

T/NMSP

内蒙古标准发展促进会团体标准

T/NMSP 76.6—2025

煤化工行业温室气体排放核算与报告要求 第6部分：煤制尿素企业

Requirements of greenhouse gas emissions accounting and reporting in
coal chemical industry—Part 6: Coal-to-urea enterprises

2025-09-26 发布

2025-09-26 实施

目 次

前言II

引言III

1 范围1

2 规范性引用文件1

3 术语和定义1

4 工作程序和内容2

5 核算边界和排放源的确定3

6 核算要求及排放量计算3

7 数据质量管理要求8

8 报告内容和格式8

附录 A（资料性）相关参数缺省值10

附录 B（资料性）计量器具配备示例13

附录 C（资料性）相关参数实测值统计16

附录 D（资料性）温室气体排放报告模板17

参考文献26

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是T/NMSP 76《煤化工行业温室气体排放核算与报告要求》的第6部分。T/NMSP 76已经发布了以下部分：

- 第1部分：煤制甲醇企业；
- 第2部分：煤制油企业；
- 第3部分：煤制烯烃企业；
- 第4部分：煤制天然气企业；
- 第5部分：煤制乙二醇企业；
- 第6部分：煤制尿素企业。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由鄂尔多斯市检验检测中心提出。

本文件由内蒙古标准发展促进会归口。

本文件起草单位：鄂尔多斯市检验检测中心、内蒙古博大实地化学有限公司。

本文件主要起草人：王季锋、王柏辉、秦亚平、薛雯璐、杨晨辉、薛彦伦、王海艳、刘雨丹、李娜、张红、刘洋、郭海霞、梁栋明、李贵丽。

引 言

温室气体排放核算与报告是落实国家温室气体排放控制目标、积极应对气候变化的重要基础性工作。为规范煤化工企业温室气体排放核算方法，加强企业温室气体排放数据管理，按照国家有关温室气体排放核算与报告的要求，制定本文件系列内容，以期为煤化工企业提供一套系统、科学、可操作的温室气体排放核算与报告方法，旨在帮助企业准确核算温室气体排放量，为政府部门制定相关政策提供技术支持，同时也为行业内的碳排放权交易、碳减排目标设定等提供参考依据。

煤化工行业温室气体排放核算与报告要求系列文件从不同类型的煤化工企业层面规定了温室气体排放核算与报告要求，目的是对于不同类型的煤化工企业，规定其核算边界和排放源确定、核算要求及排放量计算、数据质量管理要求、报告内容和格式等。拟分为以下内容：

- 第1部分：煤制甲醇企业；
- 第2部分：煤制油企业；
- 第3部分：煤制烯烃企业；
- 第4部分：煤制天然气企业；
- 第5部分：煤制乙二醇企业；
- 第6部分：煤制尿素企业。

为便于国内国际交流，根据联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）的有关要求，本系列文件的量值以“国际量值单位+物质（元素）”或“物质（元素）+国际量值单位”的形式表示，如 tCO_2 表示吨二氧化碳、 tC/t 表示吨碳每吨、 tC/GJ 表示吨碳每吉焦、 Nm^3 表示标准状况下的立方米等。

煤化工行业温室气体排放核算与报告要求

第 6 部分：煤制尿素企业

1 范围

本文件规定了煤制尿素企业温室气体排放量的核算与报告要求，包括核算边界和排放源的确定、核算要求及排放量计算、数据质量管理要求、报告内容和格式等。

本文件适用于煤制尿素企业温室气体排放量的核算与报告，以尿素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温室气体排放量，并编制企业温室气体排放报告。

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，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 211 煤中全水分的测定方法
- 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 474 煤样的制备方法
- GB/T 475 商品煤样人工采取方法
- GB/T 476 煤中碳和氢的测定方法
- 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 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 13610 天然气的组成分析 气相色谱法
- GB/T 19494.1 煤炭机械化采样第1部分：采样方法
- GB/T 19494.2 煤炭机械化采样 第2部分：煤样的制备
- GB/T 23938 高纯二氧化碳
- GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求
- GB/T 30732 煤的工业分析方法 仪器法
- GB/T 30733 煤中碳氢氮的测定 仪器法
- NB/SH/T 0230 液化石油气组成的测定 气相色谱法
- NB/SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮的测定 元素分析仪法

3 术语和定义

GB/T 31428、GB/T 32150、GB/T 32151.10界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

温室气体 greenhouse gas

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

注：本文件中所描述的温室气体特指二氧化碳（CO₂）。

[来源：GB/T 32150，3.1，有修改]

3.2

煤制尿素 coal to urea

以煤为原料，经过气化合成尿素的工艺。

3.3

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。

[来源：GB/T 32150, 3.2]

3.4

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：如各种化石燃料消耗量、原料消耗量、净购入电量、净购入热量、产品产量等。

[来源：GB/T 32150, 3.12, 有修改]

3.5

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

[来源：GB/T 32150, 3.13]

3.6

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。

[来源：GB/T 32151.10-2023, 3.11]

4 工作程序和内容

煤制尿素企业温室气体排放核算和报告工作程序见图1，具体工作程序和内容如下：

- a) 核算边界和排放源确定：确定煤制尿素企业核算边界，识别纳入边界的排放设施和排放源；
- b) 燃料燃烧排放核算：收集活动数据、确定排放因子，计算燃料燃烧排放量；
- c) 过程排放核算：收集活动数据、确定排放因子，计算煤制尿素过程排放量；
- d) 净购入电力、热力产生的排放核算：收集活动数据、确定排放因子，计算净购入电力、热力产生的排放量；
- e) 二氧化碳回收利用量核算：收集活动数据，计算二氧化碳回收利用产生的排放量；
- f) 排放量计算：汇总计算煤制尿素企业的二氧化碳排放量；
- g) 定期报告：定期报告温室气体排放数据及相关生产信息，存证必要的支撑材料；
- h) 数据质量管理：明确活动数据获取、实测参数及排放因子等数据质量管理的一般要求。

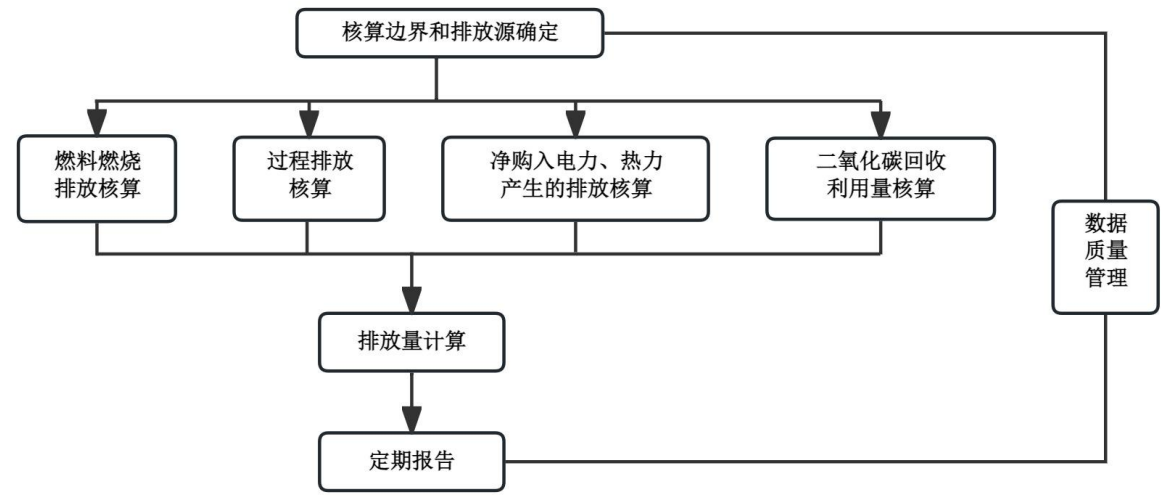


图1 工作程序

5 核算边界和排放源的确定

5.1 核算边界

报告主体是以煤制尿素生产为主营业务的法人或视同法人的独立核算单位为边界，温室气体排放核算和报告范围包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统产生的温室气体排放。其中，辅助生产系统包括主要生产管理和调度指挥系统、动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括厂区内为生产服务的主要用于办公生活目的的部门、单位和设施（如车间浴室、保健站、办公场所、自营的职工食堂、公务车辆及班车等）。

如果报告主体涉及使用外购非化石能源电力，不应直接扣减，应单独进行报告。

如果报告主体除煤制尿素生产外还存在自备电厂和其他非煤制烯烃产品生产活动，并存在本文件未涵盖的温室气体排放环节，则应按照其相应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。核算边界图见图2。

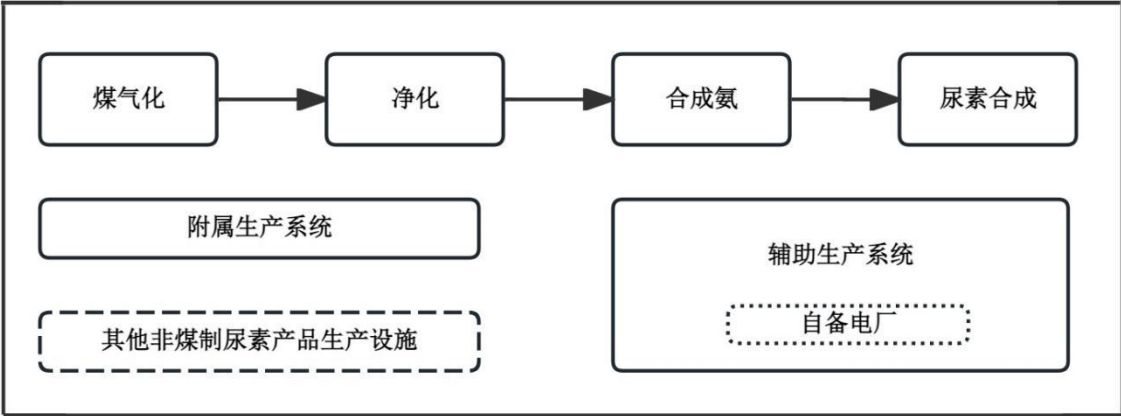


图2 核算边界示意图

5.2 排放源

煤制尿素生产企业温室气体排放核算和报告的排放源具体如下：

- a) 化石燃料燃烧排放：化石燃料（煤、柴油、天然气等）在各种类型的固定或移动燃烧设备中（如锅炉、运输车辆等）燃烧产生的二氧化碳排放；
- b) 原材料产生的排放：煤用作原材料产生的二氧化碳排放；
- c) 含碳产品隐含的排放：生产过程中部分碳固化在尿素中，这部分对应的二氧化碳排放予以扣减；
- d) 其他含碳输出物隐含的排放：生产过程中产生的且没有计入产品范畴的其他含碳输出物种类，如气化炉渣等含碳的废物；
- e) 二氧化碳回收利用隐含的排放：回收燃料燃烧或工业生产的二氧化碳并作为产品外供给其他单位从而应予扣减的二氧化碳，不包括企业现场回收自用的部分；
- f) 净购入电力和热力消费引起的排放：净购入使用的电力和热力（蒸汽、热水）所对应的电力或热力生产环节产生的二氧化碳排放。

6 核算要求及排放量计算

6.1 煤制尿素企业温室气体排放计算

煤制尿素企业温室气体排放量总量等于化石燃料燃烧排放，煤制尿素过程排放，净购入电力和热力排放之和，按公式（1）计算。若企业核算边界内包含二氧化碳回收利用，应扣除二氧化碳回收利用量。

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{净购入电}} + E_{\text{净购入热}} - E_{\text{CO}_2\text{回收}} \quad (1)$$

式中：

- $E_{\text{燃烧}}$ ——化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $E_{\text{过程}}$ ——煤制尿素过程产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $E_{\text{净购入电}}$ ——净购入使用电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $E_{\text{净购入热}}$ ——净购入使用热力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $E_{\text{CO}_2\text{回收}}$ ——二氧化碳回收利用量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

6.2 化石燃料燃烧排放核算要求

6.2.1 计算公式

6.2.1.1 化石燃料燃烧排放量是各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加和，按公式（2）计算。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times C_{\text{ar},i} \times OF_i \times \frac{44}{12}) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $E_{\text{燃烧}}$ ——化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 I ——化石燃料类型代号；
 AD_i ——第 i 种化石燃料消耗量，对于固体或液体燃料，单位为吨（t）；对于气体燃料，单位为万标准立方米（10⁴Nm³）；
 $C_{\text{ar},i}$ ——第 i 种化石燃料收到基元素碳含量，对于固体或液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对于气体燃料，单位为吨碳每万标准立方米（tC/10⁴Nm³）；
 OF_i ——第 i 种化石燃料碳氧化率，以%表示；
 $44/12$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

6.2.1.2 对于开展固体燃料元素碳实测的，其收到基元素碳含量采用公式（3）换算。

$$C_{\text{ar}} = C_{\text{ad}} \times \frac{100 - M_{\text{ar}}}{100 - M_{\text{ad}}} \text{ 或 } C_{\text{ar}} = C_{\text{d}} \times \frac{100 - M_{\text{ar}}}{100} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- C_{ar} ——收到基元素碳含量，单位为吨碳每吨（tC/t）；
 C_{ad} ——空气干燥基元素碳含量，单位为吨碳每吨（tC/t）；
 M_{ar} ——收到基水分，以%表示；
 M_{ad} ——空气干燥基水分，以%表示；
 C_{d} ——干燥基元素碳含量，单位为吨碳每吨（tC/t）。

6.2.1.3 对于未开展元素碳实测的，其收到基元素碳含量采用公式（4）换算。

$$C_{\text{ar},i} = NCV_{\text{ar},i} \times CC_i \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- $C_{\text{ar},i}$ ——化石燃料品种 i 的收到基元素碳含量，对于固体或液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对于气体燃料，单位为吨碳每万标准立方米（tC/10⁴Nm³）；
 $NCV_{\text{ar},i}$ ——化石燃料品种 i 的收到基低位发热量，对于固体或液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t）；对于气体燃料，单位为吉焦每万标准立方米（GJ/10⁴Nm³）；
 CC_i ——化石燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）。

6.2.2 数据的获取

6.2.2.1 化石燃料消耗量的计量

化石燃料消耗量应采用计量数据，不具备计量监测条件的，也可根据企业能源消费台账或统计报表确定。

6.2.2.2 元素碳含量的计量

化石燃料元素碳含量的计量如下：

- a) 燃煤元素碳含量实测时，应与燃煤消耗量状态一致（均为入炉煤或入厂煤），企业可采用每日检测数据并以日入炉煤量为权重计算月度平均收到基元素碳含量，也可采用每月缩分样检测，每日采

集入炉煤样品，每月将获得的日样品混合检测其元素碳含量，每日样品的质量应正比于该日入炉煤消耗量且基准保持一致，也可采用每月各批次入厂煤检测数据并以每批次接收量为权重计算月度平均值。检测方式可采取可自行检测、委托有资质的专业机构检测或由供应商提供，检测应按照 GB/T 476、GB/T 30733 等标准的规定执行；

- b) 燃煤报告值为干燥基或空气干燥基分析结果，应采用公式（3）转换为收到基元素碳含量，水分检测按照 GB/T 211、GB/T 212、GB/T 30732 等标准的规定执行，并做好相关原始记录；
- c) 液体燃料的元素碳含量可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测，取算术平均值为含碳量；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和化学分子式中碳原子的数目计算元素含碳量，按照 NB/SH/T 0656、GB/T 13610、NB/SH/T 0230、GB/T 8984 等标准的规定执行，计算公式见公式（5），可自行检测、委托有资质的专业机构检测或由供应商提供。

$$C_j = \sum_{n=1}^n \left(\frac{12 \times C N_n \times V\%_n}{22.4} \times 10 \right) \dots\dots\dots (5)$$

式中：

C_j —— C_j 为待测燃料气体j的含碳量，单位为吨碳每万标准立方米（ $tC/10^4 Nm^3$ ）；

j ——待测燃料气体种类；

$C N_n$ ——为燃料气体组分n化学分子式中碳原子的数目；

$V\%_n$ —— $V\%_n$ 为待测燃料气体每种气体组分n的摩尔浓度，即体积浓度。

6.2.2.3 低位发热量的计量

化石燃料低位发热量的计量如下：

- a) 燃煤收到基低位发热量的测定应与燃煤消耗量数据获取状态一致（均为入炉煤或入厂煤），应优先采用每日入炉煤检测数值。不具备入炉煤检测条件的，采用每日或每批次入厂煤检测数值。燃煤的年度平均收到基低位发热量由月度平均收到基低位发热量加权平均计算得到，其权重是燃煤月消耗量。入炉煤月度平均收到基低位发热量由每日/班所耗燃煤的收到基低位发热量加权平均计算得到，其权重是每日/班入炉煤消耗量。入厂煤月度平均收到基低位发热量由每批次平均收到基低位发热量加权平均计算得到，其权重是该月每批次入厂煤接收量。检测方式可采取自行检测、委托有资质的专业机构检测或由供应商提供，检测应按照 GB/T 213 的要求执行，当某日或某批次燃煤收到基低位发热量无实测时，或实测不符合 GB/T 213 要求时，该日或该批次的燃煤收到基低位发热量采用附录 A 中的表 A.1 规定的各燃料品种对应的缺省值；
- b) 汽油等液体燃料在每批次入厂时或每季度进行一次检测，取算术平均值为该燃料品种低位发热量；对天然气等气体燃料在每批次入厂时或每半年进行一次检测，取算术平均值为低位发热量。按照 GB/T 384、GB/T 13610 或 GB/T 11062 等标准的规定执行，可自行检测、委托有资质的专业机构检测或由供应商提供。未开展发热量实测的，可采用附录 A 中的表 A.1 规定的各燃料品种对应的缺省值。

6.2.2.4 单位热值含碳量的取值

单位热值含碳量采用附录A中的表A.1中燃料品种对应的缺省值。

6.2.2.5 碳氧化率的取值

碳氧化率采用附录A中的表A.1中燃料品种对应的缺省值。

6.3 煤制尿素过程排放核算要求

6.3.1 计算公式

采用物料平衡法，通过计算所有输入的碳和输出的碳计算煤制尿素过程排放量，以煤为原料的煤制尿素过程排放量按公式（6）计算。

$$E_{\text{过程}} = \left[AD_{\text{原料煤}} \times C_{\text{原料煤}} - (AD_{\text{尿素}} \times C_{\text{尿素}} + AD_{\text{气化渣}} \times C_{\text{气化渣}}) \right] \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $E_{\text{过程}}$ ——煤制尿素过程产生的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
 $AD_{\text{原料煤}}$ ——煤制尿素过程的原料煤消耗量，单位为吨（ t ）；
 $C_{\text{原料煤}}$ ——煤制尿素过程的原料煤的含碳量，单位为吨碳每吨（ tC/t ）；
 $AD_{\text{尿素}}$ ——尿素产量，单位为吨（ t ）；
 $C_{\text{尿素}}$ ——尿素含碳量，单位为吨碳每吨（ tC/t ）；
 $AD_{\text{气化渣}}$ ——煤制尿素过程产生的气化渣的量，单位为吨（ t ）；
 $C_{\text{气化渣}}$ ——煤制尿素过程产生的气化渣的含碳量，单位为吨碳每吨（ tC/t ）。

6.3.2 数据的获取

6.3.2.1 原料煤消耗量

原料煤消耗量应采用计量数据，不具备计量监测条件的，也可根据企业能源消费台账或统计报表确定。

6.3.2.2 原料煤含碳量

原料煤含碳量的取值参见6.2.1.2、6.2.1.3。

6.3.2.3 尿素产量

尿素产量采用出厂计量器具监测计量数据，也可根据企业台账或统计报表获取。

6.3.2.4 尿素含碳量

尿素含碳量为0.2000 tC/t 。

6.3.2.5 气化渣量

气化渣量采用出厂计量器具监测计量数据，也可根据企业台账或统计报表获取。

6.3.2.6 气化渣含碳量

气化渣含碳量应每月检测一次，可自行检测或委托外部有资质的单位进行检测，检测可按照GB/T 476、GB/T 30733等标准的规定执行。

6.4 二氧化碳回收利用率

6.4.1 计算公式

核算边界内回收且外供的二氧化碳量，若为气体形态按公式（7）计算。

$$E_{\text{CO}_2\text{回收}} = Q \times PUR_{\text{CO}_2} \times 19.77 \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- $E_{\text{CO}_2\text{回收}}$ ——二氧化碳回收利用率，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
 Q ——回收且外供的二氧化碳气体体积，单位为万标立方米（ 10^4Nm^3 ）；
 PUR_{CO_2} ——回收的二氧化碳纯度，其中气态形态指体积分数（%）；液体形态指质量分数（%）；
19.77 ——标准状况下的二氧化碳气体密度，单位为吨二氧化碳每万标立方米（ $\text{tCO}_2/10^4\text{Nm}^3$ ）。
若为液体形态按公式（8）计算。

$$E_{\text{CO}_2\text{回收}} = M_{\text{CO}_2} \times PUR_{\text{CO}_2} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

- $E_{\text{CO}_2\text{回收}}$ ——二氧化碳回收利用率，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
 M_{CO_2} ——回收且外供的二氧化碳液体质量，单位为吨（ t ）；
 PUR_{CO_2} ——回收的二氧化碳纯度，其中气态形态指体积分数（%）；液体形态指质量分数（%）。

6.4.2 数据的获取

二氧化碳回收外供量应采用出厂计量器具监测计量数据，也可根据企业台账或统计报表获取。纯度检测应按照GB/T 6052、GB/T 8984和GB/T 23938等标准的规定执行。

6.5 净购入电力、热力产生的排放

6.5.1 计算公式

6.5.1.1 净购入电力的排放按公式（9）计算。

$$E_{\text{净购入电}} = \left[(AD_{\text{购入电}} - AD_{\text{购入电网非化石电}}) - (AD_{\text{输出电}} - AD_{\text{输出电网非化石电}}) \right] \times EF_{\text{电}} \dots\dots (9)$$

式中：

- $E_{\text{净购入电}}$ ——净购入使用电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $AD_{\text{购入电}}$ ——购入的总电量，包括购入的电网电量和购入的未并入市政电网的余热电量、化石能源电量和非化石能源电量，单位为兆瓦时（MW·h）；
 $AD_{\text{购入电网非化石电}}$ ——通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量，单位为兆瓦时（MW·h）；
 $AD_{\text{输出电}}$ ——转供输出的总电量，单位为兆瓦时（MW·h）；
 $AD_{\text{输出电网非化石电}}$ ——通过市场化交易输出的非化石能源电力消费量，单位为兆瓦时（MW·h）；
 $EF_{\text{电}}$ ——电力排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MW·h）。

6.5.1.2 净购入热力的排放按公式（10）计算。

$$E_{\text{净购入热}} = (AD_{\text{购入热}} - AD_{\text{输出热}}) \times EF_{\text{热}} \dots\dots\dots (10)$$

式中：

- $E_{\text{净购入热}}$ ——净购入使用热力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $AD_{\text{购入热}}$ ——购入使用热量，单位为吉焦（GJ），以质量单位计量的蒸汽可按公式（11）计算热量，以质量单位计量的热水可采用公式（12）计算热量；
 $AD_{\text{输出热}}$ ——外供输出热量，单位为吉焦（GJ），以质量单位计量的蒸汽可按公式（11）计算热量，以质量单位计量的热水可采用公式（12）计算热量；
 $EF_{\text{热}}$ ——热力排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）。

6.5.2 数据的获取

电量、热量、电力排放因子、热力排放因子的获取方式如下：

- 购入电量和输出电量根据电表记录读数统计，读数不可获取时采用结算凭证上的数据或依据企业能源消费台账、统计报表获取；通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量，即以交易方式购买并实际执行、结算的电量，应提供发电与用电双方签订的市场化交易合同，以及电力交易机构出具的交易结算凭证。交易结算凭证应载明在核算与报告周期内的月度结算电量及其项目类型、发电企业名称、用电企业名称等；
- 购入热量和输出热量可通过流量计、温度仪表、压力仪表等计量器具获取，或通过热力购售结算凭证或依据企业能源消费台账、统计报表获取。以质量单位计量的蒸汽可按公式（11）转换为热量单位。以质量单位计量的热水可采用公式（12）转换为热量单位；
- 电力排放因子选用国家相关部门最新公布的内蒙古电力平均二氧化碳排放因子；
- 热力排放因子优先采用供热单位的实测值，也可按 0.11 tCO₂/GJ 计算。

$$AD_{\text{st}} = Ma_{\text{st}} \times (En_{\text{st}} - 83.74) \times 10^{-3} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

- AD_{st} ——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焓值，单位为千焦每千克（kJ/kg），饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓值可分别参考附录A中的表A.2和表A.3；
 83.74 ——水温为20℃时的焓值，单位为千焦每千克（kJ/kg）。

$$AD_{\text{w}} = Ma_{\text{w}} \times (T_{\text{w}} - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \dots\dots\dots (12)$$

式中：

- AD_w ——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 ——热水的温度，单位为摄氏度（℃）；
 20 ——常温下水的温度，单位为摄氏度（℃）；
 4.1868 ——水在常温常压下的比热，单位为千焦每（千克·摄氏度）（kJ/（kg·℃））。

7 数据质量管理要求

7.1 企业应按照本文件中各类数据获取要求，结合现有监测计量能力和条件，制定数据质量控制方案，方案应包括数据质量控制方案的版本及修订情况，企业基本情况、确定的核算边界、数据的确定方式、相关管理制度和质量保证体系等内容。

7.2 企业应建立温室气体排放计量器具管理制度和质量保证体系，建立计量器具、检测设备和测量仪表维护管理制度，确定计量器具管理和维护的部门及人员职责，定期对计量器具、检测设备和测量仪表进行维护管理，并记录存档。结合企业温室气体核算要求，应配备温室气体排放计量器具，计量器具技术要求宜满足附录 B 要求。建立计量器具台账，明确规定计量器具设备类型及型号、安装位置、监测频次、精度，以及规定的检定或校准频次。明确排放相关计量、检测、核算、报告和管理工作的负责部门及其职责、具体工作要求、工作流程等。

7.3 所有涉及本文件中元素碳含量、低位发热量检测的煤样，企业应留存每批次或每月煤样，从报出结果之日起保存 2 个月备查；月缩分煤样应从报出结果之日起保存 12 个月备查。煤样的采样应符合 GB/T 475 或 GB/T 19494.1 的相关要求，煤样的保存应符合 GB/T 474 或 GB/T 19494.2 中的相关要求；煤样的检测参数应优先采用实测值，在之后各核算年度的数据获取优先序一般不应降低。

7.4 企业宜开展温室气体排放因子实测活动，收集并统计相关信息数据，包括化石燃料、原料、含碳产品等物料的低位发热量、元素碳含量等特性参数，用于支撑建立内蒙古地区碳排放实测背景数据库和排放因子，数据收集统计形式可参见附录 C。

7.5 企业应建立温室气体排放报告内部审核制度，指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作，确保所编制的排放报告和支撑材料符合现行有效的法律法规、技术规范、内部管理制度和质量保证要求。

7.6 企业应建立温室气体数据内部台账管理制度，规范排放报告和支撑材料等原始凭证和台账记录的登记、保存和使用。台账应明确数据来源、数据获取时间及填报台账的相关责任人等信息。排放报告所涉及数据的原始记录和管理台账应至少保存五年，确保相关排放数据可被追溯。企业宜利用数字技术实现温室气体排放数据的数字化管理。

7.7 企业宜建立自有实验室管理制度，积极改进自有实验室管理，按照 GB/T 27025 对人员、设施和环境条件、设备、计量溯源性、外部提供的产品和服务等资源要求的规定，使用适当的方法和程序开展取样、检测、记录和报告等实验室活动。

7.8 企业宜采取技术手段，实现关键参数计量器具，如煤消耗量计量器具（汽车衡、给煤机等）、尿素产量和气化渣废物量计量器具（电子汽车衡、定量包装秤及其他称重设备）外接端口数据与国家管理平台的对接。

7.9 企业宜建立技术创新机制，加强样品自动采集与分析技术应用，探索开展自动化存证，采取创新技术手段，加强原始数据防篡改管理。

8 报告内容和格式

8.1 概述

报告主体参照附录 D 的内容和格式进行报告。

8.2 报告主体基本情况

报告主体基本情况应包括报告主体基本信息和企业概况。

8.3 温室气体排放情况

报告主体应对企业核算边界、排放源识别、质量保证和文件存档制度、主要排放设施信息作出详细说明，必要时可给出附表和附图。报告主体应报告在核算周期内温室气体排放总量，并分别报告化石燃料燃烧产生的排放量、煤制尿素过程产生的排放量、二氧化碳回收利用量、净购入电力、热力产生的排放量。

8.4 数据及来源说明

报告主体应分别报告所核算的各个排放源的活动数据和各项活动数据所对应的含碳量或其他排放因子计算参数，并说明这些数据的来源。

附 录 A
(资料性)
相关参数缺省值

相关参数缺省值见表A.1～表A.3。

表 A.1 常见化石燃料特性参数缺省值

化石燃料品种		计量单位	低位发热量 ^{a1} GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³	单位热值含碳量 tC/GJ	碳氧化率 %
固体燃料	无烟煤	t	26.7 ^c	$27.4^b \times 10^{-3}$	94 ^b
	烟煤	t	19.570 ^d	$26.1^b \times 10^{-3}$	93 ^b
	褐煤	t	11.9 ^c	$28^b \times 10^{-3}$	96 ^b
	洗精煤	t	26.334 ^a	$25.41^b \times 10^{-3}$	90 ^d
	其他洗煤	t	12.545 ^a	$25.41^b \times 10^{-3}$	90 ^d
	型煤	t	17.460 ^d	$33.6^b \times 10^{-3}$	90 ^b
	其他煤制品	t	17.460 ^d	$33.6^b \times 10^{-3}$	98 ^b
	焦炭	t	28.435 ^a	$29.5^b \times 10^{-3}$	93 ^b
	石油焦	t	32.5 ^c	$27.50^b \times 10^{-3}$	98 ^b
液体燃料	原油	t	41.816 ^a	$20.1^b \times 10^{-3}$	98 ^b
	燃料油	t	41.816 ^a	$21.1^b \times 10^{-3}$	98 ^b
	汽油	t	43.070 ^a	$18.9^b \times 10^{-3}$	98 ^b
	柴油	t	42.652 ^a	$20.2^b \times 10^{-3}$	98 ^b
	一般煤油	t	43.070 ^a	$19.6^b \times 10^{-3}$	98 ^b
	液化天然气	t	51.498 ^e	$15.3^b \times 10^{-3}$	98 ^b
	液化石油气	t	50.179 ^a	$17.2^b \times 10^{-3}$	98 ^b
	石脑油	t	44.5 ^c	$20.0^b \times 10^{-3}$	98 ^b
	焦油	t	33.453 ^a	$22.0^c \times 10^{-3}$	98 ^b
	粗苯	t	41.816 ^a	$22.7^d \times 10^{-3}$	98 ^b
	其他石油制品	t	41.031 ^d	$20.0^b \times 10^{-3}$	98 ^b
气体燃料	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.31 ^a	$15.3^b \times 10^{-3}$	99 ^b
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	33.00 ^d	$70.80^c \times 10^{-3}$	99 ^b
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.00 ^d	$49.60^d \times 10^{-3}$	99 ^b
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	179.81 ^a	$13.58^b \times 10^{-3}$	99 ^b
	炼厂干气	t	45.998 ^a	$18.2^b \times 10^{-3}$	99 ^b
	其他煤气	10 ⁴ Nm ³	52.270 ^a	$12.2^b \times 10^{-3}$	99 ^b
注1：^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《省级温室气体清单编制指南（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。 注2：以上缺省值，生态环境部有更新的，采用其最新发布数值。					

表A.2 饱和蒸汽热焓值

压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg	压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg
0.001	6.98	2513.8	1.00	179.88	2777.0
0.002	17.51	2533.2	1.10	184.06	2780.4
0.003	24.10	2545.2	1.20	187.96	2783.4
0.004	28.98	2554.1	1.30	191.6	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A.3 过热蒸汽热焓表

单位为千焦每千克

温度	下列压力时的热焓											
	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
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

表A.3 过热蒸汽热焓表（续）

单位为千焦每千克

温度	下列压力时的热焓											
	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
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 B
（资料性）
计量器具配备示例

计量器具配备示例见表B.1。

表 B.1 计量器具配备示例

计量器具类别	测量参数		技术要求
工业分析仪	水分		重复性0.10%
	灰分		<15.00%，最大允许误差：±0.30%
			15.00%~30.00%，最大允许误差：±0.50%
			>30.00%，最大允许误差：±0.70%
	挥发分		<20.00%，最大允许误差：±0.50%
			20.00%~40.00%，最大允许误差：±1.00%
马弗炉	灰分		温度控制要求：C级
	挥发分		
干燥箱	水分		温度偏差±2.0℃，均匀度：2.0℃，波动度：±0.5℃
	全水分		
量热仪	低位发热量		A级
碳、氢、氮元素分析仪	煤、焦炭等	碳	示值误差：±2%
		氢	示值误差：±5%
		氮	示值误差：±10%
碳、氢、氮、硫元素分析仪	有机化合物、石油产品等	碳	示值误差：±2%
		氢	示值误差：±3%
		氮	示值误差：±5%

计量器具类别		测量参数		技术要求
			硫	示值误差：±5%
电子天平		质量		Ⅰ级
衡器	非自动衡器	化石燃料、 含碳产品	质量	Ⅲ级
	连续自动衡器	化石燃料		0.5级
液体流量计	成品油	液体流量		最大允许误差：±0.50%
	重油、渣油			1.0级
气体流量计	煤气	气体流量		2.0级
	天然气			最大允许误差：±1.5%
	蒸汽			2.5级
进出排放单位 有功交流电能 计量	I类电能计量装置	电能		0.2s级
	II类电能计量装置			0.5s级
	III类电能计量装置			0.5s级
	IV类电能计量装置			1.0级
	V类电能计量装置			2.0级

表 B.1 计量器具技术要求示例（续）

计量器具类别	测量参数	技术要求
进出排放单位的直流电能计量	电能	1.0级
温度仪表	温度	最大允许误差：±1.0%
压力仪表	压力	1.0级
气体流量计	气体流量	2.0级
注1：排放单位可按照实际情况配备温室气体排放计量器具，器具类别不限于表中所示。 注2：有关国家标准对温室气体排放计量器具配备有特定要求的，应执行其规定。 注3：温室气体排放计量器具的检定或校准应按相关的国家计量技术规范要求执行。 注4：电能计量装置分为五类： a) I类电能计量装置。220 kV及以上贸易结算用电能计量装置，500 kV及以上考核用电能计量装置，计量单机容量300 MW及以上发电机发电量的电能计量装置； b) II类电能计量装置。110(66) kV~220 kV贸易结算用电能计量装置，220 kV~500 kV考核用电能计量装置。计量单机容量100 MW~300 MW发电机发电量的电能计量装置； c) III类电能计量装置。10 kV~110(66) kV贸易结算用电能计量装置，10 kV~220 kV考核用电能计量装置，计量100 MW以下发电机发电量、发电企业厂(站)用电量的电能计量装置； d) IV类电能计量装置。380 V~10 kV电能计量装置； e) V类电能计量装置。220 V单相电能计量装置。		

附 录 C
(资料性)
相关参数实测值统计

煤化工企业温室气体排放因子相关参数实测值统计信息见表C. 1。

表 C. 1 煤化工企业温室气体排放相关参数实测值统计表

物料种类	来源	时间	特性参数								
例如：烟煤	XX 煤矿	XX 年 XX 月 XX 日	低位发热量				元素碳含量				...
			实测值	检测方法	使用仪器	检测单位	实测值	检测方法	使用仪器	检测单位	...
			XXX	GB/T 213-2008 煤的发热量测定方法	氧弹量热仪	XX	XXX	GB/T 30733-2014 煤中碳氢氮的测定 仪器法	元素分析仪	XX	...
...											
...											
...											
...											
...											
...											
...											
...											

附 录 D
(资料性)
温室气体排放报告模板

煤制尿素企业温室气体排放报告模板如下。

煤制尿素企业 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_____（周期）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、报告主体基本情况

二、温室气体排放情况

三、活动水平和排放因子数据及来源说明

四、其他需要说明的情况

声明

本单位对本报告的真实性、完整性、准确性负责。如本报告中的信息及支撑材料与实际情况不符，本单位愿承担相应的法律责任，并承担由此产生的一切后果。

特此声明。

法定代表人或授权代表（签字）：

报告主体（盖章）：

年 月 日

一、报告主体基本情况

1.报告主体基本信息见表 D.1。

表 D.1 报告主体基本信息表

企业名称			
所属行业及行业代码			
统一社会信用代码		单位性质	
法定代表人		注册资金	
企业注册地址			
企业办公地址			
联系人		联系电话	
电子邮箱		通讯地址	
企业主营业务			

2.企业概况

二、温室气体排放情况

1.核算边界

2.排放源识别

3.质量保证和文件存档制度

4.主要排放设施信息见表 D. 2。

表 D. 2 主要排放设施信息表

序号	设备名称	设备型号	台数	碳源类型 ^a	设备位置	设备更换情况	备注
1							
2							
3							
4							
5							
...							
^a 碳源类型包括：化石燃料、含碳原料、电力热力等。							

5.温室气体排放量汇总见表 D.3。

表 D.3 温室气体排放量汇总表

报告主体：		年度：
源类别	报告主体小计（tCO ₂ ）	温室气体排放量（tCO ₂ ）
化石燃料燃烧产生的排放		
过程排放		
二氧化碳回收利用		
净购入电力产生的排放		
净购入热力产生的排放		
企业温室气体排放总量	不包括净购入电力和热力	
	包括净购入电力和热力	

三、活动水平和排放因子数据及来源说明

1.化石燃料燃烧排放数据见表D. 4。

表D. 4 化石燃料燃烧排放数据表

序号	燃料品种	活动数据	排放因子			温室气体排放量
		消耗量 t 或 10 ⁴ Nm ³	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³	单位热值含碳量 t/GJ	碳氧化率%	tCO ₂
1						
...						
合计						

2.化石燃料燃烧排放因子数据来源见表D. 5。

表 D. 5 化石燃料燃烧排放因子数据来源表

燃料品种	含碳量 tC/t 或 tC/10 ⁴ Nm ³	数据来源	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³	数据来源	单位热值含碳量 tC/GJ	数据来源	碳氧化率%	数据来源
...		☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值		☐ 检测值 ☐ 缺省值		☐ 检测值 ☐ 缺省值
...		☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值		☐ 检测值 ☐ 缺省值		☐ 检测值 ☐ 缺省值

3.过程排放数据见表D.6。

表 D.6 过程排放数据表

报告主体：						年度：
序号	物料品种	活动数据	含碳量			温室气体排放量
		t	tC/t			tCO ₂
碳输入						输入量
1						
...						
小计						
碳输出						输出量
1						
...						
小计						
合计						

4.过程排放数据排放因子来源见表 D. 7。

表 D. 7 过程排放数据排放因子来源表

碳流向	物料名称	含碳量 tC/t	数据来源
碳输入	...		☐ 检测值 ☐ 缺省值
	...		☐ 检测值 ☐ 缺省值
碳输出	...		☐ 检测值 ☐ 缺省值
	...		☐ 检测值 ☐ 缺省值

5.CO₂回收利用数据见表D. 8。

表D. 8 CO₂回收利用数据表

报告主体：			年度：
类型	回收量 t	纯度%	CO ₂ 回收利用量 tCO ₂
CO ₂ 回收利用			
合计			

6.净购入电力、热力产生的排放数据见表D. 9。

表D. 9 净购入电力、热力产生的排放数据表

报告主体：					年度：	
类型		净购入量			CO ₂ 排放因子 tCO ₂ /(MW·h) 或 tCO ₂ /GJ	温室气体排放量 tCO ₂
		净购入量 MW·h 或 GJ	购入量 MW·h 或 GJ	外供量 MW·h 或 GJ		
电力	化石能源电力					
	非化石能源电力					
热力						
合计						

四、其他需要说明的情况

参 考 文 献

- [1] GB/T 2589 综合能耗计算通则
 - [2] GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
 - [3] GB/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求
 - [4] GB/T 31428 煤化工术语
 - [5] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [6] GB/T 32151.10 碳排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业
-

