

	技术维护文件	版本:3 生效日期: 25.05.2016
	文件编号: BTO-101	5 页

使用卷膜元件设备的启动、停止和操作建议.

此文件提供《PM Hanotex》公司生产的卷膜元件使用的启动、停止及操作总体说明，以及使用之前的清洗作业指导。

1 操作程序.

1.1. 在操作过程中创建合适的流体动力和初始储备溶液保证了卷膜元件的稳定工作

1.2. 对初始溶液的要求.

- 大于5微米的悬浮固体不得超过1毫克/升;
- 浑浊度 – 不超过 1 NTU;
- 氧化性 – 不超过 5 毫克O₂/升;
- 活性氯，有机溶液和强氧化剂（臭氧，溴，碘）的含量 – 少于1毫克/升;
- 溶解铝含量 – 少于 0,1 毫克/升 (存在硅的情况下少于 0,05 毫克/升);
- 溶解铁含量 – 少于 0,3 毫克/升 (存在硅的情况下少于 0,05毫克/升);
- 锰含量 – 少于 0,1 毫克/升;
- 阳离子聚合物和阳离子表面活性剂的含量 - 少于0.1毫克/升;
- 污染指数 (胶体指数, SDI) – 小于 5.
- 不使用阻垢剂时朗热利耶 (LSI) 指数应不超过1.0，使用阻垢剂时应不超过2.6.

超出以上参数会成为质保失效的原因

.为了使膜元件长期稳定的作业，建议将水的浑浊度清洁至小于0,2 NTU，SDI 水平为1-3

1.3. 一些物质的化学兼容性.

1.3.1. 在反渗透膜原件工作的过程中，不允许进入游离氯或者其它氧化剂（高锰酸钾，臭氧，溴，碘）等。即使在入水口有少量的游离氯，也可能导致膜的选择层不可逆转的退化。因此，用户需要确保没有氧化剂进入到膜的工作系统中。

为了使膜不暴露在氧化剂中，《PM Hanotex》公司建议引入氧化势能还原监控（OBP）在入水系统，从而连续监视氧化剂在入水口的存在。除去排污水，水的OBP值不能超过300毫伏。如果OBP值超过300毫伏，就有必要采取措施以降低该值，例如，通过加入焦亚硫酸钠的溶液。在OBP值达到350毫伏的时候，膜安装应该停止，直到OBP降至300毫伏。在消除膜系统水中的活性氯出现问题时，应立即联系《PM Hanotex》公司的技术支持中心。

1.3.2. 氧化催化剂膜的游离氯离子是过渡金属如铁和锰。如果在水中不可避免的存在这样的例子，应该采取措施100%地清除供给水中的游离氯。

1.3.3. 阳离子聚合物和阳离子表面活性剂可能导致聚酰胺的复合膜的性能不可逆的变化。因此，在反渗透膜元件的作业和化学清洗过程中不应该使用它们。

1.3.4. 应当使用甘油来润滑橡胶密封圈。使用油性润滑剂可能引起膜元件的故障

存在以上物质在原水中可能成为质保失效的原因。

1.4. 技术数据和操作条件.

1.4.1. 总体信息.

关于功率和膜元素的选择性数据已经在每只膜附带的数据表中做出指定。

每批膜元素的功率可能有±15%的偏差.

命名为2521和2540的选择性膜元素通过超过连续100小时在测试溶液的工作

命名为4040和8040的选择性膜元素通过超过连续48小时在测试溶液的工作.

对于所有类型的膜元素, 每个1米长(40英寸)的膜元素的萃取程度CIF不应超过15%, 除了海水膜之外. 海水膜的CIF不应超过10%. 为了能使海水反渗透膜稳定连续的工作, 1米长的膜元素的CIF建议保持在6-8%的范围内.

- 工作压力可能会有所不同:

对于海水, 从4,5到7兆帕,

微咸水为1至4兆帕,

对于微咸水和水管水来说, 压力在0.5~2.0兆帕之间, 取决于原水的温度、盐度和滤液的萃取程度, 以及膜元素的使用时间.

- 每个膜元素的降压区间不得超过0.07兆帕, 每个膜外壳不得超过0.4兆帕.
- 入口水温度不应超过45°C. 在pH值为10的最大初始水温不宜超过35°C.
- pH值范围微 1÷12的膜元素的化学清洁时间不应超过4小时, 同样的清洁频率每月不超过一次(详见文件BTO-102).

1.5. 测量膜元素的功率和温度补偿性能.

膜元素的标定功率的工作条件是原水温度范围为25±2°C. 随着原水温度的降低, 膜元素的功率也随之降低. 以下是新膜元素的功率随着原水水温的变化而改变的校正系数(K):

温度变化的校正系数表

t, °C	K _t	t, °C	K _t	t, °C	K _t	t, °C	K _t
10,0	1,71	15,0	1,42	20,0	1,19	25,0	1,00
10,5	1,68	15,5	1,40	20,5	1,17	25,5	0,98
11,0	1,65	16,0	1,37	21,0	1,15	26,0	0,97
11,5	1,62	16,5	1,35	21,5	1,13	26,5	0,96
12,0	1,59	17,0	1,32	22,0	1,11	27,0	0,94
12,5	1,56	17,5	1,30	22,5	1,09	27,5	0,93
13,0	1,53	18,0	1,28	23,0	1,07	28,0	0,92
13,5	1,50	18,5	1,25	23,5	1,05	28,5	0,90
14,0	1,48	19,0	1,23	24,0	1,03	29,0	0,89
14,5	1,45	19,5	1,21	24,5	1,02	29,5	0,88

在给定温度t的变化下膜元素的功率(Q_t)计算公式如下:

$$Q_t = Q_{25} / K_t,$$

也就是说, 原水温度从25°C到10°C膜元素的功率降低1.71倍(见表格).

在原水温为t=25°C的情况下膜元素比标定功率降低了1.15倍以上的情况下必须进行对膜元素的化学清洁(CM.)

比如: 在温度20°C的条件下经过48小时设备功率达到10立方米/小时. 归一化的渗透流量(基于25°C的初始水温, 见表)达到 $Q_{125} = 10 * 1.19 = 11.9$ 立方米/小时

经过两个月在10°C原水温度和相同的工作压力的条件下工作, 功率达到6M³/小时, 也就是说 $Q_{210} = 6M^3/$ 小时.

计算功率是基于原水温度25°C, 也就是说 $Q_{25} = Q_{10} * K = 6 * 1.71 = 10.26 \text{ m}^3/\text{小时}$, 即 $K=1.71$ (见表).

因此, 在恒定的工作压力下校正至原水温度, 装置功率的降低至 $11.9/10.26 = 1.16$ 倍, 也就是说需要对膜元件进行化学清洁了.

2. 装有膜元件的装置的启动和停止.

2.1 装有膜元件的装置的启动.

每个膜元件都被溶液密封, 含有1%的焦亚硫酸钠。因此在膜元件开始工作之前应在工作压力下进行时长为一小时的排水系统过滤。

如果膜元件用于饮用水和食品供水, 建议清洗膜元件1-2个小时。**注意!** 里面的防腐剂可能会引起刺激消化道, 绞痛, 腹泻或其他类似症状。

如果将膜元件用于生产超纯水, 清洗时间建议增加值24小时用于降低 TOC (有机碳总量) 的浓度至50微克/升 (假设水中TOC初始水平为零)

为了保护膜元件不受损坏应当:

- 不能超过说明书中的输入压力和流量.
- 在启动, 运行和停止工作时, 避免压力对膜装置的冲击.
- 采取措施防止来自滤液中的反向压力。在任何情况下, 来自滤液的反向压力都不得超过膜元件内液体的压力。
- 在启动膜装置时将输入压力在30~60秒内增加至工作压力 (以不超过0.1兆帕/s的速率)
- 采取措施, 避免膜元件的封闭循环的工作中浓缩剂的减少.
- 在运行过程中需要进行源水, 滤液和浓缩液的测量分析.
- 应当遵守以下针对过滤 (渗透) 和浓缩阀门的操作规则:

2.2. 过滤 (渗透) 阀门的操作.

- 膜元件永远不应该受到来自滤液的反向压力 (即滤液方面的压力大于浓缩液方向的压力) --- 无论是在工作条件下, 还是在膜装置启动和关闭的情况下.
- 在启动, 清洁, 停机和标准作业的过程中, 装置的过滤阀都必须保持开放.
- 任何阶段过滤阀的关闭都会引起滤液和浓缩液之间的正压力差, 并有可能导致膜片包和尾部粘合部的破裂
- 在打开入水前应该先打开过滤阀, 再打开浓缩液阀.
- 滤液阀只能在停止入水系统后才能开启.

上述任何违反规定对滤液阀安全不利的操作都可能导致保修失效.

2.3. 浓缩剂流量调节阀的运行.

在系统开启阶段浓缩阀应保持完全开启。逐渐关闭浓缩阀用于形成工作压力, 只有在入水系统开启之后才能开始萃取阶段

2.4. 带有卷膜元件的装置的停止.

在带有卷膜元件的装置停止工作时, 在30~60秒内减少进口压力至零 (不大于0.1兆帕/s的速率),

- 对于设计成旨在净化地表和地下水源的反渗透和纳滤装置, 在完全停止系统由低程度滤液提取转为至液压清洁之前将原水降至含盐量为5克/升。为此, 通常浓缩液调节阀

半开，用以除去膜元件内的高浓度盐溶液。输入原水至每个膜元件不应超过17立方米/小时，对于8040膜原件不超过3.5立方米/小时，对于4040膜元件应避免伸缩带来的机械损伤。滤液出口必须打开。

- 对于用于淡化含盐量大于5克/升的盐水的反渗透系统，应当在系统停止之前从低程度萃取转化为液压清洁。输入原水至每个膜元件不应超过17立方米/小时，对于8040膜原件不超过3.5立方米/小时，对于4040膜元件应避免伸缩带来的机械损伤。滤液出口必须打开。
- 海水淡化系统在任何情况下都不应清洁，因为在系统停止时由滤液面带来的渗透压会带来膜包破裂的风险，以及伴有在膜元件表面形成盐沉积的可能性

技术支持中心
«PM Нанотех» 公司
俄罗斯 600031 弗拉迪米尔市
德布罗谢丽斯卡大街 224号
电话. +7 (4922) 474-001
传真 +7 (4922) 474-001
www.membranium.com