



中华人民共和国国家标准

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

Requirements of the greenhouse gas emissions accounting and reporting—
Part 10: Chemical production enterprise

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
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
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	3
4.1 概述	3
4.2 核算和报告范围	4
5 核算步骤与核算方法	5
5.1 核算步骤	5
5.2 核算方法	5
6 数据质量管理	12
7 报告内容和格式	13
7.1 概述	13
7.2 报告主体基本信息	13
7.3 温室气体排放量	13
7.4 活动数据及来源	13
7.5 排放因子数据及来源	13
附录 A (资料性附录) 报告格式模板	14
附录 B (资料性附录) 相关参数推荐值	22
参考文献	27

前 言

GB/T 32151《温室气体排放核算与报告要求》拟分为以下若干部分：

- 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；

.....

本部分为 GB/T 32151 的第 10 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由国家发展与改革委员会应对气候变化司提出。

本部分由全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC 548)归口。

本部分负责起草单位：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、中国石油和化学工业联合会、中国电石工业协会、中国氮肥工业协会、全国乙烯工业协会。

本部分主要起草人：陈健华、于胜民、林翎、李湘、陈亮、李靖、鲍威、李永亮、孙亮、郭慧婷、孙伟善、焦阳、曹占高、陈广卫。

温室气体排放核算与报告要求

第 10 部分：化工生产企业

1 范围

GB/T 32151 的本部分规定了化工生产企业温室气体排放量的核算和报告相关的术语、核算边界、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。

本部分适用于化工生产企业温室气体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部分提供的方法核算温室气体排放量,并编制企业温室气体排放报告。如存在本部分未涉及的石油化工或氟化工生产、或伴有温室气体排放行为的其他生产活动,还应同时参考相关行业的企业温室气体排放核算与报告要求标准进行核算并汇总报告。

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/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 煤中碳和氢的测定方法

GB/T 3286.1 石灰石及白云石化学分析方法 第 1 部分:氧化钙和氧化镁含量的测定 络合滴定法和火焰原子吸收光谱法

GB/T 3286.9 石灰石及白云石化学分析方法 二氧化碳含量的测定 烧碱石棉吸收重量法

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 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 22723 天然气能量的测定

SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法(元素分析仪法)

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。

[GB/T 32150—2015,定义 3.1]

注:本部分涉及的温室气体指二氧化碳(CO₂)和氧化亚氮(N₂O)。

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。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.2]

3.3

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：本部分中不包括石油化工企业和氟化工企业。

3.4

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。

3.5

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。

3.6

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。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.7]

3.7

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。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.8]

3.8

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。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.9]

3.9

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。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.10]

3.10

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他单位从而免于排放到大气中的二氧化碳。

3.11

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。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.12]

3.12

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量的系数。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.13]

3.13

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。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.14]

3.14

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。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.15]

3.15

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent**CO₂e**

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。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.16]

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)。

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,报告主体可参考图 1 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他碳氢化合物;
- 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图 1。

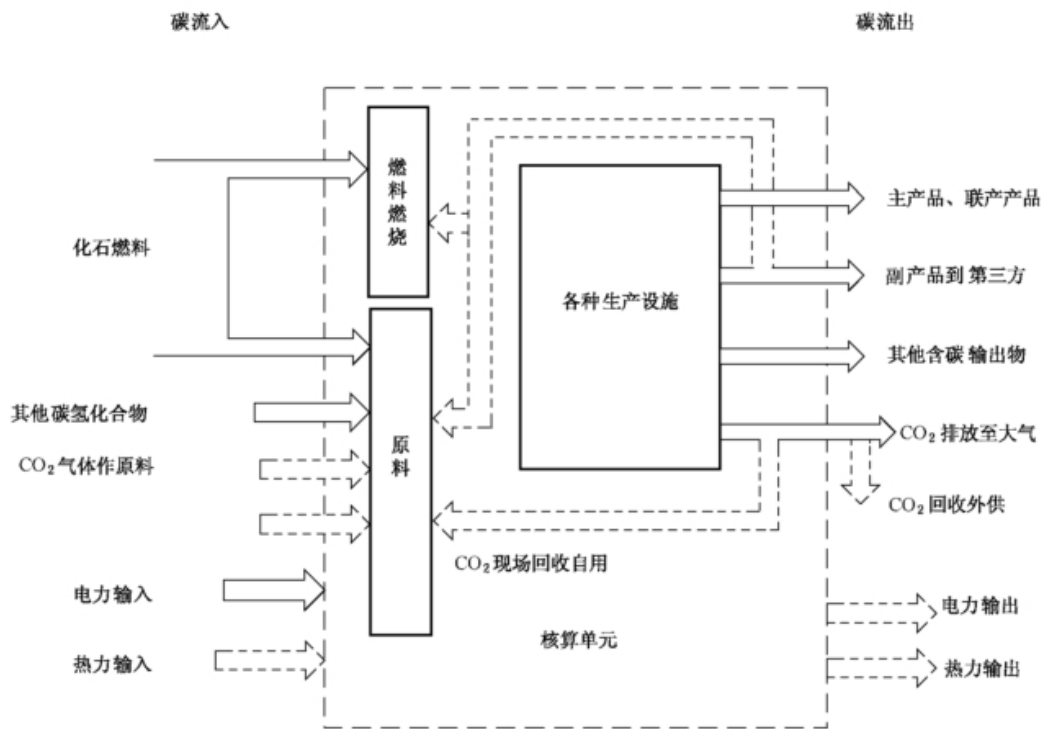


图 1 化工生产企业分核算单元的碳源流识别示意图

如果报告主体除化工生产外还存在其他产品生产活动,并存在本部分未涵盖的温室气体排放环节,则应参考其他相关行业的企业温室气体排放核算与报告要求进行核算并汇总报告(参见附录 A)。

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,并分别计算各自的温室气体排放量和排放总量。

4.2.2 燃料燃烧排放

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

过程排放是指化石燃料和其他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(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他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

化工生产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

化工生产企业输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。

5 核算步骤与核算方法

5.1 核算步骤

报告主体进行企业温室气体排放核算的完整工作流程包括以下步骤:

- a) 识别排放源;
- b) 收集活动数据;
- c) 选择和获取排放因子数据;
- d) 分别计算燃料燃烧排放量、过程排放量、购入和输出的电力及热力产生的排放量;
- e) 汇总计算企业温室气体排放量。

5.2 核算方法

5.2.1 概述

化工生产企业的温室气体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),按式(1)计算:

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

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_2e);
- $E_{\text{燃烧},i}$ —— 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_2e);
- $E_{\text{过程},i}$ —— 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_2e);
- $E_{\text{购入电},i}$ —— 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_2e);
- $E_{\text{购入热},i}$ —— 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_2e);
- $R_{\text{CO}_2\text{回收},i}$ —— 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_2e);
- $E_{\text{输出电},i}$ —— 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_2e);
- $E_{\text{输出热},i}$ —— 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_2e);
- i —— 核算单元编号。

5.2.2 燃料燃烧排放

5.2.2.1 计算公式

核算单元的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量是核算期内各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放量按式(2)计算:

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

式中:

- $E_{\text{燃烧},i}$ ——核算期内核算单元 i 的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e);
- AD_j ——核算期内第 j 种化石燃料用作燃料燃烧的消费量,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(10⁴Nm³);
- 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/10⁴Nm³);
- OF_j ——核算期内第 j 种化石燃料的碳氧化率;
- GWP_{CO_2} ——二氧化碳的全球变暖潜势,取值为 1;
- $\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比;
- i ——核算单元编号;
- j ——化石燃料类型代号。

5.2.2.2 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账或统计报表来确定,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。

5.2.2.3 排放因子获取

5.2.2.3.1 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分数及该组分化学分子式中碳原子的数目计算含碳量,见式(3):

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

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/10⁴Nm³);
- φ_n ——待测气体每种气体组分 n 的体积分数,取值范围 0~1,例如 95%的体积分数取值为 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(Nm³/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,并按式(4)计算燃料的含碳量:

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

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/10⁴Nm³);

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/10⁴Nm³);

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),参见表 B.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表 B.1 的推荐值。

5.2.2.3.2 燃料碳氧化率

燃料碳氧化率参考表 B.1 中的推荐值。

5.2.3 过程排放

5.2.3.1 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,计算公式见式(5)~式(7):

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

其中:

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

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

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(tCO₂e);

$E_{\text{CO}_2\text{过程},i}$ ——核算期内核算单元 i 的工业生产过程产生的二氧化碳排放总量,单位为吨二氧化碳(tCO₂);

$E_{\text{CO}_2\text{原料},i}$ ——核算期内核算单元 i 的化石燃料和其他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(tCO₂);

$E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐},i}$ ——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(tCO₂);

$E_{\text{N}_2\text{O过程},i}$ ——核算期内核算单元 i 的工业生产过程产生的氧化亚氮排放总量,单位为吨氧化亚氮(tN₂O);

$E_{\text{N}_2\text{O硝酸},i}$ ——核算期内核算单元 i 的硝酸生产过程的氧化亚氮排放,单位为吨氧化亚氮(tN₂O);

$E_{\text{N}_2\text{O己二酸},i}$ ——核算期内核算单元 i 的己二酸生产过程的氧化亚氮排放,单位为吨氧化亚氮(tN₂O);

- GWP_{CO_2} ——二氧化碳的全球变暖潜势值,取值为 1;
- GWP_{N_2O} ——氧化亚氮的全球变暖潜势值,取值为 310。

5.2.3.2 原料产生的二氧化碳排放

5.2.3.2.1 计算公式

化石燃料和其他碳氢化合物用作原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:

$$E_{CO_2 \text{原料},i} = \left\{ \sum_r (AD_{i,r} \times CC_{i,r}) - \left[\sum_p (AD_{i,p} \times CC_{i,p}) + \sum_w (AD_{i,w} \times CC_{i,w}) \right] \right\} \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- $E_{CO_2 \text{原料},i}$ ——第 i 个核算单元的化石燃料和其他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(tCO_2);
- $AD_{i,r}$ ——第 i 个核算单元的原料 r 的投入量,对固体或液体原料,单位为吨(t);对气体原料,单位为万标立方米($10^4 Nm^3$);
- $CC_{i,r}$ ——第 i 个核算单元的原料 r 的含碳量,对固体或液体原料,单位为吨碳每吨(tC/t);对气体原料,单位为吨碳每万标立方米($tC/10^4 Nm^3$);
- 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;
- $AD_{i,p}$ ——第 i 个核算单元的碳产品 p 的产量,对固体或液体产品,单位为吨(t);对气体产品,单位为万标立方米($10^4 Nm^3$);
- $CC_{i,p}$ ——第 i 个核算单元的碳产品 p 的含碳量,对固体或液体产品,单位为吨碳每吨(tC/t);对气体产品,单位为吨碳每万标立方米($tC/10^4 Nm^3$);
- 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;
- $AD_{i,w}$ ——第 i 个核算单元的其他含碳输出物 w 的输出量,单位为吨(t);
- $CC_{i,w}$ ——第 i 个核算单元的其他含碳输出物 w 的含碳量,单位为吨碳每吨(tC/t);
- w ——流出核算单元且没有计入产品范畴的其他含碳输出物种类,如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废弃物;
- $\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

5.2.3.2.2 活动数据获取

企业应结合碳源流的识别和划分情况,以企业台账或统计报表为据,分别确定原料投入量、含碳产品产量以及其他含碳输出物的活动数据。

5.2.3.2.3 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。

对其他原料、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分数及该组分化学分子式中碳原子的数目按式(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,或参考表 B.2 推荐值。

5.2.3.3 碳酸盐使用过程中产生的二氧化碳排放

5.2.3.3.1 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,见式(9):

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

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(tCO_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;

$AD_{i,j}$ ——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(t);

$EF_{i,j}$ ——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碳酸盐(tCO_2/t 碳酸盐);

$PUR_{i,j}$ ——第 i 个核算单元的碳酸盐 j 以质量分数表示的纯度,以%表示。

5.2.3.3.2 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,应分别根据企业台账或统计报表来确定,不包括碳酸盐在使用过程中形成碳酸氢盐或 CO_3^{2-} 发生转移而未产生二氧化碳的部分。

5.2.3.3.3 排放因子数据获取

企业可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 CO_3^{2-} 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表 B.3 中的推荐值。

5.2.3.4 硝酸生产过程的氧化亚氮排放

5.2.3.4.1 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_x /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,见式(10):

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

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_2O);

j ——硝酸生产技术类型;

k —— NO_x /氧化亚氮尾气处理设备类型;

$AD_{i,j}$ ——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);

$EF_{i,j}$ ——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($\text{kgN}_2\text{O}/\text{tHNO}_3$);

$\eta_{i,k}$ ——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,以%表示;

$\mu_{i,k}$ ——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,以%表示。

5.2.3.4.2 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账或统计报表来确定。

5.2.3.4.3 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表 B.4;NO_x/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表 B.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。

5.2.3.5 己二酸生产过程的氧化亚氮排放

5.2.3.5.1 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_x/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,见式(11):

$$E_{N_2O\text{己二酸},i} = \sum_{j,k} [AD_{i,j} \times EF_{i,j} \times (1 - \eta_{i,k} \times \mu_{i,k}) \times 10^{-3}] \dots\dots\dots (11)$$

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(tN₂O);
- j ——己二酸生产工艺,分为硝酸氧化工艺、其他工艺两类;
- k ——NO_x/氧化亚氮尾气处理设备类型;
- $AD_{i,j}$ ——第 i 个核算单元的生产工艺 j 的己二酸产量,单位为吨(t);
- $EF_{i,j}$ ——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(kgN₂O/tC₆H₁₀O₄);
- $\eta_{i,k}$ ——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,以%表示;
- $\mu_{i,k}$ ——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,%表示。

5.2.3.5.2 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账或统计报表来确定。

5.2.3.5.3 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 300 kg N₂O/tC₆H₁₀O₄,其他生产工艺的氧化亚氮生成因子可设为 0;NO_x/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表 B.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。

5.2.4 二氧化碳回收利用量

5.2.4.1 计算公式

每个核算单元回收且外供的二氧化碳量按式(12)计算:

$$R_{\text{CO}_2\text{回收},i} = Q_i \times \text{PUR}_{\text{CO}_2,i} \times 19.77 \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中:

- $R_{\text{CO}_2\text{回收},i}$ ——第*i*个核算单元的二氧化碳回收利用量,单位为吨二氧化碳(tCO₂);
- Q_i ——第*i*个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(10⁴Nm³);
- $\text{PUR}_{\text{CO}_2,i}$ ——第*i*个核算单元的二氧化碳外供气体的纯度(二氧化碳体积分数),以%表示;
- 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(tCO₂/10⁴Nm³)。

5.2.4.2 活动数据的获取

二氧化碳气体回收外供量应根据企业台账或统计报表来确定。

5.2.4.3 排放因子数据的获取

二氧化碳外供气体的二氧化碳纯度应根据企业台账记录来确定。

5.2.5 购入和输出的电力、热力产生的排放

5.2.5.1 计算公式

a) 购入电力产生的二氧化碳排放量按式(13)计算:

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

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(tCO₂);
- $AD_{\text{购入电},i}$ ——核算期内核算单元*i*购入电力,单位为兆瓦时(MWh);
- $EF_{\text{电}}$ ——区域电网年平均供电排放因子,单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO₂/MWh)。

b) 购入热力产生的二氧化碳排放量按式(14)计算:

$$E_{\text{购入热},i} = AD_{\text{购入热},i} \times EF_{\text{热}} \quad \dots\dots\dots(14)$$

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(tCO₂);
- $AD_{\text{购入热},i}$ ——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(tCO₂/GJ)。

c) 输出电力产生的二氧化碳排放量按式(15)计算:

$$E_{\text{输出电},i} = AD_{\text{输出电},i} \times EF_{\text{电}} \quad \dots\dots\dots(15)$$

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(tCO₂);
- $AD_{\text{输出电},i}$ ——核算期内核算单元*i*输出电力,单位为兆瓦时(MWh);
- $EF_{\text{电}}$ ——区域电网年平均供电排放因子,单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO₂/MWh)。

d) 输出热力产生的二氧化碳排放量按式(16)计算:

$$E_{\text{输出热},i} = AD_{\text{输出热},i} \times EF_{\text{热}} \quad \dots\dots\dots(16)$$

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_2);

$AD_{\text{输出热},i}$ ——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_2/GJ)。

5.2.5.2 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账或统计报表为据。热力活动数据,以热力购售结算凭证或企业能源消费台账或统计报表为据。

- a) 以质量单位计量的热水可按式(17)转换为热量单位:

$$AD_{\text{热水}} = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \dots\dots\dots(17)$$

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($^{\circ}\text{C}$);

4.1868 ——水在常温常压下的比热容,单位为千焦每千克摄氏度[$\text{kJ}/(\text{kg}^{\circ}\text{C})$]。

- b) 以质量单位计量的蒸汽可按式(18)转换为热量单位:

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \dots\dots\dots(18)$$

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表 B.7 和表 B.8。

5.2.5.3 排放因子数据的获取

包括:

- a) 电力消费的排放因子应根据企业生产场地及目前的东北、华北、华东、华中、西北、南方电网划分,选用国家主管部门的最近年份发布数据相应区域电网排放因子。
- b) 热力消费的排放因子可取推荐值 $0.11\text{tCO}_2/\text{GJ}$,也可采用政府主管部门发布的官方数据。

6 数据质量管理

报告主体宜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) 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。

7 报告内容和格式

7.1 概述

报告主体应参照附录 A 的格式进行报告。

7.2 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详细说明(必要时请附表和附图)。

7.3 温室气体排放量

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、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温室气体排放量。

7.4 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。

7.5 排放因子数据及来源

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。

附 录 A
(资料性附录)
报告格式模板

化工生产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,并填写了相关数据表格。现将有关情况报告如下:

- 一、企业基本情况
- 二、温室气体排放
- 三、活动数据及来源说明
- 四、排放因子数据及来源说明
- 五、其他希望说明的情况

本企业承诺对本报告的真实性的负责。

法人(签字):
年 月 日

表 A.1 报告主体_____年温室气体排放量汇总表

排放源类别	1号核算 单元	2号核算 单元	3号核算 单元	_____号 核算单元	报告主体 小计
燃料燃烧二氧化碳排放/tCO ₂ e					
过程二氧化碳排放/tCO ₂ e					
过程氧化亚氮排放/tCO ₂ e					
二氧化碳回收利用量/tCO ₂ e					
购入电力产生的二氧化碳排放/tCO ₂ e					
购入热力产生的二氧化碳排放/tCO ₂ e					
输出电力产生的二氧化碳排放/tCO ₂ e					
输出热力产生的二氧化碳排放/tCO ₂ e					
企业温室气体排放总量/tCO ₂ e	不包括购入、输出电力和热力隐含的二氧化碳排放				
	包括购入、输出电力和热力隐含的二氧化碳排放				

表 A.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 t 或 10 ⁴ Nm ³	含碳量		低位发热量 ^a		单位热值 含碳量 ^b tC/TJ	碳氧化率	
		数据 tC/t 或 tC/10 ⁴ Nm ³	来源	数据 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³	来源		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"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
烟煤		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
褐煤		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
洗精煤		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
其他洗煤		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
型煤		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
焦炭		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
原油		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
燃料油		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
汽油		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
柴油		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
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"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
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"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
石脑油		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
石油焦		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值
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"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值

表 A.2 (续)

燃料品种	燃烧量 t 或 10 ⁴ Nm ³	含碳量		低位发热量 ^a		单位热量 ^a 含碳量 ^b tC/TJ	碳氧化率	
		数据 tC/t 或 tC/10 ⁴ Nm ³	来源	数据 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³	来源		数据 %	来源
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"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	
其他石油制品		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	
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"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	
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"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	
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"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	
其他煤气		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	
天然气		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	
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"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	
其他能源品种 ^b		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 计算值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	

^a 对于通过燃料低位发热量及单位热量含碳量来估算燃料含碳量的情况请填写本栏。

^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 A.3 _____号核算单元工业生产过程中原材料产生
二氧化碳排放的活动数据和排放因子数据一览表

碳流向	物料名称	活动数据 t 或 10^4Nm^3	含碳量 ^a tC/t 或 tC / 10^4Nm^3
碳输入	无烟煤		
	焦炭		
	原油		
	石脑油		
	石油焦		
	碳电极		
	天然气		
	其他 ^b		
碳输出	甲醇		
	乙烯		
	丙烯		
	尿素		
	碳酸氢铵		
	电石		
	其他 ^b		
	炉渣		
	粉尘		
	污泥		
	其他 ^b		
^a 请在报告中阐述含碳量数据的获得方法。 ^b 请报告主体根据实际投入产出情况自行添加。			

表 A.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 t	碳酸盐成分	碳酸盐纯度(质量分数) %	二氧化碳排放因子 ^a tCO ₂ /t 碳酸盐
石灰石		CaCO ₃		
		MgCO ₃		
	 ^c		
白云石		CaCO ₃		
		MgCO ₃		
	 ^c		
菱镁石		MgCO ₃		
	 ^c		
粘土		CaCO ₃		
	 ^c		
其他 ^b	 ^c		

^a 请在报告中阐述排放因子数据的获得方法。
^b 请报告主体根据实际消耗的碳酸盐种类请自行添加。
^c 原料中如同时含其他碳酸盐成分也请分行填写,并列出碳酸盐成分名称。

表 A.5 _____号核算单元硝酸生产过程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		氧化亚氮去除率		尾气处理设备使用率 %
		数据 kgN ₂ O/tHNO ₃	来源	数据 %	来源	
高压法			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	
中压法			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	
常压法			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	
双加压法			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	
综合法			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	

表 A.6 _____号核算单元己二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

己二酸生产工艺类型	己二酸产量 t	氧化亚氮生成因子		氧化亚氮去除率		尾气处理设备使用率 %
		数据 kgN ₂ O/tC ₆ H ₁₀ O ₄	来源	数据 %	来源	
硝酸氧化			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	
其他			<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值		<input type="checkbox"/> 检测值 <input type="checkbox"/> 推荐值	

表 A.7 _____号核算单元二氧化碳回收利用率数据一览表

二氧化碳回收利用率 10 ⁴ Nm ³	二氧化碳体积分数 %	二氧化碳密度 t/10 ⁴ Nm ³

表 A.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 MWh 或 GJ	输出(外供)量 MWh 或 GJ	二氧化碳排放因子 tCO ₂ /MWh 或 tCO ₂ /GJ
电力			
蒸汽			
热水			

附录 B
(资料性附录)
相关参数推荐值

相关参数推荐值见表 B.1~表 B.8。

表 B.1 常见化石燃料特性参数推荐值

燃料品种		计量单位	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³	单位热值含碳量 tC/GJ	燃料碳 氧化率
固体 燃料	无烟煤	t	26.7 ^c	27.4×10 ^{-3b}	94%
	烟煤	t	19.570 ^d	26.1×10 ^{-3b}	93%
	褐煤	t	11.9 ^c	28.0×10 ^{-3b}	96%
	洗精煤	t	26.334 ^a	25.41×10 ^{-3b}	93%
	其他洗煤	t	12.545 ^a	25.41×10 ^{-3b}	90%
	型煤	t	17.460 ^d	33.60×10 ^{-3d}	90%
	焦炭	t	28.435 ^a	29.5×10 ^{-3b}	93%
液体 燃料	原油	t	41.816 ^a	20.1×10 ^{-3b}	98%
	燃料油	t	41.816 ^a	21.1×10 ^{-3b}	98%
	汽油	t	43.070 ^a	18.9×10 ^{-3b}	98%
	柴油	t	42.652 ^a	20.2×10 ^{-3b}	98%
	煤油	t	43.070 ^a	19.6×10 ^{-3b}	98%
	石油焦	t	32.5 ^c	27.50×10 ^{-3b}	98%
	其他石油制品	t	40.2 ^c	20.0×10 ^{-3c}	98%
	焦油	t	33.453 ^a	22.0×10 ^{-3c}	98%
	粗苯	t	41.816 ^a	22.7×10 ^{-3d}	98%
	炼厂干气	t	45.998 ^a	18.2×10 ^{-3b}	99%
	液化石油气	t	50.179 ^a	17.2×10 ^{-3b}	98%
	液化天然气	t	44.2 ^c	17.2×10 ^{-3b}	98%
气体 燃料	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.31 ^a	15.3×10 ^{-3b}	99%
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	179.81 ^a	13.58×10 ^{-3b}	99%
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	33.00 ^d	70.8×10 ^{-3c}	99%
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.00 ^d	49.6×10 ^{-3d}	99%
	密闭电石炉气	10 ⁴ Nm ³	111.190 ^d	39.51×10 ^{-3d}	99%
	其他煤气	10 ⁴ Nm ³	52.270 ^a	12.2×10 ^{-3b}	99%

^a 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2013》。
^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》。
^d 数据取值来源为行业经验值。

表 B.2 常见化工产品的含碳量推荐值

产品名称	含碳量 tC/t
乙腈	0.585 2
丙烯腈	0.666 4
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	0.444 4
甲醇	0.375
甲烷	0.749
乙烷	0.856
丙烷	0.817
丙烯	0.856 3
氯乙烯单体	0.384
尿素	0.200
碳酸氢铵	0.151 9
标准电石 ^a	0.314

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

表 B.3 常见碳酸盐的二氧化碳排放因子推荐值

碳酸盐	排放因子 tCO ₂ /t
CaCO ₃	0.439 7
MgCO ₃	0.522 0
Na ₂ CO ₃	0.414 9
NaHCO ₃	0.523 7
FeCO ₃	0.379 9
MnCO ₃	0.382 9
BaCO ₃	0.223 0
Li ₂ CO ₃	0.595 5
K ₂ CO ₃	0.318 4
SrCO ₃	0.298 0
CaMg(CO ₃) ₂	0.477 3

表 B.4 硝酸生产过程氧化亚氮生成因子推荐值

技术类型	生成因子 kgN ₂ O/tHNO ₃	备 注
高压法	13.9	高压法指氨的氧化和 NO _x 吸收均在 0.71 MPa~1.2 MPa 的压力下进行
中压法	11.77	中压法指氨的氧化和 NO _x 吸收均在 0.35 MPa~0.6 MPa 的压力下进行
常压法	9.72	常压法指氨的氧化与 NO _x 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 MPa~0.6 MPa), NO _x 吸收采用高压(1.0 MPa~1.5 MPa)
综合法	7.5	综合法指氨的氧化在常压下进行, NO _x 吸收在 0.3 MPa~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 B.5 硝酸生产中不同尾气处理技术的氧化亚氮去除率

NO _x /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 B.6 己二酸生产中不同尾气处理技术的氧化亚氮去除率

NO _x /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 B.7 饱和蒸汽热焓表

压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg	压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg
0.001	6.98	2 513.8	1.00	179.88	2 777.0
0.002	17.51	2 533.2	1.10	184.06	2 780.4
0.003	24.10	2 545.2	1.20	187.96	2 783.4
0.004	28.98	2 554.1	1.30	191.6	2 786.0
0.005	32.90	2 561.2	1.40	195.04	2 788.4
0.006	36.18	2 567.1	1.50	198.28	2 790.4
0.007	39.02	2 572.2	1.60	201.37	2 792.2
0.008	41.53	2 576.7	1.70	204.3	2 793.8
0.009	43.79	2 580.8	1.80	207.1	2 795.1
0.010	45.83	2 584.4	1.90	209.79	2 796.4
0.015	54.00	2 598.9	2.00	212.37	2 797.4
0.020	60.09	2 609.6	2.20	217.24	2 799.1
0.025	64.99	2 618.1	2.40	221.78	2 800.4
0.030	69.12	2 625.3	2.60	226.03	2 801.2
0.040	75.89	2 636.8	2.80	230.04	2 801.7
0.050	81.35	2 645.0	3.00	233.84	2 801.9
0.060	85.95	2 653.6	3.50	242.54	2 801.3
0.070	89.96	2 660.2	4.00	250.33	2 799.4
0.080	93.51	2 666.0	5.00	263.92	2 792.8
0.090	96.71	2 671.1	6.00	275.56	2 783.3
0.10	99.63	2 675.7	7.00	285.8	2 771.4
0.12	104.81	2 683.8	8.00	294.98	2 757.5
0.14	109.32	2 690.8	9.00	303.31	2 741.8
0.16	113.32	2 696.8	10.0	310.96	2 724.4
0.18	116.93	2 702.1	11.0	318.04	2 705.4
0.20	120.23	2 706.9	12.0	324.64	2 684.8
0.25	127.43	2 717.2	13.0	330.81	2 662.4
0.30	133.54	2 725.5	14.0	336.63	2 638.3
0.35	138.88	2 732.5	15.0	342.12	2 611.6
0.40	143.62	2 738.5	16.0	347.32	2 582.7
0.45	147.92	2 743.8	17.0	352.26	2 550.8
0.50	151.85	2 748.5	18.0	356.96	2 514.4
0.60	158.84	2 756.4	19.0	361.44	2 470.1
0.70	164.96	2 762.9	20.0	365.71	2 413.9
0.80	170.42	2 768.4	21.0	369.79	2 340.2
0.90	175.36	2 773.0	22.0	373.68	2 192.5

表 B.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 °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	2 611.3	251.2	251.2	251.9	253.6	255.3	256.9	259.4	262.8	267.8	272	276.1
80 °C	2 649.3	335	335.3	335.7	337.3	338.8	340.4	342.8	346	350.8	354.8	358.7
100 °C	2 687.3	2 676.5	419.4	419.7	421.2	422.7	424.2	426.5	429.5	434	437.8	441.6
120 °C	2 725.4	2 716.8	503.9	504.3	505.7	507.1	508.5	510.6	513.5	517.7	521.3	524.9
140 °C	2 763.6	2 756.6	589.2	589.5	590.8	592.1	593.4	595.4	598	602	605.4	603.1
160 °C	2 802	2 796.2	2 767.3	675.7	676.9	678	679.2	681	683.4	687.1	690.2	693.3
180 °C	2 840.6	2 835.7	2 812.1	2 777.3	764.1	765.2	766.2	767.8	769.9	773.1	775.9	778.7
200 °C	2 879.3	2 875.2	2 855.5	2 827.5	853	853.8	854.6	855.9	857.7	860.4	862.8	856.2
220 °C	2 918.3	2 914.7	2 898	2 874.9	943.9	944.4	945.0	946	947.2	949.3	951.2	953.1
240 °C	2 957.4	2 954.3	2 939.9	2 920.5	2 823	1 037.8	1 038.0	1 038.4	1 039.1	1 040.3	1 041.5	1 024.8
260 °C	2 996.8	2 994.1	2 981.5	2 964.8	2 885.5	1 135	1 134.7	1 134.3	1 134.1	1 134	1 134.3	1 134.8
280 °C	3 036.5	3 034	3 022.9	3 008.3	2 941.8	2 857	1 236.7	1 235.2	1 233.5	1 231.6	1 230.5	1 229.9
300 °C	3 076.3	3 074.1	3 064.2	3 051.3	2 994.2	2 925.4	2 839.2	1 343.7	1 339.5	1 334.6	1 331.5	1 329
350 °C	3 177	3 175.3	3 167.6	3 157.7	3 115.7	3 069.2	3 017.0	2 924.2	2 753.5	1 648.4	1 626.4	1 611.3
400 °C	3 279.4	3 278	3 217.8	3 264	3 231.6	3 196.9	3 159.7	3 098.5	3 004	2 820.1	2 583.2	2 159.1
420 °C	3 320.96	3 319.68	3 313.8	3 306.6	3 276.9	3 245.4	3 211.0	3 155.98	3 072.72	2 917.02	2 730.76	2 424.7
440 °C	3 362.52	3 361.36	3 355.9	3 349.3	3 321.9	3 293.2	3 262.3	3 213.46	3 141.44	3 013.94	2 878.32	2 690.3
450 °C	3 383.3	3 382.2	3 377.1	3 370.7	3 344.4	3 316.8	3 288.0	3 242.2	3 175.8	3 062.4	2 952.1	2 823.1
460 °C	3 404.42	3 403.34	3 398.3	3 392.1	3 366.8	3 340.4	3 312.4	3 268.58	3 205.24	3 097.96	2 994.68	2 875.26
480 °C	3 446.66	3 445.62	3 440.9	3 435.1	3 411.6	3 387.2	3 361.3	3 321.34	3 264.12	3 169.08	3 079.84	2 979.58
500 °C	3 488.9	3 487.9	3 483.7	3 478.3	3 456.4	3 433.8	3 410.2	3 374.1	3 323	3 240.2	3 165	3 083.9
520 °C	3 531.82	3 530.9	3 526.9	3 521.86	3 501.28	3 480.12	3 458.6	3 425.1	3 378.4	3 303.7	3 237	3 166.1
540 °C	3 574.74	3 573.9	3 570.1	3 565.42	3 546.16	3 526.44	3 506.4	3 475.4	3 432.5	3 364.6	3 304.7	3 241.7
550 °C	3 593.2	3 595.4	3 591.7	3 587.2	3 568.6	3 549.6	3 530.2	3 500.4	3 459.2	3 394.3	3 337.3	3 277.7
560 °C	3 618	3 617.22	3 613.64	3 609.24	3 591.18	3 572.76	3 554.1	3 525.4	3 485.8	3 423.6	3 369.2	3 312.6
580 °C	3 661.6	3 660.86	3 657.52	3 653.32	3 636.34	3 619.08	3 601.6	3 574.9	3 538.2	3 480.9	3 431.2	3 379.8
600 °C	3 705.2	3 704.5	3 701.4	3 697.4	3 681.5	3 665.4	3 649.0	3 624	3 589.8	3 536.9	3 491.2	3 444.2

参 考 文 献

- [1] GB/T 32150—2015 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(试行),国家发展和改革委员会办公厅
 - [3] 2005 中国温室气体清单研究,国家发展和改革委员会应对气候变化司
 - [4] 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)
 - [5] 确定气流中某种温室气体质量流量的工具(Tool to determine the mass flow of a greenhouse gas in a gaseous stream),联合国清洁发展机制执行委员会(CDM-Executive Board)
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
温室气体排放核算与报告要求
第 10 部分：化工生产企业
GB/T 32151.10—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址：www.gb168.cn

服务热线：400-168-0010

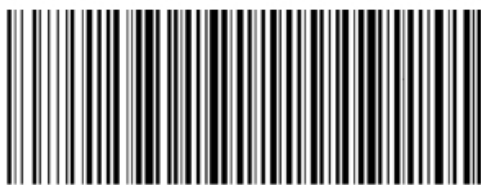
010-68522006

2015 年 11 月第一版

*

书号：155066·1-53227

版权专有 侵权必究



GB/T 32151.10-2015

中国标准出版社授权北京万方数据股份有限公司在中国境内(不含港澳台地区)推广使用