



# [聚酰胺膜技术手册]

--纳滤与物料膜系列

[湖州浩宇膜科技有限公司]

[版本号: V24.001]

## 目录

一、湖州浩宇膜简介 .....	1
二、Howie 纳滤膜介绍 .....	2
2.1 Howie 纳滤膜简介 .....	2
2.2 Howie 纳滤膜产品描述 .....	2
2.3 Howie 纳滤膜规格参数 .....	2
2.4 Howie 纳滤膜操作条件 .....	2
2.5 纳滤膜外形尺寸 .....	3
三、Howie 物料膜介绍 .....	3
3.1 Howie 物料膜简介 .....	3
3.2 Howie 物料膜产品描述 .....	3
3.3 物料膜处理流程 .....	4
3.4 物料膜技术设计 .....	4
3.5 物料膜规格参数 .....	4
3.6 物料膜操作条件 .....	4
3.7 物料膜外形尺寸 .....	5
四、膜系统的运行 .....	5
4.1 使用前注意事项 .....	5
4.1.1 对技术手册的关注 .....	5
4.1.2 设备运行者的责任 .....	5
4.1.3 须注意的危险事项 .....	5
4.1.4 维护工作 .....	6
4.2 纳滤，物料膜元件安装与运行 .....	6
4.2.1 出厂后状态 .....	6
4.2.2 运输 .....	6
4.2.3 出厂后的保存 .....	7
4.2.4 膜元件安装 .....	7
4.2.5 设备启动 .....	8
4.2.6 设备的运行 .....	9
4.2.7 设备停机 .....	10
4.2.8 运行数据记录 .....	10
4.2.9 操作条件 .....	10
4.3 膜元件的分析 .....	11
4.3.1 外观和重量 .....	11
五、TFC 聚酰胺复合膜组件清洗，维护方法 .....	12
六、服务与承诺 .....	15

## 一、湖州浩宇膜简介

浩宇膜是一家专业的微滤、超滤、纳滤和反渗透膜的制造商。我们专注于膜的研究和开发，可以尽可能满足客户对于膜应用的需求。浩宇膜可以提供各种类型的膜元件，包括卷式膜、中空纤维膜、管式膜和平板膜。如今，浩宇膜正在为乳制品、食品饮料、生物技术、制药、汽车和其他需要尖端液体分离技术的行业提供高性能的膜技术和应用。浩宇膜的核心团队深耕膜行业有十五年，拥有独立自主的知识产权，在膜开发和工艺开发方面有很强的能力满足客户的要求。

Howie Membrane is a professional membrane manufacturer for MF, UF, NF and RO membrane. We focus on membrane research and development to meet customized requirement. Howie can supply all kinds of membrane types including spiral-wound, hollow fiber, tubular and flat sheet.

Today, Howie is developing new polymeric membrane technologies and applications for the Dairy, Food & Beverage, Biotech, Pharmaceutical, Automotive, and other industries in need of cutting-edge liquid separation technology.

With more than ten years working experience in membrane industry, Howie has strong ability to meet customer's requirement in both membrane development and process exploitation.

公司致力于提供废水处理一体化解决方案膜产品，提供液体分离、浓缩、澄清的膜产品和膜工艺。



## 二、Howie 纳滤膜介绍

### 2.1 Howie 纳滤膜简介

Howie Membrane 提供的 HWM-INF 纳滤膜具有抗污染、高通量等优点。与同等竞争者相比在得到同样甚至更高截留率的情况下，Howie Membrane 能够提供更高的通量，更低的能耗，在垃圾渗滤液等特定的应用中具有巨大优势。HowieMembrane 通过严格的质量监控手段充分地保证了每一支膜元件都具有良好稳定的性能。

### 2.2 Howie 纳滤膜产品描述

膜材料: 专利 TFC 聚酰胺复合膜  
 认证状况: ISO9001 质量体系认证  
 膜结构: 玻璃钢外形缠绕  
 进水格网: 34mil,48mil,65 mil

- 通量增加: 30%-50%。
- 抗污染能力强，性能稳定可靠。
- 稳定高效的 COD 截留效果。

### 2.3Howie 纳滤膜规格参数

型号	分子量 (Da)	MgSO <sub>4</sub> 截留率 (%)	NaCl 截留率 (%)	渗透液通量 (GFD)	有效膜面积 (m <sup>2</sup> )
HWM-INF200-4040/34i	200	98	50	15-25	7.6
HWM-INF200-8040/34i	200	98	50	15-25	37
HWM-INF300-4040/34i	300	97	40	25-30	7.6
HWM-INF300-8040/34i	300	97	40	25-30	37

我司提供定制膜组件服务，实验膜组件可按需定制。

测试条件: MgSO<sub>4</sub> 溶液:110psi(7.6bar), 77°F(25°C)2000ppm,15%回收率  
 NaCl 溶液:110psi(7.6bar), 77°F(25°C)3800ppm, 15%回收率

### 2.4 Howie 纳滤膜操作条件

推荐操作压力	110-450psi (7.6-31bar)
最高运行压力	600psi (41.3bar)
操作温度范围	40-122°F (5-50°C)
清洗温度范围	105-122°F (40-50°C)
连续运行 pH 范围	3.5-10.5
清洗运行 pH 范围	2-11

单支膜元件设计压力降	6-10psi (0.4-0.7bar)
单根压力容器设计压力降	30-50psi (2.1-3.4bar)
耐氯	0.01ppm(建议除氯)

## 2.5 纳滤膜外形尺寸



尺寸	A (mm)	B (mm)	C (mm)
1812	305	46	15.9
2540	1016	61	15.1
3838	965	96.5	21.1
3838.75	984	96.5	21.6
7838	965	197	28.6
8038	965	201	28.6
8040	1016	201	28.6

## 三、Howie 物料膜介绍

### 3.1 Howie 物料膜简介

纳滤浓缩液中含大量难生化降解的腐植酸，通过合适的预处理进入物料一级膜进行浓缩，该高浓度有机浓液具有很高的热值，可以进一步资源化利用；透过液进入物料膜二级处理；由于透过液中大分子有机物和部分硬度被去除，物料二级膜浓缩，排出浓水回流至生化系统，从而使纳滤单元整体的回收率提高。

由英国 Howie Membrane 公司开发的 HWM-SGF 系列特种高倍物料浓缩膜，能够有效的截留 COD(腐殖酸)，透过二价盐，真正实现渗滤液高倍浓缩，显著提高系统回收率。

### 3.2 Howie 物料膜产品描述

膜材料：专利材料复合膜

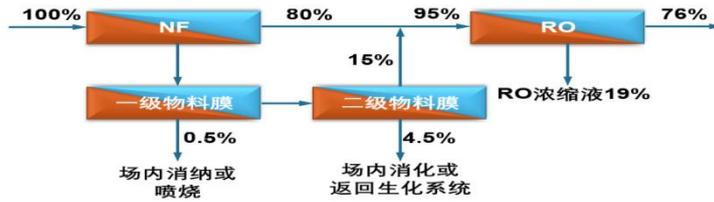
膜结构：卫生级卷式，外缠卫生级网格

认证状况：ISO9001 质量体系认证

进水格网：31mil,48mil

- 高效的 COD 截留率（腐殖酸等大分子有机物）。
- 实现 COD 与盐的有效分离。
- 超高系统回收率。

### 3.3 物料膜处理流程



### 3.4 物料膜技术设计

纳滤浓缩液中含大量难生化降解的腐殖酸，通过合适的预处理进入物料一级膜，进行浓缩，该高浓度有机浓液具有很高的热值，可以进一步资源化利用；透过液进入物料二级膜处理；由于透过液中大分子有机物和部分硬度被去除，物料二级膜浓缩，排出浓水回流至生化系统，从而使纳滤单元整体的回收率提高。运用 Howie 物料膜浓水减量化实验系统，探究两级物料膜系统的浓缩倍数，膜产水量，抗污染能力，清洗周期，产水水质等指标。

### 3.5 物料膜规格参数

型号	分子量 (Da)	渗透液通量 (GFD)	有效膜面积 (m <sup>2</sup> )
HWM-SGF1000-8040/31i	1000	40	34
HWM-SGF1000-8040/48i	1000	40	26
HWM-SGF600-8040/31i	600	25	34
HWM-SGF600-8040/31i	600	25	26

### 3.6 物料膜操作条件

推荐操作压力	110-450psi (7.6-31bar)
最高运行压力	600psi (41.3bar)
操作温度范围	40-122°F (5-50°C)
清洗温度范围	105-122°F (40-50°C)
连续运行 pH 范围	4.0-10
清洗运行 pH 范围	3.0-10.5
单支膜元件设计压力降	6-10psi (0.4-0.7bar)
单根压力容器设计压力降	30-50psi (2.1-3.4bar)
耐氯	0.01ppm(建议除氯)

### 3.7 物料膜外形尺寸



尺寸	A (mm)	B (mm)	C (mm)
1812	305	46	15.9
2540	1016	61	15.1
3838	965	96.5	21.1
3838.75	984	96.5	21.6
7838	965	197	28.6
8038	965	201	28.6
8040	1016	201	28.6

## 四、膜系统的运行

### 4.1 使用前注意事项

#### 4.1.1 对技术手册的关注

有关安全方面的提示和安全规程是保障设备安全无故障运行的前提要素。设备运行人员应重视本技术手册，特别是其中与安全方面相关的事项。此外，还用注意运行过程中的数据记录，做好运行及维护工作，防范事故的发生。

#### 4.1.2 设备运行者的责任

设备运行者在现场操作设备运行时，须具备以下条件：

- 1) 熟知相关工作安全及事故防范基本规定，能熟练进行设备的操作；
- 2) 阅读过本使用说明书中有关安全和警告的事项，完全理解相关事项并且在安全条款合约上签字；
- 3) 接受过设备提供商的正规培训。

#### 4.1.3 须注意的危险事项

本设备是按照当前的技术水准和公认的安全技术规范制造的。尽管如此，仍然不能完全排除在设备使用过程中出现危及操作人员或他人的安全的可能，或者影响到设备本身或其他有价物品。因此，本设备只能在如下情况下使用：

- 1) 同设备使用规范相符的应用

- 2) 有完整的安全技术保障
- 3) 任何有安全隐患的故障必须立刻得以排除。
- 4) 对电气设备和装置的修理只能由专业人员来实施。
- 5) 安装时请注意：请在开始工作前检查工作安全事宜；操作时，注意安装接口对齐，不可使用锤头等工具敲打膜组件接口；现场须有必要的起重工具，安装时注意安全。使用说明书中所提到的安全事项以及国家现行的事故防范规范必须强制性遵守！

#### 4.1.4 维护工作

设备维护应按照制造商所提供的技术资料中所给定的指标来实施，并记录在操作日志或维护记录中，由维护者签名。不符合规章的维护行为可能会导致设备技术安全性能和运行性能的降低。

## 4.2 纳滤，物料膜元件安装与运行

系统在投入运行之前，必然要经历远距离运输以及保存的问题，选择正确的运输方式以及保存条件，可以最大限度保护膜元件的性能，相反就可能对膜元件造成损害，严重时将会影响系统运行时的性能。

在反渗透及纳滤系统的搭建中，安装膜元件是最后步骤，这时往往其他设备和组件已经安装完毕。这看似是一个简单的步骤，但是若不做好细节仍可能影响系统的性能和膜元件的使用寿命。只有这样才能确保膜系统以及膜元件的安全、稳定运行。

系统启动后，在运行期间的数据记录、运行管理以及停运保护等方面仍需要有条理的进行，帮助用户了解正确的步骤和过程，避免发生不必要的问题。

本部分即针对膜元件的运输、保存、安装、以及系统运行的管理进行详细的说明。

### 4.2.1 出厂后状态

4 英寸和 8 英寸的膜元件的包装都采用塑料袋包装，在包装箱内用缓冲材料固定，再放置

- 放在室内温度 5-35℃的干燥通风处
- 禁止阳光直射
- 禁止粗暴的搬运行为，如：投抛、从高处丢落等
- 避免长时间竖直摆放

膜元件在出厂前采用亚硫酸氢钠 (SBS) 保护液，以避免发生膜元件污染。因此，在膜元件开封时，请注意防护，一旦 SBS 溅入眼睛，请立即用大量清水进行冲洗，严重时请遵医嘱。

### 4.2.2 运输

	注意事项	理由	影响程度
1	保管温度不能低于 5℃以下、绝对不能使膜元件受冻。	受到冰冻会使膜受到影响，可能无法发挥膜的原有性能。	非常高
2	搬运途中不要粗暴、投掷或者使包装摔落。	本产品采用的保护液是浓度 1% 的亚硫酸氢钠。包装箱内的塑料袋若发生破损，保护液则会流出，失去对膜元件的保护效果，并会润湿外包装箱，造成包装箱的强度降低。因此在运输途中应避免野蛮操作且不能拆散已固定好的大包装，请不要使用可能会导致包装破损的设备。	高
3	请勿使用锐利物损坏包装箱。		
4	请勿把包装箱浸泡在水中。		
5	请勿竖直放置。		

### 4.2.3 出厂后的保存

注意事项		理由	影响程度
1	放在室内 5-35°C 的阴暗处保管	保管温度超出范围，甚至发生低温冰冻，产品的性能可能无法保证。	非常高
2	搬运途中不要粗暴、投掷或者使包装摔落。	本产品采用的保护液是浓度 1% 的亚硫酸氢钠。包装箱内的塑料袋若发生破损，保护液则会流出，失去对膜元件的保护效果，并会润湿外包装箱，造成包装箱的强度降低。因此在运输途中应避免野蛮操作且不能拆散已固定好的大包装，请不要使用可能会导致包装破损的设备。	高
3	请勿把包装箱浸泡在水中。		
4	请勿竖直放置。		
5	即使膜元件在恰当环境中保存，仍请尽早使用。建议使用膜产品在购买一年内使用。	本产品自购买之日起请尽早使用。如果在使用前经过了长时间的保存，保护液可能会发生分解导致性能变化，因此如果膜元件内的保护液已经完全挥发了，则应该重新调配保护液并加入到膜元件的包装中。	高

### 4.2.4 膜元件安装

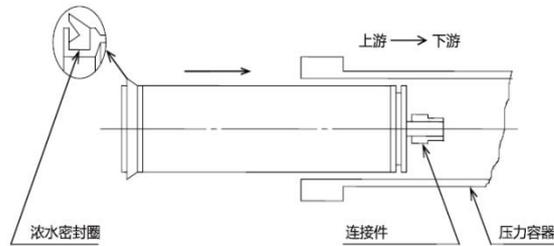
● **冲洗系统管路** :如果系统是全新的，在安装膜之前需充分冲洗系统管路，以避免碎片、溶剂、或余氯等与膜元件接触。

● **清洁压力容器**：在安装膜元件之前需清洁压力容器的内部，防止污垢或碎片沉积在膜元 件外表面。建议用海绵球浸入 50% 的甘油溶液后，采用合适的工具在膜壳内部来回擦洗，将膜壳内壁清洗干净。在清洁过程中，请注意不让

**请将膜元件务必安装在其对应压力容器中：**

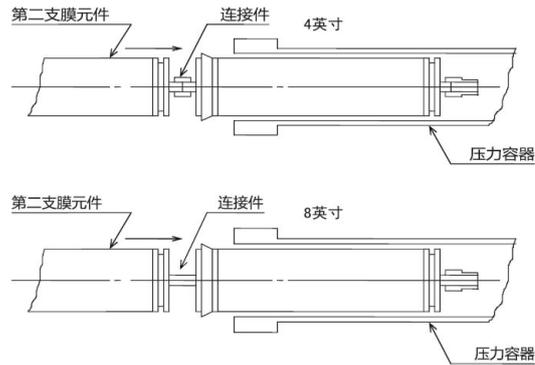
● 通常膜元件置于 1% 浓度的亚硫酸氢钠溶液中保存，首先应用纯水充分冲洗。

● 如下图所示，膜元件的给水侧有一个浓水密封圈、注意密封圈的安装方向是口朝上游张开。浓水密封圈的功能是保证原水全部流到膜元件内不发生旁流。原水自身流速会使浓水密封圈的开口朝压力容器内壁紧压密封。若密封圈的安装方向相反，原水不能密闭，造成一部分原水流到

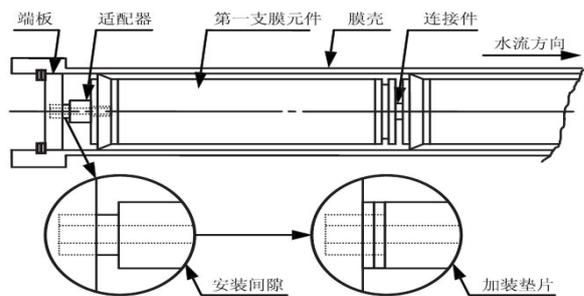


● 确认“O”型圈安装在连接配件指定位置上。安装时要注意“O”型圈及连接件表面没有 划伤或附着物。注意不要将“O” 型圈扭曲安装。若连接件发生泄漏，原水就会进入到产水中，会导致产水水质下降。安装在集水管上时，“O” 型圈和集水管的表面用清水或甘 油沾湿以便于安装。

● 卸下压力容器两侧的端板安装膜元件。将适配器安装在第一支膜元件的集水管浓水侧（下 游）。然后将膜元件沿原水水流方向推进，装入压力容器内。数支膜元件连续安装时，前一支膜元件完全进入膜壳之前，就要准备下一支膜元件与连接件连接。同时要注意不



- 确认压力容器的适配器连接后，将浓水侧端板与膜壳连接。端板的连接方法请参照压力 容器生产厂的使用说明书。
- 完成浓水侧端板的安装后，应再次从进水侧向浓水侧推动膜元件，保证其完全紧密连接。然后再进行进水侧端板的安装，安装进水侧端板时应注意测量端板与适配器之间的间隙。如果有间隙，安装内径大于适配器外径的厚度为 1/4"-1/8"的塑料（或其它合适材料）垫片，直致使端板不能完全安装到位，此时取下一支垫片后再安装好端板即可。端板的连接方法请参照膜壳生产厂的使用说明书。



- 拆下压力容器周围的管道，卸下压力容器两端的端板。
- 从原水入口处将膜元件朝下游推出，在浓水出口侧将膜元件一支接一支的取出。膜元

#### 4.2.5 设备启动

- **保安过滤器 (<5 $\mu$ m)**

为防止金属屑、异物、沙子和纤维等物质进入到膜元件内，请在原水泵后安装保安过滤器 (<5 $\mu$ m)。在运行开始前，请确认滤芯已正确安装。

- **进水的 SDI**

预处理产水的 SDI 值

值要做到 5 值要做到 5.0 以下。要定期检测 SDI 0 以下。要定期检测 SDI 值，发现超出正常值后要修正预处理的配置和运行参数。

- **进水的残余氯** 通常要求运行时进水的余氯含量为 0mg/L。进水中残余氯浓度若超出此要求会造成膜元件脱盐率下降。若进水中有余氯，请用亚硫酸氢钠 (SBS) 中和。若残余氯量为 1mg/L，对应则需要 SBS1 对应则需要 SBS1.8-3mg/L。余氯采用 ORP 表在线监测，或是比色法测定。8-3mg/L。余氯采用 ORP 表在线监测，或是比色法测定。

注意：过渡金属如铁、锰等，将加剧余氯对膜元件的氧化。因此进水中含有过渡金属时，应确保进水中没有余氯存在。

- **进水的残余 SBS(亚硫酸氢钠)** 当采用 SBS 中和余氯时,美国海德能公司推荐采用滴定法测 SBS 浓度,以确保余氯全部被还原。因为在有些废水中,余氯或 ORP 测定会受到干扰而不准确,SBS 残余量为 1-2mg/L 时可确保余氯全部被还原。
- **进水油类** 油脂严禁进入反渗透系统,必须在预处理中脱除掉。
- **进水 pH 值** 进水 pH 值若超出膜元件规定范围,可能会导致膜元件性能下降。
- **进水温度** 运行时进水温度应在 40°C 以下(最高不能超过 45°C)。若进水温度超出此范围,可能会引起膜性能下降。40°C 以上运行时请向美国海德能公司技术人员咨询安全运行条件。
- **低溶解度盐类** 为防止膜表面盐类结垢,可以采用调节 pH 值、进行软化处理、添加阻垢剂等方法解决。
- **硅酸类(二氧化硅)** 为防止膜表面二氧化硅结垢,通过预处理去除二氧化硅以及通过调整 pH 值、温度等防止在浓水侧产生结垢。

确认好上述 9 项后,在膜已正确安装的前提下,可以启动系统。

**注意:清洗箱的液位控制应严格按照规定执行,冲洗的全过程需要有人值守!**

● **长期停用保存** 长期停用保护方法适用于停止使用 30 天以上,膜元件仍安装在系统的压力容器内。这方法可保存 6 个月,取决于保存温度和保护液种类保存的具体步骤如下:

- ◇ 对膜元件进行化学清洗; 对膜元件进行化学清洗;
- ◇ 采用膜系统产水配制合适的亚硫酸氢钠溶液(请向美国海德能公司相关人员咨询可替代的保护液);并循环冲洗膜装置;当保护液充满膜系统后,关闭阀门和泵使保护液保留于膜系统中,此时应确认系统完全充满;
- ◇ 如果温度低于 27°C,应每隔 90 天用新的杀菌剂进行 2-3 步操作;如果温度高于 27°C,应每隔 90 天用新的杀菌剂进行 2-3 步操作;如果温度高于 27°C,则应每隔 30 天更换一次杀菌剂;
- ◇ 每 15 天检测一次 pH 和 TDS,以便确定是否需要换新保护液; 每 15 天检测一次 pH 和 TDS,以便确定是否需要换新保护液;
- ◇ 如果膜系统设计有水或溶液漏泄、阀门关闭不严,亚硫酸氢钠溶液的 pH 可能会降到 3 以下。此时需要排掉现有保护液,并重新充入新 SBS 溶液。
- ◇ 请考虑检查系统顶部的阀门检查是否有漏泄,以帮助来排查 SBS 在系统内的状况,请考虑检查系统顶部的阀门检查是否有漏泄,以帮助来排查 SBS 在系统内的状况,不同膜系统可能存在不同变化。
- ◇ 确认膜系统管路中没有死角,不影响保护液的有效性。 确认膜系统管路中没有死角,不影响保护液的有效性。
- ◇ 在膜系统重新投入使用前,用低压给水冲洗系统 30~60 分钟,然后再用高压给水冲 在膜系统重新投入使用前,用低压给水冲洗系统 30~60 分钟,然后再用高压给水冲洗系统 30~60 分钟。无论低压冲洗还是高压冲洗时,系统的产水排放阀均应全部打开。

## 4.2.6 设备的运行

### 1.清水运行

- 打开清洗箱进水阀门,将清洗箱注满清水。
- 检查清洗管路及循环管路上的所有阀门处于正确的位置,保证清洗循环管路、膜管循环管路畅通。
- 启动清洗泵,超滤产水取样阀出水后关闭;
- 缓慢开启排气阀排气,排气完毕后关闭排气阀;

- 变频启动循环泵,记录循环流量计、产水流量计、回流流量计、进膜压力表、出膜压力表、温度计等仪表的读数;
- 逐渐调高循环泵频率至工频,记录循环流量计、产水流量计、回流流量计、进膜压力表、出膜压力表、温度计等仪表的读数,此部分数据作为原始数据;
- 清洗 30 分钟后关闭循环泵,循环泵变频停止后 10 秒后再关闭清洗泵。

#### 注意:

- 系统的启动/停机所用操作中,两台泵之间启动或关闭的间隔应不小于 10 秒!
- 初次水清洗时记录系统各仪表的数据,此数据将作为以后运行/清洗过程的指导数据!
- 系统管路中存在气体将对膜管造成损害!每次运行/冲洗/清洗时都需彻底排气!

#### 2. 设备污水运行

- 检查进水管路及循环管路上的所有阀门处于正确的位置,保证进水管路、膜管循环管路畅通。
- 启动进水泵,产水取样阀出水后关闭;
- 缓慢开启排气阀排气,排气完毕后关闭排气阀;
- 变频启动循环泵,记录循环流量计、产水流量计、回流流量计、进膜压力表、出膜压力表、温度计等仪表的读数;
- 逐渐调高循环泵频率至工频,记录循环流量计、产水流量计、回流流量计、进膜压力表、出膜压力表、温度计等仪表的读数,此部分数据作为原始数据;

#### 4.2.7 设备停机

- 依次关闭循环泵、供水泵。
- 若系统为手动,人工转换各路开关,启动超滤冲洗流程。
- 冲洗完成后,立即将膜组件前后的阀门关闭。

#### 4.2.8 运行数据记录

为了定性地评估清洗后的膜通量恢复情况,必须记录操作日志。注意要保持压力、错流速率、温度、清洗介质的浓度等边界条件相同。咨询浩宇膜公司后,测定的通量可以作为参考通量评价。以下通量是必须测量和记录的:

- 清洗之前的膜通量
- 清水清洗时每 30min 记录膜通量
- 酸洗时每 30min 记录清洗液通量
- 酸洗完毕后膜通量
- 碱洗时每 30min 记录清洗液通量
- 碱洗完毕后膜通量
- NaClO 溶液清洗时每 30min 记录清洗液通量
- 最后一次清水清洗后的膜通量

#### 4.2.9 操作条件

操作条件参考上方目录纳滤膜: 2.4, 物料膜: 3.6

## 4.3 膜元件的分析

确认好系统的运行条件和运行记录后，为了使分析更明确，需要对膜元件进行分析。掌握性能下降的现象，把握污染物究竟是何种物质，抓住性能下降的原因寻找对策、确立清洗方法。包含分析的膜组件的确认方法请参照下表。表中列出的测试项目中的分析方法，通过组合分析，可得出较为综合的判断结果，其中又以用膜元件的性能检查、附着物的外观、SEM-XMA/FT-IR 的组合分析，可以做出比较准确的判断为多。特定位置进行记录并在返回的样品上标注（希望用户在取下膜元件的同时记录它们的位置）。

需要分析时，将膜元件从设备上取下，须对膜元件的安装位置和压力容器中的膜元件的

对原水的检测要把会对膜性能产生影响的物质尽量分析出来，关于 ss 或者微粒子、结垢物质（钙、硅、重碳酸盐和硫酸根离子等）包括氧化剂等等项目请事先和设备厂商或者膜。

### 4.3.1 外观和重量

可以对污染物的量做出大致判断。但仅仅通过一个重量指标是无法得出最终结论的。可以通过对外观的观察，确认膜元件是否有物理破损或者存在有机物附着。

确认方法	劣化	滤饼层	垢层	吸附层	堵塞	流道堵塞
外观、重量	×	○	○	×	○	○
染色测试	○	×	×	×	×	×
膜的观察	○	○	○	△	○	○
原水分析	○	○	○	○	×	×
膜元件性能	○	△	△	△	○	○
附着物定量分析	×	○	○	×	×	○
SEM	○	○	○	×	○	○
XMA	×	○	○	×	○	○
X 射线衍射分析	×	×	○	×	○	○
FT-IR	○	○	○	○	×	×
化学清洗	×	○	○	×	×	×

## 五、TFC 聚酰胺复合膜组件清洗，维护方法



### TFC 聚酰胺复合膜组件清洗说明

**GUIDELINES** 本介绍中推荐的两种清洗液为HOWIE公司技术服务部门广泛使用，并在大多数污染发生的现场获得成功应用。

**PROCEDURE** 以下清洗溶液是针对 1m<sup>3</sup> (264.2 加仑) 体积的水而言。

**清洗程序** **注意：** 作为清洗液用水不可含有余氯或其它氧化成分。

**SOLUTION L1 (L1 清洗液) – 去除金属氢氧化物和碳酸钙**

**注意：** L1 清洗液可能会暂时引起盐通过率增加，或者水通量超过规范值，此类情况不会超过 24 小时。

本清洗液用于去除对酸溶解的物质，如金属氢氧化钠和碳酸钙。当 L1 和 L2 两种清洗液都需要使用时，通常在 L2 清洗液之前首先使用 L1 清洗液。

柠檬酸 ..... 10 公斤 (22 磅)

如果混合后溶液 pH 值低于 2.5，请使用氢氧化铵 NH<sub>4</sub>OH 调整 pH 值至 2.5。

**SOLUTION L2 (L2 清洗液) – 去除有机类物质和微生物粘胶层**

三聚磷酸钠 (STPP) ..... 10 公斤 (22 磅)

EDTA 钠盐  
粉末状态..... 10 公斤 (22 磅)  
39%溶液状态..... 25 公斤 (56 磅)

磷酸三钠 (TSP) ..... 10 公斤 (22 磅)

本清洗液 pH 值可使用盐酸调整至所需的 pH 值 10—11。

此两种清洗液的使用温度范围自环境温度最高可达 40℃ (104°F) 约 45 分钟，清洗流量请参考以下建议值。系统清洗压力应满足最低建议值，切记清洗中单支压力容器压降不可超过 60psig。

膜组件可使用阴离子型或非离子型表面活性剂清洗，阳离子表面活性剂应避免使用以防止不可恢复的污染发生。

**最大清洗进水流量**

**膜组件公称直径**

4" ..... 2.3 m<sup>3</sup>/小时/支 (10 gpm/支)

8" ..... 9.1 m<sup>3</sup>/小时/支 (40 gpm/支)

多支压力容器应并行清洗，对于多段式高回收率的系统，每一段应分开独立清洗。

**NOTE** 如果系统在清洗后仍无法达到预期的产品水质和水量，请尽快与HOWIE公司技术服务部门取得联系。

**ADVISORY** 一些化学品公司能提供的某些清洗药品，其中一部分清洗药品已在HOWIE公司的膜组件上使用过并证明是有效果的。当您使用非上述推荐的化学药品之前，请与HOWIE公司联系。



## TFC 聚酰胺复合膜短期停机维护说明

---

**GUIDELINES** 以下操作步骤用于处理停机时间不超过 7 天的短期维护。更长时间的停机维护  
**导 则** 请参阅 TFC®长期停机维护说明。

---

- PROCEDURE**
- 操 作 步 骤**
1. 按照正确的操作程序将反渗透系统停机。
  2. 使用不含氧化剂的水冲洗系统。
  3. 建于下面推荐的最大流量冲洗系统, 时间至少 30 分钟。  
4" .....2.3 m3/小时/支压力容器(10 gpm/支压力容器)  
8" .....9.1 m3/小时/支压力容器(40 gpm/支压力容器)
  4. 在系统全部充满冲洗液的情况下,关闭所有进出口阀门。确信系统已充满不含氧化剂的冲洗液。
  5. 当水温超过 20°C (68°F)时,每日重复上述步骤一次。当温度低于 20°C (68°F) 时,每 2 日 重复上述冲洗步骤一次。
  6. 当系统直接暴露于日光下, 或是水温超过 45°C (113°F)时, 冲洗水应连续经过整套系统。

- 
- PRECAUTIONS**
- 预 防**
- A. 上述冲洗用水必须保证不含有游离氯或类似活性的氧化剂。海水淡化系统,可使用第一级透过液作为冲洗用水。苦咸水淡化系统,可使用产品水或经处理后的原水。
  - B. 冲洗过程使用清洗系统循环进行。
  - C. 对于直接暴露于日光下的系统, 压力容器内部的水温将高于周围环境温度, 除非进水连续经过整个系统。



## TFC 聚酰胺复合膜长期停机维护说明

---

**GUIDELINES** 以下操作步骤用于处理停机时间超过 7 天,系统至少已运行 48 小时,温度低  
**导 则** 于 45 ,且系统未直接暴露于日光下的情况。

---

**PROCEDURE** 1. 按照正确的操作程序将反渗透系统停机。  
**操 作 步 骤** 2. 使用不含有氧化剂的水配制 0.5-1.0%(重量比)戊二醛,或 0.5-1.0%(重量比)亚硫酸氢钠液冲洗系统。  
3. 在系统全部充满上述冲洗液的情况下,关闭所有进出口阀门。  
4. 每 30 天重复上述步骤 2-3 次。

---

**PRECAUTIONS** A. 上述冲洗用水必须保证不含游离氯或类似活性的氧化剂。海水淡化系统,可  
**预 防** 使用第一级透过液作为冲洗用水。苦咸水淡化系统,可使用产品水或经处理后的原水。  
B. 冲洗过程使用清洗系统循环进行。  
C. 当系统重新开机运行,透过液应直接排放至少 1 小时,充分确保系统中不含残余保护液。  
D. 系统重新开机后,有可能发现暂时的产品水流量减少。此类现象的发生最长不会超过 2 天。  
E. 若系统中的 TFC<sup>®</sup>膜组件累计使用时间未超过 200 小时,切勿使用戊二醛。

## 六、服务与承诺

为了让客户把膜用好，公司对客户的设备选型、调试、运行、清洗、保养、问题解决实行全程跟踪和服务。公司拥有一支高水平、经验丰富、敬业的技术支持和服务团队，建立全面的用户档案，进行项目跟踪服务，通过客户编写日常运行记录日志，及时发现运行中出现的各种问题，对系统问题进行核实和评价，提出可行的整改意见。



**持久耐用 高效处理**

**LONG-LASTING EFFICIENT HANDLING**



**湖州浩宇膜科技有限公司**  
HUZHOU HOWIE MEMBRANE TECHNOLOGY CO.LTD

官网: [www.howiemem.com](http://www.howiemem.com)

浙江省湖州市龙溪街道创业大道1969号  
No. 1969, Chuangye Avenue, Longxi Street, Huzhou City,  
Zhejiang Province

TEL: 138 618 99550

E-MAIL: [cliff@howiemem.com](mailto:cliff@howiemem.com)