

PVDF 中空纤维超滤膜

产品技术手册



第一章 公司简介.....	- 4 -
第二章 超滤技术介绍.....	- 5 -
2.1 超滤的基本原理.....	- 5 -
2.2 超滤的特点.....	- 5 -
2.3 超滤的几个常用基本概念.....	- 6 -
2.3.1 纯水通量与产水流量.....	- 6 -
2.3.2 温度对产水流量的影响.....	- 6 -
2.3.3 临界流量与临界压力.....	- 6 -
2.3.4 跨膜压差.....	- 6 -
2.3.5 内压式过滤与外压式过滤.....	- 7 -
2.3.6 全量过滤与错流过滤.....	- 7 -
第三章 膜能（MONON）超滤膜的特点及性能参数.....	- 8 -
3.1 超滤膜的特点.....	- 8 -
3.2 超滤膜的主要性能参数.....	- 8 -
3.3 超滤膜的应用领域.....	- 8 -
第四章 柱式超滤膜组件的特点及性能参数.....	- 9 -
4.1 柱式超滤膜组件的特点.....	- 9 -
4.2 柱式超滤膜组件的型号及规格说明.....	- 9 -
4.3 MONON 超滤膜组件的规格参数.....	- 10 -
第五章 超滤系统的设计.....	- 12 -
5.1 原水水质.....	- 12 -
5.2 预处理.....	- 12 -
5.2.1 超滤膜组件进水要求（设计基准值可以是一定范围）.....	- 12 -
5.3 柱式超滤膜组件.....	- 12 -
5.4 配套反洗系统选型.....	- 13 -
5.4.1 反洗水箱.....	- 13 -
5.4.2 反洗水泵.....	- 13 -
5.4.3 （CEB）化学增强反洗加药泵（计量泵）.....	- 14 -
5.5 超滤膜化学清洗系统选型设计.....	- 14 -
5.5.1 化学清洗水箱（一般要求清洗温度：25-35℃）.....	- 14 -
5.5.2 化学清洗循环泵.....	- 14 -
5.5.3 保安过滤器.....	- 15 -
5.5.4 化学清洗药剂配方.....	- 15 -
5.6 气洗系统.....	- 15 -
5.7 控制系统.....	- 15 -
第六章 超滤系统的安装与操作.....	- 17 -
6.1 安装前的准备工作.....	- 17 -
6.2 柱式超滤膜组件的安装.....	- 17 -
6.3 超滤系统的首次启动.....	- 17 -

6.3.1 启动前的检查内容.....	- 17 -
6.3.2 首次启动顺序.....	- 18 -
6.4 日常启动.....	- 18 -
6.5 超滤膜系统的维护与保养.....	- 19 -
6.6 运行记录.....	- 19 -
第七章 超滤系统的维护与故障分析.....	- 20 -
7.1 超滤系统的维护.....	- 20 -
7.1.1 水泵.....	- 20 -
7.1.2 仪器仪表.....	- 20 -
7.1.3 自动阀门.....	- 20 -
7.1.4 超滤组件.....	- 20 -
7.2 超滤系统的故障分析.....	- 20 -
第八章 柱式超滤膜组件的贮存与运输.....	- 21 -
8.1 贮存.....	- 21 -
8.2 运输.....	- 21 -
第九章 技术支持和质量保证.....	- 21 -
9.1 技术支持.....	- 21 -
9.2 质量保证.....	- 21 -
9.3 买方义务.....	- 22 -
9.4 售后服务.....	- 22 -
特别说明.....	- 22 -
附录：超滤系统流程图.....	- 23 -

第一章 公司简介

杭州膜能膜分离科技有限公司是专注于高抗污染系列滤膜产品的开发、生产、推广和应用集成服务的高新技术企业，也是国内首家集中空纤维膜和平板膜生产于一体的设计制造商。企业总部及研发中心设立于杭州，并在中国环保之乡——江苏.宜兴建立了规模化的膜及膜设备生产制造基地。

杭州膜能（MONON）开发生产的核心产品包括 PVDF 中空纤维带内衬 MBR 膜、MBR 平板膜组件、PVDF 中空纤维超/微滤膜组件、外置式 MBR 膜组件、PES/PS 中空纤维超滤膜组件、PTFE-MBR 膜、浸没式超滤膜组件；并提供成套膜设备的设计、制作、集成与膜技术应用的解决方案。

杭州膜能膜独立自主开发的全新一代 FR（Fouling Resistance）高抗污染系列膜产品及 SUN（Super Ultimate Node）高级支撑点系列平板膜是一种专门为 MBR 膜生物反应器和浸没式超滤膜（IUF）系统而开发的产品。公司产品已经被广泛应用于工业废水处理、市政/生活污水工程、中水回用、反渗透/纳滤预处理、纯水制备、传统污水系统升级改造、物料提取/分离（生物、制药、冶金、化工）等领域。同时，公司产品从 2006 年开始出口国外市场至今，在俄罗斯、加拿大、墨西哥、韩国及东南亚国家拥有良好的口碑。

杭州膜能膜一直秉承着“追求卓越品质、服务用户至善”的企业理念，致力于成为国内膜分离行业的革新者、致力于用膜分离科技改善生态环境、创新绿色工业。

关于本手册

本手册专门针对杭州膜能膜分离科技有限公司生产的高抗污染 FR-MBR 膜组件的设计与应用。如有需要请直接到我司官网或者按以下方式与我公司取得联系。

杭州膜能膜分离科技有限公司

手机：178-5886-7688

电话：0571-88550529

邮箱：monontech@163.com

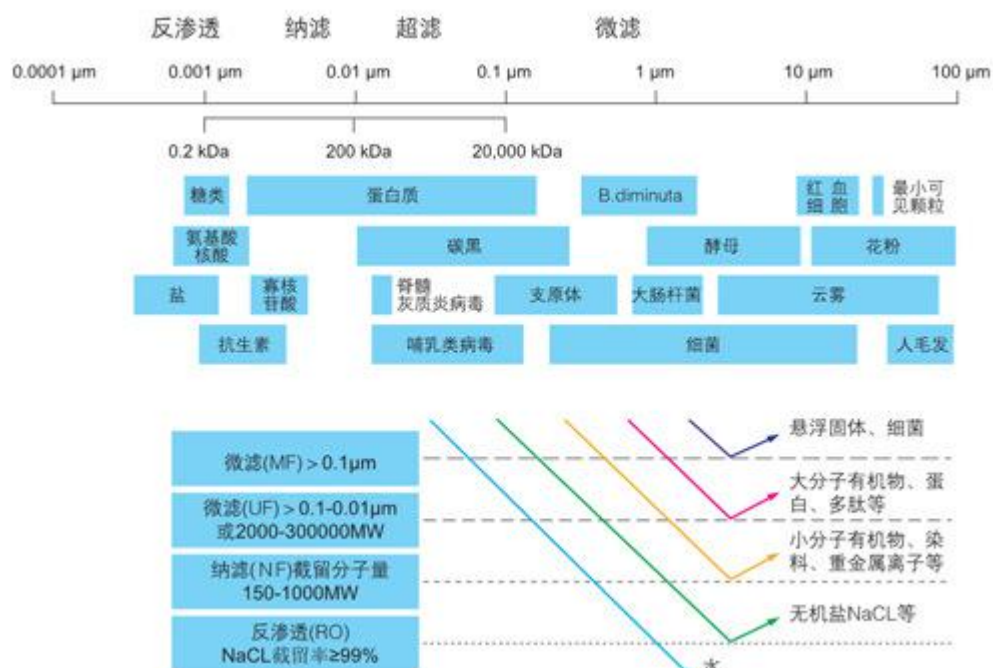
网址：www.monon-tech.com

地址：杭州市.余杭区.仓前街道.龙塘路 16 号

第二章 超滤技术介绍

2.1 超滤的基本原理

超滤的分离机理主要为“机械筛分”机理，即含有“杂质”的原水在压力作为驱动力的作用下流经超滤膜的表面，原水中大于膜微孔孔径的物质被截留下来，小于膜微孔孔径的物质则透过膜，以此达到分离的目的。



超滤膜表面的微孔孔径范围约在 0.001~0.1 μm 之间，截留分子量（MWC0）约在 1000~500000 道尔顿之间。超滤膜对水中的悬浮物、胶体、细菌及大分子物质等有较高的去除率，对水中的 BOD、COD 及小分子物质有部分的去除率，对水、可溶性固体等小分子物质则几乎不能截留。

2.2 超滤的特点

- 分离过程不发生相变化、耗能少。
- 分离过程操作压力低，设备及工艺流程简单，易于操作、管理及维修。
- 分离过程可以在常温下进行，适合一些热敏感性物质如果汁、生物制剂及某些药品等的浓缩或者提纯。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

● 应用范围广,凡溶质分力量为1000~500000道尔顿或溶质尺寸大小为0.001~0.1 μm 左右,都可以利用超滤分离技术。此外,采用系列化不同截留分子量的超滤膜,能将不同分子量溶质的混合液中各组分实行分子量分级。

2.3 超滤的几个常用基本概念

2.3.1 纯水通量与产水流量

(1) 纯水通量

指在0.1MPa的压力下,在25℃的条件下,以纯水为原水,单位时间内从单位面积的超滤膜上透过的水量,单位一般为 $\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{hr}$ 。它与原水的温度、压力、浊度以及超滤膜的材料、结构、孔隙率、切割分子量等诸多因素有关,主要由超滤膜生产商的生产工艺来确定,一般作为膜组件出厂时超滤膜厂商提供的标准性能参数之一。

(2) 产水流量

指超滤膜在实际应用中的实际水通量,通常由超滤生产厂商提供给工程公司进行超滤系统工程的设计参考,它主要受进水水质、水温、操作压力等各种因素的影响,是超滤膜生产商的多年应用经验的数据总结。

2.3.2 温度对产水流量的影响

温度对超滤产水流量的影响比较明显,温度升高,水的粘度下降,产水流量增加;反之产水流量下降。我公司超滤膜元件的应用表明:温度每增加1℃,则相应的产水流量增加约2%,在实际的设计中,我公司提供的膜元件设计产水流量是在25℃的条件下的标准数据,工程公司设计人员应考虑温度对膜元件产水流量的影响,必要时需进行温度修正。

2.3.3 临界流量与临界压力

在低压操作时,超滤膜的产水流量与压力基本成正比关系,即产水流量随着压力的升高而增加,但增加到一定压力后,产水流量会有一个比较明显的转折点,我们称之为临界流量,所对应的压力称之为临界压力。当操作压力超过临界压力时,继续增大压力产水流量却只能小量增加,而且压力的增大会带来膜的压密、膜污染加剧等后果。我公司建议超滤膜元件工作压力应低于其临界压力,且保证提供的设计产水流量数据或操作压力数据全部小于临界值。

2.3.4 跨膜压差

跨膜压差是指进水侧的平均压力与产水侧平均压力的差,即膜两侧平均压力差。如果是全量过滤,则跨膜压差为进水压力和出水压力的差值。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路16号

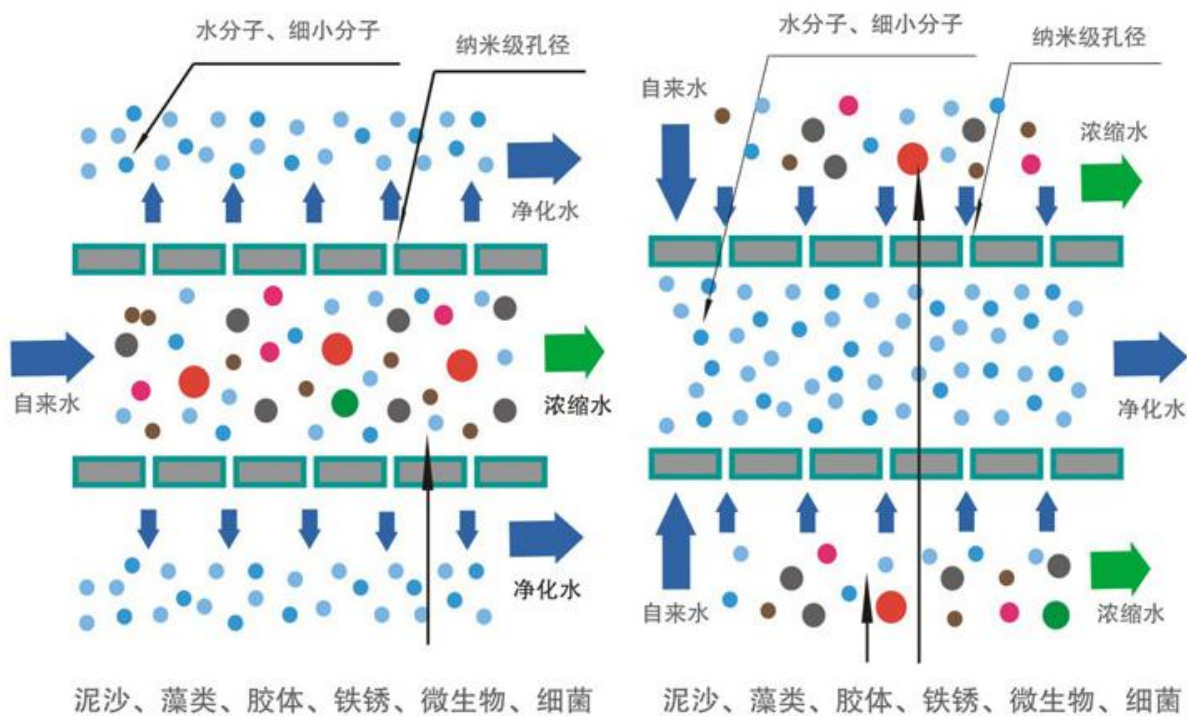
2.3.5 内压式过滤与外压式过滤

(1) 内压式过滤

原水从中空纤维膜丝的内部进入，在压力的驱动下，沿径向由内向外渗透过膜丝而成为透过液，这种过滤方式称之为内压式过滤。

(2) 外压式过滤

原水从中空纤维膜丝的外部进入，在压力的驱动下，沿径向由外向内渗透过膜丝而成为透过液，这种过滤方式称之为外压式过滤。



内压膜原理图

外压膜原理图

2.3.6 全量过滤与错流过滤

(1) 全量过滤

全量过滤也称为死端过滤，指的是原水进入膜组件后，等量透过液流出膜组件，截留物留在膜组件内。当原水的水质较好时（通常指其浊度 $\leq 10\text{NTU}$ ），通常采用全量过滤的方式。

(2) 错流过滤

错流过滤指的是原水进入膜组件后，部分原水垂直透过膜形成透过液流出膜组件，全部截留物伴随剩下的另一部分原水形成浓缩液流出膜组件。当原水水质较差时，则经常采用错流过滤的方式。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

第三章 膜能（MONON）超滤膜的特点及性能参数

3.1 超滤膜的特点

- PVDF 中空纤维膜强度高、抗污染性能优越，可结合加强气水洗，清洗效果好。
- 超滤柱为外压式结构，对比内压式，其不容易污堵，可承受更宽松进水水质。
- 截留性好，膜孔径分布均匀对大部分颗粒物、微生物、细菌、病毒等有很高的截留率。
- PVDF 膜采用特种纳米粒子亲水改性，确保膜皮层低压下具有很高的渗透性。
- 产品化学稳定性好，可以在 PH 值 2-11 范围内应用及耐受高浓度化学药液清洗。

3.2 超滤膜的主要性能参数

- 中空纤维膜材质：亲水改性 PVDF 材质
- 平均孔径：0.03 μm
- 中空纤维膜内径：0.7 mm
- 中空纤维膜外径：1.3 mm
- 推荐使用温度范围：5-40℃
- 常用使用 PH 值耐受范围：6-9

3.3 超滤膜的应用领域

● 净水及纯水预处理、污水深度处理、中水回用等

自来水、地下水、地表水（山泉水、水库水）等的除菌除浊净化；污水深度处理回用和反渗透(RO)、纳滤(NF)设备的预处理、污水深度处理、中水回用等。

● 生物制药及食品饮料分离与浓缩

植物提取液、抗生素、蛋白质、氨基酸、酶制剂、牛奶、豆浆、黄酒、酱油、醋等的分离与浓缩。

● 特殊液体的回收与浓缩

电泳漆、电镀废水、废碱液、废酸液、废溶剂等的回收与浓缩。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

第四章 柱式超滤膜组件的特点及性能参数

4.1 柱式超滤膜组件的特点

根据水流分布、防断丝、抗污染、反洗效率及多年的实际使用经验等各方面的要求，进行了独特的组件结构设计。其主要特点如下：

- **聚偏氟乙烯（PVDF）中空纤维膜性能优越**

膜组件采用增强型聚偏氟乙烯（PVDF）中空纤维膜，具有强度高、抗污染性好、抗氧化性好、截留性能好、产水通量大、亲水性好和清洗通量恢复好等特点。

- **外压式结构，清洗更简便、彻底**

膜组件采用不易堵塞的外压式结构，具有更好的水流分布、更大的过滤面积、更高的截污量，使组件清洗更简便、彻底。

- **可全量过滤，能耗低、运行成本低**

膜组件可采用全量过滤模式为主，与错流过滤相比，操作压力低、能耗低，因而运行成本更低。但组件也可以很方便地转换为错流过滤的模式，这样能处理水质较差的原水，因此具体的操作模式应根据原水水质来确定。

- **恒流方式，操作简单**

膜组件常以恒流方式运行，透膜压差将随运行时间逐渐增加，此时通过定期的反洗、气洗和化学清洗等手段来恢复通量。而在反洗水中加入杀菌剂则能有效地控制膜组件内微生物繁殖，更彻底地除去膜表面的污染物。

- **自动化程度高，管理方便**

膜组件一般采用 PLC 全程自动化控制，管理方便。

4.2 柱式超滤膜组件的型号及规格说明

型号名称：MONON FR-UF-XXXX

MONON——杭州膜能（MONON）品牌代号

FR-UF——高抗污染（Fouling Resistance）FR-UF 超滤膜组件

XXXX——规格型号（本公司产品可以和陶氏（DOW）对应产品实现完全互换）

MONON FR-UF-2860 型：杭州膜能科技 PVDF 材质 2860 型外压式超滤膜组件

MONON FR-UF-2880 型：杭州膜能科技 PVDF 材质 2880 型外压式超滤膜组件

杭州膜能膜分离科技有限公司

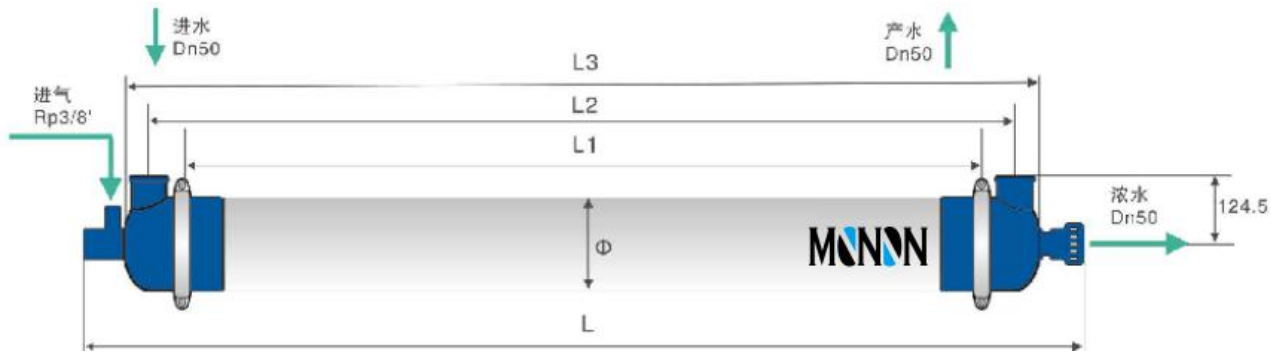
Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱：monontech@163.com

电话：178-5886-7688 0571-88550529

地址：杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

4.3 MONON 超滤膜组件的规格参数



产品型号	MONON FR-UF-2660
组件端面距 L1*直径 Φ (mm)	1500*165
组件 L2*L3 (mm)	1610*1710
有效膜面积	33
组件水容积 (L)	16
设计膜通量	35 -90 L/m ² /hr (根据进水水质或中试试验选定)
流量范围 (m ³ /hr/支)	1.2-3.0
只用水反洗流量	60 -100 L/m ² /hr
气水反洗流量	35 -60 L/m ² /hr
中空纤维膜材质	PVDF+特种纳米粒子
进/出水口径	DN50
过滤方式	外压
截留孔径	0.03 μm
中空纤维内外径	0.7 /1.3 mm
预期产水 SDI	≤ 3
推荐使用温度范围	1-40℃
PH 值耐受范围	2-12
运行方式	全量/错流过滤
气洗空气流量	6-8Nm ³ /hr/支
最大跨膜压差	0.15 MPa
最大进水压力	0.30 MPa
最大反洗压力	0.2MPa
反洗周期	30-90s/20-60min

表中所有技术参数均为标准检验条件下的出厂检验值。

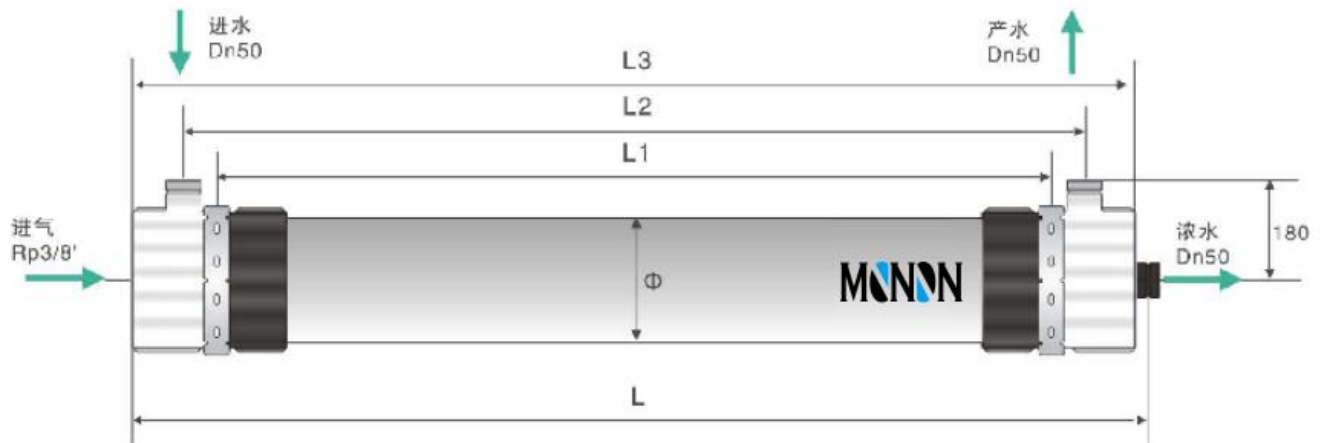
杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号



产品型号	MONON FR-UF-2860	MONON FR-UF-2880
组件端面距 L1*直径Φ（mm）	1500*225	2000*225
组件 L2*L3（mm）	1630*1820	2130*2320
有效膜面积	52	78
组件水容积（L）	30	40
流量范围（m³/hr/支）	1.8-4.5	2.7-6.5
设计膜通量	35 -90 L/m2/hr（根据进水水质或中试试验选定）	
只用水反洗流量	60 -100 L/m2/hr	
气水反洗流量	35 -60 L/m2/hr	
中空纤维膜材质	PVDF+特种纳米粒子	
进/出水口径	DN50	
过滤方式	外压	
截留孔径	0.03 μm	
中空纤维内外径	0.7 /1.3 mm	
预期产水 SDI	≤ 3	
推荐使用温度范围	1-40℃	
清洗 PH 值耐受范围	1-12	
运行方式	全量/错流过滤	
气洗空气流量	8-12Nm³ /hr/支	
最大跨膜压差	0.15 MPa	
最大进水压力	0.30 MPa	
最大反洗压力	0.2MPa	
反洗周期	30-90s/20-60min	
表中所有技术参数均为标准检验条件下的出厂检验值		

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co.,Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

第五章 超滤系统的设计

5.1 原水水质

首先需要充分了解超滤系统的原水水质指标，主要包括：原水类型、浊度、固体悬浮物、COD、PH、温度、TOC 等。

5.2 预处理

超滤系统预处理根据原水水质以及设计出水水质不同，可采用絮凝、沉降、气浮、石英砂过滤、活性炭过滤、盘式过滤、袋式过滤、精密过滤等方式。原水经过预处理后，在进入超滤膜组件前需满足以下几个基本指标（其他指标依据具体设计而定）。

5.2.1 超滤膜组件进水要求（设计基准值可以是一定范围）

- 推荐进水颗粒粒径：<200 μ m
- 推荐进水浊度： $\leq$ 5NTU，最大限制：200 NTU（需优化设计膜通量基准值）
- 推荐进水悬浮物 SS： $<$ 20 mg/L 最大限制：100 mg/L
- 推荐进水 COD： $<$ 30 mg/L 最大限制：100 mg/L
- 推荐进水温度：10-25 $^{\circ}$ C 最高温度（短期运行）不超过 40 $^{\circ}$ C
- PH 值：1~12 最大限制 1-13
- 推荐游离氯含量（连续运行）：0.5 mg/L（保证杀菌的持续性） 最大限制 200mg/L
- 游离氯含量（短期运行，如清洗时）：2000 mg/L（保证杀菌的彻底性） 最大限制 5000mg/L
- 进水油脂含量：0 mg/L 最大限制：2mg/L

5.3 柱式超滤膜组件

本公司外压式超滤膜在 25 $^{\circ}$ C 条件下，膜通量范围一般在 35-90 LMH，一般根据原水水质、水量选用合适的柱式超滤膜组件型号及数量，以及设计好合适的运行方式（全量过滤或错流过滤）。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱：monontech@163.com

电话：178-5886-7688 0571-88550529

地址：杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

超滤膜组件流量范围确定表

进水条件			推荐膜通量 (L/m ² /hr)	反洗间隔 (分钟)	最低气洗频率 (次/天)	化学增强反洗 (CEB) 间隔 (天)	CIP
进水类型	浊度 (NTU)	TOC (mg/L)					
地表水 (自来水)	<2	<1	80-90	60	1	3-7	可选用
地表水 (经砂滤)	<3	<2	70-75	60	2	3-7	可选用
地表水	2-5	<2	60-65	60	2	3-7	可选用
地表水	5-15	<5	55	40	3	3-7	可选用
地表水	15-50	<10	45-50	20-30	4	1-3	选用
海水	<20	/	55	30	4	1-3	选用
深度处理废水	<5	<40	35-45	20-30	6	1-3	选用
注：本参考数据仅适用于 MONON 科技所制造的超滤膜组件							

5.4 配套反洗系统选型

反洗系统主要包括反洗水箱、反洗水泵、加药泵、加药箱。依据反洗是否需要加药一般分为水反洗和加药反洗。

5.4.1 反洗水箱

超滤反洗用水一般采用超滤产水，故可以不另设单独的反洗水箱，而采用超滤的产水箱。

5.4.2 反洗水泵

超滤由于采用频繁的反洗技术，故应单独设置反洗水泵。具体选型要求：

- 流量：为对应的需要清洗的多个膜组件总膜面积×60-100LMH
- 扬程：10~15 米
- 材质：与输送液体（水）接触的部分为不锈钢

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱：monontech@163.com

电话：178-5886-7688 0571-88550529

地址：杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

5.4.3 (CEB) 化学增强反洗加药泵 (计量泵)

●加药量：加药量依据反洗流量和投加的药剂浓度计算

一般反洗加次氯酸钠：10-15ppm 或按进水中加入 1-5ppm 设计；

酸洗：500-1000ppm (PH=2)；

碱洗：0.05%氢氧化钠 (PH=10) +0.1%次氯酸钠

计算：如设定 10ppm，反洗流量 $5\text{m}^3/\text{h}/\text{支}$ ，投加的次氯酸钠浓度：10% =100000PPM

则投加流量为： $10\text{ppm} \times 5 \times 1000\text{L}/\text{h}/\text{支} \div 100000\text{ppm} = 0.5\text{L}/\text{h}/\text{支}$

(1) 次氯酸钠 (液体，10%) (2) 氢氧化钠 (液体，30%) (3) 盐酸 (液体，30%)

●压力： $\geq 3.0\text{ bar}$

●材质：耐强酸和强碱、抗氧化，一般选用电磁计量泵或磁力泵

加药箱：加药箱用来贮存各种药剂，体积一般需要能贮存一昼夜以上的药剂量。

5.5 超滤膜化学清洗系统选型设计

当超滤柱跨膜压差比初始运行压力上升了 1.0bar (相同温度下) 或产水流量比初始运行下降 20% (相同进水压力下)，且通过上述常规反洗步骤反复多次清洗后都不能恢复到理想效果时，需要启用化学清洗系统。

化学清洗系统包括化学清洗水箱、化学清洗泵和保安过滤器。

5.5.1 化学清洗水箱 (一般要求清洗温度：25-35℃)

化学清洗水箱的体积具体需要依据超滤系统的处理规模而定，主要是膜组件容积及管道容积。

2660 型：16L 2860 型：30L 2880 型：40L

比如 MONON FR-UF-2860 型，30 支/套 药液容积=30×32L+管道容积

5.5.2 化学清洗循环泵

化学清洗泵主要用来将化学清洗水箱内配置好的清洗液注入柱式超滤组件内，具体选型要求：

●流量：按每支膜组件 1.0-1.5 t/h 流量计算

●扬程：10~20 米

●材质：耐强酸和强碱，抗氧化，一般选用不锈钢泵或塑料化工泵

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱：monontech@163.com

电话：178-5886-7688 0571-88550529

地址：杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

5.5.3 保安过滤器

保安过滤器主要用来过滤化学清洗液中的固体颗粒物等杂质，防止柱式超滤膜组件内的膜丝受到损伤。具体选型要求：

- 精度：≤10μ
- 流量：跟化学清洗泵的流量一样
- 材质：与输送液体（NaOH、NaClO 或 HCL 等）接触的部分为不锈钢或塑料等

5.5.4 化学清洗药剂配方

污染物类型	常见的污染物质	化学清洗配方
无机物	碳酸钙、铁盐和无机胶体	0.1-0.3%盐酸 或 1%柠檬酸/草酸溶液
	硫酸钡、硫酸钙等难溶性无机盐	1%左右的 EDTA 溶液
有机物	脂肪、腐质酸、有机胶体等	0.1-0.3%的氢氧化钠溶液
	油脂及其他难洗净的有机污染物	0.1%-0.5%的十二烷基硫酸钠、Triton X-100 等
	蛋白质、淀粉、油、多糖等	0.5%-1.5%的蛋白酶、淀粉酶等
微生物	细菌、病毒等	0.2-0.5%双氧水 或 1000-3000ppm 的次氯酸钠溶液
微生物、有机物交叉污染	同以上两项目	1000-3000ppm 的次氯酸钠溶液+0.05%-0.1%氢氧化钠溶液

5.6 气洗系统

采用气洗技术可以大大提高柱式超滤膜组件的清洗效果。

- 气源：无油压缩空气 气压：≤ 2.0bar
- 进气量=膜组件数量 n×单支膜组件所需气量（参见超滤膜规格参数表）

5.7 控制系统

由于超滤膜系统每运行 20~60 分钟需清洗一次，故一般均为自动运行。考虑到不同的原水水质差异较大，具体的运行及清洗参数、步序等宜根据现场调试情况最终确定。总的原则是，当水质较差时，推荐选用气洗和加药反洗，也可增加清洗的频率或清洗时间。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱：monontech@163.com

电话：178-5886-7688 0571-88550529

地址：杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

配套设备自动运行步序表

运行 步序	阶段	制水	物理自清洁			化学增强反洗（CEB）			停机
	序号	1	2	3	4	5	6	7	8
	步序	制水	气擦洗	气水反洗	正冲洗	反洗加药	浸泡	排药	停机
正常 运行 泵阀 状况	进水阀 Q1	0							
	浓水回流阀 Q8	0							
	产水阀 Q5	0							
	反洗水箱补水阀	0							
	下排阀 Q3							0	
	上排阀 Q4		0	0	0	0		0	
	反洗阀 Q6			0		0			
	正冲洗阀 Q7				0				
	进气阀 Q2		0	0					
	进水泵	0							
	反洗泵			0	0	0			
	CEB 加药泵					0			
化学 清洗 泵阀 状况	化学清洗回流阀								
	化学清洗进药阀								
	化学循环清洗泵								
时间		20-60min	20-60s	20-60s	20-60s		20min	20-60S	
备注	1、表中“0”表示阀开或泵运行状态 2、正常运行时，程序循环为 1→2→3→4（循环 N 次）→5→6→7→8→2→3→4→1 循环进行。 3、浓水回流阀只有错流过滤运行方式才有，全流过滤无。 4、化学清洗时，依次开启上表中的化学清洗泵阀状况选项中的泵、阀，循环 30 分钟，浸泡 4-6 小时即可。 5、制水过程中反洗水箱为单独设置时，需加设置反洗水箱补水阀，根据水箱内液位控制。 6、程序转换时所需考虑的缓冲时间应在实际编程时进行考虑。 7、请结合最后一页（附录页）：超滤系统完整流程图来设计制作。								

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

第六章 超滤系统的安装与操作

6.1 安装前的准备工作

- 仔细检查进水、出水和浓水等所有管路，并除去所有的灰尘、油脂、金属碎屑等，并对所有管路进行清洗，以保证所有的异物均被有效除去。
- 确认预处理系统运转正常、进水水质符合膜组件的进水要求，检查管路是否有泄漏。

6.2 柱式超滤膜组件的安装

- 膜组件拆除外包装箱后，首先小心旋开四只活接盖，将组件内的保护液排空，而且保护液具有腐蚀性，请戴好橡胶手套和防护眼镜等保护工具。
- 膜组件安装必须在 2 小时内完成，防止风干，并进行湿态保存。
- 膜组件全部为垂直安装，并用支架牢固地固定在机架上。
- 严格按照膜组件的标识进行安装，严禁将进、出水口倒装。
- 依据实际需要，可以选择在每根膜组件的进水、出水和浓水口部分或全部安装方便在线更换的球阀。
- 依据实际需要，可以选择在每根膜组件的出水口安装一只流量计，用来检测膜组件的膜流量和完整性。

6.3 超滤系统的首次启动

在超滤系统的首次启动之前，必须仔细全部检查好**启动前的检查内容**，确保全部符合要求后才能进行首次启动。

超滤系统首次运行或长时间停运后恢复运行，需要冲洗膜组件，以去除膜组件内的保护液。

超滤系统的首次启动应该为手动操作，但是一旦所有的流速、压力和程序被设置好后，超滤系统应该恢复为自动运行。系统恢复自动运行后，PLC 系统可以有效的监控运行，一旦运行条件不满足，系统会自动采取保护措施。

6.3.1 启动前的检查内容

- 1) 超滤系统的预处理运行正常，超滤进水符合设计要求；
- 2) 所有管路系统连接完好并已清洗干净；
- 3) 各水泵、气源和仪器仪表等运行正常；
- 4) 电控系统运行正常。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

6.3.2 首次启动顺序

1) 启动原水泵

启动原水泵之前，检查所有的阀门处于正确的开关状态，特别切记打开超滤系统膜组件的浓水排放阀和出水排放阀。

2) 冲洗膜组件

打开进水阀，并缓慢调整进水手动阀，用低压、低流量的合格进水赶走膜组件内的空气并进行冲洗，连续冲洗至排水无泡沫即可（此过程一般需要 10~20 分钟左右）。

3) 调整产水量

打开产水阀，并缓慢调整产水手动阀，使产水量达到设计要求。并注意观察进水压力是否符合设计要求（实际进水压力一般 ≤ 1.0 bar）。

4) 调整浓水量（只有错流过滤运行方式才有，全流过滤无）

打开浓水阀，并缓慢调整浓水手动阀，使浓水量达到设计要求。

5) 启动反洗泵，调整反洗水压力

打开进水排放阀，启动反洗泵，并缓慢调节反洗手动阀，使反洗压力 ≤ 1.5 bar（实际反洗压力一般 ≤ 1.0 bar），并注意观察反洗流量是否符合设计要求。

6) 调整气洗进气压力

打开进气阀，并缓慢调整进气手动阀，使进气压力 ≤ 1.5 bar（实际进气压力一般 ≤ 1.0 bar），并注意观察气体流量是否符合设计要求。

7) 将手动转为自动运行

当超滤系统在手动运行下，将各参数都调整好后，系统需要关闭，然后以自动运行方式重新启动。

8) 监督运行，记录运行数据

现场监督系统的自动运行情况，确认系统的自动操作按设计要求进行。记录所有的运行数据，作为系统性能的标准参数，该参数将作为今后评估系统长期性能稳定性的参考标准。

6.4 日常启动

超滤系统日常启动都采用自动运行操作。超滤系统一旦开始投运，原则上应以稳定的操作条件连续地操作下去，而事实上，用户可能必须经常性的启动和停止膜系统的运行。每一次的启动和停止，都牵涉到系统压力与流量的突变、对膜组件产生的冲击等，因此应尽量减少系统设备的启动和停止的次数。日常的启动由 PLC、变频器和远程控制阀等自动实现，启动、停止过程也应越平稳越好，最好由有经验的操作人员配以手动调节，启动方法原则上与首次启动的步骤相同，关键在于进水压力和流量的上升要缓慢。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

6.5 超滤膜系统的维护与保养

当超滤系统不可避免需要停机时，需做好系统（主要是膜组件）的维护与保养工作。

●短时间停机（1-3 天），则建议每天运行 30-60 分钟，以防止细菌污染，并且保证运行后膜组件

内充满水。

●较长时间停机（3-7 天），则手动进行一次反洗（加气反洗），然后在膜组件内泵入 20mg/L 的次氯酸钠溶液。

●长时间停机（>7 天），则手动进行一次反洗（加气反洗），先需要用 20mg/L 的次氯酸钠溶液清洗膜组件，然后用超滤产水反洗干净，最后再灌满 1%的亚硫酸氢钠溶液（保护液）。

加入保护液的注意事项：

- 尽量赶走膜组件内的空气，使膜组件完全浸泡在保护液溶液中。
- 关闭所有阀门以防止空气与保护液接触，因为保护液易于氧化、挥发而失效。
- 定期（一般为 30 天）检查一次保护液，当保护液 $\text{PH} \leq 3$ 时应马上更换保护液。
- 在寒冷地区，请注意防冻，避免造成无法恢复的损伤。

6.6 运行记录

所有与系统有关的运行资料都必须收集，记录和建档以便追踪膜组件的性能，同时运行记录还是发现和排除故障的重要依据，也是保证申请质保的依据之一。

下面参数至少每两小时记录一次

●进水温度（℃）		●反洗流量（ m^3/h ）	
●进水压力（bar）		●反洗压力（bar）	
●产水压力（bar）		●进气流量（ m^3/h ）	
●产水流量（ m^3/h ）		●进气压力（bar）	
●浓水流量（ m^3/h ）		●进水 TOC（mg/L）	
下面的参数建议每周测一次			
●进水 COD（mg/L）		●出水 COD（mg/L）	
●进水浊度（NTU）		●出水浊度（NTU）	
●出水 SDI 值			

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

第七章 超滤系统的维护与故障分析

7.1 超滤系统的维护

7.1.1 水泵

定期检查水泵的电机温度、机械密封等，详见各水泵的《使用说明书》。

7.1.2 仪器仪表

定期检查仪器仪表的显示是否准确并校准，详见各仪器仪表的《使用说明书》。

7.1.3 自动阀门

定期检查自动阀门的开关是否正常，以及有无泄漏等，详见各自动阀门的《使用说明书》。

7.1.4 超滤组件

定期检查超滤组件是否有泄露，查看运行记录是否符合设计要求。

7.2 超滤系统的故障分析

现象	可能存在的原因	修正措施
跨膜压差过高	超滤膜组件被污染	查出污染原因并修正，清洗好膜组件投入再使用
	产水流量过高	按设计要求，调低产水流量
	进水温度过低	按设计要求，提高进水温度
产水 流量小	超滤膜组件被污染	查出污染原因并修正，清洗好膜组件投入再使用
	产水手动阀开度过小	检查并调大产水手动阀的开度
	产水流量仪表不准确	校正产水流量仪表
	进水压力过低	按设计要求，提高进水压力
	进水温度过低	按设计要求，提高进水温度
产水 水质差	进水水质不合格	检查并确保预处理设备运行正常
	超滤膜组件破损	查找并修正破损原因，修补或更换膜组件
系统不能自动 运行	水泵故障	确保接线正确，检查水泵本身质量完好
	PLC 程序有误	检查并修正程序

注意：超滤系统的维护与故障分析，必须由相应的合格的专业人员操作。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

第八章 柱式超滤膜组件的贮存与运输

柱式超滤膜组件应防止微生物的滋生而影响膜的分离性能，膜组件最好放置在出厂时的原始包装内，仅在系统安装前拆除原包装。

8.1 贮存

- 每支膜组件在出厂前都经保护液填充处理，然后密封膜组件的进水、浓水和出水口，确保膜丝与外界空气隔离。
- 已使用的膜组件在贮存前应进行杀菌处理或化学清洗后再注入保护液保存。
- 已使用的膜组件也可直接保留在原系统中，并关闭所有阀门形成密封。
- 存放地点最好在室内，保持低温并避免阳光直射。
- 用保护液保存的膜组件，每 1 个月检查一次微生物的生长状况，如果保护液 $\text{PH} \leq 3$ 时应马上更换保护液。
- 切忌膜组件中的保护液流失致使膜丝变干。

8.2 运输

- 运输前应检查膜组件密封完好，保护液无渗漏；
- 运输过程中应避免碰撞、雨淋、烈日曝晒和机械损伤；
- 寒冷地区应注意防冻；防冻剂可使用超滤产水配制饱和食盐水注入膜组件中。

第九章 技术支持和质量保证

9.1 技术支持

- 对所有用户提供本技术手册产品的应用及设计技术指导。
- 可按用户要求派遣相关技术人员到产品应用现场提供技术支持。

9.2 质量保证

在买方依据本技术手册正确设计和使用本产品的条件下，如出现因产品制造工艺及材料方面引起的质量问题，自产品购买之日起 1 个月内，卖方负责包换；12 个月内，卖方负责保修。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱: monontech@163.com

电话: 178-5886-7688 0571-88550529

地址: 杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

9.3 买方义务

- 产品在安装使用前，应保存在原包装箱中，并进行有效的保存，同时必须组织相关人员详细阅读本技术手册。
- 产品在卸货和安装时，应小心操作，不损坏本产品，并正确安装。
- 产品在使用过程中，应做好运行记录，并保证数据的真实、完整和连续性。

如买方未尽上述义务，即使在质保期内，本公司也不承担保修责任。

9.4 售后服务

杭州膜能膜分离科技有限公司承诺无偿提供本技术手册的产品的技术咨询及问题解答，如有解决不了的问题，我们将与买方商定时间及服务内容，提供有偿的现场技术指导。

特别说明

- 杭州膜能膜分离科技有限公司编写的本技术手册仅作为本公司的相关产品的使用依据。在使用本技术手册中的产品前，请认真阅读本技术手册。当你开始使用本公司的此产品时，本公司认为你已经认真阅读了本手册。
- 本技术手册中提供的信息和数据都是准确和有用的，但由于我们无法控制用户的使用方法和使用条件，因而这里提供的信息和数据仅作为参考，不做为保证值。不承担由于使用这些信息和数据而产生的后果或损害，用户应自己确认我公司产品对于其特定用途的适用性。
- 由于技术改进及产品的更新换代，所有资料随时都可能改变，恕不提前告知。
- 杭州膜能膜分离科技有限公司拥有本技术手册的版权，未经本公司许可，不得翻录或转载。
- 本手册的最终解释权归杭州膜能膜分离科技有限公司所有。

更多超滤膜组件安装、系统调试及运行指南，请访问杭州膜能膜分离科技有限公司官网下载。

下载步骤：<http://www.monon-tech.com> → 资料下载 → 《PVDF 中空纤维超滤膜产品技术手册》 → 下载。

注：MBR 膜的使用必须遵循的原则：原水经过前级必要的格栅、调节均衡、沉淀、厌氧、缺氧或者好氧等生化处理，最后进入 MBR 膜系统。

杭州膜能膜分离科技有限公司

Hangzhou MONON Membrane Tech Co., Ltd.

邮箱：monontech@163.com

电话：178-5886-7688 0571-88550529

地址：杭州市. 余杭区. 仓前街道. 龙塘路 16 号

附录：超滤系统流程图

