



# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

## 温室气体排放核算与报告要求 第 X 部分： 日用化学用品企业

Requirements of the the greenhouse gas emissions accounting and reporting—Part  
X: Daily chemical products enterprise

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

# 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 核算边界 .....	2
4.1 通则 .....	2
4.2 排放源识别 .....	2
5 计量及监检测要求 .....	3
5.1 参数识别 .....	3
5.2 具体计量要求 .....	3
5.3 计量与监检测管理要求 .....	4
6 核算步骤与核算方法 .....	5
6.1 核算步骤 .....	5
6.2 核算方法 .....	5
7 数据质量管理 .....	11
8 报告内容和格式 .....	11
8.1 概述 .....	11
8.2 报告主体基本信息 .....	11
8.3 温室气体排放量 .....	11
8.4 活动数据及来源 .....	11
8.5 排放因子及来源 .....	11
8.6 其他报告信息 .....	12
附录 A （资料性） 日用化学用品企业温室气体排放核算边界 .....	13
A.1 洗涤剂制造企业温室气体排放核算边界示意图 .....	13
A.2 化妆品制造企业温室气体排放核算边界示意图 .....	14
A.3 口腔清洁用品制造企业温室气体排放核算边界示意图 .....	15
A.4 香精、香料制造企业温室气体排放核算边界示意图 .....	16
A.5 其他日用化学用品制造企业温室气体排放核算边界示意图 .....	17
附录 B （资料性） 报告格式模板 .....	18
附录 C （资料性） 相关参数缺省值 .....	22
参考文献 .....	28

## 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。

本文件是 GB/ T32151《温室气体排放核算与报告要求》的第\*\*部分。GB/T32151已经发布了以下部分：

- 第1部分：发电企业；
- 第2部分：电网企业；
- 第3部分：镁冶炼企业；
- 第4部分：铝冶炼企业；
- 第5部分：钢铁生产企业；
- 第6部分：民用航空企业；
- 第7部分：平板玻璃生产企业；
- 第8部分：水泥生产企业；
- 第9部分：陶瓷生产企业；
- 第10部分：化工生产企业；
- 第11部分：煤炭生产企业；
- 第12部分：纺织服装企业；
- 第13部分：独立焦化企业；
- 第14部分：其他有色金属冶炼和压延加工业企业；
- 第15部分：石油化工企业；
- 第16部分：石油天然气生产企业；
- 第17部分：氟化工企业；
- 第18部分：锻造企业；
- 第19部分：热处理企业；
- 第20部分：家具生产企业；
- 第21部分：铸造企业；
- 第22部分：畜禽养殖企业；
- 第23部分：种植业机构；
- 第24部分：电子设备制造企业；
- 第25部分：食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业；
- 第27部分：陆上交通运输企业；
- 第28部分：矿山企业；
- 第29部分：机械设备制造企业；
- 第30部分：水运企业；
- 第31部分：木材加工企业；
- 第32部分：涂料生产企业；
- 第33部分：颜料生产企业；
- 第34部分：炭素材料生产企业；
- 第35部分：玻璃纤维产品生产企业；
- 第36部分：绝热材料生产企业；

- 第37部分：烧结类墙体屋面及道路用建筑材料生产企业；
- 第38部分：水泥制品生产企业；
- 第39部分：建筑石膏生产企业；
- 第40部分：建筑防水材料生产企业；
- 第41部分：工业硅生产企业；
- 第42部分：铜冶炼企业；
- 第43部分：铅冶炼企业；
- 第44部分：锌冶炼企业；
- 第45部分：磷酸及磷酸盐企业；
- 第46部分：废弃电池处理处置企业；
- 第47部分：化纤生产企业；
- 第48部分：城镇燃气供应企业；
- 第49部分：废弃物填埋处理企业；
- 第50部分：冷库运营企业；
- 第51部分：冲压企业；
- 第52部分：日用陶瓷企业；
- 第54部分：工业硫酸企业。

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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由中国轻工业联合会和全国碳排放管理标准化技术委员会（SAC/TC548）归口。

本文件起草单位：中国轻工业信息中心、中国标准化研究院、纳爱斯（浙江）科技集团有限公司、重庆登康口腔护理用品股份有限公司、上海家化联合股份有限公司、广州华狮化妆品科技有限公司、广东博然堂生物科技有限公司、拉芳家化股份有限公司、广州立白企业集团有限公司、谷雨生物科技集团股份有限公司、青蛙王子（中国）日化有限公司、上海林清轩化妆品集团股份有限公司、山东福瑞达生物股份有限公司、格林生物科技股份有限公司、微硕（上海）日用品有限公司、北京绿伞科技股份有限公司、上海创元化妆品有限公司、广州洁生日化有限公司、云南贝泰妮生物科技集团股份有限公司、广州环亚化妆品科技股份有限公司、无锡知妍生物科技有限公司、西安德诺海思医疗科技有限公司、上海英格尔认证有限公司、常州南京大学高新技术研究院、通标标准技术服务有限公司。

本文件主要起草人：赵阳、周皓、孟慧敏、孙亮、陈宇霞、黄源城、梁润成、汪赛挺、王艺颖、叶剑峰、吴滨莉、周梅、李安章、赵承佑、李周欣、陈庆生、孙来春、侯增淼、陈玉荣、李凤磊、林传明、蔡蓓蕾、陈丽纯、吴梅芳、孔令朝、王元堃、张翊涵、张嘉敏、罗显禹、王飞飞、华子春、金力澜、杨瑞娟、安晓虹、汤华思齐、王珍、杨明、杨露。

# 温室气体排放核算与报告要求 第X部分： 日用化学用品企业

## 1 范围

本文件规定了日用化学用品企业温室气体排放核算与报告的核算边界、计量与监检测要求、核算步骤与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式等内容。

本文件适用于肥皂及合成洗涤剂制造、化妆品制造、口腔清洁用品制造、香料香精制造及其他日用化学产品制造等企业的温室气体排放量的核算和报告。

## 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/T 213 煤的发热量测定方法
- GB/T 384 烃类燃料热值的测定 氧弹量热计法
- GB/T 476 煤中碳和氢的测定方法
- GB/T 6422 用能设备能量测试导则
- GB/T 8984 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定 气相色谱法
- GB/T 9109.2 石油和液体石油产品动态计量 第2部分：流量计安装技术要求
- GB/T 13610 天然气的组成分析 气相色谱法
- GB/T 15316 节能监测技术通则
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 17286（所有部分） 液态烃动态测量体积计量流量计检定系统
- GB/T 22723 天然气能量的测定
- GB/T 23111 非自动衡器
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- GB/T 32201 气体流量计
- GB/T 34050 智能温度仪表通用技术条件
- GB/T 36411 智能压力仪表通用技术条件

## 3 术语和定义

GB/T 32150界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**温室气体** greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：如无特别说明，本文件中的温室气体包括二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亚氮(N<sub>2</sub>O)、氢氟碳化物(HFCs)、

全氟碳化物（PFCS）、六氟化硫（SF6）与三氟化氮（NF3）。

[来源：GB/T 32150，3.1]

3.2

化石燃料燃烧排放 fossil fuel combustion emission

化石燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

[来源：GB/T 32150，3.8]

3.3

过程排放 process emission

除化石燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的温室气体排放。

[来源：GB/T 32150，3.9]

3.4

购入的电力、热力产生的排放 emission from purchased electricity and heat

企业消费的购入电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

注：热力包括蒸汽、热水、冷能等。

[来源：GB/T 32150，3.10]

4 核算边界

4.1 通则

4.1.1 报告主体应以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界，核算和报告在运营上受其控制的所有生产设施产生的温室气体排放。核算边界包括主要生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统。日用化学用品企业温室气体排放核算边界示意图见附录 A。

4.1.2 主要生产系统包括从原料准备开始，到日用化学用品计量入库为止的整个产品生产过程。

4.1.3 辅助生产系统包括与日用化学用品生产主要系统相关的动力、供电、供水、供热、制冷、机修、化验、仪表、仓库(原料场)、运输等。

4.1.4 附属生产系统包括为日用化学用品生产主要系统专门配置的生产指挥系统(厂部)和厂区内为生产服务的部门和单位，主要为调度室、办公室、操作室、控制室、休息室、更衣室、澡堂、中控分析、产品检验、维修工段等。

4.1.5 对于从主要生产系统产生的废水、废物等用于生产其他日用化学用品衍生品的生产过程应包含在核算边界内。

4.2 排放源识别

日用化学用品企业核算边界内温室气体排放源应按表1识别。

表1 核算边界内排放源识别表

排放源类型	主要生产系统	辅助和附属生产系统
化石燃料燃烧 排放	为主要生产过程提供热量的煤、天然气等化石燃料的使用产生的温室气体排放	厂区内车辆运输等辅助和附属生产系统化石燃料的使用产生的温室气体排放
过程排放	制冷剂使用、维修逸散等产生的温室气体排放	
	\	生产废水在厌氧处理过程中产生的温室气体排放

表1 核算边界内排放源识别表（续）

	\	废气处理过程采用碳酸盐等脱硫产生的温室气体排放
	\	固体废物采用焚烧法处理过程中产生的温室气体排放
购入和输出电力、热力产生的排放	购入和输出电力、热力(蒸汽、热水等)所对应生产环节产生的温室气体排放	

## 5 计量及监检测要求

### 5.1 参数识别

日用化学用品企业温室气体排放计量与监检测参数应按表2识别。

表2 日用化学用品企业温室气体排放计量与监检测参数识别

排放源类型	具体排放源	计量与监检测参数类型	计量与监检测方法
化石燃料燃烧排放	煤炭、柴油、天然气、液化石油气等化石燃料燃烧排放	化石燃料消耗量	衡器、液体(油)流量计、气体流量计
		低位发热量或收到基元素碳含量	热量测定、氢碳测定检测报告
过程排放	制冷剂使用、维修逸散等产生的温室气体排放	逸散量	衡器
	企业采用独立厌氧反应器对废水处理过程中产生的温室气体排放	厌氧处理过程中废水量	液体流量计
		废水化学需氧量	检测报告
	企业在废气处理过程中采用碳酸盐等脱硫产生的温室气体排放	废气处理过程中脱硫剂等消耗量	衡器
	企业在固体废物采用焚烧法处理过程中产生的温室气体排放	固废量	衡器
		固废含碳量、固废有机物燃烧效率	检测报告
购入和输出的电力、热力产生的排放	生产过程购入和输出的电力产生的温室气体排放	购入和输出电量	电表
	生产过程购入和输出的热力产生的温室气体排放	购入和输出蒸汽量、蒸汽温度、蒸汽压力	流量仪表、温度仪表、压力仪表
		购入和输出热水量、热水温度	流量仪表、温度仪表

### 5.2 具体计量要求

#### 5.2.1 化石燃料消耗量计量与监检测要求

日用化学用品企业化石燃料消耗量的计量与监检测要求见表3的要求。

表3 日用化学用品企业化石燃料消耗量计量与监检测要求

燃料类型	计量器具	准确度等级	计量设备溯源方式	溯源频次	计量频次
固态燃料	非自动衡器	0.1	检定/校准	1次/12个月	每批
	连续累计自动衡器 (皮带秤)	0.5	检定/校准	1次/12个月	连续
液态燃料	液体流量计	成品油：0.5 重油、渣油： 1.0	检定/校准	1次/12个月	每批
气态燃料	气体流量计	2.0	检定/校准	/	连续

### 5.2.2 过程排放计量与监检测要求

日用化学用品企业过程排放的计量与监检测要求见表4的要求。计量衡器应符合 GB/T23111的相关要求。

表4 废弃物处理处置的计量与监检测要求

计量类别	计量器具	准确度等级	计量设备溯源方式	溯源频次	计量频次	记录频次
逸散排放	衡器	0.5	检定/校准	1次/12个月	每批	每批
废水处理排放	气体流量计	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每天
	浓度检测计量仪器	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每天
	液体流量计	1.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每天
废气处理排放	衡器	0.5	检定/校准	1次/12个月	每批	每批
固废处理排放	衡器	0.5	检定/校准	1次/12个月	每批	每批

### 5.2.3 购入和输出的电力和热力计量与监检测要求

报告主体按照GB 17167的要求配备电表和热力计量器具。电表计量数据包括外购绿电时，应提供绿电交易凭证等相关材料证明绿电消耗量。

## 5.3 计量与监检测管理要求

报告主体应加强温室气体排放相关计量监测管理工作，包括但不限于以下内容。

- 设立专人负责能源计量器具的管理，负责能源计量器具的配备、使用、检定(校准)、维修及报废等管理工作。
- 温室气体排放计量管理人员，温室气体排放计量器具的检定、校准、维修及相应管理人员，应具有相应的能力。
- 建立计量器具一览表。表中列出计量器具的名称、规格型号、准确度等级、生产厂家、出厂标号、本单位管理编号、安装使用地点、状态(指合格、准用、停用等)。
- 用能设备的设计和安装符合 GB/T 15316 中关于用能设备的能源监测要求。
- 建立计量器具档案，包括但不限于：
  - 1) 计量器具使用说明书；
  - 2) 计量器具出厂合格证；
  - 3) 计量器具最近两个连续周期的检定(测试、校准)证书；
  - 4) 计量器具维修记录；



- 5) 计量器具其他相关信息。
- f) 计量器具，凡属于自行校准且自行规定校准间隔的，有现行有效的受控文件作为依据。
- g) 计量器具应定期检定(校准)。
- h) 在用的计量器具在明显位置粘贴与计量器具一览表编号对应的标签。

## 6 核算步骤与核算方法

### 6.1 核算步骤

报告主体进行温室气体排放核算的步骤主要包括：

- a) 确定核算边界，识别温室气体排放源；
- b) 制定并实施数据质量控制计划；
- c) 收集活动水平数据，选择和获取排放因子数据；
- d) 选择对应的公式，分别核算温室气体排放量；
- e) 汇总计算温室气体排放总量；
- f) 编制温室气体排放报告。

### 6.2 核算方法

#### 6.2.1 通则

日用化学用品企业的温室气体排放量等于边界内所有生产系统的化石燃料燃烧产生的温室气体排放量，过程产生的温室气体排放量，以及购入电力、热力产生的温室气体排放量之和，再扣除输出的电力、热力所产生的温室气体排放量，按公式(1)进行计算。

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出电}} - E_{\text{输出热}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $E$  ——报告主体的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；
- $E_{\text{燃烧}}$  ——核算单元i的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；
- $E_{\text{过程}}$  ——核算单元i的工业生产过程产生的各种温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；
- $E_{\text{购入电}}$  ——核算单元i的购入电力产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；
- $E_{\text{购入热}}$  ——核算单元i的购入热力产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；
- $E_{\text{输出电}}$  ——核算单元i的输出电力产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；
- $E_{\text{输出热}}$  ——核算单元i的输出热力产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）。

#### 6.2.2 化石燃料燃烧排放

##### 6.2.2.1 计算公式

核算单元的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量按公式（2）计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i \sum_j \left( AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12} \right) * GWP_{\text{CO}_2} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $E_{\text{燃烧}}$  ——核算单元i的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；

- $AD_{ij}$  ——核算期内第j种化石燃料用作化石燃料燃烧的消费量,对固体或液体燃料,单位为吨(t),对气体燃料,单位为万标立方米( $10^4\text{Nm}^3$ );
- $CC_{ij}$  ——核算期内第j种化石燃料的含碳量,对固体和液体燃料,单位为吨碳每吨(tC/t),对气体燃料,单位为吨碳每万标立方米(tC/ $10^4\text{Nm}^3$ );
- $OF_{ij}$  ——核算期内第j种化石燃料的碳氧化率,参见附录C表C.1;
- $GWP_{\text{CO}_2}$  ——二氧化碳的全球变暖潜势值,取值为1;
- i ——核算单元编号;
- j ——燃料类型代号。

### 6.2.2.2 活动数据获取

燃料燃烧活动数据应根据企业能源消费台帐或统计报表来确定,指流入核算单元且明确送往各类燃烧设备作为燃料燃烧的燃料部分,不包括生产过程产生的副产品或可燃废气被回收并被本核算单元作为燃料燃烧的部分。

### 6.2.2.3 排放因子数据获取

有条件的企业可委托有资质的专业机构定期检测燃料的含碳量,企业如果有满足资质标准的检测单位也可自行检测。燃料含碳量的测定应遵循GB/T 476、GB/T 13610、GB/T 8984等相关标准,其中对煤炭应在每批次燃料入厂时或每月至少进行一次检测,并根据燃料入厂量或月消费量加权平均作为该煤种的含碳量;对油品可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测,取算术平均值作为该油品的含碳量;对天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年至少检测一次气体组分,然后根据每种气体组分的体积浓度及该组分化学分子式中碳原子的数目计算含碳量,按公式(3)计算:

$$CC_{i,j} = \sum_n \left( \frac{12 \times CN_n \times V\%_n}{22.4} \times 10 \right) \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $CC_{i,j}$  ——待测气体j的含碳量,单位为吨碳每万标立方米(tC/ $10^4\text{Nm}^3$ );
- $V\%_n$  ——待测气体每种气体组分n的体积浓度,取值范围0~1,例如95%的体积浓度取值为0.95;
- $CN_n$  ——气体组分n化学分子式中碳原子的数目;
- 12 ——碳的摩尔质量,单位为千克每千摩尔(kg/kmol);
- 22.4 ——标准状况下理想气体摩尔体积,单位为标立方米每千摩尔( $\text{Nm}^3/\text{kmol}$ )。
- 没有条件实测燃料含碳量的,可定期检测燃料的低位发热量,并按公式(4)计算燃料的含碳量:

$$CC_{i,j} = NCV_{i,j} \times EF_{i,j} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- $CC_{i,j}$  ——燃料品种j的含碳量,对固体和液体燃料,单位为吨碳每吨(tC/t);对气体燃料,单位为吨碳每万标立方米(tC/ $10^4\text{Nm}^3$ );
- $NCV_{i,j}$  ——燃料品种j的低位发热量,对固体和液体燃料,单位为吉焦每吨(GJ/t);对气体燃料,单位为吉焦每万标立方米( $\text{GJ}/10^4\text{Nm}^3$ ),参见附录C表C.1;
- $EF_{i,j}$  ——化石燃料品种j的单位热值含碳量,单位为吨碳每吉焦(tC/GJ),参见附录C表C.1。

燃料低位发热量的测定应遵循GB/T 213、GB 384、GB/T 22723等相关标准,其中对煤炭应在每批次燃料入厂时或每月至少进行一次检测,以燃料入厂量或月消费量加权平均作为该燃料品种的低位发热量;对油品可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测,取算术平均值作为该油品的低位发热量;对天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年进行一次检测,取算术平均值作为低位发热量或采用供应商提供的测试报告,如不具备检测条件,可采用缺省值。

### 6.2.3 过程排放

日用化学用品过程排放量等于过程中不同种类的温室气体排放的二氧化碳当量之和，计算公式见（5）：

$$E_{\text{过程}} = E_{\text{逸散}} + E_{\text{废水}} + E_{\text{废气}} + E_{\text{固废}} \cdots \cdots (5)$$

式中：

$E_{\text{逸散}}$  ——报告主体生产过程中由于逸散导致的温室气体排放量，以吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)计；

$E_{\text{废水}}$  ——报告主体的废水厌氧处理过程产生的温室气体排放量，以吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)计；

$E_{\text{废气}}$  ——报告主体的废气收集和处理过程产生的温室气体排放量，以吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)计；

$E_{\text{固废}}$  ——报告主体的固体废物焚烧处理过程产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)计。

### 6.2.3.1 逸散过程排放

#### 6.2.3.1.1 逸散过程排放计算公式

逸散排放计算公式见（6）：

$$E_{\text{逸散}} = \sum M_{i,j} \times EF_i \times GWP_j \cdots \cdots (6)$$

式中：

$E_{\text{逸散}}$  ——报告主体生产过程中由于逸散导致的温室气体排放量，以吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)计；

$M_{i,j}$  ——第i类逸散源的第j类制冷剂的填充量；

$EF_i$  ——第i类排放源逸散的排放因子；

$GWP_j$  ——第j类温室气体全球变暖潜势值，见附表C.4。

#### 6.2.3.1.2 活动数据获取

- 逸散量可采用含氟温室气体的填充量、逸散率等参数进行估算。填充量通过衡器测量获得。
- 逸散率可参考 IPCC 温室气体清单指南。

### 6.2.3.2 废水排放

#### 6.2.3.2.1 废水处理计算公式

日用化学用品生产企业在生产过程中产生的工业废水经厌氧处理会产生甲烷。废水处理产生的温室气体排放量按式（7）计算：

$$E_{\text{废水}, i} = \sum X \left[ W_{i,x} \times (COD_{\text{进}, i,x} - COD_{\text{出}, i,x}) \times 10^{-3} \times EF_{CH_4} \right] \times GWP_{CH_4} \cdots \cdots (7)$$

式中：

$E_{\text{废水}, i}$  ——核算单元i的废水厌氧处理过程产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)；

$W_{i,x}$  ——第x种废水的厌氧处理的废水量，单位为立方米(m<sup>3</sup>)；

$COD_{\text{进}, i,x}$  ——厌氧处理系统进口废水的每立方米千克化学需氧量(kgCOD/m<sup>3</sup>)，采用检测值的平均值；

$COD_{\text{出}, i,x}$  ——厌氧处理系统出口废水的每立方米千克化学需氧量(kgCOD/m<sup>3</sup>)，采用检测值的平均值。

$EF_{CH_4}$  ——甲烷的排放因子，以吨甲烷每吨化学需氧量(tCH<sub>4</sub>/tCOD)计；

$GWP_{CH_4}$  ——甲烷的全球变暖潜势值，取27.9；

$X$  ——废水种类。

注：厌氧处理指有独立厌氧反应器，包含水解、酸化、产乙酸、产甲烷四个阶段的厌氧处理工艺。

### 6.2.3.2.2 活动数据获取

厌氧处理的废水量是指核算和报告期内进入厌氧废水处理系统的废水量，应根据企业台账或统计报表确定。厌氧处理系统进口废水COD浓度和厌氧处理系统出口废水COD浓度可由企业自行检测或委托有资质的专业机构定期检测。

### 6.2.3.2.3 排放因子数据获取

甲烷排放量按式（8）计算：

$$EF_{CH_4} = B_0 \times MCF \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$EF_{CH_4}$ ——甲烷的排放因子，以吨甲烷每吨化学需氧量（tCH<sub>4</sub>/tCOD）计；

$B_0$ ——废水厌氧处理系统的甲烷生产潜力，以吨甲烷每吨化学需氧量（tCH<sub>4</sub>/tCOD）计；

$MCF$ ——甲烷修正因子，无量纲。

注：对于废水厌氧处理系统的甲烷生产潜力，优先使用国家公布的数据，如果没有，采用本文件的推荐值0.25tCH<sub>4</sub>/tCOD。

### 6.2.3.3 废气排放

#### 6.2.3.3.1 废气排放计算公式

对于燃煤机组，应考虑脱硫过程的温室气体排放，通过碳酸盐的消耗量乘以排放因子得出。按式（9）计算：

$$E_{\text{脱硫}} = \sum_k CAL_K \times EF_K \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$E_{\text{脱硫}}$ ——脱硫过程的温室气体排放量，以吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)计；

$CAL_K$ ——第k种脱硫剂碳酸盐消耗量，单位为吨（t）；

$EF_K$ ——第k种脱硫剂中碳酸盐的排放因子，以吨二氧化碳当量每吨(tCO<sub>2</sub>e/t)计；

$K$ ——脱硫剂类型。

#### 6.2.3.3.2 活动数据获取

脱硫剂中碳酸盐年消耗量的计算按式（10）计算：

$$CAL_{k, y} = \sum_m B_{k, m} \times I_k \dots\dots\dots (10)$$

式中：

$CAL_{k, y}$ ——第k种脱硫剂碳酸盐在全年的消耗量，单位为吨（t）；

$B_{k, m}$ ——脱硫剂在全年某月的消耗量，单位为吨（t）；

$I_k$ ——脱硫剂中碳酸盐含量，以%表示；

$y$ ——核算和报告年。

脱硫过程中所使用的脱硫剂(如石灰石等)的消耗量可通过每批次或每天测量值加和得到，记录每个月的消耗量。若企业没有进行测量或者测量值不可得时可使用结算发票替代。脱硫剂中碳酸盐含量取缺省值90%，有条件的企业，还可以自行或委托有资质的专业机构定期检测脱硫剂中碳酸盐含量。

### 6.2.3.3.3 排放因子数据获取

脱硫过程排放因子按式（11）计算：

$$EF_k = EF_{k,t} \times TR \dots\dots\dots (11)$$

式中：

$EF_k$  ——脱硫过程的排放因子，以吨二氧化碳当量每吨(tCO<sub>2</sub>e/t)计；

$EF_{k,t}$  ——完全转化时脱硫过程的排放因子，以吨二氧化碳当量每吨(tCO<sub>2</sub>e/t)计；

$TR$  ——转化率，以%表示，脱硫过程的转化率宜取 100%。

### 6.2.3.4 固体废物处理排放

#### 6.2.3.4.1 计算公式

固体废物温室气体排放量按式（12）计算：

$$E_{\text{固废}, i} = \sum_z \left( IW_{i,z} \times CCW_{i,z} \times FCF_{i,z} \times EF_{i,z} \times \frac{44}{12} \right) \dots\dots\dots (12)$$

式中：

$E_{\text{固废}, i}$  ——核算单元i的固体废物处理过程产生的温室气体排放量，以吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)计；

$IW_{i,z}$  ——第z种固体废物的焚烧量，单位为吨（t）。

$CCW_{i,z}$  ——第z种固体废物的碳含量质量分数，%；

$FCF_{i,z}$  ——第z种固体废物中矿物碳在碳总量中比例，%；

$EF_{i,z}$  ——第z种固体废物焚烧炉的燃烧效率，%；

$\frac{44}{12}$  ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

$z$  ——固体废物的种类。

#### 6.2.3.4.2 活动数据获取

固体废物的焚烧量是指核算和报告期内各种固体废物焚烧量，应根据企业台账或统计报表确定。

#### 6.2.3.4.3 排放因子数据获取

企业可采用表C.5提供的固体废物中的碳含量、固体废物中矿物碳在碳总量中的比例、固体废物焚烧炉燃烧效率的缺省值。具备条件的企业可自行或委托有资质的专业机构定期进行实测。

### 6.2.4 购入和输出的电力、热力产生的排放

#### 6.2.4.1 计算公式

购入电力产生的二氧化碳排放量按公式（13）计算：

$$E_{\text{购入电}, i} = AD_{\text{购入电}, i} \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots (13)$$

式中：

$E_{\text{购入电}, i}$  ——核算单元i购入电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$AD_{\text{购入电}, i}$  ——核算期内核算单元i购入电力，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$  ——全国电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO<sub>2</sub>）。

购入热力产生的二氧化碳排放量按公式（14）计算：

$$E_{\text{购入热}, i} = AD_{\text{购入热}, i} \times EF_{\text{热}} \quad (13)$$

式中：

$E_{\text{购入热}, i}$  ——核算单元*i*购入热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨（tCO<sub>2</sub>）；

$AD_{\text{购入热}, i}$  ——核算期内核算单元*i*购入热力，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{热}}$  ——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO<sub>2</sub>/GJ）。

输出电力产生的二氧化碳排放量按公式（15）计算：

$$E_{\text{输出电}, i} = AD_{\text{输出电}, i} \times EF_{\text{电}} \quad (14)$$

式中：

$E_{\text{输出电}, i}$  ——核算单元*i*输出电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨（tCO<sub>2</sub>）；

$AD_{\text{输出电}, i}$  ——核算期内核算单元*i*输出电力，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$  ——全国电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO<sub>2</sub>/MWh）。

输出热力产生的二氧化碳排放量按公式（16）计算：

$$E_{\text{输出热}, i} = AD_{\text{输出热}, i} \times EF_{\text{热}} \quad (15)$$

式中：

$E_{\text{输出热}, i}$  ——核算单元*i*输出热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$AD_{\text{输出热}, i}$  ——核算期内核算单元*i*输出热力，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{热}}$  ——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO<sub>2</sub>/GJ）。

#### 6.2.4.2 活动数据的获取

电力活动数据，以企业和电网公司结算的电表读数或企业能源消费台帐或统计报表为据。

热力活动数据，以热力购售结算凭证或企业能源消费台帐或统计报表为据。

以质量单位计量的热水可按公式（17）转换为热量单位：

$$AD_{\text{热水}} = Ma_W \times (T_W - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad (16)$$

式中：

$AD_{\text{热水}}$  ——热水的热量，单位为吉焦（GJ）；

$Ma_W$  ——热水的质量，单位为吨（t）；

$T_W$  ——热水温度，单位为摄氏度（℃）。

以质量单位计量的蒸汽可按公式（18）转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \quad (17)$$

式中：

$AD_{\text{蒸汽}}$  ——蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）；

$Ma_{st}$  ——蒸汽的质量，单位为吨（t）；

$En_{st}$  ——蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（kJ/kg）。

#### 6.2.4.3 排放因子数据的获取

电网年平均供电排放因子应选用国家主管部门最近年份公布的全国统一的电网平均CO<sub>2</sub>排放因子。热力排放因子优先采用供热单位的实测值，也可按0.11tCO<sub>2</sub>/GJ计算。

## 7 数据质量管理

报告主体应加强温室气体排放数据质量管理工作，包括但不限于：

- a) 建立企业温室气体排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等；指定专职人员负责企业温室气体排放核算和报告工作；
- b) 根据各种类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业温室气体排放源一览表，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；
- c) 对现有监测条件进行评估，制定相应的数据质量控制计划，包括对活动数据的监测和对燃料低位发热量等参数的监测及获取要求；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；
- d) 建立健全温室气体数据记录管理体系，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；
- e) 建立企业温室气体排放报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

## 8 报告内容和格式

### 8.1 概述

报告内容应包括报告主体基本信息、温室气体排放量、活动数据及其来源、排放因子及其来源和其他报告信息。报告格式参照附录B。

### 8.2 报告主体基本信息

8.2.1 报告主体基本信息应包括报告主体名称、单位性质、报告年度、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。

8.2.2 对核算边界、产品及工艺流程、核算单元划分，以及排放源识别情况的详细说明（必要时请附表和附图）。

### 8.3 温室气体排放量

报告主体应在阐述核算边界及排放源识别的基础上，报告年度温室气体排放总量，并分别报告化石燃料燃烧排放量、过程排放量、购入电力和热力产生的排放量、输出电力和热力产生的排放量。

### 8.4 活动数据及来源

8.4.1 报告主体应结合核算边界和排放源的识别情况，分别报告所核算的各个排放源的活动数据，并说明它们的数据来源或资料凭据、监测方法、记录频率等。

8.4.2 报告主体如果还从事日用化学用品以外的产品生产活动，并存在本文件未涵盖的温室气体排放环节，应按照其他相关行业的企业温室气体排放核算和报告的要求，一并报告其活动数据及来源。

### 8.5 排放因子及来源

8.5.1 报告主体应分别报告各项活动数据对应的排放因子或排放因子相关计算参数，并说明它们的数

据来源、参考出处、相关假设及其理由等。

8.5.2 报告主体如果还从事除日用化学用品外的产品生产活动，并存在本文件未涵盖的温室气体排放环节，应按照其他相关行业的企业温室气体排放核算和报告的要求，一并报告其排放因子数据及来源。

## 8.6 其他报告信息

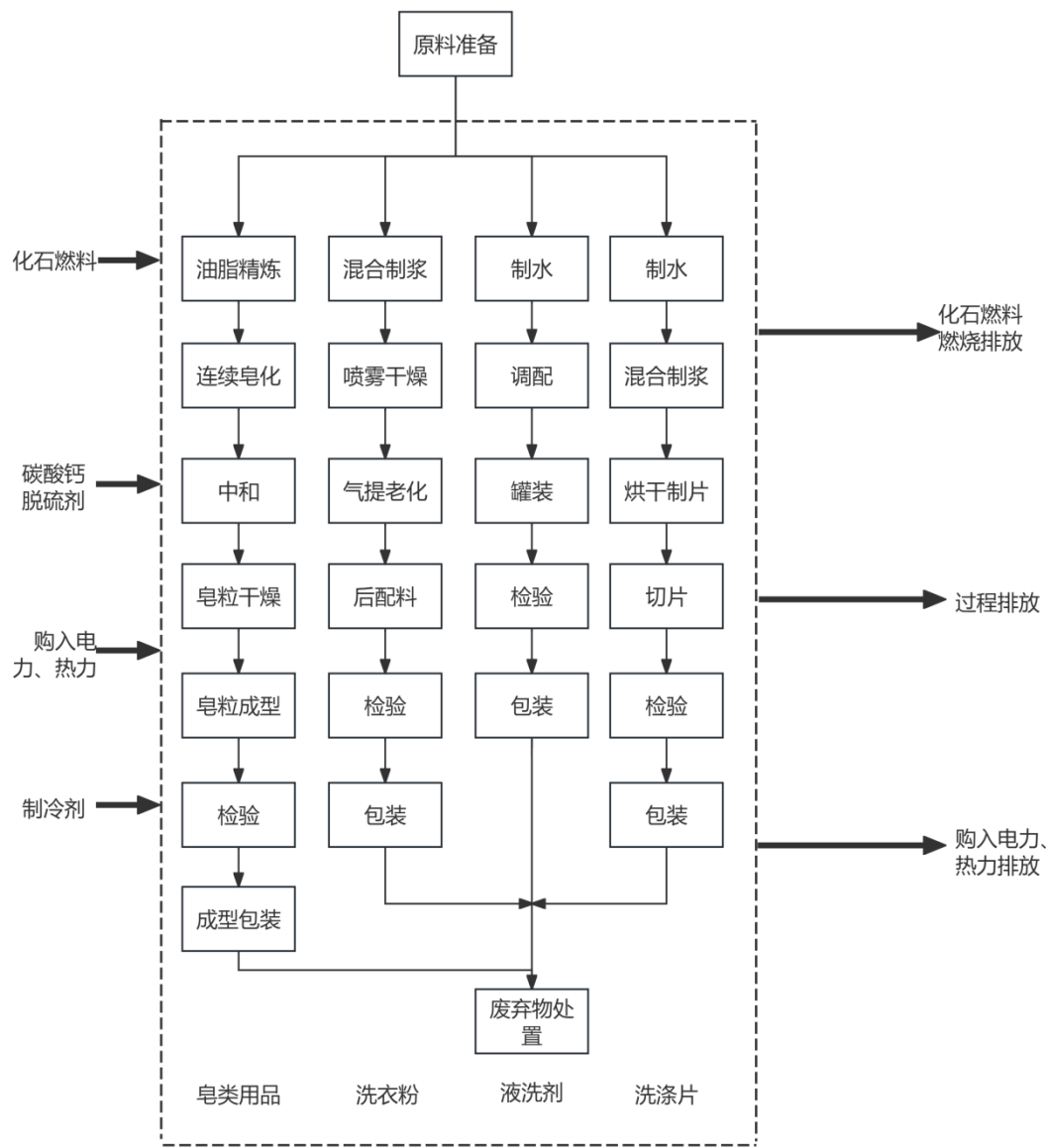
8.6.1 报告主体宜单独报告使用绿电或购买绿证的情况。

8.6.2 报告主体宜单独报告输出余热电力、余热蒸汽的情况。



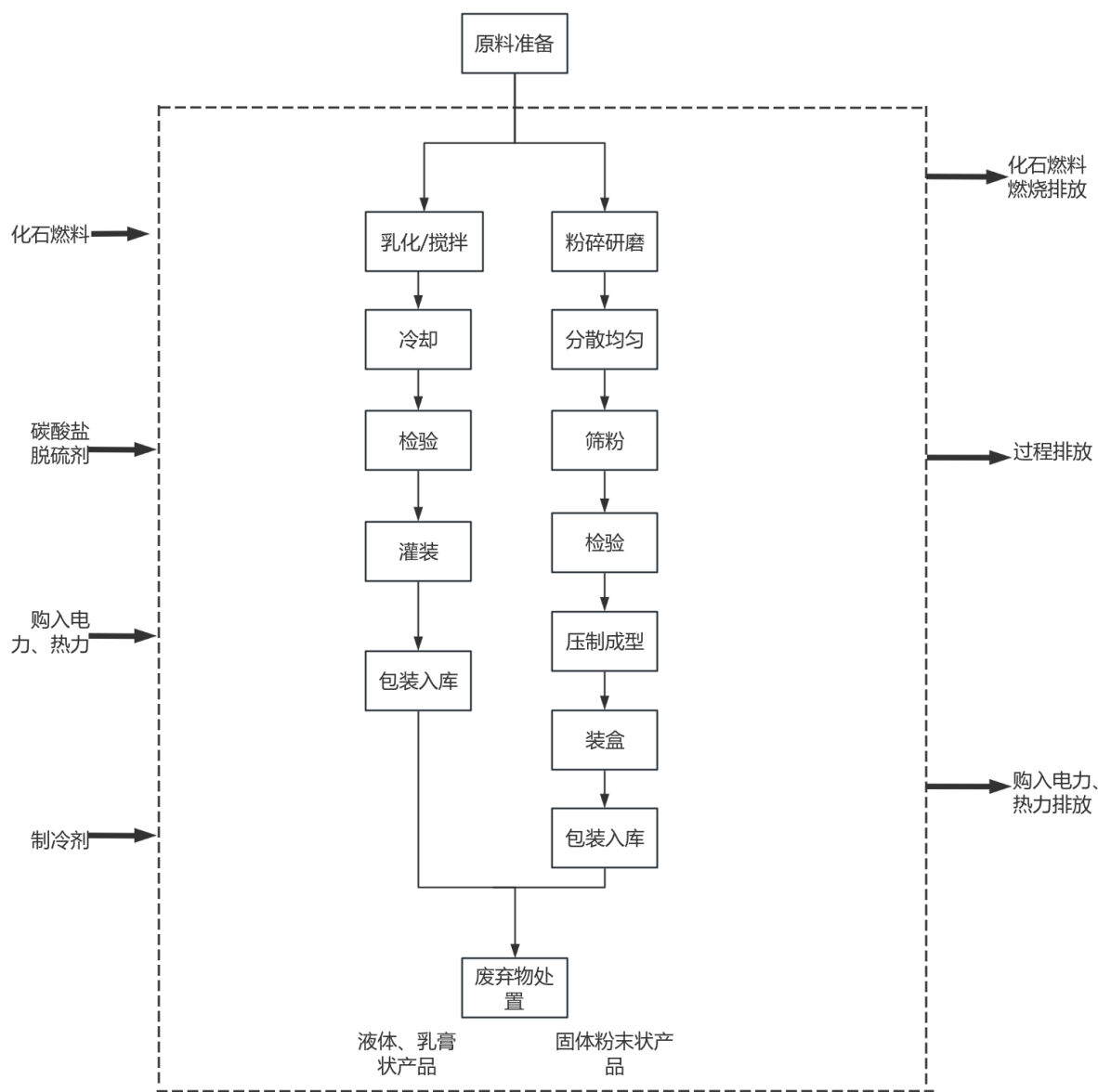
附录 A  
(资料性)  
日用化学用品企业温室气体排放核算边界

A.1 洗涤剂制造企业温室气体排放核算边界示意图



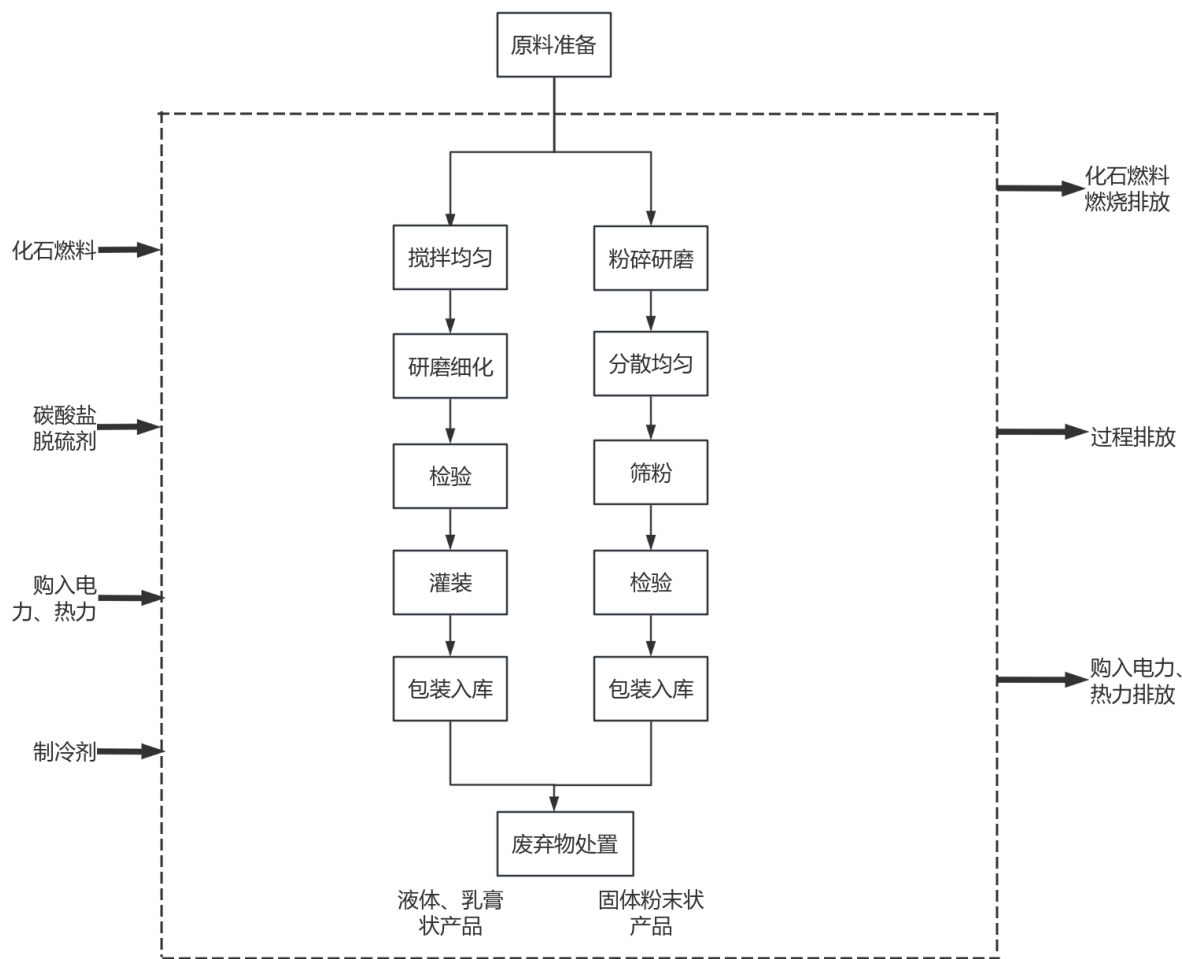
注1:虚线框内表示报告主体的核算边界。

A. 2 化妆品制造企业温室气体排放核算边界示意图



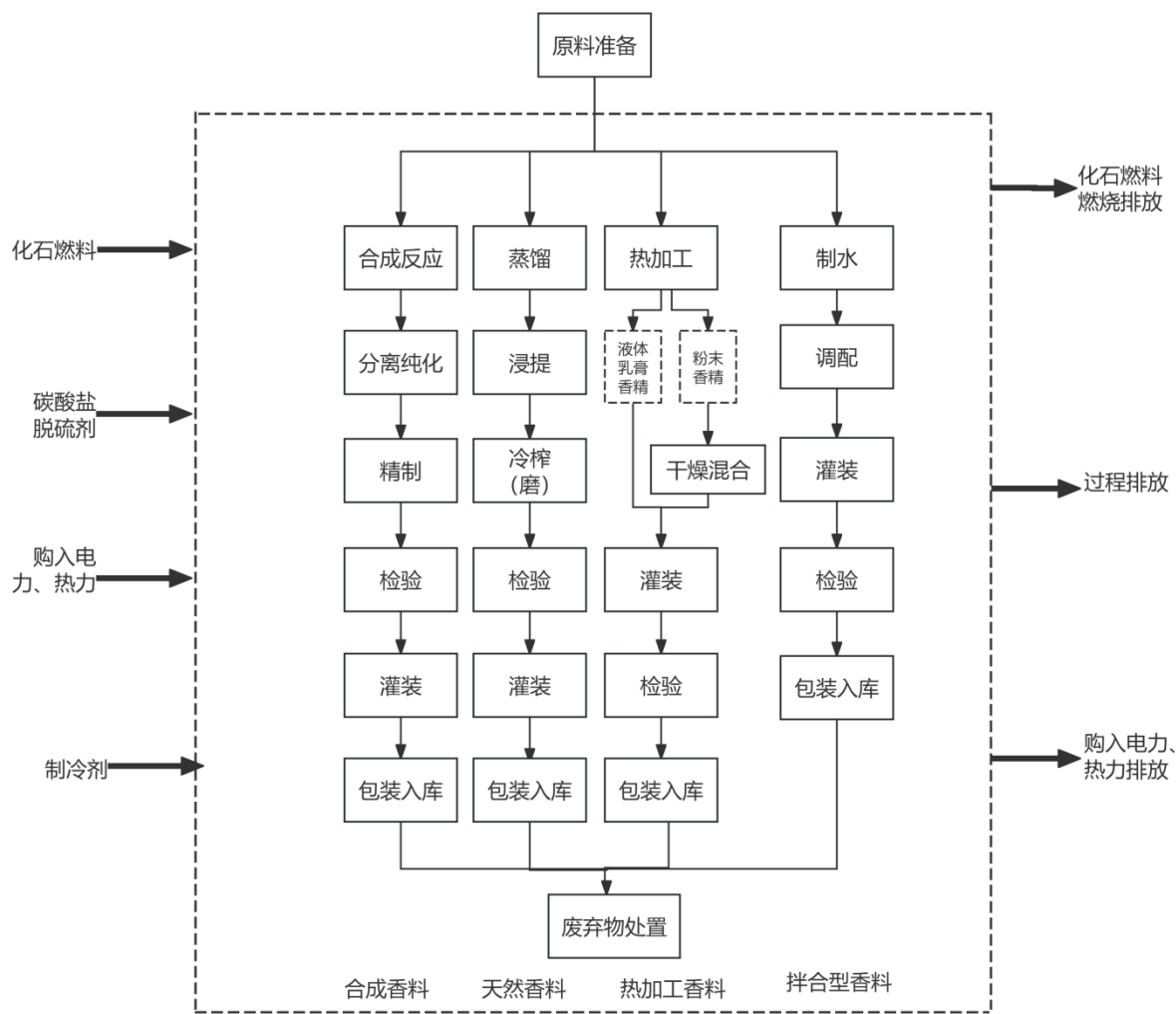
注1:虚线框内表示报告主体的核算边界。

A.3 口腔清洁用品制造企业温室气体排放核算边界示意图



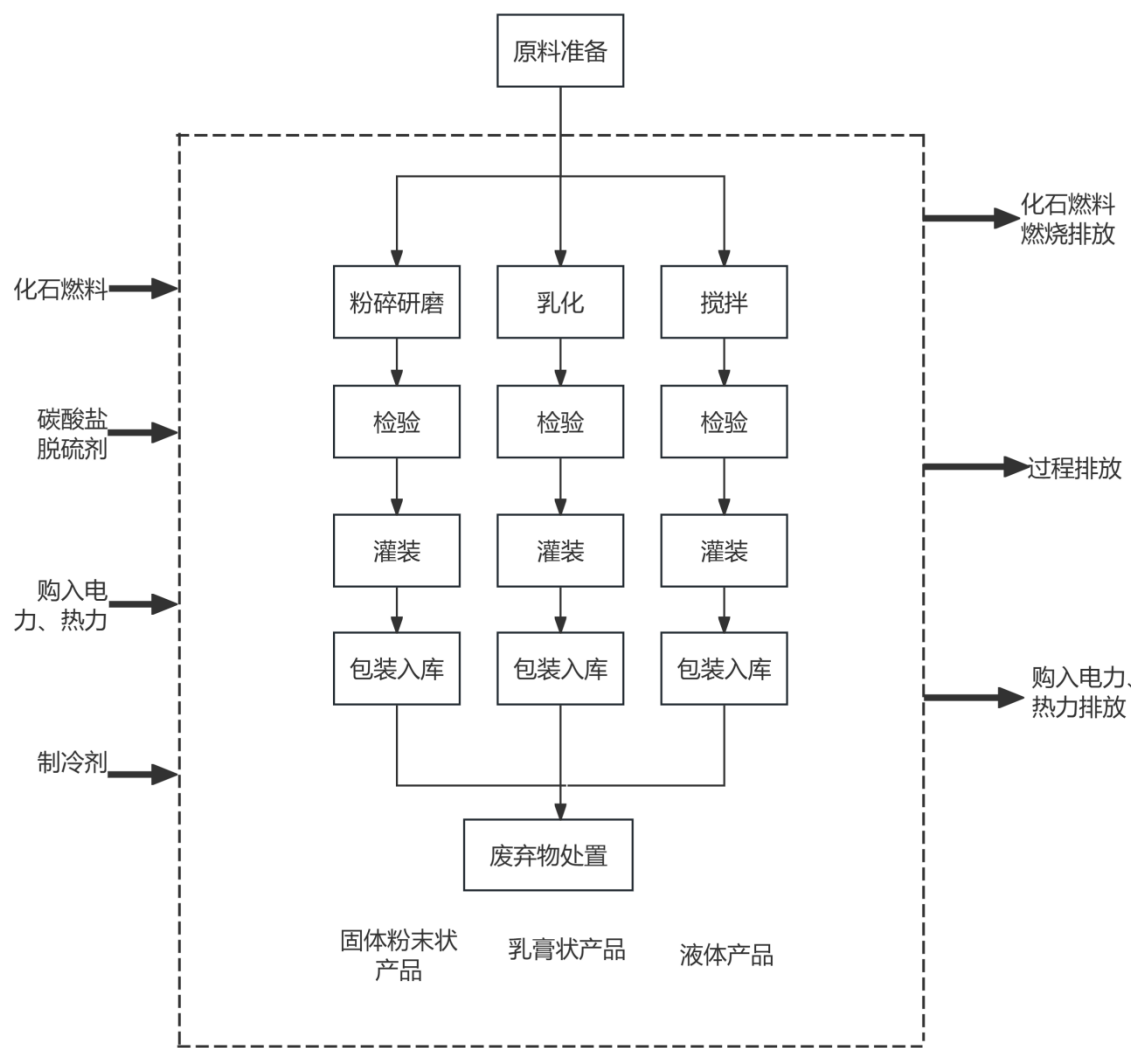
注1:虚线框内表示报告主体的核算边界。

A. 4 香精、香料制造企业温室气体排放核算边界示意图



注1:虚线框内表示报告主体的核算边界。

A. 5 其他日用化学用品制造企业温室气体排放核算边界示意图



注1:虚线框内表示报告主体的核算边界。

附 录 B  
(资料性)  
报告格式模板

# 日用化学用品企业温室气体 排放报告

报告主体（盖章）：

报告年度：

编制日期：        年    月    日

本报告主体核算了\_\_\_\_\_年度温室气体排放量，并填写了相关表格，现将有关情况报告如下：

一、报告主体基本信息

二、温室气体排放量

三、活动数据及其来源

四、排放因子及其来源

五、其他需说明的情况

本企业承诺对本报告的真实性的负责。

法定代表人或授权代表（签字）：

年            月            日

表B.1 报告主体\_\_\_\_\_年温室气体排放量汇总表

排放源类别	总计
燃料燃烧排放量/tCO <sub>2</sub>	
过程排放量/tCO <sub>2</sub>	
购入电力产生的排放量/tCO <sub>2</sub>	
购入热力产生的排放量/tCO <sub>2</sub>	
输出电力产生的排放量/tCO <sub>2</sub>	
输出热力产生的排放量/tCO <sub>2</sub>	
企业温室气体排放总量/tCO <sub>2</sub> e	

表B.2 报告主体化石燃料燃烧活动数据一览表

燃料品种	计量单位	消耗量 t或10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	低位发热量 GJ/t或GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	碳排放量 t
烟煤	t			
汽油	t			
柴油	t			
液化天然气	t			
液化石油气	t			
天然气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>			

表B.3 报告主体生产过程活动数据一览表

参数名称	单位	数据	碳排放量 t
制冷剂			
废水量	m <sup>3</sup>		
厌氧池COD <sub>in</sub> 浓度	kg COD/m <sup>3</sup>		
厌氧池COD <sub>out</sub> 浓度	kg COD/m <sup>3</sup>		
碳酸盐的消耗量	t		
固废量	t		

表B.4 报告主体电力、热力活动数据一览表

参数名称	单位	数据	碳排放量 t
购入电力量	MWh		
购入热力量	GJ		
输出电力量	MWh		
输出热力量	GJ		



表B.5 排放因子相关数据一览表

排放源类别	燃料品种	单位热值含碳量 tC/GJ	碳氧化率 %
化石燃料燃烧	烟煤		
	汽油		
	柴油		
	液化天然气		
	液化石油气		
	天然气		
过程排放	参数名称	数据	单位
	废水厌氧处理系统 甲烷生产潜力		kg CH <sub>4</sub> /kg COD
	甲烷修正因子		
	碳酸钙		tCO <sub>2</sub> /t
	碳酸氢钠		tCO <sub>2</sub> /t
	固体废弃物		tCO <sub>2</sub> /t
电力、热力	参数名称	数据	单位
	购入电力		tCO <sub>2</sub> /MWh
	购入热力		tCO <sub>2</sub> /GJ
	输出电力		tCO <sub>2</sub> /MWh
	输出热力		tCO <sub>2</sub> /GJ

附 录 C  
(资料性)  
相关参数缺省值

相关参数缺省值见表C.1—表C.5。

表C.1 常见化石燃料特性参数缺省值

燃料品种		计量单位	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> )	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)
固体 燃料	无烟煤	t	26.7 <sup>c</sup>	0.0274 <sup>b</sup>	94 <sup>b</sup>
	烟煤	t	19.570 <sup>d</sup>	0.0261 <sup>b</sup>	93 <sup>b</sup>
	褐煤	t	11.9 <sup>c</sup>	0.028 <sup>b</sup>	96 <sup>b</sup>
	洗精煤	t	26.334 <sup>a</sup>	0.02541 <sup>b</sup>	90 <sup>d</sup>
	其他洗煤	t	12.545 <sup>a</sup>	0.02541 <sup>b</sup>	90 <sup>d</sup>
	型煤	t	17.460 <sup>d</sup>	0.0336 <sup>b</sup>	90 <sup>b</sup>
	其他煤制品	t	17.460 <sup>d</sup>	0.0336 <sup>b</sup>	98 <sup>b</sup>
液体 燃料	原油	t	41.816 <sup>a</sup>	0.02008 <sup>b</sup>	98 <sup>b</sup>
	燃料油	t	41.816 <sup>a</sup>	0.0211 <sup>b</sup>	
	汽油	t	43.070 <sup>a</sup>	0.0189 <sup>b</sup>	
	煤油	t	43.070 <sup>a</sup>	0.0196 <sup>b</sup>	
	柴油	t	42.652 <sup>a</sup>	0.0202 <sup>b</sup>	
	液化石油气	t	50.179 <sup>a, c</sup>	0.0172 <sup>c</sup>	
	液化天然气	t	51.498 <sup>f</sup>	0.0172 <sup>c</sup>	
	其他石油制品	t	41.031 <sup>d</sup>	0.0200 <sup>c</sup>	
气体 燃料	天然气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	389.31 <sup>a</sup>	0.01532 <sup>b</sup>	99 <sup>b</sup>
	焦炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	173.54 <sup>d</sup>	0.0121 <sup>c</sup>	
	高炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	33.00 <sup>d</sup>	0.0708 <sup>c</sup>	
	转炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	84.00 <sup>d</sup>	0.0496 <sup>c</sup>	
	炼厂干气	t	45.998 <sup>a</sup>	0.0182 <sup>b</sup>	
	其他煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	52.27 <sup>a</sup>	0.0122 <sup>c</sup>	
<sup>a</sup> 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2021》。					
<sup>a</sup> 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南(2025 年版)》。					
<sup>b</sup> 数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》。					
<sup>c</sup> 数据取值来源为《中国温室气体清单研究》。					
<sup>d</sup> 数据取值来源为 GB/T 2589《综合能耗计算通则》。					

表C.2 饱和蒸汽热焓表（绝压）

压力 (MPa)	温度 (°C)	焓 (kJ/kg)	压力 (MPa)	温度 (°C)	焓 (kJ/kg)
0.001	6.98	2513.8	1.00	179.88	2777.0
0.002	17.51	2533.2	1.10	184.06	2780.4
0.003	24.10	2545.2	1.20	187.96	2783.4
0.004	28.98	2554.1	1.30	191.60	2786.0
0.005	32.90	2561.2	1.40	195.04	2788.4
0.006	36.18	2567.1	1.50	198.28	2790.4
0.007	39.02	2572.2	1.60	201.37	2792.2
0.008	41.53	2576.7	1.70	204.30	2793.8
0.009	43.79	2580.8	1.80	207.10	2795.1
0.010	45.83	2584.4	1.90	209.79	2796.4
0.015	54.00	2598.9	2.00	212.37	2797.4
0.020	60.09	2609.6	2.20	217.24	2799.1
0.025	64.99	2618.1	2.40	221.78	2800.4
0.030	69.12	2625.3	2.60	226.03	2801.2
0.040	75.89	2636.8	2.80	230.04	2801.7
0.050	81.35	2645	3.00	233.84	2801.9
0.060	85.95	2653.6	3.50	242.54	2801.3
0.070	89.96	2660.2	4.00	250.33	2799.4
0.080	93.51	2666	5.00	263.92	2792.8
0.090	96.71	2671.1	6.00	275.56	2783.3
0.10	99.63	2675.7	7.00	285.80	2771.4
0.12	104.81	2683.8	8.00	294.98	2757.5
0.14	109.32	2690.8	9.00	303.31	2741.8
0.16	113.32	2696.8	10.0	310.96	2724.4
0.18	116.93	2702.1	11.0	318.04	2705.4
0.20	120.23	2706.9	12.0	324.64	2684.8
0.25	127.43	2717.2	13.0	330.81	2662.4
0.30	133.54	2725.5	14.0	336.63	2638.3
0.35	138.88	2732.5	15.0	342.12	2611.6
0.40	143.62	2738.5	16.0	347.32	2582.7
0.45	147.92	2743.8	17.0	352.26	2550.8
0.50	151.85	2748.5	18.0	356.96	2514.4
0.60	158.84	2756.4	19.0	361.44	2470.1
0.70	164.96	2762.9	20.0	365.71	2413.9
0.80	170.42	2768.4	21.0	369.79	2340.2
0.90	175.36	2773	22.0	373.68	2192.5

表C.3 过热蒸汽热焓表（绝压）

单位：kJ/kg

温度	压力											
	0.01 MPa	0.1 MPa	0.5 MPa	1 MPa	3 MPa	5 MPa	7 MPa	10 MPa	14 MPa	20 MPa	25 MPa	30 MPa
0 °C	0	0.1	0.5	1	3	5	7.1	10.1	14.1	20.1	25.1	30
10 °C	42	42.1	42.5	43	44.9	46.9	48.8	51.7	55.6	61.3	66.1	70.8
20 °C	83.9	84	84.3	84.8	86.7	88.6	90.4	93.2	97	102.5	107.1	111.7
40 °C	167.4	167.5	167.9	168.3	170.1	171.9	173.6	176.3	179.8	185.1	189.4	193.8
60 °C	2611.3	251.2	251.2	251.9	253.6	255.3	256.9	259.4	262.8	267.8	272	276.1
80 °C	2649.3	335	335.3	335.7	337.3	338.8	340.4	342.8	346	350.8	354.8	358.7
100 °C	2687.3	2676.5	419.4	419.7	421.2	422.7	424.2	426.5	429.5	434	437.8	441.6
120 °C	2725.4	2716.8	503.9	504.3	505.7	507.1	508.5	510.6	513.5	517.7	521.3	524.9
140 °C	2763.6	2756.6	589.2	589.5	590.8	592.1	593.4	595.4	598	602	605.4	603.1
160 °C	2802	2796.2	2767.3	675.7	676.9	678	679.2	681	683.4	687.1	690.2	693.3
180 °C	2840.6	2835.7	2812.1	2777.3	764.1	765.2	766.2	767.8	769.9	773.1	775.9	778.7
200 °C	2879.3	2875.2	2855.5	2827.5	853	853.8	854.6	855.9	857.7	860.4	862.8	856.2
220 °C	2918.3	2914.7	2898	2874.9	943.9	944.4	945.0	946	947.2	949.3	951.2	953.1
240 °C	2957.4	2954.3	2939.9	2920.5	2823	1037.8	1038.0	1038.4	1039.1	1040.3	1041.5	1024.8
260 °C	2996.8	2994.1	2981.5	2964.8	2885.5	1135	1134.7	1134.3	1134.1	1134	1134.3	1134.8
280 °C	3036.5	3034	3022.9	3008.3	2941.8	2857	1236.7	1235.2	1233.5	1231.6	1230.5	1229.9
300 °C	3076.3	3074.1	3064.2	3051.3	2994.2	2925.4	2839.2	1343.7	1339.5	1334.6	1331.5	1329
350 °C	3177	3175.3	3167.6	3157.7	3115.7	3069.2	3017.0	2924.2	2753.5	1648.4	1626.4	1611.3
400 °C	3279.4	3278	3217.8	3264	3231.6	3196.9	3159.7	3098.5	3004	2820.1	2583.2	2159.1
420 °C	3320.96	3319.68	3313.8	3306.6	3276.9	3245.4	3211.0	3155.98	3072.72	2917.02	2730.76	2424.7
440 °C	3362.52	3361.36	3355.9	3349.3	3321.9	3293.2	3262.3	3213.46	3141.44	3013.94	2878.32	2690.3
450 °C	3383.3	3382.2	3377.1	3370.7	3344.4	3316.8	3288.0	3242.2	3175.8	3062.4	2952.1	2823.1
460 °C	3404.42	3403.34	3398.3	3392.1	3366.8	3340.4	3312.4	3268.58	3205.24	3097.96	2994.68	2875.26
480 °C	3446.66	3445.62	3440.9	3435.1	3411.6	3387.2	3361.3	3321.34	3264.12	3169.08	3079.84	2979.58
500 °C	3488.9	3487.9	3483.7	3478.3	3456.4	3433.8	3410.2	3374.1	3323	3240.2	3165	3083.9
520 °C	3531.82	3530.9	3526.9	3521.86	3501.28	3480.12	3458.6	3425.1	3378.4	3303.7	3237	3166.1
540 °C	3574.74	3573.9	3570.1	3565.42	3546.16	3526.44	3506.4	3475.4	3432.5	3364.6	3304.7	3241.7
550 °C	3593.2	3595.4	3591.7	3587.2	3568.6	3549.6	3530.2	3500.4	3459.2	3394.3	3337.3	3277.7
560 °C	3618	3617.22	3613.64	3609.24	3591.18	3572.76	3554.1	3525.4	3485.8	3423.6	3369.2	3312.6
580 °C	3661.6	3660.86	3657.52	3653.32	3636.34	3619.08	3601.6	3574.9	3538.2	3480.9	3431.2	3379.8

温度	压力											
	0.01 MPa	0.1 MPa	0.5 MPa	1 MPa	3 MPa	5 MPa	7 MPa	10 MPa	14 MPa	20 MPa	25 MPa	30 MPa
600 °C	3705.2	3704.5	3701.4	3697.4	3681.5	3665.4	3649.0	3624	3589.8	3536.9	3491.2	3444.2

表C.4 常见 HFCs/PFCs/SF<sub>6</sub>/NF<sub>3</sub> 的分子式、相对分子质量及全球变暖潜势 (GWP) 值

序号	产品名称	核算的温室气体种类	分子式	相对分子质量	GWP 值
1	HFC-23	HFC-23	CHF <sub>3</sub>	70	11 700 <sup>a</sup>
2	HFC-32	HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	52	650 <sup>a</sup>
3	HFC-41	HFC-41	CH <sub>3</sub> F	34	150 <sup>a</sup>
4	HFC-125	HFC-125	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	120	2 800 <sup>a</sup>
5	HFC-134	HFC-134	CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	102	1 000 <sup>a</sup>
6	HFC-134a	HFC-134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	102	1 300 <sup>a</sup>
7	HFC-143	HFC-143	CH <sub>2</sub> FCHF <sub>2</sub>	84	300 <sup>a</sup>
8	HFC-143a	HFC-143a	CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub>	84	3 800 <sup>a</sup>
9	HFC-152	HFC-152	CH <sub>2</sub> FCH <sub>2</sub> F	66	53 <sup>b</sup>
10	HFC-152a	HFC-152a	CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub>	66	140 <sup>a</sup>
11	HFC-161	HFC-161	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> F	48	12 <sup>b</sup>
12	HFC-227ea	HFC-227ea	CF <sub>3</sub> CHFCF <sub>3</sub>	170	2 900 <sup>a</sup>
13	HFC-236cb	HFC-236cb	CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	152	1 340 <sup>b</sup>
14	HFC-236ea	HFC-236ea	CHF <sub>2</sub> CHFCF <sub>3</sub>	152	1 370 <sup>b</sup>
15	HFC-236fa	HFC-236fa	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	152	6 300 <sup>a</sup>
16	HFC-245ca	HFC-245ca	CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	134	560 <sup>a</sup>
17	HFC-245fa	HFC-245fa	CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	134	1 030 <sup>b</sup>
18	HFC-365mfc	HFC-365mfc	CH <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	148	794 <sup>b</sup>
19	HFC-43-10mee	HFC-43-10mee	CF <sub>3</sub> CHFCHFCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	252	1 300 <sup>a</sup>
20	PFC-14	CF <sub>4</sub>	CF <sub>4</sub>	88	6 500 <sup>a</sup>
21	PFC-116	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	138	9 200 <sup>a</sup>
22	PFC-218	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	188	7 000 <sup>a</sup>
23	PFC-318	c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	200	8 700 <sup>a</sup>
24	PFC-3-1-10	C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	238	7 000 <sup>a</sup>
25	PFC-4-1-12	C <sub>5</sub> F <sub>12</sub>	C <sub>5</sub> F <sub>12</sub>	288	7 500 <sup>a</sup>
26	PFC-5-1-14	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	338	7 400 <sup>a</sup>

27	SF <sub>6</sub>	SF <sub>6</sub>	SF <sub>6</sub>	146	23 900 <sup>a</sup>
28	NF <sub>3</sub>	NF <sub>3</sub>	NF <sub>3</sub>	71	17 200 <sup>b</sup>
<sup>a</sup> GWP 值来源于《IPCC 气候变化第二次评估报告》。					
<sup>b</sup> 《IPCC 气候变化第二次评估报告》后新增的温室气体种类，GWP 值来源于《IPCC 气候变化第四次评估报告》。					

表C.5 固体废物处理排放因子缺省值

排放因子	范围		推荐值	数据来源
碳含量	城市生活垃圾	（湿）33%~35%	20%	《省级温室气体清单 编制指南（试行）》
	危险废弃物	（湿）1%~95%	1	
	污泥	（干物质）10%~40%	30%	
矿物碳在碳总量中的 质量分数	城市生活垃圾	30%~50%	39%	
	危险废弃物	90%~100%	90%	
	污泥	0	0%	
燃烧效率	城市生活垃圾	90%~100%	95%	
	危险废弃物	95%~99.50%	97%	
	污泥	95%	95%	

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 32150-2025 工业企业温室气体排放核算和报告通则
  - [2] 省级温室气体清单编制指南(2025年版):环办气候〔2026〕1号.
  - [3] 国家统计局能源统计司.中国能源统计年鉴2022[M].北京:中国统计出版社,2023.
  - [4] 国家发展和改革委员会应对气候变化司.2005中国温室气体清单研究[M].北京:中国环境出版社,2014.
  - [5] 政府间气候变化专门委员会(IPCC).2006年IPCC 国家温室气体清单指南及2019修订版  
能耗清单
-