

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 32150—2015

---

## 工业企业温室气体排放核算和报告通则

General guideline of the greenhouse gas emissions accounting and reporting for  
industrial enterprises

2015-11-19 发布

2016-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

# 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本原则 .....	2
4.1 相关性 .....	2
4.2 完整性 .....	2
4.3 一致性 .....	3
4.4 准确性 .....	3
4.5 透明性 .....	3
5 温室气体排放核算和报告的工作流程 .....	3
6 温室气体排放核算边界 .....	4
7 温室气体排放核算步骤与方法 .....	5
7.1 识别温室气体源与温室气体种类 .....	5
7.2 选择核算方法 .....	6
7.3 选择与收集温室气体活动数据 .....	7
7.4 选择或测定温室气体排放因子 .....	8
7.5 计算与汇总温室气体排放量 .....	8
8 核算工作的质量保证 .....	9
9 温室气体排放报告 .....	10
9.1 概述 .....	10
9.2 报告主体基本信息 .....	10
9.3 温室气体排放量 .....	10
9.4 活动数据及来源 .....	10
9.5 排放因子数据及来源 .....	10
参考文献 .....	11

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家发展与改革委员会应对气候变化司提出。

本标准由全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC 548)归口。

本标准负责起草单位：中国标准化研究院、国家应对气候变化战略研究和国际合作中心、清华大学、北京中创碳投科技有限公司。

本标准主要起草人：陈健华、林翎、陈亮、鲍威、孙亮、郭慧婷、干胜民、张昕、佟庆、鲁传一、唐讲、李鹏。



## 引 言

在决定进行温室气体排放核算与报告之前,工业企业首先需要确定进行温室气体排放核算和报告的目的,这直接关系到后续进行核算与报告工作的方式、程度与结果。

工业企业进行温室气体排放核算的意义包括但不限于:

- a) 加强对工业企业温室气体排放状况的了解与管理,发现潜在的减排机会  
掌握工业企业的温室气体排放现状;发现工业企业减少温室气体排放的关键环节;设定工业企业未来的温室气体排放目标等。
- b) 满足强制性温室气体控制的需求  
满足国家级、地方级的温室气体排放控制要求与碳排放权交易需求。
- c) 参与自愿性温室气体行动  
向工业企业产业链上的其他企业提供本企业温室气体排放情况;向自愿性减排机构提供温室气体排放报告;参与温室气体排放相关的认证、标识等自愿性行动;参与自愿性碳减排交易等。

# 工业企业温室气体排放核算和报告通则

## 1 范围

本标准规定了工业企业温室气体排放核算与报告的术语和定义、基本原则、工作流程、核算边界确定、核算步骤与方法、质量保证、报告要求等内容。

本标准适用于指导行业温室气体排放核算方法与报告要求标准的编制,也可为工业企业开展温室气体排放核算与报告活动提供方法参考。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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

## 3 术语和定义

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,本标准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(SF<sub>6</sub>)与三氟化氮(NF<sub>3</sub>)。

### 3.2

**报告主体** **reporting entity**

具有温室气体排放行为的法人企业或视同法人的独立核算单位。

### 3.3

**设施** **facility**

属于某一地理边界、组织单元或生产过程的,移动的或固定的一个装置、一组装置或一系列生产过程。

### 3.4

**核算边界** **accounting boundary**

与报告主体(3.2)的生产经营活动相关的温室气体排放的范围。

### 3.5

**温室气体源** **greenhouse gas source**

向大气中排放温室气体的物理单元或过程。

### 3.6

**温室气体排放** **greenhouse gas emission**

在特定时段内释放到大气中的温室气体总量(以质量单位计算)。



3.7

**燃料燃烧排放 fuel combustion emission**

燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

3.8

**过程排放 process emission**

在生产、废弃物处理处置等过程中除燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的温室气体排放。

3.9

**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、热水等。

3.10

**输出的电力、热力产生的排放 emission from exported electricity and heat**

企业输出的电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

3.11

**温室气体清单 greenhouse gas inventory**

工业企业拥有或控制的温室气体源以及温室气体排放量组成的清单。

3.12

**活动数据 activity data**

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

注：如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

3.13

**排放因子 emission factor**

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

3.14

**碳氧化率 carbon oxidation rate**

燃料中的碳在燃烧过程中被完全氧化的百分比。

3.15

**全球变暖潜势 global warming potential**

**GWP**

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强迫的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

3.16

**二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent**

**CO<sub>2</sub>e**

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

注：二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

## 4 基本原则

### 4.1 相关性

应选择适应目标用户需求的温室气体源数据和方法。

### 4.2 完整性

应包括所有相关的温室气体排放。

#### 4.3 一致性

应能够对有关温室气体信息进行有意义的比较。

#### 4.4 准确性

应减少偏见和不确定性。

#### 4.5 透明性

应发布充分适用的温室气体信息,使目标用户能够在合理的置信度内做出决策。

### 5 温室气体排放核算和报告的工作流程

开展温室气体排放核算和报告的工作流程分为四大步骤,见图 1:

- a) 根据开展核算和报告工作的目的,确定温室气体排放核算边界。
- b) 进行温室气体排放核算,具体包括:
  - 1) 识别温室气体源与温室气体种类;
  - 2) 选择核算方法;
  - 3) 选择与收集温室气体活动数据;
  - 4) 选择或测算排放因子;
  - 5) 计算与汇总温室气体排放量。
- c) 核算工作质量保证。
- d) 撰写温室气体排放报告。

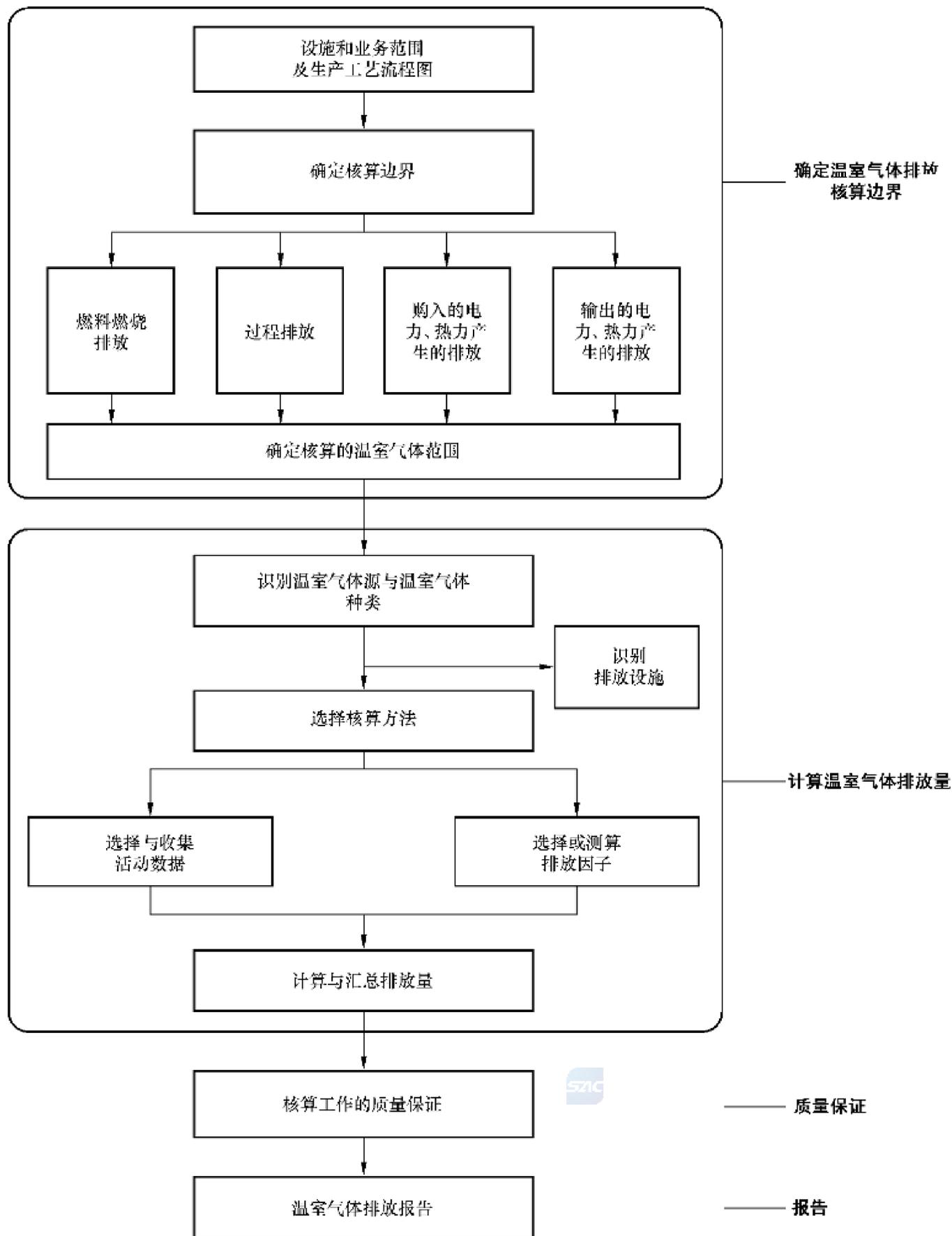


图 1 工业企业温室气体排放的核算和报告的工作流程图

## 6 温室气体排放核算边界

根据开展温室气体排放核算和报告的目的，报告主体应确定温室气体排放核算边界与涉及的时间范围，明确工作对象。

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，核算和报告其生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内

为生产服务的部门和单位(如职工食堂、车间浴室、保健站等)。

核算边界的确定宜参考设施和业务范围及生产工艺流程图。核算边界应包括:燃料燃烧排放,过程排放,购入的电力、热力产生的排放,输出的电力、热力产生的排放等。其中,生物质燃料燃烧产生的温室气体排放,应单独核算并在报告中给予说明,但不计入温室气体排放总量。

核算的温室气体范围宜包括: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(SF<sub>6</sub>)和三氟化氮(NF<sub>3</sub>)。报告主体应根据行业实际排放情况确定温室气体种类。

## 7 温室气体排放核算步骤与方法

### 7.1 识别温室气体源与温室气体种类

在所确定的核算边界范围内,对各类温室气体源进行识别:

- 宜按表 1 对各类温室气体源进行识别;
- 对 7.5.6 范围内的温室气体排放源应单独识别。

表 1 温室气体源与温室气体种类示意表(不限于)

核算边界	温室气体源类型	排放源举例	
		排放源	温室气体种类
燃料燃烧排放	固定燃烧源	电站锅炉 燃气轮机 工业锅炉 熔炼炉	CO <sub>2</sub>
	移动燃烧源	汽车 火车 船舶 飞机	CO <sub>2</sub>
过程排放	生产过程排放源 <sup>a</sup>	氧化铝回转炉 合成氨造气炉 水泥回转窑 水泥立窑	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O
	废弃物处理处置过程排放源	污水处理系统	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub>
	逸散排放源	矿坑 天然气处理设施 变压器	CH <sub>4</sub> 、SF <sub>6</sub>
购入的电力与热力产生的排放	由报告主体外输入的电力、热力或蒸汽消耗源	电加热炉窑 电动机系统 泵系统 风机系统 变压器、调压器 压缩机械 制热设备 制冷设备 交流电焊机 照明设备	CO <sub>2</sub> 、SF <sub>6</sub>

表 1 (续)

核算边界	温室气体源类型	排放源举例	
		排放源	温室气体种类
特殊排放	生物质燃料燃烧源	生物燃料汽车 生物燃料飞机 生物质锅炉	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub>
	产品隐含碳	钢铁产品	CO <sub>2</sub>
<p>* “生产过程排放源”在很多情况下也同时消耗能源,此处的分类更多关注其能够产生“过程排放”的属性,但在后续核算步骤中,也不应忽视其由于能源消耗引起的排放。</p>			

## 7.2 选择核算方法

### 7.2.1 概述

应选择能得出准确、一致、可再现的结果的核算方法。报告主体应参照行业确定的核算方法进行核算;如果行业无确定的核算方法,则应在报告中对所采用的核算方法加以说明。如果核算方法有变化,报告主体应在报告中对变化进行说明,并解释变化原因。

核算方法包括两种类型:

- a) 计算:
  - 排放因子法;
  - 物料平衡法。
- b) 实测。

### 7.2.2 排放因子法

采用排放因子法计算时,温室气体排放量为活动数据与温室气体排放因子的乘积,见式(1):

$$E_{GHG} = AD \times EF \times GWP \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $E_{GHG}$  ——温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e);
  - $AD$  ——温室气体活动数据,单位根据具体排放源确定;
  - $EF$  ——温室气体排放因子,单位与活动数据的单位相匹配;
  - $GWP$  ——全球变暖潜势,数值可参考政府间气候变化专门委员会(IPCC)提供的数据。
- 注:在计算燃料燃烧排放二氧化碳时,排放因子也可为含碳量、碳氧化率及二氧化碳折算系数(44/12)的乘积。

### 7.2.3 物料平衡法

使用物料平衡法计算时,根据质量守恒定律,用输入物料中的含碳量减去输出物料中的含碳量进行平衡计算得到二氧化碳排放量,见式(2):

$$E_{GHG} = [ \sum (M_1 \times CC_1) - \sum (M_0 \times CC_0) ] \times w \times GWP \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- $E_{GHG}$  ——温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e);
- $M_1$  ——输入物料的量,单位根据具体排放源确定;
- $M_0$  ——输出物料的量,单位根据具体排放源确定;
- $CC_1$  ——输入物料的含碳量,单位与输入物料的单位相匹配;

$CC_0$  ——输出物料的含碳量,单位与输出物料的单位相匹配;

$w$  ——碳质量转化为温室气体质量的转换系数;

$GWP$  ——全球变暖潜势,数值可参考政府间气候变化专门委员会(IPCC)提供的数据。

注:本公式只适用于含碳温室气体的计算。如需计算其他温室气体排放量,可根据具体情况确定计算公式。

#### 7.2.4 实测法

通过安装监测仪器、设备(如:烟气排放连续监测系统,CEMS),并采用相关技术文件中要求的方法测量温室气体源排放到大气中的温室气体排放量。

#### 7.2.5 核算方法的选用依据

宜按照一定的优先级对核算方法进行选择。选择核算方法可参考的因素包括:

- 核算结果的数据准确度要求;
- 可获得的计算用数据情况;
- 排放源的可识别程度。

### 7.3 选择与收集温室气体活动数据

报告主体应根据所选定的核算方法的要求来选择和收集温室气体活动数据。数据的类型按照优先级,如表2所示。报告主体应按照优先级由高到低的次序选择和收集数据。

表2 温室气体活动数据收集优先级

数据类型	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,如:计算冷媒逸散量时可采用相似制冷设备的冷媒填充量等	低

报告主体主要排放源活动数据及其来源如表3所示。

表3 报告主体数据及来源

温室气体排放源	数据来源
固定燃烧源	企业能源平衡表
移动燃烧源	企业能源平衡表
过程排放源	原料消耗表 水平衡表(废水量) 废水监测报表(BOD、COD浓度) 财务报表(原料购买量/购买额)
逸散排放源	监测报表
购入电力、热力或蒸汽	企业能源平衡表 财务报表(相关销售额) 采购发票或凭证
生物燃料运输设备	企业能源平衡表 财务报表(生物燃料消耗量/运输货物重量、里程) 采购发票或凭证
固碳产品	产品产量表 财务报表(产值)

### 7.4 选择或测定温室气体排放因子

在获取温室气体排放因子时,应考虑如下因素:

- a) 来源明确,有公信力;
- b) 适用性;
- c) 时效性。

温室气体排放因子获取优先级如表 4 所示。

表 4 温室气体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	通过工业企业内的直接测量、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

报告主体应对温室气体排放因子的来源作出说明。

### 7.5 计算与汇总温室气体排放量

#### 7.5.1 概述



报告主体应根据所选定的核算方法对温室气体排放量进行计算。所有温室气体的排放量均应折算为二氧化碳当量。

#### 7.5.2 燃料燃烧排放

按照燃料种类分别计算其燃烧产生的温室气体排放量,并以二氧化碳当量为单位进行加总,见式(3):

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i E_{\text{燃烧}i} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$E_{\text{燃烧}}$  —— 燃料燃烧产生的温室气体排放量总和,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e);

$E_{\text{燃烧}i}$  —— 第  $i$  种燃料燃烧产生的温室气体排放,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)。

#### 7.5.3 过程排放

按照过程分别计算其产生的温室气体排放量,并以二氧化碳当量为单位进行加总,见式(4):

$$E_{\text{过程}} = \sum_i E_{\text{过程}i} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$E_{\text{过程}}$  —— 过程温室气体排放量总和,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e);

$E_{\text{过程}i}$  —— 第  $i$  个过程产生的温室气体排放,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)。

#### 7.5.4 购入的电力、热力产生的排放

购入的电力、热力产生的二氧化碳排放通过报告主体购入的电力、热力量与排放因子的乘积获得,见式(5)、式(6):

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}} \times GWP \dots\dots\dots(5)$$

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热}} \times GWP \dots\dots\dots(6)$$

式中：

- $E_{\text{购入电}}$  ——购入的电力所产生的二氧化碳排放,单位为吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)；
- $AD_{\text{购入电}}$  ——购入的电力量,单位为兆瓦时(MWh)；
- $EF_{\text{电}}$  ——电力生产排放因子,单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO<sub>2</sub>/MWh)；
- $E_{\text{购入热}}$  ——购入的热力所产生的二氧化碳排放,单位为吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)；
- $AD_{\text{购入热}}$  ——购入的热力量,单位为吉焦(GJ)；
- $EF_{\text{热}}$  ——热力生产排放因子,单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO<sub>2</sub>/GJ)；
- $GWP$  ——全球变暖潜势,数值可参考政府间气候变化专门委员会(IPCC)提供的数据。

### 7.5.5 输出的电力、热力产生的排放

输出的电力、热力产生的二氧化碳排放通过报告主体输出的电力、热力量与排放因子的乘积获得,见式(7)、式(8)：

$$E_{\text{输出电}} = AD_{\text{输出电}} \times EF_{\text{电}} \times GWP \quad \dots\dots\dots(7)$$

$$E_{\text{输出热}} = AD_{\text{输出热}} \times EF_{\text{热}} \times GWP \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中：

- $E_{\text{输出电}}$  ——输出的电力所产生的二氧化碳排放,单位为吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)；
- $AD_{\text{输出电}}$  ——输出的电力量,单位为兆瓦时(MWh)；
- $EF_{\text{电}}$  ——电力生产排放因子,单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO<sub>2</sub>/MWh)；
- $E_{\text{输出热}}$  ——输出的热力所产生的二氧化碳排放,单位为吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)；
- $AD_{\text{输出热}}$  ——输出的热力量,单位为吉焦(GJ)；
- $EF_{\text{热}}$  ——热力生产排放因子,单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO<sub>2</sub>/GJ)；
- $GWP$  ——全球变暖潜势,数值可参考政府间气候变化专门委员会(IPCC)提供的数据。

### 7.5.6 温室气体气体排放总量

温室气体排放总量见式(9)：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} - E_{\text{输出电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出热}} - E_{\text{回收利用}} \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中：

- $E$  ——温室气体排放总量,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)；
- $E_{\text{燃烧}}$  ——燃料燃烧产生的温室气体排放量总和,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)；
- $E_{\text{过程}}$  ——过程温室气体排放量总和,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)；
- $E_{\text{购入电}}$  ——购入的电力所产生的二氧化碳排放,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)；
- $E_{\text{输出电}}$  ——输出的电力所产生的二氧化碳排放,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)；
- $E_{\text{购入热}}$  ——购入的热力所产生的二氧化碳排放,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)；
- $E_{\text{输出热}}$  ——输出的热力所产生的二氧化碳排放,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)；
- $E_{\text{回收利用}}$  ——燃料燃烧、工艺过程产生的温室气体经回收作为生产原料自用或作为产品外供所对应的温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)。

## 8 核算工作的质量保证

报告主体应加强温室气体数据质量管理工作,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) 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;
  - d) 建立健全温室气体数据记录管理体系,包括数据来源、数据获取时间及相关负责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。

## 9 温室气体排放报告

### 9.1 概述

根据进行温室气体排放核算和报告的目的与要求,确定温室气体报告的具体内容。至少应包括 9.2~9.5 的内容。

### 9.2 报告主体基本信息

报告主体基本信息应包括企业名称、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。

### 9.3 温室气体排放量

报告主体应报告在核算和报告期内温室气体排放总量,并分别报告燃料燃烧排放量、过程排放量、购入的电力、热力产生的排放量。此外,还宜报告其他重点说明的问题,如:生物质燃料燃烧产生的二氧化碳排放,固碳产品隐含碳对应的排放等。

### 9.4 活动数据及来源

报告主体应报告企业生产所使用的不同品种燃料的消耗量和相应的低位发热量,过程排放的相关数据,购入的电力量、热力量等。

### 9.5 排放因子数据及来源

报告主体应报告消耗的各种燃料的单位热值含碳量和碳氧化率,过程排放的相关排放因子,购入使电力/热力的生产排放因子,并说明来源。

### 参 考 文 献

[1] ISO 14064-1 温室气体 第1部分:组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南(Greenhouse gases—Part 1:Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals)

[2] 温室气体核算体系:企业核算与报告标准(修订版).世界资源研究所(WRI)与世界可持续发展工商理事会(WBCSD)(GHG Protocol:A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition).World Resource Institute and World Business Council for Sustainable Development)

[3] IPCC 国家温室气体清单指南(2006).政府间气候变化专门委员会(IPCC)

