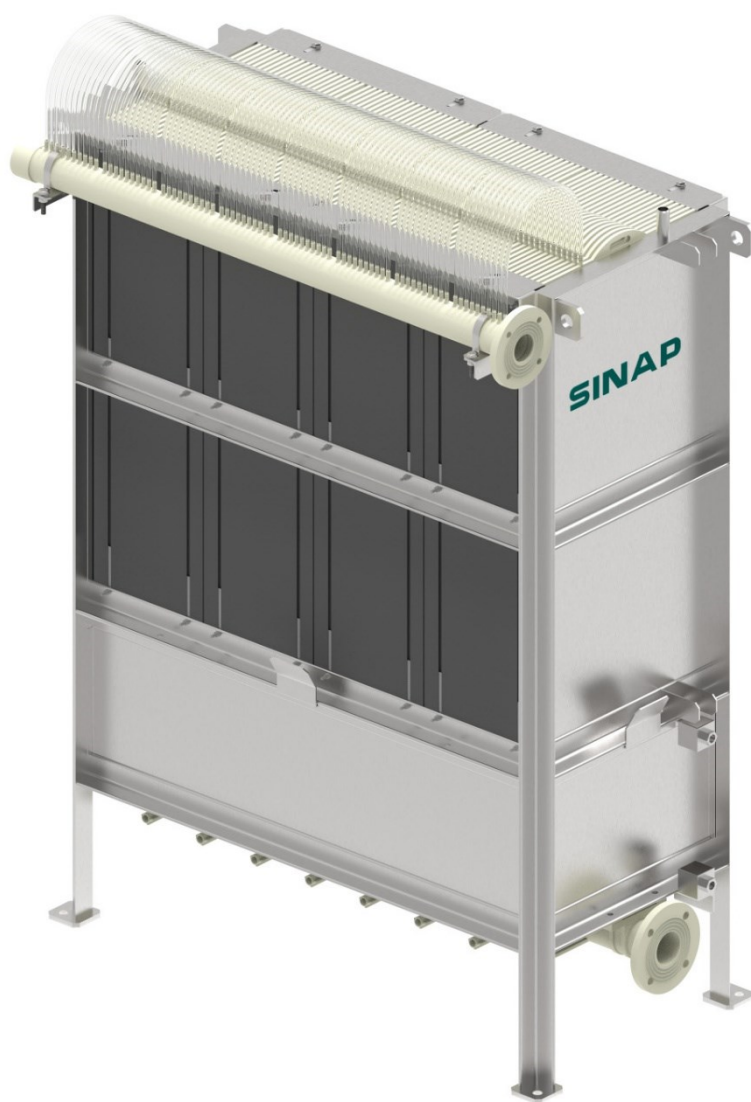


# SINAP 刚性平板膜组器

## 运维手册

### 2023版



上海斯纳普膜分离科技有限公司  
Shanghai SINAP Membrane Tech Co., Ltd

## 前 言

尊敬的用户，非常感谢您使用 SINAP 刚性平板膜产品。

本手册详细介绍了 SINAP 刚性平板膜组器的运行、清洗和保养维护等方面的内容。

为使 MBR 系统稳定运行，请务必仔细阅读，并充分理解本手册的相关内容，同时希望您妥善保管该手册，以便需要时查阅。

当您对该手册的内容存有疑问时，可咨询我们的技术工程师。

联系方式：021-66032658；

电子邮箱：[sinap@sh-sinap.com](mailto:sinap@sh-sinap.com)。

# 目 录

<b>1. SINAP刚性平板膜组器的适用条件 .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MBR进水条件 .....</b>	<b>1</b>
<b>3. MBR运行 .....</b>	<b>3</b>
3.1污泥驯化.....	3
3.2正常运行.....	3
3.3低负荷运行.....	4
3.4 MBR长时间不运行.....	4
<b>4. MBR运行注意事项 .....</b>	<b>4</b>
<b>5. 膜元件的清洗 .....</b>	<b>4</b>
5.1在线化学清洗.....	5
5.2膜元件的离线清洗.....	8
<b>6. 曝气管的清洗 .....</b>	<b>11</b>
<b>7. 刚性膜元件的更换 .....</b>	<b>12</b>
<b>8. 相关配件更换 .....</b>	<b>12</b>
<b>9. 刚性膜元件的保养维护 .....</b>	<b>14</b>
<b>10. 膜组器故障、原因及解决方法 .....</b>	<b>15</b>
<b>11. MBR运行记录表 .....</b>	<b>16</b>

## 1. SINAP 刚性平板膜组器的适用条件

为保证 SINAP 刚性平板膜组器(简称为膜组器或 SINAP 膜组器)正常运行,一般情况下膜组器的适用条件如表 1 所示。

表 1 膜组器适用条件

项目	限值
温度 (°C)	5~40
pH	6~9
MLSS (mg/L)	3000~15000
最大运行跨膜压差 (kPa)	25
正常运行跨膜压差 (kPa)	0~25
进水 SS (mg/L)	不超过 9000
曝气量 (L/min·片)	单层膜组器: 10~12
	双层膜组器: 7~8

1) 即使在膜组器可运行的条件下,也应避免温度、pH、跨膜压差、污泥性状等参数的急剧变动;

**注意!** 2) 跨膜压差=  $P_2 - P_1$  ( $P_2$ : 膜产水泵运行时压力真空表的读数;  $P_1$ : 膜产水泵停止时压力真空表的读数)。

## 2. MBR 进水条件

MBR 对可降解有机物的去除与传统活性污泥法类同,即微生物对有机物降解,但由于膜的存在,使得对进水的要求与传统活性污泥法略有不同,应考虑以下两点:

- 1) 进水中是否含有对膜元件有损害的物质,及这些物质的可降解性;
- 2) 需对进水水质进行全面分析,并通过试验进行充分的可行性验证。

根据中华人民共和国国家环境保护标准 (HJ 2010-2011) 执行《膜生物法污水处理工程技术规范》的要求,对膜生物反应器的进水提出如下要求(见表 2)。

表 2 MBR 进水水质要求

项目	水温 (°C)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	油类物质 (mg/L)		氨氮 (mg/L)
					动植物油	矿物油	
水质要求	5-40	<500	<300	<150	<30	<3	<50

对于不符合以上水质要求的污水，应进行有针对性的预处理。MBR 对进水的预处理要求如下：

#### 1) 对进水中固体颗粒的要求

MBR 的进水必须严格经过 3mm 以下格栅预处理，若不经预处理，进水中的较大固体颗粒可能造成膜表面的划伤。

#### 2) 对进水 pH 值的要求

膜池进水 pH 值应调节在 6~9 的范围内。

#### 3) 对进水硬度的要求

进水硬度较高时，钙盐、镁盐等沉淀性物质会在膜表面形成无机垢，严重影响滤膜及整个系统的运行，因此在处理硬度较高的废水时，应考虑增设水质软化系统，使水中的钙镁离子浓度 <100mg/L。

#### 4) 对水温的要求

MBR 进水温度一般应低于 40°C，温度过高将影响生化处理效果和滤膜的使用寿命，但在某些耐高温生化处理系统中，滤膜允许水温的上限可放宽至 45°C。

#### 5) 对油分的要求

一般情况下，膜元件不能处理含油废水，油分会附着在膜表面造成产水量降低。通常膜的耐油性小于 30mg/L，其中矿物油含量小于 3mg/L（具体情况需进行试验确定）。

#### 6) 对有机溶剂的要求

一般情况下，膜元件不能处理含有有机溶剂废水，一定浓度的有机溶剂会侵蚀膜的过滤功能层，因此应避免有机溶剂的进入（特殊情况需经过充分试验验证）。

#### 7) 对化学污染物的要求

进水中不得含有高分子絮凝剂、环氧树脂涂料及离子交换树脂的溶出物，这些化学物质会在膜表面形成化学污染，造成产水量的降低。

### 3. MBR 运行

#### 3.1 污泥驯化

经清水试运行后，进入正式运行前应向膜池投加接种污泥，并进行污泥驯化。接种污泥须经过孔径为 1-3 毫米筛网过滤，以免杂质进入膜池堵塞和损坏滤膜。

污泥不得含有聚丙烯酰胺（PAM）。

污泥驯化过程中，打开清洗排空阀，开启曝气系统，保持产水泵处于关闭状态。

#### 3.2 正常运行

污泥驯化完成后，开始进入正常运行模式。在连续曝气的情况下，MBR 系统通常采用恒流量间歇出水方式运行。建议膜产水开停循环周期为：产水 8 分钟，停止 2 分钟。

表 3 正常运行模式

系统名称	动作	时间（分钟）
1. 曝气系统	曝气	连续，不间断
2. 产水系统	产水	8
	停止产水	2

对新安装的 MBR 膜系统，需要采用循序渐进的方式，逐渐增加产水量，直至达到满负荷设计流量（见图 1）。

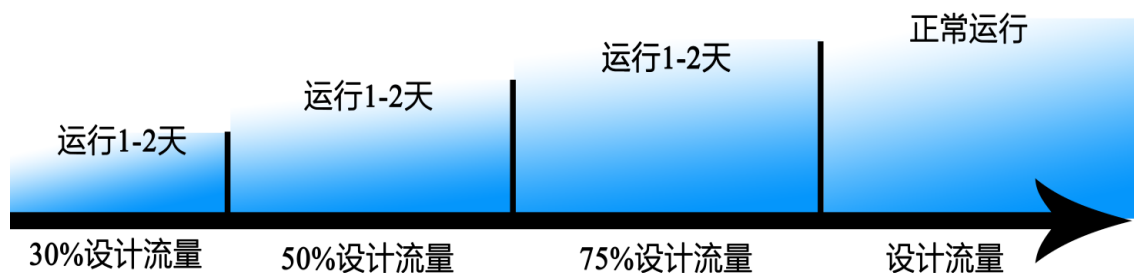


图 1 循序渐进的流量调节

### 3.3 低负荷运行

在枯水期（进水量较少的时间段），建议采用降低膜瞬时流量，或减少膜产水时长的运行模式。

### 3.4 MBR 长时间不运行

在无水期（MBR 系统长期不运行），需对系统进行维护运行。在不产水的情况下，采用间歇曝气的模式运行（见表 4）。

表 4 长期不运行模式

系统名称	动作	时间（分钟）
1. 曝气系统	开启风机	5
	关闭风机	55
2. 产水系统	停止运行	/

## 4. MBR 运行注意事项

- 警告!** 1) 若曝气系统停止运行，应立即关闭膜产水系统，否则会引起污泥在膜表面上快速附着；
- 警告!** 2) 为防止出现膜元件干燥、损坏等现象，膜池应设置保护液位（保护液位应高于刚性膜元件的抽吸口），当膜池的液位低至保护液位时，产水泵应立即停止运行；
- 注意!** 3) 在长期运行中，跨膜压差（TMP）缓慢上升属于正常现象；当 TMP 达到 **25kPa** 时，需对膜组器进行清洗（见本手册第 5 节）；
- 注意!** 4) 通常情况下，建议采用恒流量间歇产水的方式运行，如拟采用其他方式运行，请咨询本公司技术人员；
- 5) 须记录 MBR 的运行情况，以便更好维护管理（附件：MBR 运行记录表）。

## 5. 刚性膜元件的清洗

长期运行过程中，跨膜压差（TMP）有一个缓慢上升的过程，当 TMP 达到或超过 25kPa 时，必须对膜元件进行清洗。若运行 6 个月后 TMP 仍低于 25kPa，仍需进行一次维护性的在线化学清洗。

## 5.1 在线化学清洗

平板膜元件的常规清洗一般使用在线化学清洗的方法，清洗周期根据膜的污染情况而定。

### 5.1.1 在线化学清洗药剂用量

表 5 清洗药剂用量\*

膜元件型号	清洗用量 (L/片)
SINAP80	3.0
SINAP100	3.5
SINAP150	5.0

\*清洗药剂按 5.1.2 的要求配置

### 5.1.2 清洗药剂配比及清洗时长

表 6 清洗药剂配比及清洗时长

污染类型	清洗药剂	清洗药剂浓度	温度	pH 值	清洗时间
有机污染物	NaOCl	2000-5000ppm	常温	10	2~3h
有机污染物 (含油污)	先用 NaOH 再用 NaOCl	1000ppm 2000-5000ppm	常温	10	2~3h
无机硬垢(钙、镁) 和矿物质	柠檬酸	1%	常温	2.0	1~2h
含铁络合物	草酸	1%	常温	2.0	1~2h

### 5.1.3 在线化学清洗方式

**注意!** 若加药口设置于室外，在不使用时需加盖，防止异物跟随清洗液进入产水管影响正常运行；

**警告!** 标准加药口与液面的距离为 1 米（即压力在 10kPa 以下），特殊情况下不得超过 1.5 米（即压力不得大于 15kPa），防止膜元件内水压过大，膜有胀破风险。



方式一：重力式加药，清洗箱在膜池液面以上（见图2）。

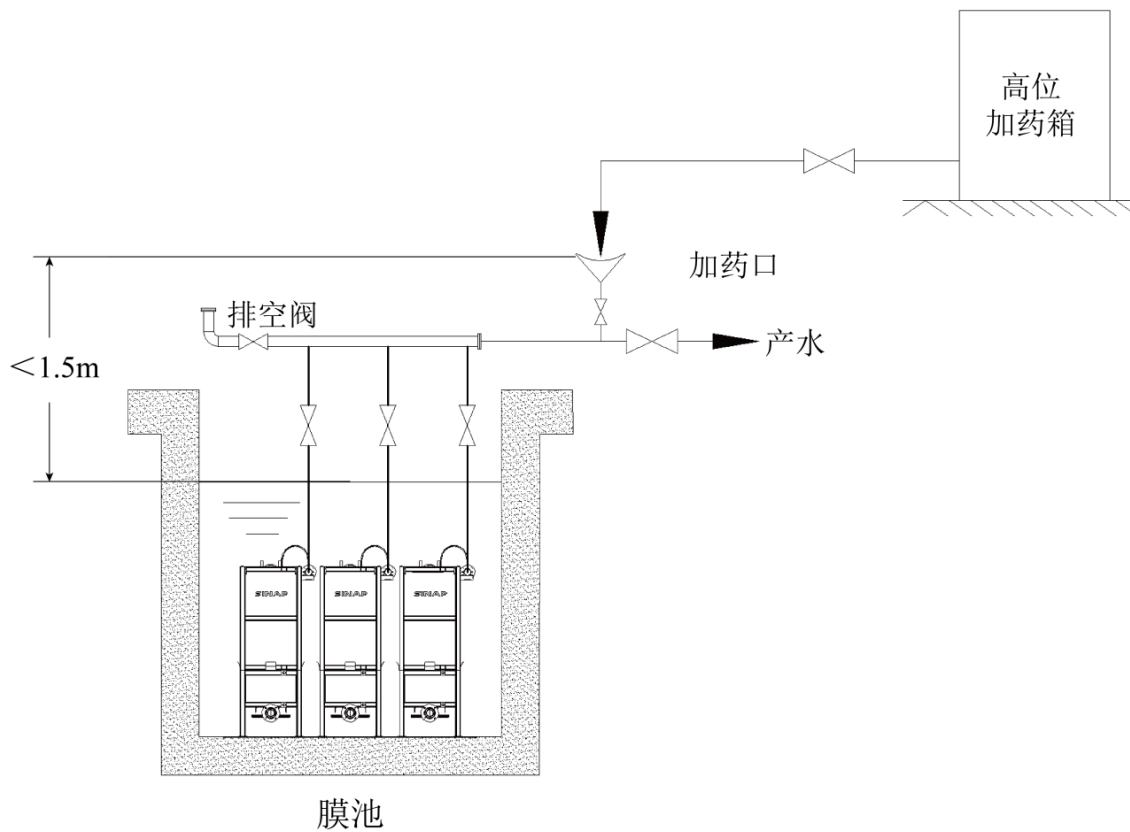


图2 重力式加药

方式二：泵提式加药，清洗箱在膜池液面以下（见图3）。

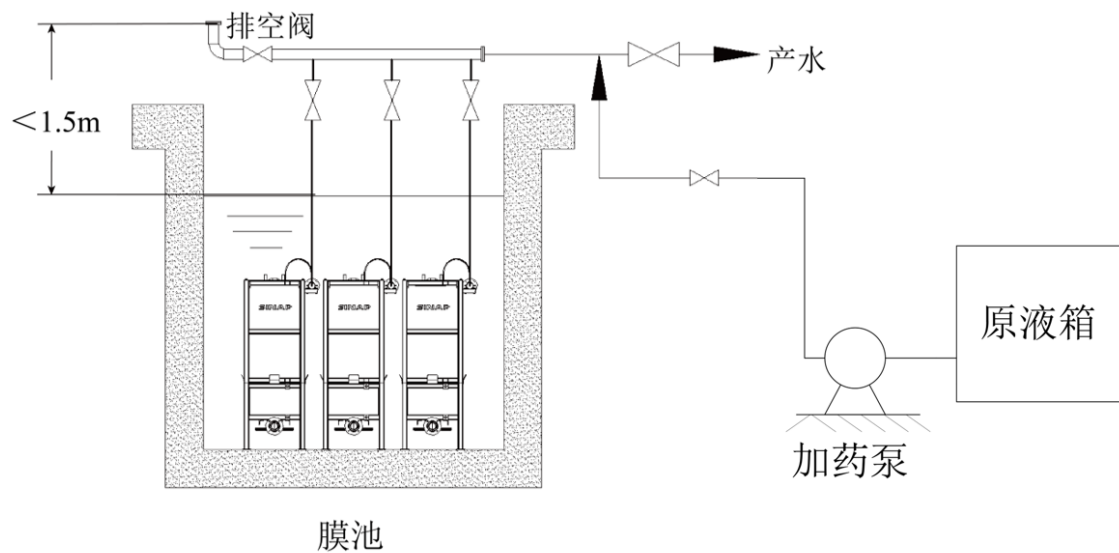


图3 泵提式加药

方式三：**在线稀释加药**。用加药计量泵和稀释水泵经在线混合器直接加入管道（见图4）。若采用该方式进行在线化学清洗，详情须咨询我司。

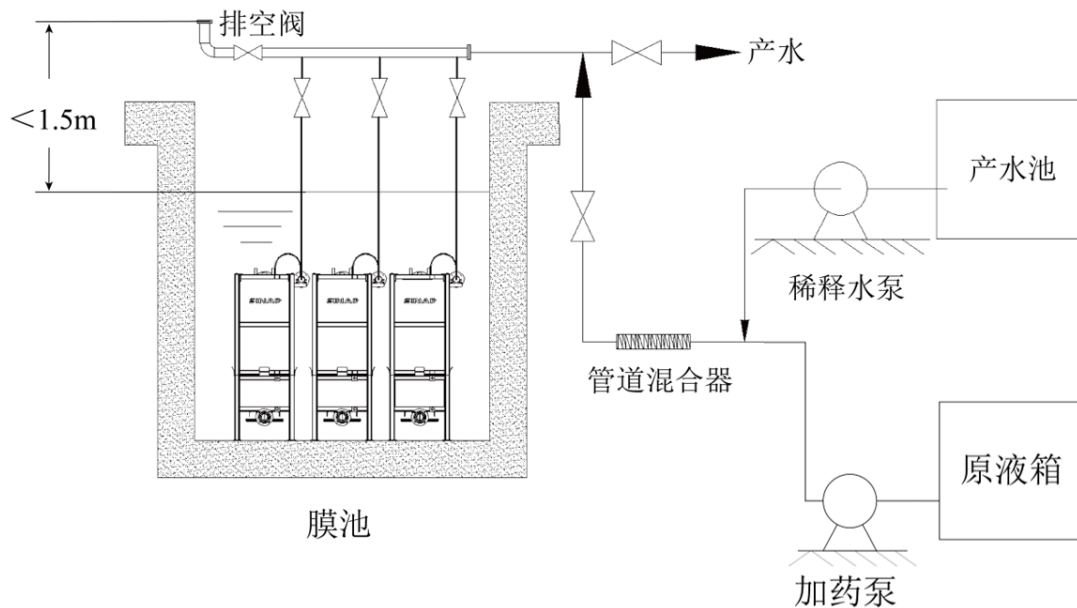


图4 在线稀释加药

#### 5.1.4 在线化学清洗步骤

在线化学清洗必须按照化学操作要求做好防护工作；在线化学清洗见图5。

- 1) 依次关闭风机、产水泵和产水管阀门④后，再依次开启阀门③、阀门①、阀门②，将清洗液从高位水箱经加药口注入产水管道至膜元件内；
- 2) 膜元件注满清洗液后，关闭阀门②，碱洗液浸泡约2~5h即可（酸洗液浸泡约1h）；
- 3) 浸泡完毕后关闭阀门①③，重新依次开启风机、产水阀门④、产水泵，将膜元件内清洗残液排入前端调节池或膜清洗池内，待残液排空后，恢复正常产水模式。

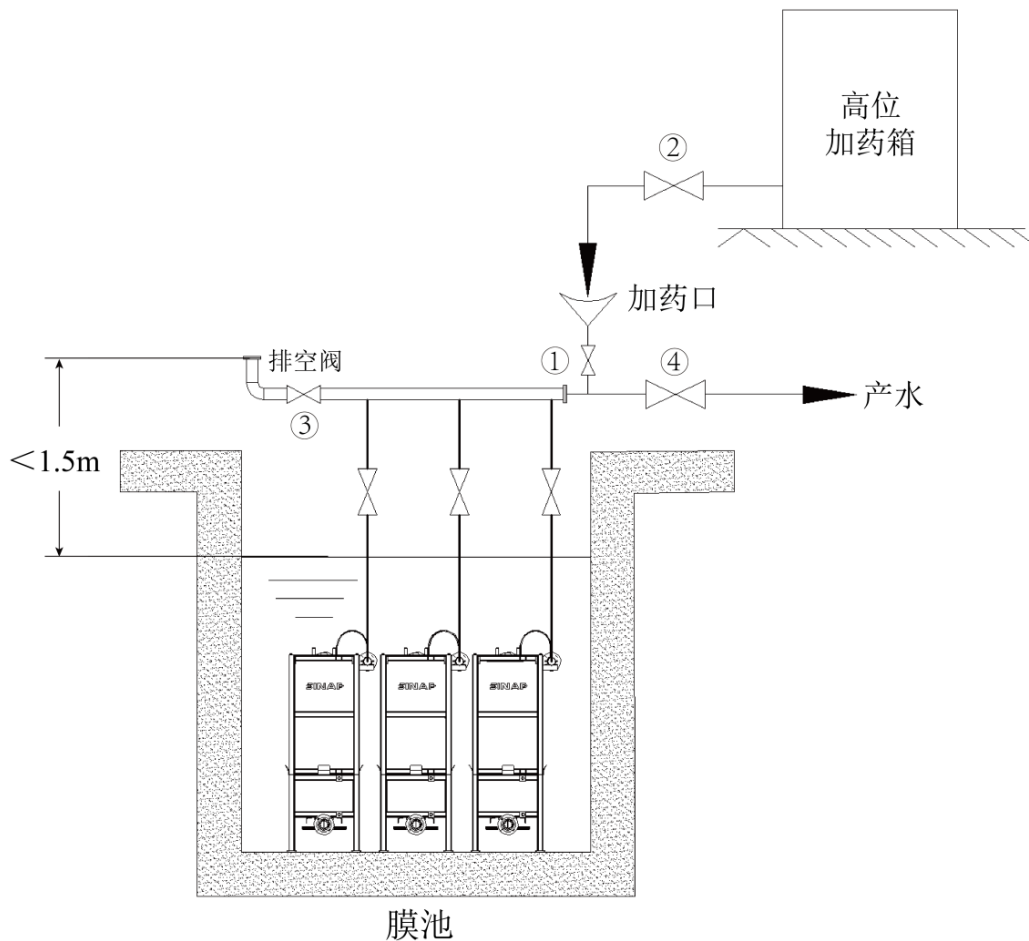


图 5 在线化学清洗

### 5.1.5 在线化学清洗注意事项

- a) 加药前请确认膜组器处于完全浸没状态；
- b) 化学清洗时应停止膜组器曝气，否则会造成膜的损伤；
- c) 建议设置较大容量的加药口，并控制阀门缓慢灌入；
- d) 在加药管上应设排空阀（如图 5），避免清洗时管道中的空气导致药剂在重力流入过程中发生喷溅现象；
- e) 清洗液温度越高，清洗效果越好，一般 35°C 左右最佳，但是温度请勿超过 40°C；
- f) 请严格按照清洗药剂说明书上的注意事项及使用方法操作和保管。

## 5.2 膜元件的离线清洗

当在线化学清洗不足以恢复膜性能时，需要对膜元件进行离线清洗。

### 5.2.1 膜箱起吊及拆解

- 1) 对装有导轨套件的系统，首先拆除产水连接管及导轨上的抗浮杆；使用起

重设备将膜箱吊出放置在坚固、平坦的操作面上（见图6）；

- 2) 对没有安装导轨的系统，首先排空膜池液体，拆除产水连接管及膜箱与曝气箱之间的连接螺栓，使用起重设备将膜箱吊出放置在坚固、平坦的操作面上。



图6 膜箱起吊

- 1) 将附着在膜箱上的活性污泥等污物用清水冲干净；
- 2) 逐根拔除与膜元件连接的软管（集水管一侧无需拔下），拆除膜箱顶部的不锈钢盖板，取下橡胶压条；用专业拉钩工具一片一片取出膜元件（取出时，注意不要划破膜表面）见图7。

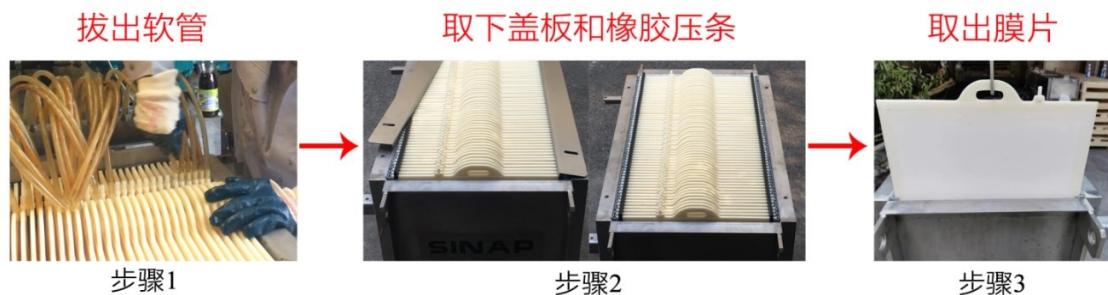


图7 膜元件取出流程

### 5.2.2 离线物理清洗

将从膜箱中取出的膜元件放置在浅平的容器中，先用低压水枪冲洗膜表面，然后用海绵或其他柔软的物体，带水擦拭膜表面，再用清水冲洗干净。

### 5.2.3 离线化学清洗

**注意!** 化学清洗药剂通常具有腐蚀性，请**严格**按化学操作规范做好防护工作。

膜元件经过 5.2.2 的物理清洗后，先置于 0.5%~1%草酸溶液的专用容器内浸泡 2 小时以上，用清水冲洗干净；再置于 0.2%~0.5%次氯酸钠溶液的专用容器内浸泡 2 小时以上，取出膜元件并用清水冲洗干净，装回膜箱内。

## 6. 曝气管的清洗

膜组器运行过程中，在干燥空气的作用下，穿孔曝气管的出气孔会有干泥污堵现象发生，使得曝气量减少，导致局部膜元件的冲刷力不足而发生膜污染，影响产水量。需要定期对曝气管进行清洗。清洗方法如下：

### 1) 停止产水

在鼓风机正常工作的工况下，关闭产水阀门，关闭抽吸泵（见图 8）。

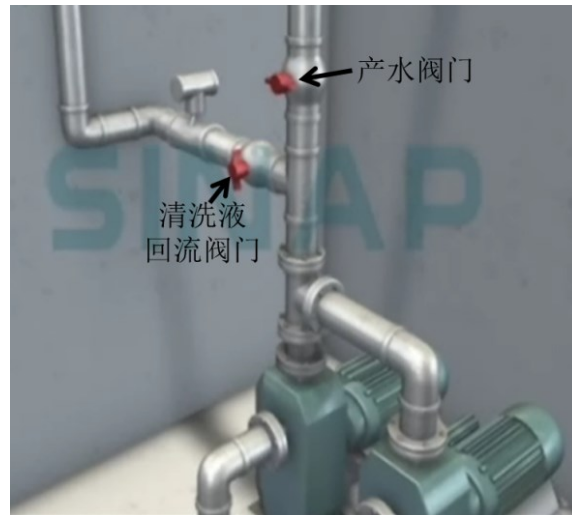


图 8 关闭产水阀门、关闭抽吸泵

### 2) 开启曝气清洗阀门

开启气洗阀门，气水混合液形成的湍流可将曝气孔周围的污物从清洗管中冲出，使曝气管及其曝气孔得到冲洗，泥水混合液被排入膜池中（见图 9）。

清洗时间一般为 5 分钟左右，若清洗效果不明显应延长冲洗时间。



图 9 曝气管及曝气孔清洗示意图

### 3) 清洗完毕重新启动

清洗完毕后，关闭曝气清洗阀门，确认膜池曝气恢复正常，重新启动产水泵，打开产水阀门，恢复正常产水状态。（见图 10）

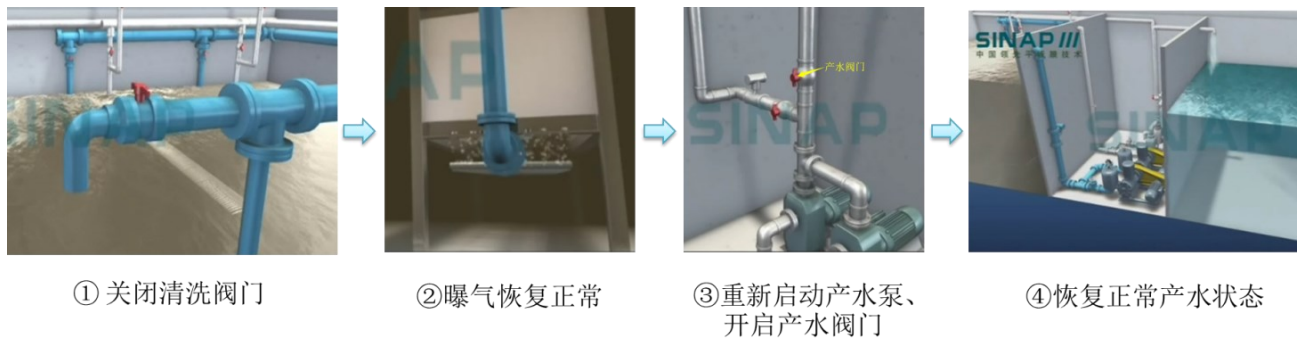


图 10 恢复正常产水状态示意图

## 7. 刚性膜元件更换

按照 5.2.1 的方法吊出膜箱。

对于小型且不具备吊装条件的场合，可在原位更换，此时需将膜池的水位下降到膜组器以下，请按照以下顺序更换新的膜元件：

- 1) 拔下所有需更换的膜元件出水口上的软管（集水管一侧软管无需拔下）；
- 2) 将压板上的螺栓拧开，依次取下压板和橡胶压条；
- 3) 缓慢取出膜元件；（若无法用手取出，请用专业拉钩取出膜元件）；
- 4) 将新膜元件插入膜箱，插入时需缓慢小心，不要硬插强压；
- 5) 确认膜元件更换完毕后依次装上橡胶压条以及压板，再将螺栓拧紧；
- 6) 更换后将集水管与膜元件用软管重新连接，更换时要注意以下几点：

**警告!**

a) 严禁踩踏碰撞膜元件的出水口部位；

**注意!**

b) 严禁踩踏碰撞集水管；

**警告!**

c) 必须使用我公司指定的专用软管；

**注意!**

d) 软管应该顺着出水口方向拉，严禁斜拉或横拉；

**注意!**

e) 膜元件插入膜框架时，中途严禁脱手或落下，必须垂直插入；

**注意!**

f) 请在膜元件全部更换完毕后启用膜组器，严禁漏插膜元件开始运行；

**注意!**

g) 膜元件更换时切勿使膜表面碰到尖锐物或与硬物碰撞；

**注意!**

h) 安装完毕后需仔细检查软管已插至膜元件出水口根部，确保密闭性；

**危险!**

i) 安装膜元件时请使用安全护具，以免发生危险。

## 8. 相关配件更换

长期使用过程中，部分膜组器相关配件（见图 11、图 12）会存在老化问题，需进行定期更换。



图 11 膜组器相关配件

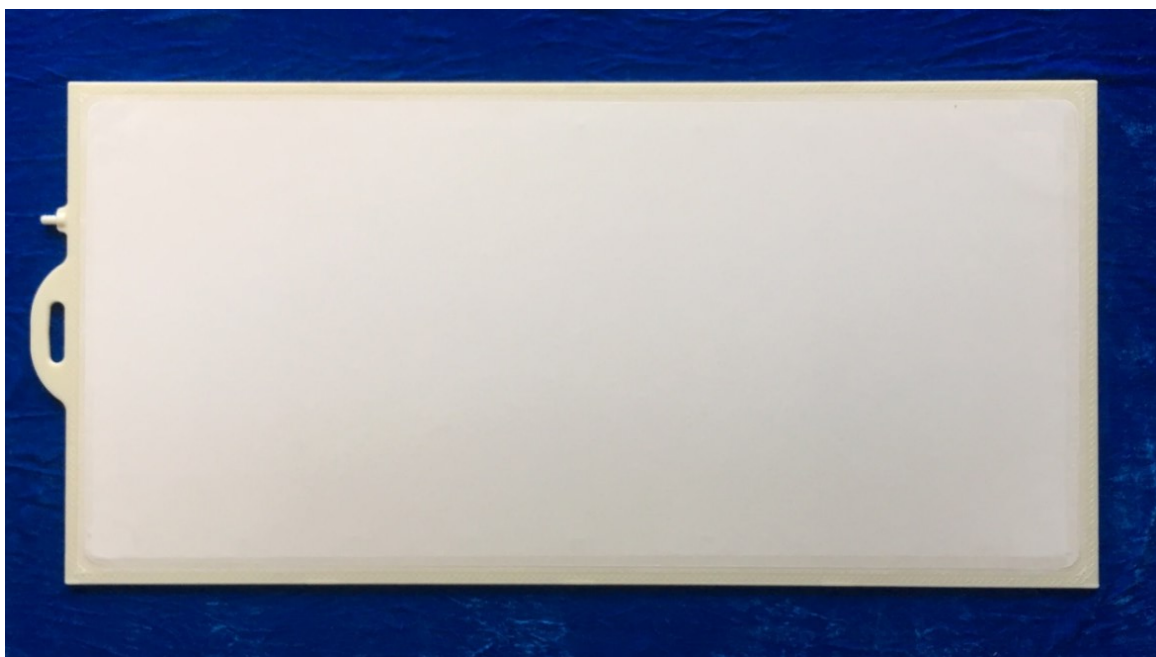


图 12 膜元件



配件更换情况如表 7:

表 7 配件更换

名称	更换频率
橡胶压条	3 年一次
软管	1-3 年一次
膜元件	5 年以上（根据使用条件不同有所差别）

\*本公司膜元件提供叁年质保，在这期间若出现产品质量问题，可无条件免费更换（不按说明书使用造成的损坏除外）；

\*更换配件请使用我公司指定专用配件。

通常本公司生产的膜组器支架（304 不锈钢材质）无需进行更换，但对于特种水质（如废水中含有高浓度的氯离子或者某种盐份），不锈钢的耐腐蚀性能有限，为了长期的稳定运行，建议定期检查。如有必要情况下，也需进行更换，或采用特殊材料制作膜组器支架。

## 9. 膜元件的保养维护

**警告!** 膜元件开始使用后，必须始终保持湿润状态，再次干燥后会失去原有性能。

**警告!** 膜元件不能存放在低于 0°C 的环境中。

## 10. 膜组器常见故障、原因及解决方法

故障	可能原因	解决办法
产水口不出水	产水泵转动方向错误	检查并调整转向
	开始启用时泵内无水所致	向自吸泵腔内注水后启动
	产水管路严重漏气	检查并修复管路
	清洗阀门未关闭	关闭清洗阀门
出水中含有大量气泡	抽吸管路有漏气点	检查泄漏点并修补
	膜严重污堵，抽吸压力过高	清洗或更换膜元件
出水混浊	一片或几片膜元件严重损坏	检查出水混浊的膜元件并更换
	膜元件与集水管的连接软管脱落	检查并重新连接
	产水管路局部出现裂缝	检查并修补
	产水管连接部位松动	检查并重新连接
跨膜压差上升较快 (正常低于0.025MPa)	产水通量偏高	降低产水通量
	滤膜被污堵	清洗滤膜
	曝气异常导致膜面没有良好的冲洗	检修曝气系统
	污泥性状异常导致污泥过滤性能恶化	改善污泥性状、调整污泥排放量、阻止异常成分的流入(油分等)、BOD 负荷的调整、原水的调整(添加氮、磷等)
曝气异常	鼓风机故障	检查鼓风机
	曝气管堵塞	清洗曝气管
	安装曝气管水平缺陷	调整膜组器曝气管到水平状态
	曝气管损坏	更换曝气管
	膜元件间结泥，曝气上升通道堵塞	清理结泥

注：其它不明故障可咨询我司技术人员。

### 11. MBR 运行记录表

为正确使用和维护膜组器，我们推荐下列生产运行和清洗运行记录表格供参考使用：

生化池					缺氧池		厌氧池	
风量	DO	MLSS	SV30	水温	DO	ORP	DO	ORP
m <sup>3</sup> /h	mg/L	mg/L	%	℃	mg/L	mv	mg/L	mv
膜池								
产水泵进口压力	产水量	风量	SV30	DO	MLSS	当日进水总量	当日产水总量	累计产水总量
kpa	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	%	mg/L	mg/L	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup>
产水参数						进水参数		
COD	NH <sub>3</sub> -N	总氮	总磷	SS	ph	水温	COD	NH <sub>3</sub> -N
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	-	℃	mg/L	mg/L
	酸溶液	碱溶液	氧化剂	其它	清洗方式	自来水用量	清洗前产水量	清洗后产水量
药剂名称						m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
配置浓度								
总用量								
每月 C 总量	每月 N 总量	每月 P 总量	其它药剂总量	自来水用量		每月用电总功率	每月进水总量	每月排水总量
kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>		KW	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>

# SINAP



Member of Multilateral Recognition Arrangement

**上海斯纳普膜分离科技有限公司**  
Shanghai SINAP Membrane Tech Co., Ltd.

Add : 上海市宝山区罗宁路 1288 弄 4 号

U-4 No.1288, Luoning Road, Baoshan District, Shanghai  
Tel : +86-21-66032658 Fax : +86-21-66032650  
E-mail : sinap@sh-sinap.com Http : //www.sh-sinap.com



手机官方网站登陆码，扫一扫更惊喜

