

管网式膜组件 产品与技术手册

组件型号 STRO

邮箱:mft@mft-cn.com 网站:mft-membrane.cn

028-87773777

公司总部:四川省成都市金牛区兴平路100号住业大厦5楼7楼
生产基地:四川省成都市金堂节能环保产业基地光华路22号



SUMMARIZE

概述 ▶▶

感谢您使用我公司提供的特种膜产品。**使用前请仔细阅读本用户手册!**优秀的膜产品性能、周全细致的设计、坚持日常的维护、检查及正确的使用方法是保持膜装置良好运转、长寿命的关键。

注意!

本膜组件以及相关设备、装置或系统的所有操作必须由经过培训合格的专业人员进行，非专业人士不得操作!

一般危害和安全培训

- 所有有关膜组件的组装、测试、零部件更换、操作、维修的行为必须严格遵守操作规范。
- 操作全程必须认真、谨慎，避免可能损害膜组件安全性的一切行为，尤其是在启动和停机时必须严格遵守规范。
- 操作人员及时报告可能影响膜组件安全性的任何变化；
- 损坏的膜组件必须及时地更换并通知相关负责人。
- 操作人员确保膜组件在使用过程中得到正确的维护保养。任何情况下不得超过膜组件的最高压力运行。

特殊危险性

- 在对膜组件进行任何检查、维修、保养操作前，必须停机卸压。
- 未经制造商授权或同意，严禁对膜组件进行任何维修或更换，特别是解剖膜组件。
- 系统工作时，不得随意触动高压设备，特别是柱塞高压泵、电动针阀、高压管道和其他高压部件。

成都美富特膜环保科技有限公司

创立于1999年，秉持“洁净每一滴水”的愿景，始终专注于水污染防治及资源化利用的探索与创新

● 国家中央财政重点支持专精特新“小巨人”企业 ● 国家服务型制造示范企业 ● 高新技术企业 ●

全产业链综合服务能力 ▶▶

技术研发 核心设备制造 咨询设计 工程建设 投资运营

全工艺链技术服务能力 ▶▶

生化 物化 特种膜 蒸发

为客户提供产品和项目全生命周期服务及多种商业合作模式的赋能

成都美富特膜环保科技有限公司

特种膜研发应用领导者 ▶▶

专注于特种膜技术产品的研发和生产，是目前国内唯一拥有反渗透(RO)、纳滤(NF)、超滤(UF)全系列特种膜研发生产能力的高新技术企业。

美富特以科研为第一生产力，引入数智化管理研发、生产模式，建有国际领先的特种膜材料学研究所、应用学研究所和智能制造中心，可实现特种膜“材料研发+膜组件研发制造+膜技术应用”的全生命周期管理和全产业链综合服务。

美富特特种膜是污水处理专用膜，具备“高通量·高抗污染·高倍浓缩”的特殊性能，区别于传统过滤膜的应用领域，适用于高难度、高浓度、高质量再生水利用等领域。高性价比方案为客户解决治污难题的同时，还可实现水的资源化，达到环境、经济和社会的多重收益。



产品简介 ▶▶

PRODUCTS

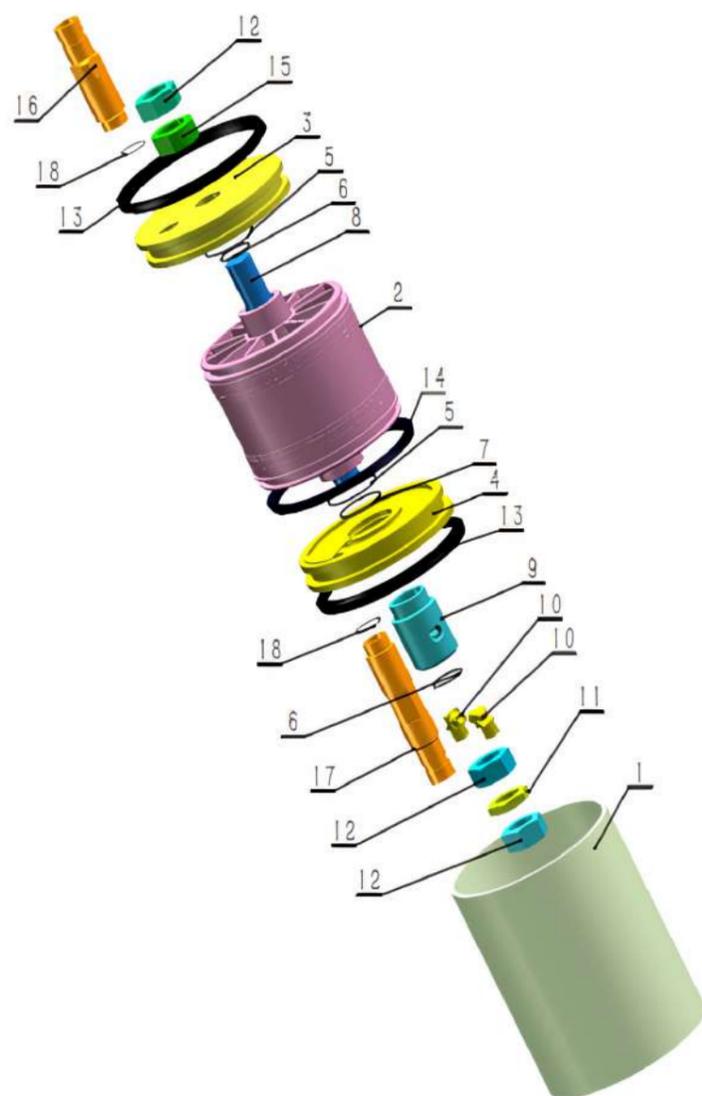


美富特管网式反渗透膜组件依托仿真模拟技术和大量实验验证，优化流道设计，流道狭窄而开放，具有卓越的流体动力学特性，结合了开放式流道和卷式膜组件的优势，同时克服了其他类型和品牌反渗透膜组件易污染的缺陷。

● 膜组件结构介绍 ▶

管网式反渗透膜组件(STRO)为柱状结构，简称膜组件。膜组件由膜元件、中心拉杆、膜壳、头部法兰、尾部法兰、产水头、短原水管、长原水管和密封件等部件组成。膜元件两端连接头部和尾部法兰单元，用中心拉杆将膜元件和两端法兰进行固定，然后置入耐压膜壳中，形成特种膜组件。

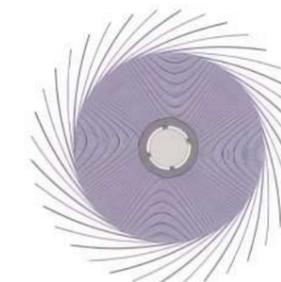
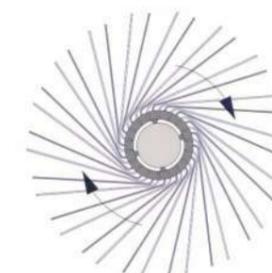
STRO内部结构图



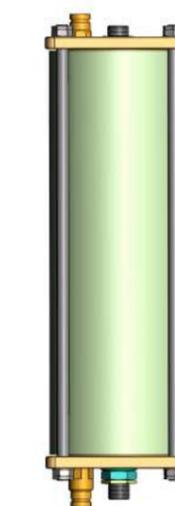
零件列表		
零件号	名称规格	数量
1	膜壳	1
2	STRO膜元件	1
3	头部法兰	1
4	尾部法兰	1
5	O型圈60×3.55	2
6	O型圈35.5×3.55	2
7	O型圈50×3.55	1
8	中心杆	1
9	产水头85mm	1
10	GCK-8/3-PK-9-KU接头	2
11	锁紧螺母M34×1.5	1
12	厚螺母M34×1.5	3
13	唇形密封圈	2
14	盐水密封圈	1
15	拉杆轴套	1
16	短原水管135mm	1
17	长原水管185mm	1
18	O型圈31×2	2

管网式膜组件的重要组成部分是膜元件

STRO膜元件由缠绕在中心产水管上的膜袋和进水网格组成。所有膜片之间都由一片进水导流网分开。整个膜元件围绕中心产水管形成产水收集装置和产水出口。



45、75、90barSTRO膜组件



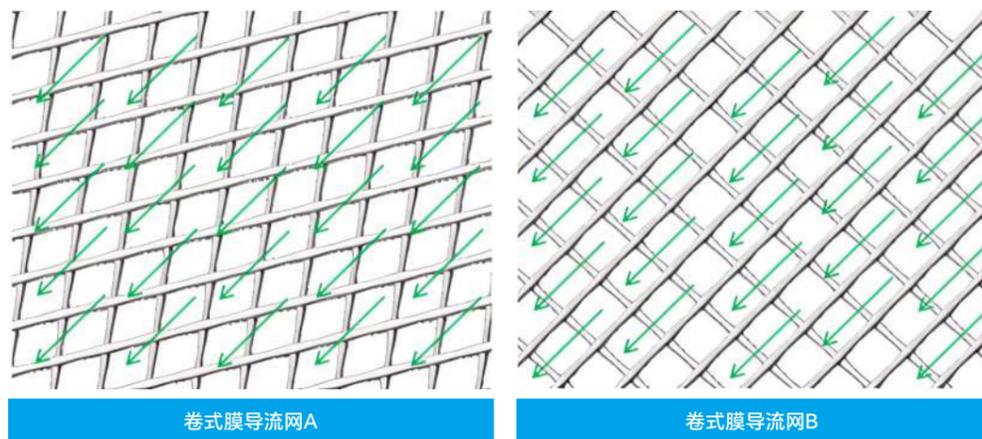
120barSTRO膜组件

STRO膜组件外观图

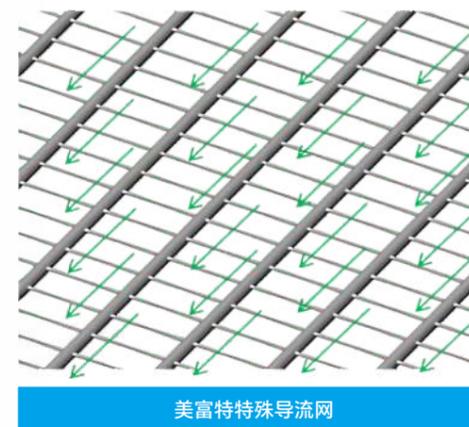
若干个膜袋和进水网格缠绕在中心产水管上后，这些膜袋通过密封胶和螺旋卷式胶囊状结构密封在中心产水管上，在两端各安装一个抗应力器(ATD)，一端的抗应力器(ATD)作为原水入口，另一端的抗应力器(ATD)作为浓缩液出口。

● STRO膜元件进水流动优点 ▶▶

管网式膜组件采用开放式流道作为膜元件的进水通道，开放式流道使膜组件拥有更加抗污染的优点。为了保证进水通过 STRO膜组件时在膜表面形成相对均匀的进水分布，膜袋之间的间隙必须保持等距离，有效做法是通过进水网格作为支撑将相邻膜袋等距离隔开，同时进水通过网格的有效阻挡，可以在膜表面和流道内充分混合，从而降低浓差极化对膜分离过程的负面影响。下图为卷式膜组件常使用的两种类型的导流网。绿色箭头表示进水流动方向。

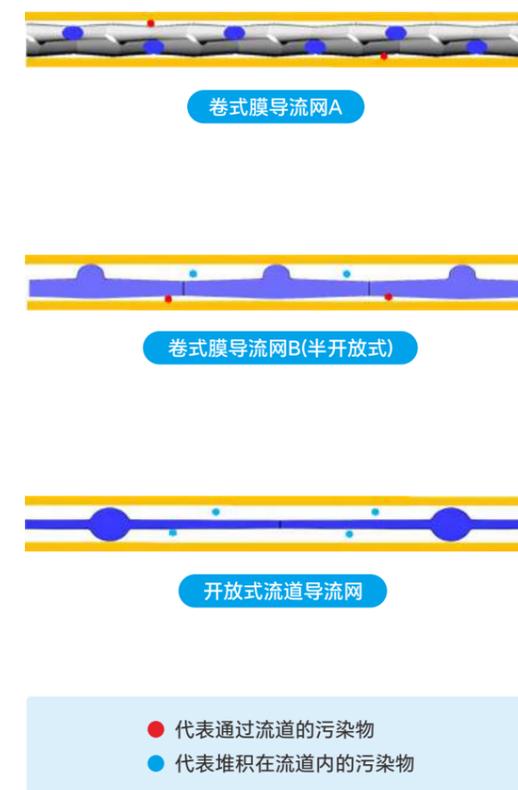


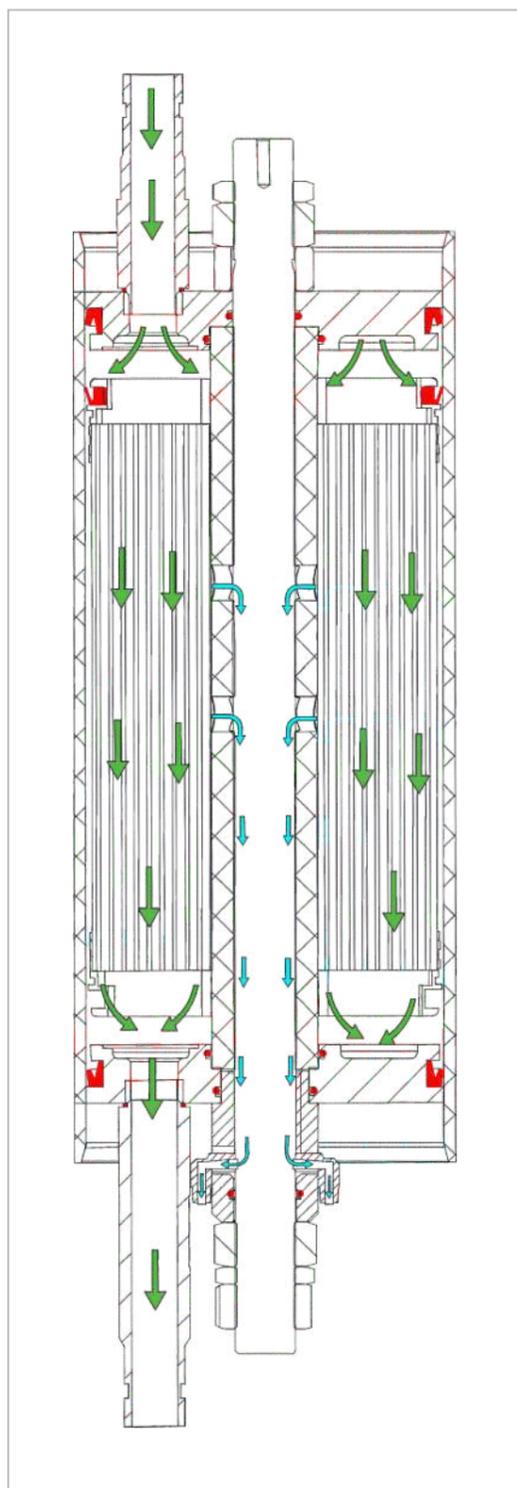
卷式膜元件进水网格的横向线和纵向线通常是排列在两个平行的平面内，且横向线和纵向线交叉重合一部分，支撑分离膜袋时，所有的网格线均和膜袋接触，网格线还需要降低浓差极化的影响，需要网格线的密度通常较小，多为9格/英寸或7格/英寸，进水流经网格时，网格线与膜面接触区域容易造成污染物堆积和堵塞，膜元件进水水端压降上升较快，且清洗时压差不容易完全恢复。



美富特管网式膜组件采用特殊的进水网格设计，网格结构形状像梯子，纵向网格线远粗于横向网格线，只有纵向网格线与相邻的膜袋接触，且与进水流动方向平行，不会阻挡进水流动，污染物不易堆积，同时该支撑作用网格线也不会造成进水通过的压降损失；横向网格线悬空，不与膜袋表面接触，网格线与膜袋之间的开放流道让小颗粒污染物具有很好的通过性，不容易堆积和富集。这种特殊的流道结构设计将支撑隔离膜袋功能和有效阻挡进水流动的功能分开，纵向网格线负责支撑隔离膜袋，使用进水在膜袋表面分布均匀；横向网格线负责有效阻挡进水流动，有效地降低浓差极化的影响。通过对横向网格线和纵向网格线的结构形状和疏密程度的最优化设计，可以最大限度地降低进水通过流道时的膜压降损耗，同时还能大幅度减少了膜污染物的堆积和增强污染清洗恢复性。

下图表示等大的颗粒污染物通过流道的示意图，膜袋间隔都是34mil宽的情况下，开放式流道容许污染物通过的能力最强，因此开放式流道具有最强的抗污染性能和清洗恢复性能。





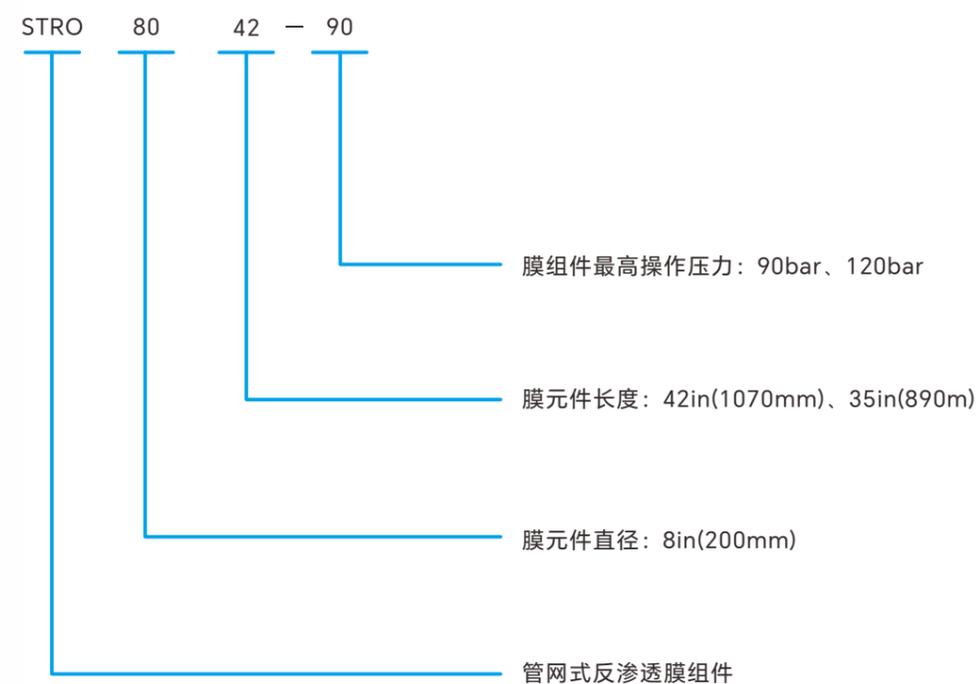
● STRO膜元件内部流道 ▶▶

- 绿色 / 原水
- 蓝色 / 产水
- 红色 / 密封圈和O形圈

- 图为膜元件的等比例缩小图
- 图中从STRO膜组件顶部进水
- 头部密封法兰能够分散原水，使得原水均匀地由膜元件头部进入
- 进水通过膜元件向下流动，产水进入膜袋内部，由膜袋收集到中心产水管内，沿着中心产水管和中心杆之间的间隙进入向下流入产水出口
- 浓水由尾部密封法兰汇集至底部的短原水管并流出膜组件
- 头部和尾部密封法兰上装有Y型密封圈，防止液体泄漏
- 膜元件上的盐水密封圈能够防止原水直接从浓水口流走
- O形圈安装在原水管上以防止原水泄漏
- O形圈安装在中心杆上以防止产水泄漏
- O形圈安装在膜元件中心产水管两头防止产水被进水污染
- O形圈安装在产水头和底部法兰之间防止产水泄漏

● STRO膜组件型号含义 ▶▶

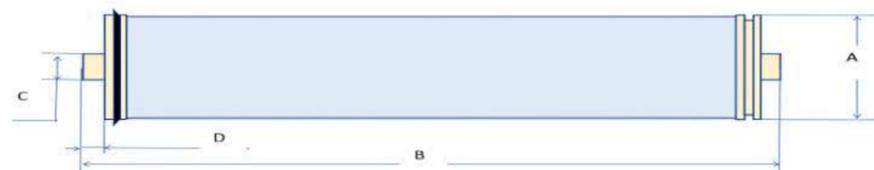
举例



● STRO膜组件产品尺寸 ▶▶

美富特管网式反渗透膜组件针对不同的应用环境和使用条件，开发出不同型号膜组件：

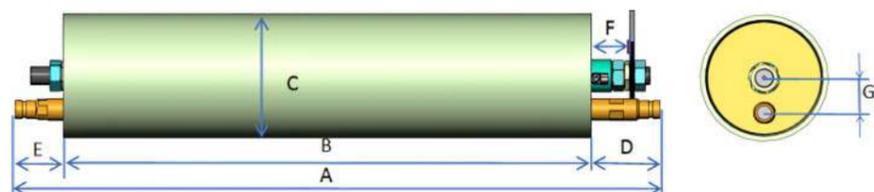
STRO 8035、STRO 8042膜元件尺寸：



STRO膜元件尺寸参数表

型号	STRO 8035	STRO 8042
膜元件直径A(mm)	200	200
膜元件长度B(mm)	890	1070
两端中心管外径C(mm)	60.1	60.1
两端中心管长度D(mm)	27	27

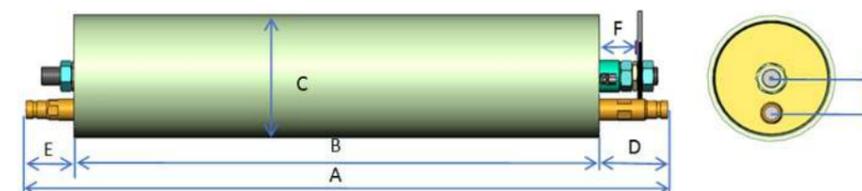
STRO 8035-41、STRO 8035-75、STRO 8035-90膜组件尺寸参数



STRO 8035膜组件尺寸参数表

膜元件型号	STRO 8035-41	STRO 8035-75	STRO 8035-90
组件总长度A	1195	1375	1375
压力外壳长度B	970	1150	1150
压力外壳直径C	214	216	220
长原水管外漏长度D	150	150	150
短原水管外漏长度E	75	75	75
膜壳垫块高度F	80	80	80
进出水管孔心距G	62	62	62
原水管接口	33.7(1inch)拷贝林接口		
产水管接口	接头2*GCK-3/8-PK-9-KU，用于11.6*9气管		

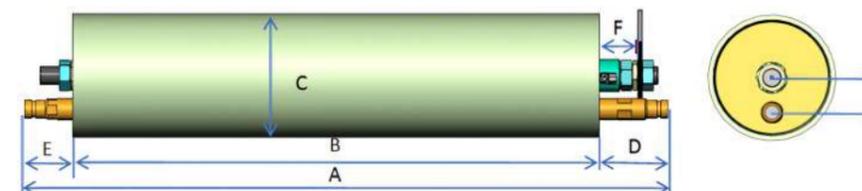
STRO 8042-41、STRO 8042-75、STRO 8042-90膜组件尺寸参数

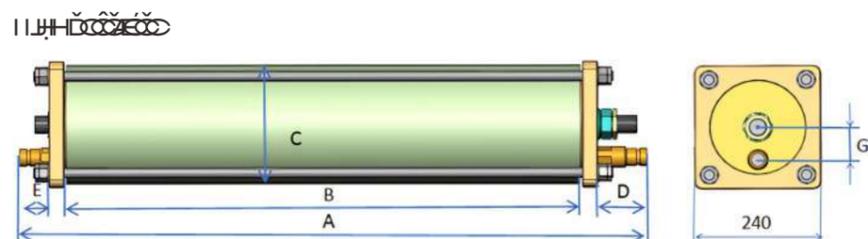


STRO8042膜组件尺寸参数表

膜元件型号	STRO 8042-41	STRO 8042-75	STRO 8042-90
组件总长度A	1375	1375	1375
压力外壳长度B	1150	1150	1150
压力外壳直径C	214	216	220
长原水管外漏长度D	150	150	150
短原水管外漏长度E	75	75	75
膜壳垫块高度F	80	80	80
进出水管孔心距G	62	62	62
原水管接口	33.7(1inch)拷贝林接口		
产水管接口	接头2*GCK-3/8-PK-9-KU，用于11.6*9气管		

STRO 8042-41、STRO 8042-75、STRO 8042-90膜组件尺寸参数





STRO 8035膜组件尺寸参数表

膜元件型号	STRO 8042-120
组件总长度A	1405
压力外壳长度B	1150
压力外壳直径C	224
长原水管外漏长度D	110
短原水管外漏长度E	65
进出水管孔心距G	62
端板长宽尺寸H	240
原水管接口	33.7(1inch)拷贝林接口
产水管接口	接头2*GCK-3/8-PK-9-KU, 用于11.6*9气管

● 适用条件 ▶

- 1.膜组件进水限制性要求为强制要求。
- 2.反渗透膜采用聚酰胺复合材料, 对氧化性物质非常敏感, 且氧化性物质对膜组件过滤分离层产生不可逆的氧化损伤, 特别注意进水水质分析, 去除氧化性物质。
- 3.出水水质与进水水质有着直接联系, 先确定进水水质, 才可判断出水水质情况, 或通过小/中试实验判断出水水质。

重要提示:

控制指标

序号	控制指标	允许值
1	氧化性物质	余氯 < 0.1mg/L
	氧化还原电位ORP	< 180mv
2	油和脂	总油 一般不允许含有油和脂 < 10mg/L
3	金属氧化物	总铁 < 0.05mg/L
4	运行条件	pH值 连续运行: 2~11, 化学清洗: 1~12
5		温度 最高操作温度45°C, 90bar压力以上运行最高操作温度30°C
6	结垢物质	难溶盐 防止膜组件内CaCO ₃ , CaSO ₄ , MgSO ₄ , MgCO ₃ , SrSO ₄ , BaSO ₄ , CaF ₂ 结垢, 浓水中各种难溶盐离子积须小于相应的溶度积
7		二氧化硅 (以SiO ₂ 计) 浓水侧不允许析出SiO ₂ , 纯水25°C时, 浓水侧SiO ₂ < 50mg/L
8	污染物	悬浮物 不允许有大于5um的悬浮物质进入
9		SDI ₁₅ < 5, 最好引入超滤预处理
10		浊度 ≤ 1NTU
11		其他 控制水中胶体、有机物和细菌含量, 针对生物污染可在预处理前端加入非氧化性杀菌剂

STRO系列膜组件选用指南

GUIDEBOOK

● STRO系列膜组件技术参数

STRO 8035系列

STRO 8035膜组件性能参数表

膜元件型号	STRO 8035-41	STRO 8035-75	STRO 8035-90
有效膜面积ft ² (m ²)	256(24)	256(24)	256(24)
进水网格mil(mm)	34(0.86)	34(0.86)	34(0.86)
产水量GDP(m ³ /d)	6400(24)	4600(17.5)	4000(15)
稳定脱盐率%	99	99	99.5
最低脱盐率%	98.5	98.5	99

● 注

- 单支膜组件的产水量可能不同，变化范围不会超过所述值±20%；
- 有效膜面积变化范围不会超过±4%；
- 稳定脱盐率一般需要在连续运行24h以后测试获得，取决于进水水质和操作条件；
- 测试条件一：水质2000ppmNaCl溶液、压力225psi（15.5bar）温度25℃、pH值7.5、回收率15%，适用产品型号：STRO 8035-41；
- 测试条件二：水质32000ppmNaCl溶液、压力800psi（55.2bar）温度25℃、pH值7.5、回收率8%，适用产品型号：STRO 8035-75&STRO 8035-90。

STRO 8035膜组件使用条件

膜元件型号	STRO 8035-41	STRO 8035-75	STRO 8035-90
进水流量范围m ³ /h	5.5 ~ 12		
推荐进水流量	10		
耐受余氯mg/L	≤0.1		
干膜元件重量kg	10		
最大压差psi(bar)	10(0.7)		
最高运行压力bar	41	75	90
最高运行温度℃	45		
连续运行pH范围	3 ~ 11		
短时清洗pH范围	2 ~ 12		

STRO 8042系列

STRO 8042膜组件性能参数表

膜元件型号	STRO 8042-41	STRO 8042-75	STRO 8042-90	STRO 8042-120
有效膜面积ft ² (m ²)	323(30)	323(30)	323(30)	323(30)
进水网格mil(mm)	34(0.86)	34(0.86)	34(0.86)	34(0.86)
产水量GDP(m ³ /d)	8000(30)	5800(30)	5000(19)	5300(20)
稳定脱盐率%	99	99	99.5	99
最低脱盐率%	98.5	98.5	99	98.5

● 注 ▶▶

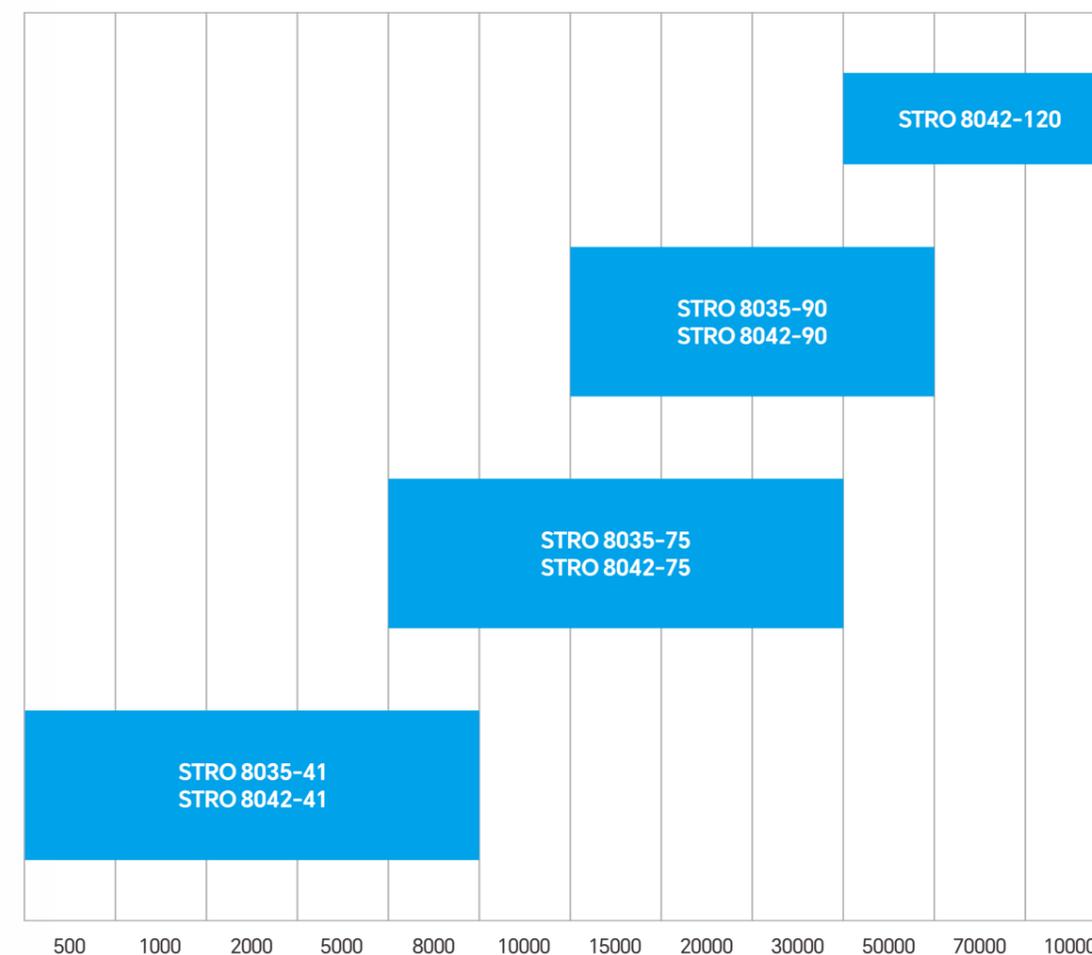
- 单支膜组件的产水量可能不同，变化范围不会超过所述值±20%；
- 有效膜面积变化范围不会超过±4%；
- 稳定脱盐率一般需要在连续运行24h以后测试获得，取决于进水水质和操作条件；
- 测试条件一：水质2000ppmNaCl溶液、压力225psi（15.5bar）温度25°C、pH值7.5、回收率15%，适用产品型号：STRO 8042-41；
- 测试条件二：水质3200ppmNaCl溶液、压力800psi（55.2bar）温度25°C、pH值7.5、回收率8%，适用产品型号：STRO 8042-75&STRO 8042-90 & STRO 8042-120

STRO 8042膜组件使用条件

膜元件型号	STRO 8042-41	STRO 8042-75	STRO 8042-90	STRO 8042-120
进水流量范围m ³ /h	5.5 ~ 12			
推荐进水流量	10			
耐受余氯mg/L	≤0.1			
干膜元件重量kg	12			
最大压差psi(bar)	10(0.7)			
最高运行压力bar	41	75	90	120
最高运行温度°C	45			30(温度>100bar时)
连续运行pH范围	3 ~ 11			
短时清洗pH范围	2 ~ 12			

STRO系列膜组件选型

● 根据进水含盐量选择膜元件 ▶▶

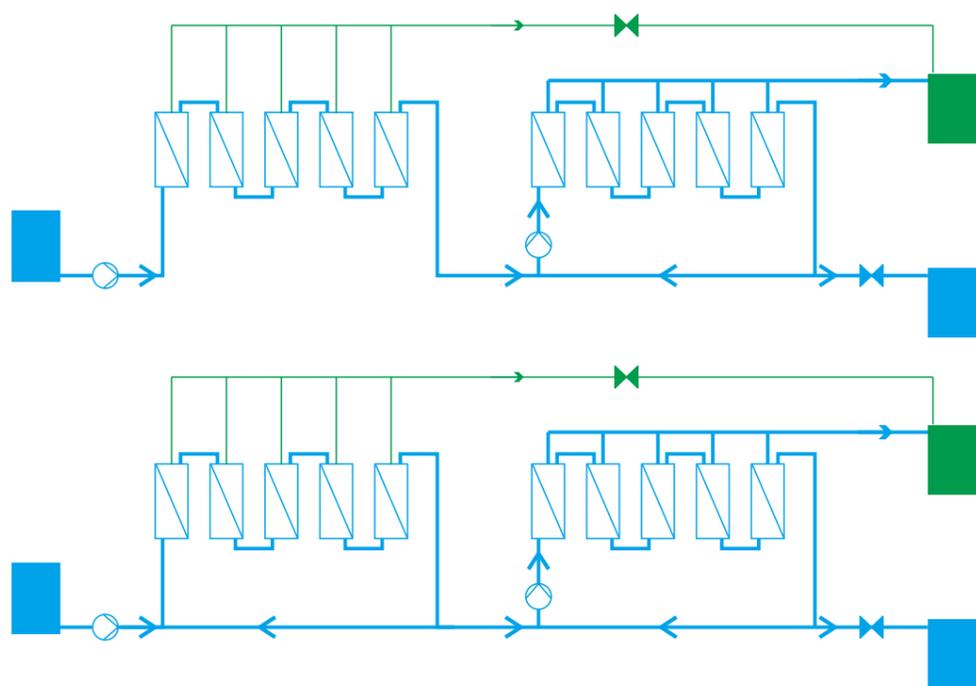


进水含盐量TDS mg/L *在一定的进水含盐量条件下，温度 > 30°C时推荐选择相对压力较高的膜型号

STRO系列膜组件系统设计指南

GUIDEBOOK

● 常用系统流程图



系统参数设计

- STRO膜系统组件串联使用长度推荐1—6支。
- STRO膜系统设计通量推荐7~18GFD(12~31LMH)，过大的通量会增加膜元件的单位膜面积上的产水负荷，很容易产生更高的污堵速率和更频繁的化学清洗，具体通量需要视进水水质和预处理情况而定，一般需要通过中试试验确定。
- STRO最大进水量12m³/h，推荐10m³/h，过高的流量会导致膜系统的压降增加，膜元件容易遭到因为压降过大造成的机械性损伤；
- STRO最小浓水流量为5.5m³/h，低流量不容易降低浓差极化度，导致产水水质较差且很容易产生更高的污堵速率和更频繁的化学清洗。

管路设计要求

- 综合设计要求：所有管路设计要求流速应不得大于2m/s，根据水量平衡流量计算各管径大小。
- 特殊部位管道流速要求：高压柱塞泵吸入口流速应不得大于1m/s，产水管道流速应不得大于1m/s。

系统运行

- 保持STRO膜系统长期稳定运行，必须确保正确的运行操作和及时准确的日常维护，同时保证进水水质符合STRO膜系统的进水要求。
- 系统的运行操作包括：系统投运、日常开停机操作(按设定的步序自动运行)。

系统正常运行开停机操作

- 正确的开停机操作及合适的运行步序是系统运行的关键，可以保持系统的稳定运行及控制膜压力或压差在一个合理稳定的范围内，有助于延长化学清洗周期，提高设备运行效率及高的水回收率。
- STRO膜系统的推荐运行步序包含：待机、正常运行(过滤)、在线冲洗(原水)、一键冲洗(清水)、停机等。

系统维护

- 为了保证系统的正常运行，系统必须进行日常的维护。系统的日常维护包括：正确运行步序的设定、预处理系统的运行监控、STRO膜系统的数据记录及数据的标准化处理、化学清洗。

CIP化学清洗

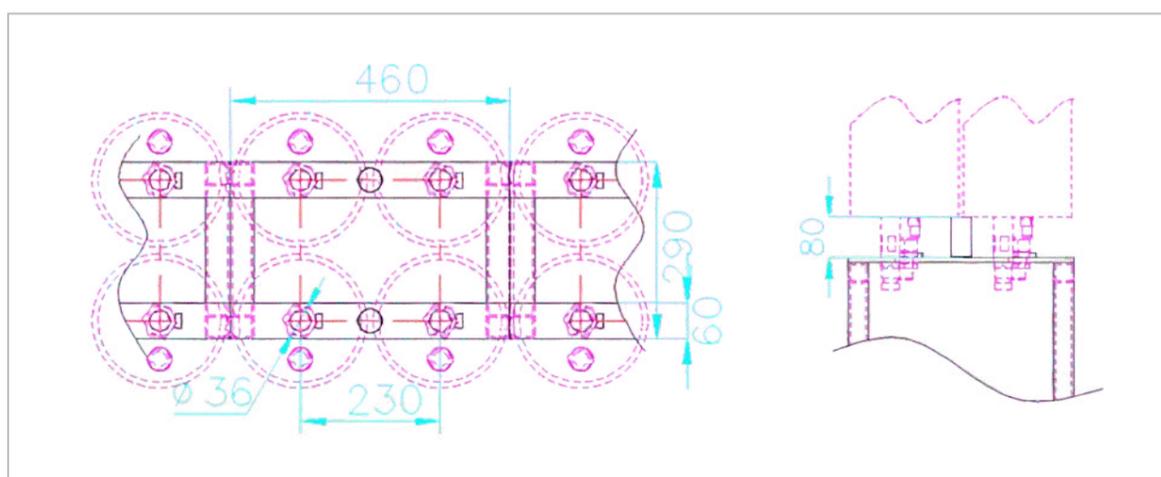
- 是否需要化学清洗判定条件：定期清洗、膜前压力超过设定值、膜前后压差超过设定值，三个条件满足一个即需要进行化学清洗，化学清洗建议先碱洗后酸洗。

STRO膜组件安装固定及管路要求

REQUEST

● STRO膜组件安装固定说明

STRO膜组件的安装方式如图5，采用40mm×40 mm×4 mm方管和60 mm×10 mm扁铁焊接制成膜组件安装支架，单排或双排布置，间隔2列配两侧支撑腿，膜架支撑腿与设备底座满焊固定。支架扁铁上 $\phi 38$ 的孔用于固定膜组件，通过锁紧螺母(零件号22)把膜组件固定在支架上。距离孔心26mm处焊接限位块，防止螺母锁紧和产品运行过程中膜产品的位置转动，相邻支撑腿中间的两孔距的中间位置设有塑料垫块，垫块高度80mm，用于支撑STRO膜壳。(STRO 8042-120安装位置不需要限位垫块)



膜架高度说明

膜架高度由两部分组成，分别为膜架支腿、膜架安装高度。

- ①膜架支腿以满足装卸膜组件时，拆装螺栓的空间要求；或膜架底部经过管道、阀门、设备等而预留安装空间。
- ②膜组件安装高度，指膜组件固定在膜架上后，短原水管顶端到膜架之间的距离(B+E+F)。膜组件所占的有效空间。

配套高压胶管介绍

根据膜组件型号差异，与其配套高压胶管型号存在差异，STRO膜组件高压管接头采用DN25拷贝林接头。高压胶管订货时，请注意以下三点：

- ①高压胶管的承压能力不得小于系统运行压力；
- ②高压胶管长度由膜架接管高度与膜组件进出水接口高度决定，建议现场测量确认；
- ③接头材质：316L或2205。

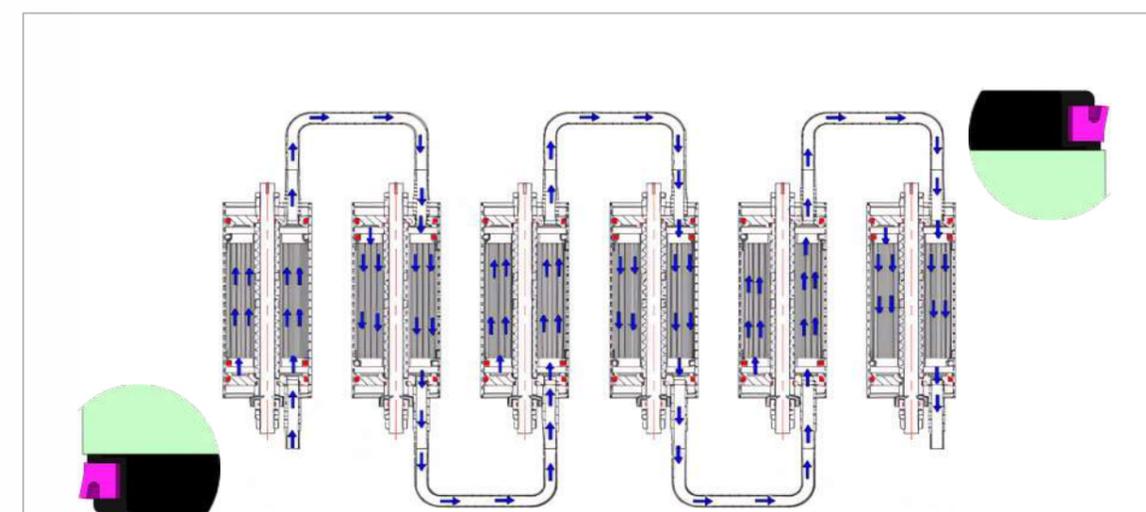
配套U型弯管介绍

膜组件串联使用时，相邻两支膜组件之间进水管用U型弯管连接，U型管两端接口采用DN25拷贝林接头，设计时注意以下三点：

- ①U型管的承压能力不得小于系统运行压力；
- ②接口中心距与相邻两膜组件的中心距一致；
- ③U型管材质：316L或2205。

● 膜组件接管介绍

- STRO膜组件由进水管、浓水管、产水管三根管道组成系统管路。根据系统膜组件数量的不同，多个进出水管支管汇合后称为进出水管，由耐压和耐腐蚀的不锈钢管材制成。多个产水管支管汇合后成为产水管，由耐压能力符合产水要求的管材制成。
- 进水管上分布着多支膜组件进水接口，接口规格型号与膜组件进水口规格型号相同。
- 出水管上分布着多支膜组件出水接口，接口规格型号与膜组件出水口规格型号相同。
- 每支膜组件有两个的产水管，建议每个产水管配单向阀和一个产水管配取样口。
- STRO膜组件一般3~6支串联使用，如图，相邻两支STRO组件进/出水口之间使用U型弯管连接，弯管由耐压和耐腐蚀的不锈钢管材制成。
- STRO膜组件安装时可以从上、下任一端进水，膜壳内的膜元件安装方向必须适应水流方向，如图所示，盐水密封圈开口方向迎向进水。第1、3、5支膜元件盐水密封圈开口向下，第2、4、6支膜元件盐水密封圈开口向上。



STRO膜组件串联使用和盐水密封圈开口方向朝向示意图

如果原水从膜组件的顶部进水，盐水密封圈必须位于膜元件的顶部
如果原水从膜组件的底部进水，盐水密封圈必须位于膜元件的底部

STRO系列膜组件 安装、调试与维护说明

MOUNTING COMMISSION MAINTENANCE



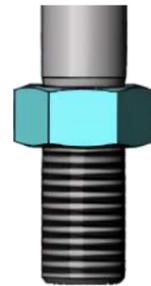
● 膜组件安装 ▶▶

所需工具

● 1×36mm开口扳手 ● 2×50mm开口扳手 ● 1×带50mm插座的扭矩扳手 ● 小桶钼润滑脂

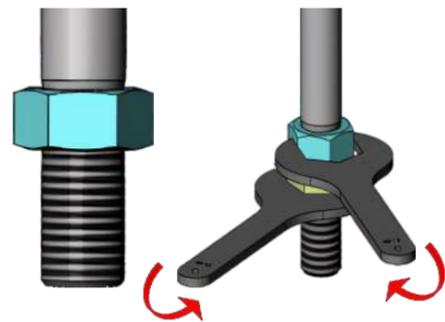
步骤 1

用合适的润滑脂涂抹中心杆尾端(零件号20)的100mm螺纹长度(最长的螺纹端), 我们建议您使用钼基润滑脂。



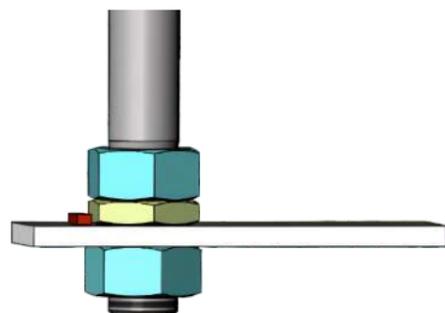
步骤 2

用手拧紧厚螺母(零件号12)直至螺纹末端。将锁紧(薄)螺母(零件号11)拧到厚螺母上。使用2×50毫米扳手将锁紧(薄)螺母锁定在厚螺母上。



步骤 3

将此组件中心拉杆安装到固定底座上。
调节锁紧(薄)螺母(零件号11)与底座焊接块(红色块示意)的相对位置, 以防止锁紧(薄)螺母(零件号11)和中心杆旋转。
使用厚螺母(零件号22)将中心杆(零件号8)锁定在垂直位置。



步骤 4

准备装配的连接组件

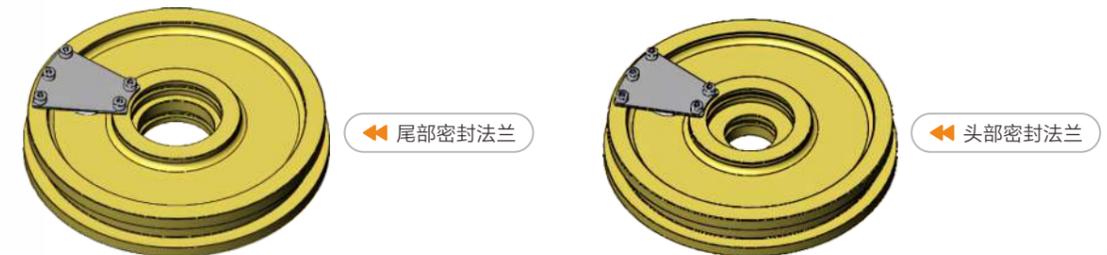


零件列表

零件号	名称规格	数量	零件号	名称规格	数量
03	头部法兰	1	16	短原水管135mm	1
04	尾部法兰	1	17	长原水管185mm	1
05	O型圈60×3.55	2	18	O型圈31×2	2
06	O型圈35.5×3.55	1		挡水板	2
07	O型圈50×3.55	1		内六角圆柱头螺钉M5*6	10
13	唇形密封圈203.2×d179.2×14	2			

步骤 5

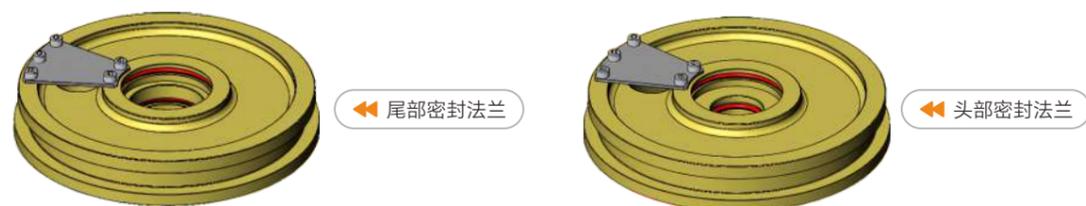
将挡水板安装到密封法兰上, 5颗螺钉拧紧



备注: 尾部密封法兰中心通孔直径大于头部密封法兰中心通孔直径

步骤 6

将O形圈安装到密封法兰内孔的密封圈槽内

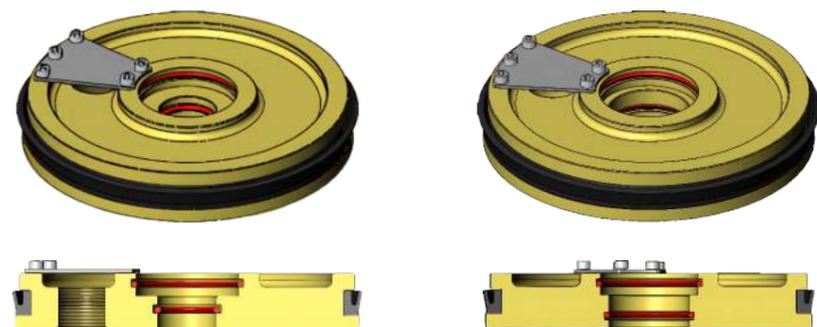


将O形圈60×3.55和O形圈50×3.55安装到尾部密封法兰内孔的密封圈槽内，将O形圈35.5×3.55和O形圈60×3.55安装到头部密封法兰内孔的密封圈槽内。

注意头部和尾部密封板之间的区别。尾部密封板有一个大型O形圈50×3.55

步骤 7

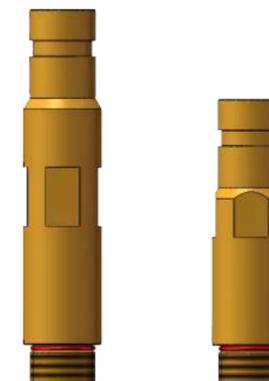
将唇型密封圈安装到头部和尾部密封板上



注意唇形密封的正确方向。唇形密封圈开口方向必须具有朝向密封法兰挡水板端。

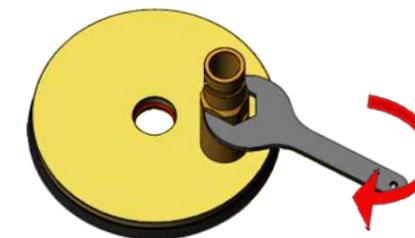
步骤 8

将O形圈31×2安装到长、短原水管螺纹端的螺纹根部的密封圈槽内。

**步骤 9**

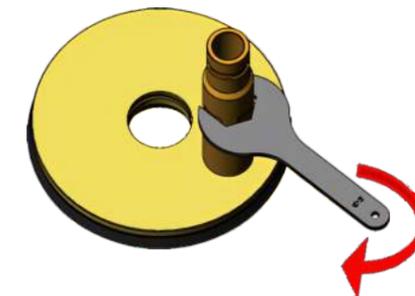
准备并组装完整的头部单元

短原水管(零件号16)连接中用手拧螺丝，然后用36mm扳手将其拧紧。

**步骤 10**

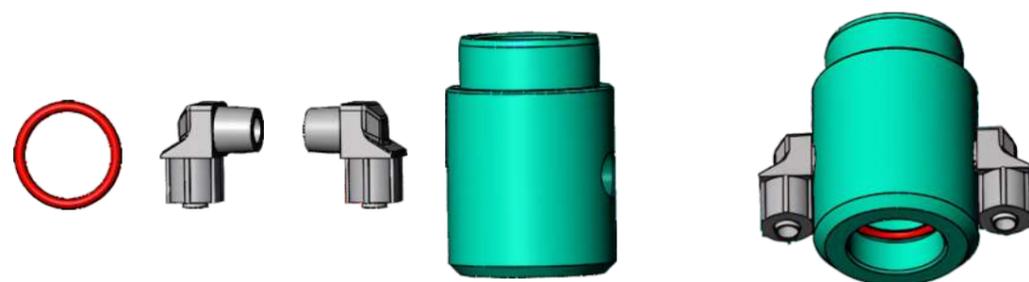
准备并组装尾部单元

在长原水管(零件号17)连接中用手拧螺丝，然后用36mm扳手将其拧紧。

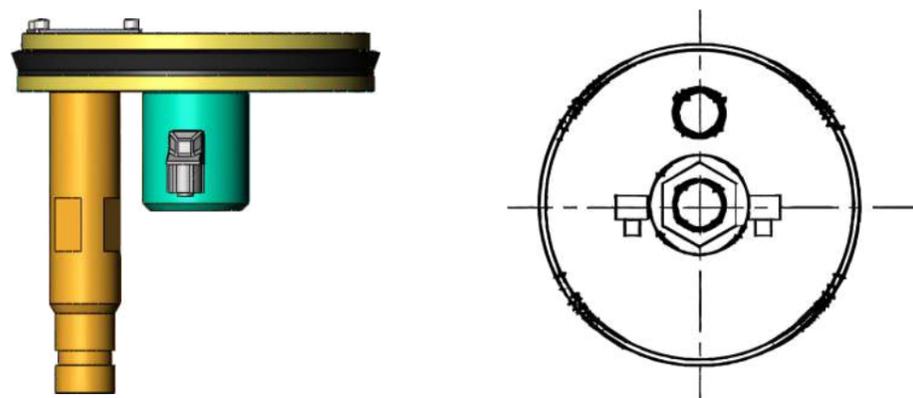


步骤 11**准备产水头**

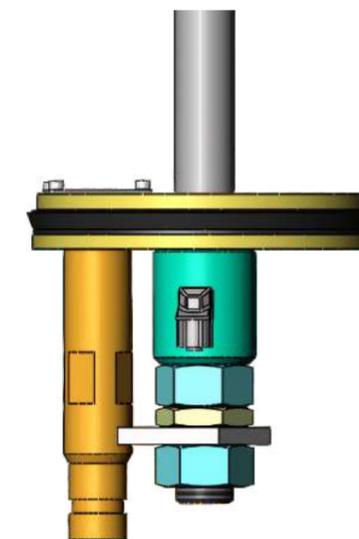
- ①在产水弯头GCK-8/3-PK-9-KU螺纹端缠绕生料带10~12圈
- ②将缠好的弯头拧入产水轴套（零件号9）的螺纹孔内，弯头螺纹根部与产水轴套外表面齐平，产水弯头朝向如图所示。
- ③安装O形圈35.5×3.55。内孔的密封圈槽内

**步骤 12**

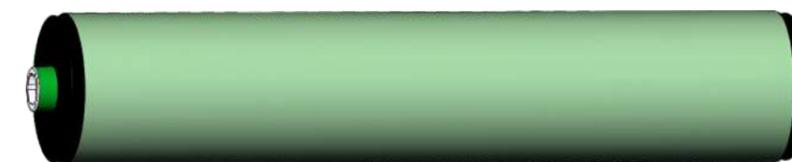
将准备好的产水头安装到尾部法兰，调整产水弯头连线与长原水管呈垂直状态

**步骤 13**

将尾部单元安装到步骤3中准备的中心杆上

**步骤 14**

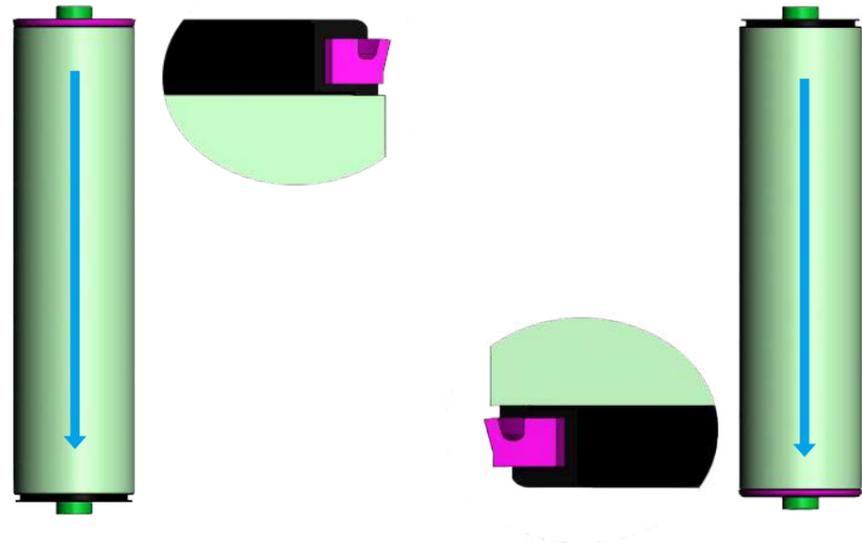
安装膜元件。从其包装中取出膜元件，检查膜元件外表面和中心产水管，确保膜组件没有任何灰尘或其他碎屑。如果需要，可使用压缩空气枪清洁中心产水管。



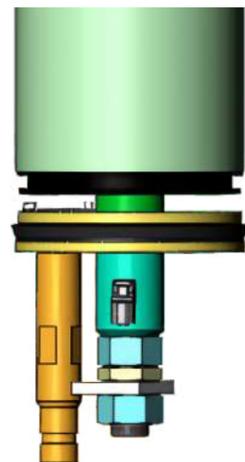
注意：仅能使用洁净的干燥空气。

步骤 15

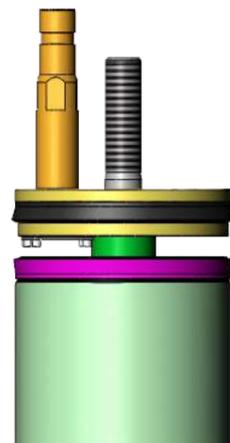
在安装膜元件之前，请检查该膜组件的“流向”。膜元件盐水密封圈必须位于正确的一端并正确安装。箭头表示密封配合的正确流动方向。

**步骤 16**

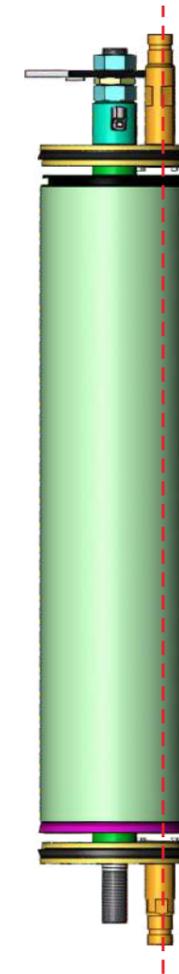
将膜元件穿入中心杆，安装在底部法兰组件上。

**步骤 17**

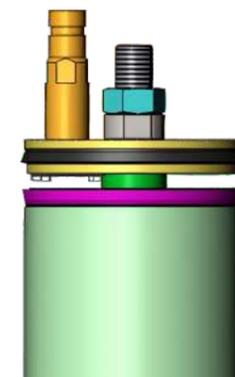
将头部法兰组件安装到膜元件上。使用油脂轻轻涂抹中心杆螺纹。

**步骤 18**

确保短原水管与长原水管在同一条直线上

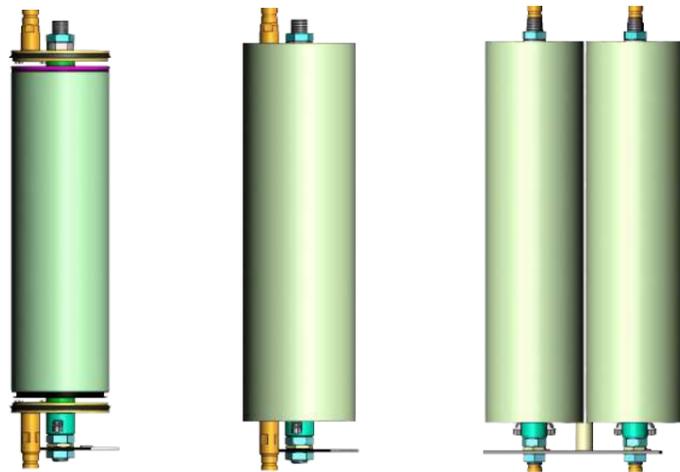
**步骤 19**

将拉杆轴套(零件号15)和厚螺母(零件号12)依次安装到中心杆上并将厚螺母拧紧至30 Nm。



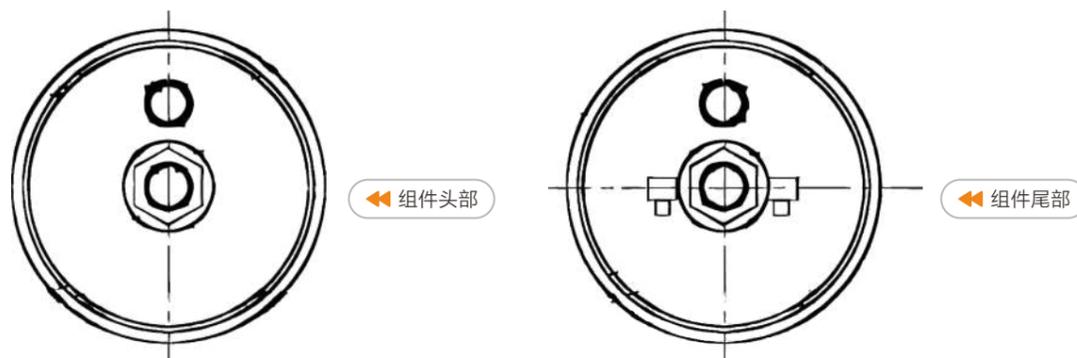
步骤 20

将玻璃钢膜壳套在膜元件上，从上向下套入，必要时可在膜壳内壁涂抹甘油或家用洗洁精水。确保膜壳的底部接触到撬装预装膜壳垫块表面，这里推荐垫块高度80毫米。



步骤 21

再次检查确认STRO组件长、短原水管是否对正在同一条直线上，连接如图所示对齐。



步骤 22

连接高压管和产水软管

系统启动检查

- 在安装膜组件和启动STRO系统之前，请确认所有配件都已经拧紧(特别是高压软管接头及高压管道拷贝宁连接处)，所有仪表和部件都能正常工作，而且进水满足STRO系统设计进水要求。
- 膜组件的中心螺母必须被拧紧，检查扭矩是否达到要求，必要时需要再次拧紧校正(中心螺母扭矩为30 N·m，STRO 8042-120组件外拉杆螺母扭矩为130N·m)。检查膜组件中心螺母是否拧紧前，膜系统必须处于停机状态。
- 检查所有阀门按照要求处于正确开关状态。
- 膜组件安装完毕后，排出管道系统的空气，包括集水管和膜组件压力容器，用经过预处理的原水低压冲洗至少1小时，产水排放阀、浓水排放阀全部打开。注意不要超过允许的流量和压差范围。在排气过程中，由于“气水混合”流动条件，最初的水流速度非常高。最好低流量启动系统，以免排气过程中的任何冲击。浓水管出水后，建议增加冲洗流量以有效地排出气体。在以排气为目的的冲洗过程中，重复启动和关闭系统几次是有效的办法。持续不断地增加冲洗压力可以使空气体积变小，然后在关机过程中，空气体积恢复正常，在下次冲洗时非常容易排出。
- 系统排气完成后，可以根据设计运行参数开始初次试运行。特别注意检查和调整以下参数到设计值：产水流量、回收率、操作压力、电导截留率等。
- 按照如下要求检测产水水质和系统性能：
 - ▶▶ 检测每支膜组件的产水电导率。如果产水电导率高出预计值很多，记录所有的数据并联系美富特技术人员。
 - ▶▶ 进水：进水压力、温度、TDS(电导率)、pH、污染指数(SDI15)、浊度(NTU)、余氯(检测不到)。
 - ▶▶ 膜系统压差；
 - ▶▶ 浓水：浓水流量，TDS(电导率)、pH。
 - ▶▶ 产水：每段产水流量(分段情况下)和系统产水流量，每支膜组件和系统产水TDS(电导率)。
 - ▶▶ 如果条件允许，建议取水样进行单个离子的检测。
 - ▶▶ 典型的数据记录表参见运行监控部分。
 - ▶▶ 操作的人员最好是同一人员，尤其管路阀门切换操作时，避免因多头操作引发安全事故；
 - ▶▶ 系统运行时，不得无人值守，保证有操作人员在监视器前监控运行数据，以防突发情况发生并能及时处置。

系统运行注意事项

- 系统运行时，时刻关注进膜压力表，出膜压力表，多介质过滤器前后压力表以及保安过滤器前后压力表显示数值。多介质过滤器前后压差不能大于2bar，否则需要进行冲洗。保安过滤器前后压差不能大于2bar，当保安过滤器前后压差大于2bar时，及时更换膜设备进水及清洗保安过滤器滤芯并安装到位，严禁异物进入STRO膜组件内。膜组件进水及浓水压差不得超过对应产品型号的最大压差值，否则考虑清洗膜系统。
- 禁止无料液启动柱塞高压泵和增压循环泵，为了避免空气进入膜系统中造成柱塞泵、增压循环泵和膜组件的损伤，注意充足的供水。
- 系统启动时，电动针阀及电动旁通阀必须处于全开状态。只有当高压泵输出稳定时，才可以开始调节操作压力。操作过程中，避免升压或降压过快，否则导致膜组件损坏！
- 在系统运行的情况下，阀门进行切换，必须做到先打开需要使用的阀门，然后再关闭正在运行的阀门，电动针型阀任何时候都不能完全关闭。
- 系统升压时，不能超过膜组件最高允许进水压力，同时压力一定要缓慢调节。系统调压时，时常会出现压力反复波动、时高时低现象，尤其在高压阶段。在这种情况下，压力波动区间超过1Mpa时，调压时节奏一定要慢。同时注意最高压力达到多少，如果出现压力一直上升不下降，直接急停检查原因。
- 系统运行时，禁止对膜组件进行任何维修操作。如有必要，切记先停机泄压。
- 系统运行时，出现可能影响膜组件安全性的任何变化，或操作人员不能理解的情况时，**需要第一时间向美富特相关的技术人员咨询，不得自作主张随意操作。**

系统停机注意事项

- 任何情况下均不得直接断电停机，当需要停机时，PLC模式时只按“停机键”；手动模式时请按下面的步骤操作：
 - ▶ 维持高压泵正常运转，电动针阀开启度缓慢变大，注意进水和浓水的压力差不得超过0.7bar*膜数量。
 - ▶ 电动针阀处于全开位置时，先开启电动旁通阀再依次关闭增压循环泵和高压柱塞泵。
 - ▶ 高压柱塞泵停机后，经过适当的延时才可关闭原水泵。
 - ▶ 停机后，电动针阀和电动旁通阀始终处于全开位置。系统卸压后电动针阀和电动旁通阀断电。
- 如果特殊情况需要紧急停机，按“急停键”，重启系统前，须先按“复位键”，保证系统泵、阀状态正常，再启动系统。

停机清洗保养

- 在STRO系统停机时，用STRO产水或高品质的进水在低压条件下冲洗系统，确保浓盐水从压力容器中完全排出。
- 在废水回用的STRO系统中，应该用STRO产品水冲洗系统。
- 冲洗水中不得含有任何氧化剂并且pH范围为6.5~7.5。
- 确保膜组件在停机过程中始终处于湿润状态、被适当的杀菌并且采取了必要的防冻措施。
- 确保在停机过程中可以监控保存液的温度和pH。
- 注意在任何情况下都要保证产水背压不得超过0.03MPa。产水背压是指产品水的压力分别减浓水压力；如果几台STRO装置的产水管汇入产水总管，在切换过程中，需要特别注意。在每台STRO装置上必须单独安装合适的配件比如止回阀和安全阀，防止发生背压损伤。
- 膜组件在任何条件下，都不得接触含有余氯的水。任何一种接触都可能造成膜组件不可恢复的损伤，通常导致的后果是透盐率的增加。
- 在如下的操作中必须格外小心以免余氯的接触。
 - ▶▶ STRO装置前的管道或预处理设备的消毒；
 - ▶▶ 清洗或储存液的配制；
 - ▶▶ 必须确保在STRO系统的进水中不得含有任何剂量的余氯；
 - ▶▶ 如果STRO进水中含有余氯，必须通过投加亚硫酸氢钠去除，并考虑到充分的接触时间以保证完全地去除余氯。

短期停机

- ▲ **定义：短期停机是指STRO装置停机时间大于一天，但少于4天，STRO膜组件仍装在系统中。**
- ▲ **按照如下步骤准备每台STRO装置的停机工作：**
 - ▶▶ 用进水冲洗STRO装置，同时排掉系统中的空气；
 - ▶▶ 每24小时重复上述步骤；
 - ▶▶ 有关冲洗的详细介绍请参见冲洗步骤；
 - ▶▶ 冲洗水中不得含有任何氧化剂，并且pH范围为6.5~7.5。

长期停机

- ▲ **定义：**长期停机是指STRO装置停止运行的时间大于4天，而且膜组件仍装在系统中。
- ▲ **按照如下步骤准备每台STRO装置的停机工作：**
- STRO膜系统冲洗完成后，用STRO产水配制1%浓度食品级亚硫酸氢钠溶液作为保存液注入STRO装置，并循环1小时，并且出口保护液浓度达标；
- 当STRO装置已经被此溶液灌满(务必确认已经完全灌满)，关闭系统将此溶液保存在STRO装置中。
 - ▶▶ 如果温度高于27℃，建议每15天更换一次。
 - ▶▶ 如果温度低于27℃，建议每25天更换一次。
 - ▶▶ 如果温度低于0℃，需另外根据当地气温情况加入适量甘油进行防冻处理(甘油加入量需根据当地气温确定冰点后进行确认)。

膜组件的维护保养

- ▶▶ 安装膜组件时，必须非常谨慎。中心紧固螺母出厂测试调节为30N·m，第一次运行10小时检查一次，第二次运行一周检查一次，第三次运行半个月检查一次，第四次运行1个月检查一次。
- ▶▶ 在磨合期过后，应该每运行一个月后检查中心螺母扭矩。在检查扭矩前，系统必须处于停机状态。
- ▶▶ 每运行半年后，同样检查膜组件的外拉杆螺栓是否处于正确安装位置和紧固强度。
- ▶▶ 不定期检查其他设备固定件是否松动，密封件是否完整；
- ▶▶ 所有有关膜组件的组装、测试、零部件更换、操作、维修的行为必须由美富特专属技术人员或经过培训合格人员操作并严格遵守操作规范。

耗材及配套工具

序号	项目	使用周期	备注
1	清洗药剂	长期备用	试验机视情况而定
2	其他消耗品	长期备用	保安滤芯，高压泵润滑油等
3	扭力扳手	长期备用	检测范围0~150N·m (开口50、30mm)
4	活动扳手	长期备用	原水管、中心螺母及外拉杆紧固 (钳口0-55mm)
5	内六角扳手	长期备用	其他固定(成套)

STRO膜系统运行监控 CONTROL

为保证STRO膜系统稳定运行，监测其进水水质是必要条件。为保证系统运行过程符合膜组件特性参数，监测其运行压力、供水流量、设备运行等状态并实时调控是强制要求。为保证膜组件和系统性能，分析其运行清洗过程中的状态，记录运行及清洗数据必须清晰明了，完整透明。

● 监测及监控要求 ▶▶

运行监测要求

序号	名称	检测位置	控制要求	状态	配置
1	原水pH值	原水管道	模拟量监控	超限报警停机	必备
2	原水温度值	原水管道	模拟量监控	超限报警停机	必备
3	原水ORP值	原水管道	模拟量监控	超限报警停机	必备
4	原水电导率值	原水管道	模拟量监控	超限报警停机	必备
5	原水流量	原水管道	就地或模拟	监控	必备
6	原水阻垢剂	原水管道	就地添加	实时添加	必备
7	原水还原剂	原水管道	就地添加	高ORP添加	必备
8	高压泵前压力	原水管道	就地+模拟	监控泵前压	必备
9	高压泵频率	高压泵	模拟量监控	变频控制	必备
10	循环泵频率	循环泵	模拟量监控	变频控制	必备
11	进膜流量	进膜主管道	就地+模拟	调节循环泵	选用
12	进膜压力	进膜主管道	就地+模拟	运行压力	必备
13	出膜压力	出膜主管道	就地+模拟	计算跨膜压差	必备
14	产水电导	产水管道	模拟量监控	监控	必备
15	产水流量	产水管道	就地+模拟	调节调节阀	必备
16	产水pH值	产水管道	模拟量监控	监控	选用
17	产水压力	产水管道	就地+模拟	监控	必备
18	浓水流量	浓水管道	就地或模拟	监控	必备
19	浓水pH值	浓水管道	模拟量监控	监控	选用
20	浓水电导	浓水管道	模拟量监控	监控	选用
21	调节阀状态	浓水高压管道	高精度控制	实时调节	必备

说明 以上内容为膜组件使用过程中必须监控参数，实验设备部分内容可离线检测，必须有明确记录

● 系统记录表 ▶▶

原水检测数据

设备名称(如: STRO膜设备)		记录人员:	记录日期:				
序号	原水电导率值	原水ORP值	原水pH值	原水温度值	保安过滤器前压力	保安过滤器后压力	高压泵前压力
	us/cm			°C	Mpa	Mpa	Mpa
1							
2							
3							
4							

产水及系统内检测数据

设备名称(如: STRO膜设备)		记录人员:	记录日期:						
序号	产水电导率值	原水pH值	产水流量	原水流量	浓水流量	膜前压力	膜后压力	产水压力	根据特殊要求添加
	us/cm		m³/h	m³/h	m³/h	Mpa	Mpa	Mpa	
1									
2									
3									

清洗记录表

设备名称(如: STRO膜设备)		记录人员:	记录日期:				
序号	添加药剂及浓度	清洗温度	清洗pH值	清洗流量	保安过滤器前压力	保安过滤器后压力	清洗时间
	酸/碱	°C		m³/h	Mpa	Mpa	min
1							
2							
3							

STRO系列膜系统运行故障分析

ANALYZE

膜壳泄漏

当设备停止时，膜返回到原始状态并可能导致ST膜组件产生真空。该真空可以略微打开唇形密封(零件号13)。位于ST膜组件头部的任何磨粒磨损可能会被吸到唇形密封上。这种磨蚀性粉尘会划伤容器的衬里，一段时间后膜组件头部会发生泄漏。

阻止膜壳泄漏的操作方法

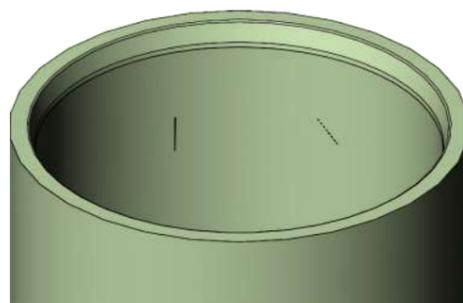
设备停止，膜元件压力下降。抓住膜壳的边缘并将膜壳从45°转动到90°。重新启动设备，启动时水可能会发生泄漏，但在达到工作压力之前泄漏会停止。当设备达到工作压力时停止并再次重启设备，此时唇形密封件不应漏水。

唇形密封仍然泄漏的操作方法

从设备上卸下膜组件(请参阅后面的说明)并卸下压力容器。检查唇形密封接触区域的压力容器。如果发现任何划痕或深黑色沉积物，请使用精细砂纸或“Scotch Pad”将其去除。在移除膜壳的同时，检查并清洁另一端。

唇形密封

检查唇形密封表面接触边缘是否有小切口/撕裂。如果有，用新的备用件更换唇形密封件。在唇形密封件上涂抹一些橡胶润滑剂或软肥皂，然后更换膜壳并将膜组件返回到装置。



- STRO系统最常见的故障有三类：产水量降低、脱盐率降低、膜元件压降升高。通过细致的故障诊断，找到准确的故障原因，才能有效排除故障。
- 所以，STRO系统运行期间需进行详细的运行数据记录，包括进水流量、进水压力、进水电导率、产水流量、产水电导率、浓水压力等，每天对运行数据进行分析，若发现运行数据有偏差，无论系统是否报警，都需及时排查系统各重要设备是否正常，提前找到故障点，及时修复，避免故障严重后系统报警停机。
- 所以，详细连续的数据记录，对于故障的早预防、早发现、早排除有重要意义。

常见故障诊断

无论发生任何故障，首先要分析外部因素，排除外部因素后，再分析内部因素，引起STRO系统故障的外部因素主要有以下几项：

①由进水水质变化引起的反渗透故障

- ◆ 进水水质变化；
- ◆ 预处理系统无法得到优化。

②由预处理引起的反渗透故障

- ◆ 多介质过滤器滤料乱层或偏流；
- ◆ 缓冲水箱细菌、微生物繁殖严重；
- ◆ 活性炭过滤器滤料粉化或微生物繁殖严重。

③由保安过滤器引起的反渗透故障

- ◆ 保安过滤器直径偏小；
- ◆ 滤芯质量较差，过滤精度达不到要求；
- ◆ 滤芯压不紧，且易变形。

④由阻垢剂加药系统引起的反渗透故障

- ◆ 阻垢剂的性能与水质不匹配；
- ◆ 阻垢剂计量泵的性能不可靠；
- ◆ 阻垢剂的过度稀释及药箱污染严重；
- ◆ 阻垢剂加药产生偏流。

⑤由其它加药系统引起的反渗透故障

- ◆ 不适宜的絮凝剂带来膜元件污染；
- ◆ 氧化剂过量投加引起膜元件被氧化；
- ◆ 还原剂过量投加引起膜元件严重污堵。

⑥由仪器仪表引起的反渗透故障

- ◆ 浓水流量显示偏大（实际较小）引起反渗透回收率过高产生结垢；
- ◆ 浓水流量显示偏小（实际较大）引起反渗透回收率过低产生过大压差；
- ◆ 流量读数波动引起系统判断失误。

对于内部因素分析，需全面调查整个系统各个组成部分，包括水泵、仪表、阀门，主要分析方法详见下文。

产水量降低

STRO系统出现标准化后产水量降低，可根据下面三种情况寻找原因：

- ①系统的第一段产水量降低，则存在颗粒类污染物的沉积；
- ②系统的最后一段产水量降低，则存在结垢污染；
- ③系统的所有段的产水量都降低，则存在污堵。

根据上述症状，出现问题的位置，确定故障的起因，并采取相应的措施，依照“清洗导则”进行清洗等。另外STRO系统出现产水量下降的同时还会伴随有脱盐率降低、升高等情况。

1.标准化后产水量下降脱盐率降低

标准化后产水量下降脱盐率降低是最常见的系统故障，其可能的原因是：

(1)胶体污堵

为了辨别胶体污堵，需要：测定原水的SDI值、分析SDI测试膜表面的截留物、检查和分析第一段第一支膜元件端面上的沉积物。

(2)金属氧化物污堵

金属氧化物污堵主要发生在第一段，通常的故障原因是：

- ①进水中含铁和铝
- ②进水中含H₂S并有空气进入，产生硫化盐；
- ③管道、压力容器等部件产生的腐蚀产物。

(3)结垢

结垢是微溶或难溶盐类沉积在膜的表面，一般出现在预处理较差且回收率较高的苦咸水系统中，常常发生在RO系统的最后一段，然后逐渐向前一段扩散。含钙、重碳酸根或硫酸根的原水可能会在数小时之内出现结垢堵塞膜系统，含钡和氟的结垢一般形成较慢。

辨别是否结垢的方法：

- ①查看系统的浓水侧是否有结垢；
- ②取出最后一支膜元件称重，存在严重结垢的膜元件一般会超重。

(4)微生物污染

刚开始时，透盐率正常甚至较低，当大量污垢出现时，透盐率就会迅速增加；当进水、浓水或产水水样中含大量微生物时，表示已产生或存在生物污染，当怀疑有微生物污染时，应进行系统地检查：

触摸微生物膜就会感觉到十分滑腻并常有难闻的气味；

燃烧是一种快速判定微生物污染的方法，生物膜样品的气味就如同焚烧头发一样。

2.标准化后产水量下降脱盐率升高

标准化后产水量下降脱盐率升高其可能的原因是：

(1)膜压密化

当膜被压密化之后通常会表现为产水量下降脱盐率升高，在下列情况下容易发生膜的压密化：

- ①进水压力过高；
- ②进水高温；
- ③发生水锤现象。

(2)有机物污染

进水中的有机物吸附在膜元件表面，造成通量的损失，多出现在第一段。辨别有机物污染的方法：

- ①分析保安过滤器滤芯上的截留物；
- ②检查预处理的絮凝剂，特别是阳离子聚电介质；
- ③分析进水中的油和有机污染物；
- ④检查清洗剂 and 表面活性剂。

脱盐率降低

1.标准化后脱盐率下降，产水量正常，产生这种症状的原因有：

①“O”型圈泄漏

当与某些化学品接触或受到机械应力时，如由于水锤作用引起膜元件的运动，“O”型圈就会出现泄漏现象，有时还会出现“O”型圈未安装，“O”型圈安装不正确等情况。

②望远镜现象

产生望远镜现象的原因是进水和浓水间的压差过大；较严重的望远镜现象会造成膜元件的机械损坏。

③膜表面磨损

这种情况常常是因为RO系统前端的元件受到水中结晶体或具有尖锐外缘的金属悬浮物的磨损造成的。

④产水背压

任何时刻，产水压力高于进水或浓水压力0.3bar，复合膜就可能发生复合层间的剥离，从而损坏膜元件。

2.标准化后脱盐率下降产水量升高。产生这种症状的原因有：

①膜氧化

当膜接触到水中的氧化性物质后，膜被氧化破坏，这是不可逆的化学损伤，一旦出现这种情况，只能更换所有膜元件。

②泄漏

膜元件或中心管严重的机械损坏将导致进水或浓水渗入产水中，特别是当运行压力较高时，问题就越严重。

膜元件压降升高

进水与浓水间的压差称为压降，每一支含多支膜元件的压力容器压降上限为0.7bar。当进水流量恒定时，压降的增加常常是由于元件进水网格流道内存在污染物或结垢物，一旦进水流道被堵塞，常常会伴有产水量的下降。

下面为引起压降升高的常见的原因：

①结垢

结垢常常会引起最后一段膜元件压降的增加，必须保证采取了控制结垢的适当措施，并采用合适的化学药剂清洗膜元件，同时保证不超过系统的设计回收率。

②生物污堵

生物污堵常常会引起RO系统前端压降的显著增加，并会对进水流产生极高的阻力。

故障排除

1. 盐透过率升高，产水量却下降，每段之间的压力差增大，膜组件质量显著增加。

引发问题的可能原因	所在位置及鉴别手段	解决方法
金属氧化物污染	●分析日常SDI测试膜截留物质●通过分析清洗液中金属离子●解剖分析被污染膜元件	●进行对金属氧化物污染物清洗 ●改善预处理工艺和运行条件
胶体污染	●分析日常SDI测试膜截留物质 ●解剖分析被污染膜元件	●采用含有脂类洗涤剂清洗 ●改善预处理工艺和运行条件
无机盐垢污	●校核浓水系统LSI指数和可能生成的难溶物溶度积测试●解剖分析被污染的典型膜元件	●针对具体情况选择合适的清洗剂清洗●选择更有效的阻垢/分散剂投加●改善预处理系统
淤泥污染	●检测预处理系统后的进水NTU ●解剖分析被污染的典型膜元件	●改善预处理系统 ●利用HF和胶体清洗液清洗

2. 盐透过率和产水流量增加，但进水和浓水之间的压力差正常。

引发问题的可能原因	所在位置及鉴别手段	解决方法
有机物污染	●拆开膜组件查看膜元件进水端污染症状 ●分析反渗透系统浓水和产品水生物及细菌指标	●首先用碱性清洗液进行第1次清洗，然后再用被允许的杀菌清洗剂配制清洗液清洗膜系统●改善系统预处理工艺

3. 开始盐透过率不变，甚至还会有所降低，在运行一段时间后系统盐透过率开始持续增加，并伴随着进水和浓水之间的压差增大和系统产水量降低。

引发问题的可能原因	所在位置及鉴别手段	解决方法
生物污染	●拆开膜组件查看膜元件进水端污染症状 ●分析反渗透系统浓水和产品水生物及细菌指标	●首先用碱性清洗液进行第1次清洗，然后再用被允许的杀菌清洗剂配制清洗液清洗膜系统●改善系统预处理工艺

4. 盐透过率高，产水量满意，甚至稍高，每段压力差较大。

引发问题的可能原因	所在位置及鉴别手段	解决方法
设计或运行操作不合理，引起反渗透系统的过浓极化	●校核反渗透系统浓淡水比例和运行回收率●检查反渗透装置上压力容器及压力管道固定是否合适，压力容器是否发生翘曲或变形●检查膜元件的U型浓水密封圈	●加大反渗透浓水的运行流量，降低反渗透系统水回收率 ●更换已损坏的反渗透膜元件上的U型密封圈 ●改善配管固定方式

5. 盐透过率增大，产水流量加大，压力差降低。

引发问题的可能原因	所在位置及鉴别手段	解决方法
膜表面被给水的颗粒物或系统产生浓差极化而生成的无机盐垢晶体划伤	●颗粒污染物●分析最后1段无机盐垢污，校核浓水LSI值，测试难溶物的溶度积数值	●改善预处理系统●调整系统水回收率●选择使用更有效的阻垢剂/分散剂RO系统的第一段产水量降低，则存在颗粒类污染物的沉积

6. 盐透过率高，产水量满意或稍高，每段之间的压力差基本不变。

引发问题的可能原因	所在位置及鉴别手段	解决方法
膜元件或压力容器上O型圈漏水	●对压力容器的取样管取样试验分析确认具体发生位置	●更换在膜元件或容器上已损坏或产生漏流O型圈
膜元件膜袋粘合线破裂，膜元件中心管破裂或膜元件机械损坏	●压力容器取样试验判定发生具体位置 ●对膜元件进行真空试验，判定发生具体位置 ●膜元件卷伸出，解剖分析原因	●对破损的膜元件进行替换●检查给水压力，产品水压力及膜元件在运行的压力降是否合适，并调整之
系统运行有水锤产生	●检查设备驱动程序是否合理，找出产生水锤原因	●修改设计和运行条件和系统驱动程序

7. 盐透过率和产水流量增加，进水和浓水之间的压力降低或正常。

引发问题的可能原因	所在位置及鉴别手段	解决方法
反渗透膜被水中的氧化性物质氧化而引起膜性能退化	重点对第一段反渗透膜组件进行水质水量监测，并对测试值进行标准化，与试机报告数据进行比较	●对于情况较为严重者，必须有所选择地对已退化的膜元件进行更换●改善系统预处理工艺●增设氧化还原电位的监测(ORP)

8. 高压系统出现盐透过率不变或略微降低，水通量降低，运行压力高，压力差无明显变化。

引发问题的可能原因	所在位置及鉴别手段	解决方法
高压下对膜片的压密化	对反渗透膜组件进行常规清洗，运行水质水量监测，并对测试值进行标准化，与试机报告数据进行比较，产水量恢复率高于85%	正常现象

其他故障及排除

序号	故障现象	原因分析	处理措施
1	开关打开，但设备不启动	①电器线路故障 ②热保护元件保护后未复位 ③水路欠压	①检查保险，检查各路接线 ②热保护元件复位 ③检查水路，确保供水压力 ④检查水位开关
2	设备启动，进水电磁阀未打开	①接线脱落 ②电磁阀内部故障 ③电磁阀线圈坏	①检查接线 ②拆卸电磁阀，修理或更换部件及线圈
3	泵运转，但达不到额定压力和流量	①泵反转 ②保安过滤器滤芯脏 ③泵内有空气 ④冲洗电磁阀未打开	①重新接线 ②清洗或更换滤芯 ③排出泵内空气 ④待冲洗完毕后调整压力
4	系统压力升高，泵噪音大	①原水流量不够 ②原水水流不稳，有涡流	①检查原水泵和管路 ②检查管路是否有泄漏
5	冲洗后电磁阀未关闭	①电磁阀控制元件和线路故障 ②电磁阀机械故障	①检查和更换元件和线路 ②拆卸电磁阀，修复和更换
6	欠压停机	①原水供应不足 ②保安过滤器滤芯堵塞 ③压力调整不当，自动冲洗时造成欠压	①检查原水泵和预处理系统是否在工作 ②清洗、更换滤芯 ③调整系统压力到最佳状态使滤后压力维持在20磅力每平方英寸以上
7	浓水压力达不到额定值	①管道泄漏 ②冲洗电磁阀未完全关闭	①检查、修复管路 ②检查、更换冲洗电磁阀
8	压力足够，但压力表显示不到位	①压力软管内异物堵塞 ②软管内有空气 ③压力表故障	①检查、疏通管路 ②排除空气 ③更换压力表

运输与储存

HAULAGE STORAGE

膜组件的运输

- (1)膜组件出厂使用专用的包装箱，收货前需要认真检查物流过程中是否有损坏；
- (2)应尽可能降低运输过程中对产品造成的损坏，不得倒置或严重倾斜。
- (3)运输过程应避免碰撞、烈日暴晒、冰冻和机械损伤。
- (4)用户如需再次转运本装置，则运输前应按照我公司出厂包装标准对其进行包装。

膜组件的运输

- (1)膜组件在使用前需存放在通风干燥、无阳光直射、无腐蚀性气体的非露天场所；
- (2)膜组件适宜的储存水温为5-35℃；
- (3)膜组件周围严禁火种的靠近；在安装过程如有焊接作业，需注意防止焊接的火花溅到膜组件。
- (4)部分膜元件为湿膜，该部分膜元件在出厂前都经过了通水测试，并使用1%浓度亚硫酸氢钠溶液浸泡和密封包装，无论在何种情况下进行保存时，都不能使膜元件处于干燥状态。
- (5)如果温度低于27℃，每25天更换一次。如果温度高于27℃，每15天更换一次。
- (6)保护液更换方法：
 - 一定清洗RO元件，放空内部过期保护液；
 - 用反渗透产水配制1%浓度食品级亚硫酸氢钠溶液冲洗RO元件，进行循环冲洗15分钟，控水后密封包装，冲洗完成到包装结束的时间应控制1h以内。

免责条款

对于下列原因导致的故障或损坏，我公司不承担免费保修义务。

- 1.用户使用我公司产品和装置前未仔细阅读产品技术手册，了解产品在运输、存储以及使用前后的各个注意事项。
- 2.用户未对进入膜系统进水作相关预处理措施。
- 3.操作人员未严格遵照技术手册中各项要求，正确地对膜做日常维护、定期对膜组件进行清洗。
- 4.因违规操作引起膜组件及膜设备损坏。
- 5.运行参数超出我公司要求的范围或未经我公司确认擅自进行更改的。
- 6.由于人力不可抗拒因素，自然灾害，(如地震、战争等)造成装置的毁坏。
- 7.由于其它外来设备引起的故障，或其它人为及意外因素造成装置的毁坏。
- 8.产品已到使用年限或保修期限。

本手册根据产品情况及时更新，产品选型设计时，请参照最新版《STRO产品手册》