



中华人民共和国国家标准

GB/T 39966—2021

废弃资源综合利用业环境绩效评价导则

Guidelines for environmental performance evaluation in waste resource multiple
utilization enterprises

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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。

本文件由全国产品回收利用基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 415)提出并归口。

本文件起草单位：中国标准化研究院、天津拾起卖科技有限公司、绍兴凤登环保有限公司、湖州久鼎电子有限公司、深圳市能源环保有限公司、珠海市安能环保科技有限公司。

本文件主要起草人：朱艺、付允、高东峰、林翎、高彦鑫、黄进、张晓昕、陈奕、章磊、赵琬莹、管金鑫、张菲菲、张浙锦、赵晨宇、陈林峰、钟磊、程燕、黄俊宾、龚瑞雪、狄旭东、张鹏、王素花。

废弃资源综合利用业环境绩效评价导则

1 范围

本文件规定了废弃资源综合利用业环境绩效评价的评价原则、基本要求、评价指标、评价方法和程序。

本文件适用于废弃资源综合利用企业的环境绩效评价,适用的废弃资源综合利用业分领域包括工业固体废物综合利用、农林废弃物综合利用、再生资源回收利用、餐厨废弃物资源化利用、建筑垃圾资源化利用、再制造等领域,不适用于危险废弃物的处理处置。

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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 19001 质量管理体系 要求
GB/T 20861 废弃产品回收利用术语
GB/T 23331 能源管理体系 要求
GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
GB/T 24031 环境管理 环境绩效评价 指南
GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
GB/T 28619—2012 再制造 术语
GB/T 28620—2012 再制造率的计算方法
GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

3 术语和定义

GB/T 20861、GB/T 28619—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

废弃资源综合利用 waste resource multiple utilization

废弃资源再使用、再制造、再生利用活动的总称。

3.2

环境绩效 environmental performance

与环境因素的管理有关的绩效。

[来源:GB/T 24001—2016,3.4.11]

3.3

环境绩效评价 environmental performance evaluation

帮助管理者对组织的环境绩效进行决策的过程,包括选择参数、收集和分析数据、依据环境绩效准

则评估、报告和交流环境绩效信息,并定期评审和改进这一过程。

[来源:GB/T 24031—2021,3.10]

3.4

环境绩效指数 environmental performance index

企业环境绩效水平综合评价的结果。

4 评价原则

4.1 客观性原则

应以废弃资源综合利用企业的实际情况为基础,以真实可靠、准确的材料、数据和文件得出符合企业客观情况的评价结果。

4.2 一致性原则

应由来自废弃资源综合利用业的行业专家、科研专家、典型企业代表等人员组成评价小组开展评价,同一类分领域采用相同的指标体系和评价方法,以保证评价结果与实际情况相符合,避免评价结果出现偏差。

4.3 可验证性原则

应详细记录评价材料、数据、文件等的获取途径、渠道,保留原始的测试数据、材料,保证数据、材料的可溯源性、可验证性。

5 基本要求

5.1 企业在建设和生产过程中应遵守有关法律、法规及国家和地方的产业政策,不使用淘汰或禁止的落后工艺和装备。

5.2 企业近三年无较大及以上安全、环保、质量等事故。

5.3 企业应达到国家和地方污染物排放标准要求以及污染物排放总量控制要求。

5.4 企业宜按照 GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 24001、GB/T 45001 分别建立并运行质量管理体系、能源管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系。

5.5 企业应按照 GB 17167、GB 24789 分别配备用能和用水计量器具,根据环保法律法规和标准要求配备污染物处理、监测和在线监控设备。

5.6 企业产生的工业固体废物、危险废物的收集、贮存、运输、利用和处置应符合国家相关环境和管理要求。

6 评价指标

6.1 评价指标选取

6.1.1 评价指标框架

废弃资源综合利用企业环境绩效评价指标体系宜包括但不限于资源和能源产出指标、资源综合利用指标、环境排放指标等反映废弃资源综合利用业行业及分领域环境绩效水平的一级指标,每类一级指标由若干个能反映出废弃资源综合利用业行业及分领域环境绩效水平的二级指标组成。评价指标框架示例参见附录 A,评价指标解释及计算方法见附录 B。

6.1.2 资源和能源产出指标

应从有利于提高企业资源和能源产出、提高资源和能源利用效率等角度设置资源和能源产出指标。具体二级指标包括但不限于土地产出率、能源产出率、水资源产出率等指标,根据资源综合利用各领域的特点可做适当调整。

6.1.3 资源综合利用指标

应从有利于提高废弃资源再利用、再生利用的数量和效率以及提高废弃资源的高附加值利用水平等角度设置资源综合利用指标。具体二级指标包括但不限于工业固体废物综合利用率、再生资源回收利用率、农林废弃物综合利用率、餐厨废弃物资源化处理率、建筑垃圾资源化利用率、工业用水重复利用率、中水回用率、再制造率、有价元素综合回收率等指标,根据资源综合利用各领域的特点可做适当调整。

6.1.4 环境排放指标

应从有利于减少企业环境污染物产生和排放等角度设置环境排放指标。具体二级指标包括但不限于单位产品或单位产值 COD(化学需氧量)、总氮、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放量等指标,根据废弃资源综合利用业各领域的污染物特征自行设定具体指标。

6.2 权重确定方法

废弃资源综合利用企业应根据本领域的特点,分别确定一级指标和二级指标的权重,废弃资源综合利用企业环境绩效评价指标权重确定方法参见附录 C。

6.3 指标基准值确定方法

6.3.1 企业环境绩效评价结果用作行业或领域横向对比,衡量企业在行业或领域中的环境绩效水平,指标基准值以当前国内排名前 5%的企业达到该基准值为取值原则。

6.3.2 企业环境绩效评价结果用作企业环境绩效自评价纵向对比,用于企业环境绩效动态监测,指标基准值应以企业确定的该指标的中远期目标为取值原则。

7 评价方法和程序

7.1 评价方法

7.1.1 环境绩效指数计算方法

废弃资源综合利用企业在满足基本要求(见第 5 章)的前提下开展环境绩效评价,计算环境绩效指数。废弃资源综合利用企业环境绩效指数计算方法如式(1)所示。

$$EP = \sum_{i=1}^n \eta_i \sum_{j=1}^m \theta_{ij} \frac{X_{ij}}{Xb_{ij}} \left(\text{or } \frac{Xb_{ij}}{X_{ij}} \right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

- 式中:
- EP ——废弃资源综合利用企业环境绩效指数;
 - η_i ——第 i 个一级指标的权重;
 - n ——一级指标的数量;
 - θ_{ij} ——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标权重;
 - m ——二级指标的数量;

X_{ij} ——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标值；

Xb_{ij} ——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标基准值。

注：正向指标(越大越好的指标)和逆向指标(越小越好的指标)数值的无量纲化方法分别采用指标值/指标基准值、指标基准值/指标值。

7.1.2 评分结果分级

评分项总分为 100 分，等级由环境绩效指数得分确定，由低到高分为“★★★”“★★★★”和“★★★★★”三个等级。各分领域按照评价指标体系、指标基准值设定等级分值区间。

7.2 评价程序

7.2.1 概述

废弃资源综合利用企业环境绩效评价按照 GB/T 24031 中环境绩效评价步骤开展，步骤主要包括指标选择、数据收集、数据分析和转化、评价、报告和交流、评审和改进。

7.2.2 指标选择

废弃资源综合企业应根据所在的具体分领域的特点，参考 6.1 及表 A.1 选取环境绩效评价指标。

7.2.3 数据收集

7.2.3.1 数据收集程序应保证数据的可靠性，主要从数据的可获得性、适宜性、科学性、统计的有效性和可验证性等因素考虑。

7.2.3.2 数据的收集应采用质量控制和保证方法，以确保获得的数据满足环境绩效评价所需要的类型和质量。

7.2.3.3 数据的收集程序宜按照 GB/T 24040 执行，包括数据和信息的识别、归档、存储、检索和处理等。

7.2.3.4 数据来源可来自自身环境管理体系的数据、记录数据、报告数据、客户提供的数据等。

7.2.4 数据分析和转化

7.2.4.1 应对收集到的数据进行分析并转化为环境绩效评价所需的数据和信息。

7.2.4.2 数据分析可以包括对数据适用性、有效性、充分性和完整性的分析，以保证得到可靠信息。

7.2.5 评价

7.2.5.1 对照附录 A 表 A.1 废弃资源综合利用企业环境绩效评价指标以及确定的指标基准值，按照式(1)计算得出环境绩效指数结果。

7.2.5.2 将环境绩效指数结果对照 7.1.2 中设定的等级分值区间，得出企业环境绩效评价等级。

7.2.6 报告和交流

将收集到的数据信息、评价计算情况及结论整理形成评价报告。

7.2.7 评审和改进

废弃资源综合利用企业应按照环境绩效评价结果改进，并定期进行环境绩效评价，以识别环境绩效改进的机会。

附 录 A
(资料性)

废弃资源综合利用企业环境绩效评价指标示例

表 A.1 给出了废弃资源综合利用企业环境绩效评价指标示例。

表 A.1 废弃资源综合利用企业环境绩效评价指标示例

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标基准值
1	资源和能源产出指标		土地产出率		
			能源产出率		
			水资源产出率		
					
2	资源综合利用指标		工业固体废物综合利用率		
			农林废弃物综合利用率		
			再生资源回收利用率		
			餐厨废弃物资源化处理率		
			建筑垃圾资源化利用率		
			工业用水重复利用率		
			中水回用率		
			再制造率		
			有价元素综合回收率		
					
3	环境排放指标		单位产品或单位产值 COD 排放量		
			单位产品或单位产值总氮排放量		
			单位产品或单位产值氨氮排放量		
			单位产品或单位产值二氧化硫排放量		
			单位产品或单位产值氮氧化物排放量		
			单位产品或单位产值颗粒物排放量		
					
.....					

附 录 B

(规范性)

废弃资源综合利用企业环境绩效评价指标解释及计算方法

B.1 土地产出率

指标解释:即单位用地面积产值,指企业产值与企业建设用地的面积的比值,企业产值采用基期不变价。按式(B.1)计算。

$$\text{土地产出率(万元/m}^2\text{)} = \frac{\text{企业产值(万元)}}{\text{企业建设用地面积(m}^2\text{)}} \quad \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

B.2 能源产出率

指标解释:即单位能耗的产品产量或产值,指企业产品产量或企业产值与企业消耗的各种能源实物量的比值,企业产值采用基期不变价。按式(B.2)计算。

$$\text{能源产出率(产品单位或万元/tce)} = \frac{\text{产品产量或企业产值(产品单位或万元)}}{\text{企业消耗的各种能源实物量(tce)}} \quad \dots (\text{B.2})$$

B.3 水资源产出率

指标解释:即单位新鲜水消耗量的产品产量或产值,指企业产品产量或企业产值与企业新鲜水消耗总量的比值,企业产值采用基期不变价。按式(B.3)计算。

$$\text{水资源产出率(产品单位或万元/t)} = \frac{\text{产品产量或企业产值(产品单位或万元)}}{\text{新鲜水消耗总量(t)}} \quad \dots\dots (\text{B.3})$$

B.4 工业固体废物综合利用率



指标解释:指工业固体废物综合利用量占工业固体废物产生量(包括综合利用往年贮存量)的比例。工业固体废物综合利用量指企业通过回收、加工、循环、交换等方式,从工业固体废物中提取或者使其转化为可以利用的资源、能源和其他原材料的工业固体废物量(包括当年综合利用往年的贮存量)。工业固体废物主要包括但不限于粉煤灰、煤矸石、钢铁渣、有色冶炼渣、工业副产石膏、电石渣等。按式(B.4)计算。

$$\text{工业固体废物综合利用率(\%)} = \frac{\text{工业固体废物综合利用量(t)}}{[\text{工业固体废物产生量(t)} + \text{当年综合利用往年贮存量(t)}]} \times 100\% \quad \dots (\text{B.4})$$

B.5 再生资源回收利用率

指标解释:指企业再生资源循环利用量与再生资源收集量的比值。再生资源主要包括但不限于废钢铁、废有色金属、废纸、废塑料、废旧纺织品、废旧木材、废旧轮胎、废矿物油、废弃电器电子产品、报废汽车等。按式(B.5)计算。

$$\text{再生资源回收利用率(\%)} = \frac{\text{再生资源循环利用量(万 t)}}{\text{再生资源收集量(万 t)}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (\text{B.5})$$

B.6 农林废弃物综合利用率

指标解释:指企业农林废弃物综合利用量与农林废弃物收集量的比值。农林废弃物主要包括但不限于秸秆、畜禽粪便、林业三剩物和次小薪材等。按式(B.6)计算。

$$\text{农林废弃物综合利用率}(\%) = \frac{\text{农林废弃物综合利用量(万 t)}}{\text{农林废弃物收集量(万 t)}} \times 100\% \quad \dots\dots (B.6)$$

B.7 餐厨废弃物资源化处理率

指标解释:指企业餐厨废弃物资源化处理量与餐厨废弃物收集量的比值。按式(B.7)计算。

$$\text{餐厨废弃物资源化处理率}(\%) = \frac{\text{餐厨废弃物资源化处理量(万 t)}}{\text{餐厨废弃物收集量(万 t)}} \times 100\% \quad \dots\dots (B.7)$$

B.8 建筑垃圾资源化利用率

指标解释:指企业建筑垃圾资源化利用量与建筑垃圾收集量的比值。按式(B.8)计算。

$$\text{建筑垃圾资源化利用率}(\%) = \frac{\text{建筑垃圾资源化利用量(万 t)}}{\text{建筑垃圾收集量(万 t)}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.8)$$

B.9 工业用水重复利用率

指标解释:指企业工业重复用水量占工业用水总量的比例。工业重复用水量指企业生产用水中重复再利用的水量,包括循环使用、一水多用和串级使用的水量(含经处理后回用量)。工业用水总量指报告期内企业厂区内用于生产和生活的水量,它等于工业用新鲜水量与工业重复用水量之和。按式(B.9)计算。

$$\text{工业用水重复利用率}(\%) = \frac{\text{工业重复用水量}(\text{m}^3)}{\text{工业用水总量}(\text{m}^3)} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.9)$$

B.10 中水回用率

指标解释:指企业再生水的回用量与污水处理厂处理量的比值。其中,再生水(中水)是指二级达标水经再生工艺净化处理后,达到中水水质指标要求,满足某种使用要求的水。按式(B.10)计算。

$$\text{中水回用率}(\%) = \frac{\text{工厂再生水(中水)回用量(万 t)}}{\text{工厂污水处理处理量(万 t)}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.10)$$

B.11 再制造率

指标解释:采用 GB/T 28619—2012 中 2.29 再制造率的定义,单位再制造毛坯经过再制造生产加工,所获得的合格再制造零部件的数量之和、质量之和、价值之和占对应产品总数量、总质量、总价格的百分比,分别称为数量再制造率、质量再制造率、价值再制造率。计算公式:数量再制造率、质量再制造率、价值再制造率分别按 GB/T 28620—2012 中 4.1、4.2、4.3 的公式计算。

B.12 有价元素综合回收率

指标解释:指从废弃资源中所提取出来的有价元素的质量与废弃资源中含有该有价元素的总质量的比值。按式(B.11)计算。

$$\text{有价元素综合回收率}(\%) = \frac{\text{提取出的有价元素质量(g 或 kg 或 t)}}{\text{废弃资源中有价元素总质量(g 或 kg 或 t)}} \quad \dots\dots (B.11)$$

B.13 单位产品或单位产值 COD 排放量

指标解释:指企业废水中 COD 的排放量与产品产量或企业产值的比值,企业产值采用基期不变价。按式(B.12)计算。

$$\begin{aligned} \text{单位产品或单位产值 COD 排放量} \\ (\text{mg/单位产品或 kg/万元}) \end{aligned} = \frac{\text{废水中 COD 的排放量}(\text{mg 或 kg})}{\text{产品产量或企业产值(产品单位或万元)}} \quad \dots (B.12)$$

B.14 单位产品或单位产值总氮排放量

指标解释:指企业废水中总氮的排放量与产品产量或企业产值的比值,企业产值采用基期不变价。按式(B.13)计算。

$$\frac{\text{单位产品或单位产值总氮排放量}}{(\text{mg/单位产品或 kg/万元})} = \frac{\text{废水中总氮的排放量}(\text{mg 或 kg})}{\text{产品产量或企业产值}(\text{产品单位或万元})} \dots\dots (\text{B.13})$$

B.15 单位产品或单位产值氨氮排放量

指标解释:指企业废水中氨氮的排放量与产品产量或企业产值的比值,企业产值采用基期不变价。按式(B.14)计算。

$$\frac{\text{单位产品或单位产值氨氮排放量}}{(\text{mg/单位产品或 kg/万元})} = \frac{\text{废水中氨氮的排放量}(\text{mg 或 kg})}{\text{产品产量或企业产值}(\text{产品单位或万元})} \dots\dots (\text{B.14})$$

B.16 单位产品或单位产值二氧化硫排放量

指标解释:指企业废气中二氧化硫的排放量与产品产量或企业产值的比值,企业产值采用基期不变价。按式(B.15)计算。

$$\frac{\text{单位产品或单位产值二氧化硫排放量}}{(\text{mg/单位产品或 kg/万元})} = \frac{\text{废气中二氧化硫的排放量}(\text{mg 或 kg})}{\text{产品产量或企业产值}(\text{产品单位或万元})} \dots (\text{B.15})$$

B.17 单位产品或单位产值氮氧化物排放量

指标解释:指企业废气中氮氧化物的排放量与产品产量或企业产值的比值,企业产值采用基期不变价。按式(B.16)计算。

$$\frac{\text{单位产品或单位产值氮氧化物排放量}}{(\text{mg/单位产品或 kg/万元})} = \frac{\text{废气中氮氧化物的排放量}(\text{mg 或 kg})}{\text{产品产量或企业产值}(\text{产品单位或万元})} \dots (\text{B.16})$$

B.18 单位产品或单位产值颗粒物排放量

指标解释:指企业废气中颗粒物排放量与产品产量或企业产值的比值,企业产值采用基期不变价。按式(B.17)计算。

$$\frac{\text{单位产品或单位产值颗粒物排放量}}{(\text{mg/单位产品或 kg/万元})} = \frac{\text{废气中颗粒物的排放量}(\text{mg 或 kg})}{\text{产品产量或企业产值}(\text{产品单位或万元})} \dots (\text{B.17})$$

附录 C
(资料性)

废弃资源综合利用企业环境绩效评价指标权重确定方法

C.1 引言

一级指标的权重之和应为 1,每个一级指标下的二级指标权重之和应为 1。

C.2 权重确定方法

C.2.1 层次分析法(AHP 法)

层次分析法是一种将定性分析和定量分析相结合的多目标决策方法。AHP 的基本思想是先按问题要求建立起一个描述系统功能或特征的内部独立的递阶层次结构,通过两两比较因素(或目标、准则、方案)的相对重要性,给出相应的比例标度,构造上层某要素对下层相关元素的判断矩阵,以给出相关元素对上层某要素的相对重要序列。

C.2.2 德尔菲法(Delphi 法)



就各评价指标的权重,分发调查表向专家函询意见,由组织者汇总整理,作为参考意见再次分发给每位专家,供他们分析判断并提出新的意见,反复多次,使意见趋于一致,最后得出结论。

C.2.3 主成分分析法(PCA 法)

主成分分析法是通过恰当的数学变换,使新变量主成分成为原变量的线性组合,并选取少数几个在变差总信息量中比例较大的主成分来分析事物的一种方法。