



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 32151.10—XXXX  
代替 GB/T 32151.10—2015

## 碳排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业

Requirements of the carbon emissions accounting and reporting  
—Part 10: Chemical production 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)

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.....                     | 2  |
| 4 核算边界.....                      | 5  |
| 4.1 概述.....                      | 5  |
| 4.2 核算和报告范围.....                 | 6  |
| 5 计量要求.....                      | 6  |
| 5.1 参数识别.....                    | 6  |
| 5.2 化石燃料消耗量计量要求.....             | 7  |
| 5.3 能源作为原材料用途的排放.....            | 8  |
| 5.4 过程排放计量要求.....                | 8  |
| 5.5 二氧化碳回收利用量计量要求.....           | 9  |
| 5.6 购入和输出电力和热力计量要求.....          | 9  |
| 5.7 计量监测管理要求.....                | 10 |
| 6 核算步骤与核算方法.....                 | 10 |
| 6.1 核算步骤.....                    | 10 |
| 6.2 核算方法.....                    | 11 |
| 7 数据质量管理.....                    | 19 |
| 8 报告内容和格式.....                   | 20 |
| 8.1 概述.....                      | 20 |
| 8.2 报告主体基本信息.....                | 20 |
| 8.3 碳排放量.....                    | 20 |
| 8.4 活动数据及来源.....                 | 20 |
| 8.5 排放因子及来源.....                 | 20 |
| 附 录 A（资料性） 化工生产企业碳排放核算边界示意图..... | 21 |
| 附 录 B（资料性） 报告格式模板.....           | 22 |
| 附 录 C（资料性） 相关参数缺省值.....          | 29 |
| 附 录 D（资料性） 数据质量控制计划模板.....       | 36 |

## 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》的规则起草。本文件为GB/T 32151《温室气体排放核算与报告要求》的第10部分。GB/T 32151已发布了以下若干部分：

- 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。

本文件代替GB/T 32151.10—2015《温室气体排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业》与GB/T 32151.10—2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 标准名称由《温室气体排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业》修改为《碳排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业》；
- b) 在“范围”中，增加了“计量要求”（见第1章）；
- c) 在“规范性引用文件”中，增加了计量相关的标准（见第2章）；
- d) 在“术语和定义”中，增加了3.1、3.2、3.3、3.4、3.5计量相关术语和定义，将“燃料燃烧排放”变更为“化石燃料燃烧排放”并修改了相关定义（见第3.11），增加了“碳排放”的定义；
- e) 将4.1概述中的“化工生产企业碳排放核算边界示意图”移到新的附录A中（见附录A）；
- f) 在4.1概述中增加了报告主体使用绿色电力的处理方式；
- g) 增加了“计量要求”一章（见第5章）；
- h) 规定了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。
- i) 更改了附录B中表B.1-表B.8的表格样式（见附录B，2015版的附录A）；
- j) 更改了附录C中表C.1，变更了“液化天然气”的低位发热量和单位热值含碳量的缺省值，以及“其他石油制品”的低位发热量的缺省值。（见附录C，2015版的附录B）；
- k) 增加了“数据质量控制计划模板”（见附录D）。

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 提出。

本文件由 归口。

本文件负责起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所替代文件的历次版本发布情况为：

- 2015年首次发布为GB/T 32151.10—2015；

——本次为第一次修订。

---

# 碳排放核算与报告要求 第4部分：化工生产企业

## 1 范围

本文件规定了化工生产企业碳排放量的核算和报告相关的术语和定义、核算边界、计量要求、核算步骤和核算方法、数据质量管理、报告内容和格式等内容。

本文件定义了碳排放的术语。按照通常惯例，文件中使用“碳”这个词来指代温室气体，包括二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）。

本文件适用于化工生产企业碳排放量的核算和报告，以化工产品生产活动为主营业务的企业可按照本文件提供的方法核算碳排放量，并编制企业碳排放报告。

## 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，仅该注日期对应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/T 210.2 工业碳酸钠及其试验方法 第二部分：工业碳酸钠试验方法
- GB/T 212 煤的工业分析方法
- GB/T 213 煤的发热量测定方法
- GB/T 384 石油产品热值测定法
- GB/T 476 煤中碳和氢的测量方法
- GB/T 1606 工业碳酸氢钠
- GB/T 3286.1 石灰石、白云石化学分析方法 氧化钙量和氧化镁量的测定
- GB/T 3286.9 石灰石、白云石化学分析方法 二氧化碳量的测定
- GB/T 6052 工业液体二氧化碳
- 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 11062 天然气发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法
- GB/T 15316 节能监测技术通则
- GB/T 13610 天然气的组成分析（气相色谱法）
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 17286 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 23938 高纯二氧化碳
- GB/T 32150—2015 工业企业温室气体排放核算与报告通则
- 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

SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法（元素分析法）

### 3 术语和定义

GB/T 32150—2015界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**衡器 weighing instrument**

通过作用于物体上的重力来测定该物体质量的计量器具。

[来源：GB/T 23111—2008，T.1.1]

#### 3.2

**非自动衡器 non-automatic weighing instrument**

在称量过程中需要操作者的干预，以确定称量结果是否可接受的衡器。

[来源：GB/T 23111—2008，T.1.2]

#### 3.3

**连续累计自动衡器（皮带秤） continuous totalizing automatic weighing instrument (belt weigher)**

无需中断输送带的运动，而对输送带上的散状物料进行连续称量的自动衡器。

[来源：GB/T 7721—2017，3.1.3]

#### 3.4

**液体流量计 liquid meter**

用于测量、存储和显示通过流量传感器的液体量的仪表。

#### 3.5

**气体流量计 gas meter**

用于测量、存储和显示通过流量传感器的气体量的仪表。

[来源：GB/T 32201—2015，3.1.1]

#### 3.6

**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份。

[来源：GB/T32150-2015，3.1，有修改]

### 3.7

#### **碳排放 carbon emissions**

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）。

### 3.8

#### **报告主体 reporting entity**

具有碳排放行为的法人企业或视同法人的独立核算单位。

[来源：GB/T 32150-2015，3.2]

### 3.9

#### **化工生产企业 chemical production enterprise**

主要以化学方法生产基础化学原料、化肥、农药、涂料、染料、合成树脂、合成橡胶、化学纤维、橡胶及其制品、专用或日用化学品等产品为主营业务的独立核算单位。

注：本标准中不包括石油化工企业和氟化工企业。

### 3.10

#### **核算单元 accounting unit**

拥有多个生产经营活动场地或产业活动单位的报告主体将整个公司的资产设施按一定的逻辑（如公司组织管理结构、厂地分布、产业活动分类等）以及不重不漏的原则划分为几个空间上相对独立、物料往来易于识别及计量的区块。

### 3.11

#### **碳源流 carbon source flow**

流入或流出某个核算单元的化石燃料、含碳的原材料、含碳的产品或含碳的废弃物。

### 3.12

#### **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碳排放。

[来源：GB/T 32150-2015，3.7，有修改]

### 3.13

#### **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碳排放。

[来源：GB/T 32150-2015，3.8，有修改]

### 3.14

**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。

[来源：GB/T 32150-2015，3.9]

### 3.15

**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。

[来源：GB/T 32150-2015，3.10]

### 3.16

**二氧化碳回收利用 carbon dioxide recycle**

由报告主体产生的、但又被回收作为生产原料自用或作为产品外供给其它单位从而免于排放到大气中的二氧化碳。

### 3.17

**活动数据 activity data**

导致碳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。

[来源：GB/T 32150-2015，3.12，有修改]

### 3.18

**排放因子 emission factor**

表征单位生产或消费活动量的碳排放量的系数。

[来源：GB/T 32150-2015，3.13，有修改]

### 3.19

**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。

[来源：GB/T 32150-2015，3.14]

### 3.20

**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迫影响相关联的系数。

### 3.21

#### 二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent (CO<sub>2</sub>e)

在辐射强迫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。

[来源：GB/T 32150-2015，3.16，有修改]

## 4 核算边界

### 4.1 概述

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碳排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统，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）。如果报告主体涉及使用绿色电力，不应直接扣减，宜单独进行报告。

如果报告主体拥有多个分公司、生产厂地或产业活动单位，则报告主体应按一定的逻辑（例如公司组织管理结构、厂房建筑分布、产品或产业活动分类等）把整个公司的资产设施划分为几个空间上相对独立、物料往来易于识别和计量的核算单元。核算单元划分的方式可由报告主体自行确定，报告主体如果在一个场所从事一种或主要从事一种产品生产活动，也可以只设一个核算单元，即整个企业作为一个核算单元。

在划分核算单元的基础上，报告主体可参考附录 A 分别以列表的形式识别出每个核算单元的碳源流，并分为以下类别：

- a) 流入核算单元且明确送往各个燃烧设备作为化石燃料燃烧的化石燃料部分；
- b) 流入核算单元作为原料的化石燃料部分，包括洗煤、炼焦、炼油、制气、天然气液化、煤制品加工的能源加工转换投入量；
- c) 流入核算单元作为生产原料的其它碳氢化合物；
- d) 流入核算单元作为生产原料的二氧化碳气体（如果有）；
- e) 流入核算单元作为生产原料、助熔剂或脱硫剂等使用的碳酸盐（如果有）；
- f) 流出核算单元的各类含碳产品，包括主产品、联产产品、副产品等；
- g) 流出核算单元且被回收外供从而避免排放到大气中的那部分二氧化碳（如果有）；
- h) 流出核算单元的其他含碳输出物，如炉渣、粉尘、污泥等含碳物质。

注：在核算单元内产生又全部在核算单元内被直接用作燃料或生产原料的那部分副产品（包括二氧化碳气体）不视为碳源流；生物质燃料不视为碳源流；作为非能源产品用途的沥青、固体石蜡、润滑剂、石油溶剂等如果不进行焚烧或能源回收，也不视为碳源流。

化工生产企业分核算单元的碳源流识别示意图见附录A。

如果报告主体除化工生产外还存在其他产品生产活动，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，则应按照相关行业的企业碳排放核算和报告进行核算并汇总报告。报告格式参见附录B。

## 4.2 核算和报告范围

### 4.2.1 概述

报告主体应基于碳源流的识别情况确定每个核算单元存在的各类二氧化碳排放源，并基于该核算单元是否存在硝酸、己二酸等生产过程以判断是否存在氧化亚氮排放源，并分别计算各自的碳排放量和排放总量。

### 4.2.2 化石燃料燃烧排放

化石燃料燃烧排放包括煤、油、气等化石燃料在各种类型的固定燃烧设备（如锅炉、煅烧炉、窑炉、熔炉、内燃机等）或移动燃烧设备（厂内机动车辆）中发生氧化燃烧过程产生的二氧化碳排放。

### 4.2.3 过程排放

过程排放是指能源和其它碳氢化合物用作原材料产生的二氧化碳排放以及碳酸盐使用过程中（如石灰石、白云石等用作原材料、助熔剂或脱硫剂等）分解产生的二氧化碳排放。如果存在硝酸或己二酸生产过程，还应包括这些生产过程的氧化亚氮排放。

### 4.2.4 二氧化碳回收利用量

主要指回收化石燃料燃烧或工业生产过程产生的二氧化碳并作为产品外供给其它单位从而应予扣减的那部分二氧化碳，不包括企业现场回收自用的部分。

### 4.2.5 购入的电力、热力产生的排放

企业消费的购入电力、热力所对应的二氧化碳排放。

### 4.2.6 输出的电力、热力产生的排放

企业输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。

## 5 计量要求

### 5.1 参数识别

碳排放计量参数的类型见表1。

表1 企业碳排放计量参数识别

| 排放源名称  | 具体的排放源                       | 计量参数类型  | 计量方法           |
|--------|------------------------------|---------|----------------|
| 化石燃料燃烧 | 煤炭、柴油、重油、煤气、天然气、液化石油气等化石燃料燃烧 | 化石燃料消耗量 | 衡器、液体流量计、气体流量计 |

| 排放源名称            | 具体的排放源                   | 计量参数类型                          | 计量方法           |
|------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|
|                  | 排放                       | 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             | 能源和其它碳氢化合物用作原材料产生的二氧化碳排放 | 原料投入量、含碳产品产量、没有计入产品范畴的其它含碳输出物的量 | 衡器、油流量计、气体流量计  |
|                  |                          | 原料、产品、其它含碳输出物的含碳量               | 氢碳测定仪、化学计算     |
|                  | 碳酸盐使用过程分解产生的二氧化碳排放       | 碳酸盐消耗量                          | 衡器             |
|                  |                          | 碳酸盐纯度或化学组分                      | 见5.4.3         |
|                  | 硝酸、己二酸生产过程产生的氧化亚氮排放      | 分生产技术类型的硝酸、己二酸产量                | 企业台帐或统计报表      |
|                  |                          | 尾气处理设备使用率                       | 企业实际生产记录       |
| 二氧化碳回收利用         | 二氧化碳回收利用量                | 液态二氧化碳回收利用量、气体二氧化碳回收利用量         | 流量计            |
|                  |                          | 二氧化碳纯度                          | 浓度检测计量仪器       |
| 购入和输出的电力及热力产生的排放 | 生产过程购入和输出的电力产生的排放        | 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      |
|                  |                          | 购入和输出导热油量、导热油温度                 | 流量仪表、温度仪表      |

## 5.2 化石燃料消耗量计量要求

化石燃料消耗量的计量要求见表2。

表2 化石燃料消耗量计量要求

| 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 | 记录频次 | 安装位置        |
|------|---------------|----------------------|----------|---------|------|------|-------------|
| 固态燃料 | 非自动衡器         | 0.1                  | 检定       | 1次/12个月 | 每批   | 每批   | -           |
|      | 连续累计自动衡器（皮带秤） | 0.5                  | 检定       | 1次/12个月 | 连续   | 每月   | 安装在进燃炉燃烧前   |
| 液态燃料 | 液体流量计         | 成品油：0.5<br>重油、渣油：1.0 | 检定/校准    | 1次/12个月 | 每批   | 每批   | 安装在储油罐与燃炉之间 |
| 气态燃料 | 气体流量计         | 2.0                  | 检定/校准    | 1次/12个月 | 连续   | 每月   | 安装于储气罐与燃炉之间 |

### 5.3 能源和其它碳氢化合物作为原材料用途的排放

#### 5.3.1 原料投入量、产品产量和其它含碳输出物的计量要求

能源投入量应参照表2的要求进行计量；其它碳氢化合物投入量、产品产量、其它含碳输出物的量应使用计量衡器称量，并记录每批次进货量，每月至少统计一次出货量，并做好相应的台账。

#### 5.3.2 计量器具要求

企业应购买符合GB/T 23111要求的计量衡器。

### 5.4 碳酸盐使用过程排放计量要求

#### 5.4.1 碳酸盐消耗量的计量要求

企业碳酸盐消耗量应使用计量衡器称量，并记录每批次进货量，每月至少统计一次出货量，并做好相应的台账。

#### 5.4.2 碳酸盐消耗量的计量器具要求

企业应购买符合GB/T 23111要求的计量衡器。

#### 5.4.3 碳酸盐纯度计量要求

具备条件的企业应按照GB/T 210.2、GB/T 1606等相关标准对每一批次碳酸盐的纯度进行检测，并取加权平均值。

### 5.5 硝酸、己二酸生产过程排放计量要求

### 5.5.1 硝酸、己二酸产量的计量要求

报告主体应使用衡器或流量计监测分生产技术类型或各个生产线的硝酸、己二酸产量，并做好月度统计和台帐记录，同时做好测量数据与销售数据和库存变化量的交叉检查。

### 5.5.2 硝酸、己二酸产量的计量器具要求

企业应购买符合GB/T 23111要求的计量衡器。

### 5.6 二氧化碳回收利用量计量要求

二氧化碳回收利用量的计量器具要求应符合GB/T 32201，具体要求见表3。

表3 二氧化碳回收利用量计量要求

| 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 | 安装位置          |
|---------|----------|-------|----------|---------|------|------|---------------|
| 二氧化碳回收量 | 气体流量计    | 2.0   | 检定/校准    | 1次/12个月 | 连续   | 每天   | 安装于收集装置与储气罐之间 |
|         | 浓度检测计量仪器 | 2.0   | 检定/校准    | 1次/12个月 | 连续   | 每天   | 安装于收集装置与储气罐之间 |

### 5.7 购入和输出电力和热力计量要求

#### 5.7.1 购入和输出电力的计量要求

不同类型的电表计量要求见表4。

表4 电表计量监测要求

| 电能表  | 准确度等级 | 计量设备溯源方式 | 溯源频次    | 计量/监测频次 | 记录频次 | 安装位置 |
|------|-------|----------|---------|---------|------|------|
| I类   | 0.5S  | 检定/校准    | 1次/6个月  | 连续      | 每月   | -    |
| II类  | 0.5   | 检定/校准    | 1次/12个月 | 连续      | 每月   | -    |
| III类 | 1.0   | 检定/校准    | 1次/24个月 | 连续      | 每月   |      |
| IV类  | 2.0   | 检定/校准    | /       | 连续      | 每月   |      |
| V类   | 2.0   | 检定/校准    | /       | 连续      | 每月   |      |

#### 5.7.2 购入和输出热力的计量要求

企业应按GB 17167的要求配备相应的热力学表，蒸汽、热水的流量仪表监测要求应符合GB/T 32201的要求；导热油流量仪表的安装应符合GB/T 9109.2 要求，安装于到输入和输出处，应按GB/T 17286进行检定或校准；温度仪表监测要求应符合GB/T 34050标准；压力仪表监测要求应符合GB/T 36411标准。热力的计量监测要求见表5。

表 5 热力计量监测要求

| 分类  | 准确度等级                            | 计量设备<br>溯源方式 | 溯源<br>频次 | 计量/监测<br>频次 | 记录<br>频次 | 安装<br>位置 |
|-----|----------------------------------|--------------|----------|-------------|----------|----------|
| 蒸汽  | 流量仪表：2.5<br>温度仪表：1.0<br>压力仪表：1.0 | 检定/校准        | 1次/12个月  | 连续          | 每月       | 输入与输出处   |
| 热水  | 流量仪表：2.5<br>温度仪表：1.0             | 检定/校准        | 1次/12个月  | 连续          | 每月       | 输入与输出处   |
| 导热油 | 流量仪表：2.5<br>温度仪表：1.0             | 检定/校准        | 1次/12个月  | 连续          | 每月       | 输入与输出处   |

### 5.8 计量监测管理要求

企业应加强计量监测管理工作，包括但不限于：

a) 企业应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；

b) 企业能源计量管理人员应通过有关部门的培训考核，持证上岗；并建立和保存能源计量管理人员的技术档案；

c) 能源计量器具的检定、校准及维修人员，应具有相应的资质；

d) 企业应建立计量器具一览表。表中应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）；

e) 用能设备的设计和安装应符合GB/T 6422、GB/T 15316中关于用能设备的能源监测要求；

f) 企业应建立计量器具档案，包括但不限于：

-计量器具使用说明书；

-计量器具出厂合格证；

-计量器具最近两个连续周期的检定（测试、校准）证书；

-计量器具维修记录；

-计量器具其他相关信息。

g) 企业的计量器具，凡属于自行校准且自行规定校准间隔的，应有现行有效的受控文件作为依据；

h) 计量器具应定期检定（校准）。凡经检定（校准）不符合要求或超过检定周期的计量器具不应使用。属于强制检定的计量器具，其检定周期应遵守有关计量法律法规的规定；

i) 在用的计量器具应在明显位置粘贴与计量器具一览表编号对应的标签，以备查验和管理。

## 6 核算步骤与核算方法

### 6.1 核算步骤

报告主体进行企业碳排放核算的完整工作流程包括以下步骤：

- a) 确定核算边界，识别碳排放源；
- b) 制定数据质量控制计划；
- c) 收集活动数据，选择和获取排放因子数据；
- d) 分别计算化石燃料燃烧排放量、过程排放量、购入和输出的电力及热力产生的排放量；
- e) 汇总计算企业碳排放量。

## 6.2 核算方法

### 6.2.1 概述

化工生产企业的碳排放为各个核算单元的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、生产过程中的二氧化碳排放和氧化亚氮排放（如果有）、购入电力、热力产生的二氧化碳排放之和，同时扣除回收且外供的二氧化碳的量（如果有），以及输出的电力、热力所对应的二氧化碳量（如果有），按公式（1）计算：

$$E = \sum_i \left( E_{\text{燃烧},i} + E_{\text{过程},i} + E_{\text{购入电},i} + E_{\text{购入热},i} - R_{\text{CO}_2\text{回收},i} - E_{\text{输出电},i} - E_{\text{输出热},i} \right) \dots\dots\dots(1)$$

式中：

$E$  — 报告主体的碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；

$E_{\text{燃料},i}$  — 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）；

$E_{\text{过程},i}$  — 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）；

$R_{\text{CO}_2\text{回收},i}$  — 核算单元  $i$  回收且外供的二氧化碳量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；

$E_{\text{购入电},i}$  — 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）；

$E_{\text{购入热},i}$  — 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）；

$E_{\text{输出电},i}$  — 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）；

$E_{\text{输出热},i}$  — 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）；

$i$  — 核算单元编号。

### 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是核算期内各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量按公式（2）计算：

$$E_{\text{燃烧},i} = \left[ \sum_{j=1}^n \left( AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12} \right) \right] \times GWP_{\text{CO}_2} \dots \dots \dots (2)$$

式中:

$E_{\text{燃烧},i}$  — 核算期内核算单元  $i$  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);

$AD_j$  — 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<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>);

$CC_j$  — 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<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>);

$OF_j$  — 核算期内第  $j$  种化石燃料的碳氧化率;

$GWP_{\text{CO}_2}$  — 二氧化碳的全球变暖潜势, 取值为 1;

$i$  — 核算单元编号;

$j$  — 化石燃料类型代号。

### 6.2.2.2 活动数据获取

化石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化石燃料燃烧的化石燃料部分, 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化石燃料燃烧的部分。燃料消耗量的计量应符合 GB 17167 的相关规定。

### 6.2.2.3 排放因子数据获取

#### 6.2.2.3.1 化石燃料含碳量

- a) 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、SH/T 0656、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, 参见公式 (3):

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

式中:

$CC_j$  — 待测气体  $j$  的含碳量, 单位为吨碳每万标立方米 (tC/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>);

$V\%_n$  — 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（Nm<sup>3</sup>/kmol）。

- b) 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：

$$CC_j = NCV_j \times EF_j \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$CC_j$ — 化石燃料品种  $j$  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<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>）；

$NCV_j$  — 化石燃料品种  $j$  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（GJ/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>）；

$EF_j$  — 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/T 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。

没有燃料发热量实测条件的企业，低位发热量也可以采用附录 C 表 C.1 的缺省值。

#### 6.2.2.3.2 燃料碳氧化率

燃料碳氧化率参考附件 B 表 B.1 中的缺省值。

### 6.2.3 过程排放

#### 6.2.3.1 概述

化工企业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）-（7）：

$$E_{\text{过程},i} = E_{\text{CO}_2\text{过程},i} \times GWP_{\text{CO}_2} + E_{\text{N}_2\text{O 过程},i} \times GWP_{\text{N}_2\text{O}} \dots\dots\dots (5)$$

其中，

$$E_{\text{CO}_2\text{过程},i} = E_{\text{CO}_2\text{原料},i} + E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐},i} \dots\dots\dots (6)$$

$$E_{\text{N}_2\text{O 过程},i} = E_{\text{N}_2\text{O 硝酸},i} + E_{\text{N}_2\text{O 己二酸},i} \dots\dots\dots (7)$$

式中，

$E_{\text{过程},i}$  — 核算期内核算单元  $i$  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）；

$E_{\text{CO}_2\text{原料},i}$  — 核算期内核算单元  $i$  的能源和其它碳氢化合物用作原材料产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；

$E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐},i}$  — 核算期内核算单元  $i$  的碳酸盐使用过程产生的二氧化碳排放, 单位为吨二氧化碳当量 ( $\text{tCO}_2\text{e}$ );

$E_{\text{N}_2\text{O 硝酸},i}$  — 核算期内核算单元  $i$  的硝酸生产过程的氧化亚氮排放, 单位为吨二氧化碳当量 ( $\text{tCO}_2\text{e}$ );

$E_{\text{N}_2\text{O 己二酸},i}$  — 核算期内核算单元  $i$  的己二酸生产过程的氧化亚氮排放, 单位为吨二氧化碳当量 ( $\text{tCO}_2\text{e}$ );

$GWP_{\text{CO}_2}$  —  $\text{CO}_2$  的全球变暖潜势值, 1;

$GWP_{\text{N}_2\text{O}}$  — 氧化亚氮的全球变暖潜势值, 310。

### 6.2.3.2 能源和其他碳氢化合物用作原材料产生的二氧化碳排放

#### 6.2.3.2.1 计算公式

能源和其它碳氢化合物用作原材料产生的二氧化碳排放, 根据原料输入的碳量以及产品输出的碳量按碳质量平衡法计算:

$$E_{\text{CO}_2\text{原料},i} = \left\{ \sum_r (AD_{i,r} \times CC_{i,r}) - [\sum_p (AD_{i,p} \times CC_{i,p}) + \sum_w (AD_{i,w} \times CC_{i,w})] \right\} \times \frac{44}{12} \dots\dots (8)$$

式中:

$E_{\text{CO}_2\text{原料},i}$  — 第  $i$  核算单元的能源和其它碳氢化合物用作原料产生的二氧化碳排放, 单位为吨二氧化碳 ( $\text{tCO}_2$ );

$r$  — 进入核算单元的原料种类, 如具体品种的化石燃料、具体名称的碳氢化合物、碳电极以及二氧化碳原料;

$AD_{i,r}$  — 第  $i$  核算单元的原料  $r$  的投入量, 对固体或液体原料, 单位为吨 ( $\text{t}$ ); 对气体原料, 单位为万标立方米 ( $10^4\text{Nm}^3$ );

$CC_{i,r}$  — 第  $i$  核算单元的原料  $r$  的含碳量, 对固体或液体原料, 单位为吨碳每吨 ( $\text{tC/t}$ ); 对气体原料, 单位为吨碳每万标立方米 ( $\text{tC}/10^4\text{Nm}^3$ );

$p$  — 流出核算单元的含碳产品种类, 包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等;

$AD_{i,p}$  — 第  $i$  核算单元的碳产品  $p$  的产量, 对固体或液体产品, 单位为吨 ( $\text{t}$ ), 对气体产品, 单位为万标立方米 ( $10^4\text{Nm}^3$ );

$CC_{i,p}$  — 第  $i$  核算单元的碳产品  $p$  的含碳量, 对固体或液体产品, 单位为吨碳每吨 ( $\text{tC/t}$ ), 对气体产品, 单位为吨碳每万标立方米 ( $\text{tC}/10^4\text{Nm}^3$ );

$w$  — 流出核算单元且没有计入产品范畴的其它含碳输出物种类, 如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废弃物;

$AD_{i,w}$  — 第  $i$  核算单元的其它含碳输出物  $w$  的输出量, 单位为吨 ( $\text{t}$ );

$CC_{i,w}$  — 第  $i$  核算单元的其它含碳输出物  $w$  的含碳量, 单位为吨碳每吨 ( $\text{tC/t}$ )。

#### 6.2.3.2.2 活动数据获取

企业应结合碳源流的识别和划分情况, 以企业台帐或统计报表为据, 分别确定原料投入量、

含碳产品产量以及其它含碳输出物的活动数据。

### 6.2.3.2.3 排放因子数据获取

用作原料的化石燃料的含碳量获取方法参见 5.2.2.3.1。

对其它原料、含碳产品或含碳输出物的含碳量，有条件的企业，可委托有资质的专业机构定期检测各种原料和产品的含碳量，企业如果有满足资质标准的检测单位也可自行检测。其中对固体或液体，企业可按每天每班取一次样，每月将所有样本混合缩分后进行一次含碳量检测，并以分月的活动数据加权平均作为含碳量；对气体可定期测量或记录气体组分，并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按公式（3）计算得到。

对无条件实测含碳量的，可以根据物质成分或纯度以及每种物质的化学分子式和碳原子的数目来计算，或参考附件 B 表 B.2 缺省值。

### 6.2.3.3 碳酸盐使用过程中产生的二氧化碳排放

#### 6.2.3.3.1 计算公式

碳酸盐使用过程中产生的二氧化碳排放根据每种碳酸盐的使用量及其二氧化碳排放因子计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐}, i} = \sum_j (AD_{ij} \times EF_{ij} \times \text{PUR}_{ij}) \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐}, i}$  — 第  $i$  个核算单元的碳酸盐使用过程中产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ $\text{t CO}_2$ ）；

$j$  — 单位碳酸盐的种类，如果实际使用的是多种碳酸盐组成的混合物，应分别考虑每种碳酸盐的种类；

$AD_{ij}$  — 第  $i$  个核算单元的碳酸盐  $j$  用于原料、助熔剂、脱硫剂等的总消费量，单位为吨（ $\text{t}$ ）；

$EF_{ij}$  — 第  $i$  个核算单元的碳酸盐  $j$  的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吨（ $\text{tCO}_2/\text{t}$ ）；

$\text{PUR}_{ij}$  — 第  $i$  个核算单元的碳酸盐  $j$  以质量百分比表示的纯度，单位为百分数（%）。

#### 6.2.3.3.2 活动数据获取

每种碳酸盐的总消费量等于用作原料、助熔剂、脱硫剂等的消费量之和，应分别根据企业台帐或统计报表来确定，不包括碳酸盐在使用过程中形成碳酸氢盐或  $\text{CO}_3^{2-}$  离子发生转移而未产生二氧化碳的部分。

#### 6.2.3.3.3 排放因子数据获取

企业可自行或委托有资质的专业机构定期检测碳酸盐的纯度或化学组分，并根据碳酸盐的化学组分、分子式及  $\text{CO}_3^{2-}$  离子的数目计算得到碳酸盐的二氧化碳排放因子。碳酸盐化学组分的检测应遵循 GB/T 3286.1、GB/T 3286.9 等标准。企业也可采用供应商提供的数据或参考附录 C 表 C.3 中的缺省值。

#### 6.2.3.4 硝酸生产过程的氧化亚氮排放

#### 6.2.3.4.1 计算公式

硝酸生产过程中氨气高温催化氧化会生成副产品氧化亚氮，氧化亚氮排放量根据硝酸产量、不同生产技术的氧化亚氮生成因子、所安装的 NO<sub>x</sub>/氧化亚氮尾气处理设备的氧化亚氮去除效率以及尾气处理设备使用率计算：

$$E_{\text{N}_2\text{O 硝酸}, i} = \sum_{i,j,k} [\text{AD}_{i,j} \times \text{EF}_{i,j} \times (1 - \eta_{i,k}) \times \mu_{i,k} \times 10^{-3}] \dots \dots \dots (10)$$

式中：

$E_{\text{N}_2\text{O 硝酸}, i}$  — 硝酸生产过程第  $i$  个核算单元的氧化亚氮排放量，单位为吨氧化亚氮(tN<sub>2</sub>O)；

$j$  — 硝酸生产技术类型；

$k$  — NO<sub>x</sub>/氧化亚氮尾气处理设备类型；

$\text{AD}_{i,j}$  — 第  $i$  个核算单元的生产技术类型  $j$  的硝酸产量，单位为吨 (t)；

$\text{EF}_{i,j}$  — 第  $i$  个核算单元的生产技术类型  $j$  的氧化亚氮生成因子，单位为千克氧化亚氮每吨硝酸 (kgN<sub>2</sub>O/tHNO<sub>3</sub>)；

$\eta_{i,k}$  — 第  $i$  个核算单元的尾气处理设备类型  $k$  的氧化亚氮去除效率，单位为百分数(%)；

$\mu_{i,k}$  — 第  $i$  个核算单元的尾气处理设备类型  $k$  的使用率，等于尾气处理设备运行时间与硝酸生产装置运行时间的比率，单位为百分数(%)。

#### 6.2.3.4.2 活动数据获取

每种生产技术类型的硝酸产量应根据企业台帐或统计报表来确定。

#### 6.2.3.4.3 排放因子数据获取

有实时监测条件的企业，可自行或委托有资质的专业机构遵照《确定气流中某种温室气体质量流量的工具》定期检测氧化亚氮生成因子；并通过测量尾气处理设备入口气流及出口气流中的氧化亚氮质量变化，来估算尾气处理设备的氧化亚氮去除率。测试频率至少每月一次，作为上一次测试以来的氧化亚氮平均去除率。

没有实时监测条件的企业，硝酸生产技术类型分类及每种技术类型的氧化亚氮生成因子可参考附录 C 表 C.4；NO<sub>x</sub>/氧化亚氮尾气处理设备类型分类及其氧化亚氮去除率可参考附录 C 表 C.5。

尾气处理设备使用率等于尾气处理设备运行时间与硝酸生产装置运行时间的比率，应根据企业实际生产记录来确定。

#### 6.2.3.5 己二酸生产过程的氧化亚氮排放

##### 6.2.3.5.1 计算公式

环己酮/环己醇混合物经硝酸氧化制取己二酸会生成副产品氧化亚氮，氧化亚氮排放量可根据己二酸产量、不同生产工艺的氧化亚氮生成因子、所安装的 NO<sub>x</sub>/氧化亚氮尾气处理设备的氧化亚氮去除效率以及尾气处理设备使用率计算：

$$E_{\text{N}_2\text{O 己二酸}, i} = \sum_{j,k} [\text{AD}_{i,j} \times \text{EF}_{i,j} \times (1 - \eta_{i,k} \times \mu_{i,k}) \times 10^{-3}] \dots \dots \dots (11)$$

式中：

$E_{N_2O \text{ 己二酸}, i}$  — 第  $i$  个核算单元的己二酸生产过程氧化亚氮排放量, 单位为吨氧化亚氮 (tN<sub>2</sub>O);

$j$  — 己二酸生产工艺, 分为硝酸氧化工艺、其它工艺两类;

$k$  — NO<sub>x</sub>/氧化亚氮尾气处理设备类型;

$AD_{ij}$  — 第  $i$  个核算单元的生产工艺  $j$  的己二酸产量, 单位为吨 (t);

$EF_{ij}$  — 第  $i$  个核算单元的生产工艺  $j$  的氧化亚氮生成因子, 单位为千克氧化亚氮每吨己二酸 (kgN<sub>2</sub>O/t);

$\eta_{i,k}$  — 第  $i$  个核算单元的尾气处理设备类型  $k$  的氧化亚氮去除效率, 单位为百分数 (%);

$\mu_{i,k}$  — 第  $i$  个核算单元的尾气处理设备类型  $k$  的使用率, 等于尾气处理设备运行时间与己二酸生产装置运行时间的比率, 单位为百分数 (%)。

#### 6.2.3.5.2 活动数据获取

每种生产技术类型的己二酸产量应根据企业台帐或统计报表来确定。

#### 6.2.3.5.3 排放因子数据获取

有实时监测条件的企业, 可自行或委托有资质的专业机构遵照《确定气流中某种温室气体质量流量的工具》定期检测氧化亚氮生成因子; 并通过测量尾气处理设备入口气流及出口气流中的氧化亚氮质量变化, 来估算尾气处理设备的氧化亚氮去除率。测试频率至少每月一次, 作为上一次测试以来的氧化亚氮平均去除率。

没有实时监测条件的企业, 硝酸氧化制取己二酸的氧化亚氮生成因子可取默认值 300kg 氧化亚氮/吨己二酸, 其它生产工艺的氧化亚氮生成因子可设为 0; NO<sub>x</sub>/氧化亚氮尾气处理设备类型分类及其氧化亚氮去除率可参考附录 C 表 C.6。

尾气处理设备使用率等于尾气处理设备运行时间与己二酸生产装置运行时间的比率, 应根据企业实际生产记录来确定。

### 6.2.4 二氧化碳回收利用率

#### 6.2.4.1 计算公式

每个核算单元回收且外供的二氧化碳量, 若为气体形态则按式 (12) 计算, 若为液体形态则按式 (13) 计算: 按如下式计算:

$$R_{CO_2 \text{ 回收}, i} = Q_i \times PUR_{CO_2, i} \times 19.77 \dots \dots \dots (12)$$

$$R_{CO_2 \text{ 回收}, i} = M_{CO_2, i} \times PUR_{CO_2, i} \dots \dots \dots (13)$$

式中:

$R_{CO_2 \text{ 回收}, i}$  — 第  $i$  核算单元的二氧化碳回收利用率, 单位为吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>);

$Q_i$  — 第  $i$  核算单元回收且外供的二氧化碳气体体积, 单位为万标立方米 (10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>);

$M_{CO_2, i}$  — 第  $i$  核算单元回收且外供的二氧化碳液体质量, 单位为吨 (t);

$PUR_{CO_2, i}$  — 第  $i$  核算单元回收的二氧化碳纯度, 其中气体形态指摩尔浓度, 单位为% (V/V); 液体形态指质量浓度, 单位为% (W/W)

19.77 — 标准状况下二氧化碳气体的密度，单位为吨二氧化碳每万标立方米 ( $\text{tCO}_2/10^4\text{Nm}^3$ )。

#### 6.2.4.2 活动数据的获取

二氧化碳气体/液态回收外供量应根据企业台帐或统计报表来确定。

#### 6.2.4.3 排放因子数据的获取

二氧化碳纯度的检测应遵循 GB/T 6052、GB/T 8984、GB/T 23938 等相关标准，并作好相关原始记录。

#### 6.2.5 购入和输出的电力、热力产生的排放

##### 6.2.5.1 计算公式

a) 购入电力产生的二氧化碳排放量按公式 (14) 计算：

$$E_{\text{购入电},i} = AD_{\text{购入电},i} \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots (14)$$

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 ( $\text{tCO}_2$ )；

$AD_{\text{购入电},i}$  — 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 ( $\text{tCO}_2/\text{MWh}$ )。

b) 购入热力产生的二氧化碳排放量按公式 (15) 计算：

$$E_{\text{购入热},i} = AD_{\text{购入热},i} \times EF_{\text{热}} \dots\dots\dots (15)$$

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，单位为吨二氧化碳 ( $\text{tCO}_2$ )；

$AD_{\text{购入热},i}$  — 核算期内核算单元*i*购入热力，单位为吉焦 (GJ)；

$EF_{\text{热}}$  — 热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦 ( $\text{tCO}_2/\text{GJ}$ )。

c) 输出电力产生的二氧化碳排放量按公式 (16) 计算：

$$E_{\text{输出电},i} = AD_{\text{输出电},i} \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots (16)$$

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，单位为吨二氧化碳 ( $\text{tCO}_2$ )；

$AD_{\text{输出电},i}$  — 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 ( $\text{tCO}_2/\text{MWh}$ )。

d) 输出热力产生的二氧化碳排放量按公式 (17) 计算：

$$E_{\text{输出热},i} = AD_{\text{输出热},i} \times EF_{\text{热}} \dots\dots\dots (17)$$

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，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{\text{热}}$  — 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）。

#### 6.2.5.2 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。

a) 以质量单位计量的热水可按公式（18）转换为热量单位：

$$AD_{\text{热水}} = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \dots\dots\dots (18)$$

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（℃）；

4.1868 .1 水在常温常压下的比热，单位为千焦每千克每摄氏度）（kJ/(kg℃)）。

b) 以质量单位计量的蒸汽可按公式（19）转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \dots\dots\dots (19)$$

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），饱

和蒸汽和过热蒸汽的热焓可分别参考附录 C 表 C.7 和表 C.8。

#### 6.2.5.3 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 0.11 tCO<sub>2</sub>/GJ 计算。

### 7 数据质量管理

报告主体宜加强碳排放数据质量管理工作，包括但不限于：

- a) 建立企业碳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碳排放核算和报告工作；
- b) 根据各种类型的碳排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业碳排放源一览表，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；
- c) 对现有监测条件进行评估，并参照附录 D 的模板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) 建立健全碳排放数据记录管理体系，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) 建立企业碳排放报告内部审核制度。定期对碳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、碳排放量、活动数据及其来源和排放因子及其来源；报告格式参照附录B。

### 8.2 报告主体基本信息

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。

对企业法人边界、产品及工艺流程、核算单元划分、以及碳源流和排放源识别情况的详细说明（必要时请附表和附图）。

### 8.3 碳排放量

报告主体应在阐述企业边界、核算单元划分、碳源流及排放源识别的基础上，报告年度碳排放总量，并分别报告化石燃料燃烧排放量、过程排放量、二氧化碳回收利用量、购入和输出的电力及热力产生的排放量以及其他碳排放量。

### 8.4 活动数据及来源

报告主体应结合碳源流的识别和划分情况，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。

报告主体如果除化工外还生产其他产品，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，则应参考其它相关行业的企业碳排放报告标准的要求，报告其活动数据及来源。

### 8.5 排放因子及来源

报告主体应分别报告各项活动数据所对应的含碳量或其他排放因子计算参数，并说明它们的数据来源、参考出处、相关假设及其理由等。

报告主体如果除化工外还生产其他产品，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，则应参考其它相关行业的企业碳排放报告的要求，报告其排放因子数据及来源。



附录 A

(资料性)

化工生产企业碳排放核算边界示意图

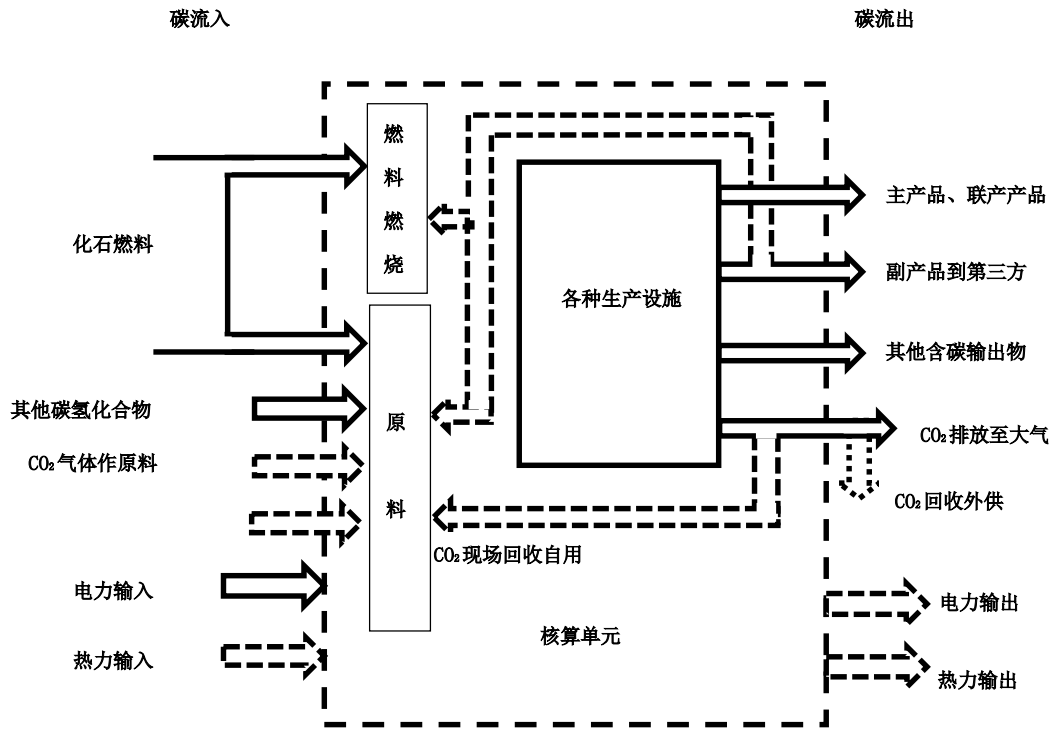


图 1 化工生产企业碳排放核算边界示意图

附录 B  
(资料性)  
报告格式模板

## 化工生产企业碳排放报告

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\_\_\_\_年度碳排放量，并填写了相关数据表格，见表1~表8。现将有关情况报告如下：

- 一、报告主体基本情况
- 二、碳排放
- 三、活动数据及来源说明
- 四、排放因子数据及来源说明
- 五、其他需要说明的情况

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\_\_\_\_\_年碳排放量汇总表

| 源类别           | 1号核算单元<br>(tCO <sub>2e</sub> )              | 2号核算单元<br>(tCO <sub>2e</sub> ) | 3号核算单元<br>(tCO <sub>2e</sub> ) | ____号核算单元<br>(tCO <sub>2e</sub> ) | 报告主体小计<br>(tCO <sub>2e</sub> ) |
|---------------|---|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 化石燃料燃烧二氧化碳排放  |   |                                |                                |                                   |                                |
| 过程二氧化碳排放      |   |                                |                                |                                   |                                |
| 过程氧化亚氮排放      |   |                                |                                |                                   |                                |
| 二氧化碳回收利用量     |   |                                |                                |                                   |                                |
| 购入电力产生的二氧化碳排放 |   |                                |                                |                                   |                                |
| 购入热力产生的二氧化碳排放 |   |                                |                                |                                   |                                |
| 输出电力产生的二氧化碳排放 |   |                                |                                |                                   |                                |
| 输出热力产生的二氧化碳排放 |   |                                |                                |                                   |                                |
| 企业碳排放总量       | 不包括购入、输出电力和热力隐含的二氧化碳排放 (tCO <sub>2e</sub> ) |                                |                                |                                   |                                |
|               | 包括购入、输出电力和热力隐含的二氧化碳排放 (tCO <sub>2e</sub> )  |                                |                                |                                   |                                |

表 B.2 \_\_\_\_\_号核算单元化石燃料燃烧的活动数据和排放因子数据一览表

| 燃料品种   | 燃烧量<br>(t 或<br>10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> ) | 含碳量<br>(tC/t 或 tC<br>/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> ) | 数据来源  | 低位发热量 <sup>a</sup><br>(GJ/t 或 GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> ) | 数据来源  | 单位热值<br>含碳量 <sup>a</sup><br>(tC/TJ) | 碳氧化率<br>(%) | 数据来源  |
|--------|--|---|---|--|---|-------------------------------------|-------------|---|
| 无烟煤    |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 烟煤     |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 褐煤     |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 洗精煤    |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 其它洗煤   |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 型煤     |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 焦炭     |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 原油     |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 燃料油    |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 汽油     |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 柴油     |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 喷气煤油   |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 一般煤油   |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 石脑油    |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 石油焦    |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 液化天然气  |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 液化石油气  |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 其它石油制品 |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 焦炉煤气   |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 高炉煤气   |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 转炉煤气   |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |

表 B.2 \_\_\_\_号核算单元化石燃料燃烧的活动数据和排放因子数据一览表

| 燃料品种                | 燃烧量<br>(t 或<br>10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> ) | 含碳量<br>(tC/t 或 tC<br>/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> ) | 数据来源  | 低位发热量 <sup>a</sup><br>(GJ/t 或 GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> ) | 数据来源  | 单位热值<br>含碳量 <sup>a</sup><br>(tC/TJ) | 碳氧化率<br>(%) | 数据来源  |
|---------------------|--|---|---|--|---|-------------------------------------|-------------|---|
| 其它煤气                |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 天然气                 |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 炼厂干气                |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 其它能源品种 <sup>b</sup> |  |   | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                                     |             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |

a 对于通过燃料低位发热量及单位热值含碳量来估算燃料含碳量的情景请填写本栏。

b 报告主体实际燃烧的能源品种如未在表中列出请自行添加。

表 B.3 \_\_\_\_号核算单元能源和其他碳氢化合物用作原材料的活动数据和排放因子数据一览表

|     | 物料名称            | 活动数据<br>(t 或 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> ) | 含碳量 <sup>a</sup><br>(tC/t 或 tC /10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> ) |
|-----|-----------------|--|---|
| 碳输入 | 无烟煤             |  |   |
|     | 焦炭              |  |   |
|     | 原油              |  |   |
|     | 石脑油             |  |   |
|     | 石油焦             |  |   |
|     | 碳电极             |  |   |
|     | 天然气             |  |   |
|     | 其他 <sup>b</sup> |  |   |
| 碳输出 | 甲醇              |  |   |
|     | 乙烯              |  |   |

|   |                 |  |  |
|---|-----------------|--|--|
|   | 丙烯              |  |  |
|   | 尿素              |  |  |
|   | 碳酸氢铵            |  |  |
|   | 电石              |  |  |
|   | 其他 <sup>c</sup> |  |  |
|   | 炉渣              |  |  |
|   | 粉尘              |  |  |
|   | 污泥              |  |  |
|   | 其他 <sup>d</sup> |  |  |
| <p>a 请在报告中阐述含碳量数据的获得方法。</p> <p>b, c, d 请报告主体根据实际投入产出情况自行添加。</p> |                 |  |  |

表 B. 4 \_\_\_\_号核算单元碳酸盐使用的活动数据和排放因子数据一览表

| 碳酸盐种类   | 消耗量<br>(t) | 碳酸盐质量百分比纯度<br>(%) | 二氧化碳排放因子 <sup>a</sup><br>(tCO <sub>2</sub> /t 碳酸盐) |
|---|------------|-------------------|--|
| 石灰石   |            |                   |  |
| 白云石   |            |                   |  |
| 菱镁石   |            |                   |  |
| 粘土  |            |                   |  |
| 其他 <sup>b</sup>   |            |                   |  |
| <p>a 请在报告中阐述排放因子数据的获得方法；</p> <p>b 请报告主体根据实际消耗的碳酸盐种类请自行添加。</p> |            |                   |  |

表 B. 5 \_\_\_\_号核算单元硝酸生产过程的的活动数据和氧化亚氮排放因子数据一览表

| 硝酸生产工艺类型 | 硝酸产量 (t) | 氧化亚氮生成因子<br>(kg 氧化亚氮/t 硝酸) | 数据来源 | 氧化亚氮去除率<br>(%) | 数据来源 | 尾气处理设备使用率 (%) |
|----------|----------|----------------------------|------|----------------|------|---------------|
|          |          |                            |      |                |      |               |

|      |  |  |   |  |   |  |
|------|--|--|---|--|---|--|
| 高压法  |  |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |  |
| 中压法  |  |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |  |
| 常压法  |  |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |  |
| 双加压法 |  |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |  |
| 综合法  |  |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |  | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |  |

表 B. 6 \_\_\_\_号核算单元己二酸生产过程的<sub>活动数据</sub>和氧化亚氮排放因子数据一览表

| 己二酸生产工艺类型 | 己二酸产量<br>(t) | 氧化亚氮生成因子<br>(kg 氧化亚氮/t 己二酸) | 数据来源  | 氧化亚氮去除率<br>(%) | 数据来源  | 尾气处理设备使用率 (%) |
|-----------|--------------|-----------------------------|---|----------------|---|---------------|
| 硝酸氧化      |              |                             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |               |
| 其它        |              |                             | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |                | <input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |               |

表 B. 7 \_\_\_\_号核算单元二氧化碳回收利用量数据一览表

| 液态二氧化碳回收利用量<br>(t) | 液态二氧化碳质量浓度<br>(%) | 气态二氧化碳回收利用量<br>(10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> ) | 气态二氧化碳摩尔浓度<br>(%) | 气态二氧化碳密度<br>(t/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------------|-------------------|---|-------------------|--|
|                    |                   |   |                   |  |

表 B. 8 \_\_\_\_号核算单元购入的电力和热力活动数据和排放因子数据一览表

| 类型 | 购入量<br>(MWh 或 GJ) | 输出(外供)量<br>(MWh 或 GJ) | 二氧化碳排放因子<br>(tCO <sub>2</sub> /MWh 或 tCO <sub>2</sub> /GJ) |
|----|-------------------|-----------------------|--|
| 电力 |                   |                       |  |
| 蒸汽 |                   |                       |  |
| 热水 |                   |                       |  |



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.2、表C.3、表C.4、表C.5、表C.6、表C.7、表C.8。

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<br>(GJ/t, GJ/×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> ) | 单位热值含碳量<br>(tC/GJ)  | 燃料碳<br>氧化率<br>(%)                    |                 |
|------------------|--------|---|---------------------|--------------------------------------|-----------------|
| 固<br>体<br>燃<br>料 | 无烟煤    | t   | 26.7 <sup>c</sup>   | 27.4 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 94 <sup>b</sup> |
|                  | 烟煤     | t   | 19.570 <sup>d</sup> | 26.1 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 93 <sup>b</sup> |
|                  | 褐煤     | t   | 11.9 <sup>c</sup>   | 28 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>    | 96 <sup>b</sup> |
|                  | 洗精煤    | t   | 26.334 <sup>a</sup> | 25.41 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup> | 90 <sup>d</sup> |
|                  | 其它洗煤   | t   | 12.545 <sup>a</sup> | 25.41 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup> | 90 <sup>d</sup> |
|                  | 型煤     | t   | 17.460 <sup>d</sup> | 33.6 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 90 <sup>b</sup> |
|                  | 其他煤制品  | t   | 17.460 <sup>d</sup> | 33.6 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 98 <sup>b</sup> |
|                  | 焦炭     | t   | 28.435 <sup>a</sup> | 29.5 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 93 <sup>b</sup> |
|                  | 石油焦    | t   | 32.5 <sup>c</sup>   | 27.50 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup> | 98 <sup>b</sup> |
| 液<br>体<br>燃<br>料 | 原油     | t   | 41.816 <sup>a</sup> | 20.1 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 98 <sup>b</sup> |
|                  | 燃料油    | t   | 41.816 <sup>a</sup> | 21.1 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 98 <sup>b</sup> |
|                  | 汽油     | t   | 43.070 <sup>a</sup> | 18.9 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 98 <sup>b</sup> |
|                  | 柴油     | t   | 42.652 <sup>a</sup> | 20.2 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 98 <sup>b</sup> |
|                  | 一般煤油   | t   | 43.070 <sup>a</sup> | 19.6 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 98 <sup>b</sup> |
|                  | 液化天然气  | t   | 51.498 <sup>e</sup> | 15.3 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 98 <sup>b</sup> |
|                  | 液化石油气  | t   | 50.179 <sup>a</sup> | 17.2 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 98 <sup>b</sup> |
|                  | 石脑油    | t   | 44.5 <sup>c</sup>   | 20.0 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 98 <sup>b</sup> |
|                  | 焦油     | t   | 33.453 <sup>a</sup> | 22.0 <sup>c</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 98 <sup>b</sup> |
|                  | 粗苯     | t   | 41.816 <sup>a</sup> | 22.7 <sup>d</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 98 <sup>b</sup> |
|                  | 其它石油制品 | t   | 41.031 <sup>d</sup> | 20.0 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 98 <sup>b</sup> |
| 气<br>体<br>燃<br>料 | 天然气    | 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>                       | 389.31 <sup>a</sup> | 15.3 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 99 <sup>b</sup> |
|                  | 高炉煤气   | 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>                       | 33.00 <sup>d</sup>  | 70.80 <sup>c</sup> ×10 <sup>-3</sup> | 99 <sup>b</sup> |
|                  | 转炉煤气   | 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>                       | 84.00 <sup>d</sup>  | 49.60 <sup>d</sup> ×10 <sup>-3</sup> | 99 <sup>b</sup> |
|                  | 焦炉煤气   | 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>                       | 179.81 <sup>a</sup> | 13.58 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup> | 99 <sup>b</sup> |
|                  | 炼厂干气   | t   | 45.998 <sup>a</sup> | 18.2 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 99 <sup>b</sup> |
|                  | 其它煤气   | 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>                       | 52.270 <sup>a</sup> | 12.2 <sup>b</sup> ×10 <sup>-3</sup>  | 99 <sup>b</sup> |

- a 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2021》;
- b 数据取值来源为《省级温室气体清单指南（试行）》;
- c 数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》及 2019 修订版;
- d 数据取值来源为《中国温室气体清单研究》;
- e 数据取值来源为 GB/T 2589《综合能耗计算通则》。

表C.2 常见化工产品的含碳量缺省值

| 产品名称  | 含碳量 (tC/t) |
|-------|------------|
| 乙腈    | 0.5852     |
| 丙烯腈   | 0.6664     |
| 丁二烯   | 0.888      |
| 炭黑    | 0.970      |
| 乙炔    | 0.923      |
| 乙烯    | 0.856      |
| 二氯乙烷  | 0.245      |
| 乙二醇   | 0.387      |
| 环氧乙烷  | 0.545      |
| 氰化氢   | 0.4444     |
| 甲醇    | 0.375      |
| 甲烷    | 0.749      |
| 乙烷    | 0.856      |
| 丙烷    | 0.817      |
| 丙烯    | 0.8563     |
| 氯乙烯单体 | 0.384      |
| 尿素    | 0.200      |
| 碳酸氢铵  | 0.1519     |
| 标准电石* | 0.314      |

注：\*需根据电石产品在 20℃、101.3 kPa 下的实际发气量按 300L/kg 折算为标准电石。

表C.3 常见碳酸盐的二氧化碳排放因子缺省值

| 碳酸盐                                 | 排放因子 (tCO <sub>2</sub> /t) |
|-------------------------------------|----------------------------|
| CaCO <sub>3</sub>                   | 0.4397                     |
| MgCO <sub>3</sub>                   | 0.5220                     |
| Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>     | 0.4149                     |
| NaHCO <sub>3</sub>                  | 0.5237                     |
| FeCO <sub>3</sub>                   | 0.3799                     |
| MnCO <sub>3</sub>                   | 0.3829                     |
| BaCO <sub>3</sub>                   | 0.2230                     |
| Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>     | 0.5955                     |
| K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>      | 0.3184                     |
| SrCO <sub>3</sub>                   | 0.2980                     |
| CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 0.4773                     |

表C.4 硝酸生产过程氧化亚氮生成因子缺省值

| 技术类型 | 生成因子(kg N <sub>2</sub> O/t HNO <sub>3</sub> ) | 备注  |
|------|---|---|
| 高压法  | 13.9  | 高压法指氨的氧化和 NO <sub>x</sub> 吸收均在 0.71~1.2 MPa 的压力下进行                |
| 中压法  | 11.77   | 中压法指氨的氧化和 NO <sub>x</sub> 吸收均在 0.35~0.6 MPa 的压力下进行                |
| 常压法  | 9.72  | 常压法指氨的氧化与 NO <sub>x</sub> 吸收均在常压下进行                               |
| 双加压法 | 8.0   | 双加压法指氨的氧化采用中压 (0.35~0.6 MPa)，NO <sub>x</sub> 吸收采用高压 (1.0~1.5 MPa) |
| 综合法  | 7.5   | 综合法指氨的氧化在常压下进行，NO <sub>x</sub> 吸收在0.3~0.35 MPa下进行                 |

注：数据来源为《省级温室气体清单指南（试行）》。

表C.5 硝酸生产中不同尾气处理技术的氧化亚氮去除率

| NO <sub>x</sub> /氧化亚氮尾气处理技术 | 氧化亚氮 去除率      |
|-----------------------------|---------------|
| 非选择性催化还原 NSCR               | 85% (80%-90%) |
| 选择性催化还原 SCR                 | 0             |
| 延长吸收                        | 0             |

注：数据来源为《IPCC 国家温室气体清单优良作法指南和不确定性管理》。

表C.6 己二酸生产中不同尾气处理技术的氧化亚氮去除率

| NO <sub>x</sub> /氧化亚氮尾气处理技术 | 氧化亚氮去除率         |
|-----------------------------|-----------------|
| 催化去除                        | 92.5% (90%-95%) |
| 热去除                         | 98.5% (98%-99%) |
| 回收为硝酸                       | 98.5% (98%-99%) |
| 回收用作己二酸的原料                  | 94% (90%-98%)   |

注：数据来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》；《IPCC 国家温室气体清单优良作法指南和不确定性管理》。

表C.7 饱和蒸汽热焓表

| 压力<br>(MPa) | 温度<br>(°C) | 焓 (kJ/<br>kg) | 压力<br>(MPa) | 温度<br>(°C) | 焓 (kJ/<br>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        | 191.6      | 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        | 1.40        | 204.3      | 2793.8        |
| 0.009       | 43.79      | 2580.8        | 1.50        | 207.1      | 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      | 2645.0        | 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      | 2666.0        | 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        | 285.8      | 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     | 2773.0        | 22.0        | 373.68     | 2192.5        |

表C.8 过热蒸汽热焓表

单位为千焦每千克

| 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℃   | 0        | 0.1     | 0.5     | 1      | 3      | 5      | 7.1    | 10.1   | 14.1   | 20.1   | 25.1   | 30     |
| 10℃  | 42       | 42.1    | 42.5    | 43     | 44.9   | 46.9   | 48.8   | 51.7   | 55.6   | 61.3   | 66.1   | 70.8   |
| 20℃  | 83.9     | 84      | 84.3    | 84.8   | 86.7   | 88.6   | 90.4   | 93.2   | 97     | 102.5  | 107.1  | 111.7  |
| 40℃  | 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℃  | 2611.3   | 251.2   | 251.2   | 251.9  | 253.6  | 255.3  | 256.9  | 259.4  | 262.8  | 267.8  | 272    | 276.1  |
| 80℃  | 2649.3   | 335     | 335.3   | 335.7  | 337.3  | 338.8  | 340.4  | 342.8  | 346    | 350.8  | 354.8  | 358.7  |
| 100℃ | 2687.3   | 2676.5  | 419.4   | 419.7  | 421.2  | 422.7  | 424.2  | 426.5  | 429.5  | 434    | 437.8  | 441.6  |
| 120℃ | 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℃ | 2763.6   | 2756.6  | 589.2   | 589.5  | 590.8  | 592.1  | 593.4  | 595.4  | 598    | 602    | 605.4  | 603.1  |
| 160℃ | 2802     | 2796.2  | 2767.3  | 675.7  | 676.9  | 678    | 679.2  | 681    | 683.4  | 687.1  | 690.2  | 693.3  |
| 180℃ | 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℃ | 2879.3   | 2875.2  | 2855.5  | 2827.5 | 853    | 853.8  | 854.6  | 855.9  | 857.7  | 860.4  | 862.8  | 856.2  |
| 220℃ | 2918.3   | 2914.7  | 2898    | 2874.9 | 943.9  | 944.4  | 945.0  | 946    | 947.2  | 949.3  | 951.2  | 953.1  |
| 240℃ | 2957.4   | 2954.3  | 2939.9  | 2920.5 | 2823   | 1037.8 | 1038.0 | 1038.4 | 1039.1 | 1040.3 | 1041.5 | 1024.8 |
| 260℃ | 2996.8   | 2994.1  | 2981.5  | 2964.8 | 2885.5 | 1135   | 1134.7 | 1134.3 | 1134.1 | 1134   | 1134.3 | 1134.8 |
| 280℃ | 3036.5   | 3034    | 3022.9  | 3008.3 | 2941.8 | 2857   | 1236.7 | 1235.2 | 1233.5 | 1231.6 | 1230.5 | 1229.9 |
| 300℃ | 3076.3   | 3074.1  | 3064.2  | 3051.3 | 2994.2 | 2925.4 | 2839.2 | 1343.7 | 1339.5 | 1334.6 | 1331.5 | 1329   |
| 350℃ | 3177     | 3175.3  | 3167.6  | 3157.7 | 3115.7 | 3069.2 | 3017.0 | 2924.2 | 2753.5 | 1648.4 | 1626.4 | 1611.3 |

表C.8 过热蒸汽热焓表 (续)

单位为千焦每千克

| 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  |
| 400℃ | 3279.4   | 3278    | 3217.8  | 3264    | 3231.6  | 3196.9  | 3159.7 | 3098.5  | 3004    | 2820.1  | 2583.2  | 2159.1  |
| 420℃ | 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℃ | 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℃ | 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℃ | 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℃ | 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℃ | 3488.9   | 3487.9  | 3483.7  | 3478.3  | 3456.4  | 3433.8  | 3410.2 | 3374.1  | 3323    | 3240.2  | 3165    | 3083.9  |
| 520℃ | 3531.82  | 3530.9  | 3526.9  | 3521.86 | 3501.28 | 3480.12 | 3458.6 | 3425.1  | 3378.4  | 3303.7  | 3237    | 3166.1  |
| 540℃ | 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℃ | 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℃ | 3618     | 3617.22 | 3613.64 | 3609.24 | 3591.18 | 3572.76 | 3554.1 | 3525.4  | 3485.8  | 3423.6  | 3369.2  | 3312.6  |
| 580℃ | 3661.6   | 3660.86 | 3657.52 | 3653.32 | 3636.34 | 3619.08 | 3601.6 | 3574.9  | 3538.2  | 3480.9  | 3431.2  | 3379.8  |
| 600℃ | 3705.2   | 3704.5  | 3701.4  | 3697.4  | 3681.5  | 3665.4  | 3649.0 | 3624    | 3589.8  | 3536.9  | 3491.2  | 3444.2  |

**附录 D**  
(资料性)  
**数据质量控制计划模板**

\*\*\*\*企业（或者其他经济组织）名称

**碳排放数据质量控制计划**

| A 数据质量控制计划的版本及修订   |          |                   |     |
|--|----------|-------------------|-----|
| 版本号  | 制定（修订）时间 | 制定（修订）原因          | 备注  |
|  |          |                   |     |
|  |          |                   |     |
|  |          |                   |     |
| B 报告主体描述   |          |                   |     |
| 企业（或者其他经济组织）名称   |          |                   |     |
| 地址   |          |                   |     |
| 统一社会信用代码<br>(组织机构代码)   |          | 行业分类<br>(按核算标准分类) |     |
| 法定代表人  | 姓名：      | 电话：               |     |
| 数据质量控制计划制定人  | 姓名：      | 电话：               | 邮箱： |
| 报告主体简介   |          |                   |     |
| <p>1. 单位简介<br/>(至少包括：成立时间、所有权状况、法定代表人、组织机构图和厂区平面分布图)</p> <p>2. 主营产品<br/>(至少包括：主营产品的名称及产品代码)</p> <p>3. 主营产品及生产工艺<br/>(至少包括：每种产品的生产工艺流程图及工艺流程描述，并在图中标明碳排放设施，对于涉及化学反应的工艺需写明化学反应方程式)</p> |          |                   |     |



| C 核算边界和主要排放设施描述                |        |          |                          |            |
|--------------------------------|--------|----------|--------------------------|------------|
| 4. 法人边界的核算和报告范围描述 <sup>1</sup> |        |          |                          |            |
| 5. 主要排放设施 <sup>2</sup>         |        |          |                          |            |
| 5.1 与化石燃料燃烧排放相关的排放设施           |        |          |                          |            |
| 编号                             | 排放设施名称 | 排放设施安装位置 | 排放过程及温室气体种类 <sup>3</sup> | 是否纳入配额管控范围 |
|                                |        |          |                          |            |
| 5.2 能源作为原材料用途的排放设施             |        |          |                          |            |
| 编号                             | 排放设施名称 | 排放设施安装位置 | 排放过程及温室气体种类 <sup>4</sup> | 是否纳入配额管控范围 |
|                                |        |          |                          |            |
| 5.3 与其他过程排放相关的排放设施             |        |          |                          |            |
| 编号                             | 排放设施名称 | 排放设施安装位置 | 排放过程及温室气体种类 <sup>5</sup> | 是否纳入配额管控范围 |
|                                |        |          |                          |            |
| 5.4 主要耗电的设施 <sup>6</sup>       |        |          |                          |            |
| 编号                             | 设施名称   | 设施安装位置   | 是否纳入配额管控范围               |            |
|                                |        |          |                          |            |

<sup>1</sup>按行业核算方法和报告要求中的“核算边界”章节的要求具体描述。

<sup>2</sup>对于同一设施同时涉及 5.1/5.2/5.3 类排放的，需要在各类排放设施中重复填写。

<sup>3</sup>例如燃煤过程产生的二氧化碳排放。

<sup>4</sup>例如燃煤过程产生的二氧化碳排放。

<sup>5</sup>例如脱硫过程产生的二氧化碳排放。

<sup>6</sup>该类设施，特别是耗电设施，只需填写主要设施即可，例如耗电量较小的照明设施可不填写。

| D 活动数据和排放因子的确定方式           |    |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
|----------------------------|----|--|-----------------------|----------|------|--------|-------------|--------|------------|----------|
| D-1 化石燃料燃烧排放活动数据和排放因子的确定方式 |    |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
| 燃料种类                       | 单位 | 数据的计算方法及获取方式 <sup>7</sup><br>选取以下获取方式：<br>■ 实测值（如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式写明具体方法和标准）；<br>■ 推荐值（如是，请填写具体数值）；<br>■ 相关方结算凭证（如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式填写如何确保供应商数据质量）；<br>■ 其他方式（如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式详细描述）。 | 测量设备（适用于数据获取方式来源于实测值） |          |      |        |             | 数据记录频次 | 数据缺失时的处理方式 | 数据获取负责部门 |
|                            |    |  | 监测设备及型号               | 监测设备安装位置 | 监测频次 | 监测设备精度 | 规定的监测设备校准频次 |        |            |          |
| 燃料种类 A <sup>8</sup>        |    |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
| 消耗量                        |    |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
| 低位发热值                      |    |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
| 单位热值含碳量                    |    |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
| 含碳量                        |    |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
| 碳氧化率                       | %  |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
| 燃料种类 B                     |    |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
| 消耗量                        |    |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
| 低位发热值                      |    |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
| 单位热值含碳量                    |    |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
| 含碳量                        |    |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
| 碳氧化率                       | %  |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |
| 燃料种类 C                     |    |  |                       |          |      |        |             |        |            |          |

<sup>7</sup>如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出，需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

<sup>8</sup>填报时请列明具体的燃料名称，同一燃料品种仅需填报一次；如果有多个设施消耗同一种燃料，请在“数据的计算方法及获取方式”中对“消耗量”、“低位发热量”、“单位热值含碳量”、“含碳量”“碳氧化率”等参数进行详细描述，不同设施的同一燃料相关信息应分别列明。

|       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ..... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**D-2 能源作为原材料用途的排放、其他过程排放活动数据和排放因子的确定方式**

| 过程参数         | 参数描述                      | 单位 | 数据的计算方法及获取方式 <sup>9</sup><br>选取以下获取方式：<br>■ 实测值（如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式写明具体方法和标准）；<br>■ 推荐值（如是，请填写具体数值）；<br>■ 相关方结算凭证（如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式填写如何确保供应商数据质量）；<br>■ 其他方式（如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式详细描述）。 | 测量设备（适用于数据获取方式来源于实测值） |              |          |            |                     | 数据记录频次 | 数据缺失时的处理方式 | 数据获取负责部门 |
|--------------|---------------------------|----|--|-----------------------|--------------|----------|------------|---------------------|--------|------------|----------|
|              |                           |    |  | 监测设备<br>及型<br>号       | 监测设备<br>安装位置 | 监测<br>频次 | 监测设备<br>精度 | 规定的<br>监测设备<br>校准频次 |        |            |          |
| 能源作为原材料用途的排放 |                           |    |  |                       |              |          |            |                     |        |            |          |
| 参数<br>1      | 投入量—<br>无烟煤               | t  |  |                       |              |          |            |                     |        |            |          |
| 参数<br>2      | 投入量—<br>焦炭                | t  |  |                       |              |          |            |                     |        |            |          |
| 参数<br>3      | 投入量—<br>XXX <sup>10</sup> | t  |  |                       |              |          |            |                     |        |            |          |
| 参数<br>4      | 产出量—<br>甲醇                | t  |  |                       |              |          |            |                     |        |            |          |
| 参数<br>5      | 产出量—<br>乙烯                | t  |  |                       |              |          |            |                     |        |            |          |
| 参数<br>6      | 产出量—<br>XXX <sup>11</sup> | t  |  |                       |              |          |            |                     |        |            |          |

<sup>9</sup>如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出，需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

<sup>10</sup>填报时请列明具体的能源品种或碳氢化合物名称

<sup>11</sup>填报时请列明具体的含碳产品或其他含碳输出物的名称

|                         |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------|--|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 参数<br>7                 | 含碳量—<br>无烟煤                                  | tC/t                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>8                 | 含碳量—<br>焦炭                                   | tC/t                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>9                 | 含碳量—<br>甲醇                                   | tC/t                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>10                | 含碳量—<br>乙烯                                   | tC/t                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>11                | 含碳量—<br>XXX <sup>12</sup>                    | tC/t                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| .....                   |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 其他过程排放：碳酸盐使用过程分解的二氧化碳排放 |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>1                 | 碳酸盐消<br>耗量                                   | t                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>2                 | CaCO <sub>3</sub> 组<br>分的含量                  | %                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>3                 | MgCO <sub>3</sub><br>组分的含<br>量               | %                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>4                 | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub><br>组分的含<br>量 | %                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>5                 | CaCO <sub>3</sub> 组<br>分的二氧<br>化碳质量<br>分数    | tCO <sub>2</sub> /<br>t |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

<sup>12</sup>填报时请列明具体的能源品种、碳氢化合物、含碳产品或其他含碳输出物的名称

|                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 参数<br>6               | MgCO <sub>3</sub><br>组分的二<br>氧化碳质<br>量分数               | tCO <sub>2</sub> /<br>t  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>7               | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub><br>组分的二<br>氧化碳质<br>量分数 | tCO <sub>2</sub> /<br>t  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| .....                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 其他过程排放：硝酸生产过程的氧化亚氮排放  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>1               | 硝酸产量   | t  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>2               | 氧化亚氮<br>生成因子   | KgN <sub>2</sub><br>O/t<br>HNO <sub>3</sub>                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>4               | 氧化亚氮<br>去除效率   | %  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>5               | 尾气处理<br>设备使用<br>率                                      | %  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| .....                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 其他过程排放：己二酸生产过程的氧化亚氮排放 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>1               | 己二酸产<br>量  | t  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>2               | 氧化亚氮<br>生成因子   | KgN <sub>2</sub><br>O/t<br>C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|         |                   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------|-------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 参数<br>4 | 氧化亚氮<br>去除效率      | % |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数<br>5 | 尾气处理<br>设备使用<br>率 | % |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| .....   |                   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| D-3 二氧化碳回收利用量       |                     |    |   |                       |              |          |            |                     |            |                            |                      |
|---------------------|---------------------|----|---|-----------------------|--------------|----------|------------|---------------------|------------|----------------------------|----------------------|
| 过程参数                | 参数描述                | 单位 | 数据的计算方法及获取方式 <sup>13</sup>  | 测量设备（适用于数据获取方式来源于实测值） |              |          |            |                     | 数据记<br>录频次 | 数据<br>缺失<br>时的<br>处理<br>方式 | 数据<br>获取<br>负责<br>部门 |
|                     |                     |    |   | 监测<br>设备<br>及型<br>号   | 监测设备<br>安装位置 | 监测<br>频次 | 监测设备<br>精度 | 规定的<br>监测设备<br>校准频次 |            |                            |                      |
| CO <sub>2</sub> 回收： |                     |    |   |                       |              |          |            |                     |            |                            |                      |
| 参数 1                | 液态二氧<br>化碳回收<br>利用量 | t  | 选取以下获取方式：<br>■ 实测值（如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式写<br>明具体方法和标准）；<br>■ 推荐值（如是，请填写具体数值）；<br>■ 相关方结算凭证（如是，请具体填报时，采用在表下加备注<br>的方式填写如何确保供应商数据质量）；<br>■ 其他方式（如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式<br>详细描述）。 |                       |              |          |            |                     |            |                            |                      |

<sup>13</sup>如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出，需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

|       |             |                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|-------------|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 参数 2  | 液态二氧化碳质量浓度  | %                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数 3  | 气态二氧化碳回收利用率 | 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数 4  | 气态二氧化碳摩尔浓度  | %                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 参数 5  | 气态二氧化碳密度    | t/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ..... |             |                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| D-4 购入和输出的电力、热力活动数据和排放因子的确定方式 |    |   |                       |          |      |        |             |        |            |          |
|-------------------------------|----|---|-----------------------|----------|------|--------|-------------|--------|------------|----------|
| 过程参数                          | 单位 | 数据的计算方法及获取方式 <sup>14</sup><br>选取以下获取方式：<br>■ 实测值（如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式写明具体方法和标准）；<br>■ 推荐值（如是，请填写具体数值）；<br>■ 相关方结算凭证（如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式填写如何确保供应商数据质量）； | 测量设备（适用于数据获取方式来源于实测值） |          |      |        |             | 数据记录频次 | 数据缺失时的处理方式 | 数据获取负责部门 |
|                               |    |   | 监测设备及型号               | 监测设备安装位置 | 监测频次 | 监测设备精度 | 规定的监测设备校准频次 |        |            |          |
|                               |    |   |                       |          |      |        |             |        |            |          |

<sup>14</sup>如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出，需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

|          |                       |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------|-----------------------|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
|          |                       | ■ 其他方式（如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式详细描述）。 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 购入电量     | MWh                   |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 购入电力排放因子 | tCO <sub>2</sub> /MWh |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 输出电量     | MWh                   |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 输出电力排放因子 | tCO <sub>2</sub> /MWh |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 购入热量     | GJ                    |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 购入热力排放因子 | tCO <sub>2</sub> /GJ  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 输出热量     | GJ                    |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 输出热力排放因子 | tCO <sub>2</sub> /GJ  |                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |



## E 数据内部质量控制和质量保证相关规定

至少包括如下内容：

- 碳排放数据质量控制计划制定、碳排放报告专门人员的指定情况；
- 数据质量控制计划的制定、修订、审批以及执行等的管理程序；
- 碳排放报告的编写、内部评估以及审批等管理程序；
- 碳排放数据文件的归档管理程序等内容。

（如不能全部描述可增加附件说明）

填报人：

填报时间：

内部审核人：

审核时间：

填报单位盖章

## 参 考 文 献

- [1] 省级温室气体清单编制指南（试行），国家发展和改革委员会办公厅
- [2] 中国能源统计年鉴2021，国家统计局能源统计司，中国统计出版社
- [3] 《中国温室气体清单研究》（2005），国家发展和改革委员会应对气候变化司，中国环境出版社
- [4] IPCC国家温室气体清单指南（2006）及2019修订版，政府间气候变化专门委员会（IPCC）
- [5] The GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard (revised version, 2015), World Business Council for Sustainable Development, World Resources Institute
- [6] ISO 14064-1 《Greenhouse gases -- Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals》
- [7] Tool to determine the mass flow of a greenhouse gas in a gaseous stream, CDM-Executive Board
-