

中华人民共和国海洋行业标准

HY/T XXXXX—XXXX

海水淡化系统水足迹评价通则

General principles for water footprint assessment of seawater desalination systems

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(报批稿)

(2022-3-15)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国自然资源部 发布



## 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》的规定起草。

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。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国海洋标准化技术委员会（SAC/TC 283）归口。

本文件起草单位：自然资源部天津海水淡化与综合利用研究所、哈尔滨工业大学（深圳）、深圳市水务（集团）有限公司、天津工业大学、中国质量认证中心、中国标准化研究院、轻工业环境保护研究所。

本文件主要起草人：邢丁予、张小磊、杜红、潘铁津、王薇、潘献辉、陶思怡、董文艺、尤菁、袁芳、王宏涛、田晓飞、白雪、任晓晶。

# 海水淡化系统水足迹评价通则

## 1 范围

本文件规定了海水淡化系统水足迹评价的术语和定义、概述、评价目的和范围、评价过程和报告。

本文件适用于反渗透海水淡化系统、低温多效蒸馏海水淡化系统水足迹评价，其他海水淡化系统可参考执行。

## 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标准文件；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/T 24044—2008 环境管理 生命周期评价 要求与指南（ISO 14044: 2006, IDT）

GB/T 33859—2017 环境管理 水足迹 原则、要求与指南（ISO 14046: 2014, IDT）

HY/T 0289 海水淡化浓盐水排放要求

HY/T xxxx—202x 海水淡化系统水足迹核算要求

## 3 术语和定义

HY/T xxxx—202x《海水淡化系统水足迹核算要求》界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**海水淡化系统直接水稀缺足迹** direct water scarcity footprint of seawater desalination system

量化海水淡化系统对淡水资源直接消耗与水稀缺程度相关的潜在环境影响指标。

### 3.2

**海水淡化系统间接水稀缺足迹** indirect water scarcity footprint of seawater desalination system

量化海水淡化系统投入的能源物料，其生产过程中与水稀缺程度相关的潜在环境影响指标。

### 3.3

**海水淡化系统直接水劣化足迹** direct water degradation footprint of seawater desalination system

量化海水淡化系统直接排放的水体与水质负面变化相关的潜在环境影响指标。

### 3.4

**海水淡化系统间接水劣化足迹** indirect water degradation footprint of seawater desalination system

量化海水淡化系统消耗的能源与耗材生产过程中排放的水体与水质负面变化相关的潜在环境影响指标。

### 3.5

**海水淡化单位水淡水增量** freshwater increment in per unit water generation by desalination

量化海水淡化系统淡水增量净值的指标。

## 4 概述

4.1 海水淡化系统水足迹评价应符合GB/T 33859—2019中5.4和5.5的相关要求。海水淡化系统水足迹评价应考虑系统中水量和（或）水质的变化所导致的潜在环境影响，具体包括：

a) 按照HY/T xxxx—202x《海水淡化系统水足迹核算要求》规定的方法进行海水淡化系统水足迹核算；

b) 根据上述核算结果，整理或计算得到单一影响类型的水足迹指标结果或多个影响类型的水足迹概要，计算分析不同输入和输出、不同单元阶段或对总体结果的贡献；

c) 根据评价的目的与范围，对水足迹评价指标结果做出解释。

4.2 进行海水淡化系统水足迹评价时，若未综合评价与水相关的潜在环境影响，则报告应透明并使用限定词。

4.3 用于海水淡化系统之间进行比较时，应在结果解释之前确定不同海水淡化系统在清单分析和评价阶段是否采用相同的功能单位和等同的方法学（如系统边界、数据质量等）。任何参数的差异都应识别并报告。

## 5 评价目的和范围

### 5.1 评价目的

确定海水淡化系统水足迹评价目的时，应说明以下内容：

a) 评价的应用意图；

b) 开展评价的理由；

c) 评价结果的接受者；

d) 评价结果是否用在对比论断中，并向公众发布。

### 5.2 系统边界

海水淡化系统水足迹评价的系统边界应与水足迹核算的系统边界一致，按照HY/T xxxx—202x《海水淡化系统水足迹核算要求》中5.2的要求确定。系统边界应与评价目的相一致。

## 6 评价过程

### 6.1 评价指标

按照HY/T xxxx—202x《海水淡化系统水足迹核算要求》规定的方法，进行海水淡化系统水足迹核算。根据海水淡化系统水足迹核算结果，整理或计算得到海水淡化系统水足迹评价指标。海水淡化系统水足迹评价指标包括：海水淡化系统水稀缺足迹、水劣化足迹和海水淡化系统单位淡水增量。

### 6.2 评价步骤

#### 6.2.1 海水淡化系统水稀缺足迹评价

考察水量变化产生的潜在环境影响时，应评价海水淡化水稀缺足迹，评价内容包括：

a) 分析海水淡化水稀缺足迹的构成：根据是否为海水淡化生产过程中的直接耗水，水稀缺足迹分为直接水稀缺足迹和间接水稀缺足迹：

——海水淡化系统直接水稀缺足迹的来源包括清洗用水和配药用水等；

——海水淡化系统间接水稀缺足迹的来源包括药剂生产耗水、电力（蒸汽）生产耗水和膜产品生产耗水等；

b) 计算清洗用水、配药用水等在直接水足迹中所占的比例（%），按照比例大小进行贡献分析；

c) 计算能源、化学药剂、膜组件（元件）和其他辅助材料等在间接水稀缺足迹中所占的比例（%），按照比例大小进行贡献分析；

d) 根据核算结果和贡献分析，评价各工艺阶段（包括取水、预处理、淡化和后处理等）对水稀缺足迹的影响；

e) 根据核算结果和贡献分析，评价或考察影响因素如气候、地域、核算时间跨度等对水稀缺足迹的影响。

#### 6.2.2 海水淡化系统水劣化足迹评价

考察水质变化产生的潜在环境影响时，应评价海水淡化水劣化足迹，评价内容包括：

a) 根据是否为海水淡化生产过程的输出直接引起的水质负面变化，水劣化足迹分为直接水劣化足迹和间接水劣化足迹。

——海水淡化系统直接水劣化足迹的来源包括海水淡化系统排放浓盐水及其他排放水；

——海水淡化系统间接水劣化足迹的来源包括系统投加药剂，必要时分析水富营养化足迹、水酸化足迹和水生态毒性足迹等。

b) 计算浓盐水、其他排放水等在直接水劣化足迹中所占的比例(%)，按照比例大小进行贡献分析；

c) 计算能源、化学药剂、膜组件(元件)和其他辅助材料等在间接水劣化足迹中所占的比例(%)，按照比例大小进行贡献分析；

d) 根据核算结果和贡献分析，评价各工艺阶段(包括取水、预处理、淡化和后处理等)对水劣化足迹的影响；

e) 根据核算结果和贡献分析，评价或考察影响因素如气候、地域、核算时间跨度等因素对水劣化足迹的影响。

### 6.2.3 海水淡化系统单位淡水增量评价

考察海水淡化系统淡水净增量的影响时，应使用海水淡化系统单位淡水增量进行评价。海水淡化系统单位淡水增量为生产1立方米(m<sup>3</sup>)产品水时净增加的淡水量，按式(1)计算：

$$WF_{in}=1-WF_{sc} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$WF_{in}$  ——海水淡化系统单位淡水增量，单位为立方米(m<sup>3</sup>)；

$WF_{sc}$  ——海水淡化系统水稀缺足迹，单位为立方米(m<sup>3</sup>)。

根据海水淡化系统单位淡水增量结果，评价或考察影响因素如气候、地域、核算时间跨度等因素对水足迹的影响；对比分析不同技术工艺的淡水增量。

## 6.3 结果解释

### 6.3.1 基本要求

应按照GB/T 33859—2019中5.5的要求，根据评价的目的与范围，对水足迹评价指标结果做出解释，解释应包括以下要素：

- a) 重大问题的识别；
- b) 完整性、敏感性和一致性检查；
- c) 结论、局限和建议。

注：结果解释的附加指南可参见GB/T 24044—2008中附录B。

### 6.3.2 重大问题识别

根据研究的目的和范围以及所要求的详尽程度，应用以下方法进行重大问题识别：

a) **重要性分析**。根据核算结果和贡献分析，通过特定的排列程序、目的和范围中预先确定的规则，将这些结果进行排列，以检查（确定）显著或重大的贡献，例如，定性和定量排列（ABC分析）；

b) **影响分析**。检查影响环境问题的可能性；影响程度可分为三类：（A）有效控制，可能有大的改进；（B）一般控制，可能有某些改进；（C）无控制。

### 6.3.3 完整性、敏感性和一致性检查

根据水足迹核算及评价确定的目的和范围，宜使用以下技术进行评估：

a) **完整性检查**。确保所有阶段要求的全部信息和数据已被使用，并可用于解释；检查数据是否断档并评估完成获取数据的需要。

如果某些信息缺失或不完整，则应考虑这些信息对满足水足迹评价目的和范围的必要性。如果某些对于确定重大问题十分必要的信息缺失或不完整，则宜重新检查核算及评价阶段，或对目的和范围进行调整。这些发现和边界调整的过程应书面说明。

b) **敏感性检查**。确定假设、方法和数据的变化对结果的影响。检查程序是将使用某些给定的假设、方法或数据所获得的结果与使用改变了的假设、方法或数据所获得的结果进行对比。

应根据由敏感性分析所判定的数据重要性来决定数据的取舍。若适用，根据GB/T 24044—2008中4.3.3.4的要求，对系统边界进行调整。敏感性分析和边界调整的过程应书面说明。

c) **一致性检查**。确认假设、方法和数据是否与目的和范围的要求相一致。不一致的情况包括：数据来源不同、数据准确性不同、技术覆盖面不同、时间跨度不同、数据年限不同、地域广度不同等。

对不一致的情况，可以按规定的目的和范围进行调整；若存在重大区别，则应在得出结论和提出建议之前考虑其有效性和影响，并书面说明。

### 6.3.4 结论、局限和建议

应按照GB/T 24044—2008中4.5.4的要求给出海水淡化水足迹评价的结论、局限和建议。

## 7 报告

7.1 应按 GB/T 33859—2017 中第 6 章的要求撰写海水淡化系统水足迹评价报告。

7.2 海水淡化系统水足迹评价报告应包括以下组成部分：

a) 概况，主要内容应包括：

- 1) 评价的委托方和受托方基本信息；
- 2) 报告日期、报告编号；

- 3) 研究对象的基本信息;
  - 4) 评价结果是否用于对比或向公众公开。
- b) 海水淡化系统水足迹评价数据及结果，主要内容应包括：
- 1) 不同影响类型的水足迹评价指标结果;
  - 2) 水足迹贡献分析及评价。
- c) 结果解释。
-