

OM 系列帘式微滤膜

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创新产品及技术，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 微滤技术简介	1
1.1 微滤技术	1
1.2 OM 膜丝	1
第二章 OM 系列 MBR 膜产品简介	3
2.1 产品特点	3
2.2 MBR 膜产品说明	3
2.2.1 MBR 膜产品参数	3
2.2.2 设计通量参考表	5
第三章 OMBR 组器应用设计指南	6
3.1 膜生物反应器技术介绍	6
3.1.1 膜生物反应器技术的发展	6
3.1.2 技术优势	6
3.1.3 工艺原理	7
3.1.4 适用范围	7
3.2 进水条件	7
3.2.1 重金属	7
3.2.2 油分	7
3.2.3 消泡剂	8
3.2.4 pH	8
3.2.5 温度	8
3.2.6 其他	8
3.3 预处理	8
3.4 膜池内的膜组器布置	8
3.4.1 膜池的总体布置	8
3.4.2 膜池廊道布置	9
3.5 活性污泥条件	10
3.5.1 MLSS 浓度	10
3.5.2 混合液滤纸过滤性	10
3.5.3 污泥泥龄 (SRT)	10
3.6 化学清洗系统	11
3.6.1 在线化学清洗	11
3.6.2 离线化学清洗	11
第四章 OMBR 组器安装指南	12
4.1 安装条件	12
4.1.1 工具及设备	12
4.1.2 场地准备	12
4.2 安装步骤	12
4.2.1 膜池清污及管路冲洗	12



4.2.2	膜池预先蓄水	13
4.2.3	一般检查	13
4.2.4	开箱检查	13
4.2.5	安装过程	13
4.2.6	膜组器的下水安装	14
第五章	膜组器运行使用指南	15
5.1	概述	15
5.1.1	运行条件	15
5.2	调试	16
5.2.1	联动试车	16
5.2.2	微生物驯化培养	17
5.2.3	正常运行	17
5.3	膜的化学清洗	17
5.3.1	在线化学清洗（CIP）	18
5.3.2	离线化学清洗	18
5.3.3	安全注意事项	19
第六章	膜组件、膜组器的保存和运输	20
6.1	膜组件的保存	20
6.1.1	未开封（未使用）膜组件	20
6.1.2	使用过的膜组件	20
6.2	膜组件的运输	21
6.3	膜组器的保存和运输	21
第七章	有限质保条款	22
7.1	材料及制造保证	22
7.2	性能保证	22
7.3	质保条件	22
7.4	保修责任	23
7.5	质保声明	23
第八章	重点注意事项	24

第一章 微滤技术简介

1.1 微滤技术

微滤又称微孔过滤，是以多孔膜（微孔滤膜）为过滤介质，在 0.1~0.3MPa 的压力推动下，截留溶液中的砂砾、淤泥、黏土等颗粒和贾第虫、隐孢子虫、藻类和一些细菌等，而大量溶剂、小分子及少量大分子溶质都能透过膜的分离过程。

微滤能截留 0.1~1 微米之间的颗粒，微滤膜允许大分子有机物和无机盐等通过，但能阻挡住悬浮物、细菌、部分病毒及大尺度的胶体的透过，微滤膜两侧的运行压差（有效推动力）一般为 0.7bar。属于精密过滤，具有高效、方便及经济的特点。

微滤的过滤原理有三种：筛分、滤饼层过滤、深层过滤。一般认为微滤的分离机理为筛分机理，膜的物理结构起决定作用。此外，吸附和电性能等因素对截留率也有影响。其有效分离范围 0.1-10 μm 的粒子，操作静压差 0.01-0.2MPa。根据微粒在微滤过程中的截留位置，可分为 3 种截留机制：筛分、吸附及架桥它们的微滤原理如下：

- （1）筛分：微孔滤膜拦截比膜孔径大或与膜孔径相当的微粒，又称机械截留。
- （2）吸附：微粒通过物理化学吸附而被滤膜吸附。微粒尺寸小于膜孔也可被截留。
- （3）架桥：微粒相互堆积推挤，导致许多微粒无法进入膜孔或卡在孔中，以此完成截留。

1.2 OM 膜丝

奥赛科自主研发增强型超微滤膜，以 NIPS 为基础采用嵌入包覆涂膜技术赋予膜极高的强度，无断丝，延长了膜寿命，能够安全、可靠的去除水中悬浮颗粒物、绝大部分的细菌等有害物质。先进的自主研发和生产能力能够保证经销商和终端用户的反馈得到及时响应，可提供定制化的膜产品。

- 高精度：极限相分离膜技术膜制备出海绵状结构的中空纤维膜，其孔径分布窄，90%以上孔径在 0.09-0.1 微米之间，过滤精度高。



- **高强度：**选用具有优异机械与化学性能的 PVDF 树脂为主要材料，结合公司独创的纤维编织管包埋涂覆技术，制备出附着性好、拉伸强度高达 200N 的中空纤维膜。

- **高耐污染性：**中空纤维膜经过特殊的亲水化处理，使其耐污染性大大提高，从而保证高通量。

规格参数：

表 1-1 OM 中空纤维微滤膜产品规格参数

膜丝规格型号		OM(微滤)
基本性能	内/外径 (mm)	1.0/2.0
	纯水通量 (L/m ² ·h) (0.1MPa, 25°C)	≥2000
	泡点(MPa)	≥0.1
	平均孔径 (μm)	0.1
	平均断裂拉伸力 (N)	≥200
	孔结构	梯度网络孔
	接触角	≤60°
使用条件	抗氧化性 (ppm·h)	600000
	耐 PH 范围	2-12
	耐温范围 (°C)	5-40
	保存方式	干态储存

[注]：运行通量根据进水水源及工程维护状况有所不同。



第二章 OM 系列 MBR 膜产品简介

2.1 产品特点

膜生物反应器（Membrane Bio-Reactor，简称 MBR）技术是以膜组件、膜组器为核心的集成技术系统。公司从成功研发出第一台大型膜组器，并命名为 OMBR 膜生物反应器开始，经过不断的升级、改进，历经上百个大型市政污水处理工程的检验证明，最终形成了目前的 MBR 系列标准膜组器产品。

OMBR 系列膜组器的特点：

- （1）出水水质高：膜丝孔径分布均匀，过滤精度高，出水浊度低于 1NTU；
- （2）安装维护方便：采用快插式结构，方便维护运行，自动在线化学清洗，有效控制膜污染保证运行通量；
- （3）抗污能力强：膜丝特有的梯度网络膜孔结构，组件有序化排丝结构，三位集水系统，组器脉冲式高剪切曝气结构，有效缓解运行过程中的积泥及积毛发现象，提高组器的抗污染能力；
- （4）占地面积小：膜池装填密度高，水力停留时间低于 1h；
- （5）使用寿命长：采用纤维增强复合制膜技术，膜丝断裂应力达 200N 以上；增加膜丝根部保护措施，降低根部磨损和弯折率，使用寿命达 5 年以上。

2.2 MBR 膜产品说明

2.2.1 MBR 膜产品参数

OM 系列膜组件的特点是中空纤维膜材料由 PVDF 树脂制成，强度高、耐摩擦、寿命长、通量大、抗氧化性能好。膜组件采用超薄型设计，厚度小，膜丝填充密度高、膜丝长度和集水管路配置合理。

表 2-1 增强型中空纤维帘式膜组件（OM）膜组件性能参数表

膜组件型号	OM-E-17	OM-E-22
适用用途	市政污水、工业废水或其他污水处理	市政污水、工业废水或其他污水处理
型式	中空纤维帘式	中空纤维帘式
外型尺寸（长 L×宽 W×高 H）	535×40×1500	535×40×2000



尺寸重量	平均膜孔径 (um)	0.1	0.1
	膜丝内外径 (mm)	1.0/2.0	1.0/2.0
	有效长度 (mm)	1425	1925
	干丝包装重量 (Kg/片)	8	10
材质	中空纤维膜材质	PVDF	PVDF
	灌封胶	聚氨酯	聚氨酯
	集水管	ABS	ABS
使用条件	平均设计通量(LMH)	15-20	15-20
	推荐工作温度 (°C)	10-35	10-35
	最大耐受 pH 值范围	2-12	2-12
	推荐工作 pH 值范围	6-9	6-9
	最大跨膜压差 (MPa)	0.035	0.035
	极限跨膜压差 (MPa)	0.065	0.065

注 1：干丝包装重量为约重。

注 2：需要考虑料混合液性质、温度等运行环境因素对通量的影响。

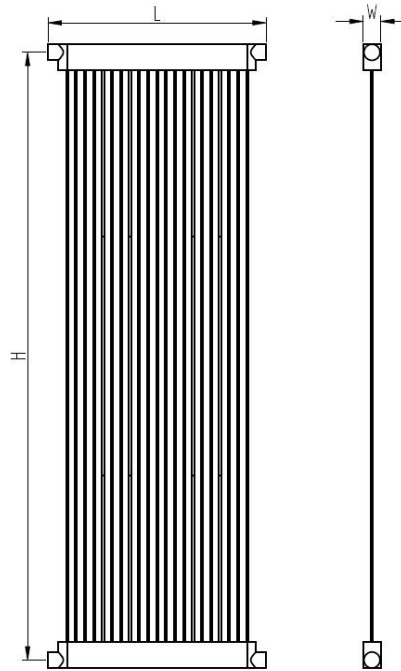


图 2-1 膜组件外形示意图

2.2.2 设计通量参考表

表 2-2 增强型中空纤维帘式膜组件（OM）膜组件设计通量参考表

污水类型	设计运行膜通量 (LMH)	水量波动大时 允许最大膜运行通量 (LMH)	备注
生活/市政污水	18-20	23-25	可生化性好
养殖/工业废水	15-18	20-22	可生化性较好
工业废水	12-15	18-20	可生化性一般
垃圾渗滤液	8-12	13-14	可生化性差

说明：LMH 是指一平米膜一小时的出水量，单位：升

*膜通量的选择，尤其是工业废水的处理最好通过实验确认膜通量最佳值或咨询本公司技术服务部。

第三章 OMBR 组器应用设计指南

3.1 膜生物反应器技术介绍

3.1.1 膜生物反应器技术的发展

膜生物反应器 (Membrane Bio-Reactor, 简称 MBR) 技术最早系美国的 Smith 等人在上世纪 60 年代末提出, 是将膜分离技术与污水生物处理技术有机结合的一种崭新技术, 将膜分离单元与生物处理单元有机结合, 取代传统活性污泥法工艺中的二沉池和后续絮凝过滤系统。21 世纪以来, 随着膜分离技术的发展, 使得污水资源化技术实现了革命式的进步。

MBR 技术的出现是污水处理领域的重要技术突破, 它改变了数十年来污水二级处理出 MBRU 膜生物反应器组器水水质差, 无法直接实现再生利用的局面。采用 MBR 技术建成的污水处理厂, 不但处理出水完全满足国家排放标准一级 A 限值, 达到再生水标准, 可以再利用; 同时可在一级排放标准基础上实现 COD、氨氮、总磷的减排率提高 50% 以上。MBR 技术无疑是取代传统污水处理技术的首选, 是实现污水资源化的可靠技术。

3.1.2 技术优势

由于膜的高精度分离作用, 使 MBR 工艺技术具有许多传统生物处理工艺所不具备的突出优点:

表 3-1 MBR 技术特点

MBR 技术的突出特点	与传统污水处理技术的比较说明
出水水质标准高、安全、稳定	经 MBR 工艺处理的出水实现了由污水变为水资源的质的飞跃, 而且产水安全性高, 品质稳定, 产水水质优于国家规定的一级 A 排放标准, 可达到地表 IV 类水体, 满足地表水回灌, 是传统工艺所不能达到的。
占地面积小	比传统工艺节省占地 50% 以上, 可为国家节省大量土地。
剩余污泥少	MBR 反应器在高容积负荷、低污泥负荷、长泥龄条件下运行, 可使污泥中增殖硝化细菌对污水进行硝化和部分反硝化处理, 可使污泥本身发生好氧消化, 而使剩余污泥产量比常规活性污泥法减少 30%~50%, 减少了二次污染及污泥处理成本, 缓解了传统技术剩余污泥量的难题。
模块化设计, 具有按量扩容的灵活性	MBR 工艺主要使用膜组器模块, 可以根据实际水量对模块增减, 易于扩容和对现有污水处理厂升级改造。



自动智能化程度高、管理简便	MBR 工艺流程大为缩短，易于实现从进水到出水的全自动化控制，运行管理人员减少 70%以上，并能有效保障运行的稳定。
---------------	------------------------------------------------------------

3.1.3 工艺原理

膜生物反应器是一种由膜分离单元与生物处理单元相结合的新型水处理技术。它不同于活性污泥法，不使用沉淀池进行固液分离，而是使用膜分离技术取代传统活性污泥法的沉淀池和常规过滤单元，使水力停留时间（HRT）和泥龄（SRT）完全分离，因此具有高效固液分离性能；同时利用膜的特性，使活性污泥不随出水流失，在生化池中形成 5000~12000mg/L 超高浓度的活性污泥，使污染物分解彻底，因此出水水质良好、稳定，出水细菌、悬浮物和浊度接近于零，并可截留粪大肠菌等生物性污染物，可同时去除污染物和实现污（废）水再生回用。

3.1.4 适用范围

- （1）城镇污水及与其水质相似污（废）水的处理与回用；
- （2）高浓度有机废水。

3.2 进水条件

当用于处理工业废水时，要注意调查分析进水来源状况，特别注意是否含有对膜产生危害的物质。当工业废水中含有微生物难以降解的高分子物质时，应考虑减小进水负荷，或采用其他预处理措施。有关工业污水处理是否适用本产品请另行咨询本公司。以下为部分重要的原水进水条件。

3.2.1 重金属

针对重金属含量超标的工业废水，采用适宜的前处理方法处理后，可直接使用本产品。

3.2.2 油分

一般情况下，油脂成分容易堵塞膜孔，因此原水最好不要含有过多油脂成分。当原水的 n-Hex 值（正己烷提取物质）超过 50 mg/L 时，需要采用除油预处理措施。对进水中油分要求如下：

- （1）总植物油 50 mg/L 以下；
- （2）矿物油 3 mg/L 以下。

3.2.3 消泡剂

膜清洗过程一般采用 NaClO 作为清洗剂，清洗后，由于 NaClO 的作用，膜池内污泥可能起泡，此时可能需加入消泡剂进行消泡。建议使用高级乙醇系列消泡剂，勿使用硅胶系列消泡剂，以免被吸附到膜表面，引起不可逆的膜污染。

3.2.4 pH

与传统活性污泥法相似，MBR 工艺最佳的运行酸碱条件为 pH6~9，超出此范围易造成活性污泥的死亡。

3.2.5 温度

进水温度要求与普通活性污泥法相似。请参考相关设计规范。温度低于 10 度时，可能造成膜运行通量降低。

3.2.6 其他

当进水含有其他特殊物质，并且不能确定是否对膜产生影响时，请咨询本公司。

3.3 预处理

为了确保膜的安全稳定运行，建议进水采用 1.0 mm 以下网状格栅进行预处理，以减少纤维状物质进入膜池，避免膜丝受到损害。公司可为用户定制合适的格栅。

(1) 处理市政和生活污水时，请一定要用细孔格栅对原水进行预处理；

(2) 处理工业废水时，当含有固体物质和纤维状物质时，一定要设置细孔格栅对原水进行预处理。同时，需要根据原水的性状，对原水进行中和或絮凝沉淀等预处理。详情请另行咨询本公司。

警告

MBR 系统需执行严格的预处理要求，采用 1.0 mm 及以下超细格栅，会加速膜组件污染并增加离线清洗频率，严重时明显降低膜组件寿命。

对于大型污水处理厂，建议超细格栅后，增加曝气沉砂池，减少进入膜池中的大粒径颗粒、毛发、纤维等物质，对 MBR 系统长期稳定运行至关重要。

3.4 膜池内的膜组器布置

3.4.1 膜池的总体布置

- (1) 建议膜池分廊道设计，单个廊道布置膜组器数量不宜超过 10 个；
- (2) 建议每个廊道独立设置出水系统；
- (3) 每个廊道可以控制进出水，可以独立运行；
- (4) 当污水厂的处理规模较大时，建议设计专用化学清洗药液池和检查工作平台以及膜离线冲洗设施；
- (5) 膜池上方设计相应的组器吊装设备，便于对膜组器安装和检查。

3.4.2 膜池廊道布置

(1) 水力循环设计

OMBR 膜组器结构布置合理，设计有导流挡板以促进组器内循环水流的形成。在 MBR 工艺中，利用曝气带动水流上升，并使组器内外水流快速交换形成旋回流。同时曝气管中供给的空气吹向膜丝，对膜丝表面进行切向吹扫，使膜丝摆动，实现膜在过滤过程中的抗积泥性，保证平稳运行。

膜组器底部为曝气系统，在膜组器内部均匀产生大气泡，带动膜池混合液上升，形成由空气气泡和混合液组成的混合气-水流，对膜丝表面产生切向冲刷作用，同时膜丝随气-水流产生摆动，消除浓差极化和防止污泥吸附。为了促进这种水力循环的形成，膜组器的布置必须考虑组器之间的间距，使膜组器外的混合液足以向下流动。膜池内水力循环如图 3-1 所示。

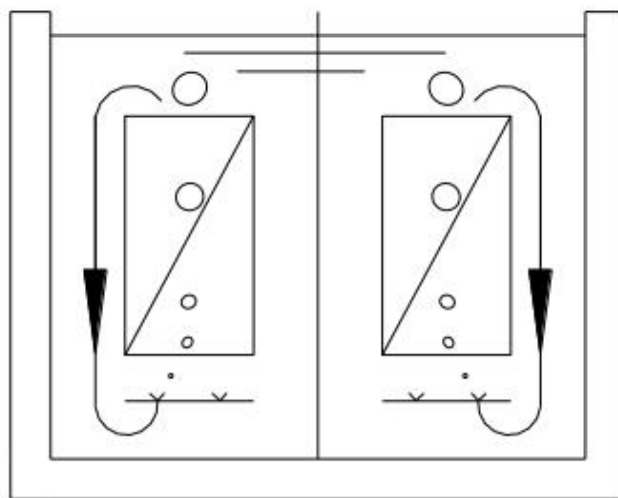


图 3-1 水力循环示意图

(2) 平面布局

- ① 尽可能确保膜组器单元四周有足够的空间。建议平面布局图如图 5 所示；
- ② 进入廊道时应进行廊道配水设计，保证进入各廊道水量、水质均匀，每个廊道应配有进出水闸门或控制阀门，可独立对廊道进行控制，每个廊道设有排泥出口，可独立进行排泥。

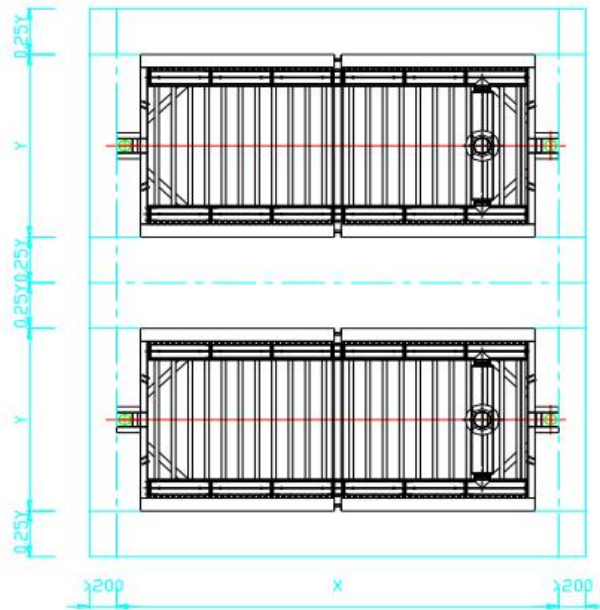


图 3-2 膜组器平面布置图（所建议的为最小间距）

3.5 活性污泥条件

3.5.1 MLSS 浓度

建议膜池内混合液 MLSS 浓度维持 5000~10000 mg/L。

与通常的沉淀法不同，MBR 技术是用膜来进行固液分离，MLSS 能够保持高浓度。建议根据进水水质情况，控制 MLSS 浓度在 5000~10000 mg/L 的范围内运转。上限为 15000 mg/L，超过时，跨膜压差有时会急剧上升。由于原水的性状不同，当 MLSS 浓度超过 12000 mg/L 时，跨膜压差有时也会上升。MLSS 浓度的下限为 3000 mg/L，低于该值时，跨膜压差有时会急剧上升。

3.5.2 混合液滤纸过滤性

混合液滤纸过滤性是指：50 mL 的膜池污泥混合液在 >15°C 时经中速定量滤纸（Φ8cm）过滤 5 min 后得到的滤液体积。混合液滤纸过滤性应大 15 mL。

3.5.3 污泥泥龄（SRT）

控制污泥泥龄时，需要综合考虑进出水水质情况、活性污泥性状和除磷要求等多方面因素，建议维持在 15~30 天之间。

3.6 化学清洗系统

为了确保膜组器长期的稳定运转，在运行过程中需要进行在线和离线化学清洗。

3.6.1 在线化学清洗

(1) 在线化学清洗系统包括药液输送、存储、混合装置、定量投加装置、管道混合装置及控制系统等。

(2) 进行全自动在线清洗时，向处理水管线中注入药液和稀释水，混合均匀，并调整到适当浓度后，从出水管路反方向注入膜组器。由于在线化学清洗周期为一周一次，因此手动和自动清洗系统都适用。

(3) 在线化学清洗的时间和药剂请参考本手册 5.3 章节。

3.6.2 离线化学清洗

(1) 离线化学清洗，即系统外浸渍清洗，是指从活性污泥槽中取出膜组件，将其表面污泥及杂物等冲洗干净后，在装满有规定药液的浸泡清洗槽内浸泡一定时间，去除附着到膜表面的有机物等污染物，恢复跨膜压差的方法。

(2) 当在线化学清洗无法恢复膜功能时，需要进行离线化学清洗，因此设计上需要考虑酸碱浸泡清洗槽、膜组件取出用设备（起吊机等）和工作平台等。

第四章 OMBR 组器安装指南

4.1 安装条件

4.1.1 工具及设备

(1) 扳手：10mm(M6)、13mm(M8)、16mm(M10)、24mm(M16)、27mm(M18) 括号内对应螺栓尺寸，因膜组器规格、型号有异，扳手选型以项目实际产品为准。

(2) 人字梯：规格 2.5~3 m，以方便拆卸、安装。

(3) 天车、叉车或吊车：转运膜组器，建议规格不小于 5 吨（以现场实际需要为准）。

4.1.2 场地准备

(1) 膜组件现场储存

膜组件被放置在结实的包装箱中。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。施工空间大小要能够放置 2 个框架并满足施工人员操作。

(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) 开封到浸入膜池中的时间间隔

从膜组件开封后，要在 8 h 内浸入膜池中（具体时间应根据膜丝变化的情况确定）。

(5) 搬运

安装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 膜池清污及管路冲洗

(1) 组器吊装进入膜池前，应将膜池的各种污物，遗留杂物清理冲洗干净，防止运行时对膜丝造成损害；

(2) 与膜组器相连的各管道在使用前，应冲洗管道内部，保证清洁，无颗粒物及任何异物，以免冲洗时进入膜丝内部，对膜丝造成损害。

警告

任何情况下，膜组件膜丝一旦润湿就必须保持其湿润状态；

如果发生干燥，会造成膜出水通量下降，并且无法恢复。

4.2.2 膜池预先蓄水

建议预先使膜池进水到 ≥ 3 米的高度，至少保证膜组件完全可以浸没。蓄水有时可能需要提前 1 天以上的时间。

4.2.3 一般检查

- (1) 按照装运清单检查是否所有产品及配件都已运达施工现场；
- (2) 检查上述安装准备条件是否充分；
- (3) 确定安装人员是否具备条件。

4.2.4 开箱检查

在以上条件检查无误的情况下，进行开箱，并对照装箱清单确认各包装箱设备完好，数量符合。开箱检查过程中，不要打开膜组件的密封塑料包装袋。不得损害包装箱。

4.2.5 安装过程

打开膜组件密封包装袋，把膜组件安装到膜组器上。

(1) 打开膜组件密封包装袋

应根据安装的计划，决定打开膜组件密封包装数量，即安装多少，打开多少，不要一次把膜组件全部打开。

(2) 膜组件安装到膜组器上

①安装时，先把组器前侧的封板卸去，然后将膜组件从一侧放入定位槽并推向另一侧的定位槽中，确保定位准确。插入膜组件过程注意避免损伤膜丝；

②所有膜组件安装完毕，将集水管与组器上部两侧出水管路进行连接，一端插入膜箱中的膜组件的出水口，另一端插入集水总管的进水口。安装时应注意两端同时插入，并注意“O”型圈是否配合到位，避免“O”型圈滑出；

③全部安装完成后，将组器的封板固定在膜箱上，再把集水支管的护罩安上用压膜条将膜组件压紧并固定；

④连接好风管软管和出水管软管。

注意

开箱检查过程中，不要打开单个膜组件的密封塑料包装袋；

4.2.6 膜组器的下水安装

(1) 吊装：把全部安装完毕的膜组器按照顺序吊装到膜池中。吊装时注意组器必须平衡，任何倾斜吊装可能导致膜组器变形；

(2) 就位：膜组器设有导轨装置，就位时导轨装置必须与膜池中的导轨配合，避免组器损坏；

(3) 连接出水软管和曝气软管：膜组器出水软管与主出水管路的法兰连接，并设置阀门；膜组器的曝气软管连接主风管进气法兰，并设置阀门。

第五章 膜组器运行使用指南

5.1 概述

系统的运行应由本公司或本公司授权的专业公司按照设计单位或本公司另行提供的 MBR 系统设计手册和程序进行运行。本手册只提供基本要求和方法。

5.1.1 运行条件

运行必须满足以下条件：

安装膜组件前要将组器的集水管路清理干净；

膜组件打开包装后，避免阳光直射，自开封到膜组器下水过程不要超过 8 h；

膜组件安装过程注意不要损伤膜丝；

对已打开包装，未安装的膜组件需要进行重新封装和保护；

注意“O”型圈是否配合到位，避免“O”型圈滑出。

压膜条必须安装到位，使膜组件压紧、固定。

为了防止从曝气管中出来的气体出现分布不均，必须保证膜组器水平放置；相同膜池中的膜组器应处于相同的高度；支承结构预埋件位置的允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ ；同一支座地脚螺栓相对位置的允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。

膜组器吊装过程不要倾斜，并注意人员安全。

组器进入膜池前，膜池必须清理冲洗干净，以免损害、刮伤膜丝。

注意

①跨膜压差 TMP（TMP=泵停时压力-泵运行时压力）：0~35 KPa，接近或达 35 KPa 时建议进行恢复性清洗；

②过滤/停止时间：过滤周期为 8 min，即过滤 7 min/停止 1 min（上述仅为推荐条件，不仅限于此）；

③过滤膜通量：不能高于设计流量运行，过高的运行通量会加快膜污染进程，缩短膜组件实际使用寿命；

④平均曝气强度：对普通生活污水和市政污水，推荐选 $80\sim 100\text{ Nm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。平均曝气强度是指单位时间内单位膜组器截面投影面积上的曝气量。曝气强度过小，膜组件易污染；曝气强度过大则可能缩短膜组件的实际使用寿命。曝气强度与 MLSS 有直接关系，MLSS 越高，应选用越大的曝气强度。

⑤活性污泥：推荐浓度 MLSS 为 5000~10000 mg/L；

⑥水温：膜池推荐运行水温为 10~35℃。高于 35℃，会对膜使用和寿命造成不利影响；低于 10℃时，膜通量下降明显；

⑦预处理要求：建议采用三道格栅，第一道，15~20 mm（栅缝间隙），第二道，3~5mm（栅缝间隙或网板孔径），第三道，0.5~1.0 mm（栅缝间隙或网板孔径），格栅将大的杂物去除掉，以保护膜组件免受损害；同时须有曝气沉砂池，避免硬质颗粒物进入膜池对膜组件造成损害；如进水中含油量较高，须增加除油装置，避免由此造成的膜污染；如还含有重金属或其他特殊污染物，请咨询本公司；

⑧pH 值：膜池中混合液 pH 值推荐范围为 6~9；

⑨污泥负荷：BOD-SS 为 0.05~0.15(kg·BOD)/kg·MLSS/日（受原水组成等条件的影响）。

5.2 调试

系统设备安装完毕后，先进行清水试车考察设备运行状况，对各种设备进行空车调试，达到要求才能转入下一步骤。调试操作人员必须熟悉本处理工艺和设施的运行要求与技术指标。调试包括以下过程：

5.2.1 联动试车

设备安装好后，先进行联动试车考察设备运行状况，并做好记录：

(1) 开动风机向反应池供气。观察风机运行情况，曝气系统工作情况，在曝气系统运行稳定后，进入下一步骤；

(2) 向膜池中充入水至满足水位开闭控制的要求水位高度（当膜池内水到达高液位时，自吸泵自动开启，当水位降至低水位时自吸泵自动停止）；

(3) 对各种设备进行带负荷调试运行 1 h，直到设备运转正常。当反应池内活性污泥浓度超过 1500 mg/L 以上时膜组器才可开始抽吸出水，此时出水量控制在其设计值的 1/3 到 1/2 之间，当反应池内污泥浓度超过 3000 mg/L 时且出水水质达标后再调整出水量达到设计值。

以上调试过程中出水泵只在第三步试出水 5 min 左右, 观测出水泵工作是否正常、真空表是否正常、及产水管路情况, 不得长时间开出水泵, 试后及时关闭。停止曝气时或曝气量不能达到要求时, 严禁进行抽吸过滤。

5.2.2 微生物驯化培养

微生物驯化培养直至水质达标。

(1) 系统通入污水达到高水位, 同时开动风机。建议接种活性污泥以加快培养过程, 并加入适量养料进行闷曝;

(2) 当反应池内污泥浓度超过 1500 mg/L 并且活性污泥性状较好时, 开启抽吸泵并使其处在自控状态, 此时出水量不要太大, 控制在额定值的 1/3~1/2 左右, 同时控制进水与出水量一致;

(3) 当反应池内污泥浓度超过 3000 mg/L 以上时, 且出水水质达标后才可调整出水量达到额定值。当污水温度为 15~20°C 时, 以上阶段大约需要 20~30 天的时间。通过接种污水处理厂的活性污泥使反应池初始污泥浓度为 1000 mg/L 时, 可以缩短 1/3~1/2 左右的微生物驯化培养时间。冬季培养可能需要更长时间。

5.2.3 正常运行

启动设备前应作好准备工作。MBR 往往采用自动和手动两种控制模式。初期运行控制真空表的真空度小于 10 KPa。

正常情况下处理生活污水的 MBR 反应池内污泥浓度为 5000~8000 mg/L, 平均 DO 浓度不小于 2 mg/L。

其他工作条件参照本手册其他章节。电控操作程序参照系统提供商提供的操作手册。其他设备的维护保养、维修和运行操作等请参照相关的设备使用手册。

5.3 膜的化学清洗

膜的化学清洗包括在线化学清洗和离线化学清洗, 必须由经过培训的专业人员操作。

膜组件按照规定的流量运行, 需要定期对膜进行化学清洗。当跨膜压差达到 35KPa 时必须进行恢复性清洗。当通过恢复性清洗仍然不能有效恢复膜通量, 则应考虑离线化学清洗。

5.3.1 在线化学清洗（CIP）

为保证膜良好的产水性能，应定期对膜进行在线化学清洗，如果跨膜压差达到或超过 35 KPa 时再进行清洗，恢复效果会大受影响。

推荐在线化学清洗方法为：一周一次维护性清洗，一月一次恢复性清洗，每半年至少一次酸洗。

（1）药品清洗的种类、频率

一般使用的药液是次氯酸钠、柠檬酸、草酸溶液。

①维护性清洗：一周一次，500~1500 mg/L 的次氯酸钠水溶液，药液浓度选择以实际工程需要为准；

②恢复性清洗：一月一次，2000~3000 mg/L 的次氯酸钠水溶液；

③酸洗周期：每半年一次或根据膜丝具体污染情况而定，1~2%（质量分数）的柠檬酸或草酸溶液。MBRU 膜生物反应器组器产品使用说明书

（2）药量

每平方米膜面积药剂使用量 2~4 L，另加充满输药管路需要量。

（3）在线化学清洗步骤

①停止过滤和曝气：需要清洗的廊道，先关闭其产水泵，并将产水气动阀关闭，1~2 min 后关闭曝气，须现场确认曝气已关闭完全，有条件可将该廊道进水及回流也关闭，然后打开供给药剂管道的阀门；

②加入药液：在水温较低的地区，应考虑适当加热清洗溶液，提高温度，可提高清洗效果，推荐的清洗液温度为 25~35℃。打开药液注入管，注入药液；药液分三次加

入，每次加入药量的三分之一，加入方式：第一次加药 5 min，静止 5 min；之后进行第二次加药，加药 5 min，静止 5 min；再进行第三次加药，加药 5 min，然后关闭该廊道药剂供给阀门；

③加药完成后需静置 1~1.5 h，然后空曝气（只曝气不产水）0.5~1 h 后，开启廊道进水及回流，恢复产水为自动状态。

5.3.2 离线化学清洗

当在线化学清洗无法恢复跨膜压差时，或压差超过-35 KPa 时，需要考虑进行离线化学清洗。此时将膜组器吊出，置于专门的化学浸泡池进行浸泡处理。

(1) 药品清洗的种类：一般使用 3000 mg/L 的 NaClO 溶液进行浸泡。如果发现膜丝表面存在碱性结垢，还需要进一步进行柠檬酸（1~2%）浸泡处理；

(2) 浸泡时间：16~20 h；

(3) 药量确定：以淹没膜组器中膜组件为原则；

(4) 离线化学清洗方法参考如下：

①在化学浸泡池中配好合适浓度的溶液；

②吊出膜组器，卸下膜组件并用清水冲洗干净；

③把冲洗好的膜组件安装回组器；

④把膜组器整体浸入化学浸泡池中浸泡 16~20 h 以上。在水温较低的地区，应考虑适当加热清洗溶液，提高温度，可提高清洗效果（建议清洗温度 20~35℃）；

⑤浸泡完毕，用清水充分冲洗附着在组器上的药液；

如果跨膜压差接近或达到 35 KPa，需要进行在线恢复性化学清洗。

如果运行时间超过 1 个月，即使跨膜压差未达到该限值，也建议进行在线恢复性化学清洗。

⑥把冲洗干净的膜组器吊回原位，曝气 30 min 后，开始进行过滤。

注意

如需详细内容，请联系奥赛科膜科技（天津）有限公司售后服务部，我们将提供最全面的技术支持。

5.3.3 安全注意事项

(1) NaClO 为强氧化剂，直接接触对皮肤等会产生副作用；

(2) 工作人员需进行安全防护，穿戴防护眼镜、橡胶手套等防护用具；

(3) 膜组件在用清水冲洗过程中，请小心操作，请勿使用高压清洗机，防止损伤膜部分。

第六章 膜组件、膜组器的保存和运输

6.1 膜组件的保存

6.1.1 未开封（未使用）膜组件

（1）暂存阶段

①如膜片在 10 天内不进行安装，需存放于阴凉处，要求无阳光直射。温度 5~35°C 之间，湿度 <60%。

②如存储条件恶劣，请与公司联系，以便采取措施。

（2）长期保存

①未使用的膜组件若长期存放需存放于阴凉处，要求无阳光直射。温度 5~35°C 之间，湿度 <60%；

②木制包装箱堆码层高为 3 层（静态存放），请避免对包装箱、膜组件的撞击及振动；

③请按包装箱上的指示（上下）堆放，包装箱上禁止站人；

④膜组件自出厂日，存放周期应 ≤6 个月，存放周期超过 6 个月，需重新进行保护，封装。可咨询本公司。

注意

在离线清洗时，需避免在有风天气内进行，清洗时避免太阳直射；

冲洗时应控制水枪压力不高于 0.15Mpa，并保持水枪喷头与膜片间大于 1 m 距离，冲洗水流与膜片的角度小于 30 度；

冬季时应考虑系统防冻，请绝对不要让膜组件冻结。

6.1.2 使用过的膜组件

（1）使用过或经水浸泡过的膜组件，需要用保护液进行处理，用塑料袋进行密封后才能进行长期保存。需每隔 2 周进行检查，是否有霉菌滋生，若有，则需清洗后重新更换保护液；

（2）在 MBR 池中使用过的膜组件，停止使用较长时间时，需从 MBR 池中取出，清除掉粘附的污泥之后，放入有效氯浓度为 100 mg/L NaClO 溶液中保存；

（3）保存 1 个月以上时，请每月更换一次保存液。重新使用时，需采用 1000~3000mg/L NaClO 溶液对膜组件进行清洗。

6.2 膜组件的运输

(1) 膜组件采用木箱包装运输，需捆绑结实，运输时叠放层数为 2 层。严禁叠放超过 2 层，请避免对包装箱、膜组件的撞击及振动（公司提供的专用包装木箱可以多次利用，在开箱过程中请勿损坏包装箱）；

(2) 请按包装箱上的指示（上下）堆放，包装箱上禁止站人或放任何物件；

(3) 需防雨、防暴晒、防紫外线直射、防温度过高（ $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ）；

(4) 冬季需防冻；

(5) 运输过程中防止激烈颠簸。

6.3 膜组器的保存和运输

(1) 膜组器为不锈钢产品，应按不锈钢产品的要求进行保存；

(2) 集水管为 ABS 产品，需要进行适当的保存，避免老化；

(3) 膜组器体积、重量较大，与膜组件需分开运输，避免碰撞损伤；

(4) 膜组器在运输过程中要固定牢固，避免互相碰撞

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帘式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

奥赛科膜科技对膜组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，依据奥赛科帘式膜组件运行及操作说明书中规定的运行条件，对帘式膜组件提供如下性能保证：

- (1) 确保微滤产水 $SS \leq 10\text{mg/l}$;
- (2) 确保帘式膜组件断丝率 $\leq 0.1\%$;
- (3) 确保微滤产水浊度 $\leq 1\text{NTU}$ 。

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帘式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 重点注意事项

(1) 安装前

①膜池底部必须保证一定的水平度，单廊道内支撑结构预埋件区域水平度允许偏差 ± 2 mm；不同廊道之间，支撑结构预埋件区域水平度允许偏差 ± 5 mm；位于池壁两侧的膜组器安装导轨垂直度允许偏差 ± 2 mm，两导轨水平间距（包括同侧和对侧）允许误差 ± 5 mm；

②禁止高温、紫外线和火焰：须避免膜组件被阳光直射以及其他紫外光源照射，防雨淋，忌高温、明火，保存温度 $5\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $<60\%$ ；

③严禁膜组件冰冻；

④严禁膜组器以及膜组件受到撞击、掉落、翻倒等冲击，以免膜产品受到损伤；

⑤安装膜组件时，务必用压膜条将膜组件压紧，然后固定。

(2) 运行时

①在装置试运行前，应充分清理曝气、产水、在线清洗管路，如果存在金属碎片、硬质杂物等，极易导致膜产品损坏；同时，从进水泵房至膜池的所有构筑物，务必保持无杂物，以免对膜产品造成损害；须避免油分造成严重膜污染；

②需要停止曝气时，先停止产水， $3\sim 5$ min 后方能停止曝气；曝气量不足时，须停止产水；

③膜组件完全浸没状态时才能进行产水；

④注意膜的日常维护，可采取空曝气、水反冲洗、在线药洗等一些方法来减缓跨膜压差的增长速度；

⑤保持操作条件的稳定。操作条件的经常变化会加快膜的堵塞过程，加速膜污染；

⑥清除膜表面上附着的杂物时，请小心操作，不要损伤膜丝滤层。清洗膜的时候，请不要使用高压清洗机，维持一定的水压（冲洗 OM 膜组件时，水管出口水压不能超过 0.15 MPa），以避免损伤膜丝滤层；



⑦运行过程中，应做好运行数据记录（主要包括跨膜压差 TMP、廊道产水流量、进出水水质、生化池前水质、膜池混合液性质、化学清洗记录、以及其他运行记录），膜产品售后和系统问题的解决都以此为基础。

（3）膜组器保存

- ①膜组件湿润后，严禁干燥或干燥保存；
- ②膜产品需要保存半年以上时，须与本公司联系。

（4）系统设计

当改变 MBR 系统设计时，须及时与本公司联系，我们将给予最紧密的配合。

- 咨询电话

您还可以拨打奥赛科公司的客户服务电话：022—22566619