

ZC 系列柱式超滤膜组件

产品技术手册

(2023 版)



奥赛科膜科技（天津）有限公司



公司简介

奥赛科膜科技（天津）有限公司，中交集团成员单位，成立于 2014 年，注册资金壹亿伍仟万元，占地 90 亩，国家级高新技术企业，中国膜工业协会常务理事单位，公司致力于面向绿色可持续的新型超微滤膜材料研发、综合利用及产业化研究，积极开展低碳绿色技术攻关，开发新型改性树脂及其低能耗膜设备、绿色综合循环工艺等新产品及技术，突破原料瓶颈、降低运行能耗、减少资源浪费及环境污染，更好地为“污水资源化、工业零排放”战略服务，同时引领我国传统膜制造行业往“绿色智造”方向转型。

公司先后获得中国膜行业信用 AAA 级单位、中国膜行业优秀企业、天津市战略性新兴产业新能源新材料领域领军企业、天津市科技百强企业、天津市专精特新企业、天津市瞪羚企业、雏鹰企业等称号，申请专利 100 余项，并荣获中国膜行业专利金奖、专利优秀奖、天津市制造业单项冠军等荣誉，已发展成为全球一流的膜设备生产制造商和供应商之一。

奥赛科公司膜产品包括微滤（MF）、超滤（UF），膜年产能达 2000 万平方米以上，公司坚持精益求精、零缺陷的企业文化，建立了严格的产品质量控制体系和完善的品质检验流程，保证了产品的高合格率。系列化膜产品已应用到多个国家，包括中国、印尼、墨西哥、印度等。产品被广泛地应用于石化、煤化工、电子、新能源、畜牧养殖、冶金等工业污水处理领域。



目 录

第一章 超滤简介	1
第二章 ZC 中空纤维超滤膜组件	2
2.1 超滤膜组件产品的特点	2
2.2 超滤膜组件型号及规格说明	3
第三章 ZC 超滤膜组件的设计指南	5
3.1 超滤膜组件的操作程序	5
3.2 超滤膜组件的使用条件	13
3.2.1 超滤系统的设计进水水质要求	13
3.2.2 超滤膜组件的设计参数表	13
3.3 超滤膜组件的清洗	14
3.3.1 物理清洗	14
3.3.2 恢复性清洗	14
3.3.3 维护性清洗	15
第四章 ZC 中空纤维超滤膜组件安装指南	16
4.1 安装条件	16
4.1.1 工具	16
4.1.2 场地准备	16
4.2 安装步骤	16
4.2.1 开箱	16
4.2.2 放出保护液	17
4.3.3 组件安装	17
第五章 ZC 超滤膜组件运行指南	18
5.1 超滤膜组件的运行	18
5.2 装置的停机程序	20
5.3 超滤膜组件的完整性检测	20
5.3.1 气泡观察法	20
5.3.2 压力衰减法	21
5.3.3 超滤主机系统单元在线检测方法	21
5.4 超滤膜组件修补程序	21
第六章 ZC 超滤膜组件的运输及保管	24
6.1 超滤膜组件的运输	24
6.2 超滤膜组件的保管	24
第七章 有限质保条款	25
7.1 材料及制造保证	25
7.2 性能保证	25
7.3 质保条件	25
7.4 保修责任	26



7.5 质保声明	26
第八章 特别注意事项	27
附录 1 售后服务信息单	28
附录 2 系统故障分析表	29
附件 3 ZC 超滤系统运行记录表	30
附表 4 膜恢复性化学清洗记录表	31

第一章 超滤简介

近年来，超滤技术的发展极为迅速。它在食品、医药、饮用水、工业废水处理及生物技术、海水淡化、超纯水制备等领域得到了广泛的应用。例如在饮用水方面的应用中，超滤能够有效去除水中的悬浮物、胶体微粒和细菌等杂质，而保留了水中的矿物质和适量的微量元素。在废水处理方面，超滤技术已在各个行业普遍使用，对化工废水、电镀废水、含油废水、电泳涂漆废水、食品工业废水、造纸工业废水、纺织工业废水、放射性废水、城市下水等的处理效果较好，不仅能减少污染，而且回收了有用的物质。在海水淡化和超纯水制备方面，超滤可作为预处理设备，确保反渗透等后续设备的长期安全稳定运行。

超滤是以压力为推动力的膜分离技术之一。它通过膜表面的微孔结构对物质进行选择分离。当混合液在一定压力下流经膜表面时，小分子溶质透过膜（称为滤过液），而大分子物质则被截留，使原液中大分子浓度逐渐提高（称为浓缩液），从而实现大、小分子的分离、浓缩、净化的目的。使用压力通常为0.03~0.5MPa，筛分孔径从0.005~0.1 μm ，截留分子量为1000~500,000道尔顿左右。

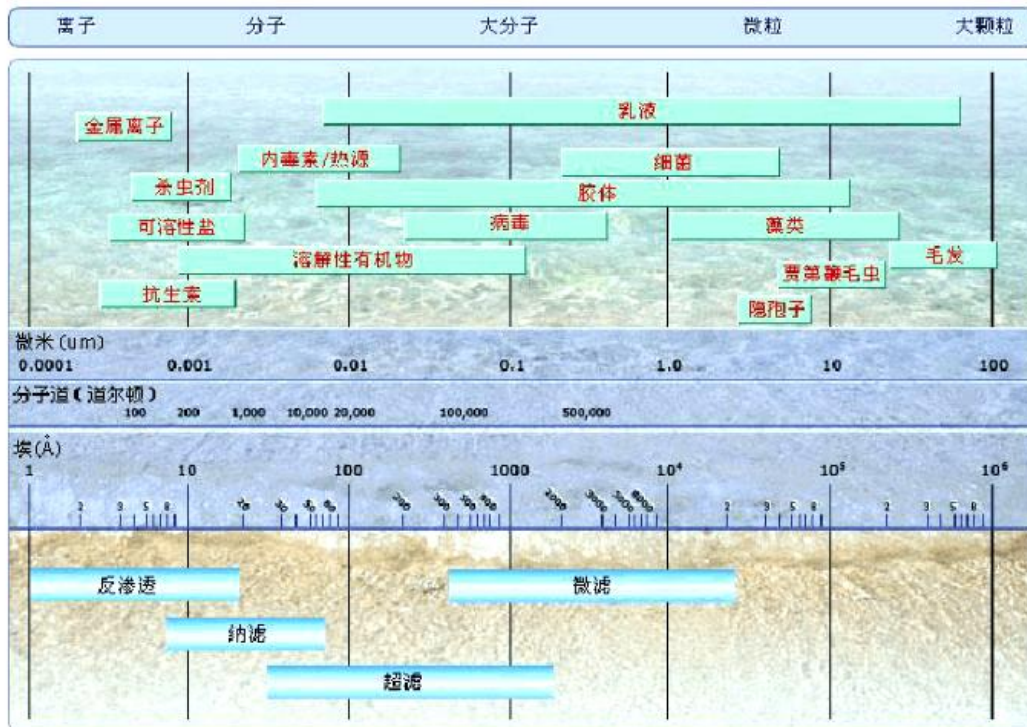


图 1 各类膜材料孔径及可截留物质

第二章 ZC 中空纤维超滤膜组件

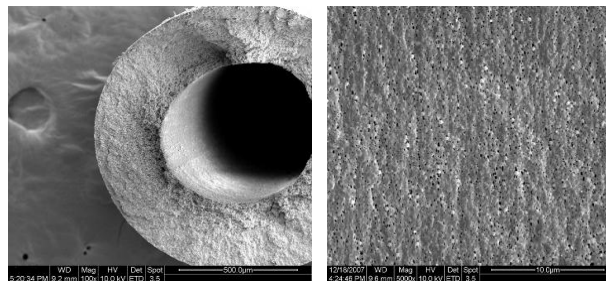
2.1 超滤膜组件产品的特点

(1) 产品寿命更长：由耐氧化、抗老化的聚偏氟乙烯（PVDF）制造

目前，全球超滤膜主流材质分为聚偏氟乙烯（PVDF）和聚醚砜（PES）两大类。PVDF的化学稳定性、耐氧化剂清洗的能力更强，因此基于PVDF制造的ZC超滤膜产品寿命更长，长期通量更稳定。

(2) 抗拉断强度高

该技术使得ZC超滤膜产品的抗拉和抗压强度大大提高，从而更好地适用于浊度较高的地表水或者二沉池出水处理，克服了其它PVDF膜抗拉和抗压强度低的缺点。



a.ZC 膜丝断面 b.ZC 膜丝表面

图 2-1 ZC 膜丝断面及表面电镜照片

(3) 抗污染能力更强

ZC超滤膜采用独特的亲水化配方和后处理技术，在PVDF分子结构上引入亲水基团，使膜表面亲水接触角大大降低（ $<60^\circ$ ），大大提高了膜通量和抗污染性能。

(4) 过滤精度高、产水水质好

ZC超滤膜产品的公称膜孔径 $0.02\mu\text{m}$ ，过滤精度高。有效保证在各种进水水质条件下，出水水质安全、可靠。

(5) 纳污量大、易清洗

ZC超滤膜产品采用独特的旋切流外压式结构，中空纤维膜丝之间存在着自由活动的空间，使进水悬浮物与膜丝表面反方向运动，大大降低了污染物吸附在膜表面的可能性，以及过滤流道被堵塞的几率，再结合高效的气水混合擦洗方式防止超滤膜的污堵，能够有效减少化学清洗的频率。

(6) 布水布气均匀，处理效率高

膜组件采用一体注胶，增加软胶保护，解决柱式膜组件根部易断丝的问题。进水端

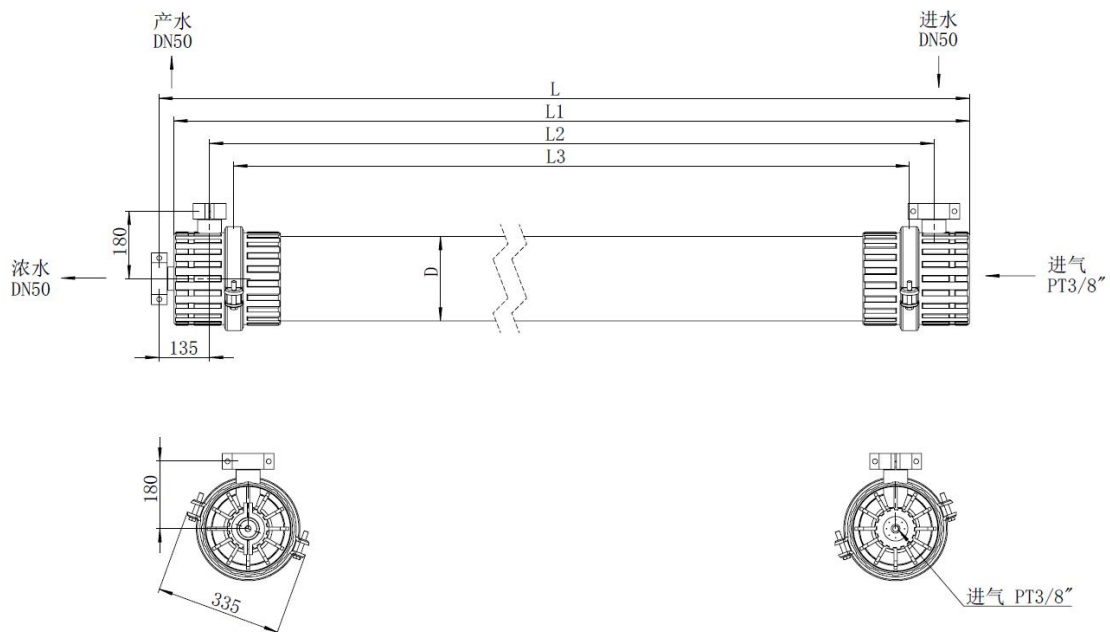
设置有导流孔和布气翼，膜丝均匀分布于6个等面积扇形区域，一方面实现均匀气洗高效冲刷的同时，另一方面引导来水均匀进入膜组件，进一步减少过水死区面积，减少污堵，污水处理效率高，承受进水水质范围宽。

(7) 产品选型和系统配置更加灵活

产品具有一系列不同规格、尺寸的超滤膜产品，可供客户灵活选择，配置。在不改变原有装置大小的前提下，实现相同甚至更高的产水量。

2.2 超滤膜组件型号及规格说明

图2-2是ZC-8系列膜组件外型尺寸图，表2-1是ZC-8系列膜组件产品参数。



单位：mm

型号	单位	长度				直径 D
		L	L1	L2	L3	
ZC-8051-B	mm	1860	1820	1630	1500	225
ZC-8077-B	mm	2360	2320	2130	2000	225

图 2-2 ZC-8 系列膜组件外型尺寸图

表2-1 ZC-8膜组件基本参数

	型号	单位	ZC-8051	ZC-8080
规格尺寸	平均膜孔径	μm	0.02	0.02
	膜面积	m ²	51	80
	膜丝内/外径	mm	0.7/1.3	0.7/1.3
	膜丝有效长度	mm	1380	1880
	安装尺寸及方式	-	DN50 拷贝林	DN50 拷贝林



	组件尺寸 (Φ×H)	mm	Φ225×1860	Φ225×2360
		进气口形式	-	PT3/8"锥管内螺纹
材质	膜丝材质	-	PVDF	
	灌封胶	-	环氧树脂	
	膜管材质	-	UPVC	
使用条件	最大进水浊度	NTU	300	
	最大进水压力	MPa	0.30	
	最高使用温度	°C	40	
	耐受 pH 范围	-	2~12	
	运行方式	-	错流或死端过滤	

重要提示 UF 系统的正常启动，对确保膜正常工作以及防止膜损坏是非常重要的。按照正确的启动程序操作，有助于确保系统运行参数符合设计规范，从而达到系统水质及产水目标。在初始化系统启动程序之前，应进行膜预处理、膜组件安装、设备调试及其它系统检测等工作。有关详情，敬请参阅产品技术手册。

操作指南 在启动、关闭、清洗或其它操作过程中，应避免压力骤变，以防止可能的膜损坏。在启动之前，应冲洗 UF 系统，以清除运输保护液，并排尽残留空气。初次运行时，请手动启动该设备，起始产水量控制为设计产水量的 60%。初次工作时的产水应直接排放掉，具体视应用而定。

一般性提示 如不严格按照本文规定的操作限值和指南进行操作，有限质保将无效。在系统停运期间，建议在膜组件中注入保护液，以防止系统中微生物滋生。

第三章 ZC 超滤膜组件的设计指南

3.1 超滤膜组件的操作程序

一般情况下，超滤膜连续工作时分为六种状态：产水、水反洗、气水反洗、排污、正冲、化学清洗（包括维护性清洗）。以侧进水超滤膜组件进行说明，各个操作模式的进出水方向说明如表 3-1，A 为进水口（排空口），B 为浓水口，C 为产水口，D 为进气口：

表3-1操作状态说明表

序号	过程	流向	说明
1	正常过滤产水	A 至 B, C	
2	水反洗	C 至 B	反洗上排
3	气水反冲洗	D 进气, C 至 B	反洗上排
4	排污	由 A 排出	
5	正冲	A 至 B	
6	化学清洗外循环	A 至 B	循环
	化学清洗内循环	A 至 C	循环

备注：底部进水情况类同，将 A 口封堵，D 加沟槽接头作为进水口、进气口及排空口。



图 3-1 膜组件进出水示意图

超滤系统自动控制程序主要包括：

(1) 正常过滤产水程序

系统开始过滤时，原水泵向超滤系统供水，超滤系统工作方式为错流过滤，产水在正压驱动下进入膜丝内腔被收集，悬浮物、胶体及大分子有机物等杂质将被截留在膜丝

外表面。

开启超滤系统进水阀、产水阀和浓水阀,其他自动阀门关闭,膜过滤工作时间为 20~60min。在进水初期时,膜组件内有时会残留空气。为防止由于水锤导致的膜组件或膜丝的破损,请缓慢进水,充分排除空气。

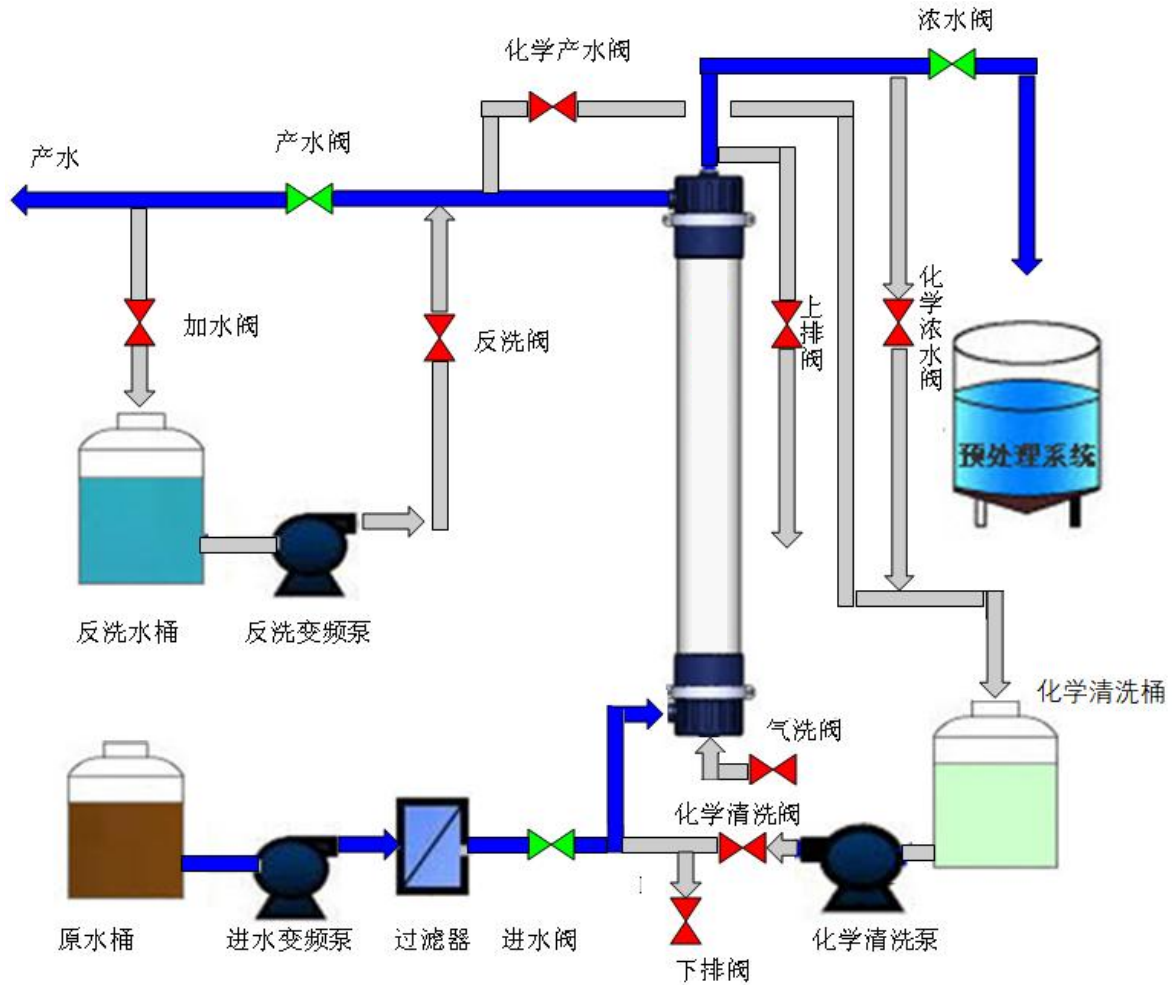


图3-2 正常过滤产水程序示意图

(2) 水反洗程序

与过滤过程的水流方向相反，打开反洗阀、上排阀，其他自动阀门关闭，开启反洗泵。从中空纤维膜丝的产水侧把超滤产水输向进水侧。因为水被从反方向透过中空纤维膜丝，从而冲走了膜外表面在过滤过程中形成的污染物。清洗时间视具体情况而定，一般 20~60s。

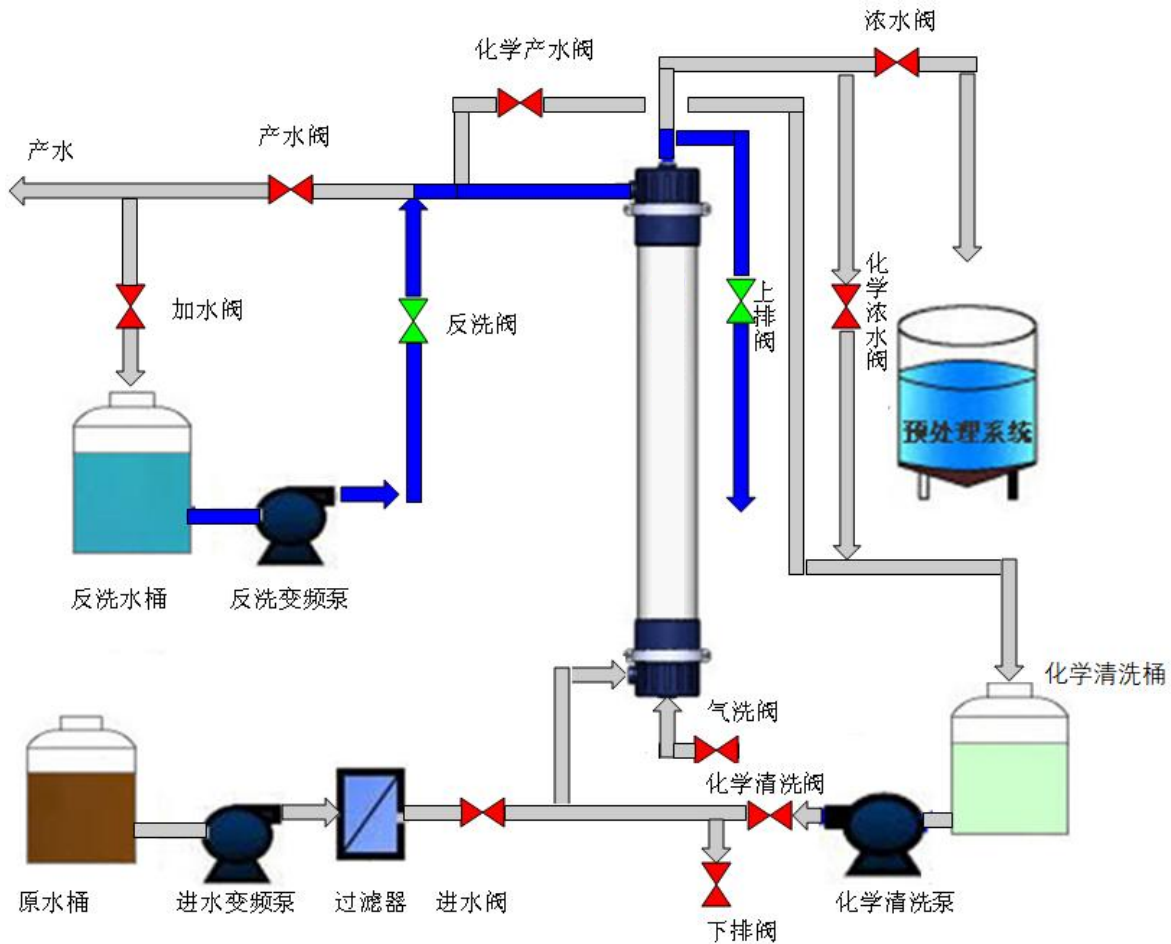


图3-3 水反洗程序示意图

(3) 气、水反洗程序

在膜组件反洗的同时，从进水口通入一定量无油压缩空气，让其通过中空纤维膜丝的进水侧表面，超滤产水作为进水从膜丝内部压出，通过压缩空气与水的混合震荡作用，冲走膜外表面在过滤过程中形成的污染物。清洗时间视具体情况而定，一般20~60s。

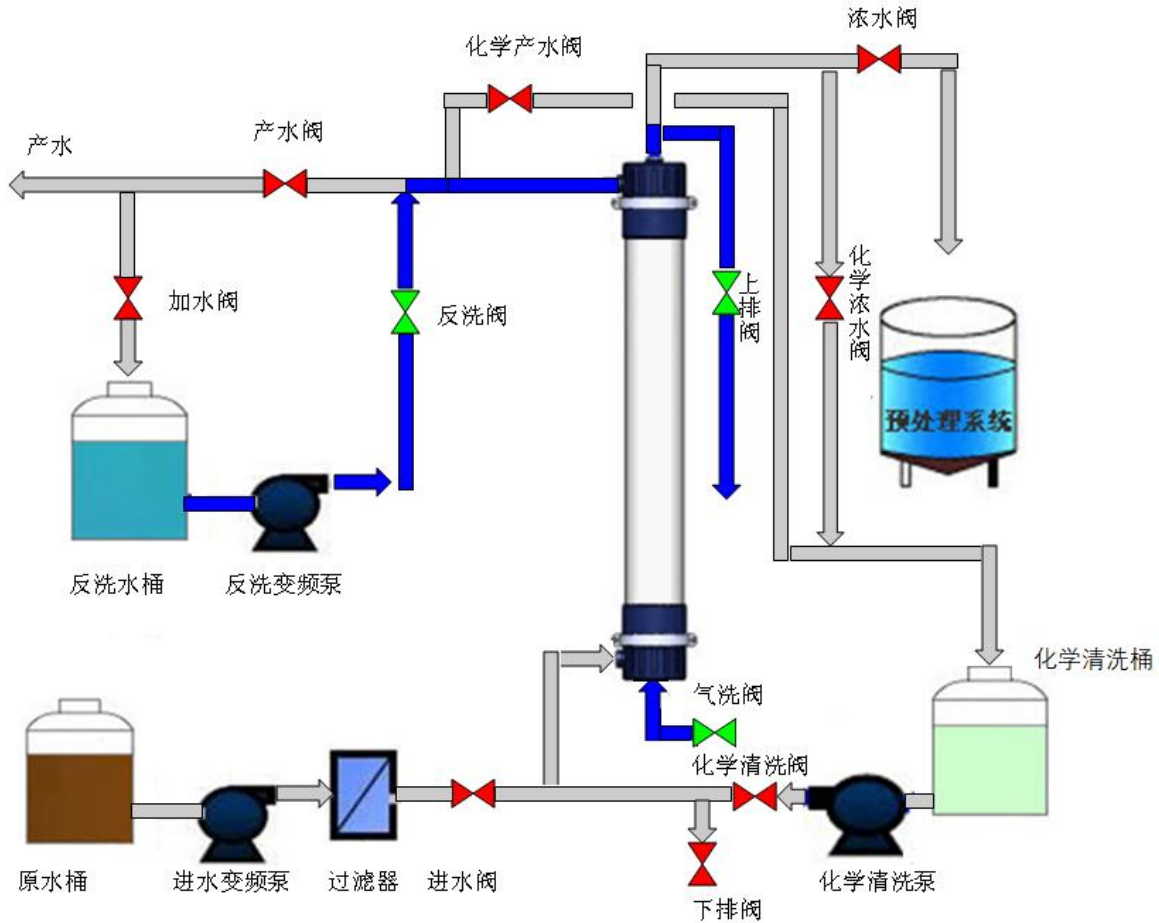


图3.4 气-水反洗程序示意图

(4) 排污程序

上排阀保持打开状态，开启下排阀，其余自动阀门关闭，通过下排阀将膜组件与膜装置管路中残存的浓污水排出。

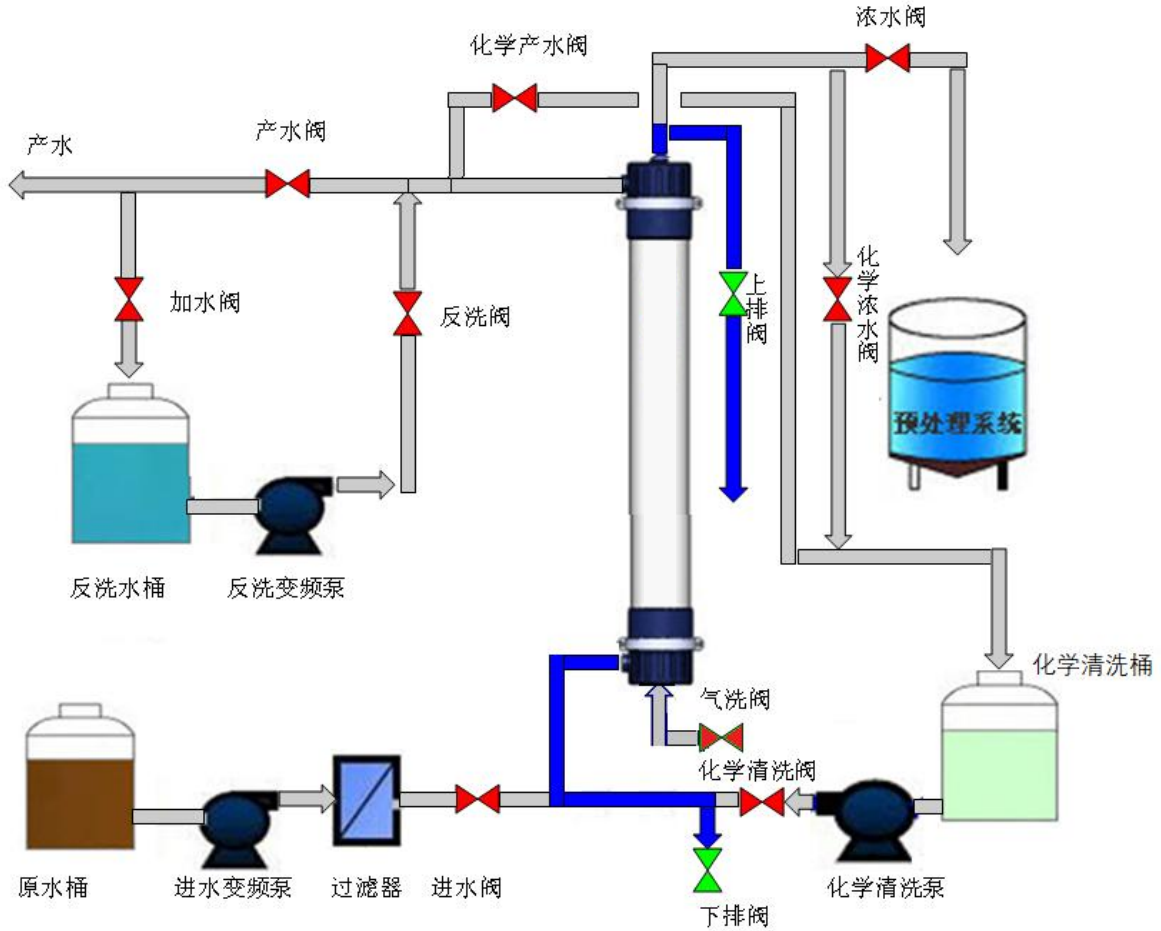


图3-5 排污程序示意图

(5) 正冲程序

开启进水阀、浓水阀，关闭其余自动阀门，在此状态下，利用原水使膜表面产生切向加速度来冲刷膜污染的沉积物，以增强反洗的效果。

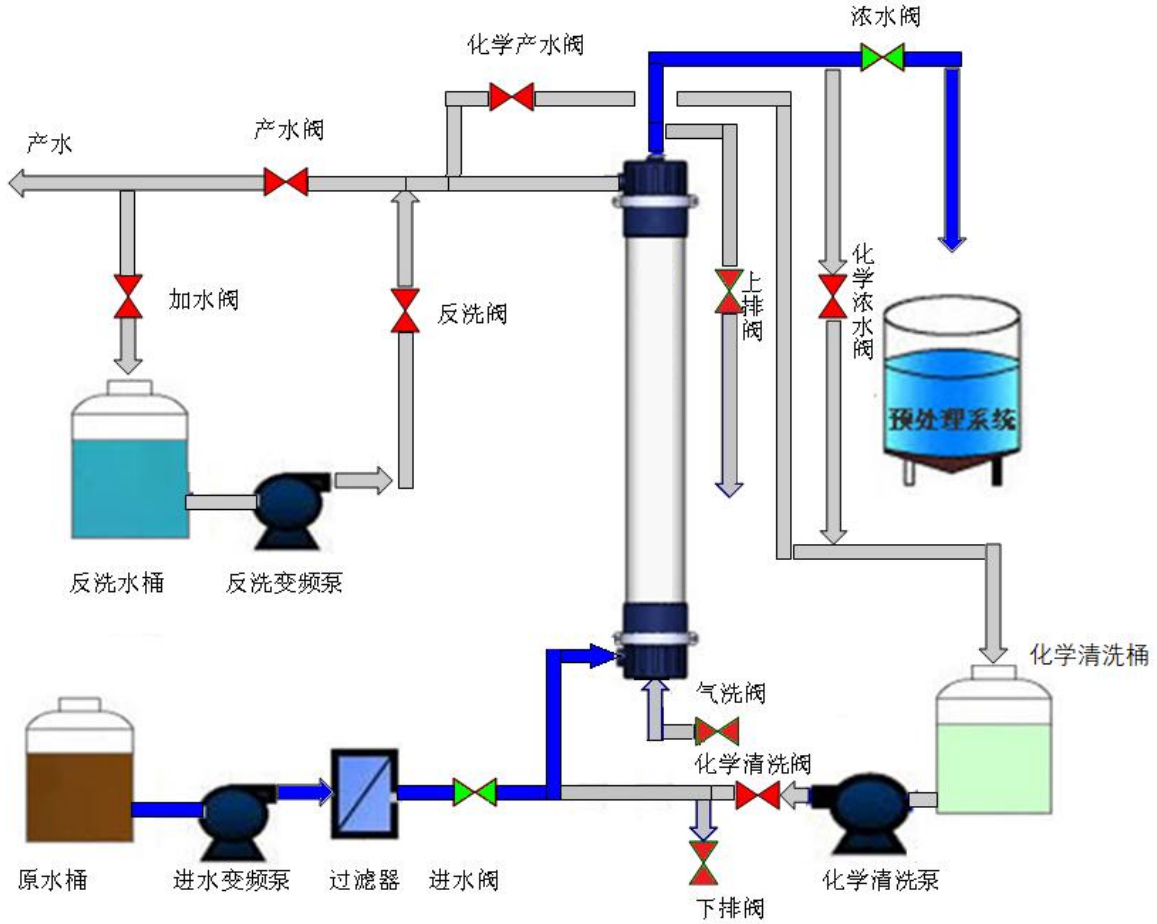


图3.6 正冲程序示意图

(6) 化学清洗外循环

打开化学清洗阀、化学浓水阀，关闭其他自动阀门，开启化学清洗泵，采用正冲化学清洗药剂循环回清洗水箱的方式，所选用的化学药剂要根据污染物的种类进行选择。清洗时间视具体情况而定，一般30~60min。

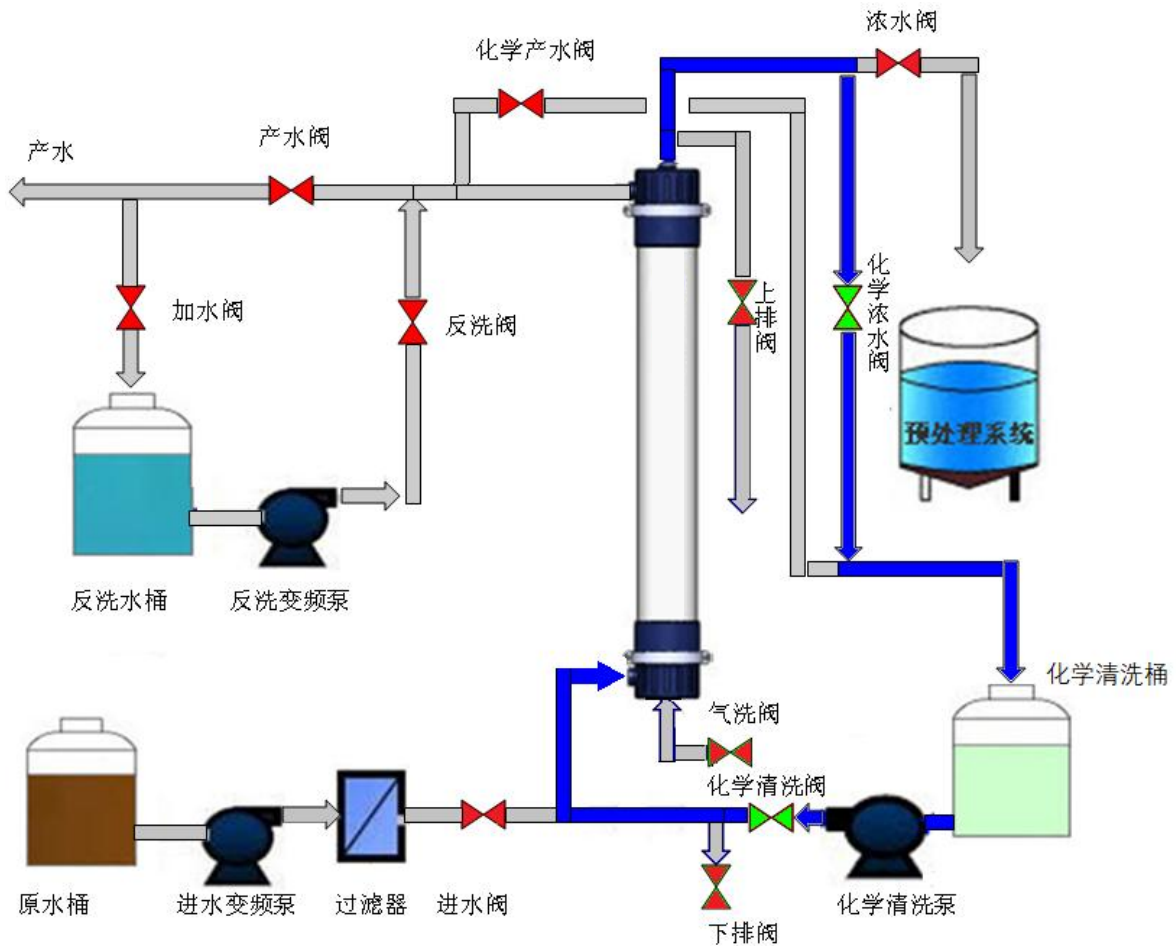


图3-7 化学清洗外循环示意图

(7) 化学清洗内循环

开启化学清洗阀、化学产水阀，关闭其他自动阀门，开启化学清洗泵，化学药剂在正压驱动下进入膜丝内腔，将膜丝内腔的污染物去除的更彻底。采用化学清洗药剂循环回清洗水箱的方式，清洗时间视具体情况而定，一般30~60min。

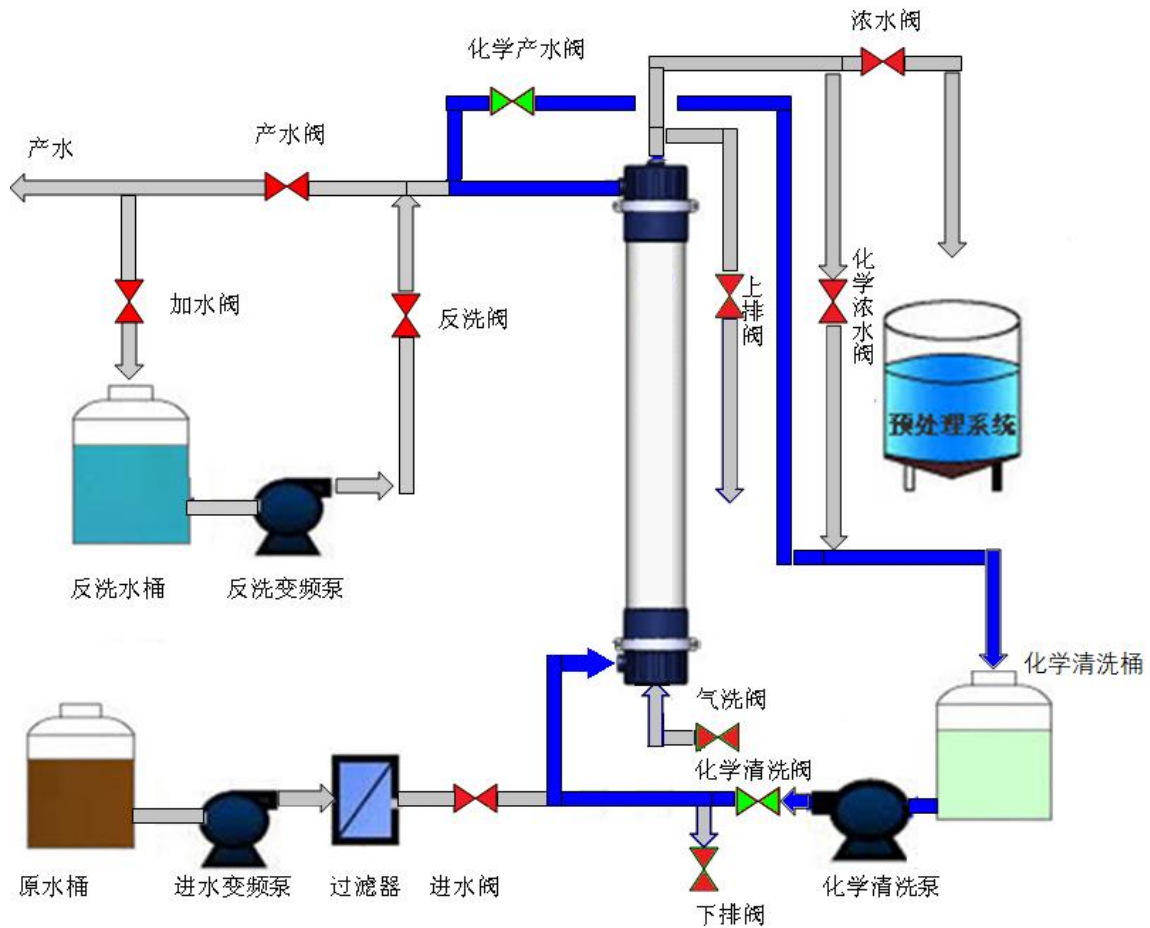


图3-8 化学清洗内循环示意图

控制程序见下表：

过滤程序	进水阀	产水阀	浓水阀	反洗阀	上排阀	下排阀	化学清洗阀	化学产水阀	化学浓水阀	气洗阀	进水泵	反洗泵	化学清洗泵
1 过滤 (28.5~58.5min)	开	开	开								开		
2 水反洗 (0.5min)				开	开							开	
3 气水反洗 (0.5min)				开	开					开		开	



4	排污 (0.5min)					开	开							
5	正冲 (根据需要)	开		开									开	
6	化学清洗外循环							开		开				开
7	化学清洗内循环							开	开					开

3.2 超滤膜组件的使用条件

3.2.1 超滤系统的设计进水水质要求

指标	允许范围
进水水源	自来水、地下水、地表水、海水或达到 GB8978-1996 中城镇二级污水处理厂二级排放标准的污水。
进料最大颗粒径	最大颗粒径 $\leq 500\mu\text{m}$, TSS $\leq 100\text{mg/L}$
含油量	$< 2\text{ mg/L}$
pH	2~10
最高使用温度	40°C
产水浊度	$< 0.2\text{NTU}$ (市政给水 $\leq 0.1\text{NTU}$)

3.2.2 超滤膜组件的设计参数表

运行参数	常用膜通量范围	50~100L/m ² ·h
	跨膜压力范围	30~150kPa
	过滤时最高跨膜压力	200kPa
	最大进水压力	300kPa
	错流过滤回流量	10%~30%
反洗参数	反冲洗方式	气水反冲洗
	设计反冲洗频率	24~48 次/日
	反冲洗时的擦洗空气压力	$\leq 150\text{kPa}$
	反洗通量	0.5~1.5 倍的产水通量
	反洗气体流量	8~12Nm ³ /h (每支)
反洗	反洗气源	无油压缩空气
	反洗操作模式	每个周期 30~60min
维护性清洗	维护性清洗 (CEBW) 方式:	低浓度柠檬酸或次氯酸钠溶液循环冲洗
	维护性清洗占用时间	50min (含冲洗时间)
	柠檬酸 CEBW 频率	1 次/1~3 日/套
	次氯酸钠 CEBW 频率	1 次/1~3 日/套
	CEBW 清洗流量	1~2m ³ /支膜组件
恢复性清洗 (化学清洗)	维护性清洗浓度	0.5%~1%柠檬酸 300~500ppm 次氯酸钠
	化学清洗 (CIP) 方式	柠檬酸溶液与次氯酸钠溶液交替循环冲洗
	CIP 历时 (酸洗或次氯酸钠洗)	90~180min
	CIP 酸洗频率	1 次/30~90 日/套



	CIP 次氯酸钠清洗频率	1 次/30~90 日/套
	CIP 循环流量	1~3m ³ /支膜组件
	化学清洗浓度	1%~2%柠檬酸 1000~3000ppm 次氯酸钠
	每种加药清洗液最佳使用温度范围	20~30°C
	每种加药清洗液加热温度	20~30°C

注：以上提供的数据，根据原水水质、进水温度、工艺参数需要进行适当调整。请及时与我公司联系。

3.3 超滤膜组件的清洗

超滤系统进行过滤工作时，进水中的胶体、悬浮物及大分子有机物等杂质被截留在膜表面，随着时间的推移，膜表面的杂质层厚度的增长，加大了过流阻力，跨膜压差将随之上升。当跨膜压差上升到一定程度时，就需要对膜丝进行清洗，防止污染物在膜丝上过度沉积，维持膜丝正常的产水能力。

在过滤料液过程中，膜表面会受到不同程度的各种污染。因此膜组件需进行清洗。用户可根据自己的工艺，选择合适的清洗剂 and 清洗周期。（使用%表示浓度时均为质量百分比浓度）

3.3.1 物理清洗

（1）正洗：此操作无过滤作用，目的是用清水将组件内残余料去除，当清水以一定流速通过纤维外侧，可将膜外侧污染物洗出。此时，浓水阀门全开，产水阀门全闭，清洗时间视具体情况而定，一般 3~10min；

（2）反洗：该操作与过滤过程逆向，在一定压力下，使清水（膜过滤水或更高品质水）由原产水侧向原料液侧渗透，进料液侧的污染物及渗入微孔中的阻塞物即被洗出。在实际操作中，可以通过对跨膜压差、累计工作时间、膜通量等参数的监控来确定反洗频率、强度；

（3）浸泡：膜组件可用清水或药液浸泡，浸泡可使污染物疏松，一定时间的浸泡往往是去除污染的有效方法；

（4）气、水反洗：在膜组件反洗的同时，从进水口通入一定量压缩空气，中空纤维膜会由于上升气流的作用而摆动，实现相互摩擦碰撞，从而使中空纤维膜表面附着的污染物剥离脱落，从排污口排出。

3.3.2 恢复性清洗

在多数情况下，可采用物理清洗方法对 PVDF 中空纤维膜达到较好的去污效果，如

物理清洗不理想，则需进行恢复性化学清洗。

(1) 在连续膜过滤设备系统中，一般 3~5 周进行化学清洗一次，可采用常用的杀菌性能优异的水处理药剂如 NaClO、ClO₂ 等进行系统杀菌处理；采用 NaClO/NaOH 溶液去除有机物污染；采用酸或 EDTA 钠盐溶液去除无机盐结垢等污染，使膜通量得到恢复。

(2) 碱清洗：用 0.1%~0.2%NaOH 溶液，在膜系统内部低压 (<0.05MPa) 循环 20 min，浸泡 20~40min 后，用水清洗至中性。固体碱必须充分溶解后，再进行配制。

(3) NaClO 清洗：用 300~3000ppmNaClO 水溶液清洗 40~60min。此清洗剂适用于微生物污染。一般工业品 NaClO 为 10%有效氯。

(4) 稀酸清洗：用浓度为 0.1%~0.3%的 HCl 溶液清洗浸泡 40~60min。此清洗剂适用于无机污染，如：高硬度水质。一般按 HCl 产品浓度 30%计。

(5) 除了使用 HCl (0.1%~0.3%)，还可以使用草酸 (0.3%)、柠檬酸 (0.05mol/L)、硝酸 (pH=1~2) 等进行清洗。EDTA 钠盐，可采用二钠盐、四钠盐，一般浓度为 0.5%~2%。根据市场销售的药剂浓度的不同而有所差异。另外，浓度随季节的转换有所变动。建议使用药物前，采用实验等方法进行确认以后再使用。标准药液温度为 20~30℃。

3.3.3 维护性清洗

基本过程同恢复性清洗，只是清洗过程的时间短一些，而且药剂浓度低于恢复性清洗。维护性清洗一般一天一次或两天一次。



第四章 ZC 中空纤维超滤膜组件安装指南

4.1 安装条件

4.1.1 工具

(1) 扳手：16mm(M10)、17mm (M12)、13mm (M8) 括号内对应螺栓尺寸，扳手选型以项目实际产品为准。

(2) 剪刀、手套：用于拆除膜组件外部塑料密封袋，搬运膜组件。

(3) 润滑液（甘油）：主要用于拷贝林密封圈安装，非必需品，可根据事情情况确定。

4.1.2 场地准备

(1) 膜组件现场储存

膜组件被放置在特制托架或包装箱中。由本公司认可的安装单位搬运至施工现场。膜组件空包装箱需要回收。

(2) 确保施工空间

请在避免日光直射、雨淋、风吹的地方准备施工。

(3) 确认施工内容和计划

安装单位需事前与本公司共同根据现场情况制定施工方法和时间计划，并在安装施工前对现场施工人员进行培训。

(4) 搬运

安装膜组件后的膜组器在搬运中要避免过度振动，要考虑防尘、防风和防雨等保护措施，避免长时间搬运。

4.2 安装步骤

4.2.1 开箱

(1) 打开外包装箱；

(2) 小心取出组件；

(3) 褪去组件的塑料包装袋；

(4) 将组件轻置于工作台上。

注意：在膜组件内有 1%亚硫酸氢钠（ NaHSO_3 ）的保护液。操作时请务必佩戴好个人防护用品（手套、防护眼镜、安全鞋、安全帽等）。如果不慎将药液溅上皮肤，请用大



量清水冲洗。如果不慎将药液溅入眼睛或嘴里，请立即用清水冲洗数分钟，再到医院进行诊断。

4.2.2 放出保护液

(1) 打开组件下端（侧进水组件为进气口，底部进水组件为进水/气口），下侧口（侧进水组件为进水口，底部进水组件为封堵），上侧口（产水口）及上端（浓水口）的密封盖；

(2) 小心将上端（浓水口）抬高；

(3) 将保护液从打开的下端（侧进水组件为进气口，底部进水组件为进水/气口）及下侧口（侧进水组件为进水口，底部进水组件为封堵）放出。

4.3.3 组件安装

(1) 将已放空保护液的组件置于架子上；

(2) 将组件各个管口与管路连接，注意膜组件的各口标识，严禁将进、出口倒接；

(3) 安装工作应在 4 小时内完成，以防组件内膜丝风干；

(4) 安装完毕后，应马上注入清水或经过预处理的污水使膜丝保持湿润。

第五章 ZC 超滤膜组件运行指南

5.1 超滤膜组件的运行

超滤膜组件首次投运时，注意起始产水量应控制在设计水量的 60%左右，运行 24h 后，再提升至设计产水量，这样有利于膜通量的长期稳定。膜组件首次运行或长时间停运后恢复运行，需要进行冲洗以除去组件内的保护液。

启动阶段应该手动操作，当所有的流速和压力、时间被设置后，装置应该恢复为自动。装置恢复自动后，PLC 系统可以有效监控系统的运行，一旦运行条件不满足，装置会自动采取保护措施。

装置启动所涉及到的基本步骤如下：

- ❖ 启动供水泵；
- ❖ 装置灌满水和冲洗；
- ❖ 启动反洗水泵；
- ❖ 设置和调整反洗压力；
- ❖ 设置和调整进气压力；
- ❖ 设置运行时间间隔；

1. 启动前的检查内容

- ❖ 超滤前处理系统运行正常，管路清洗干净，超滤进水符合设计要求；
- ❖ 排水系统已经准备完毕；
- ❖ PLC 程序已输入；
- ❖ 电路系统检查已完成；
- ❖ 管路系统连接完成并已清洗干净。

2、启动

在启动前应进行以下核查：

- ❖ 所有的阀门处于关闭状态；
- ❖ 所有的泵处于关闭状态。

(1) ZC 超滤组件的冲洗

- ❖ 打开装置的产水排放阀和回流阀；
- ❖ 启动供水泵；

- ❖ 缓慢调节超滤装置进水手动阀门，维持较低的进水压力（低于 0.08MPa）；
- ❖ 连续冲洗至排放水无泡沫，至此超滤装置启动前准备完毕。

(2) 启动程序

根据进水确定超滤装置的允许最大产水量、工作压力、反洗时间间隔：

- ❖ ZC 超滤组件进水压力应控制在膜两侧平均压力差 $\leq 0.15\text{MPa}$
- ❖ 流量和压力的调整程序如下：

1) 产水的调整

- ❖ 打开产水阀；
- ❖ 缓慢打开进水阀门；
- ❖ 调整进水阀门，使产水流量达到要求水量；
- ❖ 如果同时有浓水排放，应同步调整。

2) 浓水的调整（错流工作状态）

- ❖ 缓慢打开错流阀，调节至需要的排放量。

3) 反洗水压力的调整

- ❖ 全开浓水排放阀；
- ❖ 启动反洗水泵；
- ❖ 缓慢打开反洗阀；
- ❖ 调整反洗阀门至压力 $\leq 0.2\text{MPa}$ 。

4) 气水反洗压力的调整

- ❖ 进入反洗程序；
- ❖ 调整进气减压阀进气压力 0.1MPa（最高不超过 0.15MPa）；
- ❖ 缓缓开启进气阀进气。

(3) 自动控制

当装置由手动控制将所有的流量、压力设置完毕后，装置需要关闭，然后以自动方式重新启动。

- ❖ 关闭所有开关，将手动开关转为自动；
- ❖ 启动超滤装置；
- ❖ 调整产水压力保护开关，当产水压力高于设定值，正洗排放阀自动开启。

5.2 装置的停机程序

1. 手动操作模式下的停机

- ❖ 打开正洗排放阀，冲洗 15 秒；
- ❖ 缓缓关闭进水阀。

2. 自动控制模式下的停机

装置在自动模式下运行，当下面的一些情况发生时，装置会自动关闭或不能投入自动运行：

- ❖ 供水水泵没接到运行指令，或者泵的手动开关没有置于自动状态；
- ❖ 进水或产水出口压力过高。

3. 装置长时间停机

(1) 如果装置需关停，组件如短期停用（2~3d），可每天运行 30~60min，以防止细菌污染。

(2) 组件如长期停用（7d 以上），关停前对超滤装置进行一次手动气水反洗；并向装置内注入保护液（1% NaHSO₃ 溶液），关闭所有的超滤装置的进出口阀门。每月检查一次保护液的 pH，如 pH≤3 时应及时更换保护液。

(3) 长时间关停后重新投入运行时，应对超滤装置进行连续冲洗至排放水无泡沫。

(4) 停机期间，应自始至终保持超滤膜处于湿态，一旦脱水变干，将会造成膜组件不可逆损坏。

注意：在准备将装置长时间停机过程中，控制柜输出电源必须关闭，并且输入电源也应处于关闭状态。

5.3 超滤膜组件的完整性检测

5.3.1 气泡观察法

(1) 在膜组件中充满自来水，使膜完全浸润，让膜丝中所有的孔都充满水。

(2) 关闭浓水阀门，在组件进水侧缓慢通入无油压缩空气，逐渐提高压力。同时通过产水侧透明管观察是否有气泡连续冒出。当产水侧有气泡溢出时，所对应的空气压力值就是该组件的泡点压力。

(3) 将通入空气的压力从 0 逐渐提高到 0.1Mpa。如果泡点压力小于 0.1MPa，表明膜丝或组件存在漏点，需要将该组件送上修补工作台进行修补。

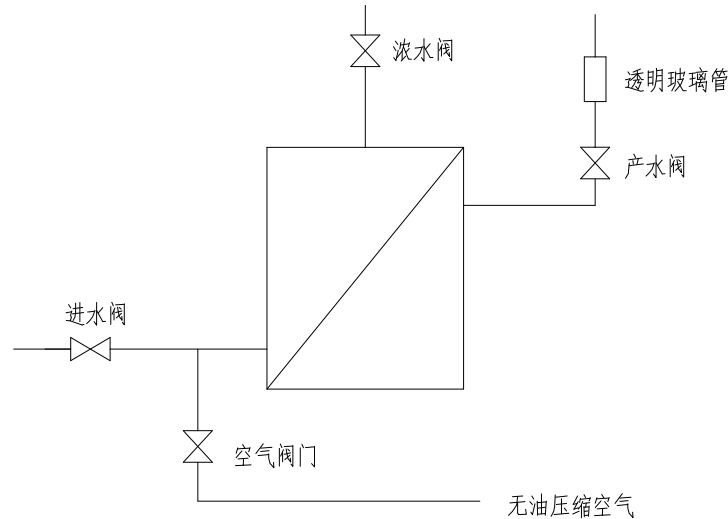


图 5-1 气泡观察法流程图

5.3.2 压力衰减法

- (1) 在膜组件中充满水，使膜完全浸润，膜丝所有孔中都充满水。
- (2) 将产水阀门打开，浓水阀门关闭。在组件的进水侧缓慢通入无油压缩空气，逐渐将进气压力提高到 0.1MPa。
- (3) 在刚开始加压时，进气侧的水会被气压至产水侧，此过程约为 3~4min。待压力稳定在 0.1MPa 时，将进气阀门关闭。进行保压实验，静止保压 10min。
- (4) 如果 10min 后压力降 \leq 12kPa，表明膜组件完整；如果压力降大于 12kPa，证明膜组件有断丝或泄漏等。
- (5) 压力保持法便于在施工或维护时判断组件的完整性。

5.3.3 超滤主机系统单元在线检测方法

- (1) 停止过滤，关闭所有阀门；
- (2) 打开产水阀门，气水反洗的空气管路阀门；
- (3) 向中空纤维膜膜丝外部通入 0.05~0.1MPa 压缩空气，慢慢加压，膜组件内水从产水端排出；
- (4) 目视产水侧透明管内部，观察是否有连续气泡产生，若膜设备产水透明观察管中有明显连续气泡出现，则判定该膜组件渗漏。最初加压时产生的断续性气泡不属于异常。

5.4 超滤膜组件修补程序

本修补程序是专门用于 ZC 超滤膜组件进行在线检测及补漏指导。以下介绍破损组



件的修补程序：（请在修补膜组件之前进行完整的化学清洗，清洁的膜组件更容易发现破损膜丝。）

1. 在线检测膜组件

从进气口向中空纤维膜膜丝外部通入 0.05~0.1MPa 压缩空气，若膜设备产水透明观察管中有明显连续气泡出现，便判定该膜组件渗漏。

2. 膜组件准备

破损膜组件必须从系统上卸下，除去产水端（浓水端）卡箍、端盖和产水管等，用与进水端相同的卡箍将产水端（浓水端）卡紧。将外露的浓水管用一个塞子堵上。确保以上正确安装，并且和膜组件之间连接紧密，避免在通气时有漏气发生。

3. 打压检查泄漏膜丝

从进水口向膜组件中注满水，然后从进气口施加 0.05~0.1MPa 的压缩空气，以细小的水流浸没产水端面，如有喷气表明该膜丝泄露。

4. 标注破损膜丝

泄漏膜丝一经找到，用不锈钢钉直接将其堵住，或用铅笔或针头做标记，灌 1/3 清水于膜组件中，端面向上使其风干不少于 2h。用加好固化剂并搅匀的环氧树脂滴入做过标记的渗漏膜丝孔中（防止污染其它膜丝）。约 10min 再进行第二次修补，确保每根渗漏的膜丝被环氧树脂堵住。

注意：在检测、补漏过程中膜组件进水口和进气口一定封闭，保证组件内膜丝完全润湿。

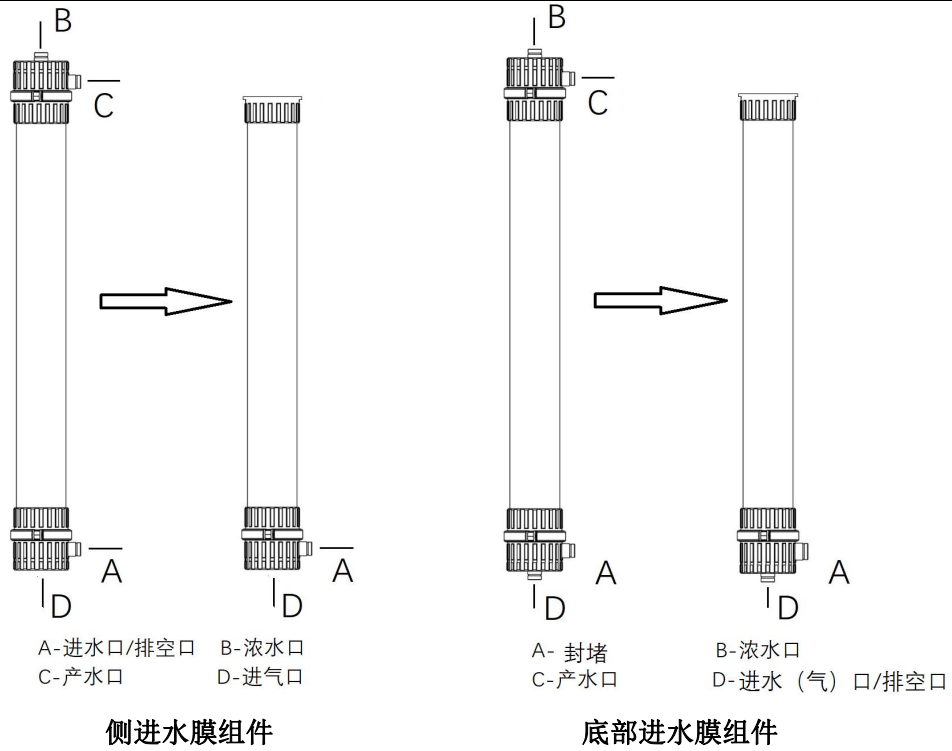


图 5-2 膜组件修补示意图



警告

注意事项:

- 空气加压时, 请不要从上面往里看, 非常危险!

第六章 ZC 超滤膜组件的运输及保管

6.1 超滤膜组件的运输

1. ZC 超滤膜组件均进行独立包装。膜组件外套有塑料薄膜袋，封口后放入塑料托架；装卸时注意避免剧烈撞击与抛掷。

2. 膜组件运输过程中应将其平放在运输载体上，同时需遮阳避雨，防曝晒及冰冻，运输环境温度 5~40℃。

3. 运输过程中防止剧烈颠簸，严禁碰撞。

6.2 超滤膜组件的保管

膜组件产品在未使用前或是在停机时的保管，请按照以下方法进行。

1. 未使用膜组件的保管

(1) 置于阴凉处，避免阳光直射，防止紫外线照射（阳光直射和紫外照射会对膜管和密封造成不可修复的损害）。

(2) 存放温度 5~35℃，严禁排放膜组件内部的保护液。

(3) 柱式膜组件自出厂日起，保存周期为 6 个月。若存放周期超过 6 个月，需重新更换保护液。可咨询我公司相关专业人员。

2. 使用后的膜组件的保管

(1) 为防止滋生微生物，我们建议将膜组件充入药剂进行处理：系统停机 1~7 天，组件内充入 10~100ppm NaClO 溶液；7~30 天，充入 1% NaHSO₃ 溶液；30 天以上，充入 1% NaHSO₃ 溶液，需定期更换，保证内部溶液 pH 大于 3。

(2) 长期停机时，膜组件需先经过 NaClO 溶液药洗后，再注入 1% NaHSO₃ 溶液。

(3) 保护液的更换

膜组件保护液为 NaHSO₃ 溶液，其 pH 应在 3~6 之间。通常，NaHSO₃ 易被氧化成 H₂SO₄，pH 会有所下降，pH<3 时应重新更换保护液。

(5) 在天气寒冷时，请避免膜组件冻结，防止造成无法恢复的损伤。

第七章 有限质保条款

7.1 材料及制造保证

奥赛科保证其销售的超滤膜组件在材料和制造方面没有缺陷。依照可适用的强制性法律规范，奥赛科承担在买方接收产品之日起 12 个月之内材料和制造方面的保证义务。在所声明的材料及制造保证之下，买方特有的补偿要求及奥赛科(包括运输及销售过程中的机构)对于买方的保证义务是有限的。如出现因膜组件材料及制造方面引起的问题，并经过奥赛科确认，奥赛科负责在原销售合同规定的交货期内进行维修或更换。膜组件的更换作业费用由买方自行负责。为避免误解，奥赛科重申本材料及制造保证不适用于由于未遵循奥赛科运行及操作手册的要求，或未在良好工况下运行所造成的膜组件的损坏。

7.2 性能保证

奥赛科膜科技对膜元件性能提供三年的保证期，三年的时间以膜组件投入使用之日或从膜组件装运发货后满六个月之日（两者以时间在前者为准）起算，在此期间内，奥赛科提供如下保证：

三年有限质保期限内，依据奥赛科超滤膜组件运行及操作说明书中规定的运行条件，对超滤膜组件提供如下性能保证：

- (1) 确保超滤产水 $SDI \leq 3$ ；
- (2) 确保超滤膜组件断丝率 $\leq 0.1\%$ ；
- (3) 确保超滤产水浊度 $\leq 0.2NTU$ （市政给水 $\leq 0.1NTU$ ）。

7.3 质保条件

如果以下所列条件任何一条不能满足，在上述章节中所保证的质保条款无效。

(1) 膜系统的设计及运行必须符合工程条件要求和奥赛科超滤膜组件运行及操作说明书所推荐的要求，运行的工程条件不得超过产品样本说明书中所限定的工程条件。奥赛科膜科技保留审阅系统设计的权利；不管我司是否实施审查系统设计的权利，不对因系统设计及运行不合理所导致的损害承担赔偿责任。

(2) 买方有责任向最终用户提供合理的系统操作和维护手册，且应提供操作者与管理者的培训，以保证用户有能力进行清洗和其它的系统性能恢复处置并进行一般的故障诊断；

(3) 买方必须保留膜系统开始运行以后的所有操作记录，包括故障处置、日常维护管理等，并将这些数据以标准格式整理，以便于分析查找故障原因。当买方依照质保条款向奥赛科提出赔偿要求时，必须同时提供膜系统操作记录数据；

(4) 安装和使用之前，膜组件必须在原始包装的状态下储存，避免日光的直接照射，储存环境空气温度不得高于 35°C(95° F)或低于 0°C(32° F)。

7.4 保修责任

(1) 在该质量保证下，买方特有的补偿要求和奥赛科(包括运输及销售过程中的机构)的保证义务都是有限的。如果任何膜组件没有达到规定的保证性能，奥赛科将决定采取何种措施如修理、恢复、更换或追加膜组件等，并以当前售价作一个适当比例(质保年限的未达成率)的折扣后调换该组件，该价格不包括由此产生的关税、增值税以及安装等各种费用。

(2) 奥赛科的质保责任仅限于修理或调换的总数小于或等于最初安装且出现性能问题的组件数目。膜组件的更换作业而产生的费用由买方自行负责。

7.5 质保声明

除了上述保证之外，不提供任何其他保证。任何商业性的、暗示性的担保，以及对于特殊用途的适用保证均被排除在保证范围之外。对于因买方故意或过失造成损害，或因其他第三方造成的损害，奥赛科不负有任何质保责任。此保证书的失效、终止、或解除均不影响所有对于责任的限制。任何未能够或拒绝完整地向奥赛科提供超滤膜组件的使用和运行参数，将使除了材料及制造保证之外所有的担保均无效。

第八章 特别注意事项

(1) 超滤系统的正确启用对于系统的稳定运行非常重要。超滤调试及长时间停运重新启动前，首先完成超滤预处理、组件安装以及各种设备、仪表、进水水质的系统检查，以确保所有的条件都符合设定条件。

(2) 启用前需要清除系统内残留的空气，启动时应采用手动操作，并对超滤系统进行冲洗以清除保护液。系统在启动、停机、清洗以及其他运行环节中避免出现突然的压力波动，以防止对超滤膜造成损伤。

(3) 初始运行阶段或者水质恶劣时可将产水的流量目标设定在设计流量的50%，根据具体应用不同，决定是否应废弃运行最初阶段所制备的产水。系统应缓缓将运行流量调到设计值。运行过程应保持操作条件的稳定。

(4) 注意膜的日常维护，根据不同水质、水量及膜污染的情况适时调整膜维护清洗和恢复性清洗的周期。同时应保持操作条件的稳定，否则会加速膜污染，促进膜孔堵塞。

(5) 运行过程中，应做好运行数据记录（主要包括跨膜压差TMP、进出水水质、化学清洗记录、其它运行记录），质量保证和系统问题的解决都必须以此作为基础。

(6) 当系统需要长期停用时，为防止微生物滋生，建议向超滤膜组件中注入保护液。需要保存6个月以上未使用时，请与本公司联系。

(7) 注意超滤膜组件的运输安全及保管条件。

(8) 在进行膜组件最终处置时，请联系有关的当地监管机构了解相关规定，并寻找当地合格的废弃物处理专业公司进行处置。

(9) 在柱式超滤系统设计时，请及时与本公司联系，我们给予最紧密的配合。

- 咨询电话

您还可以拨打奥赛科公司的客户服务电话：022-22566619



附录 1 售后服务信息单

旨在规范我公司售后技术服务的工作流程，由技术支持工程师填写，顾客对设备处理过程及结果进行签字确认，其内容作为膜产品工程项目信息档案的一部分。

售后服务信息单				
				文件编号:
项目名称		联系人		联系电话
项目地址				
设备信息	膜组器型号	膜组件型号	发货日期	使用日期
产品问题简述				
原因分析及解决方案				
	签字: 日期:			
处理结果				
客户意见及建议				
	签字: 日期:			
是否提供免费质保	是 <input type="checkbox"/>		否 <input type="checkbox"/>	
备品备件使用情况	备件名称	规格型号	数量	备注

附录 2 系统故障分析表

导致超滤系统故障的原因，可能来自超滤系统本身、预处理系统、加药系统、电仪系统和或者控制系统等，针对不同的原因可以采取对应的纠正措施进行排除。

现象	可能存在的原因	建议措施
跨膜压差高	超滤膜组件污染	查出污染原因，采取相应的清洗方法；调整运行参数。
	产水流量过高	根据操作指导调整进水流量。
	进水水温过低	提高进水温度；调整产水流量。
	进水水质恶化	检查进水水质和预处理，采取相应的清洗方法或停机。
产水量小	超滤膜组件污染	查出污染原因，采取相应的清洗方法；调整运行参数。
	阀门开度设置不正确	检查并保证所有应该打开的阀处于开启状态并调整阀门开度。
	流量计故障	检查并校准流量计，保证正常工作状态。
	进水压力太低	检查泵的流量和出水端压力。
	进水水温过低	调整提高进水温度；提高进水压力。
产水水质差	进水水质超出允许范围	检查进水水质和预处理。
	膜组件发生破损	查找破损原因，修补或更换膜组件。
气量不足	空压机故障	检查维修空压力机。
	阀门开启问题或气路堵塞	重新开启或检修阀门，检查供气管路。
系统不能自动启动	供水泵不启动	排除接线错误可能；将泵置于手动状态重新启动，正常后转换为自动控制。
	进水压力高	检查供水泵；压力开关设置问题。
	产水压力高	产水出口阀门未开启；后续系统未及时启动。
	PLC 程序故障	检查程序



附件 3 ZC 超滤系统运行记录表

记录表可参照下图模板设计：

时间	运行参数									水质						
	累计产水流量 (m ³)	产水流量 (m ³ /h)	浓水流量 (m ³ /h)	压力 (kPa)			水反洗流量 (m ³ /h)	水反洗压力 (kPa)	气洗流量 (Nm ³ /h)	进气压力 (kPa)	进水				产水	
				进水	浓水	产水					水温 (℃)	pH	浊度 (NTU)	TSS (mg/L)	pH	浊度 (NTU)



附表 4 膜恢复性化学清洗记录表

日期	膜列号	开始清洗时间	结束清洗时间	药剂名称	化学药剂浓度 (mg/L 或%)	pH	温度 (°C)	循环时间 (min)	浸没时间 (min)	清洗流量 (m ³ /h)	清洗前 TMP(kPa)	清洗后 TMP(kPa)	备注

填表人：_____ 年 月 日

审核人：_____ 年 月 日