



GE反渗透（RO）膜元件



目 录

公司介绍	3
卷式膜元件规格型号说明	4
主要膜元件性能参数	5
NSF认证膜元件	9
Winflows设计软件	11
Insight远程诊断系统	11
GE膜专有技术	12
项目实例	13

公司介绍

通用电气(GE)公司

GE 专注于世界至关重要的需求，以卓越人才和领先技术，致力解决最具挑战的议题，提供包括能源、医疗、家庭、交通运输和金融领域的解决方案。创想为本，行重于言。GE，想到，做到。

- 世界500强领先企业
- 136年的历史
- 分布于100多个国家
- 约30万员工



GE水处理及工艺过程处理

GE水处理隶属于GE发电设备与水处理集团，是全球领先的纯净水处理、循环水处理、原水废水处理以及工艺生产过程处理的知名供应商，服务于炼油、化工、钢铁、电力、食品饮料、医药、电子和市政等行业。我们是全球唯一兼具全膜法和热法水处理技术的公司。膜产品涵盖整个过滤图谱：反渗透(RO)、纳滤(NF)、超滤(UF)、微滤(MF)、膜生物反应器(MBR)和滤芯；并提供电驱动膜：频繁倒级电渗析(EDR)和电去离子(EDI)。我们以化学助剂和监测平台帮助客户节水、节能和减排，以高效蒸发和结晶技术实现高难污水的零液体排放(ZLD)。

GE 全球四大研发中心之一-上海张江



GE 全球最大卷膜基地 江苏无锡



卷式膜元件规格型号表述说明

以AK8040F-400,WET为例。

A	K	80	40	F		400	WET
1	2	3	4	5	6	7	8
膜类型	膜通量	元件直径	元件长度	外壳形式	元件结构	膜面积	附加信息

位置1：表示膜的类型。不同字母表示不同的膜类型。

代号	膜	产品	类型
A	RO	A系列	TFM
C	RO, NF, UF	C系列	CA
H	NF	H系列	TFM
Duratherm	RO, NF, UF	多种系列	TFM, PES

位置2：表示膜的通量。从A-Z，表示通量逐渐增大。

位置3：表示膜元件的直径，单位英寸。

位置4：表示膜元件的长度，单位英寸。

位置5：表示膜元件的外壳类型。

代号	外壳
F	玻璃钢
N	网式
T	胶带式
C	笼式

位置6：表示膜元件的结构形式。M表示凸头，空白表示平头。

位置7：表示膜元件的有效膜面积，单位平方英尺。

位置8：表示膜元件的附加信息，诸如干膜、湿膜、NSF认证等。

主要膜元件性能参数

AD HR系列海水淡化反渗透膜

AD HR 系列专利反渗透复合膜元件具有高氯化钠截留率和优异的硼截留率为特征，高压结构.适宜于对产水TDS 要求高的海水淡化应用。AD HR 系列采用了新的成膜工艺，在海水淡化操作条件（操作压力不小于800 psi(5,516kPa)且温度较高）下获得高脱盐率。

型号	有效膜面积 ft ² (m ²)	脱盐率 %	产水量 gpd(m ³ /d)	典型运行压力 /最高运行压力	最高温度	最小硼脱除率 %
AD-365	365 (33.9)	99.75%	6000 (22.7)	800psi/1200psi	50°C	93%
AD-400	400 (37.2)	99.75%	6500 (24.6)	800psi/1200psi	50°C	93%
AD-400,34	400 (37.2)	99.75%	6500 (24.6)	800psi/1200psi	50°C	93%
AD-440	440 (40.9)	99.75%	7100 (26.9)	800psi/1200psi	50°C	93%

测试条件：32000mg/l NaCl+5mg/l硼溶液，800psi(5516kPa)，25°C，pH8，7%回收率。

AE HR系列海水淡化反渗透膜

AE HR 系列专利反渗透复合膜元件具有高氯化钠截留率和优异的硼截留率为特征，高压结构.适宜于对产水TDS 要求高的海水淡化应用。AE HR 系列采用了新的成膜工艺，在海水淡化操作条件（操作压力不小于800 psi(5,516kPa)且温度较高）下获得高脱盐率。

型号	有效膜面积 ft ² (m ²)	脱盐率 %	产水量 gpd(m ³ /d)	典型运行压力 /最高运行压力	最高温度	最小硼脱除率 %
AE-400	400 (37.2)	99.8%	9000 (34.1)	800psi/1200psi	50°C	90%
AE-400,34	400 (37.2)	99.8%	9000 (34.1)	800psi/1200psi	50°C	90%
AE-440	440 (40.9)	99.8%	99000 (37.5)	800psi/1200psi	50°C	90%

测试条件：32000mg/l NaCl+5mg/l硼溶液，800psi(5516kPa)，25°C，pH8，10%回收率。

AG HR系列苦咸水淡化反渗透膜

A 系列专利反渗透复合膜具有高通量、高氯化钠脱除率特性，AG HR 苦咸水膜元件适用于操作压力小于200 psi(1.379MPa)的高脱盐应用。建议进水含盐量（TDS）范围在 1000-10000mg/l; 当要求很高的一价离子截留率而操作压力低至200psi (1,379kPa)时，请选择高脱盐率AG HR苦咸水膜元件。

型号	有效膜面积 ft ² (m ²)	脱盐率 %	产水量 gpd(m ³ /d)	典型运行压力 /最高运行压力	最高温度	膜特性
AG-365	365 (33.9)	99.8%	9600 (36.3)	200psi/600psi	50°C	高脱盐率
AG-400	400 (37.2)	99.8%	10500 (39.7)	200psi/600psi	50°C	高脱盐率
AG-400,34	400 (37.2)	99.8%	10500 (39.7)	200psi/600psi	50°C	高脱盐率
AG-440	440 (40.9)	99.5%	11500 (43.5)	200psi/600psi	50°C	高脱盐率

测试条件：2000mg/l NaCl，225psi(1550kPa)，25°C，pH7，15%回收率。

AG 系列标准苦咸水淡化反渗透膜

A 系列专利反渗透复合膜具有高通量、高氯化钠脱除率特性，当要求高截留率和低至 200 psi (1,379 kPa) 的操作压力时，请选择 AG 标准苦咸水膜元件。这些膜元件可适当节能并被视为业内标准。

型号	有效膜面积 ft ² (m ²)	脱盐率 %	产水量 gpd(m ³ /d)	典型运行压力 /最高运行压力	最高温度	膜特性
AG2540TM	29(2.6)	99.5%	710(2.7)	200psi/600psi	50°C	标准脱盐率
AG4040FM	85(7.9)	99.5%	2,200(8.3)	200psi/600psi	50°C	标准脱盐率
AG8040F, WET	365 (33.9)	99.5%	9600 (36.3)	200psi/600psi	50°C	标准脱盐率
AG8040F-400 WET	400 (37.2)	99.5%	10500 (39.7)	200psi/600psi	50°C	标准脱盐率
AG8040F-400 DRY	400 (37.2)	99.5%	10500 (39.7)	200psi/600psi	50°C	标准脱盐率

测试条件：2000mg/l NaCl, 225psi(1550kPa), 25°C, pH7.5, 15%回收率。

AG 系列抗污染膜元件

A 系列 LF 专利反渗透复合膜具有高通量、高氯化钠脱除率和低污染特性，AG LF 苦咸水膜元件适用于操作压力 200 psi (1,379 kPa) 的高脱盐应用，建议进水含盐量 (TDS) 范围在 1000-10000mg/l, AG LF 膜表面电荷接近中性，低污染膜元件设计用于污染水源（中水回用）的脱盐和现有 RO 系统的改造，以减少结垢、降低总能耗和延长清洗周期。

当要求耐受高污染物浓度时，请选用 AG LF 元件。当要求高清洗频率和较高通量时，请选用 AG FR 元件。

型号	有效膜面积 ft ² (m ²)	脱盐率 %	产水量 gpd(m ³ /d)	典型运行压力 /最高运行压力	最高温度	膜特性
AG4040F LF WET	85(7.9)	99.5%	2,200(8.3)	200psi/600psi	50°C	标准脱盐率
AG8040F-400 LF, WET	400 (37.2)	99.5%	10500 (39.7)	200psi/600psi	50°C	标准脱盐率
AG8040F-400 FR, 34 WET	400 (37.2)	99.5%	11000 (41.3)	200psi/600psi	50°C	标准脱盐率

测试条件：2000mg/l NaCl, 225psi(1550kPa), 25°C, pH7.5, 15%回收率。

AG 系列高脱盐率抗污染膜元件

A 系列 HR LF 专利反渗透复合膜具有高通量、高氯化钠脱除率和低污染特性，AG HR LF 苦咸水膜元件适用于水质差，同时要求高脱盐率的应用。AG HR LF 膜表面电荷更接近中性，因此可以减少与进水（污染地表水或三级废水）中潜在的污染物反应，提高抗污染性。

型号	有效膜面积 ft ² (m ²)	脱盐率 %	产水量 gpd(m ³ /d)	典型运行压力 /最高运行压力	最高温度	膜特性
AG-90 LF	90(8.4)	99.8%	2,200 (8.3)	200psi/600psi	50°C	标准脱盐率
AG-400, 34 LF	400 (37.2)	99.8%	10500 (39.7)	200psi/600psi	50°C	标准脱盐率
AG-440 LF	440 (40.9)	99.8%	11500 (43.5)	200psi/600psi	50°C	标准脱盐率

测试条件：2,000ppm NaCl 溶液，操作压力 225 psi (1,551kPa)，温度 77°F (25°C)，pH 7，回收率 15%。

AK HR系列超低压高脱盐率苦海水反渗透膜

A系列专利反渗透复合膜具有高通量、高氯化钠脱除率特性，AK HR苦咸水膜元件适用于操作压力100 psi (689 kPa)的高脱盐应用，节能显著。建议进水含盐量(TDS) 小于5000mg/l 的苦咸水。显然，AK HR能在相当低的压力下产生接近标准苦咸水膜的水质。

型号	有效膜面积 ft ² (m ²)	脱盐率 %	产水量 gpd(m ³ /d)	典型运行压力 /最高运行压力	最高温度	膜特性
AK-365	365 (33.9)	99.5%	9600 (36.3)	120psi/400psi	50°C	低压节能
AK-400	400 (37.2)	99.5%	10500 (39.7)	120psi/400psi	50°C	低压节能
AK-440	440 (40.9)	99.5%	11500 (43.5)	120psi/400psi	50°C	低压节能

测试条件：500mg/l NaCl, 115psi(793kPa), 25°C, pH7.5, 15%回收率。

AK 系列超低压苦咸水反渗透膜

A系列专利反渗透复合膜具有高通量和高脱除率特性，AK 低压苦咸水膜元件适用于高脱盐率和操作压力极低的情况。该膜元件可在100psi(689kPa)的低压操作条件下达到很好的脱盐效果，从而可以大大节省了能源。

型号	有效膜面积 ft ² (m ²)	脱盐率 %	产水量 gpd(m ³ /d)	典型运行压力 /最高运行压力	最高温度	膜特性
AK2540TM	29(2.6)	99.0%	710(2.7)	100psi/400psi	50°C	低压节能
AK4040FM	85(7.9)	99.0%	2,200(8.3)	100psi/400psi	50°C	低压节能
AK8040F WET	365 (33.9)	99.0%	9600 (36.3)	100psi/400psi	50°C	低压节能
AK8040F-400 WET	400 (37.2)	99.0%	10500 (39.7)	100psi/400psi	50°C	低压节能

测试条件：500mg/l NaCl, 115psi(793kPa), 25°C, pH7.5, 15%回收率。

AK LE系列超低压苦咸水反渗透膜

A系列专利反渗透复合膜具有高通量和高脱除率特性，AK LE苦咸水膜元件适用于高脱盐率、高流量、超低压力的应用。AK LE元件是一种低能耗、高流量的产品，适用于饮料、商业、居民及一般工业应用。AK LE系列膜元件采用玻璃钢外壳缠绕。

型号	有效膜面积 ft ² (m ²)	脱盐率 %	产水量 gpd(m ³ /d)	典型运行压力 /最高运行压力	最高温度	膜特性
AK-90 LE	90(8.4)	99.3%	2800 (10.6)	100psi/400psi	50°C	低压节能
AK-400 LE	400 (37.2)	99.3%	12300 (46.6)	100psi/400psi	50°C	低压节能
AK-440 LE	440 (40.9)	99.3%	13500(51.1)	100psi/400psi	50°C	低压节能

测试条件：500mg/l NaCl, 115psi(793kPa), 25°C, pH7, 15%回收率。

AP 系列极低压苦咸水反渗透膜表

当要求极高的流量和低至 70psi 的操作压力，盐浓度(TDS)最高为1,000 mg/L时，请选择超低压大流量AP膜元件。应用于饮用水，市政等行业。

型号	有效膜面积 ft ² (m ²)	脱盐率 %	产水量 gpd(m ³ /d)	典型运行压力 /最高运行压力	最高温度	膜特性
AP-90	90(8.4)	95%	2400 (10.2)	70psi/200psi	50°C	极低压节能
AP-365	365 (33.9)	95%	11,000 (41.6)	70psi/200psi	50°C	极低压节能
AP-400	400 (37.2)	95%	12,500 (47.2)	70psi/200psi	50°C	极低压节能

1.24小时运行后测平均脱盐率。单个膜元件流量可能在+25%/-15%范围内波动。

2.测试条件：500ppm NaCl溶液，操作压力75psi (520kPa), 77°F (25°C), pH7, 15%回收率

HL系列纳滤膜

H 系列专利复合纳滤膜元件对不带电有机分子的截流分子量为 150-300 道尔顿。二价和多价盐离子的截留率取决于进水浓度和组成。HL 纳滤膜元件主要用于水的软化、脱色和减少三卤代烷前驱物等。

型号	有效膜面积 ft ² (m ²)	脱盐率 %	产水量 gpd(m ³ /d)	典型运行压力 /最高运行压力	最高温度	膜特性
HL8040F	365 (33.9)	98%	10,800 (40.9)	70psi/600psi	50°C	低压节能
HL8040F-400	400 (37.2)	98%	11,500 (43.5)	70psi/600psi	50°C	低压节能
HL8040N	350 (32.5)	97.5%	10,100 (38.2)	70psi/600psi	50°C	低压节能

测试条件：2000mg/l MgSO₄, 110psi(760kPa), 25°C, pH7.5, 15%回收率。

Duratherm HWS系列热水消毒膜

由于产品质量要求或行业法规标准，某些应用需要采用无化学品添加的高温热水消毒工艺。Duratherm HWS 和Duratherm系列专为这类应用开发设计。

按照消毒协议，需要定期对分离系统实施消毒。消毒期间，分离系统需要在最低的进水压力下暴露于90°C的高温，通过蛋白链的变性和凝固灭杀微生物。

在低错流环境，无悬浮固体的水质净化分离系统中，Duratherm HWS RO和HWS NF的最高耐受温度为122 °F (50°C)，Duratherm HWS UF最高耐受温度为158° F (70°C)。

型号	有效膜面积 ft ² (m ²)	脱盐率 %	产水量 gpd(m ³ /d)	最高运行温度 /最高消毒温度	膜特性
DURATHERM HWS RO 8040 HR ¹	355 (33.0)	99.5%NaCl	9,900 (37.5)	50/90	RO膜
DURATHERM HWS RO 8040 ²	355 (33.0)	99.0%NaCl	9,200 (34.8)	50/90	RO膜
DURATHERM HWS NF 8040 ³	355 (33.0)	98.6%MgSO ₄	8,500 (32.2)	50/90	NF膜
DURATHERM HWS UF 8040 HF	380 (35.3)	10,000 Da	N/A	70/90	UF膜

¹ 测试条件: 2000mg/l NaCl, 225psi(1550kPa), 25°C, pH7.5, 15%回收率, 任何热水消毒前。

² 测试条件: 500mg/l NaCl, 115psi(793kPa), 25°C, pH7.5, 15%回收率, 任何热水消毒前。

³ 测试条件: 2000mg/l MgSO₄, 110psi(760kPa), 25°C, pH7.5, 15%回收率, 任何热水消毒前。

NSF 认证膜

美国卫生基金会 (NSF) 为食品制备和水务行业提供公共健康领域的合规性评估服务。NSF 是一个经过美国标准学会(ANSI)认证，可参照若干ANSI/NSF标准(包括NSF 61号标准)颁发产品证书的组织。ANSI/NSF 61号标准是一个测试协议，旨在向客户和监管机构保证，所测试的产品未导致饮用水中的污染物达到不安全的水平。

型号	有效膜面积 ft ² (m ²)	脱盐率 %	产水量 gpd(m ³ /d)	外套	接头
AG4040FM CERT1	85 (7.9)	99.5%	2,200 (8.3)	玻璃钢	凸接头
AK4040FM CERT2	85 (7.9)	99.5%	2,200 (8.3)	玻璃钢	凸接头
MUNI-NF-4002	400 (37.2)	98%	11,500 (43.5)	玻璃钢	平接头
MUNI-RO-400-HR-LE-WT2	400 (37.2)	99.5%	10,200 (38.6)	玻璃钢	平接头
MUNI-RO-400-HR-WT2	400 (37.2)	99.5%	10,500 (39.7)	玻璃钢	平接头
MUNI-RO-400-LE-WT-FF2	400 (37.2)	98.5%	10,500 (39.7)	全贴合	平接头
OSMO-BEV-NF-FF1	336 (31.2)	97%	8,200 (31.0)	全贴合	平接头
OSMO-BEV-RO-FF1	336 (31.2)	99%	9,600 (36.3)	全贴合	平接头
OSMO-BEV-RO-FF-WT1	365 (33.9)	99%	9,600 (36.3)	全贴合	平接头
OSMO-BEV-RO-LE-FF-WT2	365 (33.9)	98.5%	9,600 (36.3)	全贴合	平接头
OSMO-BEV-UF-FF	350 (22.5)	6,000% MWCO	3,500 to 7,000 (13.2 to 26.5)	全贴合	平接头

测试条件: 2,000ppm NaCl溶液，操作压力225 psi (1,551kPa)，温度77°F(25°C)，pH 7.5，回收率15%。

测试条件: 500ppm NaCl溶液，操作压力115 psi (790kPa)，温度77°F(25°C)，pH 7.5，回收率15%。

*GE 无锡工厂生产的膜元件获得国内涉及饮用水卫生安全 产品，卫生许可批件。GE无锡工厂所生产的膜元件可以使用在饮用水行业。

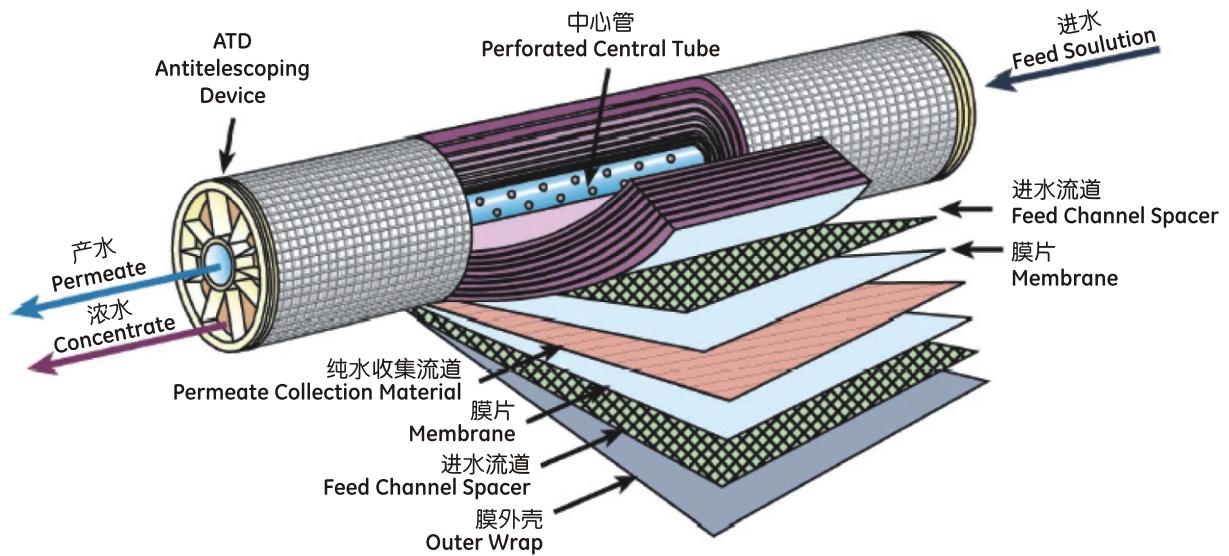


图1卷式膜原件结构示意图

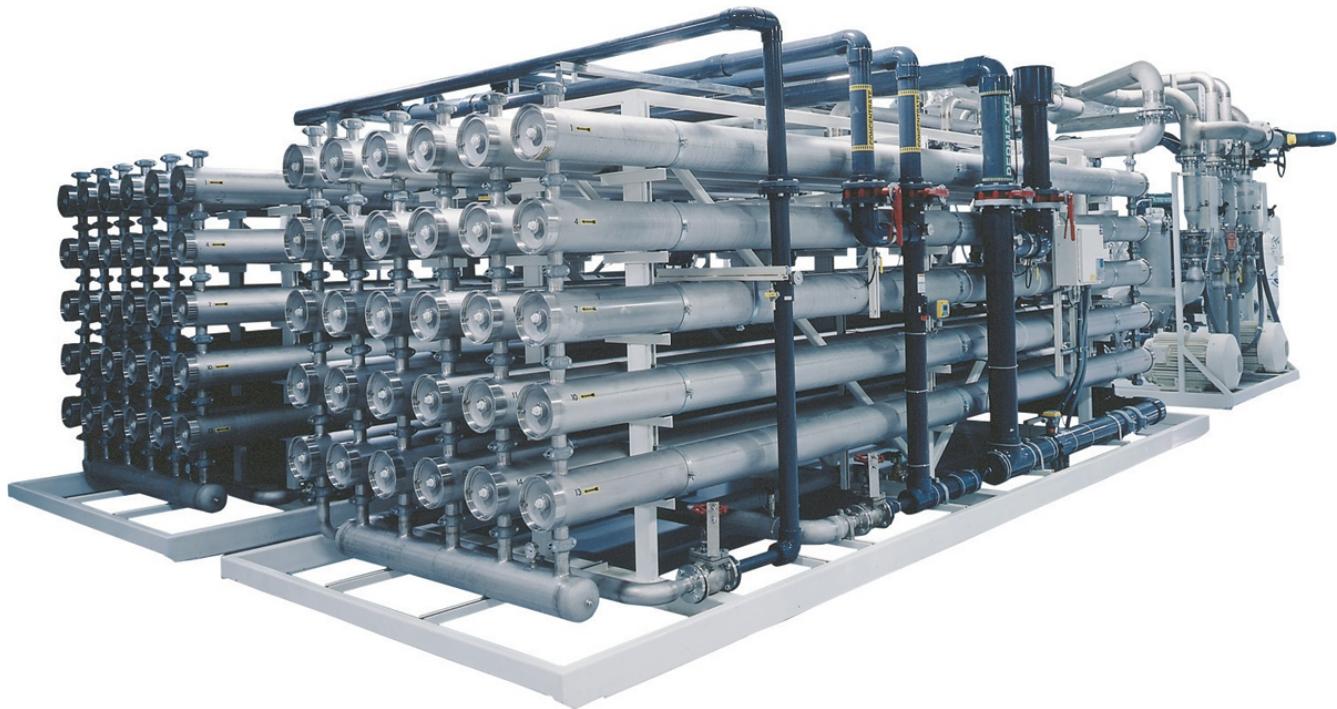


图2：反渗透整机

Winflows设计软件

Winflows 系统设计软件界面简洁、功能完整且方便使用的工程软件，可以在同一界面上完成水质输入、膜元件选型、工艺模式和运行参数选择等操作，既可以按照自动设计模式帮助初学者进行系统设计，也可以满足熟练工程师进行高级设计的复杂需求。

请到如下地址下载软件及数据更新：

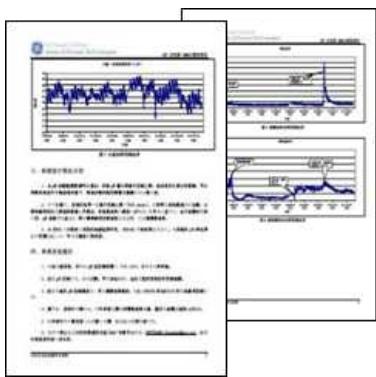
<http://www.gewater.com/winflows.jsp>

Insight 远程诊断系统



- 7x24连续监测
- 意外情况紧急响应
- 专家与现场服务联动
- 长期运行优化
- 月报与季报可选
- 短信通报可选

美国 Trevose



上海

GE 三层复合膜抗污染技术, 源于工艺分离膜的专有技术

GE 是世界上首家将三层复合膜技术应用于反渗透膜和纳滤膜的公司。三层膜结构主要应用在反渗透膜和纳滤膜，通过在膜元件的聚酰胺薄膜层(PA) 和聚砜(PS)多孔支撑层之间插入GE 公司专利薄膜层。

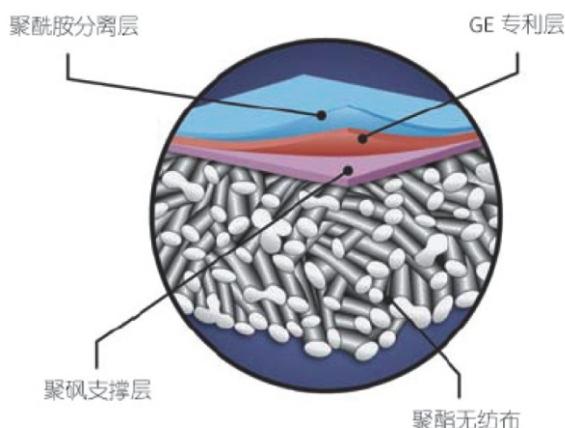


图4: GE 三层膜结构

机械强度、化学稳定性比两层复合膜明显提高

与普通的水处理应用不同的是，特殊分离应用的料液一般都是高污染、高浓度的有机物溶液或高浓度废水，高错流速率、高压力、高清洗频率和苛性运行/清洗条件（酸、碱及高温等）是特殊分离过程中常见的运行条件，正是这种三层膜结构才保证了膜分离工艺的可靠性和经济性。

增加了表层复合膜光滑度

明显降低了污染物在表层膜上的附着力，膜不易发生污染，在污染之后也容易清洗恢复，从而提高了膜元件的抗污染能力，减少了膜系统对精细预处理的苛求。美国耶鲁大学的最新研究证明：膜表面越粗糙，膜越容易被污染。原子力显微镜(AFM) 图象显示胶体颗粒物会在传统两层反渗透膜粗糙的膜表面上形成吸附累积，增加透水阻力，膜通量降低，进而给水通道阻塞，清洗恢复困难。而具有光滑膜表面的三层复合膜克服了这一缺陷。

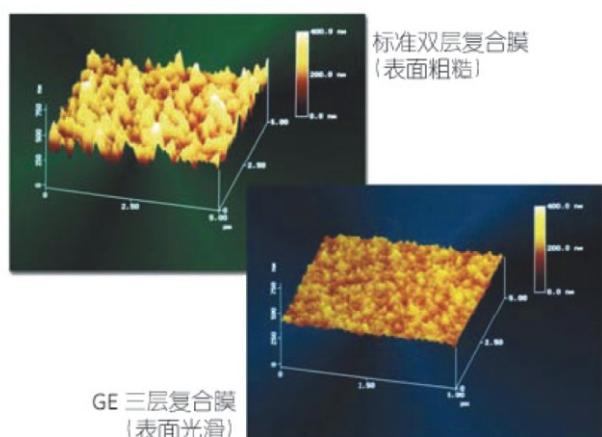


图5: 三层膜与双层膜的表面粗糙度比较

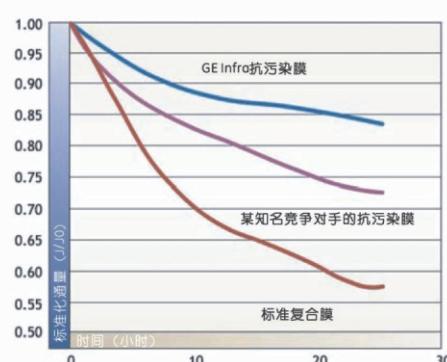
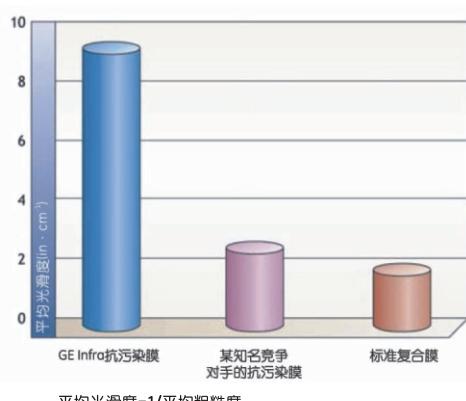


图6: GE三层复合膜与其他反渗透膜的耐污染性能测试对比

电力行业

华电河南某热电厂 6×110T/H 反渗透系统

本项目水源采用污水处理厂二级生化排放水（备用河水）进循环冷却水系统浓缩3-4倍后的排污水，经MMF+UF+RO+MB工艺出水作为锅炉的进水。

水样名称	漯河市二级污水		送样单位	电厂筹建处	
分析项目	单位	结果	分析项目	单位	结果
颜色			1/2镁	mg/L	26.4
透明度		浑浊	1/2钙	mg/L	79.2
PH		7.58	氯根	mg/L	321.6
游离二氧化碳	mg/L	17.6	硫酸根	mg/L	224.0
全固形物	mg/L	1306.0	全硅	mg/L	26.0
溶解固形物	mg/L	1258.6	活性硅	mg/L	21.9
悬浮物	mg/L	48.0	胶硅	mg/L	4.1
灼烧减量	mg/L	287.0	铁	mg/L	367.0
全碱度	mmol/L	7.75	钠	mg/L	244.8
氢氧根	mmol/L	0	钾	mg/L	59.5
碳酸根	mmol/L	0	CODmn	mg/L	9.80
重碳酸根	mg/L	472.9	导电度	us/cm	2130
总硬	mmol/L	8.96	硝酸根	mg/L	0
暂硬	mmol/L	7.75	总磷酸盐	mg/L	1.6
永硬	mmol/L	1.21	钡	mg/L	0.052
负硬	mmol/L		锶	mg/L	0.548

项目现场

本项目使用GE 反渗透膜元件
AG8040F-400共1044只

一级反渗透6套，两段排列20:9，
配有段间增压泵,单套出水110T/H。



煤化工行业

贵州某煤化工 $3 \times 100\text{T/H}$ 二级反渗透系统

煤化工的新鲜水水质：

序号	分析项目	单位	指标	序号	分析项目	单位	指标
1	温度	°C	11.0	19	Mn ⁺²	mg/l	< 0.05
2	pH		8.4	20	As	mg/l	< 0.007
3	电导率	μs/cm	420	21	Hg	mg/l	< 0.0001
4	总硬度	mg/l	216	22	Cr ⁶⁺	mg/l	< 0.004
5	总碱度	mg/l	199	23	Cu ²⁺	mg/l	< 0.005
6	Cl ⁻	mg/l	2.37	24	Zn	mg/l	< 0.05
7	SO ₄ ²⁻	mg/l	33.3	25	Pb	mg/l	< 0.02
8	CO ₃ ²⁻	mg/l	6.07	26	Cd	mg/l	< 0.005
9	HCO ₃ ⁻	mg/l	242	27	DO	mg/l	10.5
10	NO ₃ ⁻	mg/l	0.25	28	氨氮	mg/l	—
11	NO ₂ ⁻	mg/l	0.004	29	耗氧量	mg/l	2.1
12	F ⁻	mg/l	< 0.05	30	BOD ₅	mg/l	2.2
13	总磷	mg/l	0.02	31	悬浮物	mg/l	160
14	酚	mg/l	< 0.002	32	溶解固形物	mg/l	240

贵州某煤化工 $3 \times 100\text{T/H}$ 二级反渗透系统的 设计情况

本项目水源设计采用新鲜水进循环冷却水系统浓缩后，经 MMF+UF+二级 RO+MB 工艺出水作为锅炉的进水，共设计 3 套二级反渗透系统，每套 RO 系统出水 100 吨/小时，反渗透采用变频高压泵给水，全自动控制；本项目总计使用 GE AG8040F-400LF 膜数量 666 支。



3 套二级 RO 系统，
每套 RO 系统出水 100 吨/小时，
666 支膜



如果您有需要请访问 www.gewater.com.cn,
或者发邮件至 contactgewaterasia@ge.com.

全球总部
美国
Trevose, PA
+1-215-355-3300

中国
+86 (0) 411-8366-6489
800-915-9966

©2010, GE公司, 版权所有.

*GE公司的商标可能在一个或多个
国家已经注册.

