

ICS. 13. 060. 30

J 88

备案号: 49842-2016

DB44

广东省地方标准

DB44/T 1658—2015

水处理用膜生物反应器和紫外线消毒设备

Membrane Bio-reactor and UV Disinfection Equipment for Water Treatment

2015-09-07 发布

2015-12-07 实施

广东省质量技术监督局

发布

目 次

前言.....III

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....2

4 分类与型号.....3

5 技术要求.....3

6 测试与检测.....6

7 检验规则.....8

8 标志、包装、运输和贮存.....8

附录A （规范性附录） 设备分类与型号.....10

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由广东海川科技有限公司提出。

本标准由广东省质量技术监督局归口。

本标准起草单位：广东海川科技有限公司、深圳海川环境科技有限公司、深圳市海川实业股份有限公司。

本标准主要起草人：全新路、何唯平、雷波、周梅芳、陈昌镇、潘鑫、黎俊茂。

水处理用膜生物反应器和紫外线消毒设备

1 范围

本标准规定了生活污水处理膜生物反应器和封闭式紫外线消毒设备的术语和定义、分类与型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等要求。

本标准适用于对经过化粪池及格栅预处理后的生活污水进行处理的膜生物反应器与紫外线消毒设备。

原水水质与生活污水相类似的膜生物反应器和紫外线消毒设备可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 1220 不锈钢棒

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB 4208-2008 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 4219.1 化工用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材

GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带

GB 5226.1 机械安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 6920-1986 水质 pH值的测定 玻璃电极法

GB/T 8259 卡箍式柔性管接头 技术条件

GB/T 8260 卡箍式柔性管接头 型式与尺寸

GB 9969.1 工业产品使用说明书总则

GB/T 10002.1 给水用硬聚氯乙烯（PVC-U） 第1部分：管材

GB/T 10002.2 给水用硬聚氯乙烯（PVC-U） 第2部分：管件

GB/T 11901-1989 水质 悬浮物的测定 重量法

GB/T 11914-1989 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

GB/T 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 13955 剩余电流动作保护装置的安装和运行

GB 14554 恶臭污染物排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
GB/T 18921 城市污水再生利用 景观环境用水水质
GB/T 19837 城市给排水紫外线消毒设备
GB 50054 低压配电设计规范
GB 50055 通用用电设备配电设计规范
CJ 343-2010 污水排入城市下水道水质标准
JB/T 5995 工业产品使用说明书 机电产品使用说明书编写规定
JB 8939 水污染防治设备 安全技术规范
HJ 505-2009 水质 五日生化需氧量（BOD₅）的测定 稀释与接种法
HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
CECS 152: 2003 一体式膜生物反应器污水处理应用技术规程
DB44/ 26-2001 水污染物排放限值

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

膜分离技术 membrane separation technology

利用膜的选择透过性进行分离或浓缩的技术。膜分离技术包括微滤、超滤、纳滤和反渗透等。膜生物反应器通常使用微滤膜（孔径 0.1~1.0 μm ）或超滤膜（孔径 0.01~0.1 μm ）。

3.2

膜生物反应器 membrane bio-reactor

将膜分离技术与传统污水生物处理技术相结合的一种高效处理装置。按膜处理单元的放置设定分为一体式和分体式两种类型。一体式膜生物反应器是将膜处理单元放置于生物处理反应池内部的一种浸没式膜生物反应器；分体式膜生物反应器是将膜处理单元放置于生物处理反应池外部的一种膜生物反应器。

3.3

膜组件 membrane module

按照一定技术要求，由膜（板式膜、管式膜或中空纤维帘式膜）组成的膜分离元件。

3.4

膜处理单元 membrane treatment unit

由一个或数个膜组件以某种形式组装成的基本处理单元。其中包括膜组件、出水管、固定支架、曝气管等。

3.5

膜通量 membrane flux

在一定工况下，指单位时间单位膜面积通过的水量，单位为 $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 或 $\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

3.6

封闭式紫外线消毒器 enclosed ultraviolet disinfectors

封闭式管道内水流的紫外线消毒装置。

3.7

紫外线（简称为UV） ultraviolet

波长在 100 nm~380 nm 的电磁波，其中具有消毒能力的紫外线波段为 200 nm~280 nm。

3.8

紫外线消毒 ultraviolet disinfection

病原微生物吸收波长在 200 nm~280 nm 间的紫外线能量后，其遗传物质（核酸）发生突变导致细胞不再分裂繁殖，达到消毒杀菌的目的，即为紫外线消毒。

3.9

紫外线强度 UV intensity

单位时间与紫外线传播方向垂直的单位面积上接受到的紫外线能。单位常用 mW/cm^2 。

3.10

低压灯 low pressure lamp

输入电功率约为每厘米弧长 0.5 W，杀菌紫外线能输出功率约为每厘米弧长 0.2 W，工作内压在 0.13 pa~1.33 pa。

3.11

低压高强灯 low pressure high-power lamp

输入电功率约为每厘米弧长 1.5 W，杀菌紫外能输出功率约为每厘米弧长 0.6 W，工作内压在 0.13 pa~1.33 pa。

4 分类与型号

设备分类与型号见附录A。

5 技术要求

5.1 工艺设计

生活污水经预处理，由调节池调节水质水量并经细格栅处理后，采用膜生物反应器和紫外线消毒设备处理的工艺流程图如图1所示。处理装置主要由膜处理单元、生物反应器、鼓风机曝气系统、封闭式紫外线消毒器、控制系统、进出水管路、在线清洗系统等组成。

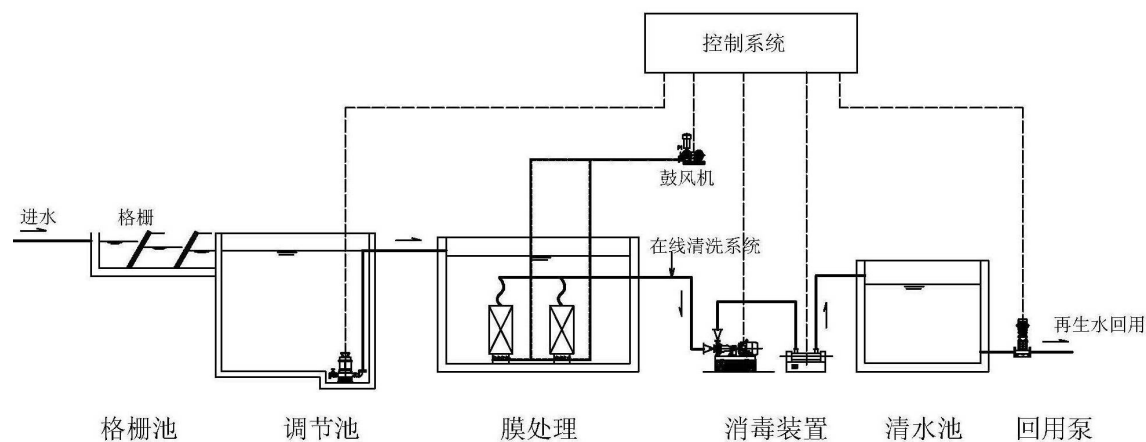


图 1 工艺流程图

5.1.1 适用水质

膜生物反应器与封闭式紫外线消毒成套设备进水水质要求见表1。如果生活污水水质超出表中限值，则应在污水进入膜生物反应器和封闭式紫外线消毒器前进行必要的预处理；以洗浴（涤）排水为原水时，应设置毛发聚集器；当有厨房等含油排水进入膜生物反应器时，应经过隔油处理。

表1 膜生物反应器适用水质

项目	化学需氧量COD _{cr} / (mg/L)	生化需氧量BOD ₅ / (mg/L)	悬浮固体SS/ (mg/L)	氨氮/NH ₃ -N/ (mg/L)	pH	动植物油 (n-Hex) (mg/L)	矿物油 (mg/L)
浓度范围	≤500	≤300	≤150	≤50	6~9	<30	<3

5.1.2 出水指标

- a) 当设备出水作为城市杂用水回用时，其出水水质应符合 GB/T 18920 的规定。
- b) 当设备出水作为景观环境用水回用时，其出水水质应符合 GB/T 18921 的规定。
- c) 当设备出水排放至一般受纳水体时，其出水水质应符合 DB44/ 26-2001 及地方总量控制的规定。

5.1.3 设计参数

反应器处理污水的设计参数按表2、表3选取。

表2 膜生物反应器设计参数

膜形式	污泥负荷 Fw (kgBOD ₅ /kgMLSS. d)	混合液悬浮固体 X (mg/L)	跨膜压差 (kPa)
中空纤维膜	0.05~0.15	6000~12000	0~35
平板膜	0.05~0.15	6000~20000	0~20
管式膜	0.05~0.15	6000~20000	0~35

表3 污水处理出水消毒紫外灯设计参数

项目名称	低压灯	低压高强灯	备注
处理流量范围 (万 m ³ /d)	<5	3~40	根据处理规模不同, 紫外线消毒选择低压灯或低压高强灯配置。
水质条件	SS≤20mg/l 透光率≥50%	SS≤20mg/l 透光率≥50%	
清洗方式	人工清洗/机械清洗	人工清洗/机械清洗	
电功率	≤100w	≤500w	

5.2 膜生物反应器设备性能及技术要求

5.2.1 膜生物反应器应设置膜组件、进水管、出水管、曝气管、溢流管、排泥管、排空管、在线反清洗管、回流管和液位开关等。

5.2.2 反应器采用的膜及其膜组件应耐污染和耐腐蚀。

5.2.3 膜的工作水通量应大于 10 L/m²·h, 并增加 10%~20%的富余量。

5.2.4 膜生物反应器曝气管宜采用中孔或微孔曝气, 具体曝气量根据膜厂家产品说明要求和不同水质调整确定。

5.2.5 膜的出水宜用水泵抽吸, 泵间歇运行, 以达到膜表面自清洗作用。

5.2.6 膜组件及膜处理单元结构应简单, 便于安装、清洗和检修。

5.2.7 膜组件出水管必须设置在线化学清洗用的清洗液接口; 清洗频率宜根据处理水质不同进行调整; 清洗药剂和药剂浓度根据膜生产厂家要求; 离线浸泡清洗废液经投加亚硫酸氢钠还原处理后, 返回调节池。

5.2.8 膜生物反应器内的水流循环通道设计应合理。

5.2.9 膜生物反应器之上的水位高度不小于 500 mm。

5.3 封闭式紫外线消毒器性能和技术要求

5.3.1 封闭式紫外线消毒器应包括腔体、低压或低压高强紫外灯、石英套管、紫外光强度传感器、套管清洗系统及动力装置(如空压机、液压泵等)、镇流器、电气控制系统及软硬件可视化监控界面等;

5.3.2 紫外线消毒器应符合 GB/T 19837 的规定。

5.3.3 紫外线消毒设备应设置温控装置保护、清洗故障报警、灯管故障报警等。

5.3.4 紫外线消毒设备的设计应包括对一些意外情况的考虑, 需要调压水泵、备用能源、冗余量, 以及对大量潜在问题的报警系统。

5.4 外观

5.4.1 外壳表面应光滑平整, 不应存在疤痕、凸凹等影响外观的缺陷。

5.4.2 各处保护、装饰涂层应均匀, 不应存在起皮、剥落及其他缺陷。

5.4.3 设备各附属物(件)的安装位置准确, 各部分均不应存在妨碍安装、检修、擦拭等的缺陷。

5.5 强度及严密性要求

膜生物反应器、封闭式消毒设备的强度及严密性应满足工艺要求, 相应管路并应无水(气)泄漏。

5.6 电气安全要求

设备安全要求和措施方面应符合 JB 8939 的规定

5.6.1 下列部位应做保护接地：

- a) 电机的底座和外壳；
- b) 互感器的二次绕组；
- c) 电气控制柜的外壳；
- d) 以金属材料制作的生物反应器；
- e) 所有外露可导电部分都应连接到保护联结电路上；所有保护导线应采用端子连接；一个端子只应连接一根保护导线；保护导线连接点不应有其他的作用。

5.6.2 保护接地电路的连续性，应符合 GB 5226.1 的规定。

5.6.3 绝缘电阻应符合表 4 的规定。

表 4 绝缘电阻

单位：MΩ

序号	测量部位	绝缘电阻要求
1	设备动力电路与接地装置间绝缘电阻	≥ 1.0
2	二次回路与柜壳 ^a	≥ 1.2
^a 可取二次回路中几个控制元件的控制线圈接线端子作为与柜壳的测量点。		

5.6.4 设备应采取漏电保护措施，漏电保护器的安装和运行应符合 GB 13955 的规定。设备宜采用漏电断路器作为二次回路的电源开关。

5.6.5 设备应装设短路保护和过载保护器件，其类型和安装应符合 GB 50054 和 GB 50055 的规定。

5.7 其他环保要求

5.7.1 噪声控制

设备正常运行时产生的噪声应符合 GB/T 12348 的规定。

5.7.2 污泥处理

膜生物反应器需定期排泥，产生的污泥较少时，可就近排至化粪池，或另设污泥储存池，定期由吸粪车运走；膜生物反应器产生的污泥较多时，可采用机械脱水装置或其他方法进行处理，有关设计可按 GB 50014—2006 的要求执行。

5.7.3 废气处理

膜生物反应器宜采用密闭方式，外排气应设除臭装置。

6 测试与检测

6.1 出水水质检验

检验工况：进水温度为 15℃～35℃、有机物等主要污染物浓度为最高允许值的 80%～100%，出水流量在其额定处理能力的 ±10% 范围内，按照 GB 8978—2002、GB/T 18920 或 GB/T 18921 的规定检测设备出水水质，监测时间为 2 周，各项水质指标符合相应水质标准中最高要求为合格。

表 5 出水水质检测参数

序号	水质参数	标准	备注
1	COD	GB 11914-1989	
2	BOD	HJ 505-2009	
3	SS	GB/T 11901-1989	
4	NH ₃ -N	HJ 535-2009	
5	PH	GB/T 6920-1986	
其余指标根据出水水质要求的不同而选择性检验			

6.2 膜生物反应器检验

6.2.1 检验膜生物反应器的组成部件齐全。

6.2.2 膜通量检测方法由膜生产厂家提供。

6.2.3 膜孔径检测方法应由膜生产厂家提供。

6.2.4 用水平仪测量膜生物反应器、封闭式紫外线消毒设备的主要工艺部件，其平行度和垂直度应符合设计要求。

6.3 封闭式紫外线消毒器检验

6.3.1 检验封闭式紫外线消毒器组成部件齐全。

6.3.2 通水、通电，用目测法观察液晶显示屏上紫外线光强强度、水温、曝光时间等指标的显示。

6.3.3 用水平仪测量封闭式紫外线消毒设备的主要工艺部件，其水平方向和垂直方向应符合设计要求。

6.4 外观检验

6.4.1 目测外观结构是否合理，各部件联接应符合设计要求。

6.4.2 观察检验钢表面除锈：除去金属表面的油脂、氧化皮、锈蚀产物等全部杂质，无粉尘；残存的锈斑、氧化皮等引起轻微变色的面积在任何 100 mm×100 mm 的面积上不得超过 5 cm²。

6.4.3 目测涂层应均匀，无皱纹、粘附颗粒杂质和明显刷痕等缺陷。

6.4.4 所有标识应齐全、正确、清晰。

6.5 强度及严密度检验

6.5.1 膜生物反应器在焊接并表面防腐处理完成后，或拼装完成后，出水管充满水，曝气管、进气管充气，整个管路为不渗不漏即合格。

6.5.2 封闭式紫外线消毒器试验压力为 0.3 Mpa，将封闭式紫外线消毒器充满水运行，检查系统法兰等部件连接处不渗不漏即密封合格；连续运行 48 h，温度、紫外线光强等指标显示正常且无漏和异常变形即合格。

6.5.3 水管路试验压力为工作压力的 1.5 倍，保压时间为 10 min，不泄漏。

6.5.4 气管路试验压力为工作压力的 1.15 倍，保压时间为 10 min，不泄漏。

6.6 电气安全试验

6.6.1 保护接地电路的连续性，应符合 GB 5226.1 的规定。

6.6.2 绝缘电阻应用 500V 绝缘电阻计测量，测量时应确保柜壳、电动机外壳与接地母线可靠连接，一次回路各元件应处于关闭状态，环境温度为 5℃～40℃，相对湿度不超过 40%，各测量部位的绝缘电阻应符合表 4 的规定。

6.7 污染监测

设备正常运行时，应按照 GB/T 12348 的规定测量设备产生的噪声声压级。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台设备均应做出厂检验，检验项目和试验方法应按照表 5 的规定执行。当设备的额定处理能力超过 1 m³/h 时，出厂检验可在设备的安装现场进行。

7.2.2 判定规则：任有一项不合格，应对不合格项目进行复检，若仍不合格，则判定为不合格品。

7.3 型式检验

7.3.1 设备在下列情况下之一，应进行型式检验：

- a) 设备的处理工艺改变时；
- b) 正常生产每三年进行一次；
- c) 停产超过两年恢复生产时；
- d) 产品定型鉴定时。

7.3.2 抽样规则：型式检验采取从出厂检验合格的设备中随机抽样，抽样数为 1～2 台，检验项目和试验方法应按照表 6 的规定执行。

7.3.3 判定规则：若出水水质检验项目中，任有一项水质指标不合格，则判定为不合格品。若其它检验项目中任有一项不合格，应加倍抽样对全部检验项目复检，若仍不合格，则判定为不合格品。

表 6 检验项目

项 目	出厂检验	型式检验	要求	试验方法
出水水质			5.1.2	现场检验
膜生物反应器设备性能及技术要求	√	√	5.2	6.2
封闭式紫外线消毒器性能及技术要求	√	√	5.3	6.3
强度及严密性要求	√	√	5.5	6.5
保护接地电路的连续性	√	√	5.6.1	6.6.1
绝缘电阻	√	√	5.6.1	6.6.2
噪声	√	√	5.7.1	6.7.1
外观	√	√	5.4	6.4

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每套设备应在明显而平整部位固定上铭牌，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。设备铭牌上应标出以下内容：

- a) 设备名称及型号；
- b) 额定处理能力， m^3/h ；
- c) 额定电压，V，相数；
- d) 额定功率，kW；
- e) 设备外形尺寸（长×宽×高），m；
- f) 设备总质量，t；
- g) 制造商商标和名称；
- h) 制造年月及设备编号。

8.1.2 安全标志

设备内外部使用的安全标志应符合 GB 2894 的规定。

8.1.3 管道接口标志

每套设备应在管道接口处设有明显标志。

8.2 包装

8.2.1 设备出厂包装时，应擦干水分，所有接头、管口、法兰全面封住。

8.2.2 装箱前，所有仪表应加以保护。

8.2.3 设备应采用适当材料包装，适合长途转运，包装的结构和性能应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.4 设备包装箱内应包括设备检验合格证和设备使用说明书。

8.2.5 设备检验合格证的内容包括：

- a) 名称和型号；
- b) 设备编号；
- c) 制造商商标和名称；
- d) 检验结论；
- e) 检验员、检验负责人签章及日期。

8.2.2 设备使用说明书应按照 GB 9969.1 和 JB/T 5995 的规定编写，其内容包括：

- a) 工作原理、特点及用途；
- b) 主要技术参数；
- c) 结构示意图、电气线路等；
- d) 安装说明、使用要求、维护保养及注意事项；
- e) 设备主要部件名称、数量。

8.2.3 设备包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.3 运输

设备的运输应轻装轻卸，途中不应拖拉、摔碰。

8.4 贮存

设备应贮存在清洁干燥的仓库内，环境温度低于4℃时，应采取防冻措施。

附 录 A
(规范性附录)
设备分类与型号

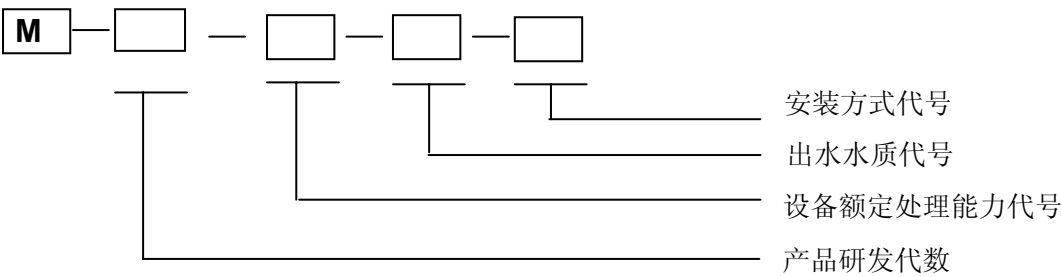
A.1 分类

A.1.1 按设备安装方式可分为：

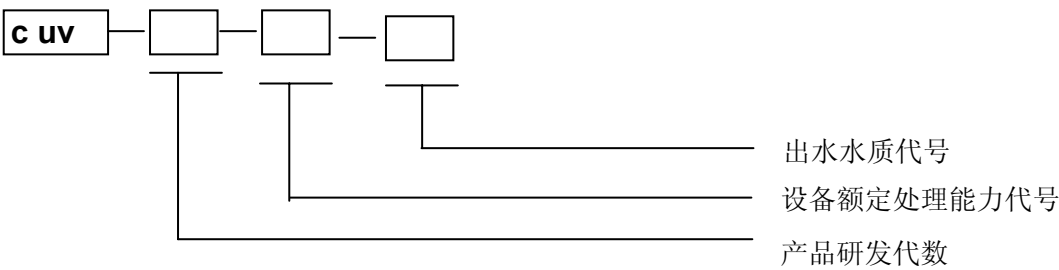
- 地上式；
- 埋地式。

A.2 型号

A.2.1 设备型号以小型生活污水处理膜生物反应器代号(M)、产品研发代数、设备额定处理能力代号、出水水质代号以及安装方式代号组合而成：



A.2.2 设备型号以生活污水处理封闭式紫外线消毒设备代号(C UV)、产品研发代数、设备额定处理能力代号及出水水质代号组合而成：



- A.2.2.1 设备额定处理能力代号：以设备额定处理能力的数值（单位是 m^3/h ）作为其代号。
- A.2.2.2 出水水质代号：设备出水通常可达到三种不同的水质等级，按其去向或用途执行不同的水质标准，分别以P、Z、J作为三种水质等级的代号。
- P——出水水质执行 DB44/26-2001；
 - Z——出水水质执行GB/T 18920；
 - J——出水水质执行GB/T 18921。
- A.2.2.3 安装方式代号：设备的安装方式有地上式、埋地式两种类型，分别以D、M作为代号。
- D——地上式；
 - M——埋地式；

A.2.3 型号示例:

M-50-Z-D表示: 额定处理能力为 $50\text{ m}^3/\text{d}$ 、出水水质执行GB/T 18920、安装方式为地上式的生活污水处理膜生物反应器。

UV-100-Z表示: 额定处理能力为 $100\text{ m}^3/\text{d}$ 、出水水质执行GB/T 18920的生活污水处理封闭式紫外线消毒设备。

广东省地方标准
水处理用膜生物反应器和紫外线消毒设备
DB44/T 1658—2015

*

广东省标准化研究院组织印刷
广州市海珠区南田路 563 号 1104 室
邮政编码：510220
网址：www.bz360.org
电话：020-84250337
南方医科大学广州广卫印刷厂