**T/CECS ××× -202×**

中国工程建设标准化协会标准

膜曝气生物膜反应器地表水体净化技术规程

Technical specification of membrane aerated biofilm reactor for

surface water purification

（征求意见稿）

××××× 出版社

**中国工程建设标准化协会标准**

**2024年6月**

膜曝气生物膜反应器地表水体

净化技术规程

Technical specification of membrane aerated biofilm reactor for surface water purification

（征求意见稿）

T/CECS XX-20XX

主编单位：天津海之凰科技有限公司

 中国市政工程中南设计研究总院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2 0 X X 年 X X 月 X 日

2024 北京

XX 出版社

**前言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2023]50号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分为6章，主要技术内容包括：总则、术语和符号、基本规定、工程设计、施工与验收、运行与维护。

本规程由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区分会归口管理，由天津海之凰科技有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请反馈至天津海之凰科技有限公司（地址：天津市西青区榕苑路16号鑫茂科技园C2座4层D单元，邮编：300384，邮箱：15922059307@163.com）

主编单位：天津海之凰科技有限公司

中国市政工程中南设计研究总院有限公司

参编单位：………

主要起草人员：………

主要审查人员：………

目次

[1 总则 1](#_Toc168645468)

[2 术语和符号 2](#_Toc168645469)

[2.1 术语 2](#_Toc168645470)

[2.2 符号 3](#_Toc168645471)

[3 基本规定 4](#_Toc168645472)

[4 工程设计 5](#_Toc168645473)

[4.1 一般规定 5](#_Toc168645474)

[4.2 系统组成 6](#_Toc168645475)

[4.3 MABR系统工艺设计 7](#_Toc168645476)

[4.4 配套设施 10](#_Toc168645477)

[5 施工与验收 12](#_Toc168645478)

[5.1 施工前准备 12](#_Toc168645479)

[5.2 施工 12](#_Toc168645480)

[5.3 调试 14](#_Toc168645481)

[5.4 验收 15](#_Toc168645482)

[6 运行与维护 17](#_Toc168645483)

[6.1 运行 17](#_Toc168645484)

[6.2 维护 18](#_Toc168645485)

[本规程用词说明 19](#_Toc168645486)

[引用标准名录 20](#_Toc168645487)

[附：条文说明 （21](#_Toc168645487)）

**Contents**

[1 General provisions 1](#_Toc152158263)

[2 Terms and symbols 2](#_Toc152158264)

[2.1 Terms 2](#_Toc152158265)

[2.2 Symbols 3](#_Toc152158266)

[3 Basic requirements 4](#_Toc152158267)

[4 Engineering design 5](#_Toc152158268)

[4.1 General requirements 5](#_Toc152158269)

[4.2 System composition 6](#_Toc152158270)

[4.3 Process design of MABR system 7](#_Toc152158272)

[4.4 Supporting facilities 10](#_Toc152158273)

[5 Construction and acceptance 12](#_Toc152158274)

[5.1 Preparation before construction 12](#_Toc152158275)

[5.2 Construction 12](#_Toc152158276)

[5.3 Commissioning 14](#_Toc152158277)

[5.4 Acceptance 15](#_Toc152158278)

[6 Operation and maintenance 17](#_Toc152158280)

[6.1 Operation 17](#_Toc152158281)

[6.2 Maintenance 18](#_Toc152158281)

[Explanation of wording in this specification 19](#_Toc152158283)

[List of quoted standards](#_Toc152158283) 20

[Addition: Explanation of provisions](#_Toc152158283) 21

# 总则

1.0.1 为规范地表水体净化使用膜曝气生物膜反应器的工艺设计、施工与验收、运行与维护管理，做到安全可靠、技术先进、经济合理、管理方便，制定本规程。

【条文说明】

目前，MABR技术已广泛应用于地表水体净化处理中，相关产品的国家标准《膜曝气生物膜反应器（MABR）膜组件》 GB/T42281已发布实施，为了更好地规范MABR技术在地表水体净化处理中的工艺设计、施工与验收、运行与维护管理，需要制定本规程。

1.0.2本规程适用于采用膜曝气生物膜反应器及其组合工艺对地表水体进行净化处理的系统工程。

【条文说明】

本规程只适用于河道、湖泊、水库、坑塘等地表水体采用膜曝气生物膜反应器或组合工艺进行净化处理的工程，可与膜曝气生物膜反应器组合的措施包括截污纳管、清淤、人工湿地、纳米增氧、喷泉曝气、水生动植物修复、一体化旁路处理设备、快速治理等。

1.0.3 地表水体净化使用膜曝气生物膜反应器的工艺设计、施工与验收、运行与维护管理，除应按本规程执行外，尚应符合国家现行相关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

【条文说明】

本条规定本规程与现行的国家其他相关标准的关系。

有关规范和标准有：《地表水环境质量标准》GB3838、《室外排水设计标准》GB 50014、《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918、《城乡排水工程项目规范》GB 55027等。

# 术语和符号

## 术语

2.1.1 膜曝气生物膜反应器 membrane aerated biofilm reactor，MABR

以透氧膜为微生物载体并为其表面的生物膜无泡传输氧气，氧气和污染物分别从生物膜两侧扩散进入生物膜被逐渐消耗的生物膜法污水处理系统。

2.1.2膜面积 membrane area

中空纤维膜组件可有效利用的膜外表面积之和。

2.1.3 透氧通量oxygen flux

在规定的温度、供气压力、水深等测试条件下，在单位时间内透过单位膜面积的氧气总量。

2.1.4 膜组件 membrane module

由MABR中空纤维膜丝、集气管、浇铸槽及封端用树脂或其它材料浇铸而组成的帘式器件。

2.1.5 膜处理单元 membrane treatment unit

由多个膜组件、尾气增氧设备、膜组件架、供气支管道、阀门等连接而成的水体净化单元。

2.1.6 膜更换 membrane replacement

将损坏失去使用功能的膜组件更换成新膜组件的操作。

2.1.7 膜曝气生物膜反应器处理系统 membrane aeration biofilm reactor treatment system；MABR系统（缩写）

由膜处理单元、供气设备、供气管、阀门以及配套设施等组成的水体净化处理工艺系统。

## 符号

*A*0­——单套膜组件面积（m2）；

*C*1­——污染水体的氨氮浓度（mg/L）；

*C*2­——设计净化后水体的氨氮浓度（mg/L）；

*C*3­——污染水体的CODCr浓度（mg/L）；

*C*4­——设计净化后水体的CODCr浓度（mg/L）；

*N*­——膜组件数量（个）；

*N*1­——膜组件校核数量（个）；

——设计处理水量（m3）；

*Q*风­——MABR系统的风机供气量（m3/min）；

*Q*气­——MABR系统的供氧通量（m3/h）；

*k*——安全系数。

*q*1­——氨氮负荷 [g/（m2•d）]；

*q*2­——CODCr负荷 [g/（m2•d）]；

*q*气­——单套膜组件透氧通量[L/（m2•h）]；

*t*——停留时间（h）；

*v*——流速（m/s）；

# 基本规定

3.0.1 MABR系统及其组合工艺的选择应根据地表水体的原有水质、处理要求、设计规模、用地条件、运行经验等因素，通过技术经济比较后确定。

【条文说明】

地表水体涉及不同城市，根据河长制、地域性等划分，以及地表水体的主要水质指标、处理要求、安装条件等进行设计，实现“一水一策”，工艺选择过程中进行技术经济比较。

在与MABR系统进行组合的工艺中，MABR系统一般放置在人工湿地前端，作为预处理系统；MABR系统与水生动植物、纳米增氧、喷泉曝气组合时可以同时间隔布设在地表水体内部；旁路处理设置在地表水体的岸边侧，与MABR系统共同发挥作用；快速处理包括化学药剂快速处理法、物理换水法、投加微生物菌剂等可以与MABR系统同时使用。

3.0.2 MABR系统的主要工艺设计参数应通过试验或根据相似工程的运行经验确定。

3.0.3 MABR系统的安装、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、熟练操作运行管理系统。

3.0.4 MABR系统中设备产生的噪声应符合国家现行标准《声环境质量标准》GB3096的有关规定。

# 工程设计

## 一般规定

4.1.1 地表水体的不同深度时，MABR系统工艺选择应符合下列规定：

1 水深小于0.8 m时，宜增加水深措施后安装或旁路治理。

2 水深大于等于0.8 m且小于等于4.0 m时，应在地表水体内安装。

3 水深大于4.0 m时，宜在地表水体内浮岛式安装。

【条文说明】

MABR系统的MABR膜组件需要完全浸没在地表水体中，水深要求不能满足时，可采用挖深河床或设拦截坝蓄水增加水深，或地理条件允许条件下可在待治理的地表水体周边采用旁路治理措施，设置坑塘增加水深利用MABR系统进行治理。

4.1.2 地表水体的流速*v*不同时，MABR系统工艺选择应符合下列规定：

1 流速*v*小于等于0.5 m/s时，应在地表水体内安装。

2 流速*v*大于0.5 m/s且小于等于1 m/s时，宜采用固定桩、固定网等措施加固或外侧引流措施降速后安装。

3 流速*v*大于1 m/s时，宜采取旁路治理或拦截坝、消能坎等减速措施后安装。

4 对于风险较大的行洪河道，宜采用旁路治理。

【条文说明】

加固措施可在地表水体内部进行打桩固定、MABR膜系统安装固定网，或对地表水体进行外侧引流降速运行，对于行洪流速大、悬浮物多、冲刷比较大的河道，宜采用旁路治理。

4.1.3 采用MABR系统净化处理的地表水体水质含盐量不应大于30 g/L。

【条文说明】

由于MABR系统需要安装在地表水体内部，为避免影响MABR系统的安装和使用效果，对地表水体的含盐量做进一步的规定。

4.1.4 采用MABR系统及其组合工艺对地表水体进行净化处理时，当底泥厚度大于0.5m，宜采用清淤或改良措施对地表水体底泥进行治理。

【条文说明】

底泥属于内源污染物，底泥清淤的目的是为了减少内源污染对地表水体水质的影响。

4.1.5膜处理单元的选择应符合下列要求：

1 膜处理单元长度方向最长不宜超过50 m。

2 膜处理单元宽度不宜超过2.0 m。

3 膜处理单元组间距不宜小于2 m。

4 膜处理单元原位治理区域内，其中水力停留时间不宜小于24 h。

【条文说明】

MABR系统内供气设备向膜处理单元供气，在长度方向上进行限定的原因是由于管线过长，沿程气量损失增加、供气压力降低对末端膜处理单元内膜组件的气体通量影响较大，膜处理单元长度方向最长不应超过50 m。

大多地表水体具有一定的流动性，MABR膜对地表水体的污染物进行降解需要有一定的水力停留时间，而且由于治理区域一般呈不规则形状，水体无法均匀流动，水力停留时间短不利于污染物的有效降解。

## 系统组成

4.2.1 MABR系统的组成宜符合下列要求：

1 膜处理单元长度宜根据设计计算确定，同一地表水体内膜处理单元长度可不同。

2 供气设备根据设计及环境要求，可选用沉水风机、罗茨风机，宜优选沉水风机。

3 供气管为供给膜处理单元的供气管路，供给每个膜处理单元的供气管宜管径相同，膜处理单元通过供气管连接形成整体。

4.2.2膜处理单元组成宜符合下列要求：

1 膜组件宜选用帘式中空纤维膜组件，膜组件性能参数符合国家相关标准规定，每个膜处理单元内膜组件数量根据设计计算得出，同一地表水体中不同膜处理单元内膜组件数量可不相同。

2 尾气增氧设备宜选用微曝气中空纤维膜组件或纳米曝气管。

3 膜组件架应固定膜处理单元中的每个膜组件，选用与微曝气中空纤维膜组件结合时，宜将两种膜组件按设计要求均固定在膜组件架上。

4 供气管道包括供气主管和供气支管，膜组件之间应采用供气支管连接，膜处理单元之间应采用供气主管连接。

## MABR系统工艺设计

4.3.1 设计处理水量，根据治理要求涉及的地表水体净化体积进行确定。

4.3.2 膜组件数量，根据地表水体治理要求和地表水体污染物浓度，通过污染物降解负荷、停留时间计算出膜组件数量，膜组件间距不宜小于300 mm。

4.3.3 膜处理单元根据地表水体治理长度和宽度设计，膜处理单元可进行串联或并联设计。

4.3.3 MABR系统的主要设计参数，宜根据试验资料确定；无试验资料时，可按表4.3.3的规定取值。

表4.3.3 MABR系统地表水体净化得常用参数及取值范围

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 符号 | 单位 | 典型值或范围 |
| 单套膜组件面积 | *A*0 | m2 | ≥3.5 |
| 停留时间 | *t* | h | ≥24 |
| 氨氮负荷 | *q*1­ | g/（m2•d） | 0.4 ~ 2.0 |
| CODCr负荷 | *q*2 | g/（m2•d） | 4 ~ 20 |
| 透氧通量 | *q*气 | L/（m2•h） | ≥10 |

4.3.4 MABR系统设计时氨氮负荷和CODCr负荷根据地表水体的污染物氨氮浓度进行选取，可按表4.3.4-1和4.3.4-2进行取值。

表4.3.4-1 膜组件氨氮负荷取值范围

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 符号 | 单位 | 范围 |
| 氨氮浓度 | *C*1­ | mg/L | ＜5 | 5 ~ 10 | 10 ~ 20 | ＞20 |
| 氨氮负荷 | *q*1 | g/（m2•d） | 0.4 ~ 0.8 | 0.8 ~ 1.2 | 1.2 ~ 1.6 | 1.6 ~ 2.0 |

表4.3.4-2 膜组件CODCr负荷取值范围

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 符号 | 单位 | 范围 |
| CODCr浓度 | *C*3­ | mg/L | ＜50 | 50 ~ 150 | ＞150 |
| CODCr负荷 | *q*2 | g/（m2•d） | 4 ~ 8 | 8 ~ 15 | 15 ~ 20 |

4.3.5 膜组件数量应按照单位膜组件单位时间内氨氮污染物的量来计算，按下式计算：

 $N=k\frac{24Q(C\_{1}-C\_{2}）}{A\_{0}q\_{1}t}$ (4.3.5)

式中：*N*­——膜组件数量（个）；

*Q*­——设计处理水量（m3）；

*C*1­——污染水体的氨氮浓度（mg/L）；

*C*2­——设计净化后水体的氨氮浓度（mg/L）；

*A*0­——单套膜组件面积（m2）；

*q*1­——氨氮负荷 [g/（m2•d）]，一般可取0.4 g/（m2•d）~ 2 g/（m2•d）；

*t*——停留时间（h）；

*k*——安全系数，*k*=1.1～1.3；

 24——时间换算系数。

4.3.6 膜组件数量应按下式校核：

 $N\_{1}=k\frac{24Q(C\_{3}-C\_{4}）}{A\_{0}q\_{2}t}$ (4.3.6)

式中：*N*1­——膜组件校核数量（个）；

*Q*­——设计处理水量（m3）；

*C*3­——污染水体的CODCr浓度（mg/L）；

*C*4­——设计净化后水体的CODCr浓度（mg/L）；

*A*0­——单套膜组件面积（m2）；

*q*2­——CODCr负荷 [g/（m2•d）]，一般可取4 g/（m2•d）~ 20 g/（m2•d）；

*t*——停留时间（h）；

*k*——安全系数，*k*=1.1～1.3；

 24——时间换算系数。

膜组件数量取*N*和*N*1中的大者。

4.3.7 MABR系统供氧通量应按下式计算：

 $Q\_{气}=q\_{气}A\_{0}N×10^{-3}$ (4.3.7)

式中：*Q*气­——MABR系统的供氧通量（m3/h）；

*q*气­——单套膜组件透氧通量 [L/（m2•h）]；

*A*0­——单套膜组件面积（m2）；

*N*­——膜组件总数（个）。

【条文说明】

公式4.3.7中的膜组件总数*N*选用公式4.3.5和4.3.6中膜组件数量的大值，即供氧通量应该根据上述降解CODCr和氨氮所需气量进行校核。

4.3.8 MABR系统鼓风机的供气量应按下式计算：

 $Q\_{风}=\frac{Q\_{气}}{21\%×60}$ (4.3.8)

式中：*Q*风­——MABR系统的风机供气量（m3/min）；

*Q*气­——MABR系统的供氧通量（m3/h）；

21%­——氧气在空气中所占比例系数；

60­——时间换算系数。

4.3.9 膜处理单元设计时，根据膜组件数量，结合地表水体的水文地质情况，设计每组膜处理单元得结构形式及膜处理单元内部的结构形式，不同膜处理单元间可进行串联或并联设计。

【条文说明】

根据地表水体长度、宽度和深度进行膜处理单元的设计，一个项目内可以存在不同类型的膜处理单元，如第一种膜处理单元由10个膜组件、膜架及附属设施构成，第二种膜处理单元可由16个膜组件、膜架及附属设施构成，以此类推。

## 配套设施

4.4.1 配套设施主要包括MABR系统中的各供气管道、阀门、膜组件架和供气设备等。

4.4.2 配套设施设计宜符合以下规定：

1 供气设备出口压力宜选用0.04 MPa~0.05 MPa，最大供气压力不宜超过0.085 MPa。

2 供气设备接出的供气主管道宜布置成环形。

3 每个膜处理单元与总供气管道之间设置阀门。

4 膜处理单元内膜组件间连接供气管道的管径宜与膜组件端部连接口径相同。

5 原位治理时，膜组件架的长度、高度及层数宜根据地表水体的水深和底泥厚度进行设计。

6 原位治理时，膜组件架支腿的高度不宜小于150 mm。

【条文说明】

当MABR系统才采用双层设计，膜组件架的高度应满足膜组件安装要求，且层数一般不大于2层。

当不采用浮岛式原位安装时，膜组件架支腿在地表水体底部应固定牢固，不能满足要求时需进行加固。

4.4.3 膜组件架应采用热镀锌金属材质，如若地表水体治理有特殊要求时，采用不锈钢或带有防腐功能的金属材质，具体做法参照项目设计单位的设计说明。

4.4.4 供气管道使用的硬聚氯乙烯管应符合国家现行标准《工业用硬聚氯乙烯（PVC-U）管道系统 第1部分：管材》GB/T 4219.1和《给水用高性能硬聚氯乙烯管材及连接件》CJ/T 493的有关规定。

# 施工与验收

## 施工前准备

5.1.1膜组件的运输贮存应符合现行国家标准《膜曝气生物膜反应器（MABR）膜组件》 GB/T42281的有关规定。

【条文说明】

膜组件安装前，运输贮存到指定地点，按照国家标准《膜曝气生物膜反应器（MABR）膜组件》 GB/T42281的有关规定，应放置于室内、远离冷热源，避免膜组件受损。

5.1.2 工程所有材料、设备、附属部件和专用工具应准备齐全。

5.1.3 施工前应熟悉设计文件和设备安装要求，应编制MABR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。

5.1.5 当供气设备选用固定设备基础时，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。

【条文说明】

本条说明是在供气设备选用岸边固定式罗茨风机时使用。

固定式供气设备需要设备基础，设备基础的设计应满足供气设备的承载要求，供气设备宜设置在风机房内。

## 施工

5.2.1 膜处理单元的安装应符合下列要求：

1 膜组件应按厂家说明书进行安装。

2 膜组件安装过程中不应出现外形受损及膜丝断裂现象。

3 膜处理单元应按工艺设计图纸安装，与管道连接牢固且密封良好。

【条文说明】

膜组件安装前应逐支检查，膜组件外观、性能等要求应满足国家标准《膜曝气生物膜反应器（MABR）膜组件》 GB/T42281的有关规定；膜组件安装过程中，膜组件外观不受外力损坏，发现损坏及时更换。

5.2.2 膜处理单元的配套设施安装应符合下列要求：

1供气设备的安装应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275的有关规定。

2供气管道的安装应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的有关规定。

【条文说明】

供气管道根据项目需要宜选择PE管、UPVC管、镀锌管，当埋地时，宜优先选择PE管，使用镀锌管时应进行外防腐。

5.2.3 膜处理单元地表水体内安装应符合下列要求：

1 膜处理单元结构内部管道、阀门、连接件等已按照施工图及相应规范安装完成。

2 膜处理单元组装完成检查合格后进行水体内部安装，并与供气设备的主管路进行连接。

3 膜处理单元应保证完全浸没在水体中。

4 在调试运行前，膜处理单元内的阀门处于关闭状态。

【条文说明】

膜处理单元安装完毕在调试运行前应完全浸没在水体中，不得出现水体水位波动使膜组件频繁暴露在阳光下。

膜处理单元按照施工图顺序进行组装，并及时安装于水体内，减少膜处理单元在阳光下暴露的时间。

5.2.4 地表水体在MABR系统区域内、上游和上游设置安全警示标志。

【条文说明】

城区内的地表水体周围是人们活动场所，会有垂钓、散步、戏耍等活动，MABR系统区域内、上游和上游设置安全警示标志的目的是给人以警示，保护膜处理单元不被损坏。

## 调试

5.3.1 MABR系统调试应预先编制调试大纲，调试大纲应包括下列主要内容：

 1 调试条件；

 2 调试准备；

 3 供气设备调试；

 4 各膜处理单元调试；

 5 全系统调试；

 6 MABR系统检查及系统完善；

 7 全系统试运行及自行检验；

 8 正式提交验收。

5.3.2 调试前对供气设备进行注油。对供气设备进行单机空载调试，调试合格后进行MABR系统调试。

5.3.3 膜处理单元应逐组进行调试，均合格后进行MABR系统整体调试。

5.3.4 MABR系统的通气调试应对每个膜处理单元进行反复调试，直至每组膜处理单元供气均匀；发现有漏气时，应停气对膜处理单元内漏气组件进行处理，合格后方可进行后续调试。

【条文说明】

膜处理单元逐组调试时，相对供气设备而言，由远至近进行膜处理单元调试，反复多次调试至供气均匀为止，检查标准以《膜曝气生物膜反应器（MABR）膜组件》 GB/T42281中完整性的相关规定为准。

5.3.5 当MABR系统的供气设备间歇运行时，设置手动与自动控制，调试应符合设计规定运行的时间要求。

【条文说明】

供气设备是否间歇运行、间歇运行的时间都需要通过技术方案和合同要求进行确定。

5.3.6 所有调试过程均应有记录，并分析调试结果出具调试报告。

## 验收

5.4.1 MABR系统工程的验收应包括安装工程验收和调试结果验收。

5.4.2 MABR系统验收应编制验收大纲，验收大纲应包含下列主要内容：

 1 验收资料及设备清单；

 2 系统供气设备质量验收要求；

 3 系统膜组件质量验收要求；

 4 环境保护验收及要求。

5.4.3 工程整体运行验收应在MABR系统调试后稳定运行72h，膜系统运行符合验收要求规定下进行，当有水质指标达标要求时，按照合同验收期规定进行验收。

5.4.4 验收过程中对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。

【条文说明】

调试过程中应详细记录供气设备及系统重要参数、地表水体主要水质指标数据、流速变化及主要环境特点等，调试过程中遇到问题应分析原因尽快解决并记入调试记录。

5.4.5 验收合格后应及时向建设方或运营方移交竣工图、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。

# 运行与维护

## 运行

6.1.1 MABR系统运行前，现场操作人员应熟悉工艺系统及设备的工作原理、操作技术要点，并能熟练使用专业工具，经培训考核合格后方可上岗。

6.1.2 MABR系统启动前应对供气设备、管道及阀门等进行检查，确保系统各部位处于正常状态。

6.1.3 MABR系统运行应根据水质变化和运行要求调整供气压力，且供气压力最大不宜大于0.085 MPa。

【条文说明】

MABR系统需要曝气均匀，根据日常检测水质情况及时调整系统供气压力，避免MABR系统曝气气泡过大不均匀，供气压力最大不超过0.085 MPa。

6.1.4应定时现场巡视，检查MABR系统和供气设备等运行状态，供气管道破损情况，记录运行参数，发现破损和异常情况应及时处置。

【条文说明】

MABR系统设置于地表水体内部，供气管道有时会沿岸边布设，周边人们日常活动会对供气管道甚至MABR膜组件造成损坏，日常运维需要定时进行现场巡视，发现问题及时处理，防止问题扩大造成水质不合格或设备损坏等情况。

6.1.5 MABR系统运行过程中，应根据处理水质和合同要求对主要水质指标进行监测。

【条文说明】

根据合同要求通常需要对目标水体水质指标进行监测，一般包括温度（T）、溶解氧（DO）、透明度（SD）、氧化还原电位（ORP）、化学需氧量（CODCr）、高锰酸盐指数（CODMn）、氨氮（NH3-H）、总氮（TN）、总磷（TP）含量等。

## 维护

6.2.1 MABR系统运行过程中，应定期维护，以保证系统运行平稳，延长膜使用寿命。

【条文说明】

MABR膜组件在不受外力损坏正常使用时，定期对MABR系统巡视，更换受损组件，及时排除故障，避免因破损膜组件而导致系统受损、进水等影响正常运行，延长膜组件及系统使用寿命。

6.2.2 MABR系统的维护应包括膜组件破损的封堵修复、膜组件更换以及供气设备及其自动控制系统、供气管道及其它配套附属设施的维护与保养。

6.2.3 MABR系统出现大气泡如喷泉、水体翻滚状，视为膜系统漏气故障，在通气条件下，检查漏气膜组件部位，将供气支管道控制阀关闭，对破损或漏气膜组件进行检测和修补或更换。

【条文说明】

MABR系统渗透及尾端曝气形成均匀气泡，若出现大气泡现象需及时检查，关闭膜组件所在膜处理单元的控制阀门，整组检查，修补更换完善后打开阀门恢复膜处理单元使用。

6.2.4 当满足下列条件之一时，应进行膜组件更换：

1 膜组件受外力使膜丝出现大量折断；

2 水位变化波动大，膜组件经常外漏，经检测膜组件膜老化而严重影响生物挂膜、透氧通量和正常使用时。

6.2.5 更换膜组件所在的膜处理单元停止运行，新膜组件的安装应符合规定。

6.2.6 供气设备及其自动控制系统、供气管道及其它配套附属设施的维护和保养应按《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60的有关规定执行。

本规程用词说明

1 为方便执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不一样的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，正常情况下都应该这样做的：

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该这样做：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的时，写法为“应按………执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

《室外排水设计标准》GB 50014

《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268

《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275

《城乡排水工程项目规范》GB 55027

《声环境质量标准》GB3096

《地表水环境质量标准》 GB3838

《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918

《工业用硬聚氯乙烯（PVC-U）管道系统 第1部分：管材》GB/T 4219.1

《膜曝气生物膜反应器（MABR）膜组件》 GB/T42281

《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60

《给水用高性能硬聚氯乙烯管材及连接件》CJ/T 493

**中国工程建设标准化协会标准**

**膜曝气生物膜反应器地表水体净化技术规程**

T/CECS XXX-202X

**条文说明**

**编 制 说 明**

为规范地表水体净化使用膜曝气生物膜反应器的工艺设计、施工与验收、运行与维护管理，编制组在充分调查研究的基础上，依据国家相关标准和大量膜曝气生物膜反应器在地表水体净化的工程应用实践案例总结，对本规程进行编制。

为便于广大设计、施工、科研、院校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。