

T/HPAESRCU

湖南省节能研究与综合利用协会团体标准

T/HPAESRCU 0007—2021

绿色设计产品评价技术规范 生活污水处理 一体化 MBR 工艺设备

Technical Specification for Green-design Product Assessment - MBR Process
Integrated Domestic Sewage Treatment Equipment

[点击此处添加与国际标准一致性程度的标识](#)

文稿版次选择

2021 - 06 - 28 发布

2021 - 07 - 01 实施

湖南省节能研究与综合利用协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 评价要求 2

5 生命周期评价报告编制方法 5

6 评价方法 6

附录 A（资料性附录） 指标计算方法..... 7

附录 B（资料性附录） 生活污水处理一体化 MBR 工艺设备生命周期评价方法 8

附录 C（资料性附录） 数据收集清单表..... 14

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖南湘牛环保实业有限公司提出。

本文件由湖南省节能研究与综合利用协会归口。

本文件起草单位：湖南湘牛环保实业有限公司、湖南恒辉膜科技有限公司。

主要起草人：方志斌、汤恕、窦路敏、张斌、易卫华、蒋正统、谭杰文、毛腾芳、侯磊。

绿色设计产品评价技术规范 生活污水处理一体化 MBR 工艺设备

1 范围

本文件规定了生活污水处理一体化MBR工艺设备绿色设计产品的术语和定义、评价原则和方法、评价要求、生命周期评价报告编制方法和评价方法等。

本文件适用于单台处理规模不大于500 m³/d生活污水处理一体化MBR工艺设备的绿色设计产品评价。采用生活污水处理一体化MBR工艺设备处理类似生活污水性质的污水可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- 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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 18597 危险废物储存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存、填埋污染控制标准、
- GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
- GB/T 24256 产品生态设计通则
- GB/T 32161 生态设计产品评价通则
- GB/T 32162 生态设计产品标识
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- GB 50014 室外排水设计标准
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB/T 51347 农村生活污水处理工程技术标准
- CJJ 124 镇（乡）村排水工程技术规程
- HJ 2010 膜生物法污水处理工程技术规范
- DB12/ 524 工业企业挥发性有机物排放控制标准
- DB43/ 1356 表面涂装（汽车制造及维护）挥发性有机物、镍的排放标准

3 术语和定义

GB/T 24040和GB/T 32161界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

MBR（膜生物法） **membrane bioreactor process**

将生物反应与膜过滤相结合，利用膜作为分离介质替代常规重力沉淀进行固液分离获得出水，并能改变反应进程和提高反应效率的污/废水处理工艺。

[来源：HJ 2010-2011，3.1，有修改]

3.2

生活污水处理一体化MBR工艺设备 **MBR process integrated domestic sewage treatment equipment**

一种主体采用生化处理+ MBR工艺，将各工艺环节、主要工艺设备、控制系统集成于一体，对生活污水具有一定处理功能的成套设备。

3.3

绿色设计 **green-design**

生态设计 **eco-design**

按照全生命周期的理念，在产品的设计开发阶段系统考虑原材料获取、生产制造、包装运输、使用维护和回收处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。

[来源：GB/T 32161-2015，3.2，有修改]

3.4

绿色设计产品 **green-design product**

生态设计产品 **eco-design products**

符合绿色设计理念和评价要求的产品。

[来源：GB/T 32161-2015，3.3，有修改]

4 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 对生产企业的基本要求

生产企业应满足以下要求，包括但不限于：

- a) 污染物排放达到国家或地方污染物排放标准的要求，近三年无重大及以上质量、安全 and 环境污染事故。
- b) 清洁生产水平行业领先。
- c) 宜采用国家鼓励的先进技术工艺，不应使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。
- d) 按照 GB/T 24001、GB/T 19001 和 GB/T 45001 分别建立环境管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系并有效运行。

- e) 按照 GB 18597、GB 18599 的要求, 分别贮存和监督管理一般固体废弃物和危险废物。
- f) 应按照 GB 17167 配备能源计量器具, 并根据环保法律法规和标准要求配备相关污染物检测设备。
- g) 对热切割、焊接产生的烟尘按照 GB 16297 表 2 中的新污染源大气污染物排放限值要求进行检测控制。

4.1.2 对产品的基本要求

- a) 产品的设计与选型应符合 GB/T 24256、GB 50014、CJJ 124 等相关标准及规程、规范的要求。
- b) 产品应采用生化处理+MBR 工艺, 且满足以下要求:
 - 1) 生化处理单元宜采用具有脱氮除磷效率高且成熟稳定可靠的处理工艺;
 - 2) MBR 膜分离工艺设计应符合 HJ 2010 等相关标准规范的规定。
- c) 产品结构应满足以下要求:
 - 1) 相关结构或构件应满足受力要求, 其刚度、强度、稳定性以及连接的强度应满足国家和行业相关标准规范要求;
 - 2) 地埋式产品必须满足周边土压、内部水压、自重、抗浮及其他荷载的要求;
 - 3) 采用箱式结构形式时, 宜设置吊装点以方便设备的转运与卸载。
- d) 产品电器自控应满足以下要求:
 - 1) 供配电应满足以下要求:
 - (1) 供电一般按三级负荷等级设计, 环境特别敏感区宜按二级负荷等级设计, 供电系统应符合 GB 50052 中的有关规定, 低压配电设计应符合 GB 50054 中的有关规定;
 - (2) 总配电柜应具备进线电源信号监测报警功能, 避免长时间停电; 在电力供应不稳定的地区, 应配置稳压器或保护器, 以避免设备受损。
 - 2) 防护应满足以下要求:
 - (1) 配电柜与控制柜集成安装在操作间时, 防护等级不低于 IP45; 采用分体式安装时, 则配电柜与控制柜应采用户外防雨型, 材质宜采用不锈钢, 防护等级不低于 IP55; 配电柜与控制柜应考虑散热通风, 温湿度控制, 防虫和防暑、防虫等措施;
 - (2) 配电设备应有报警功能, 并有漏电保护和接地保护等安全防护功能措施。
 - 3) 操作控制应满足以下要求:
 - (1) 电气控制装置应设置自动和手动两种操作模式, 可以根据实际运营需求自由切换;
 - (2) PLC 系统的通讯功能应满足污水处理厂(站)的建设要求, 并适当预留通讯接口, PLC 的控制柜配置 I/O 模块应适当预留 I/O 点数;
 - (3) 应监控记录运行关键数据, 如时间、污水处理量、故障时间等; 宜配置智控中心, 已实现数据管理、远程调控、异常报警、自我诊断、分级权限管理, 利用各种功能模块组合以实现移动办公、无人值守、移动式智能管理的功能。
- e) 产品材料应满足以下要求:
 - 1) 关键设备和材料可由一体化设备制造企业集成到一体化设备中, 一体化设备内的关键设备应便于拆卸和替换;
 - 2) 箱体材质选用碳钢或者不锈钢材质, 符合相关产品标准的规定; 管道及管件(弯头、三通、法兰等)、螺栓等配件应采用国家标准的通用规格;
 - 3) 相关配套设备及材料应符合国家和行业有关标准和规范的规定。
- f) 产品包装材料宜使用可回收或可降解材料。

4.2 评价指标要求

生活污水处理一体化MBR工艺设备的评价指标可从资源能源的消耗，以及对环境和人体健康造成影响的角度进行选取，通常可包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。生活污水处理一体化MBR工艺设备评价指标要求见表1。

表1 生活污水处理一体化 MBR 工艺设备评价指标要求

一级指标	二级指标	单位	基准值			判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	钢材利用率	%	$\geq 95\%$			依据A. 2计算并提供证明材料（按照1年生产周期计算平均值）	产品生产
	关键采购件中的有害物质含量	—	关键采购件中的有害物质含量应符合相关标准的要求			厂家提供合格证明或检测报告	产品生产
	包装材料	—	产品包装材料应为可再生利用或可降解材料。			提供产品包装说明文件或证明材料	产品生产
	电动机能效	—	产品中电动机能效等级应达到GB 18613中2级及以上			提供采购合同或检测报告	资源获取
能源属性	单位水处理电耗	kWh/m ³	处理规模 Q (m ³ /d)	一级A ⁺	一级B ⁺	依据A. 2计算设备本体运行所需能耗，不含调节池提升泵等其他附属设施；	产品使用
			<50	≤ 1.50	≤ 1.20		
			50 $\leq$ Q<100	≤ 1.00	≤ 0.80		
			100 $\leq$ Q<300	≤ 0.85	≤ 0.65		
			300 $\leq$ Q<500	≤ 0.75	≤ 0.55		
环境属性	有组织废气（VOCs） 排放浓度	mg/m ³	≤ 80			按照DB 43/1356的要求进行检测并提供检测报告	产品生产
	有组织废气（颗粒物） 排放浓度	mg/m ³	≤ 80			按照GB 16297的要求进行检测并提供检测报告	产品生产
	臭气浓度	—	10			根据GB 14554的要求进行检测并提供检测报告	产品使用
	噪声（产品生产）	dB	65（昼间） 55（晚间）			按照GB 12348要求进行检测，并提供检测报告	产品生产
	噪声（产品使用）	dB	65（昼间） 50（晚间）			按照GB 12348要求进行检测，并提供检测报告	产品使用
	固体废物回收率	%	≥ 95			依据A. 3计算并提供证明材料	产品生产
	废弃时的处理方案	—	应编制装备废弃时的处理方案			提供内容完整可行方案，至少应包含：装备拆解技术指导信息、含有毒有害物质或有危险零部件的处理，可使用、再制造、再利用零部件的处理，MBR膜组件等废弃物的无害化处理	回收处理

产品属性	处理后水污染物排放浓度	指标	单位	一级A ^a	一级B ^a	按照GB18918-2002中水质测定方法检测，并提供检测报告	产品使用
		pH	—	6-9	6-9		
		悬浮物	mg/L	≤10	≤20		
		氨氮	mg/L	≤5(8) ^b	≤8(15) ^b		
		总氮	mg/L	≤15	≤20		
		总磷	mg/L	≤0.5	≤1.0		
		化学需氧量	mg/L	≤50	≤60		
		生化需氧量	mg/L	≤10	≤20		

^a本表中一级A、一级B标准均指GB 18918中相应标准；

^b括号外数值为水温>12℃时控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

4.3 指标计算方法

相关评价指标的计算方法见附录A。

5 生命周期评价报告编制方法

5.1 方法

依据GB/T 24040、GB/T 24044和GB/T 32161给出的生命周期评价方法框架及总体要求编制生活污水处理一体化MBR工艺设备产品生命周期评价报告，参见附录B。

5.2 报告内容框架

5.2.1 基本信息

报告中应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息，其中报告信息包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等，申请者信息包括公司全称、统一社会信用代码、地址、联系人、联系方式等。

在报告中应提供产品的主要技术参数和功能，包括：物理形态、生产厂家、使用范围等。产品重量、包装的大小和材质也应在生命周期评价报告中阐明。

5.2.2 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况，并提供所有评价指标报告期改进情况的说明。

5.2.3 生命周期评价

5.2.3.1 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供产品的材料构成及主要技术参数表，绘制并说明产品的系统边界，披露所使用的基于中国生命周期数据库的软件工具。

本部分以“1台生活污水处理一体化MBR工艺设备”为功能单位来表示。

5.2.3.2 生命周期清单分析

报告中应提供考虑的生命周期阶段,说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据,涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果,参见附录B.3。

5.2.3.3 生命周期影响评价

报告中应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值,并对不同影响类在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析,参见附录B.4。

5.2.3.4 绿色设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上,提出产品绿色设计改进的具体方案。

5.2.3.5 评价报告主要结论

应说明该产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案,并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

5.2.3.6 附件

报告中应在附件中提供:

- g) 产品样图或分解图;
- h) 产品生产材料清单;
- i) 产品工艺表(产品生产工艺过程等);
- j) 各单元过程的数据收集表;
- k) 其他。

6 评价方法

同时满足以下两个条件的生活污水处理一体化MBR工艺设备同可判定为绿色设计产品:

- a) 满足 4.1 和 4.2 的基本要求和评价指标要求;
- b) 按照 5 的要求提供产品生命周期评价报告。

附 录 A
(资料性附录)
指标计算方法

A.1 生产过程钢材利用率

钢材利用率，按公式A.1计算：

$$V_j = \frac{M_c - M_g}{M_c} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：
 V_j ——钢材利用率，单位为%；
 M_c ——在一定计量时间内企业消耗钢材的重量，单位为吨（t）；
 M_g ——在一定计量时间（一般为1年，现场数据采集为1个月）内企业废弃钢材（包括不能再利用的边角料、切削碎屑）的重量，单位为吨(t)。

A.2 单位水处理电耗

采用电能计量装置（准确等级为2.0以上），在设备正常运行期间对设备每天的耗电量和产水量进行记录和统计，按公式A.2计算：

$$E_{ui} = \frac{E_i}{Q} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：
 E_{ui} ——吨水能耗，单位为kWh/m³；
 E_i ——在一定计量时间内设备正常运行过程中累计耗电量，单位为kWh；
 Q ——在一定计量时间内内设备累计产水量，单位为m³。

A.3 固体废物回收率

固体废物回收率，按公式A.3计算：

$$V_a = \frac{M_a}{M_b} \times 100\% \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：
 V_j ——固体废物回收率，单位为%；
 M_a ——在一定计量时间内固体废物回收量，单位为吨（t）；
 M_b ——在一定计量时间内固体废物产生量，单位为吨（t）。

附录 B (资料性附录)

生活污水处理一体化 MBR 工艺设备生命周期评价方法

B.1 概况

依据GB/T 24040和GB/T 24044，建立生活污水处理一体化MBR工艺设备产品的生命周期评价方法。生活污水处理一体化MBR工艺设备产品生命周期评价的过程包括：

- a) 目的和范围的确定：研究确定评价生活污水处理一体化 MBR 工艺设备产品的目的，确定生活污水处理一体化 MBR 工艺设备产品的功能单位，界定系统边界和时间边界，明确影响类型，必备要素和可选要素，提出数据及质量要求，给出评价报告的形式；
- b) 清单分析：主要包括数据收集准备、数据的收集、数据的确认、数据与单元过程的关联、数据与功能单位的关联、清单计算方法、数据合并、数据的分配等；
- c) 影响评价：选取影响类型、类型参数和特征化模型，将生命周期清单数据划分到所选的影响类型，计算类型特征比值；
- d) 解释和报告：综合考虑清单分析和影响评价，对评价结果进行完整性、敏感性、一致性和不确定性检查，并对结论、建议和局限性进行说明，编制生活污水处理一体化 MBR 工艺设备产品生命周期评价报告。

B.2 目的和范围确定

B.2.1 评价目的

生活污水处理一体化MBR工艺设备产品从设计、原材料获取、生产、运输、使用到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响，通过评价生活污水处理一体化MBR工艺设备全生命周期的环境影响大小，提出生活污水处理一体化MBR工艺设备绿色设计改进方案，从而大幅度提升生活污水处理一体化MBR工艺设备的环境友好程度。

B.2.2 评价范围

B.2.2.1 总则

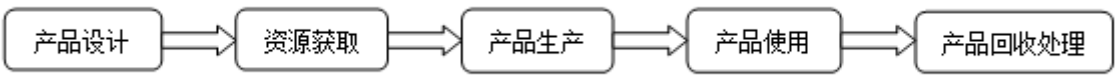
根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。在某些情况下，可对评价范围进行调整，但需要对调整的内容和理由进行书面说明。

B.2.2.2 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的，本文件定义生活污水处理一体化MBR工艺设备的功能单位为1台。

B.2.2.3 系统边界

本部分界定的生活污水处理一体化MBR工艺设备生命周期系统边界，分五个阶段，如图B.1所示，具体包括：产品设计阶段、资源获取阶段、产品生产阶段、产品使用阶段、产品回收处理阶段。



图B.1 生活污水一体化 MBR 工艺设备生命周期系统边界图

B.2.2.4 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，要对数据进行适当的取舍，原则如下：

- a) 吨水能耗等所有能源输入均列出；
- b) 主体耗材、管材管件及配套设备等所有输入均列出；
- c) 辅助材料质量小于原料总消耗 0.1% 的项目输入可忽略；
- d) 大气、水体的各种排放均列出；
- e) 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略；
- f) 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；
- g) 取舍原则不适用于诱敌有害物质，任何有毒有害的材料均应包含于清单中。

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 总则

编制生活污水处理一体化MBR工艺设备系统边界内的所有材料/能源输入和输出清单，作为产品生命周期评价的依据。如果数据清单有特殊情况、异常点或其它问题，应在报告中明确说明。

书面给出所有的计算程序和计算公式，并对所作的假设给予明确说明。

当数据收集完成后，对收集的数据进行审定。然后，确定每个单元过程的基本流，并据此计算出单元过程的定量输入和输出。此后，将各个单元过程的输入输出数据除以产品的产量，得到功能单位的资源消耗和环境排放。最后，将产品各单元过程中相同影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为产品级的影响评价提供必要的数据库。

数据收集包括现场数据和背景数据的收集。通过测量、计算或估算用于量化单位过程输入和输出的数据，并给出数据的来源和获取过程。

数据收集程序主要步骤包括：

- a) 设计数据收集表（见附录 C）；如果报送的数据有特殊情况、异常点或其他问题，在报告中明确说明；
- b) 根据数据收集准备的要求，由生产部门的技术人员完成数据收集工作；
- c) 数据处理，即将收集的数据处理为功能单位的数据。

B.3.2 数据收集

B.3.2.1 概况

将一下阶段的数据纳入数据清单：

- a) 原材料采购和预加工；
- b) 生产；
- c) 物流；
- d) 使用；
- e) 回收处理。

基于LCA 的信息中要使用的数据可分为两类：现场数据和背景数据。主要数据尽量使用现场数据，如果“现场数据”收集缺乏，可以选择“背景数据”。

现场数据是在现场具体操作过程中收集来的。主要包括生产过程的能源与水资源消耗、产品原料的使用量、产品主要包装材料的使用量和废物产生量等。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、权威的电力的组合的数据（如火力、水、风力发电等）、不用运输类型造成的环境影响以及生活污水一体化MBR工艺系列设备生产和废弃后回收处理过程排放数据。

B.3.2.2 现场数据采集

描述代表某一特定设施或一组设施的活动而直接测量或收集的数据相关采集规程。可直接对过程进行的测量或者通过采访或问卷调查从经营者处获得的测量值为特定过程最具代表性的数据来源。

现场数据的质量要求包括：

- a) 代表性：现场数据应按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据；
- b) 完整性：现场数据应采集完整的生命周期要求数据；
- c) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应该来自于生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据优先选择相关的环境监测报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得。所有现场数据均须转换为产品系统功能单位，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等；
- d) 一致性：企业现场数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。典型现场数据来源包括：
 - 1) 原材料采购和预加工；
 - 2) 原材料和零部件由原材料和零部件供应商运输至生产商处的运输数据；
 - 3) 产品生产过程的能源与水资源消耗以及污染物排放数据；
 - 4) 原材料和零部件分配及用量数据；
 - 5) 产品包装材料数据；
 - 6) 生活污水处理一体化 MBR 工艺设备由生产商处运输至客户处的运输数据；
 - 7) 回收处理数据。

B.3.2.3 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算而得到的数据。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并载入产品生命周期评价报告。背景数据的质量要求包括：

- a) 代表性：背景数据优先选择企业的原材料供应商提供的符合相关 LCA 标准要求的、经第三方独立验证的上游产品 LCA 报告中的数据。若无，须优先选择代表中国国内平均生产水平的公开 LCA 数据，数据的参考年限应优先选择近年数据。在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据；
- b) 完整性：背景数据的系统边界从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止；
- c) 一致性：所有被选择的背景数据完整覆盖本部分确定的生命周期清单因子，并且将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。

B.3.2.4 生命周期各阶段数据采集

B.3.2.4.1 设计

该阶段始于客户需求分析，最终确定产品参数和生产工艺。

B.3.2.4.2 资源获取

该阶段始于从大自然提取资源，结束于资源进入产品生产设施，包括但不限于原材料和零部件的采购、运输。

B.3.2.4.3 生产阶段

该阶段始于原材料和零部件进入生产设施，结束于成品离开生产设施。生产活动包括下料、折弯、焊接、喷涂、装配、性能检测、包装运输等步骤。

B.3.2.4.4 使用阶段

该阶段主要是生活污水处理一体化MBR工艺设备在使用过程中的资源消耗、污染物排放、维护和修理等。

B.3.2.4.5 废弃物处理阶段

考虑废弃的生活污水处理一体化MBR工艺设备的结构件、配套设备及其他废弃物处理方式。

B.3.3 数据处理

数据收集后，对所收集数据的有效性进行检查，确保数据符合质量要求。将收集的数据与单元过程进行关联，同时与功能单位的基本流进行关联。

合并来自相同数据类型、相同物质、不同单元过程的数据，已得到整个产品系统的能源消耗、原材料消耗以及空气排放、水体排放和土壤排放数据。

B.3.4 数据分配

在进行生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是生活污水处理一体化MBR工艺设备的生产环节，由于厂家往往同时生产多种类型的产品，一条流水线上或一个车间里会同时生产多种型号，很难就某个型号的产品生产来收集清单数据，往往会就某个车间、某条流水线或某个工艺来收集数据，然后再分配到具体的产品上。在生活污水处理一体化MBR工艺设备全生命周期中尽可能避免分配，如果分配不可避免，优先按产品的物理特性（如面积、体积、重量）进行分配，系统中相似的输入输出，采用同样的分配程序。

B.3.5 数据检查与分析

B.3.5.1 数据检查

数据收集后，对收集数据的有效性进行检查，确保数据符合质量要求。将收集的数据与单元过程进行关联，同时与功能单位的基本流进行关联。

合并来自相同数据类型、相同物质、不同单元过程的数据，以得到整个产品系统的能源消耗、原材料消耗以及空气排放、水体排放和土壤排放数据。

B.3.5.2 数据分析

根据表C.1~C.8对应需要的数据，进行填报。

- a) 现场数据可通过企业调研、上游厂家提供、采样检测等途径进行收集，所收集的数据要求为企业三年平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平；

- b) 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，采用相关数据库进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包生活污水处理一体化 MBR 工艺设备相关零部件生产、组装、包装材料、能源消耗以及产品的运输。

B.3.5.3 清单分析

所收集的数据进行核实后，利用生命周期评估软件进行数据分析处理，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序。通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，可得到全部输入与输出物质和排放清单，为分类评价做准备。

B.4 生命周期影响评价

B.4.1 影响类型

生活污水处理一体化MBR工艺设备产品的影响类型选取气候变化、能源消耗、金属资源消耗、酸化4个指标。

B.4.2 清单因子归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的因子归到一起。例如，将对能源消耗有贡献的电、燃油等清单因子归到能源变化影响类型里面。具体见表 B.1。

表B.1 生活污水处理一体化装备证明周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
气候变化	二氧化碳 (CO ₂)
能源消耗	电/燃油等
金属资源消耗	钢材、铜等
酸化	二氧化硫 (SO ₂)、氮氧化物 (NO _x)

B.4.3 分类评价

参照GB/T 32161，表B.2给出了不同影响类型的特征化模型和类型参数，产品生命周期影响分类评价应按表B.2的要求进行。

表B.2 产品生命周期影响类型和类型参数

影响类型	特征化模型	类型参数
气候变化	伯尔尼模型—全球100年时间范围内的全球变暖潜能值 (GWP)	kg, CO ₂ 当量
能源消耗	Cumulative Energy Demand V1.09	MJ
金属资源消耗	CML2002 模型	kg, 锑 (Sb) 当量
酸化	累积超过数模型	摩尔, H ⁺ 当量

B.5 解释

B.5.1 产品生命周期模型的稳健性评价

生活污水处理一体化MBR工艺设备产品生命周期模型的稳健性评价用于评价系统边界、数据来源、分配选择和生命周期影响类型等方法选择对结果的影响程度。

宜用于评价生活污水处理一体化MBR工艺设备产品生命周期模型稳健性的工具包括：

- a) 完整性检查：评价数据清单，以确保其相对于确定的目标、范围、系统边界和质量准则完整。这包括过程范围的完整性和输入/输出范围；
- b) 敏感性检查：通过确定最终结果和结论是如何受到数据、分配方法或类型参数等的不确定性的影响，来评价其可靠性；
- c) 一致性检查：一致性检查的目的是确认假设、方法和数据是否与目的和范围的要求相一致。

B.5.2 热点问题识别与改进方案确定

为了产生环境效益或至少将环境责任降至最低，根据清单分析和影响评价阶段的信息提出与生活污水处理一体化MBR工艺设备产品相关的绿色设计改进方案。

B.5.3 结论、建议和限制

根据确定的生活污水处理一体化MBR工艺设备产品生命周期评价的目标和范围阐述结论、建议和限制。结论宜包括评价结果、“热点问题”摘要和改进方案。

附 录 C
(资料性附录)
数据收集清单表

C.1 原材料/零部件用量及运输清单

原材料/零部件用量及运输清单见表C.1。

表C.1 原材料/零部件用量及运输清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

类别	原材料/零部件名称	规格型号	单位产品消耗量	运输方式（货车、货车、飞机、轮船或其他方式）	运输距离	取样程序描述	来源
产品本体							
辅助功能零部件							

C.2 生产过程能源、水所需清单

生产过程能源、水所需清单见表C.2。

表C.2 生产阶段能源消耗清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

能源种类	单位	单位产品消耗量	取样程序描述	来源

C.3 生产阶段排放物清单

生产阶段排放清单见表C.3。

表C.3 生产阶段排放清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

项目	单位	排放量	处置方式	取样程序描述	来源

C.4 使用阶段所需能源/耗材清单

使用阶段所需能源/耗材清单见表C.4。

表C.4 使用阶段所需能源/耗材清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

类别	单位	用量	供货商名称	程序描述	来源

C.5 回收处置过程物质输出清单

回收处置过程物质输出清单见表C.5。

表C.5 回收处理过程物质输出清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

处理方式	处理对象	处理量（kg）	污染物种类	单位处理量污染物排放量	来源

C.6 包装过程所需清单

包装过程所需清单见表C.6。

表C.6 包装过程所需物质清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

材料	单位	单位产品用量/kg	取样程序描述	来源

C.7 产品运输过程排放清单

产品运输过程排放清单见表C.7。

表C.7 产品运输过程排放清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

过程	运输方式（货车、火车、飞机、轮船或其他方式）	运输距离/km	取样程序描述	来源

C.8 使用过程排放清单

使用过程排放清单见表C.8。

表C.8 使用过程排放清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

项目	单位	排放量	处置方式	取样程序描述	来源