

**日本东丽集团**

**TORAY**

## **反渗透膜产品简明手册**

**代理商：北京同舟致远环境科技有限公司**

## 东丽集团（TORAY）简介

- 成立于 1926 年，总部位于日本东京；
- 以有机合成化工、高分子化学以及生物化学为核心技术的世界领先的综合性高科技企业；
- 在 19 个国家和地区设有 200 家企业，拥有雇员 35000 名，年度净销售总额 90 亿美元（2002 年）；
- 主要业务范围包括：

|          |       |          |
|----------|-------|----------|
| 纤维和纺织品   | 塑料和薄膜 | 化工产品     |
| 情报通讯相关产品 | 复合材料  | 医药・医疗・保健 |
| 环境与土木工程  | 时装・商贸 | 软件・信息    |

## 东丽集团（TORAY）的定位

- 东丽集团把信息通讯，医药医疗保健，环境、安全、高质量生活用品这三个成长领域定位于[战略性扩大事业]，水处理作为环境领域的核心，东丽集团正以世界一流水平的[膜技术]为基本，积极推动膜产品事业和水处理系统工程事业的发展。
- 东丽集团是世界著名的水处理膜生产厂家，拥有 30 多年的从事液体分离膜的基础研究和产品开发的业绩，在日本、美国拥有两个生产基地，在世界各地设有销售机构，特别是在制造和销售反渗透膜元件方面处于领先地位，赢得全世界客户的高度评价。
- 在东丽公司内部，作为水处理事业发展的技术中坚力量，公司还拥有地球环境研究所，水处理技术开发中心等研发机构，还与关联公司如东丽研究中心（株），东丽技术株式会社，东丽水处理维护株式会社等开展通力合作。

## 东丽（TORAY）水处理和膜技术

- 东丽的水处理技术开发的主要内容：各种水处理膜，微生物处理，先进膜系统技术等的基础研究与应用开发。
- 主要膜产品系列

|                      |         |
|----------------------|---------|
| 低压高脱盐型反渗透复合膜元件       | TM7 系列  |
| 超低压大通量型反渗透复合膜元件      | TMC 系列  |
| 极超低压节能型反渗透复合膜元件      | TMH 系列  |
| 低污染高脱盐率反渗透复合膜元件      | TML 系列  |
| 高脱盐海水淡化反渗透复合膜元件      | TM8 系列  |
| 超高压海水淡化反渗透复合膜元件      | TM8H 系列 |
| 超低压大通量纳滤复合膜元件        | TMN 系列  |
| 超大通量 PVDF 中空超滤膜组件    | HFM 系列  |
| 大通量 PVDF 平板型 MBR 膜组件 | MX 系列   |

## 在中国和全球的部分业绩统计

### 电子行业:

世界著名的索尼、英特尔、松下、东芝、富士通、NEC、夏普、三星等企业均规模选用了东丽的反渗透膜元件。在中国,自 1986 年至今,天津 Canon 、苏州 Epson 、上海 GSMC 、天津 REW、首都日电、无锡电子厂、大连 Canon、天津 REK 等大型超纯水项目均选用了东丽公司的反渗透膜元件。

### 电力行业:

自 1992 年至今,上海宝山发电厂、上海杨树浦发电厂、上海宝钢集团、山东济南热电厂、山东正大集团、内蒙斯利格油田热电厂、章丘琅沟热电厂等大型电厂等大型电厂锅炉补给水项目均用了东丽公司反渗透膜元件。

### 化工行业:

包括伊朗法吉尔石油化工集团的 100000m<sup>3</sup>/d 以及东南亚最大的地下苦咸水淡化项目韩国现代化工集团的 84000m<sup>3</sup>/d 反渗透系统等。中国河北沧化集团、河北迁安化肥厂、包头明天科技集团、苏州喜而适、苏州聚益化工厂等化工工艺纯水项目均选用了东丽公司的反渗透膜元件。

### 工业废水和高污染地表水:

新加坡的市政污水再生项目,规模为 24000m<sup>3</sup>/d,科威特的超特大型市政污水再生项目,规模为 316000m<sup>3</sup>/d,建成后将成为最大的反渗透水处理系统,该项目全部选用东丽公司 TML20-400 型号低污染反渗透膜元件 2 万余支。上海曹泾化工集团 15000 吨/天高污染地表水处理项目全部选用了东丽公司抗污染反渗透膜元件(TML20-400 型号)。宁波科宁达公司电镀废水回用项目(TML20-370 型号)。

### 海水淡化领域:

中国政府援外项目、大亚湾核电厂、河北沧化集团等海水淡化项目均选用了东丽公司高脱盐率海水淡化膜元件(TM820-370 型号)。尤其在运行的河北沧化亚海水淡化项目,东丽膜元件和其他膜厂商的膜元件同步运行相比较,更体现出了非凡的品质和卓越的性能。

## 东丽膜（TORAY）在中国的主要使用业绩一览表

| 编号 | 使用点          | 用途     | 规模                     | 型号        |
|----|--------------|--------|------------------------|-----------|
| 1  | 宝山电厂/上海市     | 锅炉补给水  | 3000m <sup>3</sup> /d  | TM720-370 |
| 2  | 宝钢集团/上海市     | 锅炉补给水  | 4800m <sup>3</sup> /d  | TM720-370 |
| 3  | 乌海碱业/内蒙古     | 锅炉补给水  | 2400m <sup>3</sup> /d  | TM720-370 |
| 4  | 包头电厂/内蒙古     | 锅炉补给水  | 2400m <sup>3</sup> /d  | TM720-370 |
| 5  | 济南热电/山东省     | 锅炉补给水  | 1000m <sup>3</sup> /d  | TM720-370 |
| 6  | 章丘热电/山东省     | 锅炉补给水  | 2000m <sup>3</sup> /d  | TM720-370 |
| 7  | 正大集团/山东省     | 锅炉补给水  | 1500m <sup>3</sup> /d  | TM720-400 |
| 8  | 惠联热电/江苏省     | 锅炉补给水  | 2400m <sup>3</sup> /d  | TML20-370 |
| 9  | 首都日电/北京市     | 电子超纯水  | 2400m <sup>3</sup> /d  | TM720-430 |
| 10 | GSMC/上海市     | 电子超纯水  | 480m <sup>3</sup> /d   | TM720-400 |
| 11 | REW/天津市      | 电子超纯水  | 300m <sup>3</sup> /d   | TM720-400 |
| 12 | EPSON/苏州/大连市 | 电子超纯水  | 300m <sup>3</sup> /d   | TM720-400 |
| 13 | 电子科技/无锡市     | 电子超纯水  | 720m <sup>3</sup> /d   | TM720-400 |
| 14 | CANON/天津市    | 电子超纯水  | 240m <sup>3</sup> /d   | TMG20-400 |
| 15 | REK/天津市      | 电子超纯水  | 200m <sup>3</sup> /d   | TMG20-400 |
| 16 | WATSON/广州市   | 电子超纯水  | 480m <sup>3</sup> /d   | TMG20-400 |
| 17 | 迁安化工/河北省     | 化工工艺用水 | 4800m <sup>3</sup> /d  | TM720-400 |
| 18 | 沧化集团/河北省     | 化工工艺用水 | 4500m <sup>3</sup> /d  | TM820-370 |
| 19 | 明天科技/包头市     | 化工工艺用水 | 480m <sup>3</sup> /d   | TM720-400 |
| 20 | 聚益化工/苏州市     | 化工工艺用水 | 240m <sup>3</sup> /d   | TM720-400 |
| 21 | 科宁达/宁波市      | 工业废水回用 | 430m <sup>3</sup> /d   | TML20-370 |
| 22 | 塞科石化/上海市     | 工业废水回用 | 15000m <sup>3</sup> /d | TML20-400 |
| 23 | 政府援外/天津市     | 海水淡化   | 500m <sup>3</sup> /d   | TM820-370 |
| 24 | 嵊泗县/浙江省      | 海水淡化   | 1000m <sup>3</sup> /d  | TM820-370 |

## 东丽膜（TORAY）在全世界的主要应用工程一览表

| 序号 | 国家   | 使用点                | 产水能力<br>(吨/天) | 投运时间<br>(年) | 说明          |
|----|------|--------------------|---------------|-------------|-------------|
| 1  | 科威特  | Sulaibiya          | 316,000       | 2004        | 污水回用（世界最大）  |
| 2  | 伊朗   | Fajr Petrochemical | 100,000       | 2001        | 工艺纯水（亚洲最大）  |
| 3  | 韩国   | Daesan/HPC         | 84,000        | 1997        | 工艺纯水（东南亚最大） |
| 4  | 韩国   | Daesan             | 80,000        | 2001        | 工艺纯水        |
| 5  | 加勒比海 | Trinidad           | 78,100        | 2000        | 饮用水/工艺纯水    |
| 6  | 韩国   | Daesan/HPC         | 70,000        | 1989        | 工艺纯水        |
| 7  | 韩国   | Suwon              | 60,000        | 2001        | 工艺纯水        |
| 8  | 阿拉伯  | Al Rass            | 36,000        | 1989        | 饮用水/工艺纯水    |
| 9  | 沙特   | Al Bukariyah       | 36,000        | 1989        | 饮用水/工艺纯水    |
| 10 | 韩国   | Seosan/SPI         | 25,000        | 2001        | 工艺纯水        |
| 11 | 新加坡  | Selaita            | 24,000        | 2003        | 污水回用（东南亚最大） |
| 12 | 韩国   | Deasan/HOR         | 16,500        | 1995        | 工艺纯水        |
| 13 | 西班牙  | Mazarron           | 14,400        | 1995        | 饮用水/工艺纯水    |
| 14 | 美国   | Intel              | 11,600        | 2000        | 工艺纯水        |
| 15 | 韩国   | Icheon             | 11,500        | 2000        | 工艺纯水        |

## 东丽（TORAY）反渗透膜产品选用指南

东丽反渗透膜产品用途分类表

| 膜元件<br>型号 | 膜元<br>件<br>直径<br>(英寸) | 特长<br>适用      | 主要用途                   |                         |          |                             |                            |
|-----------|-----------------------|---------------|------------------------|-------------------------|----------|-----------------------------|----------------------------|
|           |                       |               | 饮料水精制<br>—纯净水<br>—食品用水 | 纯水超纯水<br>—电子行业<br>—锅炉用水 | 海水<br>淡化 | 废水回用<br>—循环冷却用水<br>—工业及市政废水 | 有价物回收<br>—分离<br>—精制<br>—浓缩 |
| TMH10     | 4                     | 极超低压<br>省能源   | ◎                      | ◎                       |          | ○                           | ○                          |
| TMH20-370 | 8                     |               |                        |                         |          |                             |                            |
| TMH20-400 | 8                     |               |                        |                         |          |                             |                            |
| TMH20-430 | 8                     |               |                        |                         |          |                             |                            |
| TMG10     | 4                     | 超低压<br>省能源    | ◎                      | ◎                       |          | ○                           | ○                          |
| TMG20-400 | 8                     |               |                        |                         |          |                             |                            |
| TMG20-430 | 8                     |               |                        |                         |          |                             |                            |
| TM710     | 4                     | 高脱盐率<br>高产水量  | ◎                      | ◎                       |          | ○                           | ○                          |
| TM720-370 | 8                     |               |                        |                         |          |                             |                            |
| TM720-400 | 8                     |               |                        |                         |          |                             |                            |
| TM720-430 | 8                     |               |                        |                         |          |                             |                            |
| TML20-370 | 8                     | 低污染           | ◎                      | ◎                       |          | ◎                           | ○                          |
| TML20-400 | 8                     |               |                        |                         |          |                             |                            |
| TM810     | 4                     | 高浓度对应<br>高脱盐率 | ◎                      |                         | ◎        | ○                           | ◎                          |
| TM820-370 | 8                     |               |                        |                         |          |                             |                            |
| TM820-400 | 8                     |               |                        |                         |          |                             |                            |

注： ◎ 最佳选择， ○ 合适选择

## 东丽（TORAY）反渗透膜产品一览表（TM 系列）

东丽膜元件的基本性能规范

| 膜元件<br>型号 | 运行压力<br>使用特征  | 膜元件性能      |                                | 测试条件             |                         |               |
|-----------|---------------|------------|--------------------------------|------------------|-------------------------|---------------|
|           |               | 标准脱盐<br>率% | 透过水量<br>gpd(m <sup>3</sup> /d) | 操作压力<br>psi(Mpa) | 测试浓度<br>mg/l as<br>NaCl | 单只元件<br>回收率 % |
| TMH10     | 极超低压<br>苦咸水淡化 | 99.4       | 2800(10.5)                     | 100(0.7)         | 500                     | 15            |
| TMH20-370 |               |            | 11600(44)                      |                  |                         |               |
| TMH20-400 |               |            | 12600(48)                      |                  |                         |               |
| TMH20-430 |               |            | 13600(52)                      |                  |                         |               |
| TMG10     | 超低压<br>苦咸水淡化  | 99.5       | 2400(9.1)                      | 150(1.05)        | 1500                    | 15            |
| TMG20-400 |               |            | 12400(46.9)                    |                  |                         |               |
| TMG20-430 |               |            | 13300(50.3)                    |                  |                         |               |
| TM710     | 低压苦咸水淡化       | 99.7       | 2200(8)                        | 225(1.6)         | 2000                    | 15            |
| TM720-370 |               |            | 9500(36)                       |                  |                         |               |
| TM720-400 |               |            | 10200(39)                      |                  |                         |               |
| TM720-430 |               |            | 11000(42)                      |                  |                         |               |
| TML20-370 | 低压低污染         | 99.7       | 9900(37.5)                     | 225(1.6)         | 2000                    | 15            |
| TML20-400 |               |            | 10200(39)                      |                  |                         |               |
| TM810     | 高压海水淡化        | 99.75      | 1200(5)                        | 800(5.5)         | 32000                   | 8             |
| TM820-370 |               |            | 6000(23)                       |                  |                         |               |
| TM820-400 |               |            | 6500(25)                       |                  |                         |               |

注意:

1. 上述性能非保证值,具体测试条件及保证条件请参见样本或使用说明书。
2. 测试条件关非最佳使用条件, 具体请向销售人员咨询。
3. 由于技术改进及产品的更新换代, 上述资料可以随时改变, 无须事先声明。

## 世界三大膜产品性能指标对比

| 厂商  | 膜元件<br>型号   | 运行<br>力<br>使用<br>特征    | 膜元件性能            |                   | 测试条件                   |                           |                   |  |
|-----|-------------|------------------------|------------------|-------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|--|
|     |             |                        | 标 准<br>脱 盐<br>率% | 透过水量<br>gpd(m³/d) | 操 作 压<br>力<br>psi(Mpa) | 测 试 浓<br>度 mg/l<br>asNacl | 单只元<br>件回收<br>率 % |  |
| 东丽  | TMG10       | 超低压<br>苦咸<br>水淡<br>化   | 99.5             | 2400(9.1)         | 150(1.05)              | 1500                      | 15                |  |
|     | TMG20-400   |                        |                  | 12400(46.9)       |                        |                           |                   |  |
|     | TMG20-430   |                        |                  | 13300(50.3)       |                        |                           |                   |  |
|     | TM710       | 低压苦<br>咸水淡<br>化        | 99.7             | 2200(8)           | 225(1.55)              | 2000                      | 15                |  |
|     | TM720-370   |                        |                  | 9500(36)          |                        |                           |                   |  |
|     | TM720-400   |                        |                  | 10200(39)         |                        |                           |                   |  |
|     | TM720-430   |                        |                  | 11000(42)         |                        |                           |                   |  |
| 陶氏  | BW30LE-4040 | 苦咸<br>水<br>淡<br>化<br>膜 | 99.2             | 2300/(8.7)        | 150/1.01               | 2000                      | 15                |  |
|     | BW30-4040   |                        | 99.5             | 2400(9.08)        | 225(1.55)              |                           |                   |  |
|     | BW30-400    |                        |                  | 10500(40)         |                        |                           |                   |  |
|     | BW30-365    |                        |                  | 9500(36)          |                        |                           |                   |  |
|     | BW30LE-440  |                        | 99               | 11500(44)         | 150/1.01               |                           |                   |  |
|     | BW30-4040FR |                        | 99.5             | 2400(9.08)        | 225/1.55               |                           |                   |  |
|     | BW30-365FR  |                        |                  | 9500(36)          |                        |                           |                   |  |
|     | BW30-400FR  |                        |                  | 10500(40)         |                        |                           |                   |  |
| 海德能 | ESPA1-8040  | 超低<br>压节<br>能型         | 99.2             | 12000(45.4)       | 150/1.01               | 1500                      | 15                |  |
|     | ESPA2-8040  |                        | 99.6             | 9000(34.1)        |                        |                           |                   |  |
|     | ESPA3-8040  |                        | 98.5             | 14000(53.0)       |                        |                           |                   |  |
|     | ESPA4-8040  |                        | 99.2             | 12000(45.4)       |                        |                           |                   |  |
|     | ESPA1-4040  |                        | 99.2             | 2600(9.8)         |                        |                           |                   |  |
|     | ESPA2-4040  |                        | 99.6             | 1900(7.2)         |                        |                           |                   |  |
|     | ESPA3-4040  |                        | 98.5             | 3000(11.4)        |                        |                           |                   |  |
|     | ESPA4-4040  |                        | 99.2             | 2500(9.46)        |                        |                           |                   |  |
|     | CPA2-4040   | 低压<br>节能<br>型          | 99.5             | 2500(8.5)         | 255/1.55               |                           |                   |  |
|     | CPA2-8040   |                        | 99.5             | 10000(37.9)       |                        |                           |                   |  |
|     | CPA2-HR80   |                        | 99.7             | 10000(37.9)       |                        |                           |                   |  |
|     | CPA3        |                        | 99.7             | 11000(41.6)       |                        |                           |                   |  |
|     | CPA4        |                        | 99.5             | 6000(22.7)        |                        |                           |                   |  |

从几种膜的性能比较来看，东丽膜的脱盐率、透水量、操作压力都有一定的优势。在工程系统中，用东丽膜可以减少用膜的数量、降低电机的配置，从而能够降低成本和后期的维护费用。

## 东丽（TORAY）低压、超低压系列反渗透膜元件

TMG 系列膜是东丽公司研制开发的适用于苦咸水脱盐淡化的超低压芳香族聚酰胺复合膜，它具有超低的运行压力(较常规低压复合膜的运行压力降低了 50%);高脱盐率(超低压运行时,也能获得与低压膜同样的高脱盐率);高通水量(通过改善膜元件结构增加了产水量)等优点。使用 TMG 系列膜，可为水泵、压力容器、管道、阀门等配套设备的选择提供更大的余地，使系统设备投资以运行成本大为降低。

### 4 英寸超低压反渗透膜元件

TMG10 型号膜元件适合于含盐量约 2000PPM 以下的给水。广泛应用于中小规模的纯水锅炉补给水等各种工业用水，也用于市政用水饮料水在内的多种苦咸水应用领域。

膜元件性能规范：

| 膜元件型号 | 标准脱盐率% | 透过水量 GPD (M <sup>3</sup> /D) | 有效膜面积 FT (M) |
|-------|--------|------------------------------|--------------|
| TMG10 | 99.5   | 2400 (9.1)                   | 73 (7)       |

#### 1) 测试条件:

|           |     |      |           |
|-----------|-----|------|-----------|
| 操作压力      | 110 | PSI  | (0.75MPA) |
| 测试液浓度     | 77  | °F   | (25℃)     |
| 测试液浓度     | 500 | MG/L | AS NACL   |
| 单只膜元件水回收率 | 15  | %    |           |
| 测试液 PH    | 7   |      |           |

2) 最低脱盐率 99.0 %

3) 最小透过水量 1,600 GPD(6M<sup>3</sup>/D)

运行极限条件:

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| 最高操作压力        | 365PSI(2.5MPA)             |
| 最高进水流量        | 15GPM(55M <sup>3</sup> /D) |
| 最高进水温度        | 104°F(40℃)                 |
| 最大进水 SDI      | 5                          |
| 进水自由氯浓度       | 检测不到                       |
| 连续运行时进水 PH 范围 | 2-11                       |
| 化学清洗进水 PH 范围  | 1-12                       |
| 单个膜组件最大压力损失   | 20psi(0.14Mpa)             |
| 单个膜组件最大压力损失   | 60PSI (0.4MPA)             |

## 8 英寸超低压反渗透膜元件

TMG20-400/430 拥有较大的有效膜面积,适合于含盐量约 2000PPM 以下的给水.可用于大中型规模的纯水锅炉补给水等各种工业用水.也可用于市政用水饮料水在内的多种苦咸水应用领域..

膜产品性能规范:

| 膜元件型号     | 标准脱盐率 | 透过水量 GPD(M/D) | 有效膜面积 FT(M) |
|-----------|-------|---------------|-------------|
| TMG20-400 | 99.5  | 12400(46.9)   | 400(37)     |
| TMG20-430 | 99.5  | 13300(50.3)   | 430(40)     |

### 1)、测试条件:

|          |     |      |           |
|----------|-----|------|-----------|
| 操作压力     | 110 | PSI  | (0.75MPA) |
| 测试液温度    | 77  | ° F  | (25°C)    |
| 测试液 浓度   | 500 | MG/L | AS NACL   |
| 单只元件水回收率 | 15  | %    |           |
| 测试液 PH   | 7   |      |           |

2)单只膜元件的最低脱盐率 99.0 %

3)最小透过水量不低于 TMG20-400 8,200GPD(31M³/D)

TMG20-430 8,800GPD(33M³/D)

### 使用极限条件:

最高操作压力.....365PSI (2.5MPA)

最高进水流量.....70GPM(380M³/D)

最高进水温度.....104° F (40°C)

最大进水 SDI.....5

进水自由氯浓度.....检测不到

连续运行时进水 PH 范围.....2-11

化学清洗时进水 PH 范围.....1-12

单个膜元件最大压力损失.....20PSI(0.14MPA)

单个膜组件最大压力损失.....60PSI(0.4MPA)

## 8 英寸低压反渗透膜元件 TM720-370/400/430

TM720 系列低压反渗透膜元件公称有效面积分别为 370/400/430 平方英尺，具有卓越地脱盐性能和超高的产水，最适合于含盐量约 5000PPM 以下的苦咸水、地表水以及自来水的淡化、深度处理。广泛地用于电子工业超纯水、发电厂锅炉补给水等各种工业用水，也用于废水再利用、饮料水制造在内的多种苦咸水应用领域。

膜元件性能规范：

| 膜元件形号     | 标准脱盐率% | 透过水量 GPD (M/D) | 有效膜面积 FT <sup>2</sup> (M <sup>2</sup> ) |
|-----------|--------|----------------|-----------------------------------------|
| TM720-370 | 99.7   | 9, 500 (36) *  | 370 (34)                                |
| TM720-400 | 99.7   | 10, 200 (39) * | 400 (37)                                |
| TM720-430 | 99.7   | 11, 000 (42) * | 430 (40)                                |

测试条件:

|             |       |      |          |
|-------------|-------|------|----------|
| 操作压力        | 225   | PSI  | (1.6MPA) |
| 测试液浓度       | 77    | °F   | (25°C)   |
| 测试液浓度       | 2000  | MG/L | AS NACL  |
| 单只膜元件水回收率   | 15    | %    |          |
| 测试液 PH      | 7     |      |          |
| 单只膜元件的最低脱盐率 | 99.0% |      |          |

|           |           |                                  |
|-----------|-----------|----------------------------------|
| 最小透过水量不低于 | TM720-370 | 7,500GPD(28M <sup>3</sup> /D)    |
|           | TM720-400 | 8, 200GPD(31M <sup>3</sup> /D)   |
|           | TM720-430 | 8,800(33GPD(33M <sup>3</sup> /D) |

运行极限条件:

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| 最高操作压力        | 600PSI(4.1MPA)              |
| 最高进水流量        | 70GPM(380M <sup>3</sup> /D) |
| 最高进水温度        | 113°F(45°C)                 |
| 最大进水 SDI      | 5                           |
| 进水自由氯浓度       | 检测不到                        |
| 连续运行时进水 PH 范围 | 2-11                        |
| 化学清洗进进水 PH 范围 | 1-12                        |
| 单个膜组件最大压力损失   | 20psi(0.14Mpa)              |
| 单个膜组件最大压力损失   | 60PSI (0.4MPA)              |

## 反渗透膜元件保管条件

### 1. 新膜元件（使用前）：

1.1 膜元件必须一直保持在湿润状态.即使是在为了确认同一包装数量而需暂时打开时,也必须是在不捅破塑料袋状态下进行,此状态应保存到使用时为止。

1.2 在超过 10℃ 的氛围中保存时也要避免直射阳光,选择通风良好的场所。这时,保存温度勿超过 35℃。

1.3 如果发生冻结就会发生物理破损,所以要采取保温措施, 勿使之冻结。

### 2. 通水后的膜元件：

2.1 元件必须一直保持在阴暗的场所,保存温度勿超过 35℃,并要避免直射阳光。

2.2 温度为 0℃ 以下时有冻结的可能,要采取防冻结措施。

2.3 7M 系列膜元件要用含保存药品(重亚硫酸钠, 500-1000ppm, PH : 3-6)的纯水或 RO 过滤水进行浸泡。

2.4 无论在何种情况下进行保存时,都不能使膜处于干燥状态。

2.5 保存液的浓度及 pH 都要保持在上述范围,需定期检查.如果可能发生偏离上述范围时,要再次调制保存液。

### 3. 化学清洗：

膜面上发生了污染就会产生压力损失增加,生产水量·脱盐率的下降等情况.如果不采取措施继续运行的话则会造成不能恢复的状况,因此,必须尽快实施下述的清洗使膜性能得以充分发挥。

#### 3.1 酸清洗

使用 1-2% 的柠檬酸水溶液用氨水把 PH 调整为 2 ~ 4 。

#### 3.2 表面活性剂清洗

推荐使用十二烷基苯磺酸钠盐(Na-DSS)或本公司生产的“TC—100”等阴离子界面活性剂。

关于详细的清洗步骤及条件,请参照东丽公司的相关技术资料。

#### 注意：

在使用其它的表面活性剂或清洗药剂对 **TMH** 系列膜元行化学清洗时,请先在少量膜元件上试用,以确定该药剂的安全性。

## 常见的预处理系统

- 预处理的一般原则

- (1) 预处理必须考虑全系统的稳定安全运行;
- (2) 预处理必须考虑原水的种类,当地的环境条件以及实用技术;
- (3) 尽量不能给反渗透系统增加除盐以外的负担.

- 常见的预处理系统

- 1、地下水为水源

地下水中一般含盐量、硬度、碱度较高、胶体、悬浮物含量较少,色度、浊度较低、但此类水源中可能会存在亚铁离子、锰离子、硅酸化合物等。

此类水源的预处理系统常规的处理工艺为:

原水中含铁量 $<0.3\text{mg/L}$  情况下,预处理通常为直接过滤+混凝

原水中含铁量 $>0.3\text{mg/L}$  情况下,预处理通常为曝气或氧化,将亚铁离子氧化为铁离子。然后混凝过滤;

原水的  $\text{HCO}_3^-$  含量较多,可通过加酸脱除  $\text{CO}_2$ ,并添加阻垢剂,防止微溶盐在膜表面结垢

原水中硅的含量在  $20\text{mg/L}$  以上时,必须考虑去除措施,可以通过添加分散剂,调节 PH 与温度等方法防止硅垢。

- 2、地表水为水源

地表水中通常成分比较复杂,尤其是悬浮物,胶体物质,有机物,微生物等含量较多.

此类水源的预处理系统通常的处理工艺为:

原水中悬浮物 SS 含量 $>70\text{mg/L}$ ,预处理通常采用混凝,澄清,直接过滤:

原水中悬浮物 SS 含量 $<70\text{mg/L}$ ,预处理通常采用混凝过滤:

原水中悬浮物 SS 含量 $<10\text{mg/L}$ ,预处理通常采用直接过滤:

原水中有机物与微生物通常采用加氯,通过活性炭吸附过滤来去除.

- 3、海水为水源

海水中含盐量较高,且变化较大,拥有较多的悬浮物、有机物、微生物、悬浮物、胶体等物质,且浊度、色度较大。

通常选择的预处理系统处理工艺为:

加氯或次氯酸钠杀菌、灭藻:

混凝、澄清、过滤去除悬浮物与胶体物质:

加酸和阻垢剂防止碳酸盐和硫酸盐在膜表面结垢:

当原水中含有较多的有机物,微生物时,通常采用加氯、混凝、澄清、过滤、活性炭吸附过滤;

加还原剂如亚硫酸氢钠和活性炭过滤去除余氯。

## RO 系统运行及膜元件故障调查表

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|--|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|------------------------------|
| (东丽公司使用栏)<br>资料整理番号:_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                              | 记录日期:_____年____月____日                                         |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 技术支持: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>检测支持: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>其它要求:_____<br>回复情况:_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                              | 公司名:_____<br>联系人:_____<br>Tel:_____ Fax:_____<br>E-mail:_____ |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 工程项目名:_____<br>工程所在地:_____省(市)_____市<br>最终用户名:_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 故障现象及理由:<br>产水量:_____产水水质:_____运行压力:_____<br>其 他:_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 工程概况:<br>使用膜元件种类:_____膜组件的排列组合:_____段_____级<br>使用膜元件支数:_____压力容器长度:_____<br>给水水质(附原水水质报告):_____原水类型:_____<br>水温情况:冬季_____夏季_____平均_____℃ RO 产水用途:_____;<br>水外理装置工艺流程:_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 运行概况:<br>运行开始时( 年 月 日 )<br><table border="0" style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;">给水水量(m³/h):_____</td> <td style="width:50%;">透过水量(m³/h):_____</td> </tr> <tr> <td>给水水质(ppm):_____</td> <td>透过水质(ppm):_____</td> </tr> <tr> <td>运行压力(Mpa):_____</td> <td>压力损失(Mpa):_____</td> </tr> <tr> <td>浓水回流量(m/h):_____</td> <td>测定 SDI 值:_____</td> </tr> </table> 故障发生时( 年 月 日 )<br><table border="0" style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;">给水水量(m³/h):_____</td> <td style="width:50%;">透过水量(m³/h):_____</td> </tr> <tr> <td>给水水质(ppm): _____</td> <td>透过水质(ppm):_____</td> </tr> <tr> <td>运行压力(Mpa):_____</td> <td>压力损失(Mpa):_____</td> </tr> <tr> <td>浓水回流量(m³/h): _____</td> <td>测定 SDI<sub>15</sub> 值:_____</td> </tr> </table> |                              |                                                               |  | 给水水量(m³/h):_____ | 透过水量(m³/h):_____ | 给水水质(ppm):_____ | 透过水质(ppm):_____ | 运行压力(Mpa):_____ | 压力损失(Mpa):_____ | 浓水回流量(m/h):_____ | 测定 SDI 值:_____ | 给水水量(m³/h):_____ | 透过水量(m³/h):_____ | 给水水质(ppm): _____ | 透过水质(ppm):_____ | 运行压力(Mpa):_____ | 压力损失(Mpa):_____ | 浓水回流量(m³/h): _____ | 测定 SDI <sub>15</sub> 值:_____ |
| 给水水量(m³/h):_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 透过水量(m³/h):_____             |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 给水水质(ppm):_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 透过水质(ppm):_____              |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 运行压力(Mpa):_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 压力损失(Mpa):_____              |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 浓水回流量(m/h):_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 测定 SDI 值:_____               |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 给水水量(m³/h):_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 透过水量(m³/h):_____             |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 给水水质(ppm): _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 透过水质(ppm):_____              |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 运行压力(Mpa):_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 压力损失(Mpa):_____              |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 浓水回流量(m³/h): _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 测定 SDI <sub>15</sub> 值:_____ |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 化学清洗概况: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>清洗时期: 年 月 日 清洗药剂:_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |
| 其它要求及说明:<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                                                               |  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                  |                |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                    |                              |

## 反渗透膜系统故障分析

RO 系统的故障现象主要有以下三类:透过水量减少,盐透过率增大以及压降增大,但造成这些故障的原因有很多,应尽量从这些故障现象中找出问题的实质,从而尽快实施检修和维持等对策.

故障分析项目与对策表

| 可能的原因       |                                                            |    | 现 象 |      |    | 确 认 项 目      | 对 策              |
|-------------|------------------------------------------------------------|----|-----|------|----|--------------|------------------|
|             |                                                            |    | 产水量 | 盐透过率 | 压降 |              |                  |
| 膜<br>元<br>件 | 膜性能下降                                                      |    | 增加  | 下降   | 下降 | 运行时间,进水温度,水质 | 清洗,更换            |
|             | 渗漏                                                         |    | 增加  | 下降   | 下降 | 振动,背压或冲击     | 同上               |
|             | O 型环泄漏                                                     |    | 增加  | 下降   | 下降 | 振动,冲压,变质老化   | O 型环更换           |
|             | 浓水密封圈泄漏                                                    |    | 下降  | 下降   | 下降 | 变质老化,容器粘着    | 更换密封圈,合适尺寸       |
|             | 中心管损坏                                                      |    | 增加  | 下降   | 下降 | 过大的压差,高温     | 更换膜元件            |
|             | 变形                                                         |    | 下降  | 下降   | 增加 | 同上           | 同上               |
|             | 膜表面污染(悬浊颗粒)                                                |    | 下降  | 下降   | 增加 | 前处理状况,原水水质   | 化学清洗             |
|             | 膜表面污染(结垢)                                                  |    | 下降  | 下降   | 增加 | 同上           | 同上               |
|             | 膜表面污染(有机物、油脂)                                              |    | 下降  | 下降   | 增加 | 同上           | 同上               |
| 原水及前处理      | 温度变化                                                       | 高  | 增加  | 下降   | 下降 | 季节变化、泵效率     | 调整压力、冷却降温        |
|             |                                                            | 低  | 下降  | 持平   | 增加 | 季节变化、加热器     | 调整压力、加热器         |
|             | 压力变化                                                       | 高  | 增加  | 增加   | 下降 | 泵、阀门         | 调整压力             |
|             |                                                            | 低  | 下降  | 下降   | 增加 | 泵、阀门、过滤器     | 同上               |
|             | 浓水量的变化                                                     | 过大 | 持平  | 持平   | 增加 | 进水量、阀门       | 调整进水量            |
|             |                                                            | 过小 | 下降  | 下降   | 下降 | 进水量、阀门、压差    | 同上               |
|             | PH 过高或过低(膜性能下降)                                            |    | 增加  | 下降   | 下降 | PH 控制        | 调整 PH            |
|             | 浓度                                                         | 高  | 下降  | 下降   | 下降 | 水质确认         | 调整压力             |
|             |                                                            | 低  | 增加  | 增加   | 增加 | 同上           | 同上               |
|             | 过量的难溶性物质                                                   |    | 下降  | 下降   | 增加 | 原水水质、回收率、PH  | 调整前处理、然后调整压力、回收率 |
|             | 氧化剂(如 CL <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )的存在、 |    | 增加  | 增加   | 下降 | 原水水质、化学药剂泵   | 化学药剂添加条件         |