中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准

GB/T 39793.1—2020

生态环境损害鉴定评估技术指南 基础方法 第1部分：大气污染虚拟治理成本法

Technical guidelines for identification and assessment of environmental damage—Principal methods—Part 1：imputed abatement cost for air pollution

（发布稿）

2020-12-29 发布　　2021-01-01 实施

生 态 环 境 部
国家市场监督管理总局　发 布

目 次

前 言 ii
1 适用范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 工作程序 2
5 评估方法 2

前　言

为贯彻《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》和《生态环境损害赔偿制度改革方案》，保护大气生态环境，保障公众健康，完善生态环境鉴定评估技术体系，为生态环境管理与环境司法提供技术依据，制定本标准。

本标准规定了大气污染虚拟治理成本法的适用情形、工作程序和评估方法。

本标准为首次发布。

本标准由生态环境部组织制定。

本标准起草单位：生态环境部环境规划院。

本标准自2021年1月1日起实施。本标准实施之前发生的生态环境损害的鉴定评估，继续参照《关于虚拟治理成本法适用情形与计算方法的说明》（环办政法函〔2017〕1488号）开展，但该损害持续至本标准实施的除外。

本标准由生态环境部解释。

生态环境损害鉴定评估技术指南 基础方法
第 1 部分：大气污染虚拟治理成本法

1 适用范围

本标准规定了大气污染虚拟治理成本法的适用情形、工作程序和评估方法。

本标准适用于污染物排放事实明确，但损害事实不明确或无法以合理的成本确定大气生态环境损害范围、程度和损害数额的情形。本标准不适用于突发环境事件中实际发生的应急处置费用或治理费用明确、通过调查和评估可以确定的生态环境损害的鉴定评估。

爆炸、焚烧等情形的大气污染损害评估可参照本标准使用。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 30000.18 化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性
GB 30000.19 化学品分类和标签规范 第 19 部分：皮肤腐蚀刺激
GB 30000.20 化学品分类和标签规范 第 20 部分：严重眼损伤或眼刺激
GB 30000.21 化学品分类和标签规范 第 21 部分：呼吸道或皮肤致敏
GB 30000.27 化学品分类和标签规范 第 27 部分：吸入危害

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

单位治理成本 unit abatement cost

工业生产企业或专业污染治理企业治理单位体积或质量的废气所产生的费用，一般包括能源消耗、设备维修、人员工资、管理费、药剂费等处理设施运行费用、固定资产折旧费用及治理过程中产生的废物处置等有关费用，不包括固体废物综合利用产生的效益。

3.2

污染物数量 pollutant amount

大气污染物超标或超总量以及其他违反相关法律法规规定产生的排放量。对于无排放标准的大气污染物，大气污染物数量指该污染物的排放总量。

3.3

调整系数 adjustment coefficient

用于调整大气污染治理成本与环境污染造成的损害价值间的差距而确定的系数，反映大气污染物对于周边人群健康和空气质量的综合影响，取值与大气污染物的危害性、周边环境敏感点、污染物超标情况、影响区域环境功能类别相关。

4 工作程序

大气污染虚拟治理成本法工作程序见图 1，具体步骤包括：

a） 方法适用性分析。通过现场勘察、资料核实、卷宗调阅等，明确大气污染物排放的事实，掌握大气污染物的来源或所属行业、排放规律、排放去向、排放地点、排放数量、排放浓度和排入大气环境功能等，分析虚拟治理成本法的适用性。

b） 确定大气污染物数量。基于环境监测、生产台账、实验等信息，采取现场调查、人员访谈等方式，确定大气污染物数量；

c） 确定单位治理成本确定。采用实际调查法、成本函数法等方法，量化工业企业或专业污染治理企业减排或治理单位大气污染物所产生的费用；

d） 确定调整系数。根据环境敏感点情况、污染物超标情况、排放区域环境空气功能区划类别等因素，确定调整系数，包括危害系数、受体敏感系数、超标系数和环境功能系数；

e） 计算大气生态环境损害数额。根据大气污染物数量、单位治理成本、调整系数，采用虚拟治理成本法计算公式，计算大气生态环境损害数额。

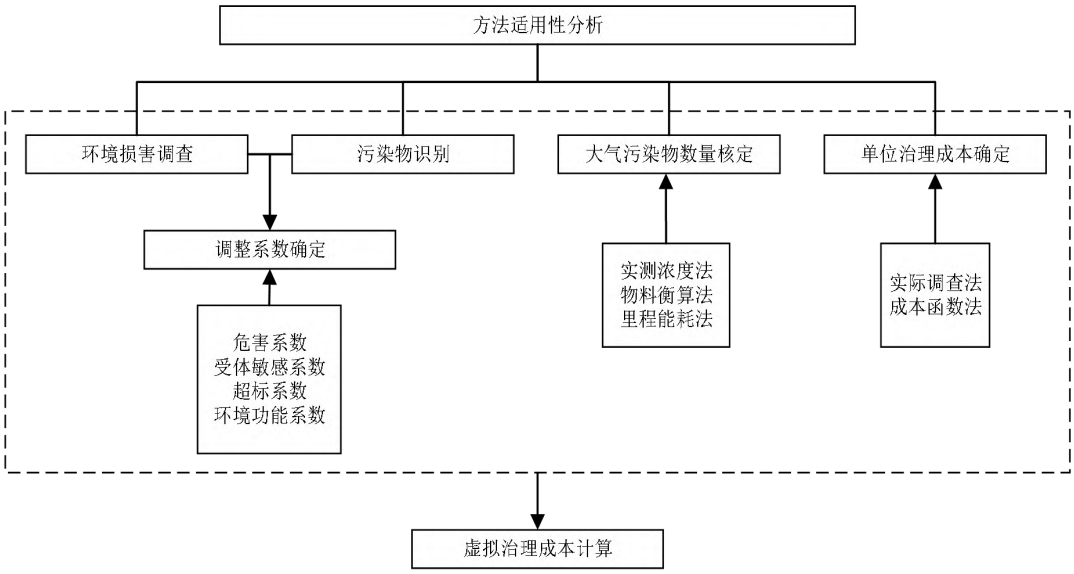

图 1 鉴定评估程序

5 评估方法

5.1 基本方法

以现行技术方法治理等量大气污染物所需的成本为基础，综合考虑大气污染物的危害、周边敏感点、污染物超标情况、影响区域环境功能类别等因素进行损害数额计算，见公式（1）和公式（2）。

$$D = E \times C \times \gamma \tag{1}$$

$$\gamma = （\alpha \times \beta + \omega）\times \tau \quad （2）$$

式中：D—大气污染生态环境损害，元；

E—大气污染物数量，t；

C—大气污染物单位治理成本，元/t；

γ—调整系数；

α—危害系数；

β—受体敏感系数；

ω—环境功能系数；

τ—超标系数。

5.2 污染物识别

通过资料分析、现场踏勘、人员访谈等方式，根据大气污染物产生的技术工艺、燃料特点、工况条件，确定关注污染物类型。

一般情况下，须通过独立污染治理设备和工艺处理的大气污染物均应作为关注污染物，并分别计算虚拟治理成本；可通过同一污染治理设备、工艺处理的多种大气污染物可选取其中一种主要污染物作为虚拟治理成本法计算的关注污染物。

5.3 大气污染物数量核定

5.3.1 大气污染物数量确定原则

在生态环境管理部门批准的排放口超标排放废气并进入大气环境的，排放数量为超标排放的废气总量。其他非法排放的，排放数量为排放的废气总量。

固定源大气污染物数量核定优先选择实测浓度法，在监测数据缺乏必要参数的情况下可利用行政处罚书、环评报告、排污许可报告、可行性研究报告、询问笔录、案件卷宗等相关资料中污染物排放信息进行分析核定。

对于同一污染源同时存在超标排放和超总量排放的情形，大气污染物数量取两种情形的计算结果最大值。

5.3.2 实测浓度法

5.3.2.1 实测浓度法应用情形

实测浓度法基于大气污染物监测数据计算大气污染物数量，主要适用于固定污染源大气污染物数量核定。大气污染物监测数据包括连续的在线监测系统数据、生态环境部门提供的监督性监测数据和市场监督部门提供的产品质量检测数据。

5.3.2.2 污染物超标排放情形的污染物数量计算

基于大气污染物连续在线监测系统数据计算大气污染物数量，见公式（3）和公式（4）。

$$E = \sum_T R_T \times V_T \times \theta_T \times 10^{-9} \quad （3）$$

$$\theta_T = \frac{Z_T - B}{Z_T} \quad （4）$$

式中：R_T—小时大气污染物实测浓度，mg/m^3；

V_T—小时废气排放流量，m^3/h；

θ_T—小时大气污染物超标排放比例；

T—评估时段，以小时计；

Z_T—小时大气污染物折算浓度，mg/m^3；

B—标准排放浓度限值，mg/m³，对于无排放标准的大气污染物，取 0；

其他符号意义见公式（1）中符号解释。

基于大气污染物监督性监测数据计算大气污染物数量，见公式（5）和公式（6）。

$$E = \overline{R} \times \overline{V} \times \overline{\theta} \times T \times 10^{-9} \quad (5)$$

$$\overline{\theta} = \frac{\overline{Z} - B}{\overline{Z}} \quad (6)$$

式中：$\overline{R}$—大气污染物平均实测浓度，mg/m³；

$\overline{V}$—废气平均排放流量，m³/h；

θ—大气污染物超标排放平均比例；

Z—大气污染物平均折算浓度，mg/m³；

其他符号意义见公式（1）和公式（4）中符号解释。

5.3.2.3 污染物超总量排放情形的污染物数量计算

基于大气污染物连续在线监测系统数据计算大气污染物数量，见公式（7）。

$$E = \sum_T R_T \times V_T \times 10^{-9} - E_a \quad (7)$$

式中：E_a—排污许可证规定的大气污染物允许排放量，t；

其他符号意义见公式（1）和公式（3）中符号解释。

基于大气污染物监督性监测数据计算大气污染物数量，见公式（8）。

$$E = \overline{R} \times \overline{V} \times T \times 10^{-9} - E_a \quad (8)$$

5.3.3 物料衡算法

物料衡算法依据质量守恒定律，根据原料、产品与大气污染物之间的定量转化关系计算大气污染物数量，主要适用于固定污染源大气污染物超总量排放量核定，见公式（9）。

$$E = A \times K \times (1 - \eta) - E_a \quad (9)$$

式中：A—活动水平，根据情况选择原料消耗量或产品产生量，t；

K—大气污染物产污系数；

η—治理技术对大气污染物的去除效率；

其他符号意义见公式（1）和公式（7）中符号解释。

K 和η取值可参考全国污染源普查以及经过同行评审的产排污核算系数研究结果，无相关数据时，可通过实际调查取得。

5.3.4 里程能耗法

里程能耗法根据大气污染物移动源行驶里程和污染物排放浓度或燃料中污染物含量计算大气污染物排放量，主要适用于移动源大气污染物超标排放量核定，见公式（10）。

$$E = \sum_p S \times (R_V - B_V) \times 10^{-6} \quad (10)$$

式中：P—移动源数量，辆；

S—单个移动源的行驶里程，km；

R_V—移动源尾气大气污染物单位里程排放量，g/km；

B_V—移动源尾气标准排放限值，g/km；

其他符号意义见公式（1）中符号解释。

5.4 单位治理成本确定

5.4.1 实际调查法

单位治理成本确定优先选择实际调查法。通过实际调查，获得相同或邻近地区、相同或相近生产规模、生产工艺、产品类型、处理工艺的企业，治理相同或相近大气污染物，能够实现稳定达标排放的单位污染治理成本；或取得符合上述条件的污染物治理方案的预测成本。在上述因素中，相同产品类型、规模、能够实现稳定达标排放为首要考虑因素，相同或邻近地区为次要考虑因素，其次为生产工艺和处理工艺。单位大气污染物治理成本计算方法见公式（11）和公式（12）。

$$C_i = \frac{\sum_n C_{i,j}}{n} \tag{11}$$

$$C_{i,\ j} = \frac{\lambda \times F \times \mu + c(t)}{P_i(t) - E_i(t)} \tag{12}$$

式中：C_i—大气污染物 i 的单位治理成本，元/t；

n—调查企业数量，原则上不能少于 3 家；

$C_{i,j}$—大气污染物 i 在调查企业 j 的单位治理成本，元/t；

λ—价格指数，反映物价水平变化的指数，参考国家或地方统计年鉴获得；

F—调查企业污染治理设备购置等固定成本投入，元；

μ—折旧系数，反映污染治理持续时间内污染治理设备的使用折损情况；

c—调查企业大气污染治理设施运行成本，元；

t—大气污染治理设施运行时间；

P_i—调查企业大气污染物 i 的产生量，t；

E_i—调查企业大气污染物 i 的排放量，t。

5.4.2 成本函数法

基于样本量足够大的实际调查或利用污染源普查、环境统计等数据库，可建立典型行业的主要大气污染物单位治理成本函数，并以此为基础计算特定行业的大气污染物单位治理成本，见公式（13）。

$$C_i = \lambda \times f_i(l,d,k,s) \tag{13}$$

式中：f_i（l,d,k,s）—大气污染物 i 的单位理成本函数，l,d,k,s 分别代表地区、行业、治理工艺和企业规模。

其他符号意义见公式（12）中符号解释。

5.5 调整系数

5.5.1 污染物危害系数

根据 GB 30000.18、GB 30000.19、GB 30000.20、GB 30000.21 和 GB 30000.27 中的分类标准和表 1，确定单一特征污染物或混合物的危害类别和危害系数。同一污染物具有多种危害类型的，取危害系数的最高值。常见污染物危害系数见表 2。

表 1 污染物危害分类和危害系数

危害类型	危害类别	危害系数α
吸入危害	类别 1	1.75

	类别 2	1.5
严重眼损伤/眼刺激	类别 1	1.5
	类别 2	1.25
皮肤腐蚀刺激	类别 1	1.5
	类别 2	1.25
	类别 3	1
呼吸道或皮肤致敏	类别 1A	1.5
	类别 1B	1.25
急性毒性（接触途径为气体、蒸汽、粉尘和烟雾）	类别 1	2
	类别 2	1.75
	类别 3	1.5
	类别 4	1.25
	类别 5	1

表 2　常见污染物危害系数

序号	污染物质	危害系数α
1	PM_{10}、$PM_{2.5}$、二氧化硫、四氯乙烯、氯甲烷、二氯甲烷、甲醇、乙腈、四氯化碳、联苯、铅、三氧化二砷、氮氧化物	1.25
2	一氧化碳、氯苯、二硫化碳、三氯甲烷、环氧乙烷、氟化氢	1.5
3	苯乙烯、甲苯、苯、二甲苯、苯酚、苯胺、硫化氢、氯化氢、氰、氯	1.75
4	氢氰酸、敌敌畏、汞、对硫磷、光气、镉	2

5.5.2　受体敏感系数

根据大气污染源与下风向区域中人群集聚地的最近距离确定受体敏感系数，具体取值见表 3。

表 3　周边敏感系数

大气污染源与敏感区域的最近距离 y（km）	受体敏感系数β
y≤1	1.5
1＜y≤5	1.2
y≥5	1

5.5.3　超标系数

根据大气污染物排放浓度超过国家或地方行业排放标准、综合排放标准的倍数确定超标系数，具体取值见表 4，对于大气污染物浓度未超标但超总量排放的情形，超标系数取 1。其中大气污染物排放口浓度平均超标倍数κ按照公式（14）计算。

$$\kappa = \frac{\overline{Z} - B}{B} \tag{14}$$

式中：κ—大气污染物浓度平均超标倍数；

其他符号意义见公式（6）中符号解释。

表 4　超标系数

污染物浓度平均超标倍数κ	超标系数τ
κ≤2	1.1
2＜κ≤5	1.2
5＜κ≤10	1.3

κ＞10	1.4

5.5.4 环境功能系数

根据污染源排放区域环境功能区确定环境功能系数，具体见表 5。环境功能区类型以现状功能区为准，当环境功能区不明确时参考相关环境质量标准中的规定，I 类为自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域；II 类为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。

表 5 环境功能系数

环境功能区类别	环境功能系数ω
I 类	2.5
II 类	1.5