Мембранные элементы для ультрафильтрации

1. Характеристики мембранных элементов ультрафильтрации

Ультрафильтрация - процесс фильтрации с использованием технологии мембранного (наноразмерного) разделения. Поскольку разница давлений с обеих сторон мембраны выступает в качестве движущей силы, а ультрафильтрационная мембрана является фильтрующей средой, множество крошечных микропор, плотно распределенных на поверхности ультрафильтрационной мембраны, пропускают только воду, мелкомолекулярные вещества и растворимые вещества, в то время как вещества большего диаметра, чем диаметр микропор остаётся на поверхности мембран. Тонкость ультрафильтрации составляет от 0,002 до 0,1 микрона, а молекулярная масса перехвата находится в диапазоне от 1000 до 100000.

2 Диапазон фильтрации ультрафильтрационной мембраны:

1) Высокомолекулярные органические вещества - жиры, масла, белки, крахмал, эмульсии, латекс, пигменты, ферменты, ферментационный бульон, ПВА, пигменты, нуклеиновые кислоты, полисахариды, пептиды, пектин, краски для электрофореза, антибиотики, глюкоза, яичные белки и т.д.
2) Микроорганизмы: бактерии, вирусы, паразиты, водоросли и т. Д.
3) Коллоиды: Коллоидный кремний, коллоидный алюминий, коллоидное железо и др.
4) Так же улавливает: Окисленное железо, взвешенные твердые частицы и т.д.

3、Область применения ультрафильтрационной мембраны：

- Очистка городских стоков
- Водоснабжение гидротехнических сооружений
- Очистка промышленных стоков
- Предочитска для обратного осмоса
- Очистка воды для бытовых нужд
- Подготовка чистой воды и сверхчистой воды
- Для медицинских нужд
- Антибактериальная очистка воды в пищевой промышленности

Чтобы гарантировать постоянную работоспособность мембраны, поверхность и поддерживающая структура мембраны должны контролироваться во время производства ультрафильтрации и микрофильтрации, а материал мембраны должен иметь хорошие механические свойства для обеспечения высокой прочности и гибкости компонентов мембраны. Кроме того, пленочный материал также должен обладать отличной химической стойкостью. Обычные материалы включают поливинилиденфторид (ПВДФ), полиакрилонитрил (ПАН), полиэфирсульфон. (PES), полисульфон (PS), ацетат целлюлозы (CA), полиэтилен (PE), полипропилен (PP), поливинилхлорид (ПВХ) и др.

Характеристики мембранных материалов для ультрафильтрации, используемых повсеместно

Материал	Гидрофильность	Защита от загрязнения	Антиоксидантные свойства	Другие характеристики
PAN	хорошая	умеренная	нормальные	Хорошая кислотонстойкость
PVDF	нормальная	хорошая	хорошие	Хорошая стойкость к кислотам и щелочам
PVC	плохая	плохая	умеренные	Хорошая стойкость к кислотам и щелочам
PES	нормальная	умеренная	умеренные	Нормальная стойкость к кислотам и щелочам, хорошая термостойкость.
PP/PE	низкая	низкая	умеренные	Хорошая стойкость к кислотам и щелочам, хорошая термостойкость.

4、Мембранные элементы для фильтрации изнутри-наружу:

Ультрафильтрационная мембрана, изготовленная из модифицированного материала PAN, обладает выдающимися характеристиками фильтрации, хорошей стойкостью к окислению, термической стабильностью, хорошими механическими свойствами и постоянной гидрофильностью. Несмотря на упомянутые выше преимущества, недостатком является то, что характеристики защиты от загрязнения немного хуже. По этой причине мы преодолеваем вышеуказанные недостатки, модифицируя материалы и мембраны, и улучшаем их характеристики. Мембранная нить имеет высокую прочность и коэффициент разрыва менее трех тысячных: уникальный центральный кронштейн трубы с равномерным распределением нити и плавным потоком воды может продлить срок службы мембранной нити; надежная работа, промывка водой и химическая промывка не повлияют на нормальное использование мембраны, в зависимости от условий качества воды можно выбрать полную фильтрацию и фильтрацию с поперечным потоком. Полнообъемная фильтрация имеет преимущества энергосбережения и высокой производительности; Фильтрация с поперечным потоком может вовремя удалять загрязняющие вещества, сокращать время очистки мембраны и продлевать срок службы компонентов мембраны. По сравнению с традиционными методами фильтрации, эта система обладает преимуществами высокой автоматизации, небольшой занимающей площади (только 1/2 от традиционных методов фильтрации), высокой точности фильтрации и является хорошим вариантом предварительной обработки воды перед обратным осмосом

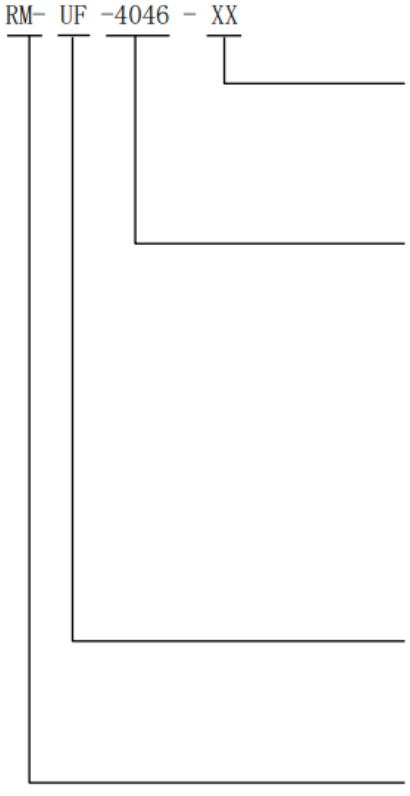
5、Мембранные элементы для ультрафильтрации снаружи внутрь:

В качестве материала используется поливинилиденфторид (ПВДФ), его важнейшей характеристикой является высокая химическая стабильность. Химическая стабильность определяет его выдающуюся антиоксидантную способность и устойчивость к кислотам

и щелочам. Для обеспечения нормальной работы компонентов мембраны и стабилизации потока воды необходимо регулярно очищать мембрану.
Самый эффективный метод - очистка окислителем. Но окислители могут повредить мембраны. Способность поливинилиденфторида (PVDF) противостоять окислителям (гипохлориту натрия и т. д.) более чем в 10 раз выше, чем у полиэфирсульфона, полисульфона и других материалов, что значительно продлевает срок ее службы. Пленка из поливинилиденфторида (PVDF) также обладает высокой гибкостью. Результаты практического исследования показывают, что пленка ПВДФ имеет преимущество минимальной скорости разрушения. Он находит все более широкое применение в области очистки сточных вод.

Набор характеристик мембранного модуля Runmo PVDF:
1. Высокая стойкость к окислителям и очистке: высококачественный поливинилиденфторидный материал определяет повышенную химическую стабильность мембранных продуктов, а высокая химическая стабильность мембраны делает мембрану устойчивой к очистке окислителем высокой концентрации, что эффективно предотвращает размножение микробов;
2. Высокая пропускная способность: высокая пористость;
3. Высокая прочность, хорошая гибкость: мембранная проволока обладает высокой прочностью и хорошей гибкостью. Высокая механическая прочность;
4. Высокая устойчивость к загрязнению: благодаря гидрофильной модификации значительно повышается устойчивость продукта к загрязнению;
5. Хорошее качество воды: Ультрафильтрационная мембрана может удалять почти все взвешенные частицы, микроорганизмы, коллоиды, патогены и бактерии;
6. Длительный срок службы: У них большая площадь фильтрации, они лучше улавливают загрязнения, их легко чистить. Они могут вовремя удалять загрязнения на поверхности мембраны, благодаря чему срок службы мембраны увеличивается

2. Расшифровка аббревиатуры



W : Снаружи-внутрь (PVDF материал)
N : Изнутри-наружу (PAN материал, может быть пропущено)
D : Двойные мембранные элементы

4040 : Диаметр 4'', длина 40'' Мембранные элементы UF
4046 : Диаметр 4'', длина 45,5'' Мембранные элементы UF
160B : Диаметр 6'' UF мембрана
8040 : Диаметр 8'', длина 40'' Мембранные элементы UF
8060 : Диаметр 8'', длина 55,7'' Мембранные блоки UF
8060A : Диаметр 8'', длина 57'' Мембранные элементы UF
2860 : Диаметр 9'', длина 73,2'' Мембранные элементы UF
2880 : Диаметр 9'', длина 92,9'' Мембранные блоки UF
1060 : Диаметр 10'', длина 66,1'' Мембранные блоки UF

Серия ультрафильтрационных мембран

Зарегистрированная торговая марка: RM -Runmo / HM – Huamo

3. Быстрая проверка работоспособности мембранных элементов ультрафильтрации
Таблица быстрой проверки производительности мембранных блоков для ультрафильтрации наизнанку PAN

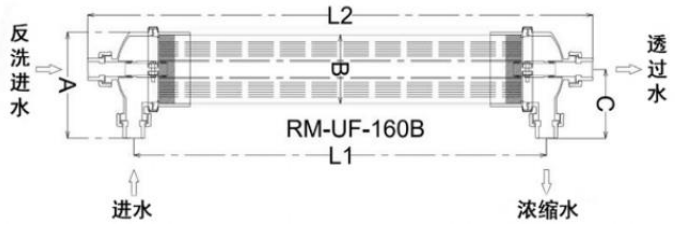
Наименование	4′			6″	8″			10″
Модель	UF4040	UF4046 (HM90)	UF4046 short	160B	UF8040	UF8060 UF8060L	UF8060A	UF1060 UF1060D
Активная площадь мембраны ($м^2$)	4.0	4.5	2.2	13.7	18	25/26	27	50
Внутренний/наружный диаметр полого волокна (мм)	1.0/1.6							
Расчетный поток (л/ч/$м^2$)	40-120							
Очищаемая молекулярная масса	50,000-100,000							
Пермеат NTU (мутность)	<1							
Макс. рабочее давление (МПа)	0.3							
Макс.трансмембранное давление (МПа)	<0.2							
Рекомендуемый трансмембранный перепад давления (Мпа)	0,03-0.1							

Примечания :

1. Критерии потока разработаны для питьевой воды, такой как: водопроводная вода, грунтовые воды, поверхностные воды, морская вода или сточные воды из муниципальных установок вторичной очистки сточных вод, соответствующие критериям вторичного сброса.
Содержание масла <2 мг/л, диапазон температуры воды 5 — 40 °C;
2. Диапазон pH (материал PAM: 3 - 9; материал РУПЕ: 2 -10)
3. Максимальный диаметр поступающих частиц составляет менее 500 микрон, общее TDS взвешенных твердых частиц менее 100 мг/л, и мутность MTO менее 70.
4. Рекомендуется, чтобы поток обратной промывки был в 0,5-1,5 раза больше рабочего потока. Рабочее давление не должно превышать 0,3 МПа в любое время, даже если оно мгновенно превысит это давление.

5. Таблица размеров элементов ультрафильтрационной мембраны UF-160B / HM160



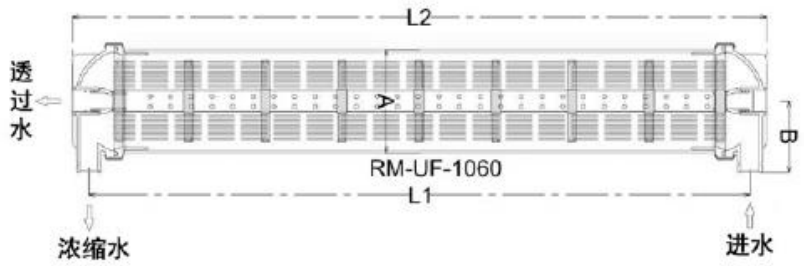


Номер модели	A (мм)	B (мм)	C (мм)	L1 (мм)	L2 (мм)
RM-UF-160B	246	160	160	975	1194

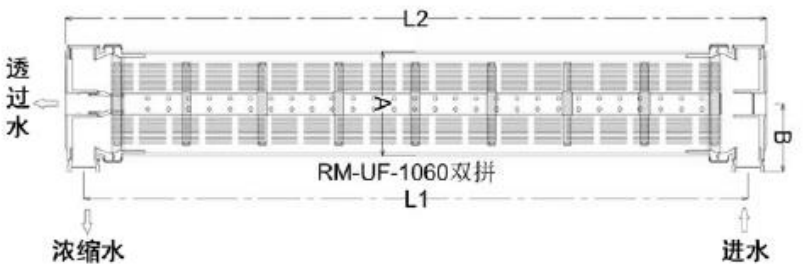
Основные параметры	Номер модели	RM-UF-160B/HM160
	Активная площадь мембраны $м^2$	13.7
	Расчетный поток $м^3$/ч, 0.1 МПа 25 ℃	0.8
	Пермеат NTU (мутность)	<1
Технические характеристики устройства	Материал корпуса	UPVC
	Форма заливки	
	Вход и выход	D40-UPVC
	Форма и материал уплотнения	O-ring/EPDM
	Единица измерения	13.1 кг/16.4 кг

6) Таблица размеров элементов ультрафильтрационной мембраны UF-1060 (D)









Номер модели	A (мм)	B (мм)	L1 (мм)	L2 (мм)
RM-UF-1060	250	173	1600	1680
RM-UF-1060D	250	173	1614	1780

Основные параметры	Номер модели	RM-UF-1060/ RM-UF-1060D
	Активная площадь мембраны $м^2$	51
	Расчетный поток $м^3$/ч, 0.1 МПа 25 ℃	2.5
	Пермеат NTU (мутность)	<1
Технические характеристики устройства	Материал корпуса	UPVC
	Форма заливки	Эпоксидная смола
	Вход и выход	D40-UPVC
	Форма и материал уплотнения	O-ring/EPDM
	Единица измерения	42,8 кг/48,5 кг

Важная информация:

Расчетный выход воды и данные о качестве воды приведены только для справки, и оптимальный рабочий поток следует определять в соответствии с фактическим качеством воды или результатами пилотных испытаний. На поток производимой воды сильно влияет температура очищенной воды: чем выше температура, чем меньше вязкость молекул воды, тем активнее молекулы воды, тем самым увеличивая выход воды. Расчетный поток используется для проверки расчетного значения температуры воды при 25 ° C. В реальных условиях выход воды будет изменяться из-за влияние температурного коэффициента воды. Следовательно, поток выхода воды может быть измерен с помощью формулы поправки на температуру воды. :

Фактический поток добычи воды = Расчетный поток добычи воды ÷ C (Коэффициент коррекции температуры) C = 1,0215 × (25-T) T = Фактическая температура воды

2. Предлагаемые конструкции системы ультрафильтрации изнутри наружу

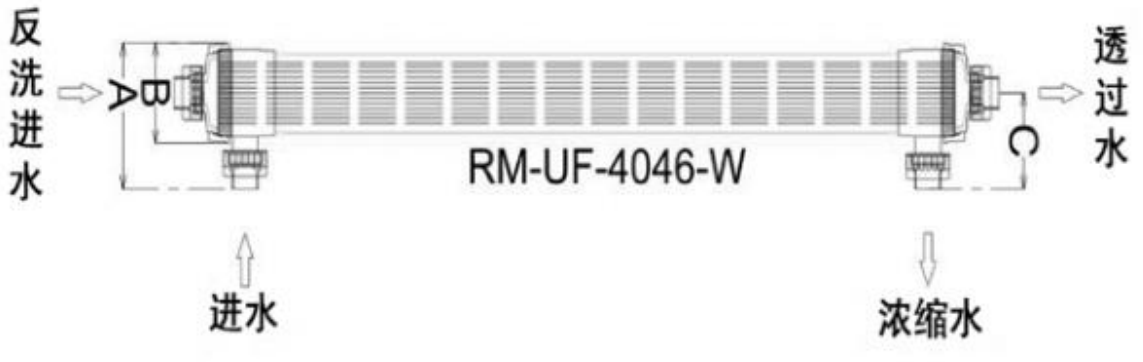
Таблица 1 Предлагаемые конструктивные параметры потока

Тип питающей воды	Водопроводная вода	Подземные воды	Поверхностные воды				Оборотная вода	Сточная вода
Мутность	<1	<2	<2	<5	<15	<50	<20	<20
Механический фильтр	Не обязательно			Рекомендуется				
Расчетная степень очистки	90-100	80-90	70-80	70-80	60-70	50-60	50-70	20-40
Степень извлечения фильтрата	95%	90%			85%		80%	70%
Период времени обратной промывки	60 мин		30 мин	20 мин				
Время обратной промывки	60сек	60сек	60сек	60сек	60сек	100 сек	100 сек	60сек
Давление обратной промывки	0.15 МПа-0.2МПа							
Поток обратной промывки	150-200		100-150				60-100	
Химическая промывка	Не требуется		Не обязательно	Рекомендуется				

3.Серия ультрафильтрационных мембранных элементов снаружи-внутрь

Таблица 1 Предлагаемые конструктивные параметры потока

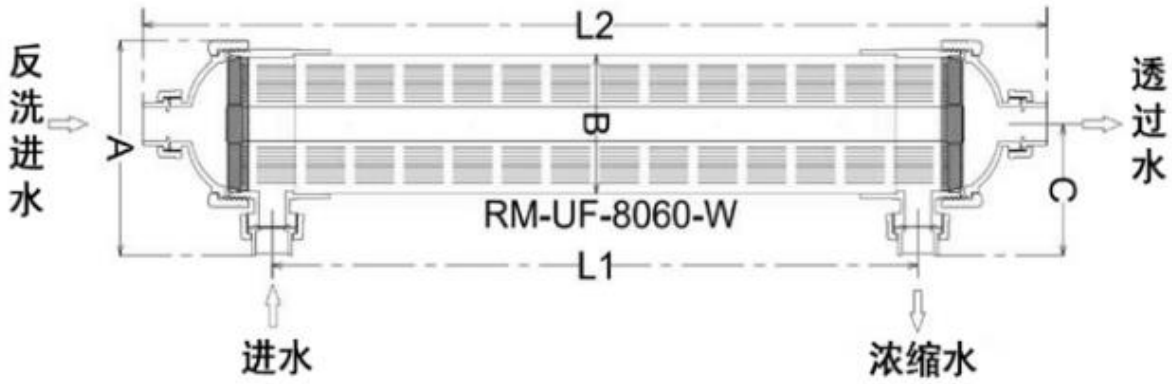




Номер модели	A (мм)	B (мм)	C (мм)	L1 (мм)	L2 (мм)
RM-UF-4046-W	169	113	112.5	965	1155

Основные параметры	Номер модели	RM-UF-4060-W/HM90W
	Активная площадь мембраны $м^2$	6.0
	Расчетный поток $м^3$/ч, 0.1 МПа 25 ℃	0.3
	Пермеат NTU (мутность)	<1
Технические характеристики устройства	Материал корпуса	UPVC
	Форма заливки	Эпоксидная смола
	Вход и выход	D32-UPVC
	Форма и материал уплотнения	O-ring/EPDM
	Единица измерения	4.4 кг/4.8 кг

2) Таблица размеров элементов мембраны ультрафильтрации UF-8060-W

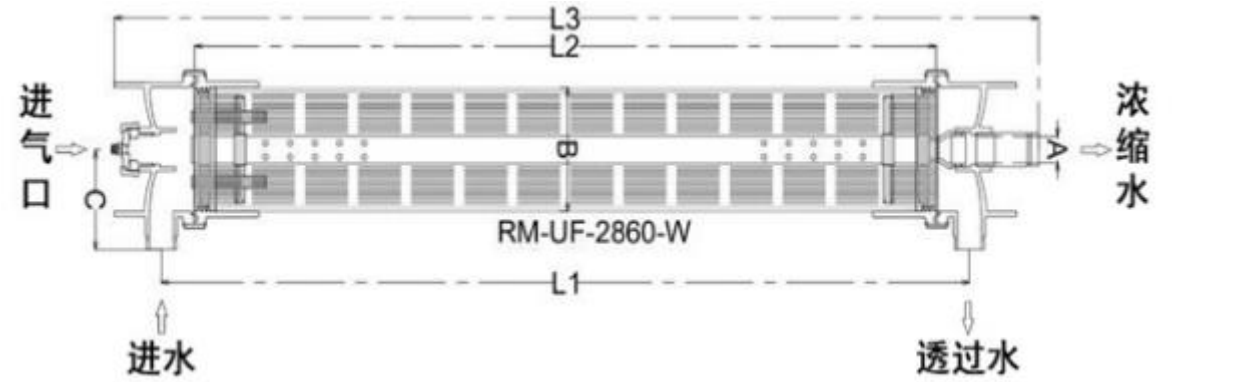


Номер модели	A (мм)	B (мм)	C (мм)	L1 (мм)	L2 (мм)
RM-UF-8060-W	302	200	183.5	995	1415

Основные параметры	Номер модели	RM-UF-8060-W
	Активная площадь мембраны $м^2$	34.9
	Расчетный поток $м^3$/ч, 0.1 МПа 25 ℃	1.7
	Пермеат NTU (мутность)	<1
Технические характеристики устройства	Материал корпуса	UPVC
	Форма заливки	Эпоксидная смола
	Вход и выход	D50-UPVC
	Форма и материал уплотнения	O-ring/EPDM
	Единица измерения	25.2 кг/28.7 кг

3) Таблица размеров элементов мембраны ультрафильтрации UF-2860/2880-W





Номер модели	A (мм)	B (мм)	C (мм)	L1 (мм)	L2 (мм)	L3 (мм)
RM-UF-2860-W	50	225	180	1630	1500	1860
RM-UF-2880-W	50	225	180	2130	2360	2360

Основные параметры	Номер модели	RM-UF-2860-W	RM-UF-2880-W
	Активная площадь мембраны $м^2$	55	75
	Расчетный поток $м^3$/ч, 0.1 МПа 25 ℃	2.7	3.8
	Пермеат NTU (мутность)	<1	<1
Технические характеристики устройства	Материал корпуса	UPVC	
	Форма заливки	Эпоксидная смола	
	Вход и выход	D50-UPVC	
	Форма и материал уплотнения	O-ring/EPDM	
	Единица измерения	25.2 кг/28.7 кг	

4. Предлагаемые конструкции системы ультрафильтрации «снаружи-внутрь

Таблица 1 Предлагаемые параметры конструкции для потока

Тип питающей воды	Водопроводная вода	Подземные воды	Поверхностные воды				Оборотная вода	Сточная вода
Мутность	<1	<2	<2	<5	<15	<50	<20	<20
Механический фильтр	Обязательно			Рекомендуется				
Расчетная степень очистки	90-100	80-90	70-80	70-80	60-70	50-60	50-70	20-40
Степень извлечения фильтрата	95%	90%			85%		80%	70%
Период времени обратной промывки	60 мин		30 мин	20 мин				
Время обратной промывки	60сек	60сек	60сек	60сек	60сек	100 сек	100 сек	60сек
Давление обратной промывки	0.15 МПа-0.2МПа							
Поток обратной промывки	150-200		100-150				60-100	
Химическая промывка	Не требуется		Не обязательно	Рекомендуется				

Таблица 2 Рекомендуемые параметры технического обслуживания

Параметры обратной промывки	Режим	Воздух/вода
	Частота	48 раз в день
	Давление воздуха при обратной промывке	≤150КПа
	Поток	0,5 ~ 1,5 раза больше пермеата
	Скорость воздушного потока	8 ~ 12 м3 / ч (каждый мембранный блок)
	Режим работы	Каждый цикл 30 мин
Поддерживаемая очистка в рабочем состоянии	Поддерживаемые методы очистки	Циркуляционная промывка раствором лимонной кислоты или гипохлорита натрия низкой концентрации
	Требуемое время	50 минут (включая время промывки)
	Лимонная кислота	1 раз / 1 - 3 дня
	Гипохлорит натрия	1 раз / 1 - 3 дня
	Поток для промывки	1 - 2 м3 /мембранный элемент
	Концентрация раствора	300 - 500 ppm
Регенерация (Химическая мойка)	Метод химической очистки	Циклическая промывка поочередно между раствором лимонной кислоты и раствором NaOH + гипохлорит натрия
	Время химической очистки	90~180 минут
	Частота промывки кислотой	1 раз / 30 - 90 дней (pH =2)
	Частота промывки NaOH + гипохлоритом натрия	1 раз / 30 - 90 дней (pH =10)
	Циркуляционный поток	1 - 3 м3/ мембранный элемент
	Концентрация химического раствора	1000 - 3000 ppm
	Оптимальный температурный диапазон моющего раствора	20 - 30℃

Важная информация:

Важная информация:

Данные о производительности и качестве воды приведены только для справки, а оптимальный рабочий поток должен определяться в соответствии с фактическим качеством воды или результатами пилотных испытаний, они сильно зависят от температуры обрабатываемой воды: чем выше температура, тем меньше вязкость молекул воды, тем активнее молекулы воды, что увеличивает производство воды. Расчетный поток используется для проверки расчетного расчетное значение температуры воды при 25 C. В реальных условиях эксплуатации выход воды будет меняться из-за влияния температурного коэффициента воды.

Фактический поток производства воды = Проектный поток производства воды ÷ C （Коэффициент температурной коррекции）

C = 1,0215×（25-T） T = Фактическая температура воды

5. Инструкция по очистке мембранных элементов ультрафильтрации:

При работе системы ультрафильтрации примеси, такие как коллоиды, взвешенные частицы и макромолекулы органических веществ в поступающей воде перехватываются на поверхности мембраны. М течением времени толщина слоя примесей на поверхности мембраны увеличивается, что повышает сопротивление переливу, и разница давлений через мембрану соответственно увеличивается. Когда трансмембранная разница давлений возрастает до определенной степени, необходимо предотвратить чрезмерное отложение загрязняющих веществ на мембране и поддерживать нормальную производительность мембраны по воде.
В процессе фильтрации поверхность мембраны будет в той или иной степени загрязнена. Поэтому компоненты мембраны нуждаются в очистке.
Пользователи могут выбрать подходящее чистящее средство и цикл очистки в соответствии с их собственным процессом.

Физическая очистка

1.1 Прямая промывка: Эта операция не оказывает фильтрующего действия. Цель заключается в удалении остатков материала в модуле с помощью чистой воды. Когда чистая вода проходит через внешнюю часть волокнистого фильтра с определенной скоростью потока, загрязняющие вещества из мембраны вымываются. В это время клапан концентрата полностью открыт, а клапан чистой воды клапан производства полностью закрыт. Время очистки зависит от конкретной ситуации, обычно составляет 3-10 минут.

1.2 Обратная промывка: операция выполняется в обратном порядке с процессом фильтрации. Под определенным давлением чистая вода (водопроводная вода или вода, фильтрованная мембраной) проникает из исходной воды в сторону неочищенной жидкости, а загрязнители на стороне подачи и засорения, просочившиеся в микропоры, вымываются. На практике частоту и интенсивность обратной промывки можно определить, отслеживая такие параметры, как перепад трансмембранного давления, совокупное время работы и поток через мембрану.

1.3 Замачивание: компоненты мембраны можно замачивать в воде или жидком хим.растворе. Замачивание на определенное время часто является эффективным способом удаления загрязнений.

1.4 Обратная промывка водовоздушная (для мембранных элементов с внешним давлением): при обратной промывке компонентов мембраны в воздухозаборник вводится определенное количество сжатого воздуха, и половолоконные мембраны будут качаться под действием восходящего потока, таким образом достигается трение и столкновения, так что загрязняющие вещества, приставшие к поверхности половолоконных мембран, отслаиваются и выводятся в канализацию

2 Восстановительная очистка (химическая очистка)

В большинстве случаев можно использовать метод физической очистки для достижения лучшего обеззараживающего эффекта для PAN и PVDF мембраны из полого волокна. Если физическая очистка не идеальна, необходима химическая очистка.

2.1 В системе оборудования непрерывной мембранной фильтрации химическая очистка обычно проводится один раз каждые 3-5 недель, и средства для очистки воды с превосходными бактерицидными свойствами, такие как NaClO и ClO2, могут использоваться для проведения систематической бактерицидной обработки; раствор NaClO/NaOH использовался для удаления органических загрязнений, кислота или раствор натриевой соли EDTA использовался для удаления загрязнения неорганическими солями и другие загрязнения, чтобы мембранный поток был восстановлен.

2.2 Очистка щелочью: Используйте 0,l%~0,2% раствор NaOH, циркулируйте внутри мембранной системы (<0,05 МПа) в течение 20 минут, замочите на 20~40 минут, затем промойте водой до нейтрального состояния. Твердая щелочь должна быть полностью растворена перед приготовлением.

2.3 Очистка NaClO: раствор NaClO 300-3000ppm (объемное соотношение 0,3-3%) в течение 40-60 минут. Это чистящее средство подходит для борьбы с микробными загрязнениями. Доступный хлор в общепромышленном NaClO составляет 10%.

2.4 Очистка разбавленной кислотой: замочите в растворе HCL с концентрацией 0,1-0,3% на 40-60 минут. Это чистящее средство подходит для неорганических загрязнений, таких как вода высокой жесткости. Как правило, ежедневная концентрация Cl в дополнение к HCL (30%), щавелевая кислота (0,3%), лимонная кислота (0,05моль/л), азотная кислота (О.1моль/л) также можно быть использовать натриевую соль, можно использовать динатриевую соль, тетранатриевую соль, общая концентрация составляет 0,5-2%.
Концентрация варьируется в зависимости от рынка
Температура стандартного раствора составляет 20-30℃.

3. Техническая чистка

Основной процесс такой же, как и при регенерации, но время чистки короче, а концентрация реагента ниже, чем при регенерации. Техническая чисткаа обычно проводится один или два раза в день.