

AMS 卷式膜元件 操作指南

1. 新膜元件的存储

- 1.1. 新膜元件需储存在其原始包装中。
- 1.2. 在具有以下条件的地方存储或运输膜元件：
 - 避免阳光直射；
 - 环境温度范围在 4 ~ 30 °C (39 ~ 86 °F)；
 - 环境温度短期变化范围在 0 ~ 45 °C (32 ~ 113 °F)；
 - 湿度不超过 60-70%。
- 1.3. 每个月检查膜元件上的微生物生长情况。
- 1.4. 每 5-6 周 / 当保护液不澄清 / 当发现微生物时：
 - 从包装中取出膜元件；
 - 从膜元件中排出之前的保护液；
 - 用软化水（RO）冲洗膜元件；
 - 将膜元件垂直浸泡于 1.5 % 的焦亚硫酸钠保护液中 2 小时；
 - 允许保护液滴落；
 - 用新包装重新包装膜元件，包装袋请选择透气性能差的塑封袋（如铝箔袋）；
 - 抽真空密封包装。
- 1.5. 若在短期低温即 -15 ~ 5 °C (5 ~ 41 °F) 的条件下储存或运输：
 - 从包装中取出膜元件；
 - 从膜元件中排出之前的保护液；
 - 用软化水（RO）冲洗膜元件；
 - 将膜元件垂直浸泡于含有 1.5 % 的焦亚硫酸钠和 20 v/v% 的甘油的新鲜保护液中 2 小时；
 - 允许保护液滴落；
 - 用新包装重新包装膜元件，包装袋请选择透气性能差的塑封袋（如铝箔袋）；
 - 抽真空密封包装。

2. 安装

- 2.1 膜组件附有少量杀菌剂以防止微生物生长。
 - ⚠️ 充分通风。安装过程中始终使用防护手套并佩戴护目镜。
- 2.2 从货运箱中取出膜元件袋。
- 2.3 从膜元件袋中取出膜元件。
 - 从膜元件的两端取下泡沫海绵。
 - 确认膜元件在运输的过程中没有受到损害。
 - 确认唇形密封圈正确安装在 ATD 的端盖槽并朝着水流方向，以便浓水密封件能沿上游方向开启。
 - ⚠️ 不要在膜元件的两端放置 V 形杯浓水密封件。

2.4 用少量甘油润滑端盖产水适配器内的 O 形密封圈和 V 形杯浓水密封件（可以使用非常薄的一层有机硅润滑剂 DOW Corning 111 或 Parker Super O-Lube）。

⚠ 不要使用油、油脂或石油基化合物润滑 O 形圈和 V 形杯浓水密封件。

2.5 将膜元件中的保护液倒入合适的容器或排水管中。

用软化水（RO）轻轻冲洗膜元件以去除异物和剩余的保护液。

2.6 确认高压膜外壳（压力容器，PV）的所有部件清洁且无灰尘与污垢。

检查 O 形圈有无刻痕或切口，若损坏则丢弃。

2.7 从膜壳上取下上游（进水侧）和下游的端盖。

确定膜壳中进水水流的方向（见图 1）。

2.8 按照膜元件上箭头方向的进水方向将膜元件装入膜壳（见图 2）。如果您看不到箭头，先把膜元件中无浓水密封件的一侧装入膜壳。

膜元件装入膜壳时需平稳。需格外小心 O 形圈接触点附近。该区域的损坏可能会对膜元件的性能产生不利影响。

⚠ 不能以与进水水流相反的方向安装膜元件。

2.9 安装端盖。

卷式膜组件：

上游进水处带有浓水密封件的端盖



组件的压力容器：



将组件放入容器中：



将带焊接端盖的渗透液适配器轻轻推入渗透液管中，同时进行旋转动作：



将带端盖的模块推入压力容器，并拧紧卡环：



2.10 安装多个 UNISOL 卷式膜组件的步骤。

连接件：



将连接器以轻柔的旋转和推入动作安装到第一个模块的渗透管中。为便于安装，可将组件用甘油润湿：



将连接器安装到第二个模块的渗透管中，并将两个模块组合在一起：



3. 系统启动

3.1 膜系统的正确启动对于准备膜元件进行操作和防止因过度高压、流量或液压冲击造成的损坏至关重要。

NF 膜系统的示意图如图 3 所示。

3.2 将软化水/去离子水/RO 水导入进水箱。

3.3 确认所有出水口、浓水口和产水口的阀门均打开。

确认取样阀和排放阀均关闭。

3.4 以下列错流流量，用软化水/去离子水/RO 水运行系统：

- 对于 4040 膜元件：42 L/min；
- 对于 8040 膜元件：133 L/min。

在 4 bar (58 psi) 的压力下维持 30 分钟，排放浓水和产水。

3.5 缓慢向系统中注入低压水以防止启动时遭到液压冲击（水锤）。

3.6 观察浓水流量计是否有空气，需确保内部彻底排气。

3.7 在冲洗操作中，检查所有管道连接和阀门是否泄漏。必要时拧紧连接处。

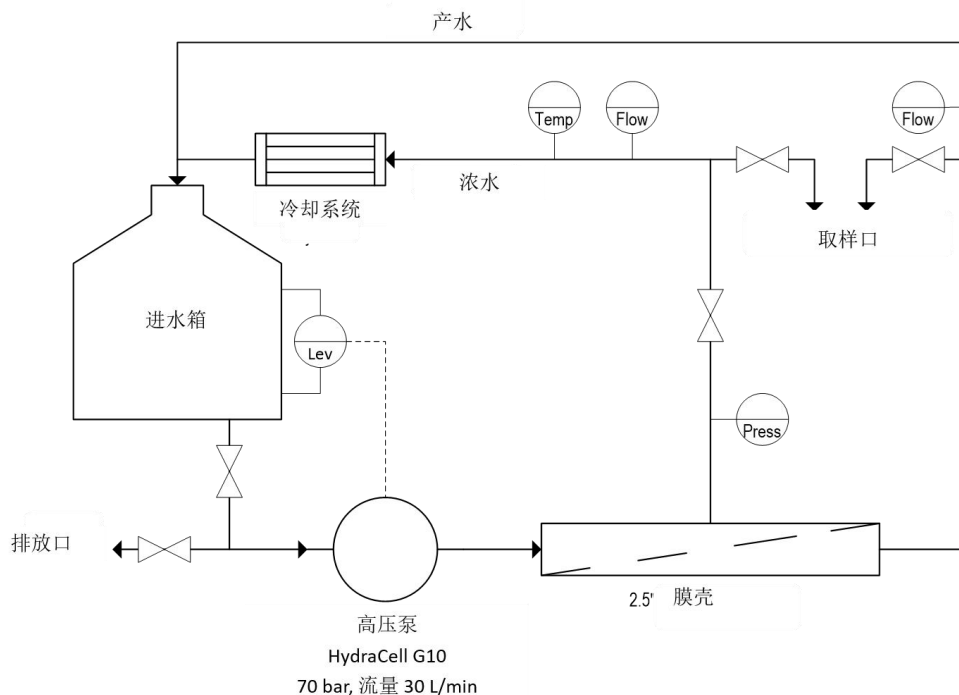


图 3 NF 膜系统示意图

4. 清洗水通量测量

4.1 将软化水/去离子水/RO 水导入进水箱。

4.2 以下列错流流量运行系统：

- 对于 4040 膜元件：42 L/min；
- 对于 8040 膜元件：133 L/min。

维持 40 bar (580 psi) 的压力和 30 °C (86 °F) 的温度，将浓水和产水引流至进水箱。

⚠ 不要突然改变压力或流量——残留的空气可能会导致气锤。

⚠ 不要使用自来水或氯化水——会发生瞬时且不可逆转的损坏。

⚠ 升压或降压的速率不能高于 0.7bar/秒。

⚠ 升温或降温的速率不能高于 5°C/分钟。

4.3 运行 60 分钟，需要时将软水/去离子水/RO 水导入进水罐。

4.4 测量产水流量。

4.5 排空系统。

5. 标准物质测试

5.1. 准备 2000 mg/L 的 $MgSO_4$ 溶液并取样。需考虑 $MgSO_4$ 粉末中存在的水分。

5.2. 将上述溶液导入进水箱。

5.3. 以下列错流流量运行系统：

- 对于 4040 膜元件：42 L/min；
- 对于 8040 膜元件：133 L/min。

维持 40 bar (580 psi) 的压力和 30 °C (86 °F) 的温度，将浓水和产水引流至进水箱。

5.4. 运行 60 分钟，需要时将 $MgSO_4$ 溶液导入进水箱。

5.5. 采集产水和浓水样品。

5.6. 测量以下物质的电导率或 $MgSO_4$ 浓度：

- 进水样品；
- 产水样品；
- 浓水样品。

5.7. 从系统中排出 $MgSO_4$ 溶液，并将软化水/去离子水/RO 水导入进水箱。

5.8. 以下列错流流量运行系统：

- 对于 4040 膜元件：42 L/min；
- 对于 8040 膜元件：133 L/min。

保持 4 bar (58 psi) 的压力，将浓水和产水引流至排水管。

5.9. 运行 15 分钟，需要时将软化水/去离子水/RO 水导入进水箱。

5.10. 以下列错流流量运行系统：

- 对于 4040 膜元件：42 L/min；
- 对于 8040 膜元件：133 L/min。

维持 40 bar (580 psi) 的压力，将浓水和产水引流至进水箱。

5.11. 再运行 30 分钟；有需要时将软化水/去离子水/RO 水导入进水箱。

5.12. 排空系统。

⚠ 不要突然改变压力或流量——残留的空气可能会导致气锤。

⚠ 升压或降压的速率不能高于 0.7bar/秒。

⚠ 升温或降温的速率不能高于 5°C/分钟。

6. 料液测试注意事项

⚠ 不要突然改变压力或流量——残留的空气可能会导致气锤。

⚠ 升压或降压的速率不能高于 0.7bar/秒。

⚠ 升温或降温的速率不能高于 5°C/分钟。

⚠ 运行料液后，请用产水冲洗。