**《生活垃圾分类回收处理减污降碳效应评估方法》**

**编制说明**

**一、工作简况**

1. 标准编制背景及目的

随着我国经济飞速发展、人口快速增长，生活垃圾产生量快速增加，2020年我国城市生活垃圾产生量已超过2.4亿吨，达到2000年的2倍以上，生活垃圾的处理问题成为我国可持续发展的一个制约因素。国家发展改革委、住建部发布《生活垃圾分类制度实施方案》，明确要求在重点城市先行实施生活垃圾强制分类，逐步实现生活垃圾分类处理、资源利用、废物处置的无缝高效衔接。生活垃圾分类的减污降碳效应不断显现。随着生活垃圾分类制的实施，生活垃圾处理方式也由填埋为主逐步向焚烧、综合利用等多种处理方式并存方向转变，堆肥、厌氧消化等生物处置技术也得到一定的发展，有效降低了环境污染物排放。目前国际上现行的ISO 14040、ISO 14044等标准仅从原则、框架等方面规定了环境评价通用模型。与此同时，对于生活垃圾而言，GB/T 25180-2010、GB 18485-2014、GB/T 18772-2017规定了生活垃圾处理技术规范和污染控制标准，但对于生活垃圾分类回收处理减污降碳效应评估方法属于缺失状态。且与原生产品环境影响评价不同，回收技术类型、分类回收效率等均对减污降碳效果造成较大影响，碳减排核算方法存在可靠性和精确度不足等问题，国内外均未形成针对生活垃圾分类回收处理的减污降碳效应评估方法标准规范。

当前多样化的生活垃圾利用处理环境影响和碳排放评价方法，严重影响了生活垃圾分类回收处理减污降碳效应评价的可靠性和精确度，如何有效评估生活垃圾分类回收的全生命周期环境影响和碳排放，准确核算其减污降碳效应，已成为我国生活垃圾处理行业近期关注的焦点领域。因此，在我国“双碳”目标下，亟需从减污降碳效应评估标准层面推动我国生活垃圾处理产业逐步实现标准化、绿色化发展。

基于以上背景，本标准的编制将弥补生活垃圾分类回收处理的减污降碳效应评估标准空白；可用于测算生活垃圾分类回收处理过程相较填埋/焚烧处理过程的减污降碳效应；可用于对比多种生活垃圾分类回收处理技术/模式的碳污同治效应，择选优势低碳环保技术作为推荐国家科技专项支持的重要导向；可为我国其他种类再生资源回收利用的碳减排效果评估提供借鉴，推动再生资源回收利用行业的碳排放核算和报告工作。

2. 主要工作过程

（1）标准起草：

2021年3月，北京工业大学组成了标准起草工作组。为了准确完成制定工作，工作组在广泛收集国内外生活垃圾分类处理相关政策、法律法规、技术导则、标准等文献。标准起草组收集并学习了ISO 14040（环境管理 生命周期评价 原则与框架）、ISO 14044 （环境管理 生命周期评价 要求与指南）等国际标准，以及GB 18485 生活垃圾焚烧污染控制标准、GB/T 25180 生活垃圾综合处理与资源利用技术要求、GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则、GB/T 33760 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求等相关国家标准。

（2）标准立项

2021年6 月，标准起草组向中国环保机械行业协会提交制修订立项申请书。

2021年8 月，经中国环保机械行业协会审议进行立项公示。

2021年11 月20日，中国环保机械行业协会组织召开团体标准开题启动会，会上邀请了标准化专家和行业专家对标准进行技术指导。专家在会上对标准制定的前期工作予以了肯定，同时针对标准范围、总体要求、评价方法学框架、排放量核算等方面提出了相关意见和建议。会后，标准起草组对标准的内容进行了相应的修改和完善。

（3）标准征求意见稿

2022年1 月22 日，中国环保机械行业协会召开了协会团体标准征求意见稿编制工作会议。专家在会上进一步对标准的适用范围、测算边界等提出了相关意见和建议。会后，标准起草组进一步修改完善了标准内容，形成了标准征求意见稿及其编制说明。

**二、标准编制原则**

本规范编制主要遵循以下原则：

（1）完整性原则

标准应包括评估对象所有相关的污染物与温室气体排放。

（2）科学性原则

标准的主要内容分类科学、层次清晰、结构合理，并具有一定的可分解性和可扩展空间。

（3）实用性原则

标准的主要内容应基于当前生活垃圾分类处理的实际现状制定标准内容，突出不同生活垃圾处理方式的针对性和科学合理性，以便于使用。

本标准起草过程中，主要参考和引用了：

GB 18485 生活垃圾焚烧污染控制标准

GB/T 25180 生活垃圾综合处理与资源利用技术要求

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 33760 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求

**三 标准主要条文**

1．标准适用范围

本文件适用于测算生活垃圾经过分类、回收可资源化组分、资源化处理、最终处置等以实现生活垃圾最大资源化为目的的处理过程相较实际应用常见的生活垃圾填埋/焚烧处理过程的减污降碳效应；也可用于对比多种生活垃圾分类回收处理技术/模式的污染物与碳排放协同治理效应。

2．标准的主要内容

本文件规定了生活垃圾分类回收处理减污降碳效应的评估指标、评估情景、评估程序和方法、评估报告编制。本文件所考虑的生活垃圾分类方式为当前常用分类方式，即分为可回收垃圾、厨余垃圾、有害垃圾、及其他垃圾四大类。

（1）评估指标：

本标准的评估指标建议采用CML 2001（2016年版本）涵盖的全球变暖潜势（GWP）、酸化效应潜势（AP）、富营养化潜势（EP）、人体健康损害潜势（HTP）、光化学臭氧制造潜势（POCP）五大类环境影响。

（2）评估情景：

本标准的评估情景分为基准线情景和目标情景。其中基准线情景包括生活垃圾焚烧处理与生活垃圾填埋处理。目标情景为生活垃圾分类处理过程，分为可回收垃圾处理（对废塑料、废玻璃、废纸、废纺织纤维物、废金属、废皮革、废橡胶等可回收垃圾进行分拣、预处理和综合利用）；厨余垃圾处理（对厨余垃圾进行饲料化、堆肥化、厌氧发酵、或热解处理）；有害垃圾处理（包括对废电池、废灯管、过期药品、废油漆桶等的处理）、和其他垃圾处理（通常采用焚烧或填埋方式处理）四大类。

（3）评估程序：

评估程序包括生活垃圾组分识别（即分选识别可回收垃圾、厨余垃圾、有害垃圾、其他垃圾中的不同组分）；确定目标情景（即依据生活垃圾分选情况，选取适宜的垃圾分类回收处理方式作为目标情景）；确定基准线情景（即选取填埋或焚烧处理作为基准线情景）；确定核算边界（包括目标情景与基准线情景中的相关设备、设施、系统、组织等）；数据收集；减污降碳效应评估。其中数据收集宜优先使用垃圾分类回收处理的现场数据，包括垃圾组分数据、不同环节的能源消耗数据（煤炭、燃气、电力等）、大气污染物排放数据、温室气体排放数据、水体污染物排放数据等；对难以现场获取的数据，可依据质量守恒定律推算获得；或采用背景数据进行替代，背景数据包括技术标准数据、历史累积数据、统计数据等。减污降碳效应评估宜依据不同生活垃圾处理技术以及污染物、温室气体排放源特点，选择适用的污染物和温室气体测算方法；并通过特征化过程将污染物及温室气体排放量转化为对应的环境影响类型。

（4）评估方法：

基准线情景污染物排放核算宜优先依据填埋和焚烧过程的反应机理与质量守恒定律推算获得，如公式（1）。

（1）

为生活垃圾焚烧或填埋的第*i*种污染物排放总量；

为过程*j*中生活垃圾处理总量；

为过程*j*中第*i*种污染物的转化系数，该转化系数基于焚烧或填埋的反应机理和质量守恒定律获得。

对于COD、BOD以及重金属等难以直接推算的数据，可以采用排污系数法作为替代。

生活垃圾焚烧污染物排放量的核算方法如公式（2）-（4）所示。

（2）

（3）

（4）

为生活垃圾焚烧处理的第*i*种污染物排放总量；

为生活垃圾焚烧处理中渗滤液的第*i*种污染物排放量；

为生活垃圾焚烧处理中的第*i*种大气污染物排放量；

*Wb*为生活垃圾焚烧处理量；

*Fh*为一单位焚烧处理的垃圾产生的渗滤液量；

为焚烧处理的生活垃圾渗滤液污染物排放系数；

为焚烧处理的生活垃圾大气污染物排放系数。

基于生活垃圾填埋处理设施排污系数，生活垃圾填埋污染物排放核算方法如公式（5）所示。

（5）

为生活垃圾填埋处理的第*i*种污染物排放量；

*Wl*为填埋处理的生活垃圾量；

*Fl*为一单位填埋处理的生活垃圾产生的渗滤液量；

为填埋处理的生活垃圾渗滤液第*i*种污染物排放系数。

目标情景污染物排放核算宜优先使用垃圾分类回收处理的现场数据。对难以现场获取的数据，可依据不同处理方式的反应机理和质量守恒定律获得，核算方法如公式（6）。

（6）

为生活垃圾分类处理的第*i*种污染物排放总量；

*j*表示第*j*种处理方式；

*W*为生活垃圾处理总量；

为第*j*种方式的生活垃圾处理量占总生活垃圾处理量比重；

为第*j*种处理方式下第*i*种污染物的转化系数，该系数基于不同处理方式的反应机理和质量守恒定律获得。

基于排放因子，能源使用的温室气体排放量计算如公式（7）所示。

（7）

*E*为温室气体排放量；

为第*i*种燃料的活动数据；

为第*i*种燃料温室气体排放因子；

和分别为购入和输出的电力量；

为电力生产排放因子；

和分别为购入和输出的热力量；

为热力生产排放因子；

*GWP*为全球变暖潜势。

根据质量守恒定律，工业过程的温室气体排放量计算如公式（8）所示。

（8）

*E*为温室气体排放量；

*MI*为输入物料的量；

*CI*为每单位输入物料的含碳量；

*MO*为输出物料的量；

*CO*为每单位输出物料的含碳量；

*w*为碳质量转化为温室气体质量的转换系数；

*GWP*为全球变暖潜势。

选取全部填埋或全部焚烧处理为基准情景，选取垃圾分类回收处理的某种方式（或多种方式组合）为目标情景，目标情景下污染物和碳减排量分别按公式（9）进行计算。

（9）

为目标情景下第*i*种污染物或温室气体减排量；

为基准线情景下第*i*种污染物或温室气体排放总量；

为目标情景下第*i*种污染物或温室气体排放总量；

减污降碳效应的特征化过程是将污染物及温室气体排放量转化为对应的环境影响类型，按式（10）进行计算。

（10）

式中：

*CPj*为第*i*种污染物或温室气体排放减少的第*j*种影响类型特征化值；

为第*i*种污染物排放的第*j*种影响类型特征化因子

（5）评估报告编制：减污降碳评估报告包括但不限于报告主体的基本信息、报告主体的处理技术简介、对基准线情景的说明、基准线情景与目标情景的污染物排放量与温室气体排放量、报告主体的减污降碳效应、数据来源等。

**四、标准中涉及专利的情况**

本标准不涉及任何专利。

**五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**

本标准属于团体标准，与现行法律、法规、规章及强制性标准不矛盾。

**六、重大分歧意见的处理经过和依据**

本标准在编制过程中未出现重大分歧意见。

**七、标准性质的建议说明**

建议本标准的性质为推荐性团体标准。

**八、贯彻标准的要求和措施建议**

建议本标准批准发布3个月后实施。标准自公布实施后，应尽快组织标准宣贯，组织媒体进行宣传。

**九、废止现行有关标准的建议**

本标准不涉及对现行标准的废止。

**十、其他应予说明的事项**

无。

标准起草工作组

2022年01月22日