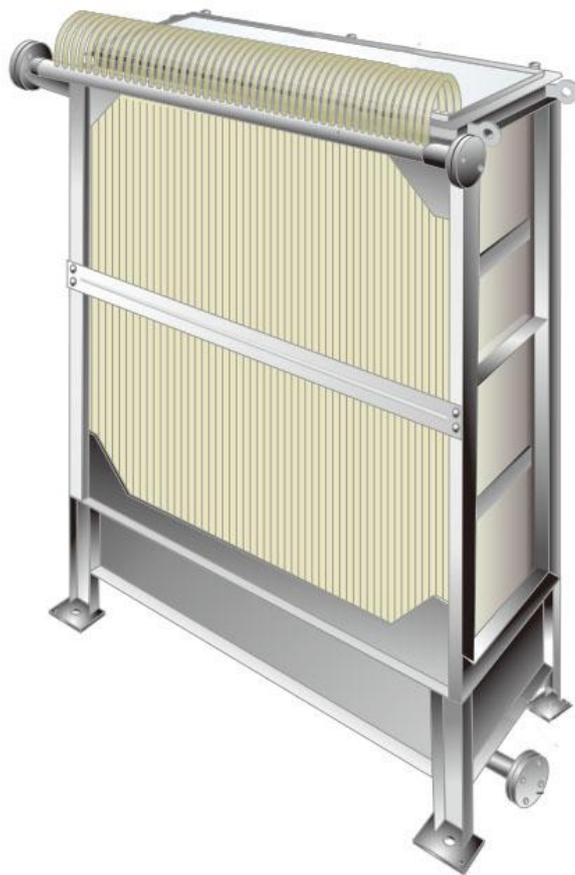


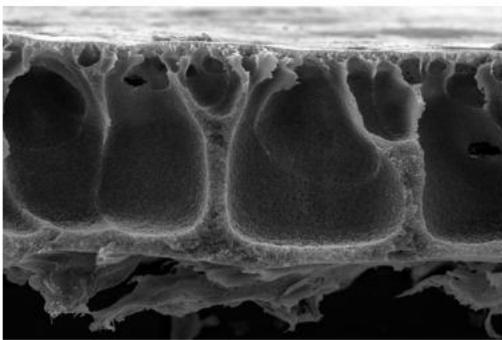
MONON-MBR 平板膜及配套设备选型



1.MBR 平板膜元件

杭州膜能膜分离科技有限公司生产的 SUN (Super Ultimate Node) 高级支撑点系列平板膜元件系列产品是应用于 MBR 膜生物反应器的专业产品。

平板膜元件由滤膜及 ABS 导流板组成，该导流板采用“菱形”流道设计，结合独特设计的超级支撑点，无需导流布，使抽吸出水更迅速、均衡，降低污堵风险，膜池中的活性污泥被阻隔在膜元件的表面，过滤后的水通过膜元件抽吸口在负压作用下被抽出。平板膜电镜图及膜元件导流板结构图见图 1-1 及图 1-2。



1-1MONON 平板膜电镜图



1-2 SUN (Super Ultimate Node) 高级支撑点

1.1 型号

浸没式平板膜元件的型号按下列规则由英文字母代号和阿拉伯数字组成。

型号名称：MONON-MBR mm

MONON-MBR：杭州膜能 MBR 平板膜

mm：单片膜面积数，单位： $d\text{ m}^2$ （平方分米）； $\text{mm} \div 100$ 换算成 m^2 单位

示例：MONON-MBR80：杭州膜能一单片 0.8 平米 MBR 平板膜

示例：MONON-MBR150：杭州膜能一单片 1.5 平米 MBR 平板膜

型号及性能参数见表 1-1。

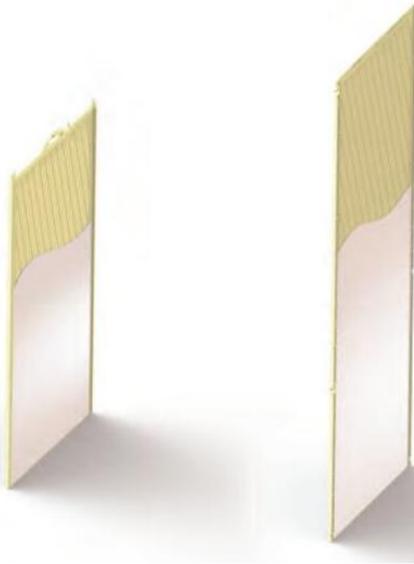
杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co.,Ltd.

邮箱：monontech@163.com

电话：178-5886-7688 0571-88550529

地址：杭州市.余杭区.仓前街道.龙塘路 16 号



MONON 系列膜元件型号		MONON-MBR80	MONON-MBR150
品牌		杭州膜能 (MONON)	
元件参数	膜材质	PVDF (聚偏氟乙烯)	
	导流板	ABS 材质 (菱形流道设计)	
	平均孔径 (μm)	0.1	
	有效膜面积 (m^2)	0.8	1.5
	产水量 (升/片·天)	320-560	640-1120
	曝气量 (L/min·片)	≥ 10	≥ 12
	重量 (kg)	3	5
	元件结构	出水通道	单
高×宽×厚 (mm)		1000×510×7	1790×512×7
独特设计		无需卡槽—自组合安装方式 组合后膜元件间距 7mm	
使用条件	过滤方式	负压抽吸过滤	
	推荐抽吸负压	-10~-35 Kpa	
	预期出水悬浮物	<1 mg/L	
	预期出水浊度	<1 NTU	
	适用温度范围	5~45 °C	

表 1-1 膜元件型号及性能

注：1. 对于不同的水质，其设计膜通量会有较大区别，用户应进行充分试验，本参数是在 25°C 和 -10KPa 抽吸真空度条件下，MBR 处理市政污水时，单片膜元件的初期过滤通量，单位：升/（片·天）。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

2. MBR 平板膜组件

本公司提供的 MBR 平板膜组件构成如表 2-1 所示，出厂产品不提供膜组件用鼓风机、抽吸泵等附属设备（附属设备选型见 3.5）。膜组件结构如图 2-1 所示：

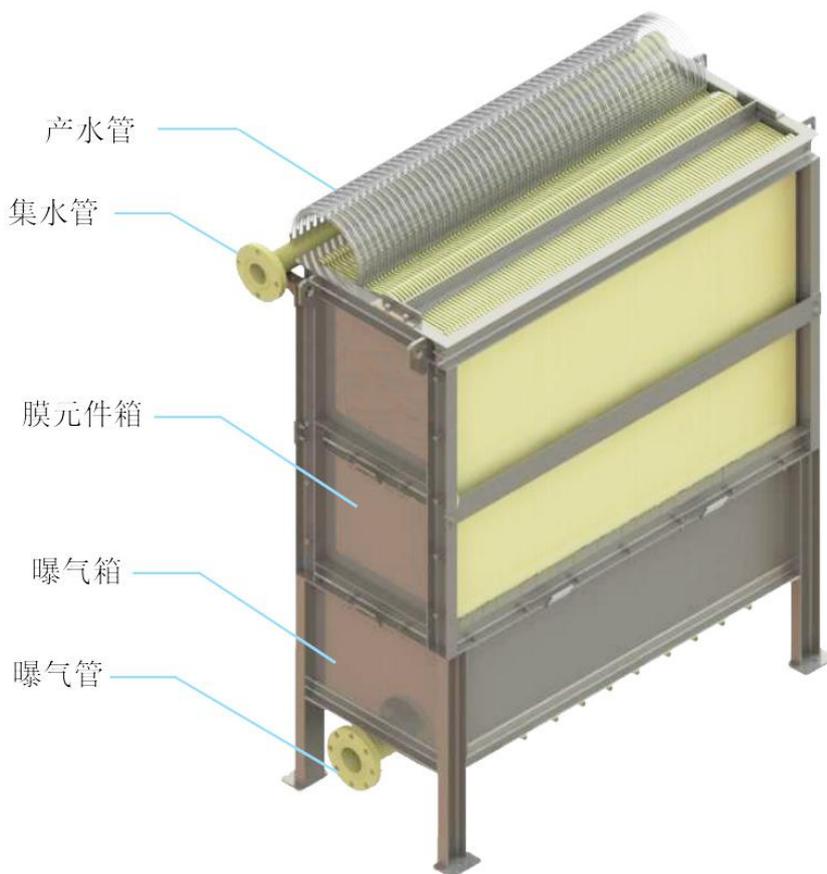


图 2-1 平板膜组件构成

(1)膜箱：

主要功能为收集 MBR 系统的产水：

- ①. 平板膜元件：滤膜孔径为小于 $0.1\ \mu\text{m}$ 的 PVDF 平板膜
- ②. 集水管：将每片平板膜的产水收集，并通过法兰与出水管道相连，标准为 25 个孔一单元。
- ③. 产水管：硅橡胶管，用于连接膜元件与集水管
- ④. 压杆或橡胶压条：固定膜元件，防止膜元件上浮
- ⑤. 膜元件箱：用于固定膜元件

(2)曝气箱：

主要功能气水混合、冲刷膜表面、减缓或防止膜污染及提供生化需氧。

曝气管：MBR 专用的穿孔曝气管，具有独特的防污堵结构。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co.,Ltd.

邮箱：monontech@163.com

电话：178-5886-7688 0571-88550529

地址：杭州市.余杭区.仓前街道.龙塘路 16 号

2.1 MBR 平板膜组件型号规格参数

杭州膜能生产制造的 MBR 平板膜组件型号按下列规则由英文字母代号和阿拉伯数字组成。

型号名称：MONON-MBR mm×nn

MONON-MBR：杭州膜能 MBR 平板膜

mm：单片膜面积数，单位： d m^2 （平方分米）； $\text{mm} \div 100$ 换算成 m^2 单位

nn：膜组件使用膜元件数量（单位：片）

范例：**MONON-MBR80×125** 表示：

杭州膜能生产制造的使用 125 片单片面积为 0.8m^2 的 MBR 平板膜组件总面积为 $0.8 \times 125 = 100\text{m}^2$ 。

平板膜组件部分型号及性能参数见表 2-1、2-2、2-3、2-4，具体型号参见 3.7 膜组件选型。

MONON 膜组件型号	MONON-MBR80×35	MONON-MBR80×50	MONON-MBR80×100
产水量 (m^3/d)	10	15	30
膜元件数量(片)	35	50	100
膜面积 (m^2)	28	40	80
曝气量 (L/min)	350	500	100
外形尺寸 长×宽×高 (mm)	580×670×1500	790×670×1500	1490×670×1500
组件重量 (kg)	200	550	650
膜框架材质	SS304 不锈钢		
曝气管	ABS		
集水管材质	ABS		

表 2-1 部分标准膜组件型号表

MONON 膜组件型号	MONON-MBR80×150	MONON-MBR80×200	MONON-MBR80×250
产水量 (m^3/d)	48	65	80
膜元件数量(片)	150	200	250
膜面积 (m^2)	120	160	200
曝气量 (L/min)	1500	2000	2500
外形尺寸 长×宽×高 (mm)	2210×700×1750	2910×700×1750	3610×700×1750
组件重量 (kg)	750	980	1200
框架材质	SS304 不锈钢		
曝气管	ABS		
集水管材质	ABS		

表 2-2 部分标准膜组件型号表

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

MONON 膜组件型号	MONON-MBR150×50	MONON-MBR150×100	MONON-MBR150×125
产水量 (m ³ /d)	30	60	75
膜元件数量(片)	50	100	125
膜面积(m ²)	75	150	187.5
曝气量 (L/min)	600	1200	1500
外形尺寸 长×宽×高 (mm)	790×700×2550	1510×700×2550	1860×700×2550
组件重量 (kg)	400	680	920
膜框架材质	SS304 不锈钢		
曝气管	ABS		
集水管材质	ABS		

表 2-3 部分标准膜组件型号表

MONON 膜组件型号	MONON-MBR150×150	MONON-MBR150×200	MONON-MBR150×250
产水量 (m ³ /d)	90	120	150
膜元件数量(片)	150	200	250
膜面积(m ²)	225	300	375
曝气量 (L/min)	1800	2400	3000
外形尺寸 长×宽×高 (mm)	2210×700×2550	2910×700×2550	3750×750×2550
组件重量 (kg)	1150	1550	1910
框架材质	SS304 不锈钢		
曝气管	ABS		
集水管材质	ABS		

表 2-4 部分标准膜组件型号表

- 以上设计产水量为处理市政/生活污水，标准条件下的参考数值；
- 我们可以根据客户要求及水质水量提供膜元件数量为任意 25 整数倍的框架，满足用户自由组合组件需求，如：MONON-MBR-80×175 (110m³/d)，MONON-MBR-80×225 (72m³/d)；
- MONON-MBR-150×250-D (双层 Double 型高度 4.5m，膜池高度要求 >5.5 米，单组面积可达 750 平米/组。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co.,Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

3.MBR 平板膜及配套设备选型设计计算书（以生活污水为范例）

3.1 MBR 平板膜组件的选型

3.1.1 案例背景介绍

生活污水，前级经过必要的格栅、沉淀、厌氧、缺氧或者好氧等生化处理，然后进入 MBR 膜系统。膜池设计液面高度为 3.5 米，项目设计处理水量为 500m³/d。

3.1.2 MBR 平板膜组件选型

膜元件使用数量计算值 $N_{\text{计}} = Q_{\text{日}} \times 1000 \div 20 \div F \div A$

500m³/d 项目计算值： $N_{\text{计}} = 500 \times 1000 \div 20 \div 20 \div 1.5 = 833.3$

注：数值 20 是膜元件用量计算 MBR 系统，开 8 分钟停 2 分钟，每天实际运行 20h。

A：每片膜元件的有效膜面积（m²/片），根据膜池水深选用膜元件型号。

MONON-MBR80 型：0.8 m²/片 膜池水深 ≥ 2.2m

MONON-MBR150 型 1.5 m²/片 膜池水深 ≥ 3.3m

Q_日：日最大污水量（m³/d）；1m³=1000L； 500m³/d

F：设计膜通量[L/m².h]，见膜通量参考表； 本生活污水案例选 20 L/m².h

膜通量参考表

污水类型	设计运行膜通量	水量波动大时 允许最大运行膜通量	备注
生活/市政污水	20-22 L/m ² .h	25-26 L/m ² .h	可生化性好
养殖/工业废水	17-18 L/m ² .h	20-22 L/m ² .h	可生化性较好
工业废水	15-16 L/m ² .h	18-20 L/m ² .h	可生化性一般
垃圾渗滤液	10-12 L/m ² .h	13-14 L/m ² .h	可生化性差
说明： 1、L/m ² .h：一平米膜一小时的出水量，单位：升（如：20 L/m ² .h：一平米膜一小时出水 20 升） 2、污水/废水需前级经过必要的格栅、沉淀、厌氧、缺氧或者好氧等生化处理，然后进入 MBR 膜系统。			

*膜通量的选择，尤其是工业废水的处理最好通过试验确认膜通量最佳值或者咨询本公司技术服务部。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co.,Ltd.

邮箱：monontech@163.com

电话：178-5886-7688 0571-88550529

地址：杭州市.余杭区.仓前街道.龙塘路 16 号

3.1.3 MBR 平板膜组件的确定

根据膜池尺寸及前面计算膜元件数量 $N_{\text{计}}$ ，计划使用 MBR 平板膜组件数量： $P_{\text{计}}$

单组组件计划使用膜元件数量 $Z_{\text{计}}=N_{\text{计}}\div P_{\text{计}}$

500m³/d 项目计算数值：前面计算膜元件 $N_{\text{计}}=833.3$ 片，预设计使用 MBR 平板膜组件数量：

$P_{\text{计}}=4$

$Z_{\text{计}}=N_{\text{计}}\div P_{\text{计}}=833.3\div 4=208.3$

单组组件使用膜元件的数量应该为 25 的整数倍，并取最接近 Z 数值，最终确定单组组件使用膜元件数量。

$Z_{\text{计}}=208.3$ 片，可取 200(25 整数倍 8 倍)片，确定型号为 MONON-MBR150×200 型，4 组

500m³/d 项目实际使用值： $N_{\text{实}}=800$ ；实际使用有效膜面积 $S=1200\text{ m}^2$

MONON-MBR150×200 型膜组件详细参数见本手册 **2. MBR 平板膜组件规格参数表**

3.1.4 MBR 膜通量的校验

系统出水 8min 停 2min，实际出水时间约 20h；1m³=1000 L；实际使用膜面积 S

实际的膜平均通量 $F=Q_{\text{日}}\times 1000\text{L}\div 20\div S$

500m³/d 项目实际数值： $500\times 1000\text{L}\div 20\div 1200=20.83\text{ L/m}^2\cdot\text{h}$ 满足设计运行膜通量范围。

3.2 配套设备选型

其他相关设备需用户自行准备，本公司提供设备的选型及设备使用指导。如表 3-3 及图 3-14 所示，膜组件的配套设备主要组成有：

曝气相关设备	MBR 专用风机
	空气流量计
出水相关设备	自吸式抽吸泵
	液体流量计
	真空表（压差传感器）
	出水电动阀（防虹吸）
膜清洗设备	加药箱
	计量泵（可选）
	加药漏斗
污泥回流/外排设备	潜污泵
电控设备	抽吸泵/风机、阀门控制（PLC 或继电器）

表 3-3 配套设备列表

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co.,Ltd.

邮箱：monontech@163.com

电话：178-5886-7688 0571-88550529

地址：杭州市.余杭区.仓前街道.龙塘路 16 号

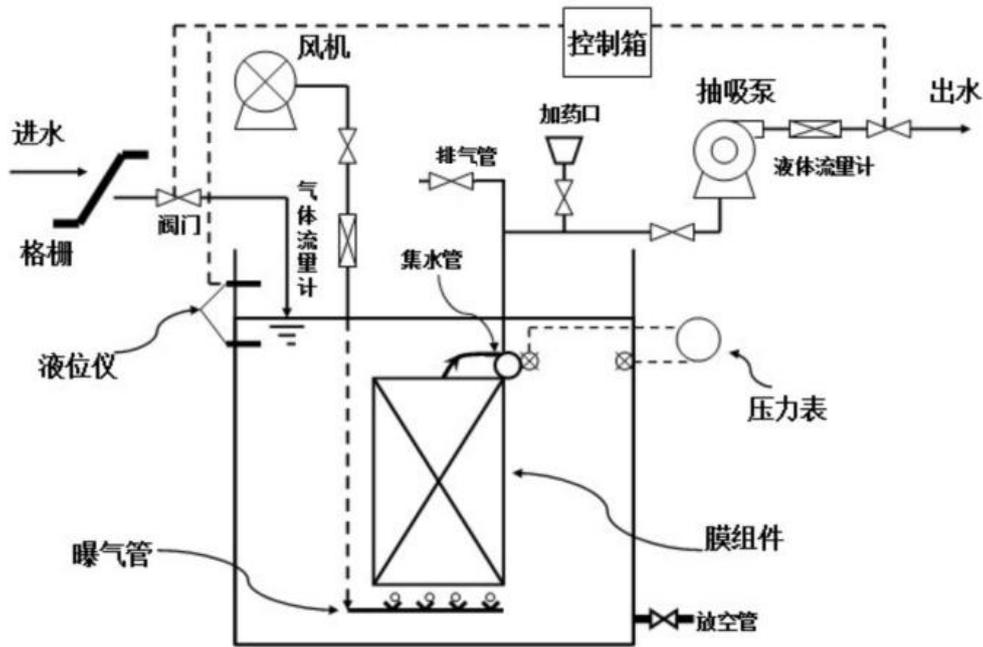


图 3-14 膜组件配套设备图

3.2.1 曝气相关设备

(1) MBR 专用风机

膜组件需要的曝气量 = $N_{实} \times q$

500m³/d 项目计算值：膜组件需要的曝气量 = $800 \times 12 = 9600\text{L}/\text{min} = 9.6\text{m}^3/\text{min}$

n：膜元件数量（片）；

q：单片膜所需气量（L/min）；1000L=1m³

膜元件型号	q 单片膜所需气量 L/min		应用场合
	合理气量	气量上限	
MONON-MBR150	12	15	大中型污水处理工程
MONON-MBR80	10	13	中小型污水处理工程

表 3-4 膜元件所需气量

根据表 3-2 确定供气量，超过气量上限会导致膜的损坏或使用寿命的缩短；有些场合如工业废水、垃圾渗滤液等废水降解有机物所需的空气量大于膜冲刷需要的空气量上限，必须增设其它曝气设备满足要求。

(2) 空气流量计

设置空气流量计测定曝气量。多个膜组件在同一系列时可使用一个空气流量计。每个单独膜池建议只用一个空气流量计。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

3.2.2 出水相关设备

膜出水采用抽吸泵抽吸出水，需要的设备有自吸式抽吸泵、真空表、液位计、流量调节计及阀门（亦可用定流量阀门代替）。

(1) 自吸式抽吸泵

根据日处理水量及运行方式可推算出所需抽吸泵类型，推荐运行方式为开 8 分钟停 2 分钟，以此为例，抽吸泵流量的计算为：

$$Q_{\text{抽吸}} \geq (Q_{\text{日}} \div 19.2) \times 1.1 \quad \text{单位: } \text{m}^3/\text{h}; \text{ 扬程 } H=8-15 \text{ 米}$$

Q 抽吸：抽吸泵流量

Q_日：日处理水量

$$500\text{m}^3/\text{d} \text{ 项目计算值: } Q_{\text{抽吸}} \geq (Q_{\text{日}}/24 \times 10/8) \times 1.1 = (500 \div 19.2) \times 1.1 = 28.65\text{m}^3/\text{h}.$$

最终根据流量、扬程 H 确定泵型号。

抽吸泵通常使用自吸式水泵，需要注意使用自吸式水泵时由于水泵的设置场所不同，可能得到不同的结果，若吸程过大，可能出现得不到所要求的出水量；一般抽吸泵吸程（吸上真空度）为 4~6m 左右即可。考虑到管道损失等问题，抽吸泵选型时抽吸扬程以及抽吸出水量要有一定的富余量；抽停时间比可根据实际情况进行调整，以达到最佳出水效果。

注意! 几组膜组件可共用抽吸泵，但建议不超过 10 组。

(2) 真空表（或压差传感器）

使用真空表，则尽量设置在于液面相平位置（初始读数接近于零），读取压差来测定跨膜压差，一般负压表量程为-0.01-0MPa。

若使用压差传感器，则一端连接在出水管上，而另一端设置在膜生物反应器上，并设置在相同高度，以测定跨膜压差。

注意! 真空表设置在抽吸泵的吸水端，测定值会因为设置位置（真空表与液面高度）的不同而有所变化，建议真空表尽可能与液面保持相近，两者的高度差尽量保持在 0.5 米以内；

(3) 流量控制装置（流量计）

在出水管必须设置流量控制器（流量调节阀及流量计等），控制出水流量。多台组件可使用一套流量控制装置。

(4) 出水电动阀（防虹吸）

自吸泵位于液面以下时，首次抽吸出水后，由于水的压差往往会产生虹吸现象，自吸泵已经停

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

止运行，但是膜出水仍然在进行，为保证曝气擦洗膜表面效果，在泵的出水端应加装防虹吸电动阀门。具体规格一管道规格为准。

3.2.3 膜清洗设备

膜使用一段时间后，会在膜表面及膜孔形成污染层（结垢、有机物粘附、细菌滋生等），需定期进行维护清洗，以保证膜系统稳定运行。在线化学清洗加药方式有二种：

方式一和方式二：

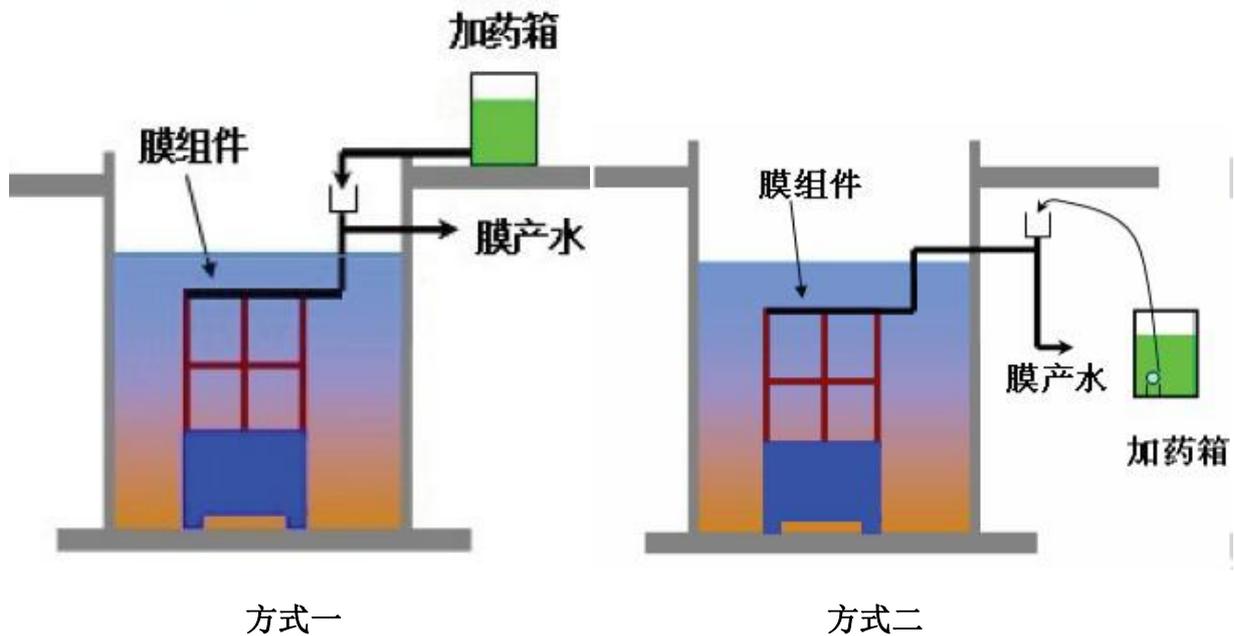


图 3-5-1 在线清洗方式

根据工程实际情况要求，可采取两种在线化学清洗方法，如图 3-5-1 所示。方式一为重重力式注入，清洗箱在膜池液位面以上（清洗系统在膜池上）；方式二为泵提式注入，清洗箱在膜池液位面以下（清洗系统在地面上或低于液面）。

加药箱容积 $V_{\text{总}} = V_{\text{管道}} + n \times \text{单片膜清洗药剂用量}$ （参见表 3.5.1）

500m³/d 项目计算值： $V_{\text{总}} = V_{\text{管道}} + n \times \text{单片膜清洗药剂用量} = V_{\text{管道}} + 800 \times 5L$

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

膜元件型号	清洗药剂用量	清洗时间	备注
MONON-MBR150 型平板膜	5L/片	3-5 小时	(1)药剂用量为单片膜元件清洗药剂用量； (2)清洗药剂过量会渗出膜表面，这种情况正常，并不影响 MBR 系统活性污泥。 (3)总药量还需考虑管道所占容积： $V_{管道}$
MONON-MBR80 型平板膜	3L/片		

表 3.5.3 清洗药剂用量

注：加药口位置需设置高度不得超过膜池液面 1 米以上。

3.2.4 电控设备

电控设备控制抽吸泵、鼓风机、曝气管清洗阀、液位控制器、防止虹吸电动阀门等设备，具体的控制设置见《电气设备运行表》，或咨询本公司技术人员。

MONON-MBR 系统《电气设备运行表》

	步骤	1	2	1	备注
		运行	停歇	运行	
正常运行	防虹吸电动阀	0		0	泵低于膜池液位时需安装
	自吸泵	0		0	一用一备
	风机	0	0	0	2 台，8-12 小时 轮换工作
	运行时间	8 分钟	2 分钟	8 分钟	
保护设计	MBR 膜池 高液位开关	MBR 膜池内的污水液位即将溢出膜池时的液位即为高液位，水位到达高液位时，污水提升泵停止运行，膜池不再进水。			主要是避免污水溢出
	MBR 膜池 低液位开关	MBR 膜池内的污水即将低于 MBR 膜组件顶部时的液位即为低液位，液位到达低液位时，自吸泵必须停止运行。			主要防止自吸泵抽吸空气，避免泵及膜组件损坏
	膜池 污泥回流泵	回流泵用于控制污泥浓度，一般污泥浓度控制在 6000-10000mg/L，应避免污泥浓度超过 14000mg/L			防止污泥浓度过高导致膜污染。
手动操作	加药泵(可选)	手动开启运行			在线加药进行维护性清洗

注：1、“0”表示阀门打开或者泵运行状态。2、正常运行时，程序循环为“1→2→1→2”循环进行

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

4、特别说明

(1) 杭州膜能膜分离科技有限公司为客户提供技术手册作为 MONON-MBR 平板膜产品选择和膜组件系统设计计算的依据。

(2) 如果客户期望获得任何最更新或者更详细的 MONON-MBR 平板膜组件使用维护技术手册，建议登陆杭州膜能膜分离科技有限公司网站进行咨询或资料下载。

(3) 如果客户有其他特殊的技术问题，也可同我们的销售和技术服务部门联系。

杭州膜能膜分离科技有限公司

手机：178-5886-7688

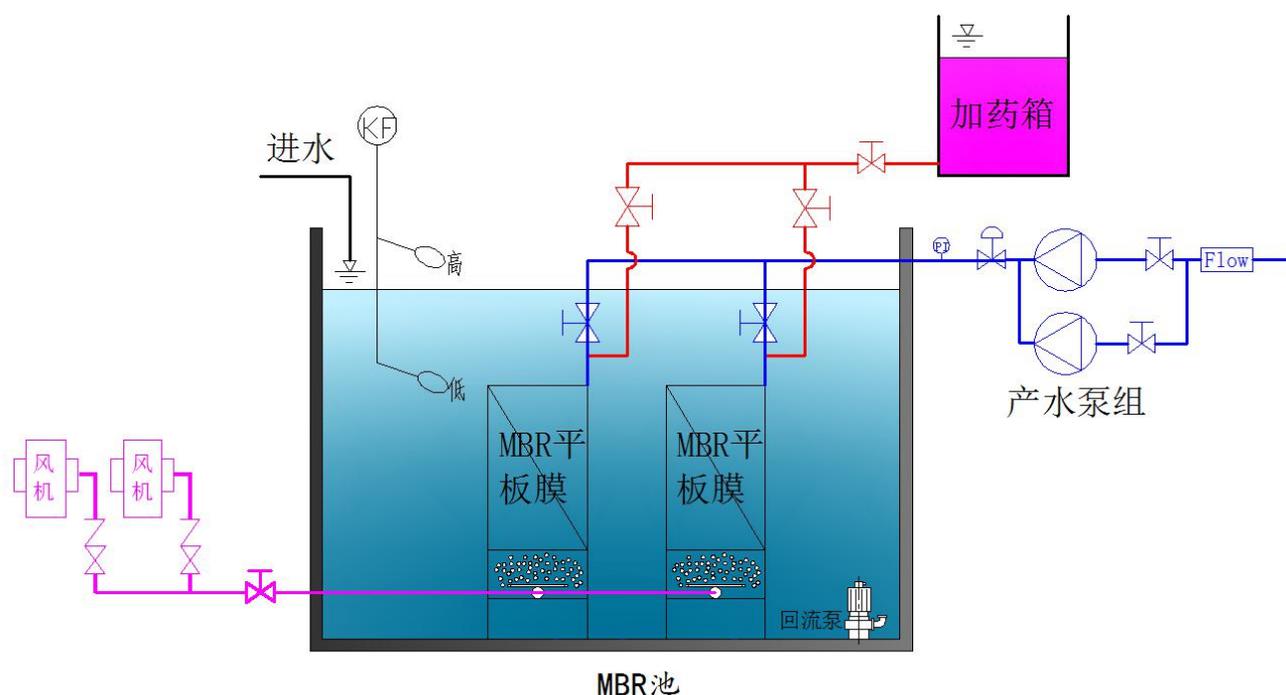
电话：0571-88550529

邮箱：monontech@163.com

网址：www.monon-tech.com

地址：杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

附录一、MBR 典型工艺流程图



杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱：monontech@163.com

电话：178-5886-7688 0571-88550529

地址：杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号