

团 体 标 准

T/CUWAxxxxx-xxxx

城镇污水再生膜过滤处理系统技术规程

Technical specification for membrane separation of municipal wastewater
reclamation and reuse

2022-xx-xx 发布

2022-xx-xx 实施

中国城镇供水排水协会发布

团体标准

城镇污水再生膜过滤处理系统技术规程 (征求意见稿)

Technical specification for membrane separation of municipal wastewater
reclamation and reuse

T/CUWA xxxxx—xxxx

批准部门：中国城镇供水排水协会

实施日期：2022年 xx月 xx日

XXXX 出版社

2022 北京

前 言

根据中国城镇供水排水协会《关于印发〈2022 年中国城镇供水排水协会团体标准制订计划〉的通知》《关于拟列入 2022 年中国城镇供水排水协会团体标准制订计划的公示》（中水协〔2022〕9 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，编制本规程。

本规程主要技术内容为：总则、术语、基本规定、工艺设计、检测与控制、施工与验收、运行与维护。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任，对所涉专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

本规程可能涉及必不可少的专利，编制单位承诺已确保专利权人或者专利申请人同意在公平、合理、无歧视基础上，免费许可任何组织或者个人在实施该标准时实施其专利。

本规程由中国城镇供水排水协会标准化工作委员会归口管理，由天津中水有限公司负责技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送天津中水有限公司（地址：天津市河西区珠江道津典时代商业街 B 区 9-11，邮编 300221）。

本规程主编单位：天津中水有限公司

中国市政工程华北设计研究总院有限公司

本规程参编单位：天津膜天膜科技股份有限公司

金科环境股份有限公司

天津生态城水务投资建设有限公司

华电水务装备（天津）有限公司

本规程主要起草人员：

本规程主要审查人员：

目 次

城镇污水再生膜过滤处理系统技术规程	2
1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	4
4 工艺设计	5
4.1 一般规定	5
4.2 压力式膜过滤	6
4.3 浸没式膜过滤	7
4.4 膜清洗	8
4.5 废液处理	10
5 检测与控制	11
6 施工与验收	12
6.1 施工	12
6.2 调试	12
6.3 验收	13
7 运行与维护	15
7.1 一般规定	15
7.2 系统运行	15
7.3 系统清洗	17
7.4 系统维护	17
7.5 附属设备维护	18

1 总 则

1.0.1 为规范城镇污水再生利用工程膜过滤处理系统的工艺设计、施工与验收、运行及维护管理，做到安全可靠、技术先进、经济合理、管理方便，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于以市政污水厂出水为原水的新建、扩建或改建的城镇污水再生利用工程中空纤维膜过滤处理系统的工艺设计、施工与验收及运行管理。

1.0.3 城镇污水再生利用工程膜过滤处理系统的工艺设计、施工与验收、运行及维护管理，除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 膜过滤处理系统

由膜组或膜池及其他配套设备构成的一套完整的膜过滤分离设备系统。配套设备包括电气、各种仪表、自动控制、管道及阀门，以及物理、化学清洗设备等。

2.0.2 微滤 microfiltration

以压力为驱动力，分离 $0.01\ \mu\text{m}$ 至数 μm 微粒的过程。

[GB/T 20103—2006, 定义 5.2.2]

2.0.3 超滤 ultrafiltration

以压力为驱动力，分离分子量范围为几百至几百万的溶质和微粒的过程。

[GB/T 20103—2006, 定义 5.2.1]

2.0.4 压力式膜过滤处理系统 pressurized membrane process

利用压力驱动待过滤水进入中空纤维膜压力容器进行过滤的膜系统。

2.0.5 浸没式膜过滤处理系统 submerged membrane process

中空纤维膜置于待滤水水池内并由负压或者膜池液位差驱动进行过滤的膜系统。

2.0.6 膜组 module set

压力式膜过滤处理系统中由膜组件、支架、集水配水管、布气管以及各种阀门构成的可独立运行的过滤单元。

2.0.7 膜池 membrane tank

浸没式膜过滤处理系统中可独立运行的过滤单元。

2.0.8 膜通量

单位时间单位面积透过组分的量。

[GB/T 20103—2006, 定义 2.1.13]

2.0.9 设计通量 normal flux

设计水温下，膜过滤处理系统内所有膜组或膜池均处于过滤状态时的膜通量。

[CJJ/T251—2017, 定义 2.0.13]

2.0.10 膜性能测试 membranepformance test

针对膜过滤处理系统完整性、破损泄漏等运行性能的测试。

2.0.11 设计跨膜压差 normal transmembrane pressure

设计水温和设计流量下，系统内所有膜组或膜池均处于过滤状态时的跨膜压差。

[CJJ/T251—2017, 定义 2.0.15]

2.0.12 化学清洗 chemical cleaning

利用化学药品去除膜表面污染物的过程。

2.0.13 声呐测试 sonic test

外压式膜过滤系统，利用膜的起泡点原理，使用声呐测试工具，来精确定位膜单元中有泄漏的中空纤维膜组件位置的过程。

2.0.13 压降测试 pressure decay test

单元在过滤状态时，在滤液一侧用低压空气加压，然后断供低压空气，监测滤液边的压降率的试验过程。用于检查膜单元的模块，过滤阀门，过滤泵同管道的完整性。

3 基本规定

3.0.1 城镇污水再生利用工程的膜过滤处理系统，可采用超滤或微滤膜处理工艺其过滤方式可采用压力式膜过滤处理系统或浸没式膜过滤处理系统。

3.0.2 膜过滤处理系统的过滤方式应依据进水水质、再生水用途及出水水质要求、设计规模、用地条件、运行经验等因素，并结合再生水厂整体工艺流程，通过技术经济比较确定。

3.0.3 膜过滤处理系统应由预处理、膜过滤、膜清洗等工艺子系统、检测与自动控制系统组成。工艺系统主要设计参数应通过试验或根据相似工程的运行经验确定。

3.0.4 中空纤维膜宜采用聚偏氟乙烯或其他耐腐蚀、耐污染材料，平均孔径依据工程实际情况确定。

3.0.5 膜过滤处理系统的控制系统应设有可供操作人员手动操作的人机界面以及远程操控平台，实时向再生水厂总体监控系统传送运行参数和接收其操作指令。

3.0.6 膜过滤处理系统安装、调试及运行管理人员应经技术培训，并应熟悉工艺系统与设备的工作原理、熟练使用专业工器具和操作自控系统。

3.0.7 单独膜过滤处理系统不能满足再生水利用要求时，可增加后处理工艺，并应符合下列要求：

- 1 当对产水的除臭和脱色有严格要求时，可增加活性炭、活性焦吸附或高级氧化处理单元；

- 2 当需要进一步降低水盐度与硬度时，可设置反渗透单元；

- 3 当对产水卫生安全有严格要求时，可增加紫外、臭氧、氯等消毒单元。

4 工艺设计

4.1 一般规定

4.1.1 膜过滤处理系统设计处理量应满足水厂设计使用年限内的处理规模，并计入季节、温度、系统自耗水及厂区用水的影响。

4.1.2 系统进水宜为市政污水二级或深度处理出水。

4.1.3 膜过滤处理系统产水淤泥密度指数（SDI）和浊度应满足下列要求：

- 1 超滤产水 SDI 不应大于 3，微滤产水 SDI 不应大于 5；
- 2 产水浊度不应大于 0.5 NTU。

4.1.4 设计产水回收率应符合现行行业标准《城镇给水膜处理技术规程》CJJ/T251 的有关规定。

4.1.5 系统设计水温应根据年度水质、水温和供水量需求的变化特点确定，不宜低于 15℃，最低不应低于 8℃，且应符合下列规定：

- 1 参考当地污水或系统来水水温年度统计平均值；
- 2 对膜过滤处理系统在最低水温工况下的通量进行校正；
- 3 对膜过滤处理系统进行膜清洗时的通量进行校核。

4.1.6 应根据膜材料、膜孔径、膜组件结构、原水水质及回收率等确定预处理方式，当进水水质不能满足要求时，应采用隔油、气浮、混凝沉淀过滤等工艺进行预处理。

4.1.7 膜过滤处理系统进水宜投加抑菌剂，投加浓度应经试验确定。

4.1.8 膜过滤处理系统中管道、阀门、管件及池壁应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 及《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB50236 中关于防腐的规定。

4.1.9 膜车间应根据气候和环境条件采取相应的供暖、通风和降噪措施。供暖和通风设计应按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019 的有关规定执行。噪音控制应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB50265 的规定，并按现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087 的规定设计。

4.1.10 总进水侧和总产水侧宜分别设置人工取样口，取样口下方应设置排水设施。

4.2 压力式膜过滤

4.2.1 压力式膜过滤处理系统应由进水、膜组、出水、排水等部分组成。

4.2.2 进水宜包括进水池、进水泵、预过滤器、进水管路及阀门等部分。

4.2.3 进水池的设计应符合下列规定：

1 应在符合最小尺寸布置要求的前提下，满足进水池的最低运行水位下的容积不小于共用进水池的水泵 30 倍的设计秒流量要求；

2 有效容积不宜小于最大一台供水泵 30min 的设计水量，且停留时间不宜小于 10min；

3 进水池应设置溢流措施。

4.2.4 进水泵的设计应符合下列规定：

1 应采用变频调速，额定流量不应/宜小于进水所需最大流量，宜为正常运行产水流量的 1.1 倍~1.3 倍；

2 水泵扬程应满足设计工况下最大跨膜压差及后续工段、管路的压损要求，且进水泵应设置备用泵；

3 出水管或出水总管的最高点宜设置排气阀。

4. 考虑来水氯离子对进水泵过流部件材质选择的影响。

4.2.5 预过滤器应设置在供水泵与进水母管之间，过滤精度宜为 100 μm ~200 μm ，且应考虑过滤器清洗或更换过滤元件时对膜装置连续运行的影响。

4.2.6 膜组件和膜组数量应满足水量调控需求，并结合工程规模、可靠性要求、单个膜组件的膜通量、回收率和承受压力值、膜维护清洗频率等因素，经过经济比较后确定。

4.2.7 膜组的设计应符合下列规定：

1 采用模块化设计，由多个膜组组成；

2 单个膜组应实现独立运行控制；

3 设计通量宜根据试验数据确定，设计水温 20 $^{\circ}\text{C}$ 条件下，设计通量宜为 30 L/($\text{m}^2\cdot\text{h}$) ~60L/($\text{m}^2\cdot\text{h}$)；

4 设计跨膜压差宜为 0.15MPa~0.3MPa，并依据膜组件的过滤方式及膜材质确定。

4.2.8 膜组的平面布置应符合下列规定：

- 1 宜采用单排或多排布置方式，各个膜组间应配水均匀；
- 2 相邻膜组基础、基础与墙壁间的净距宜为 0.7m~1.2m；
- 3 主要通道宽度不宜小于 1.5m；

4.2.9 出水宜包括出水母管、阀门及控制出水压力稳定的设施组成。

4.2.10 排水的设计应符合下列规定：

- 1 应包括排水支管（渠）和总管（渠），且宜采用重力排水方式，并适当设置坡度；

- 2 供水泵、预过滤器、膜组周边应设置排水设施。

4.2.11 膜组框架应使用不锈钢、带有防腐层的碳钢等金属型材或足够刚度及强度的非金属材料，且应能满足框架整体刚度和强度及防腐性能等要求。

4.2.12 操作间设计高度应根据设备高度、起吊装置尺寸及设备安装、检修和更换等因素确定。

4.3 浸没式膜过滤

4.3.1 浸没式膜过滤处理系统应由进水、膜池、膜组、出水、排水、抽真空等部分组成。

4.3.2 进水应包括进水总渠(管)、预过滤器、单个膜池的进水闸(阀)和堰等部分，预过滤器精度宜小于 500 μm 。

4.3.3 膜组的设计应符合下列规定：

- 1 应由多个膜池组成，每个膜池内应设若干膜箱或者膜组件；
- 2 单格膜池应能实现独立运行控制，且宜设置独立的进水和排水系统；
- 3 设计通量宜根据试验数据确定，设计水温 20℃条件下，设计通量宜为 30L/($\text{m}^2 \cdot \text{h}$)~45 L/($\text{m}^2 \cdot \text{h}$)；
- 4 设计跨膜压差宜为 0.03MPa~0.06MPa，并依据膜组件的过滤方式及膜材质确定；

- 5 每格膜池宜设置溢流设施。

4.3.4 出水应包括每个膜池中连接膜箱或膜组件的集水支管、集水总管、阀门、出水泵、真空形成与控制装置和汇集膜池集水总管的出水总渠（管）。

4.3.5 出水的设计应符合下列规定：

- 1 宜采用泵吸出水；

2 抽吸泵的额定流量应结合膜过滤处理系统自耗水量和实际产水时间综合确定，宜为产水流量的 1.1~1.2 倍；

3 真空控制装置应设在集水总管最高点。

4.3.6 膜池与池内膜组的平面布置应满足下列技术要求：

1 采用单排或双排布置方式；

2 相邻膜组、膜组与墙壁间的净距应预留安装与维修空间，宜为 0.2m~0.5m；

4.3.7 膜组的竖向布置应满足下列技术要求：

1 集水与气水分布应均匀、结构应紧凑；

2 膜池深度应根据膜组高度及底部排水区高度，顶部浸没水深、超高确定。底部排水区高度和顶部浸没水深不宜小于 300mm，超高不宜小于 500mm；

3 膜池上部应设置起吊设备，顶部四周应设走道和检修平台，检修平台及起吊设备应满足现行行业标准《城镇给水膜处理系统技术规程》CJJ/T251 的有关规定。

4.3.8 膜池出水总渠（管）、出水泵、真空形成与维持装置应布置在膜池一侧管廊内。管廊间深度较大时，可在中间高度设置走道或平台。

4.3.9 排水设计应符合下列规定：

1 包括每个膜池排水管和闸（阀）及汇集膜池排水管的排水总渠（管）等；

2 管廊间内应设置排水设施。

4.3.10 膜过滤处理系统中接触腐蚀性物质的设备和管道应采取防腐蚀措施。

4.4 膜清洗

4.4.1 膜清洗应由物理清洗和化学清洗组成。

4.4.2 物理清洗的设计应符合下列规定：

1 冲洗水泵或反洗水泵、鼓风机或空压机、冲洗水池等应依据膜运行方式、反洗方式、反洗压力和反洗通量要求配置；

2 外压膜可采用气擦洗、水冲洗、气水同时冲洗及其组合方式，内压膜应采用水冲洗方式；

3 冲洗周期宜为 30min~40min，反洗工艺段时间宜为 90s~180s；

4 水洗强度宜为 0.5 倍~1.5 倍通量，气洗强度宜按单支膜 5~12Nm³/h 计算。

4.4.3 若单独设置冲洗水池，水池设计容量不宜小于 1.5 倍~2 倍单个膜组或单格

膜池的冲洗水量，并宜设置溢流设施。

4.4.4 压力式膜过滤处理系统应在单个膜组器的进气管道上设置止回装置，单个膜组宜设置废水放空装置。

4.4.5 浸没式膜过滤的单格膜池进气管道管底应高于膜池的液位。

4.4.6 化学清洗方式与周期应符合下列规定：

1 应包括清洗水泵、清洗水箱或水罐、药剂储存、配置及投加等，并根据膜组的化学清洗方式、清洗压力和清洗容量的要求进行配置；

2 可设置维护性化学清洗和恢复性化学清洗 2 种方式；

3 药剂配制用水应采用膜过滤产水，可设置给水作为备用水源；

4 清洗周期和药剂种类和投加量应根据膜阻力值、进出水压力差、进出水水质和膜污染物的类型和程度等确定；

5 维护性化学清洗用药剂宜采用次氯酸钠、柠檬酸；恢复性化学清洗用药剂宜采用次氯酸钠、氢氧化钠、柠檬酸、盐酸、草酸等；

6 清洗周期应根据进水水质和膜污染物的类型和程度等确定，维护性化学清洗宜为 1d~3d，清洗时间宜为 30min~1h，恢复性化学清洗宜为 3 个月以下，清洗时间宜为 2h~8h。

4.4.7 化学清洗药剂的配制和注入应符合下列规定：

1 清洗水箱宜设置加热装置，温度宜为 20℃-30℃；

2 清洗水箱可利用清洗水泵进行循环搅拌，清洗水泵应设置备用泵。

3 清洗水箱的有效容积应满足单个膜组或单格膜池的一次清洗用量，并应适当留有余量；

4 清洗水箱宜设置人孔，顶部设置通气孔，通气孔宜通过管道接至室外；

5 清洗药剂输送管路最低点宜设置放空装置；

6 药剂投加泵应设置备用泵，并设置计量设备和稳定加注量的措施。

4.4.8 化学药剂的存储应符合下列规定：

1 应单独设置不同性质的药剂存贮的化学药剂间，并靠近膜清洗设施；

2 每个化学药剂间的出入口附近应至少设置一套防护设施和快速淋浴、洗眼器；

3 药剂的储存量应按照药剂性质、当地供应、运输等条件确定，维护性化学

清洗药剂的储存量宜按照 7d~15d 药剂用量计算，恢复性化学清洗药剂的储存量不应小于 1 次清洗用药量；

4 应设置每小时换气 8~12 次的机械通风设施；

5 有可能与药剂接触的墙壁、池壁、设备、管道、地面应根据药剂性质采取相应的防腐措施；

6 当设计需要人工辅助投料的加药系统时，房间内应设置便于药剂搬运的起吊装置；

7 药剂储罐宜设置溢流、放空措施不同药剂的溢流、放空系统不应相通，顶部应设置通气孔，通气孔通过管道接至室外；

8 不同的药剂储罐周围应单独设置围堰，围堰内应设置间接排放措施；

4.5 废液处理

4.5.1 膜清洗废水与废液处理应符合现行行业标准《城镇给水膜处理技术规程》CJJ/T 251 的有关规定。

4.5.2 若再生水厂紧邻污水厂，物理清洗废水可直接排入污水厂前端进水泵池。

4.5.3 若再生水厂紧邻污水厂化学清洗废液可就地进行处理，待水质满足污水厂进水水质要求后，排至污水厂前端进水泵池。

4.5.4 废水池有效容积宜结合物理清洗最大一次排水量、废水排放泵的流量及启动次数综合考虑。

4.5.5 废水池出水提升设备的能力应结合膜组数量、物理清洗一次排水量、物理清洗频率、废水池容积以及后续处理设施的能力等情况进行设计，并应保证排水均匀性，废水池出水提升设备应设置备用。

4.5.6 用于化学清洗废液处理的药剂宜与膜化学清洗的药剂间合并布置。并应符合本规程第 4.4.7 条的规定。

4.5.7 化学处理池宜在池顶加盖，池内壁应做防腐处理。

5 检测与控制

- 5.0.1 膜过滤处理系统应设置完整的、独立的在线检测与自动控制系统，相关设计应符合现行国家标准《电气控制设备》GB/T 3797 的有关要求。
- 5.0.2 膜过滤处理系统应设置水质、压力、流量等在线检测仪表，其配置应满足运行管理需求。
- 5.0.3 自动控制系统应能实时采集运行参数，显示并控制膜系统运行过程重要参数、阀门状态，并应具有运行故障识别、报警和自动停机等功能。
- 5.0.4 自控系统宜采用可编程控制器和上位机或触摸屏进行控制，并可根据工艺要求实现参数设定和调整。
- 5.0.5 膜过滤处理系统的工艺过程控制应符合现行行业标准《城镇给水膜处理技术规程》CJJ/T 251-2017 的有关规定。
- 5.0.6 自控系统宜设有报表系统，根据需求生成年、月、日运行报表。
- 5.0.7 自控系统应设有不间断电源或蓄电池。

6 施工与验收

6.1 施工

6.1.1 施工前应熟悉设计文件和设备安装要求，应编制膜过滤处理系统安装专项施工方案，应进行施工图、专项施工方案和安装要点的技术交底。

6.1.2 设备安装前应复核设备基础、预埋件位置和几何尺寸，其偏差应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231的有关规定。

6.1.3 膜柱安装前应逐支检查，确定包装完好、膜保护液无漏损。

6.1.4 压力式膜过滤处理系统的膜组件安装应符合下列要求：

- 1 设备、阀门、仪表、控制等已按照施工图及相应的规范安装完成。
- 2 所有设备点动调试已完成。
- 3 水管和药剂等液体管路的清洁，空气管路的吹扫清洁。
- 4 膜组件的安装应按照膜厂家产品安装指导规范进行。
- 5 膜组件安装完成后应注入自来水，安装注水之后 7d 内完成运行测试。超过 7d 未运行应注入浓度为 300ppm 次氯酸钠溶液。如长时间未运行，需要每隔 15d 测定次氯酸钠浓度，低于 300ppm 时补充次氯酸钠，使膜组件内次氯酸钠浓度保持在 300ppm。

6.1.5 浸没式膜过滤处理系统的膜组件安装应符合如下要求：

- 1 安装前，进水、出水及膜池等土建工程应验收合格；
- 2 安装前，进水、出水、膜池等土建工程应做防腐处理，防腐蚀性能应符合现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB50212的有关规定；
- 3 膜组、支架和管道的安装误差应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231的有关规定；
- 4 膜组及膜组件的安装应按照膜厂家产品安装指导规范进行。
- 5 安装完成后应将膜池内杂物清理干净，并向膜池注入自来水，安装注水之后 7d 内完成运行。超过 7d 未运行，应注入浓度为 300ppm 次氯酸钠溶液。如长时间未运行，需要每隔 15d 测定次氯酸钠浓度，低于 300ppm 时补充次氯酸钠，使膜池内次氯酸钠浓度保持在 300ppm。

6.2 调试

6.2.1 膜过滤处理系统调试应预先编制调试大纲，调试大纲应包括以下主要内容：

- 1 调试条件；
- 2 调试准备；
- 3 单机调试；
- 4 各系统单元调试；
- 5 全系统联调；
- 6 系统运行检测分析；
- 7 缺陷改进及系统完善；
- 8 全系统试运行及自行检验；
- 9 正式提交验收。

6.2.2 调试前应先对水泵、风机等需要加油的设备进行注油。对泵、风机、自动阀门进行手动确认，手动确认后进行远程自控系统确认，对仪表进行通电检查并完成自控系统参数设置，确认无误后进行所有机电设备的空载单机调试。

6.2.3 通水调试应满足如下要求：

- 1 单机空载调试合格；
- 2 膜组或膜池逐个通水调试，均合格后膜过滤处理系统整体调试；
- 3 手动控制、自动控制均应符合调试大纲及合同要求。

6.2.4 所有调试过程均应有记录，并分析调试结果出具调试报告。如果产水水质不合格，应停机进行膜组件完整性检测，排除故障后重新进行调试。

6.3 验收

6.3.1 膜过滤处理系统工程的验收应包括土建验收、安装工程验收和调试结果验收。

6.3.2 膜过滤处理系统验收应编制验收大纲，验收大纲应包含以下主要内容：

- 1 验收资料清单；
- 2 系统内容及设备清单和验收边界条件；
- 3 系统设备质量验收要求；
- 4 系统性能测试内容及要求；
- 5 环境保护验收。

6.3.3 工程整体运行验收应在设计水质、水量下连续稳定运行 168h，其出水水质、

水量、系统回收率、电耗、药耗等均应并应符合验收大纲规定。

6.3.4 验收过程应对土建、安装工程和调试结果形成验收记录，各项验收合格，工程验收判定为合格。

6.3.5 验收合格后应及时向建设方或运营方移交设计图、竣工图、设计变更文件、技术交底记录、施工组织设计、产品质量保证书和检验报告、施工过程质量检验记录、调试记录及报告、验收记录及报告等资料。

7 运行与维护

7.1 一般规定

7.1.1 现场操作人员应熟悉岗位职责、工作内容、风险隐患等相关规定，经培训考试合格后方可上岗。

7.1.2 运行人员应熟悉工艺系统与设备的工作原理并能熟练使用专业工具和操作自控系统。

7.1.3 应建立日常运行记录管理体系，真实记录系统参数及变化规律，并定期整理分析。生产运行记录应如实反映膜过滤处理系统生产运行情况，并应包括但不限于下列内容：

- 1 运行计量（水量、电量等）及材料消耗记录；
- 2 运行工艺控制参数记录；
- 3 系统进出水水质记录；
- 4 设备、仪器、仪表运行记录；
- 5 运行起始时间及停运起始时间。

7.1.4 膜过滤处理系统应经调试验收方可纳入运行管理。

7.1.5 膜车间地面和工艺设备应保持清洁。

7.2 系统运行

7.2.1 膜过滤处理系统运行应每日对进水取样并检测。

7.2.2 膜过滤处理系统开机前应对主要工艺设备、仪表进行检查，并应符合如下规定：

- 1 预处理设备运行正常；
- 2 进水泵、滤水泵、反洗泵运行正常；
- 3 物理反洗气体压力满足设计值；
- 4 化学清洗设备正常、药剂充足；
- 5 进水满足设计值；
- 6 电源电压正常；
- 7 膜组件、膜池及管道等清洗干净。

7.2.3 开机应严格按照操作步骤缓慢增加流量达到设定值。

7.2.4 自动运行的启动过程应符合各工艺设备、阀门等的开启流程，并应监测膜

池液位、膜组压力。

7.2.5 应监测和控制进水中的强酸、强碱、氧化剂、动植物油、矿物油等影响膜性能的物质。

7.2.6 进水宜依据膜材料性能选择性预加氯，有效氯宜为（2~4）mg/l。

7.2.7 膜前预处理投加絮凝剂时，投加量以 Al 计宜控制在（1~3）mg/l；投加聚丙烯酰胺时，其出水中聚丙烯酰胺残余量不得超过膜产品的允许值。

7.2.8 系统运行期间，进水浊度、进水压力、跨膜压差、进水污染指数、压力降测试压降速度、原水池及废水池液位、气体压力等参数应满足设计要求，工艺设备、管道运行应无异常和漏点。

7.2.9 系统运行应根据进水水质变化调整产水量，进水水质波动，应进行相应的运行时间及清洗周期、浓度的调整。

7.2.10 运行过程中，应定时进行反洗，并应符合下列规定：

- 1 膜过滤处理系统反洗频次和强度可根据进水水质设定；
- 2 膜过滤处理系统的反洗储水池应每日补氯消毒；
- 3 可在反洗水中投加次氯酸钠增强反洗效果。

7.2.11 系统运行应根据跨膜压差增速控制反洗频率、反洗强度，化学清洗的周期。

7.2.12 膜组件在线化学清洗及离线化学清洗时，应调整系统运行方式。

7.2.13 应定时现场巡视，检查设备运行状态，核查运行步序，记录运行参数，发现报警和异常应及时处置。

7.2.14 因故障报警停止运行时，排除故障后应按工艺流程重新启动。

7.2.15 每年宜对膜进行性能检测及评价；每年宜进行膜丝抽样检测，评价膜寿命，根据检测评价结果制定膜更换计划。

7.2.16 定期进行运行成本分析和运行状态评价。

7.2.17 膜过滤处理系统停运保护应符合下列要求：

- 1 应对膜组件进行停运保护，严禁长时间处于非湿润状态；
- 2 停运保护应符合现行行业标准《城镇给水膜处理技术规程》CJJ/T 251-2017 的相关规定及膜厂家设备运行维护手册要求；
- 3 停运期间，操作人员应定期巡检，确认设备封存完好。

7.3 系统清洗

7.3.1 膜过滤处理系统的化学清洗应在下列情况之一发生时进行：

- 1 正常压力下产水流量下降正常值的 10%~15%；
- 2 为了维持正常的产水流量，经温度校正后的给水压力增加 10%~15%；
- 3 恒流量运行时，压力式膜跨膜压差超过 0.08Mpa，浸没式膜的跨膜压差超过 0.06Mpa。
- 4 系统运行满 3 个月。

7.3.2 化学清洗前宜对污染物进行分析，根据膜污染情况及膜材质选定清洗药剂种类、浓度及清洗方式，定期进行化学清洗；化学清洗的频次和强度可根据膜污染情况和供水负荷进行调整；不同膜材质的清洗药剂选择按膜过滤处理系统及配套设施运行维护手册要求。

7.3.3 化学清洗应符合下列要求：

- 1 化学清洗前，应检查化学清洗储槽内清洗液的液位、浓度、温度、pH 值、电导率、系统运行状态是否满足要求；
- 2 化学清洗过程中，应记录跨膜压差、化学清洗储罐液位、药液浓度、清洗方式、清洗时间、药剂种类、清洗方式、清洗效果、液位变化等重要参数的变化；
- 3 化学清洗完成后，应分析系统参数变化，评价清洗效果。

7.3.4 化学清洗后应对膜过滤处理系统进行冲洗，冲洗用水可为系统进水，直至冲洗出水符合设计水质要求，方可投入运行。

7.3.5 应每月检查清洗投药系统加药口，防止药剂结晶堵塞。

7.4 系统维护

7.4.1 膜过滤处理系统应定期维护，以保证系统运行平稳，延长膜使用寿命。

7.4.2 膜组件初次使用前应排净保护液，使用水质合格的进水进行冲洗，期间产水应排放。

7.4.3 压力式膜过滤处理系统每季度应进行一次声纳测试，膜元件出现问题，应及时隔离和修补。

7.4.4 应定期对浸没式膜过滤处理系统滤池进行冲刷清洗，膜池每 3 个月清空 1

次，防止泥沙淤积，防止玻璃、金属等尖锐物品落入池中。

7.4.5 膜池内壁防腐应定期检查和维修，维修后应进行满水试验，并符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141的有关规定。

7.4.6 过滤性能差，产水水质不满足本规程 4.1.3 的规定时，应进行膜过滤处理系统的压降测试，必要时更换膜组件。

7.4.7 应定期检查和维修膜架、膜壳、布气管道及出气孔。

7.4.8 封闭式膜池应每周查看膜架、管道连接情况。

7.4.9 定期清理膜组件缠绕物，清理后对膜组件进行压降检测。

7.4.10 膜组件应定期进行膜断丝及组件密封的全面检测，检测应包括下列内容：

1 系统阀门、接口接头、密封圈的严密情况；

2 依据膜断丝情况进行修补，单只膜组件补针数量超过膜丝数量 10%宜更换膜组件。

7.4.11 每年应对膜组件进行检查，发现有破损情况应维修或更换膜组件。

7.4.12 库存膜元件应采用药液密封保存，置于常温或低温处，避免阳光直射，冬季应防冻。

7.5 附属设备维护

7.5.1 应建立系统维护、维修记录，包括但不限于下列内容：

1 建立膜过滤处理系统的电气、仪表、设备台帐。

2 电气、仪表、机械设备累计运行台时记录。

3 电气、仪表、机械设备及膜过滤处理系统设施维修、保养记录。

7.5.2 定期检查进水格栅或预过滤器的污染程度，如污染过重应进行拆卸并清洗。

7.5.3 定期检查所有压力开关、空气调压阀、电磁阀和气动阀的工作状况是否满足要求，并应根据检查结果进行保养和调校。

7.5.4 应定期紧固所有设备支架管道上的螺栓。

7.5.5 定期开启空气过滤器、压缩空气储罐的排放阀，排放凝结水。

7.5.6 应每年对阀门、冲洗设备、电气仪表检修。

本规程用词说明

- 1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:
 - 1) 表示很严格,非这样做不可的:
正面词用“必须”,反面词用“严禁”;
 - 2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
 - 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
 - 4) 表示有选择,在一定条件可以这样做的,采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的,写法为:“应符合.....的规定”或“应按.....执行”。

引用标准名录

- 1 《膜分离技术 术语》 GB/T 20103
- 2 《城镇给水膜处理技术规程》 CJJ/T251
- 3 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019
- 4 《声环境质量标准》 GB50265
- 5 《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T50087
- 6 《电气控制设备》 GB/T 3797
- 7 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 GB50231
- 8 《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》 GB50212
- 9 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 GB50231
- 10 《建设项目（工程）竣工验收办法》
- 11 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB50141