泡逸出的透氧平板膜。

### 3.2

**膜抗静水压** membrane resistance to hydrostatic pressure

在标准大气压条件下，膜曝气生物膜反应器平板膜承受持续上升的水压，直到膜背面渗出水珠为止，测得的水压力值。

注：膜抗静水压单位为  $\text{mH}_2\text{O}$ 。

### 3.3

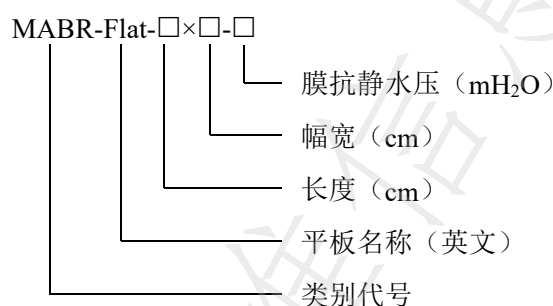
#### 膜氧转移通量 oxygen transfer flux across membrane

在膜曝气生物膜反应器平板膜两侧单位氧分压下，单位时间内透过单位膜面积的氧气总量。

注：膜氧转移通量单位为  $\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ 。

### 4 型号

膜曝气生物膜反应器平板膜型号应由类别代号、平板名称、长度、幅宽、膜抗静水压 5 个部分构成，除长度与幅宽之间以连接符“×”连接外，其余各部分之间以连接符“-”连接，应采用以下表示方法：



注：膜曝气生物膜反应器的类别代号由英文字母“MABR”表示，平板膜的英文名称由“Flat”表示。

示例：长度 2000cm，幅宽 60cm，膜抗静水压为 10  $\text{mH}_2\text{O}$  以上的膜曝气生物膜反应器平板膜，其型号表示为：MABR-Flat-2000×60-10。

### 5 技术要求

#### 5.1 外观

表面应光洁平整，无破损、划痕、裂纹、孔洞等缺陷。

#### 5.2 结构与材料

产品应至少包含结构层及无孔表面涂层，材料应具备抗腐蚀性、抗氧化性、耐久性，在正常使用条件下不应低于 10 年。

#### 5.3 性能

##### 5.3.1 膜抗静水压

产品应在 7m 深度的水压下不渗水，抗静水压不应小于  $10\text{mH}_2\text{O}$ 。

##### 5.3.2 膜氧转移通量

初始氧转移通量不应小于  $0.5\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ 。

##### 5.3.3 拉伸强度

材料拉伸强度不应小于 30 N。

### 5.3.4 曝气特征

材料在测试条件下，氧通过浓度差作用从膜表面渗透至水体，在水体中应无肉眼可见的气泡产生。

## 6 试验方法

性能检验项目应包括外观、膜抗静水压、膜氧转移通量、拉伸强度、曝气特征，试验方法应按表 1 的规定执行。

表 1 试验方法

序号	检验项目	试验方法
1	外观	采用目视检查方法
2	膜抗静水压	参照 GB/T 4744 规定的方法，将试样固定在渗透仪上，膜层一面承受持续上升的水压，直到有一处渗水时，记录此时的压力值，单位以 $\text{mH}_2\text{O}$ 表示
3	膜氧转移通量	参照 GB/T 458 规定的方法，使用透气度测试仪，其中通过气体调整为纯氧气，采用体积法测试原理测试。一次测试至少 5 片，取样点间隔大于 1m，取各片测试的最小值
4	拉伸强度	按 GB/T 3923.1 执行
5	曝气特征	充气无泡性能测试时，制作测试装置（如图 1 所示）测试，步骤如下：第一步，将测试膜夹具夹紧密封，膜面朝上；第二步，加水至注水管中，深度 0.5m；第三步，打开气泵向充气管中充气；第四步，调节减压阀使进气压力控制在 10kPa，保持压力 10min；第五步，观察靠水侧的膜面有无气泡逸出

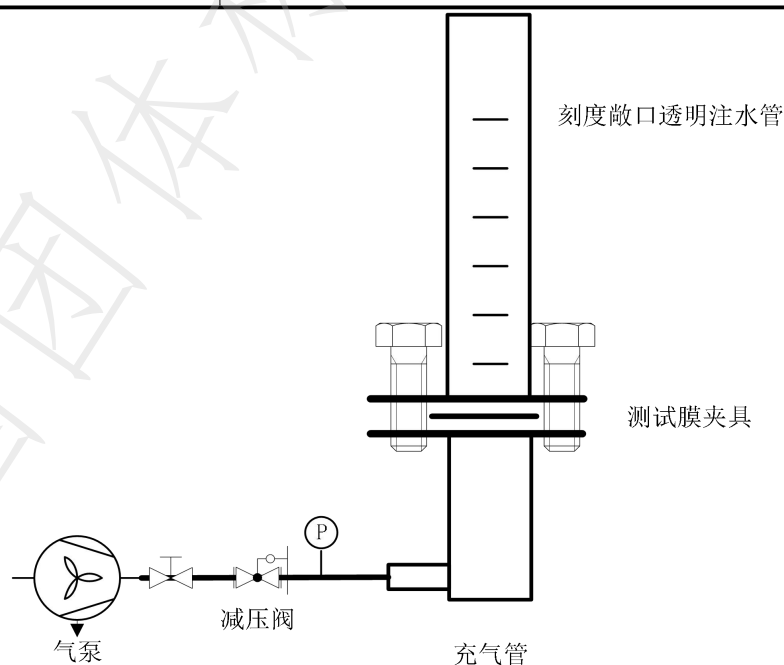


图 1 曝气特征测试装置图

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

检验应分为出厂检验和型式检验。

### 7.2 检验项目

检验项目应符合表 2 的规定。

表 2 检验项目

序号	检验项目	要求	出厂检验	型式检验
1	外观	5.1	√	√
2	膜抗静水压	5.3.1	√	√
3	膜氧转移通量	5.3.2	√	√
4	拉伸强度	5.3.3	-	√
5	曝气特征	5.3.4	-	√

注：“√”为检验项目，“-”为非检验项目。

### 7.3 出厂检验

产品应经生产商质检部门检验合格，签发合格证后方可出厂，检验项目按表 2 的规定执行。

### 7.4 型式检验

型式检验项目按表 2 的规定执行，有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- 正常生产时，每年检验一次；
- 正式生产后，产品结构、材料、工艺变化，可能影响产品性能时；
- 停产 1 年以上，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

### 7.5 组批抽样

产品的组批抽样按以下规定执行：

- 以同一原料、工艺、设备生产的膜曝气生物膜反应器平板膜应为一批，每批不应少于 300m<sup>2</sup>且不应超过 20000m<sup>2</sup>，不足 300m<sup>2</sup>时应由供需双方商定。
- 每批产品应按膜材料卷数的 10%随机抽检，每卷应抽取 2 份样品测试和留档，取样点应在卷头后 2m 处。

### 7.6 判定规则

产品是否合格的判定规则按以下规定执行：

- 检验结果全部符合本文件规定时，应判定为合格；
- 当外观全部合格，其他检验项目有不合格项且仅为 1 项时，从该批次产品中双倍抽取样品，并

对不合格项目复检，复检结果全部合格，判定为合格；复检结果仍有不合格项，应判定为不合格。

## 8. 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

产品出厂时，外包装上表面应有牢固的标志，按 GB/T 191 的规定执行；内容宜包括制造单位名称、产品名称、尺寸、规格、数量、执行标准、生产批号、生产日期、检验员印章、储运图示标志“小心易碎”“防潮”“禁止翻滚”“轻拿轻放”字样或图示。

### 8.2 包装

不同类型的产品应单独包装，按 GB/T 9174 的规定执行；产品可采用软性泡沫或气垫膜包装后，置于包装箱内；有特殊要求，应由供需双方商定。

### 8.3 运输

运输、装卸过程中不应受到雨淋、烈日暴晒、冷冻、剧烈的撞击、颠簸震动、抱掷及重压。装卸时应轻拿轻放，防止机械损伤。

### 8.4 贮存

保存过程中应采取防紫外线措施，应避免阳光直射，应存储在干燥、通风、洁净的仓库内，温度范围 5℃-40℃，远离火源。