

ICS

点击此处添加中国标准文献分类号

RB

中华人民共和国认证认可行业标准

RB/T XXXXX—XXXX

水足迹核算和评价指南

Guideline of water footprint accounting and assessment

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

(本稿完成日期:) 2022 年 3 月 8 日

2021 - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国国家认证认可监督管理委员会 发布

目 次

前 言

本文件依据GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》起草。

本文件由xxx提出并归口。

本文件起草单位：xxxx

本文件主要起草人：xxxx

引 言

水资源是人类发展不可或缺的自然资源，也是一切生物赖以生存的基础。人类活动会消耗和污染大量的水资源。水资源及其管理问题逐渐成为全球可持续发展问题争论的焦点。水资源短缺已成为我国干旱半干旱地区经济发展和社会进步的重要制约因素。水资源分布不均，水环境被污染等问题也加剧了水资源短缺问题的严重性。

如何真实衡量人类对水资源的消费利用情况，更好地了解与水相关的环境影响，并为水资源管理提供重要的管理信息，对水资源短缺地区的水资源利用决策具有重要意义。水足迹这一概念为此提供了可行的办法。通过水足迹的核算和评价，既能实现对水资源消耗的总体把握，为水资源的合理利用提供决策依据，又能与同类的企业、产品或过程进行比较分析，从而实现水资源的优化配置。同时，水足迹在环保领域也具有广阔的应用前景。水足迹在环境保护方面的应用可以为绿色供应链核算、环境标志认证等领域提供水资源核算的依据和工具，具有深远的现实意义。

为了规范对水足迹核算和评价行为，确保水足迹的核算和评价遵循统一的流程和规范，编制了《水足迹核算和评价指南》指导性技术文件。针对过程、产品和组织，提供透明的、可再现的、可信的水足迹核算指南，从而使组织、政府和全球的相关方受益。

水足迹核算和评价指南

1 范围

本标准规定了基于生命周期评价（LCA）展开过程、产品和企业水足迹核算和评价的术语和定义、目的和范围的确定、清单分析、影响评价的要求，为水足迹核算和评价提供指导。

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，仅所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 24040—2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架

GB/T 24044—2008 环境管理 生命周期评价 要求与评价

GB/T 33859—2017 环境管理 水足迹 原则、要求与指南

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 水的类型和分类相关术语

3.1.1

水体 **water body**

特定地域内具有明确水文、水文地貌、物理、化学和生物特性的水的集合体。

注1：例如，湖泊、河流、地下水、海洋、冰山、冰川、水库等。

注2：在可利用性评价中，由于不同的小型水体可能会重新组合，所以在目的和范围阶段应确定水体的地域范围

3.1.2

流域 **drainage basin**

由降水直接形成的地表径流通过重力转化成水流或其他水体的区域。

注1：有时“集水区”、“汇水区”或“江河流域”用于此概念。

注2：地下水流域不一定反映地表流域。

注3：目的和范围阶段应确定水体地域范围：不同的子流域可能会重新组合。

3.2 水相关术语

3.2.1

用水 **water use**

人类活动对水的利用。

注：用水包括但不限于任何形式的取水、排水或流域中影响水流和（或）水质的其他人类活动，例如捕鱼、娱乐、运输等等。

3.2.2

取水 **water withdraw**

人类活动对水的利用。

注：用水包括但不限于任何形式的取水、排水或流域中影响水流和（或）水质的其他人类活动，例如捕鱼、娱乐、运输等等。

3.2.3

水劣化 **water degradation**

水质的负面变化。

3.2.4

水质 **water quality**

与人类或生态系统利用相关的水的物理（例如热特性）、化学和生物学特性。

3.2.5

水稀缺 **water scarcity**

在不考虑水质（3.2.4）的情况下，某区域（如流域）水需求量与补给量对比的程度。

3.2.6

水可利用性 **water availability**

水资源满足人类和生态系统需求的程度。

注：如果水可利用性只考虑水量，则称为水稀缺。

3.3 水足迹核算相关术语

3.3.1

水足迹 **water footprint**

与水相关潜在环境影响的指标。

注：若只考虑水量或水质变化某一方面的潜在环境影响，则“水足迹”术语只能限定使用。限定词是一个或多个用来描述水足迹评价研究中影响类型的附加词汇，和水足迹术语一起使用，如“水稀缺足迹”“水劣化足迹”等。

3.3.2

过程水足迹 **process water footprint**

量化过程与水相关的潜在环境影响的指标，可根据影响类型的不同分为过程水稀缺足迹、过程水劣化足迹等。

注：若只考虑水量或水质变化某一方面的潜在环境影响，则“过程水足迹”术语只能和限定词一起使用。限定词是一个或多个用来描述水足迹评价研究中影响类型的附加词汇，如“过程水稀缺足迹”“过程水劣化足迹”等。

3.3.3

产品水足迹 product water footprint

量化产品与水相关的潜在环境影响的指标，可根据影响类型的不同分为产品水稀缺足迹、产品水劣化足迹等。

注：若只考虑水量或水质变化某一方面的潜在环境影响，则“产品水足迹”术语只能和限定词一起使用。限定词是一个或多个用来描述水足迹评价研究中影响类型的附加词汇，如“产品水稀缺足迹”“产品水劣化足迹”等。

3.3.4

组织水足迹 organizational water footprint

量化组织与水相关的潜在环境影响的指标，可根据影响类型的不同分为组织水稀缺足迹、组织水劣化足迹等。

注：若只考虑水量或水质变化某一方面的潜在环境影响，则“组织水足迹”术语只能和限定词一起使用。限定词是一个或多个用来描述水足迹评价研究中影响类型的附加词汇，如“组织水稀缺足迹”“组织水劣化足迹”等。

3.3.5

水劣化足迹 water degradation footprint

量化过程、产品或企业与水质负面变化相关的潜在环境影响的指标。

注：可根据特征污染物的不同分为产品水富营养化足迹、产品水酸化足迹、产品水生态毒性足迹等。

3.3.6

水富营养化足迹 water eutrophication footprint

量化过程、产品或企业与水体富营养化相关的潜在环境影响的指标。

3.3.7

水酸化足迹 water acidification footprint

量化过程、产品或企业与水体酸化相关的潜在环境影响的指标。

3.3.8

水生态毒性足迹 water ecotoxicity footprint

量化过程、产品或企业与水生态毒性相关的潜在环境影响的指标。

3.3.9

水足迹核算 water footprint accounting

编制过程、产品或组织用水或水的输入、输出清单，核算和量化其潜在环境影响。

3.3.10

综合水足迹核算 comprehensive water footprint accounting

满足综合性原则的水足迹核算。

注：综合性原则是指考虑所有环境相关属性或与水相关的自然环境、人类健康和资源方面，包括水可利用性和水劣化。

3.3.11

水足迹清单分析 **water footprint inventory analysis**

在确定的目的和范围内，编制所研究的过程、产品和组织中与水相关的输入和输出清单并量化的一个阶段。

3.4 生命周期评价相关术语

3.4.1

生命周期 **life cycle**

系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。

3.4.2

生命周期评价 **life cycle assessment; LCA**

编制一个产品系统的生命周期（3.4.1）中输入、输出清单，并评估其潜在环境影响。

3.4.3

生命周期清单分析 **life cycle inventory analysis; LCI**

生命周期评价（3.4.2）中对所研究产品整个生命周期（3.4.1）中输入和输出进行汇编和量化的阶段。

3.4.4

系统边界 **system boundary**

确定哪些单元过程（3.4.7）属于产品系统（3.4.5）或者哪些活动属于一个组织（3.4.11）的条件设定（界限）。

3.4.5

产品系统 **product system**

拥有基本流（3.4.9）和产品流，同时具有一种或多种特定功能，并能模拟产品（3.4.10）生命周期（3.4.1）的单元过程（3.4.7）的集合。

3.4.6

过程 **process**

一组将输入转化为输出的相互关联或相互作用的活动。

3.4.7

单元过程 **unit process**

进行生命周期清单分析（3.4.3）时为量化输入和输出数据而确定的最基本部分。

3.4.8

功能单位 functional unit

用来作为基准单位的量化的产品系统（3.4.5）、过程或组织性能。

3.4.9

基本流 reference flow

在给定产品系统（3.4.5）中,为实现一个功能单位（3.4.8）的功能所需的过程（3.4.6）输出量。

3.4.10

产品 product

商品或服务。

3.4.11

组织 organization

为实现其目的行使其自身责任、职能和关系的个人或团体。

3.4.12

设施 facility

可以在单个地理边界、组织单位或生产过程内界定的单个装置、一套装置或生产过程（固定的或移动的）。

3.4.13

取舍原则 cut-off criteria

对与单元过程（3.4.7）或产品系统（3.4.5）相关的物质和能量流的数量或环境影响重要性程度是否被排除在研究范围之外所做出的规定。

3.4.14

影响类型 impact category

所关注的环境问题的分类,生命周期清单分析的结果可划归到其中。

3.4.15

影响类参数 impact category indicator

对影响类型（3.4.14）的量化表达。

3.4.16

特征化因子 characterization factor

由特征化模型导出,用来将生命周期清单分析(3.4.3)结果转换成单位相同的形象类型参数的因子。

3.5 水足迹评价相关术语

3.5.1

水足迹评价 water footprint assessment

由独立于申请方的第三方评价组织实施的,对申请方的水足迹核算结果进行的审核。

注:针对被评价组织,第一方为申请组织自身,第三方为与组织没有直接关系的其他组织。

3.5.2

综合水足迹评价 comprehensive water footprint assessment

满足综合性原则的水足迹评价。

注:综合性原则是指考虑所有环境相关属性或与水相关的自然环境、人类健康和资源方面,包括水可利用性和水劣化。

3.5.3

申请方 client

申请接受水足迹评价(3.5.1)的组织或个人。

3.5.4

相关方 interested party

受水足迹评价(3.5.1)结果影响的个人或组织。

3.5.5

评价机构 assessment body

实施水足迹评价(3.5.1)的机构。

3.5.6

评价小组 assessment panel

由实施水足迹评价(3.5.1)的人员组成的小组。

3.5.7

评审员 reviewer

实施水足迹评价(3.5.1)的人员。

3.5.8

对比论断 comparative assertion

对于一种产品优于或等同于具有同样功能的竞争产品的环境声明。

4 水足迹核算原则

4.1 总则

下列基本原则是规划、开展和进行水足迹核算的指南。

按照本标准实施的水足迹核算，可作为仅涉及与水相关环境影响的独立核算（其中只核算与水相关的潜在环境影响），也可作为生命周期评价的一部分（考虑到所有相关的潜在环境影响，而不仅是与水相关的潜在环境影响）。水足迹核算应该是综合性的，通过考虑与自然环境，人类健康和资源所有相关的属性和因素，跨介质的视角下进行研究，对潜在的权衡因素做出识别和核算。

4.2 以生命周期为视角

产品水足迹核算考虑产品的整个生命周期，即从原材料的获取到最终处理。通过这种系统的观点，可以识别并可能避免整个生命周期各阶段或各环节的潜在环境负荷的转移。组织的水足迹核算采用基于其所有活动的生命周期核算。适用时，水足迹核算可限于一个或多个生命周期阶段。

4.3 以环境为焦点

水足迹核算关注过程、产品或组织的与水相关的潜在环境影响，通常不考虑经济和社会因素及其影响。其他的工具可以结合水足迹核算进行更广泛的核算。

4.4 相对的方法和功能单位

水足迹核算与功能单位相关，且计算结果与其相对应。

4.5 迭代方法

水足迹核算是一种迭代的技术。水足迹核算的每个阶段都使用其他阶段的结果。迭代方法可以使每个阶段和各个阶段之间的研究工作以及报告结果具有综合性和一致性。

4.6 透明性

披露充分、适当的信息，以使水足迹核算使用者有合理信心做出决策。

4.7 相关性

数据和方法应适用于水足迹核算。

4.8 完整性

清单中应包含对水足迹有重要贡献的所有数据。

4.9 一致性

假设、方法和数据应以相同的方式使用，使水足迹核算结果与确定的目的和范围保持一致。

4.10 准确性

尽可能的减少偏差和不确定性。

4.11 科学方法的优先性

水足迹核算中的决策更适宜以自然科学为基础。如果不可行，则可以应用其他的科学方法（例如社会学和经济学）或者是参考国际惯例。如果既没有科学基础，也没有给予其他科学方法的理由，同时也没有国际惯例可以遵循，那么所作的决策可建立在价值选择的基础之上。

4.12 地域因素

以一定尺度和范围（例如：流域）进行水足迹核算，综合考虑当地的具体情况，根据研究目的和范围给出相关评价结果。

4.13 综合性

水足迹考虑与水相关自然环境、人类健康和资源（包括水可利用性和水劣化）的所有环境相关属性。

注：由于忽略污染从一个影响类型转移到另一个影响类型，非综合水足迹评价会带来一定风险。

4.14 水足迹核算总体要求

水足迹核算旨在确定过程、产品或组织与水相关的潜在影响。按本标准实施的水足迹核算包括生命周期的四个阶段：

- a) 目的和范围的确定
- b) 水足迹清单分析
- c) 水足迹核算
- d) 结果解释

4.15 不同类型水足迹核算的一致性

过程水足迹是所有水足迹核算的基础。中间或最终产品（商品或服务）的水足迹是该产品所有生产过程的水足迹的总和。组织的水足迹等于生产者或企业所生产的产品水足迹总和。

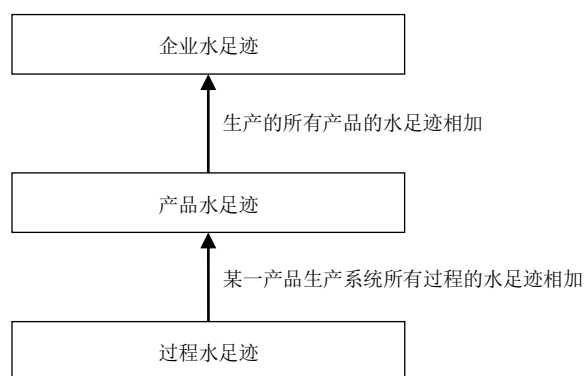


图1 不同类型水足迹核算一致性

5 过程水足迹核算

5.1 目的和范围的确定

5.1.1 概述

应按照GB/T33859-2017中5.2的要求确定过程水足迹核算的目的和范围。

5.1.2 系统边界

过程水足迹核算的系统边界包括某特定的一组将输入转化为输出的相互关联或相互作用的活动,该系统边界只关注整个产品系统中的某一个或多个单元过程,见图2。一个过程水足迹核算可以在其适当的产品系统中进行连接,为完整的全生命周期水足迹核算奠定基础。

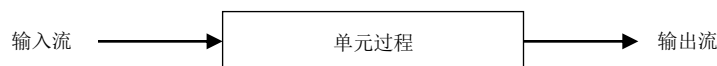


图2 过程水足迹核算的系统边界示例

可删除或简化对评价结果不会造成显著影响的输入或输出,但应说明其原因及可能造成的后果。在理想情况下,宜使系统边界上的输入和输出均为基本流。

5.2 过程水足迹清单分析

5.2.1 基本步骤

开展过程水足迹清单分析应按照以下基本步骤:

- 选择和收集系统边界内各单元过程和设施的定性信息和定量数据;
- 根据 GB/T24044-2008 中 4.3.3.2 的要求,进行数据审定;
- 通过水平衡、物质平衡和能量平衡等手段,完成数据验证;
- 根据 GB/T24044-2008 中 4.3.3.3 的要求,将数据与单元过程和功能单位进行关联及合并;
- 若适用,根据 GB/T24044-2008 中 4.3.3.4 的要求,对系统边界进行调整;
- 形成完整的组织水足迹清单。

5.2.2 数据收集与计算

根据过程水足迹核算的目的,应收集系统边界内单元过程中与水相关的数据和信息。

收集的数据可通过测量、计算或估算获得,均用于量化单元过程的输入与输出。所收集的数据应明确其时间和空间信息。数据收集类型和数据质量要求应按照 GB/T33859-2017 中 5.2.4 的要求进行。基本流数据和信息应按照 GB/T33859-2017 中 5.3.2 的要求进行收集。

数据计算应该按照 GB/T33859-2017 中 5.3.1 的要求进行。

5.2.3 过程水足迹清单组成

过程水足迹清单中应包括输入和输出两部分数据。所收集的数据应明确其时间和空间信息。

过程水足迹清单的输入包括但不限于下列内容:

- 原材料:种类、数量、组成;
- 辅助材料:种类、数量;
- 新鲜水:消耗量、取水方式(地表水、自备井或水厂供应)、取水后是否有预处理;
- 能源:种类、数量;

过程水足迹清单的输出包括但不限于下列内容:

- 产品:种类、数量;
- 副产品:种类、数量;
- 废水:排放量、污染负荷(如 COD、BOD₅、可吸附有机卤素、重金属、总氮、总磷等)、废水排放方式(如直排、自有污水处理厂或纳入市政管网);

- d) 排放到空气的污染物（如 SO₂、NO_x等）：来源、种类、排放量；
- e) 固体废弃物：种类、数量；
- f) 余热：排放量、排放去向（进入废气、废水或其他）。

5.3 过程水足迹核算

5.3.1 基本步骤

开展过程水足迹清单分析应按照以下基本步骤：

- a) 将过程水足迹清单结果划分到特定的影响类型中；
- b) 进行类型参数和特征化因子的选择或计算；
- c) 形成一种或几种影响类型的过程水足迹核算指标结果；
- d) 若适用，根据 GB/T24044-2008 中 4.4.3.2、4.4.3.3 和 4.4.3.4 的要求进行归一化、分组和加权。

5.3.2 影响类型的选择

影响类型主要包括一下两大类：

- a) 过程水稀缺足迹
- b) 过程水劣化足迹

开展过程水足迹核算时，可使用以下方法选择影响类型：

- a) 若仅考虑水量变化产生的潜在环境影响，应核算过程水稀缺足迹；
- b) 若仅考虑水质变化产生的潜在环境影响，应核算过程水劣化足迹；
- c) 若需比较不同类型污染产生的潜在影响大小和重要性，过程水劣化足迹应分别计算过程水富营养化足迹、过程水酸化足迹和过程水生态毒性足迹等。

5.3.3 过程水足迹指标结果的核算

5.3.3.1 过程水稀缺足迹

过程水稀缺足迹的计算见式（1）：

$$WF_{sc} = \sum_{i=1}^n V_i \quad (1)$$

式中，

WF_{sc} ——水稀缺足迹，单位为立方米（m³）；

V_i ——单元过程*i*的新鲜水消耗量，单位为立方米（m³）；

i ——系统边界内的各单元过程。

5.3.3.2 过程水劣化足迹

计算过程水劣化足迹时，应根据过程水足迹评价的目的，选择临界稀释体积法或当量系数法。

a) 临界稀释体积法

临界稀释体积法是指将清单分析中排入水体的污染物，稀释到符合相关法律标准（或阈值）时所需的理论水量。此方法适用于仅考虑直接排入水体的污染物产生的产品水劣化足迹。计算见式（2）：

$$WF_{deg} = \sum_{j=1}^m \left(\sum_{i=1}^n \alpha_{deg,i} \times M_{deg,i} \right) \quad (2)$$

式中：

- WF_{deg} ——过程水劣化足迹。单位为立方米水当量 ($m^3H_2O_{eq}$);
- $\alpha_{deg,i}$ ——第 i 项污染物的特征化因子, 取值为污(废)水排放标准中对应污染物 i 的限值的倒数, 单位为立方米水当量每千克 [$(m^3H_2O_{eq})/kg$];
- $M_{deg,i}$ ——第 i 项污染物的排放量, 单位为千克 (kg);
- i ——污染物种类;
- j ——系统边界内的单元过程。

注4: 污(废)水排放标准优先选择地方标准, 若无地方标准则选择国家标准。

注5: 若废水经组织自有污水处理厂/设施处理后达标排放, 则不适用于此公式。

b) 当量系数法

当量系数法的原理是根据相同重量的污染物质对同一环境问题的相对贡献大小(特征化因子)进行计量汇总。此方法适用于直接排入水体的污染物产生的水劣化足迹, 也适用于向空气和土壤中排放的影响水质的污染物产生的过程水劣化足迹。计算见式(3):

$$WF_{deg,k} = \sum_{j=1}^m (\sum_{i=1}^n \alpha_{deg,ik} \times M_{deg,ik}) \quad (3)$$

式中:

- $WF_{deg,k}$ ——第 j 类过程水劣化足迹, 单位根据特征化因子的不同而不同;
- $\alpha_{deg,ik}$ ——第 j 类过程水劣化足迹中第 i 项特征污染物的特征化因子;
- $M_{deg,ik}$ ——第 i 项特征污染物的排放量, 单位为千克 (kg);
- i ——污染物种类;
- j ——系统边界内的单元过程;
- k ——过程水劣化足迹类型, 可以是产品水富营养化足迹、产品水酸化足迹、产品水生生态毒性足迹等。

5.4 结果解释

过程水足迹核算的结果解释应按照GB/T33859-2017中5.5的要求。

完整性、敏感性和一致性检查, 可参见GB/T24044-2008中的附录B的B.3。

过程水足迹评价的局限性应按照GB/T33859-2017中5.6的要求。

6 产品水足迹核算

6.1 目的和范围的确定

6.1.1 概述

应按照GB/T33859-2017中5.2的要求确定产品水足迹核算的目的和范围。

产品水足迹核算用于进行比较研究时, 应基于系统的可比性确定研究范围, 并应在解释结果之前评价被比较产品系统在清单分析和影响评价阶段是否采用相同的功能单位和相同的方法学(如系统边界、数据质量、分配程序等)。任何参数的差异都应识别并报告。

6.1.2 系统边界

产品水足迹核算的系统边界一般应包括产品生命周期的所有阶段（“摇篮到坟墓”），即原材料阶段、生产阶段、分销和储存阶段、回收处理和处置阶段。也可根据产品水足迹核算的目的、生命周期某阶段代表数据的获取情况，以及生命周期某阶段对产品水足迹评价结果的影响程度，选择一个（如“大门到大门”边界）或几个生命周期阶段（如“摇篮到大门”边界），见图3。

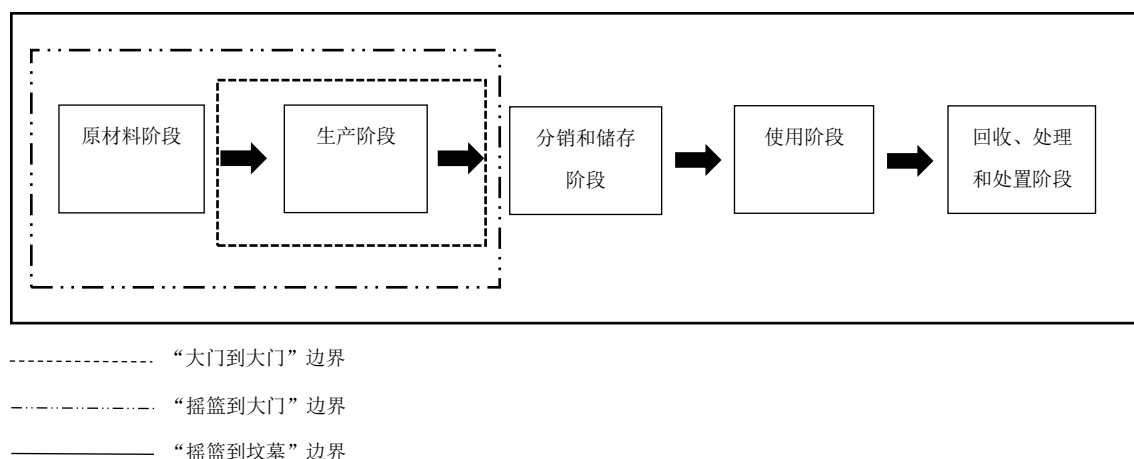


图3 产品水足迹核算的系统边界示例

应按照GB/T24040-2008中的5.2.3选择系统边界。可删除或简化对评价结果不会造成显著影响的生命周期阶段、过程、输入或输出，但应说明其原因及可能造成的后果。

在理想情况下，宜使系统边界上的输入和输出均为基本流。

6.1.3 功能单位

应根据产品水足迹核算的目的和范围来选择功能单位，以便为输入和输出数据的归一化提供基准。功能单位涉及计算结果的输出及表现形式，可能条件下宜采用消费者实际消费该产品的方式和行业内具有统计意义的数量。

6.2 产品水足迹清单分析

6.2.1 基本步骤

开展产品水足迹清单分析应按照以下基本步骤：

- 选择和收集系统边界内各单元过程的定性信息和定量数据；
- 根据 GB/T24044-2008 中 4.3.2 的要求，进行数据审定；
- 通过水平衡、物质平衡和能量平衡等手段，完成数据验证；
- 根据 GB/T24044-2008 中 4.3.3 的要求，将数据与单元过程和功能单位进行关联及合并；
- 若适用，根据 GB/T24044-2008 中 4.3.3.4 的要求，对系统边界进行调整；
- 形成完整的产品水足迹清单结果。

6.2.2 数据收集与计算

根据产品水足迹核算的目的，应收集系统边界内单元过程的与水相关的数据和信息。

收集的数据可通过测量、计算或估算获得，均用于量化单元过程的输入与输出。所收集的数据应明确其时间和空间信息。数据收集类型和数据质量要求应按照GB/T33859-2017中5.2.4的要求进行。基本流数据和信息应按照GB/T33859-2017中5.3.2的要求进行收集。

数据收集应按照单元过程、生命周期阶段所处的不同地理位置（如流域、行政区、国家等）分开考虑。

数据计算应该按照GB/T33859-2017中5.3.1的要求进行。对包含有多个产品或循环体系的系统，应考虑分配程序，按照GB/T33859-2017中5.3.3的要求进行。

6.2.3 产品水足迹清单组成

产品水足迹清单可由与水相关的输入和输出两部分内容组成。

产品水足迹清单中与水相关的输入包括但不限于下列内容：

- a) 原材料：种类、数量、组成；
- b) 辅助原材料：种类、数量；
- c) 新鲜水：消耗量、取水来源（如地表水、自备井或水厂供应）、取水后是否有预处理；
- d) 能源：种类、数量。

产品水足迹清单中与水相关的输出包括但不限于下列内容：

- a) 产品及共生产品：种类、产量、产值；
- b) 废水：排放量、污染负荷【如化学需氧量（COD）五日生化需氧量（BOD₅）、可吸附有机卤素、重金属、总氮、总磷】、废水排放方式（如直排、自有污水处理厂或纳入市政管网）。

6.3 产品水足迹核算

6.3.1 基本步骤

开展产品水足迹清单分析应按照以下基本步骤：

- a) 将产品水足迹清单结果划分到特定的影响类型中；
- b) 进行类型参数和特征化因子的选择或计算；
- c) 形成一种或二种影响类型的产品水足迹评价指标结果；
- d) 适用时可按照 GB/T24044-2008 中 4.4.3.2-4.4.3.4 的要求进行归一化、分组和加权。

6.3.2 影响类型的选择

影响类型主要包括一下两大类：

- a) 产品水稀缺足迹
- b) 产品水劣化足迹

开展产品水足迹核算时，可使用以下方法选择影响类型：

- a) 若仅考虑水量变化产生的潜在环境影响，应核算产品水稀缺足迹；
- b) 若仅考虑水质变化产生的潜在环境影响，应核算产品水劣化足迹；
- c) 若需比较不同类型污染产生的潜在影响大小和重要性，产品水劣化足迹应分别计算产品水富营养化足迹、产品水酸化足迹和产品水生态毒性足迹等。

6.3.3 产品水足迹指标结果的核算

6.3.3.1 产品水稀缺足迹

产品水稀缺足迹的计算见式（4）：

$$WF_{sc} = \sum_{i=1}^n V_i \quad (4)$$

式中，

WF_{sc} ——水稀缺足迹，单位为立方米（ m^3 ）；

V_i ——单元过程*i*的新鲜水消耗量，单位为立方米（ m^3 ）；

i ——系统边界内的各单元过程。

6.3.3.2 产品水劣化足迹

计算产品水劣化足迹时，应根据产品水足迹评价的目的，选择临界稀释体积法或当量系数法。

a) 临界稀释体积法

临界稀释体积法是指将清单分析中排入水体的污染物。稀释到符合相关法律标准（或阈值）时所需的理论水量。此方法适用于仅考虑直接排入水体的污染物产生的产品水劣化足迹。计算见式（5）：

$$WF_{deg} = \sum_{j=1}^m \left(\sum_{i=1}^n \alpha_{deg,i} \times M_{deg,i} \right) \quad (5)$$

式中：

WF_{deg} ——过程水劣化足迹。单位为立方米水当量（ $m^3H_2O_{eq}$ ）；

$\alpha_{deg,i}$ ——第*i*项污染物的特征化因子，取值为污（废）水排放标准中对应污染物*i*的限值的倒数，单位为立方米水当量每千克〔（ $m^3H_2O_{eq}$ ）/kg〕；

$M_{deg,i}$ ——第*i*项污染物的排放量，单位为千克（kg）；

i ——污染物种类；

j ——系统边界内的单元过程。

注6：污（废）水排放标准优先选择地方标准，若无地方标准则选择国家标准。

注7：若废水经组织自有污水处理厂/设施处理后达标排放，则不适用于此公式。

b) 当量系数法

当量系数法的原理是根据相同重量的污染物质对同一环境问题的相对贡献大小（特征化因子）进行计量汇总。此方法适用于直接排入水体的污染物产生的水劣化足迹，也适用于向空气和土壤中排放的影响水质的污染物产生的产品水劣化足迹。计算见式（6）：

$$WF_{deg,k} = \sum_{j=1}^m \left(\sum_{i=1}^n \alpha_{deg,ik} \times M_{deg,ik} \right) \quad (6)$$

式中：

$WF_{deg,k}$ ——第*j*类过程水劣化足迹，单位根据特征化因子的不同而不同；

$\alpha_{deg,ik}$ ——第*j*类过程水劣化足迹中第*i*项特征污染物的特征化因子；

$M_{deg,ik}$ ——第*i*项特征污染物的排放量，单位为千克（kg）；

i ——污染物种类；

j ——系统边界内的单元过程；

k ——过程水劣化足迹类型，可以是产品水富营养化足迹、产品水酸化足迹、产品水生态毒性足迹等。

6.4 结果解释

产品水足迹核算的结果解释应按照GB/T33859-2017中5.5的要求。

完整性、敏感性和一致性检查，可参见GB/T24044-2008中的附录B的B.3。

产品水足迹核算的局限性应按照GB/T33859-2017中5.6的要求。

7 组织水足迹核算

7.1 目的和范围的确定

7.1.1 概述

应按照GB/T33859-2017中5.2的要求确定组织层面水足迹核算的目的和范围。

7.1.2 系统边界

组织层面水足迹评价的研究范围中应明确规定系统边界。应对建立系统边界的准则作出说明。如果系统边界发生变化，应做出解释。

系统边界的确定应与研究目的相一致。确定系统边界所包含的设施/单元过程以及对这些设施/单元过程研究的详细程度时，应考虑以下几个方面：

- a) 若组织内的设施/单元过程处于不同地理位置，划分设施/单元过程时，应使每个设施/单元过程对应唯一的地理位置；
- b) 对水足迹评价结果不会造成显著影响的设施/单元过程才允许被排除，但应明确说明并解释排除的原因及可能造成的后果；
- c) 预期会对水足迹评价结果产生明显重大影响的设施/单元过程，应根据原始数据进行详细评价；
- d) 预期会对水足迹评价结果影响不大或难以获取到原始数据的设施/单元过程，应根据二手数据或预估数据进行评价。

若被评价组织的某一设施由多个其他组织控制，应使用同一整合方法，对设施中各单元过程的水足迹按股权比例进行评价。整合方法可参考GB/T33859-2017的附录A。

7.2 组织水足迹清单分析

7.2.1 基本步骤

开展组织层面水足迹清单分析应按照以下基本步骤：

- a) 选择和收集系统边界内各单元过程和设施的定性信息和定量数据；
- b) 根据GB/T24044-2008中4.3.2的要求，进行数据审定；
- c) 通过水平衡、物质平衡和能量平衡等手段，完成数据验证；
- d) 根据GB/T24044-2008中4.3.3的要求，将数据与单元过程和功能单位进行关联及合并；
- e) 若适用，根据GB/T24044-2008中4.3.3.4的要求，对系统边界进行调整；
- f) 形成完整的组织水足迹清单。

7.2.2 组织水足迹清单组成

组织层面水足迹清单中应包括输入和输出两部分数据。所收集的数据应明确其时间和空间信息。组织层面水足迹清单的输入包括但不限于下列内容：

- a) 原材料：种类、数量、组成；
- b) 辅助材料：种类、数量；
- c) 新鲜水：消耗量、取水方式（地表水、自备井或水厂供应）、取水后是否有预处理；

d) 能源：种类、数量；

组织层面水足迹清单的输出包括但不限于下列内容：

a) 产品：种类、数量；

b) 废水：排放量、污染负荷（如 COD、BOD₅、可吸附有机卤素、重金属、总氮、总磷等）、废水排放方式（如直排、自有污水处理厂或纳入市政管网）；

c) 排放到空气的污染物（如 SO₂、NO_x 等）：来源、种类、排放量；

d) 固体废弃物：种类、数量；

e) 余热：排放量、排放去向（进入废气、废水或其他）。

7.3 组织水足迹核算

7.3.1 基本步骤

开展组织层面水足迹核算应按照以下基本步骤：

a) 将组织水足迹清单结果划分到特定的影响类型中；

b) 进行类型参数和特征化因子的选择或计算；

c) 形成一种或几种影响类型的组织水足迹核算指标结果；

d) 若适用，根据 GB/T24044-2008 中 4.4.3.2、4.4.3.3 和 4.4.3.4 的要求进行归一化、分组和加权。

7.3.2 影响类型的选择

影响类型主要包括一下两大类：

a) 组织水稀缺足迹

b) 组织水劣化足迹

开展组织水足迹核算时，可使用以下方法选择影响类型：

a) 若仅考虑水量变化产生的潜在环境影响，应核算组织水稀缺足迹；

b) 若仅考虑水质变化产生的潜在环境影响，应核算组织水劣化足迹；

c) 若需比较不同类型污染产生的潜在影响大小和重要性，组织水劣化足迹应分别计算组织水富营养化足迹、组织水酸化足迹和组织水生态毒性足迹等。

7.3.3 组织水足迹指标结果的核算

7.3.3.1 组织水稀缺足迹

计算组织水稀缺足迹时，应根据地理位置、水资源类型、季节性降水量的不同，选择相应的计算公式。

a) 地理位置不同造成的水稀缺，计算见式（7）：

$$WF_{sc} = \sum_{i=1}^n (\alpha_{sc,i} \times V_i) \quad (7)$$

式中：

WF_{sc} ——水稀缺足迹，单位为立方米水当量（m³H₂Oeq）；

$\alpha_{sc,i}$ ——与 V_i 对应的特征化因子；

V_i ——地理位置 i 的单位时间新鲜水消耗量，单位为立方米（m³）；

i ——不同的地理位置，如流域、行政区、国家等。

注：该公式适用于在多个地方有运营机构（如分工厂等）的组织。

b) 水资源类型不同造成的水稀缺，计算见式（8）：

$$WF_{sc} = \alpha_{sc} \times \sum_{i=1}^n V_i \quad (8)$$

式中：

WF_{sc} ——水稀缺足迹，单位为立方米水当量（ $m^3H_2O_{eq}$ ）；

$\alpha_{sc,i}$ ——与 V_i 对应的特征化因子；

V_i ——不同水资源类型 i 的单位时间新鲜水消耗量，单位为立方米（ m^3 ）；

i ——不同水资源类型，如地表水、地下水、雨水等。

c) 季节性降水量不同造成的水稀缺，计算见式（9）：

$$WF_{sc} = \alpha_{sc} \times \sum_{i=1}^{12} V_i \quad (9)$$

式中：

WF_{sc} ——水稀缺足迹，单位为立方米水当量（ $m^3H_2O_{eq}$ ）；

$\alpha_{sc,i}$ ——与 V_i 对应的特征化因子；

V_i ——第 i 月的单位时间新鲜水消耗量，单位为立方米（ m^3 ）；

i ——一年的不同月份，如 1 月，2 月，……，12 月。

7.3.3.2 组织水劣化足迹

计算水劣化足迹时，应根据水足迹评价的目的，可选择临界稀释体积法或当量系数法。

a) 临界稀释体积法

临界稀释体积法是指将清单分析中排放入水体的污染物，稀释到符合相关法律标准（或阈值）时所需的理论水量。此方法适用于仅考虑直接排入水体的污染物产生的水劣化足迹。

计算见式（10）：

$$WF_{deg} = \sum_{i=1}^n \alpha_{deg,i} \times M_{deg,i} \quad (10)$$

式中：

WF_{deg} ——水劣化足迹，单位为立方米水当量（ $m^3H_2O_{eq}$ ）；

$\alpha_{deg,i}$ ——第 i 项污染物的特征化因子，取值为污（废）水排放标准中对应污染物 i 的限值的倒数，单位为立方米水当量每千克[($m^3H_2O_{eq}$)/kg]；

$M_{deg,i}$ ——第 i 项污染物单位时间的排放量，单位为千克（kg）；

i ——污染物种类。

注：污（废）水排放标准优先选择地方标准。若无地方标准则选择国家标准。若废水经组织自有污水处理厂/设施处理后达标排放，则不适用于此公式。

b) 当量系数法

当量系数法的原理是根据相同重量的污染物质对同一环境问题的相对贡献大小（特征化因子）进行计量汇总。此方法适用于直接排入水体的污染物产生的水劣化足迹，也适用于向空气和土壤中排放的影响水质的污染物产生的水劣化足迹。

计算见式（11）：

$$WF_{deg,j} = \sum_{i=1}^n \alpha_{deg,ij} \times M_{deg,ij} \quad (11)$$

式中：

- WF_{deg} ——第 j 类水劣化足迹，单位根据特征化因子的不同而不同；
- $\alpha_{deg,i}$ ——第 j 类水劣化足迹中第 i 项特征污染物的特征化因子；
- $M_{deg,i}$ ——第 j 类水劣化足迹中第 i 项特征污染物单位时间的排放量，单位为千克（kg）；
- i ——污染物种类；
- j ——水劣化足迹类型，可以是水富营养化足迹、水酸化足迹、水生态毒性足迹等。

7.4 结果解释

组织层面水足迹评价的结果解释适用于GB/T24044-2008中4.5的要求。

组织层面水足迹清单研究和核算的结果解释应包括以下内容：

- a) 结论：
 - 识别对组织层面水足迹清单分析结果产生重大影响的输入和输出、过程、设施；
 - 识别对组织层面水足迹核算结果产生最大影响的基本流及其所在过程、设施。
- b) 局限性：
 - 系统边界选择的局限性；
 - 水足迹清单分析的局限性；
 - 水足迹核算的局限性。
- c) 建议：
 - 节水减排措施和方法；
 - 设定水足迹减量目标。

8 水足迹评价原则

8.1 概述

水足迹评价可由第三方或第一方机构组织实施。当评价结果用于对外宣告时，则评价方至少应包括独立于企业之外的、具备响应能力的第三方评价机构组织。

水足迹评价应确保：

- 用于确定水足迹的方法符合本标准；
- 用于执行水足迹核算的方法和清单模型在科学上和技术上是有效的；
- 就研究目的而言，所使用的数据是恰当和合理的；
- 解释能反映所识别的局限性和研究目的；
- 研究报告具有透明性和一致性。

水足迹评价的范围和类型应在确定水足迹研究范围的阶段予以确定，并且水足迹评价的类型的确定也应被记录。水足迹应涵盖水足迹核算的所有方面，包括数据的适当性和合理性、计算过程、水足迹清单、影响评估方法、特征性因子、生命周期清单和结果解释。

8.2 水足迹评价的必要性

水足迹评价有助于各方对水足迹评价研究的理解并提高研究的可信度。水足迹评价的主要特点之一是不涉及认证，而是通过评审员个人对评价负责，优先考虑内容而不是形式，从而确保水足迹研究的质量。

为减少外部相关方发生误解或受到负面影响的可能性，对结果用于拟向公众发布对比论断的生命周期评价研究的一部分，则应符合GB/T 24044标准的相关要求，并进行水足迹评价。对于不用于对比论断的研究，尽管不作要求，也可进行水足迹评价。

8.3 基本原则

在进行水足迹评价时要遵守一些基本原则，它们既是本标准中各项要求的基础，也是应用本标准的指导原则。

8.3.1 公正性

公正是评价机构提供可建立信任的评价的必要条件。评价机构所有内部和外部人员应充分意识到公正的必要性。评价机构根据其所获得的客观证据做出决定，且不受其他利益相关方的影响，对于获得和保持信任是必不可少的。

申请方支付的评价费用是第三方评价机构的收入来源，也是对公正性的潜在威胁。对公正性的威胁可能包括，但不限于：

- a) 自身利益：此类威胁源于个人或机构依其自身利益行事。在评价中，财务方面的自身利益是一种对公正性的威胁。
- b) 自我评审：此类威胁源于个人或机构评审自己所做的工作。
- c) 熟识：此类威胁源于个人或机构对另外一人过于熟悉或信赖，而不去寻找评价证据。
- d) 胁迫：此类威胁源于个人或机构察觉受到公然或暗中的强迫，如威胁用他人取而代之或向主管告发。

8.3.2 能力

水足迹评价活动涉及的所有职能的评审人员的能力是为水足迹评价提供信任的必要条件。

评价机构应为参与水足迹评价的人员建立能力准则，并按照准则实施评价。关于评审员的能力要求，见本标准的8.5部分。

8.3.3 责任

评价机构有责任对足够的客观证据进行评价，并在此基础上做出决定。评价人员根据收集的信息作出客观的水足迹评价。评价机构有责任对信息的符合性进行评价，并在此基础上做出评价决定。

8.3.4 公开性

为获得对水足迹评价的诚信性与可信性的信任，评价机构需要提供获取有关评价过程和所有组织评价状态（即评价的授予、保持，评价范围的扩大或缩小，评价的更新、暂停、恢复或者撤销）的信息公开渠道。公开性是获得或公布适当信息的一项原则。

8.3.5 保密性

为了享有获取充分评价水足迹符合性所需信息的权利，评价机构在任何时候不应透露任何保密信息。

8.3.6 对投诉的回应

依赖水足迹评价的各方期望投诉得到调查。评价机构应当使依赖水足迹评价的各方相信，在投诉经查明有效时，评价机构将对这些投诉进行适当的处理，并为解决这些投诉做出适当的努力。当投诉表明出现错误、疏忽或不合理行为时，对投诉做出有效回应是保护评价机构及其申请方和其他相关方的重要手段。对投诉进行适当处理将维护各利益相关方对水足迹评价活动的信任。

注：为了向所有用户证明水足迹评价的诚信性与可信性，需要在公开性和保密性（包括对投诉的回应）等原则之间取得适当的平衡。

8.3.7 基于风险的方法

评价机构需要考虑与提供有能力的、一致的和公正的认证相关的风险。风险可能与下列方面有关（包括但不限于）：

- 评价目的；
- 评价过程中的抽样；
- 真正的和被感知到的公正性；
- 法律法规问题和责任问题；
- 所评价的组织及其运行环境；
- 评价对客户及其活动的影响；
- 评价小组的健康和安全；
- 相关方的认知；
- 申请方做出的误导性声明。

注：公正性和能力等原则参考了ISO17021—2015中的相应内容。

8.4 评价机构相关要求

8.4.1 基本要求

评价机构应满足下列基本要求：

- a) 应具有独立法人资格；
- b) 应具有固定的工作场所，以及开展评审工作所需的设施和办公条件；
- c) 应具备充足的专业人员及完善的人员管理程序，以确保其有能力开展水足迹评价工作；
- d) 应具备健全的组织结构，完善的财务制度，并具有应对风险的能力，确保对其评价活动可能引发的风险能够采取合理、有效的措施并承担相应的经济和法律責任；

- e) 应具备开展评价活动所需的稳定财务收入，并建立相应的风险基金或保险(风险基金或保额均应与业务规模相适应)；
- f) 应具备水足迹领域内良好的业绩和丰富的经验。

8.4.2 内部管理制度

评价机构应具备完善的内部管理制度，管理水足迹评价有关活动与决定，包括：

- a) 具有完整的组织结构，并明确管理层和评审人员的任务、职责和权限；
- b) 指定一名高级管理人员作为负责评价活动事务的负责人；
- c) 具有完善的质量管理制度，包括人员管理、评价活动管理、文件和记录管理、申诉、投诉和争议处理、保密管理、不符合及纠正措施处理以及内部技术复核等相关制度；
- d) 具有严格的公正性管理制度，确保其不参与评价服务存在利益冲突的活动，确保其高级管理人员及实施评价的人员不参与任何可能影响其客观独立判断的活动；
- e) 具有完善的保密管理制度，确保其相关部门和人员对从事评价活动时获得的信息予以保密，并通过签署具有法律效力的协议落实保密管理制度，法律规定的特殊情况除外。
- f) 在其从事的评价工作或其他业务中不存在渎职、欺诈泄密等其它不良记录。

8.4.3 评价机构的公正性要求

评价机构应建立并实施公正性管理程序，分析潜在的和实际的利益冲突并采取措施避免其发生。在管理层面，评价机构应采取如下措施：

- a) 最高管理者应承诺在评价过程中保持公正；
- b) 以协议或者其他方式要求所有评审员公正评价；
- c) 定期对财务和收入来源进行评审，证实其公正性不受影响；
- d) 建立公正性委员会，定期评审其公正性。

在实施层面，评价机构应避免：

- a) 与申请方存在资产、管理和人员方面的利益关系，如隶属于同一个上级机构，共享管理人员或五年内互聘过管理人员等；
- b) 使用存在利益冲突的评审人员，如该人员在过去三年之内与申请方存在雇佣关系等；
- c) 收受和给予商业贿赂，如接受任何可能影响评价结果真实性的商业贿赂，或者为签署核协议而给予申请方商业贿赂等；
- d) 将评价流程中的某个环节外包给其他机构实施。

8.5 评价小组人员相关要求

8.5.1 基本要求

- g) 诚实正直：职业的基础
 - 以诚实、勤勉和负责任的精神从事工作；
 - 了解并遵守任何适用的法律法规要求；
 - 在工作中体现他们的能力；

- 以不偏不倚的态度从事工作，即对待所有事务保持公正和无偏见；
- 在从事水足迹评价时，对可能影响其判断的任何因素保持警觉。

h) 公正表达：真实、准确地报告的义务

评价结论和评价报告应真实和准确地反映评价活动。应报告在评价过程中遇到的重大障碍以及在评价小组和申请方之间没有解决的分歧意见。沟通必须真实、准确、客观、及时、清楚和完整。

i) 职业素养：在水足迹评价中勤奋并具有判断力

评审员应珍视他们所执行的任务的重要性以及各利益相关方对他们的信任。在工作中具有职业素养的一个重要因素是能够在所有情况下做出合理的判断。

j) 保密性：信息安全

评审员应审慎使用和保护在评价过程获得的信息。评审员不应为个人利益不适当地或以损害申请方合法利益的方式使用评审信息。这个概念包括正确处理敏感的、保密的信息。

k) 独立性：评价的公正性和评价结论的客观性的基础

评审员应独立于受评价的活动（只要可行时），并且在任何情况下都应不带偏见，没有利益上的冲突。对于内部，评审员应独立于被评价职能的运行管理人员。评审员在整个评价过程应保持客观性，以确保评价结论仅建立在评价证据的基础上。如果评审员的独立性在关键评审程序最终确定之前受到损害，则应按照给出的准则替换评审员。

8.5.2 能力要求

评价小组和评审员专业知识和技能方面，作为一个整体，评价小组宜熟悉和了解：

- a) 水足迹评价需遵守的法律法规；
- b) 评审员有关的培训、技能等要求；
- c) 水足迹评价范围内的标准规定的原则和要求
 - GB/T24040 环境管理生命周期评价原则与框架
 - GB/T24044—2008 环境管理生命周期评价要求与评价
 - GB/T34341—2017 组织水足迹评价和报告指南
 - GB/T37756—2019 产品水足迹评价和报告指南
 - GB/T33859—2017 环境管理水足迹原则、要求与指南
 - ISO14046:2014 环境管理水足迹原则、要求与指南
(Environmental management—Water footprint—Principles, requirements and guidelines)；
- d) 掌握水足迹核算和评价工作程序、原则和要求；
- e) 用水、取水的过程，以及与水足迹量化、监测和报告有关的技术问题；
- f) 对水足迹数据和信息的审核，数据抽样方法，风险评估以及内部质量控制体系；
- g) 运用适当的工作方法，对数据和信息进行验证，并做出专业判断的能力；
- h) 在专业领域范围内具有相关的工作经验；
- i) 除满足上述要求外，评价小组组长还应该具有代表评价小组与申请方沟通、管理小组成员、控

制评价风险以及做出评价结论的能力。

作为一个整体，评价小组还宜具备下列经验和知识并得到培训：

- a) 识别水足迹评价系统的失误及其对水足迹评价声明所造成的影响；
- b) 与特定的水足迹评价方案有关的其他能力；
- c) 本行业当前最佳操作。

8.5.3 评审员的更换

如果由于任何原因，评审员放弃了评价程序，则应选择合格的替代者来继续评价流程。如果由于任何原因，评价小组的任何成员小组放弃了评价程序，则在组长提供评价声明之前，应根据本指南的要求，保持最低数量的评价小组成员数量，并确保评价小组成员具备相应能力。如果评价小组组长因任何原因放弃了评价程序，则应选择合格的替代者以继续审查过程。在此过程中，任何评审员的替换都应记录在报告和声明中。

9 水足迹评价流程

9.1 水足迹评价基本流程

评价机构应按照规定的评价程序进行评价，水足迹评价的基本流程包括准备、策划、实施和报告四个阶段，具体工作流程如下图所示。评价机构可以根据评价工作的实际情况对水足迹评价流程进行适当的调整，但调整的理由应当在评价报告中予以详细说明。

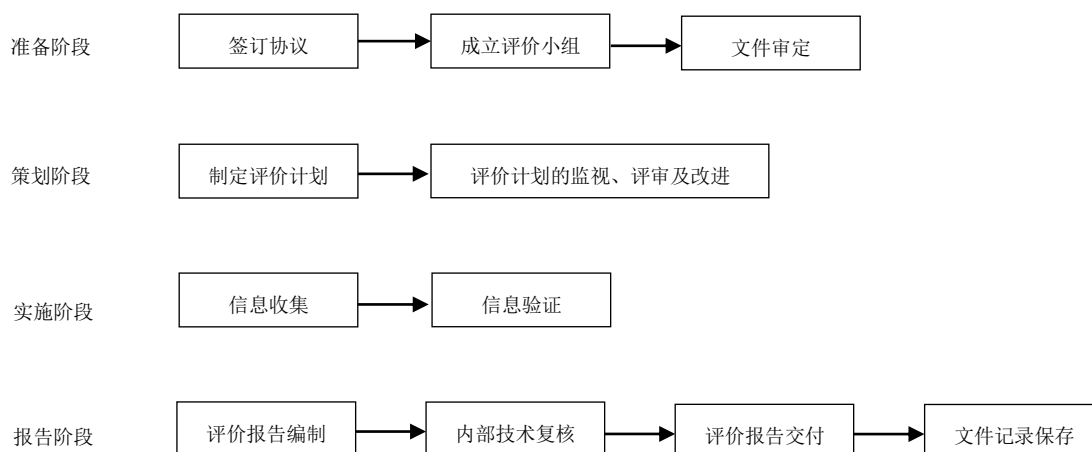


图4 水足迹评价工作流程图

9.2 准备阶段

9.2.1 签订协议

评价机构应与申请方签订协议。协议签订之前，评价机构应根据其行业领域、评审员资质与经验、时间与人力资源安排、申请方的行业、规模及水足迹复杂程度等，评估评价工作实施的可行性及与申请方可能存在的利益冲突等。

评价机构在完成上述评估后确认是否与申请方签订协议。协议内容可包括评价范围、应用标准和方法、评价工作流程、预计完成时间、双方责任和义务、保密条款、评价费用、协议的解除、赔偿等相关内容。

9.2.2 成立评价小组

评价机构在与申请方签订协议后选择具备相关能力的评审员组成评价小组。评价小组作为水足迹评价的一个整体，其能力需要满足的要求见本标准 8.5 的规定。评价小组至少由三名具备相应业务领域能力的评审人员组成，并选取一名专家作为组长。评价小组可以有实习评审员，其需要在评审员的指导下参与水足迹评价，在评审过程中的活动由评价小组中的评审员承担责任。

评价小组组长应充分考虑申请方所在的行业领域、工艺流程、设施数量、规模与场所、水足迹清单特点、评审员的资历、经验和状态，评价对象的地理位置、语言文化等方面的因素，确定评价小组的人员组成和任务分工，并与申请方建立联系。

9.2.3 文件审定

文件审定工作应贯穿水足迹评价工作的始终。

评价小组根据申请方提供的相关资料，依据本标准的要求进行文件审定，判断水足迹评价过程和管理过程的符合情况。需要保持文件审定以及后续整改措施的相关记录。通过文件审定，评价小组对下列要素进行评价：

- a) 申请方的活动的性质、规模和复杂程度；
- b) 水足迹评价活动的性质、规模和复杂程度；
- c) 申请方的水足迹信息或声明的合理性；
- d) 申请方的水足迹信息声或明的一致性，透明性；
- e) 水足迹评价的系统边界的设计以及合理性；
- f) 如果申请方提供信息不足，评审人员应停止审定和评价。
- g) 进行风险评价：通过审定，评审员应对潜在的误差、遗漏和错误解释的出处和严重程度进行评价：
 - 发生实质性偏差的固有风险；
 - 不能防止或发现实质性偏差的风险；
 - 没有纠正的实质性偏差，评审员不能发现的风险。

9.3 策划阶段

9.3.1 制定评价计划

评价小组制定书面的评价计划。评价计划至少包括以下内容：

- a) 评价目的；
- b) 评价准则；
- c) 担保等级；
- d) 评价涉及的部门、场所和供应商；

e) 评价日程安排：现场审核活动的预期时间和时长，包括与申请方管理层的会议以及评价小组会议安排；

f) 评价小组成员及随行人员的角色和责任；

评价计划需要将合理资源分配给水足迹评价的关键过程。

评价计划还应包含下列（视情况而定）：

a) 确定申请方代表；

b) 评价使用的工作语言；

c) 后勤安排（差旅、现场设施等）；

d) 保密相关事宜；

e) 任何后续行动。

9.3.2 评价计划的监视、评审及改进

评价机构应对水足迹评价计划的实施进行监视，主要内容为：

a) 水足迹评价计划的符合性、评价小组实施评价活动的的能力；

b) 来自申请方、评审员以及其他相关方的反馈；

c) 有些因素可能决定是否需要修改方案；

d) 申请方的目的或企业情况的变化；

e) 标准要求、法律法规要求、合同要求和申请方所承诺的其他要求发生变化等。

评价机构对评价计划进行评价活动，主要考虑如下内容：

a) 评价计划监视的结果和趋势；

b) 与评价计划流程的符合性；

c) 相关方进一步的需求和期望；

d) 评价计划策划及实施的记录；

e) 解决与彻查评价计划相关风险措施的有效性；

f) 与评价计划有关的保密和信息安全事宜；

g) 评审人员开展水足迹评价的专业能力。

评价机构应将评审结果作为持续改进评价计划的依据，必要时对计划进行修改。

9.4 实施阶段

9.4.1 信息收集

评价小组应设计信息收集活动，收集水足迹相关信息，以得出结论的充分且适当的证据。对信息系统和控制的设计和有效性的评审所使用的信息收集活动应考虑：

a) 数据和信息的选取和管理；

b) 收集、处理、汇总和报告数据和信息的过程；

c) 确保数据和信息的有效性和准确性的体系和过程；

d) 信息系统的设计和维护；

- e) 为信息系统提供支持的系统、过程和人员，包括确保数据质量的活动；
- f) 仪器维护和校准的结果；
- g) 以前水足迹评价的结果（如果可获得且适当）。

评价小组应通过以下方式进行信息收集：

- a) 文件评审
- b) 现场访问
- c) 电话访问
- d) 线上访问

适宜时，应策划和实施现场访问，以更好地收集所需的信息。在风险评估的基础上，评审员应考虑下列方面，确定对场所和设施进行访问的必要性，包括要访问的地点的数量和各个地点的位置：

- a) 收集信息的效率；
- b) 与组织、项目或产品相关联的场所和设施的数量和规模；
- c) 对水足迹评价结果有贡献的各个场所和设施的活动的多样性；
- d) 对每个相关场所或设施进行水足迹评价的复杂程度；
- e) 对数据管理系统的信赖程度；
- f) 以往水足迹评价结果（如果可获得且适当）。

评审员应设计与数据汇总过程相关的信息收集活动，以及检查在水足迹评价过程中所做的重要调整。

9.4.2 信息验证

评价小组应选取相应的活动和技术验证水足迹相关信息，以得出结论的充分且适当的证据。

9.4.2.1 选取的验证活动和技术

a) 分析测试

在设计和实施分析测试时，评审员应考虑拟分析的数据的可靠性和分析测试识别出重大错报的可能性。

如果分析测试识别出与其他相关信息不一致或与预期显著不同的波动或关系，评审员应通过获取补充信息和实施其他信息收集活动来调查这些差异。

b) 控制测试

评审员应设计和实施信息收集活动，以测试控制的运行有效性。如果发现偏差，评审员应评估偏差是否影响到能否依赖这些控制、是否需要额外的控制测试以及是否需要实施其他类型的证据收集活动。

如果因为数据的特点而只能使用控制测试，评审员应设计并实施证据收集活动，以确定这些控制的运行有效性。如果发现偏差，评审员应评估这些偏差是否影响到能否依赖这些控制，以及是否需要额外的控制测试。

c) 对估计的测试

如果水足迹核算与评价过程中涉及到了估计，评审员应重点评估作出估计时所采用的方法学的适宜性，作出估计时所依据的假设的适用性以及作出估计时所使用的数据的质量。

评审员应开发证据收集活动，以测试对作出估计所进行的控制的运行有效性。评审员应作出自己的估计或区间估计，以对申请方所作的估计进行评估。

9.4.2.2 抽样

如果采用抽样，评审员在设计样本时应考虑信息收集活动的目的以及从中选取样本的总体的特征。

9.4.2.3 所有权评估

评审员应评估申请方是否拥有或有权进行水足迹核算与评价。

9.5 报告阶段

9.5.1 评价报告编制

评价小组应根据信息收集与验证后的发现，编制评价报告，报告应当真实完整、逻辑清晰、客观公正，内容包括评价过程和方法、评价发现和结果、评价结论等。

评价工作结束后，由评审组长负责编制水足迹评价报告，评价报告模板可参见附录。

水足迹评价报告应至少包括以下基本内容：

a) 评价目的：

- 开展过程水足迹评价的原因；
- 评价对象；
- 预期用途；
- 目标用户；
- 水足迹评价是否用于对比或向公众公开。

b) 基本情况简介：

- 地理位置（流域）；
- 终端产品年产量和产值；
- 运营过程（若为生产性组织，应给出生产工艺流程图）；
- 取水状况（应包含相关流域或区域）；
- 取水和排水的处理状况（若有水处理设施，应列出处理前后水质对比）；
- 污（废水）循环利用状况。

c) 水足迹评价范围：

- 系统边界；
- 功能单位（适用于产品水足迹）
- 所有假设及理由。

d) 水足迹清单分析：

- 数据收集及其类型/来源；
- 单元过程的定性和定量描述；
- 水足迹清单分析结果。

e) 水足迹影响评价：

- 影响类型和类型参数的选择及理由；
- 过程水足迹评价的计算和结果；
- 使用特征化模型、特征化因子和方法的说明或参考，包括所有假设和限制。

- f) 评价结果解释：
 - 结论；
 - 局限性；
 - 建议。

9.5.2 内部技术复核

评价报告在交付给申请方之前，应经过评价机构内部独立于评价小组的技术人员复核，避免评价过程和评价报告出现技术错误。

评价机构应确保复核人员具备必要的的能力，具备水足迹评价技术领域的专业知识，以及从事评价活动的相关技能。

独立复核应在发表意见之前完成。可以在评价过程中进行独立复核，以使独立复核人发现的显著问题在发表意见之前得到解决。

独立复核人应评估：

- a) 评价小组能力的适宜性；
- b) 水足迹评价的设计是否适宜；
- c) 所有评价活动是否都已完成；
- d) 评价过程中做出的重要决定；
- e) 是否收集了充分且适当的信息以支持评价结果；
- f) 是否按照本指南实施。

9.5.3 评价报告交付与文件记录保存

当技术复核通过的水足迹评价报告由评价机构签署批准后，方可交付给申请方。评级机构应与申请方明确评价报告的用途及使用条件。

评价机构应保存评价记录以证实评价过程符合本指南的要求。评价机构应以安全和保密的方式保管评价过程中的全部书面和电子文件，保存期至少10年，保存文件包括与委托方签订的协议、评价活动的相关记录表单、评价报告、从申请方获取的支撑性文件、信息交流记录、其他相关文件等。

评价机构应对所有与申请方利益相关的记录和文件进行保密。未经申请方同意，不得披露相关信息。

参 考 文 献

- [1] GB/T24040 环境管理生命周期评价原则与框架
- [2] GB/T24044—2008 环境管理生命周期评价要求与评价
- [3] GB/T34341—2017 组织水足迹评价和报告指南
- [4] GB/T37756—2019 产品水足迹评价和报告指南
- [5] GB/T33859—2017 环境管理水足迹原则、要求与指南
- [6] ISO14046:2014 环境管理水足迹原则、要求与指南 (Environmental management—Water footprint—Principles, requirements and guidelines)