|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 13.030.10 |
| CCS  |

|  |
| --- |
| D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png SDEPI |

Z 04 |

团体标准

T/SDEPI XXXX—2024

污染场地修复的碳排放核算 重金属污染场地

Carbon emission accounting for remediation of contaminated sites —— Heavy metal contaminated sites

征求意见稿

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

山东省环境保护产业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc175300919)

[1 范围 1](#_Toc175300920)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc175300921)

[3 术语和定义 1](#_Toc175300922)

[4 碳排放核算的工作流程 1](#_Toc175300923)

[5 碳排放核算边界 1](#_Toc175300924)

[6 碳排放核算步骤与方法 2](#_Toc175300925)

[6.1 识别碳排放源 2](#_Toc175300926)

[6.2 碳排放计算方法 2](#_Toc175300927)

[6.3 获取活动数据 2](#_Toc175300928)

[6.4 获取排放因子 2](#_Toc175300929)

[6.5 计算碳排放量 2](#_Toc175300930)

[7 核算工作质量保证 3](#_Toc175300931)

[8 碳排放报告撰写 4](#_Toc175300932)

[附录A（资料性） 重金属污染场地修复技术和主要修复过程 5](#_Toc175300933)

[附录B（资料性） 常用燃料-能源相关参数推荐值 6](#_Toc175300934)

1. 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。

本文件由山东省环境保护产业协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

污染场地低碳修复的碳排放核算 重金属污染场地

* 1. 范围

本文件规定了重金属污染场地低碳修复碳排放核算的术语和定义、工作流程、核算边界确定、核算步骤与方法、质量保证、排放报告撰写等内容。

本文件适用于指导重金属污染场地修复的碳排放核算。

* 1. 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

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

碳排放 carbon emission

在特定时间段内向大气中释放温室气体的过程。

核算边界 accounting boundary

与污染场地修复相关的碳排放的范围。

活动数据 activity data

导致碳排放的生产或消费活动量的表征值。

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的碳排放的系数。

* 1. 碳排放核算的工作流程

开展污染场地修复的碳排放核算工作流程分为以下几个步骤：

1. 确定碳排放核算边界。
2. 进行碳排放核算，具体包括：
	1. 识别碳排放源；
	2. 选择核算方法；
	3. 获取活动数据；
	4. 获取排放因子；
	5. 计算碳排放量。
3. 核算工作质量保证。
4. 撰写碳排放报告。
	1. 碳排放核算边界

以污染场地为边界，核算污染场地修复过程产生的碳排放，包括化石燃料燃烧产生的直接碳排放、化石燃料生产及运输过程产生的间接碳排放和修复过程投入物料及产出废弃物处置产生的间接碳排放。

* 1. 碳排放核算步骤与方法
		1. 识别碳排放源

在所确定的核算边界范围内，对各类碳排放源进行识别，碳排放源清单见表1。

1. 重金属污染场地修复碳排放源清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修复过程** | **直接碳排放源** | **间接碳排放源** |
| 土壤开挖 | 柴油 | 柴油 |
| 运输 | 柴油 | 柴油 |
| 预处理 | 柴油 | 柴油、电力、生石灰、钢材、混凝土、一般固废 |
| 主处理 | 柴油、天然气 | 柴油、电力、天然气、钢材 |
| 尾气处理 | - | 电力、活性炭、工业用水 |
| 最终处置 | 柴油 | 柴油 |

1. 本表给出了常见的重金属污染场地修复过程的碳排放源，实际核算时应识别具体修复过程的碳排放源，常见的重金属污染场地修复技术及主要修复过程见附录A。
	* 1. 碳排放计算方法

采用排放因子法，依照碳排放源清单列表，针对每一种碳排放源构造其活动数据与排放因子，以活动数据和排放因子的乘积作为该排放项目的碳排放量估算值，见公式（1）。

 $E\_{GHG}=AD×EF$ ()

式中：

EGHG——碳排放量；

AD——活动数据；

EF——排放因子。

* + 1. 获取活动数据

应按照优先级由高到低的次序获取活动数据，如表2所示。

1. 活动数据获取优先级

| **数量类型** | **描述** | **优先级** |
| --- | --- | --- |
| 原始数据 | 直接计量、监测获得的数据 | 高 |
| 二次数据 | 通过原始数据折算获得的数据，如:根据年度购买量及库存量的变化确定的数据；根据财务数据折算的数据等 | 中 |
| 替代数据 | 来自相似过程或活动的数据 | 低 |

* + 1. 获取排放因子

在获取排放因子时，应考虑如下因素：

1. 来源明确，有公信力；
2. 适用性；
3. 时效性。

应按照优先级由高到低的次序获取排放因子，如表3所示。

1. 排放因子获取优先级

| **数据类型** | **描述** | **优先级** |
| --- | --- | --- |
| 排放因子实测值或测算值 | 通过污染场地内的直接测量、能量平衡或物料平衡等方法得到的排放因子或相关参数值 | 高 |
| 排放因子参考值 | 采用相关指南或文件中提供的排放因子 | 低 |

* + 1. 计算碳排放量
			1. 概述

将重金属污染场地修复过程碳排放源归纳为材料消耗的碳排放、化石燃料消耗的碳排放和电力消耗的碳排放3个类别，各类碳排放之和即为修复过程总碳排放。

* + - 1. 材料消耗的碳排放

材料消耗的碳排放指重金属污染场地修复过程使用到的设备耗材和药剂在生产过程的碳排放，如钢材、土壤固化剂等。该部分排放实际发生在材料生产企业控制的设施上，为间接碳排放，计算如式(2)所示。

 $E\_{m}=\sum\_{i}^{}（ef\_{i}×q\_{i}）$ ()

式中：

Em——材料消耗的碳排放；

i——材料类别；

efi——材料i的排放因子；

qi——材料i的消耗量。

* + - 1. 化石燃料消耗的碳排放

化石燃料消耗的碳排放指重金属污染场地修复过程土壤开挖、运输、破碎、筛分等设备运行过程燃烧的化石燃料，包括发生在污染土壤修复现场的直接碳排放和化石燃料生产运输过程产生的间接碳排放，计算如式(3)所示。不同燃料的净热值、单位热值含碳量和燃料碳氧化率推荐值见附录B。

 $E\_{n}=\sum\_{r}^{}\left（ef\_{d}×v\_{d}\right）+\sum\_{r}^{}（ef\_{in}×v\_{d}）$ ()

式中：

En——化石燃料消耗的碳排放；

r——燃料类别；

efd——燃料r的直接碳排放因子；

efin——燃料r的间接碳排放因子；

Vd——燃料r的消耗量。

* + - 1. 电力消耗的碳排放

电力消耗的碳排放指重金属污染场地修复过程用电设备消耗电力蕴含的CO2排放，该部分排放实际发生在电力企业控制的设施上，为间接碳排放，计算如式(4)所示。

 $E\_{P}=\sum\_{t}^{}(ef\_{p}×u\_{t})$ ()

式中：

Ep——电力消耗的碳排放；

t——耗电设备类别；

efp——处理设备用电的区域电网碳排放因子；

ut——设备t的耗电量。

* + - 1. 污染场地修复总碳排放

将材料碳排放、燃料碳排放和电力碳排放累加即为污染场地修复总碳排放，计算如式(5)所示。

 $E\_{tot}=E\_{m}+E\_{n}+E\_{p}$ ()

式中：

Etot——污染场地修复总碳排放；

Em——材料消耗的碳排放；

En——化石燃料消耗的碳排放；

Ep——电力消耗的碳排放。

* 1. 核算工作质量保证

建立污染场地碳排放核算的规章制度，包括负责人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等。

建立碳排放源一览表，对于不同等级的排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出相应的要求。

依照GB 17167对现有监测条件进行评估，不断提高自身监测能力，并制定相应的监测计划，包括对活动数据的监测和对化石燃料低位发热量等参数的监测；定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行维护管理，并记录存档。

建立健全数据记录管理体系，包括数据来源、数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理。

* 1. 碳排放报告撰写

报告内容应包括报告主体基本信息、碳排放量、活动数据及其来源和排放因子及其来源：

1. 报告主体基本信息应包括报告主体名称、单位性质、所属行业、统一社会信用代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息等；
2. 碳排放量包括重金属污染场地修复过程的碳排放总量,并分别报告材料消耗的碳排放、化石燃料消耗的碳排放和电力消耗的碳排放；
3. 活动数据及其来源包括重金属污染场地修复过程使用的材料、化石燃料以及购入的电力等相关活动数据，并说明来源；
4. 排放因子及其来源包括重金属污染场地修复过程使用的材料、化石燃料以及购入的电力等的排放因子，并说明来源。
5.
6. （资料性）
重金属污染场地修复技术和主要修复过程

表A.1 给出了重金属污染场地修复技术和主要修复过程。

* 1. 重金属污染场地修复技术和主要修复过程

| **修复技术** | **主要修复过程** |
| --- | --- |
| 土壤淋洗技术 | 土壤清挖 |
| 污染土壤运输 |
| 土壤淋洗 |
| 水泥窑协同处置 |
| 污水处置 |
| 固化/稳定化技术 | 土壤清挖 |
| 土壤暂存 |
| 预处理 |
| 固化稳定化处置 |
| 污水处置 |
| 电动修复技术 | 预处理 |
| 安装调试 |
| 后续处理 |
| 水泥窑协同处置 | 土壤清挖 |
| 水泥窑焚烧协同处置 |
| 废水处置 |
| 原位化学还原技术 | 现场建设 |
| 药剂注入 |
| 现场监测与调整 |
| 采样分析 |
| 后续处理 |
| 原位化学氧化技术 | 现场建设 |
| 药剂注入 |
| 现场监测与调整 |
| 采样分析 |
| 后续处理 |
| 原位生物修复技术 | 现场建设 |
| 添加剂注入 |
| 现场监测与调整 |
| 采样分析 |
| 后续处理 |

1. （资料性）
常用燃料-能源相关参数推荐值

表B.1 给出了不同燃料的净热值、单位热值含碳量和燃料碳氧化率推荐值。

* 1. 不同燃料的净热值、单位热值含碳量和燃料碳氧化率推荐值

| 燃料品种 | 单位 | 低位发热值GJ t-1或GJ 10-4m-3 | 单位热值含碳量t C GJ-1 | 燃料碳氧化率% |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 固体燃料 | 无烟煤 | t | 26.700 | 27.4×10-3 | 94 |
| 烟煤 | t | 19.570 | 26.1×10-3 | 93 |
| 褐煤 | t | 11.900 | 28.0×10-3 | 96 |
| 型煤 | t | 17.460 | 33.6×10-3 | 90 |
| 液体燃料 | 汽油 | t | 43.070 | 18.9×10-3 | 98 |
| 柴油 | t | 42.652 | 20.2×10-3 | 98 |
| 气体燃料 | 天然气 | 104m3 | 389.310 | 15.3×10-3 | 99 |
| 其他煤气 | 104m3 | 52.270 | 12.2×10-3 | 99 |

