

## RO 膜元件更换准则

本技术服务公告提供如何确定系统内 RO 膜元件更换时间的常规信息。

### 背景

RO 膜元件如果在最佳条件下运行，可以有很长寿命，某些情况下能超过 10 年。预处理好、保守设计和有经验的操作人员等都可以延长 RO 膜使用寿命。但是最终，膜元件还是需要更换。何时需要更换膜元件取决于不同现场的要求。本文将讨论做更换决定需要检查的参数。

### 产水水质

最常见的更换 RO 膜元件的理由是产水水质不再满足要求。产水水质受进水含盐量、产水通量、温度、回收率、污染、膜年龄和很多其它因素的影响。改变其中一个因素，就会导致产水水质的上升或下降。例如，当膜元件受到污染时产水水质变差，但经过清洗后又会使水质变好。另外，在更高水通量、更低温度、或更低回收率下运行会使产水水质更好。但更高水通量会导致污染加速、更低回收率会降低系统产水率。通常来说，当膜污染后通过清洗都不能恢复产水水质到可接受情况时，可以考虑更换膜元件。

产水水质也受 O 型圈泄露和胶线受损等机械因素影响。对压力容器进行探针法检测（见 TSB114）可以帮助确定 O 型圈泄露或有问题膜所在的位置。单支膜元件可以通过气泡测试（见 TSB101）来确定膜元件机械完整性情况。多数情况下，更换 O 型圈或有机械损伤膜元件之后，产水水质会恢复。请注意如果膜元件粘胶处受损，需调查原因。仅更换膜元件不能解决问题，同样问题还会发生在更换的膜元件上。

产水水质要求取决于不同应用领域。超纯水要求膜元件脱盐率非常高、工业或饮用水需要较高脱盐率膜元件、灌溉用水通常不需要高脱盐率膜，具体要求取决于系统负责人员。

### 进水压力限值

随着膜年龄和逐步污染的增长，RO 系统的压力可能会提高。很多情况下，进水压力调到很高也不能保持设计产水量。此时需要进行有效清洗恢复。当压差（进水压力与浓水压力之差）或进水压力不能下降时，膜元件可能需要进行更换。有时用户可以避免更换全部膜元件。确定膜元件污染所在之处可以帮助确定哪些膜元件需要更换。我们建议拆卸系统中首末膜元件并放置 20 分钟以上后进行称重。如果末支膜元件重量明显比首支膜元件重，最有可能是结垢。首支膜元件更重一般表明有生物、胶体或颗粒物污染。对全部膜元件进行称重，可以帮助确定有多少支膜元件需要更换。

### 膜元件全部更换和部分更换对比

根据具体情况，可以决定同时更换所有系统中的膜元件；或一次只更换其中一套；或只更换每个压力容器中的部分膜元件。很多大型水厂运行管理细致，要求每年更换每个压力容器中的 1 支或 2 支膜元件。如果压力容器中的膜元件仅部分更换，记录新旧膜元件的位置非常重要。新膜元件应该安装在压力容器的后端位置，从而避免新膜元件水通量过大且过早污染。被更换的膜元件通常是前端膜元件，因为它们在最高水通量下运行，很多情况下也是污染最严重的。这种更换需要拆掉全部膜元件并重新安装膜元件；或者小心地拆下前端膜元件，然后缓慢推动其它膜元件向前，注意推动过程中不能使浓水密封圈窜动和翻转，造成膜元件卡塞。