

HJ

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□□□-200□

环境保护产品技术要求 中空纤维膜生物 反应器组器

**Technical requirement for environmental protection product Hollow fiber
membrane unit for Membrane Bio-Reactor**

(征求意见稿)

200□-□□-□□发布

200□-□□-□□实施

环 境 保 护 部 发布

目 次

前 言.....	1
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.....	3
7 试验方法.....	4
8 检验规则.....	4
9 标志、包装、运输、贮存.....	5
附录 膜寿命评价方法.....	6

前 言

为贯彻《中华人民共和国水污染防治法》，保障水污染治理设施质量，制定本标准。

本标准规定了中空纤维膜生物反应器组器的技术要求、试验方法和检验规则等。

本标准为指导性标准。

本标准由中华人民共和国环境保护部科技标准司提出。

本标准起草单位：。

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。

中空纤维膜生物反应器组器

1 适用范围

本标准规定了中空纤维膜生物反应器组器的分类与命名、基本要求、性能要求、试验方法和检验规则等。

本标准适用于处理生活污水的中空纤维膜生物反应器组器，也适用于可生化性接近于生活污水的其它污水处理。本标准规定的中空纤维膜组器适用规模为 $20\text{m}^3/\text{d}\sim 2000\text{m}^3/\text{d}$ 。

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 碳素结构钢

GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 1220 不锈钢棒

GB/T 1804-2000 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

GB/T 4237 不锈钢热轧钢板

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 6388 运输包装收发货标志

GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级

GB/T 9174 一般货物运输包装通用技术条件

GB/T 9969.1 工业产品使用说明书总则

GB/T 10002.1 给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材

GB/T 13306 标牌

GB/T 13922.1 水处理设备性能试验总则

GB/T 19866 焊接工艺规程及评定的一般原则

GB/T 20103 膜分离技术 术语

GB/T 20207.1 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)压力管道系统第1部分: 管材

GB/T 20207.2 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)压力管道系统第1部分: 管件

GB/T 20502 膜组件及装置型号命名

GB/T 50235 工业金属管道工程施工及验收规范

HY/T 051 中空纤维微滤膜测试方法

JIS G3459 不锈钢钢管

JB 2932 水处理设备制造技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 中空纤维膜生物反应器组器(Hollow Fiber Membrane Bio-Reactor Unit) (简称: MU)

由中空纤维膜组件、布气装置、集水装置、框架等组装成的一个基本水处理单元,置于生物反应池中,进行固液分离的装置。

3.2 膜过滤面积(Filtrate Area)

指中空纤维膜组器内中空纤维膜组件的有效膜外表面积之和。

3.3 临界膜通量(Critical Flux)

当膜的渗透通量低于某通量时,膜的边界层形成滤饼的速度为零,膜的过滤阻力不随时间或跨膜压差的改变而改变;当膜的渗透通量大于该通量时,膜的边界层将逐步地形成滤饼,膜的过滤阻力随时间的延长或跨膜压差的增加而增加,此通量称为临界膜通量,单位为 L/ (h. m²)。

3.4 过膜压差(Trans-Membrane Pressure)

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

中空纤维膜组器根据使用的中空纤维膜孔径、框架材料和膜过滤面积分类。

4.1.1 膜组器的框架材料

表 1 膜组器的框架材料类型代号

名 称	代 号
不锈钢框架	S
碳钢框架	C

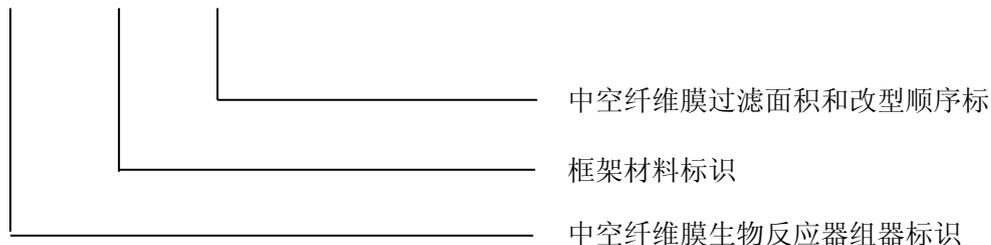
4.1.2 膜组器的膜过滤面积

中空纤维膜组器的膜过滤面积范围: 20m²~1500m²。

4.2 命名

4.2.1 中空纤维膜组器型号由产品代号、框架材料标志和过滤面积的阿拉伯数字等组成:

MU - □□ - □□



示例: MU-S-300A

表示框架材料为不锈钢、膜过滤面积为 300m² 和第一次改型后的中空纤维膜生物反应器组器。

5 基本要求

- 5.1 中空纤维膜组器应按照规定程序批准的图纸及技术文件制造，制造应符合 JB/T 2932 的规定，未注尺寸公差符合 GB/T 1804—C 的规定。
- 5.2 中空纤维膜组器使用的钢材应符合 GB/T 700、GB/T 709、GB /T1220、GB/T 3280、GB/T 4237 的规定，硬聚氯乙烯应符合 GB/T 5836.1、GB/T 5836.2、GB/T 10002.1 的规定，ABS 应符合 GB/T20207.1、GB/T20207.2 的规定，使用的其它材料应符合 JB 2932 的规定。
- 5.3 框架使用碳钢或不锈钢，碳钢型材全部表面应作除锈处理和防腐蚀处理，除锈处理应满足 GB/T 8923 的要求，涂层应美观、牢固，不允许出现漏涂、流挂、起泡、褶皱、明显划痕、剥落的现象。
- 5.4 中空纤维膜组器使用的零部件材料、焊接材料和粘接材料应符合现行的国标所规定的技术要求，焊接质量符合 GB/T 19866 的规定，金属管道安装与焊接应符合 GB50235 的要求。
- 5.5 中空纤维膜组器应设置吊装装置，吊装装置应安全可靠，便于安装和检修。
- 5.6 管道应布局合理，用水平仪测量框架、管线，其水平方向和垂直方向均应符合设计图样和相关标准要求。
- 5.7 中空纤维膜组器应设计合理，结构紧凑、外形美观及占用空间小，管道和阀门等组件均应符合相应的标准和规范要求。
- 5.8 中空纤维膜组器的布气、集水和框架等部件结构应安装牢固，检修方便，满足工艺要求。
- 5.9 应选用化学稳定性好、无毒、耐腐蚀、强度高、寿命长、临界膜通量大的中空纤维膜材料制成的膜组件。
- 5.10 中空纤维膜组件在中空纤维膜组器内的安装要便于清洗、检修和更换。
- 5.11 布气装置由进气管路和曝气管路组成，曝气管路应均匀布置在中空纤维膜组件的下方，曝气孔孔口应光滑、无毛刺，装置应采用可靠的密封连接，管路内不得有任何残留物。
- 5.12 集水装置由连接中空纤维膜组件的集水子管路和将集水子管的出水汇集在一起的出水管路组成，装置应采用可靠的密封连接，管路内不得有任何残留物。

6 性能要求

6.1 使用性能

- 6.1.1 出水浊度应小于等于 5NTU。
- 6.1.2 出水悬浮固体物浓度应小于 10mg/L。
- 6.1.3 在设计运行条件下的膜通量不小于 15L/ (h·m²)。
- 6.1.4 出水粪大肠杆菌小于 100 个/L。

6.2 稳定性能

- 6.2.1 在设计运行条件下，中空纤维膜组件使用寿命不低于 3 年；

6.3 健康、安全和环境保护

中空纤维膜组器使用的材料不能在使用过程中产生对人体和其他生物有毒有害的物质。

7 试验方法

7.1 外观质量采用目测。

7.2 框架、管道，其水平方向和垂直方向均符合设计图样和相关标准要求。

7.3 在集水管出水管路出口处连接空气压缩机，加压至 100 kPa 并保持 3min，掉压不超过 3kPa。

7.4 中空纤维膜组器装置的整机性能试验按 GB/T 13922.1 进行。

7.5 中空纤维膜组器的使用性能检测应使中空纤维膜组器在膜生物反应器系统设计条件下连续正常运行 2h 后测定：（标准试验方法）

1) 按 GB/T 13200 方法测定出水的浊度。

2) 按 GB/T 11901 方法测定出水悬浮固体物浓度。

3) 通过测量单位时间出水量，并除以单位膜面积，测定设计运行条件下的亚临界膜通量。

4) 多管发酵法/滤膜法 GB/T 5750。

7.6 按附录方法评价膜寿命

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

每批产品在出厂前应进行出厂检验，出厂检验项目见下表。

序号	检验项目	检验方法
1	外观质量	目测
3	膜组器装置的整机性能	GB/T 13922.1
4	出水的浊度	GB/T 13200
5	出水悬浮固体物浓度	GB/T 11901
6	出水粪大肠菌群	GB/T 5750
7	临界膜通量	单位时间出水量，并除以单位膜面积

8.3 型式检验

8.3.1 当有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品的定型鉴定。
- 正式生产后，当设计、工艺、材料有较大改变，可能影响产品性能时。
- 正常生产时，每三年检验一次。
- 停产半年后，恢复生产时。
- 国家质量监督检验机构提出型式检验的要求时。

8.3.2 抽样：抽取出厂检验合格的设备 2 台做为样品进行型式检验，取样基数不得少于 10 台；也可用经竣工验收合格的设备 2 台做为样品。

8.3.3 检验项目：为条款 5 和 6 规定的全部检验项目。

8.3.4 判定规则：检验的各项结果全部符合相关标准要求。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 设备上面必须有标志牌，应包含下列产品标识：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 制造厂家；
- d) 出厂日期；
- e) 出厂编号。

9.1.2 标牌型式与尺寸应符合 GB/T 13306 中的规定。

9.2 包装和运输

包装应适合陆路和水路运输的要求，零部件在箱内应固定牢固。随机文件应用塑料袋封装，并固定在包装箱内，随机文件应包括：

- a) 装箱单；
- b) 合格证；
- c) 使用说明书。

合格证的编写应符合 GB/T 14436 规定。使用说明书的编写应符合 GB/T 9969.1 的规定。包装贮运指示标志应符合 GB/T 191 的规定。

9.3 贮存

9.3.1 中空纤维膜组器包装箱应避免日光直射。

9.3.2 中空纤维膜组器保存温度保持在 4~40℃之间，当温度低于 4℃时，对中空纤维膜组件必须采取防冻措施。

9.3.3 长期不使用时，中空纤维膜组件应和中空纤维膜组器框架分开贮存，使用过的中空纤维膜组件应浸泡在保护液内并定期更换保护液。

9.3.4 新的中空纤维膜组件应保持密封状态，贮存中空纤维膜组件应符合使用说明书。

附录 膜寿命评价方法

将膜丝在规定药剂中浸泡规定时间，检测膜丝拉伸强度、清水比通量、封胶粘结力。

(1) 规定药剂：

次氯酸钠溶液，浓度 5‰、1%、5%；

氢氧化钠溶液，浓度 5%；

柠檬酸溶液，浓度 5‰；

(2) 浸泡时间：

对膜进行药液加速浸泡实验，考察当药液负荷（浓度*时间）大于 5 年或 10 年间按标准条件清洗时的药液负荷时膜的老化状态。标准清洗条件为：0.3‰,在线清洗，7 日/次；3‰，在线清洗，30 日/次；5‰，体外清洗，365 日/次；

项 目	3 年当量	5 年当量	10 年当量
5‰加速浸泡时间(day)	6	10	20
1%加速浸泡时间(day)	3	5	10
5%加速浸泡时间(day)	0.6	1	2
加速浸泡药液负荷 (mg/L·hr)	720,000	1,200,000	2,400,000
标准清洗药液负荷 (mg/L·hr)	602,464.2	1,004,107	2,008,214
加速浸泡负荷 / 标准清洗负荷	1.2	1.2	1.2

因为加速浸泡负荷>标准清洗负荷 (1.2 倍)，只要在加速实验中未发现老化，则膜应具有 3 年、5 年或 10 年以上的寿命。

柠檬酸、氢氧化钠实验相同。

(3) 评判标准：

拉伸强度是否降低 50%或降低至 3N 以下；

清水比通量是否增大或衰减 50%；

封胶是否有脱落；