

**HJ**

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□-□□□□

---

环境保护产品技术要求  
膜生物反应器

Technical requirement for environmental protection product

Biomass separation membrane bioreactor

( 征求意见稿 )

200□-□□-□□发布

200□-□□-□□实施

---

环 境 保 护 部 发 布

## 目 次

前 言.....	I
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 分类与命名.....	2
5 基本要求.....	3
6 性能要求.....	4
7 试验方法.....	5
8 检验规则.....	5
9 标志、包装、运输和贮存.....	6

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国水污染防治法》，规范膜生物反应器设计生产，提高膜生物反应器的质量，制定本标准。

本标准规定了膜生物反应器的制造加工、材料选用、部件配置、电气安全以及出水水质等要求。

本标准为指导性标准。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准起草单位：中国环境保护产业协会（水污染治理委员会）、天津市兴源环境技术工程有限公司。

本标准环境保护部200□年□□月□□日批准。

本标准自200□年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

# 环境保护产品技术要求 膜生物反应器

## 1 适用范围

本标准规定了膜生物反应器的定义、分类与命名、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于生活污水和可生化处理工业废水的处理或回用工程的膜生物反应器。

## 2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 700—2006 碳素结构钢

GB/T 985—88 气焊、手工电弧焊及气体保护焊缝坡口的基本形式与尺寸

GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带

GB/T 3797—2005 电气控制设备

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 4219.1 工业用硬聚氯乙烯(PVC-U)管道系统 第1部分：管材

GB 5226.1—2002 机械安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 5836.1 建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材

GB/T 5836.2 建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管件

GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级

GB 8978 污水综合排放标准

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质

GB/T 18921 城市污水再生利用 景观环境用水水质

GB/T 19772 城市污水再生利用 地下水回灌水质

GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质

GB 50235 工业金属管道工程施工及验收规范

HJ/T 251 环境保护产品技术要求 罗茨鼓风机

HJ/T 336 环境保护产品技术要求 潜水排污泵

HJ/T 366 环境保护产品技术要求 超声波管道流量计

- HJ/T 367 环境保护产品技术要求 电磁管道流量计
- JB/T 6170 压力传感器
- JB/T 6535 离心式污水泵 技术条件
- JB/T 7392 数字压力表
- JB/T 9249 涡街流量传感器
- JB/T 9273 电接点压力表
- JB/T 10203 远传压力表
- JB/T 57213 涡轮流量传感器 可靠性要求与考核方法
- JB/T 57214 电磁流量计 可靠性要求与考核方法
- JC 658.1-2007 玻璃纤维增强塑料水箱 第1部分 SMC 组合式水箱
- JC 658.2-1997 玻璃纤维增强塑料水箱 第2部分 手糊成型整体式水箱
- HG 20520 玻璃钢/聚氯乙烯 (FRP/PVC) 复合管道设计规定

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1 膜生物反应器 Biomass separation membrane bioreactor (MBR)

以膜为载体,把生物反应(作用)和膜分离相结合,能改变反应进程和提高反应效率,用于生活污水或可生化处理工业废水处理或回用的设备。

#### 3.2 膜组件 membrane module

由膜元件、壳体、内联接件、端板和密封圈等组成的器件。

#### 3.3 过膜压差 Transmembrane pressure (TMP)

膜进水侧与出水侧之间的压力差值。单位为 kPa。

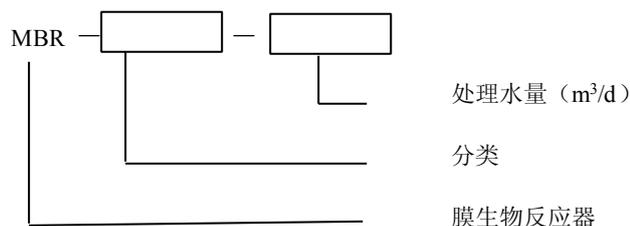
### 4 分类与命名

#### 4.1 分类

膜生物反应器按膜组件和生物反应器的相对位置进行分类,膜组件置于膜生物反应器内部的为淹没式膜生物反应器(submerged membrane bioreactor, SMBR);膜组件置于膜生物反应器外部的为外置式膜生物反应器(side-stream membrane bioreactor, SSMBR)。

#### 4.2 命名

膜生物反应器的型号由膜生物反应器的英文缩写(MBR)、分类的英文缩写(S代表淹没式膜生物反应器,SS代表外置式膜生物反应器)和处理水量( $\text{m}^3/\text{d}$ )的阿拉伯数字组成:



示例：MBR—SS—500

表示外置式膜生物反应器，处理水量为 500 m<sup>3</sup>/d。

## 5 基本要求

### 5.1 组成

膜生物反应器由反应器壳体、膜组件、膜组件清洗装置、水泵、风机、管道、仪表及电气控制等组成。膜生物反应器电器控制包括液位控制、曝气控制、膜污染检测预警、进出水控制以及故障报警保护等。

### 5.2 制造

5.2.1 膜生物反应器应按照规定程序批准的图纸及文件制造，并符合本标准的规定。未注尺寸公差应符合 GB/T 1804 的规定。

5.2.2 膜生物反应器壳体可以采用焊接和拼装方式制造。膜生物反应器壳体焊接应严密不漏，无夹渣、气孔、裂痕、缩松、咬边等焊接缺陷。内部件等焊接应牢固可靠，无裂痕纹、缩松等焊接缺陷。焊缝坡口应符合 GB/T 985 和 GB/T 1804 的规定。

### 5.3 部件

#### 5.3.1 水泵

污水泵应符合 JB/T 6535 的规定；潜水排污泵应符合 HJ/T 336 的规定。

#### 5.3.2 风机

风机应符合 HJ/T 251 的规定。

#### 5.3.3 电气控制

5.3.3.1 电气柜柜体防护等级不低于 GB 4208 中的 IP55。

5.3.3.2 电气柜选择元、器件应符合 GB/T 3797-2005 中 4.4.1 的规定。

5.3.3.3 电气柜内外布线应符合 GB/T 3797-2005 中 4.12.4 的规定。

5.3.3.4 自动化控制应具有对电器及膜组件的自动保护功能。

#### 5.3.4 仪表

5.3.4.1 压力测量仪表根据选型的不同应分别符合 JB/T 9273、JB/T 6170、JB/T 10203、JB/T 7392 的规定。

5.3.4.2 温度测量仪表根据选型的不同应分别符合 JB/T 57214、JB/T 9249、JB/T 57213 的规定。

5.3.4.3 流量测量仪表根据选型的不同应分别符合 HJ/T 366、HJ/T 367 的规定。

5.3.4.4 PH、浊度、COD、氨氮等可选仪表应符合相关标准规定。

### 5.4 电气安全

5.4.1 电线、电缆选择应符合 GB 5226.1-2002 中第 14 章的规定。

5.4.2 安全接地保护应符合 GB/T 3797-2005 中 4.10.6 的规定。

5.4.3 短路保护应符合 GB/T 3797-2005 中 4.10.2 的规定；过载保护应符合 GB/T 3797-2005 中 4.10.3 的规定。

5.4.4 绝缘电阻值应符合 GB/T 3797-2005 中 4.8.1 的规定。

### 5.5 材料

- 5.5.1 膜生物反应器壳体可以采用碳钢、不锈钢、玻璃纤维增强塑料等。
- 5.5.2 当膜生物反应器壳体采用碳钢时，应符合 GB/T 700 的规定，且钢板厚度不得小于 6mm，装置涂装前应进行喷砂处理，其等级应不小于 GB/T 8923 中规定的 Sa2 1/2 级。
- 5.5.3 当膜生物反应器壳体采用不锈钢时，应符合 GB/T 3280、GB/T 4237 的规定。
- 5.5.4 当膜生物反应器壳体采用玻璃纤维增强塑料时，应符合 JC 658.1-2007 中 5.1 和 5.2 的要求以及 JC 658.2-1997 中 4.1、4.2 和 4.3 的规定，且壳体材料厚度不得小于 8mm。
- 5.5.5 膜材质应强度高、抗污染、耐老化，正常运行条件下，使用寿命不低于三年。
- 5.5.6 膜组件宜采用中空纤维膜、板式膜、管式膜等微滤膜或超滤膜，膜孔径为 0.01~0.4 $\mu$ m，膜通量为 15~40 L/(m<sup>2</sup>·h)（淹没式膜生物反应器）或 40~80 L/(m<sup>2</sup>·h)（外置式膜生物反应器）。
- 5.5.7 管材应符合 GB/T 4219.1、GB/T 5836.1、GB/T 5836.2 的规定。

## 5.6 装配与安装

- 5.6.1 膜生物反应器壳体应耐压、抗腐蚀，膜组件与出水管连接及各管路系统的连接处应严密不漏。
- 5.6.2 膜生物反应器安装时，在装卸膜组件的一侧，应留有不小于膜组件长度的 1.2 倍距离的空间，以满足换膜、检修要求；当环境温度低于 4℃时，应采取保温措施。
- 5.6.3 塑料管道阀门的连接应符合 HG 20520 的规定，金属管道安装与焊接应符合 GB 50235 的规定。

## 6 性能要求

### 6.1 进水水质

膜生物反应器的进水水质应满足下列要求：

化学需氧量（COD） $\leq$ 500 mg/L；五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>） $\leq$ 300 mg/L；悬浮物（SS） $\leq$ 150 mg/L；氨氮 $\leq$ 50 mg/L；动植物油（n-Hex） $\leq$ 50 mg/L 且矿物油（n-Hex） $\leq$ 3 mg/L；pH 值 6~9。

对达不到以上水质的原水应进行预处理。

### 6.2 出水水质

膜生物反应器对 COD、BOD、SS、氨氮的去除效率应分别在 90%、93%、95% 及 90% 以上。

出水有回用要求时，出水水质满足 GB / T 18919、GB / T 18920、GB / T 18921、GB / T 19772、GB / T 19923 要求。出水排放时，出水水质满足 GB8978 要求。

### 6.3 主要工艺参数

膜生物反应器主要工艺参数值见表 1。

表 1 膜生物反应器主要工艺参数值

混合液悬浮固体浓度 (MLSS) mg/ L	污泥负荷 kgBOD <sub>5</sub> / (kgMLSS·d)	水力停留时间 (HRT) h	过膜压差(TMP) kPa
6000~12000	0.05~0.15	2~5	0~50 (淹没式膜生物反应器) 20~500 (外置式膜生物反应器)

## 7 试验方法

### 7.1 尺寸

各零部件及整机的尺寸用相应精度等级的量具测量。

### 7.2 焊接质量

焊缝检查用焊缝检验尺测量。

### 7.3 电气安全

按 GB/T 3797-2005 中 5.2 所述的相应方法进行试验。

### 7.4 膜组件

在膜组件内通以 0.02 MPa~0.05 MPa 的压缩空气，用肥皂水（或其它能产生泡沫且无腐蚀性的溶液）涂于外部的接口处检查，应无气泡产生。

### 7.5 密闭性试验

7.5.1 将膜生物反应器注满水，4 h 后观察应无渗漏。

7.5.2 对管路进行水压试验，试验压力不低于设计压力的 1.2 倍。金属管路在试验压力下稳定 30min 后，不得渗漏；塑料管路在试验压力下稳定 1h，各连接处不得渗漏。

### 7.6 水质检测

膜生物反应器进、出水水质的监测，按照国家规定的相应监测标准方法执行。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

膜生物反应器的检验分为出厂检验和型式检验。

### 8.2 出厂检验

出厂检验为逐台检验，检验项目见表 2。

### 8.3 型式检验

8.3.1 型式检验应从检验合格产品中抽取 2 台，检验项目见表 2。

表 2 膜生物反应器检验项目及要求的

序号	项目名称	要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	尺寸	5.2.1	7.1	√	√
2	焊接质量	5.2.2	7.2	√	√
3	电气安全	5.4	7.3	√	√
4	膜组件质量	5.5.6	7.4	√	√
5	严密性	5.6.1	7.5	√	√
6	出水水质	6.2	7.6	--	√

8.3.2 当出现下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定；
- b) 产品结构、材料或工艺有重大改变；
- c) 正常生产中，每生产两年；
- d) 停产两年以上恢复生产；
- e) 出厂检验结果和上次型式检验的结果有较大差异。

### 8.4 判定规则

- 8.4.1 产品经检验符合标准要求，则判定为合格。
- 8.4.2 若抽查的样品有不合格项，应加倍抽样，对不合格项目进行复检，若复检结果为全部合格，则仍可判定该批产品合格。
- 8.4.3 若复检产品中，仍有一台的任意一项出现不合格时，则判定该批产品不合格。

## 9 标志、包装、运输和贮存

### 9.1 标志

膜生物反应器应在明显部位设置产品标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定。

### 9.2 包装

- 9.2.1 包装型式应符合 GB/T 13384 的规定。
- 9.2.2 设备出厂包装时，所有接头、管口、法兰面应全部封住。
- 9.2.3 装箱前，所有的仪器、仪表、膜组件等易损件应加以保护。
- 9.2.4 包装箱外应有收发货标志和储运标志，并应符合 GB/T 191 的规定。

### 9.3 运输

膜生物反应器应轻装轻卸，不得摔碰，避免膜组件和电气柜等受到挤压及碰撞，并注意防潮、防晒和防火等。

### 9.4 贮存

电气控制装置及仪表等物品，应防尘、防水和防潮。

膜组件的贮存应参照膜供应商提供的技术要求。

膜生物反应器成品应在洁净的空间内存放，并避免挤压和碰撞。

---