



中华人民共和国国家标准

GB/T 32151.11—2018

温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业

Requirements of the greenhouse gas emissions accounting and reporting—
Part 11: Coal production enterprise

2018-09-17 发布

2019-04-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

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 3

 4.2.1 化石燃料燃烧排放 3

 4.2.2 甲烷逃逸排放 3

 4.2.3 二氧化碳逃逸排放 3

 4.2.4 购入的电力、热力对应的排放 4

 4.2.5 输出的电力、热力对应的排放 4

5 核算步骤和核算方法 4

 5.1 核算步骤 4

 5.2 核算方法 4

 5.2.1 概述 4

 5.2.2 化石燃料燃烧排放 4

 5.2.3 甲烷逃逸排放 6

 5.2.4 二氧化碳逃逸排放 8

 5.2.5 购入和输出的电力、热力对应的排放 10

6 数据质量管理 11

7 报告内容和格式 11

 7.1 概述 11

 7.2 报告主体基本信息 12

 7.3 温室气体排放量 12

 7.4 活动数据及其来源 12

 7.5 排放因子及其来源 12

附录 A（资料性附录） 核算边界图 13

附录 B（资料性附录） 报告格式模板 14

附录 C（资料性附录） 燃料和蒸汽相关参数缺省值 22

参考文献 25

前 言

GB/T 32151《温室气体排放核算与报告要求》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；
- 第 11 部分：煤炭生产企业；
- 第 12 部分：纺织服装企业；

.....

本部分为 GB/T 32151 的第 11 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中华人民共和国国家发展和改革委员会提出。

本部分由全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC 548)归口。

本部分起草单位：国家应对气候变化战略研究和国际合作中心、中国标准化研究院、北京市工程咨询公司、煤炭科学研究总院、国家安全生产监督管理总局信息研究院、北京市应对气候变化研究中心、中科环电(北京)科技有限公司、郑州清能碳数据有限公司。

本部分主要起草人：张俊龙、陈亮、于胜民、林翎、张昕、郭慧婷、钟良、刘玫、何坚、李湘、赵路正、吴金焱、孙粉、孙亮、宗建芳、鲍威。

温室气体排放核算与报告要求

第 11 部分:煤炭生产企业

1 范围

GB/T 32151 的本部分规定了煤炭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、核算步骤和核算方法、数据质量管理、报告内容和格式。

本部分适用于煤炭生产企业温室气体排放量的核算和报告。本部分涉及的温室气体包含二氧化碳(CO₂)和甲烷(CH₄)。

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 474 煤样的制备方法

GB/T 476 煤中碳和氢的测定方法

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 12206 城镇燃气热值和相对密度测定方法

GB/T 12208 人工煤气组分与杂质含量测定方法

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

GB/T 30733 煤中碳氢氮的测定 仪器法

GB/T 32151.1—2015 温室气体排放核算与报告要求 第 1 部分:发电企业

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]

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

煤炭生产企业 coal production enterprise

以煤炭开采和洗选为主营业务的独立核算单位。

3.4

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]

3.5

逃逸排放 fugitive emission

煤炭在开采、加工和输送过程中甲烷和二氧化碳的释放。

3.6

井工开采的排放 emission from underground mining

煤炭井下采掘过程中,煤层中赋存的甲烷和二氧化碳不断涌入煤矿巷道和采掘空间,并通过通风、抽放系统排放到大气中的甲烷和二氧化碳。

3.7

露天开采的排放 emission from surface mining

煤矿露天开采释放的甲烷。

3.8

矿后活动的排放 emission from post-mining activity

在煤炭洗选、储存、运输及粉碎等过程中,煤中残存瓦斯释放的甲烷。

3.9

矿井瓦斯等级 degree of gassiness of coalmines

根据矿井的瓦斯涌出量和涌出形式等所划分的矿井瓦斯危险程度等级。矿井瓦斯等级划分为煤(岩)与瓦斯(二氧化碳)突出矿井(简称突出矿井)、高瓦斯矿井、瓦斯矿井。

3.10

相对瓦斯涌出量 relative emission rate of mine gas

平均每产 1 t 煤所涌出的瓦斯量(甲烷纯量)。是表示矿井瓦斯涌出强度的参数。

注:单位为立方米甲烷每吨。

3.11

相对二氧化碳涌出量 relative emission rate of carbon dioxide

平均每产 1 t 煤所涌出的二氧化碳量。是表示矿井二氧化碳涌出强度的参数。

注:单位为立方米二氧化碳每吨。

3.12

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。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.9]

3.13

输出的电力、热力产生的排放 emission from exported of 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]

3.14

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。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.12]

3.15

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。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.13]

3.16

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]

3.17

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。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.15]

3.18

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

在辐射强迫上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

[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、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统,核算边界图参见附录 A。

煤炭生产企业宜参照附录 B 的格式核算报告以下温室气体源:化石燃料燃烧二氧化碳排放、甲烷逃逸排放、二氧化碳逃逸排放、购入电力对应的二氧化碳排放、输出电力对应的二氧化碳排放、购入热力对应的二氧化碳排放、输出热力对应的二氧化碳排放。

4.2 核算和报告范围

4.2.1 化石燃料燃烧排放

化石燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备中与氧气充分燃烧生成的二氧化碳排放。若报告主体回收甲烷用作自身燃料,应将该部分甲烷回收利用产生的二氧化碳排放纳入化石燃料燃烧排放。

4.2.2 甲烷逃逸排放

包括井工开采、露天开采和矿后活动的甲烷逃逸排放,并扣减甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量。

4.2.3 二氧化碳逃逸排放

包括煤炭井工开采的二氧化碳逃逸排放,以及甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放。

4.2.4 购入的电力、热力对应的排放

企业消费的购入电力、热力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

4.2.5 输出的电力、热力对应的排放

企业输出的电力、热力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

5 核算步骤和核算方法

5.1 核算步骤

报告主体进行企业温室气体排放核算与报告的工作流程包括以下步骤：

- a) 确定核算边界,识别温室气体源;
- b) 制定监测计划,收集活动数据;
- c) 选择和获取排放因子数据;
- d) 分别计算化石燃料燃烧二氧化碳排放量、甲烷逃逸排放量、二氧化碳逃逸排放量、购入电力对应的排放量、购入热力对应的排放量、输出电力对应的排放量和输出热力对应的排放量;
- e) 汇总计算企业温室气体排放量;
- f) 编制排放报告并做好数据质量管理和文件存档工作。

5.2 核算方法

5.2.1 概述

煤炭生产企业的温室气体排放总量等于化石燃料燃烧二氧化碳排放量、甲烷逃逸排放量、二氧化碳逃逸排放量、购入的电力和热力对应的排放之和,减去输出的电力和热力对应的排放。按式(1)计算:

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{CH}_4\text{逃逸}} + E_{\text{CO}_2\text{逃逸}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出电}} - E_{\text{输出热}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- E ——报告主体的温室气体排放总量,单位为吨二氧化碳当量(tCO_2e);
- $E_{\text{燃烧}}$ ——报告主体的化石燃料燃烧二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO_2);
- $E_{\text{CH}_4\text{逃逸}}$ ——报告主体的甲烷逃逸排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO_2e);
- $E_{\text{CO}_2\text{逃逸}}$ ——报告主体的二氧化碳逃逸排放量,单位为吨二氧化碳(tCO_2);
- $E_{\text{购入电}}$ ——报告主体购入电力对应的二氧化碳排放,单位为吨二氧化碳(tCO_2);
- $E_{\text{购入热}}$ ——报告主体购入热力对应的二氧化碳排放,单位为吨二氧化碳(tCO_2);
- $E_{\text{输出电}}$ ——报告主体输出电力对应的二氧化碳排放,单位为吨二氧化碳(tCO_2);
- $E_{\text{输出热}}$ ——报告主体输出热力对应的二氧化碳排放,单位为吨二氧化碳(tCO_2)。

5.2.2 化石燃料燃烧排放

5.2.2.1 计算公式

报告主体的化石燃料燃烧二氧化碳排放量等于其核算边界内各种化石燃料燃烧的二氧化碳排放量之和,按式(2)计算:

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$E_{\text{燃烧}}$ ——报告主体化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO_2);

AD_i ——第 i 种化石燃料的消费量,对固体或液体燃料,单位为吨(t),对气体燃料,单位为万立方米(10^4 m^3);

CC_i ——第 i 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,单位为吨碳每万立方米($\text{tC}/10^4 \text{ m}^3$);

OF_i ——化石燃料 i 在燃烧设备内的碳氧化率, %;

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比;

i ——化石燃料类型代号。

5.2.2.2 活动数据获取

化石燃料消费量应根据企业生产记录、台账或统计报表确定。化石燃料消费量指各种燃烧设备分品种的化石燃料入炉量,计量应符合 GB 17167 的相关规定。企业应保留化石燃料入炉量的原始数据记录或在企业能源消费台账或统计报表中体现该活动数据。

5.2.2.3 排放因子数据获取

5.2.2.3.1 化石燃料含碳量

企业应根据自身监测能力和条件,选取以下合适的方法监测获取化石燃料的含碳量:

- a) 由有资质的机构定期检测燃料的含碳量,并遵循表 1 中的有关要求。对人工煤气、天然气等气体燃料,根据检测到的气体组分、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式(3)计算含碳量。若某种燃料的含碳量变动范围较大,则应每月至少进行一次检测,并按月消费量加权平均作为该种燃料的含碳量。

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

式中:

CC_g ——待测气体 g 的含碳量,单位为吨碳每万立方米($\text{tC}/10^4 \text{ m}^3$);

CN_n ——气体组分 n 化学分子式中碳原子的数目;

φ_n ——待测气体每种气体组分 n 的体积分数, %;

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,单位为立方米每千摩尔(m^3/kmol)。

- b) 定期检测燃料的低位发热量,并按式(4)估算燃料的含碳量:

$$CC_i = NCV_i \times EF_i \dots\dots\dots (4)$$

式中:

CC_i ——化石燃料品种 i 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,单位为吨碳每万立方米($\text{tC}/10^4 \text{ m}^3$);

NCV_i ——化石燃料品种 i 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,单位为吉焦每万立方米($\text{GJ}/10^4 \text{ m}^3$);

EF_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),参见附录 C 表 C.1。

燃料低位发热量的测定应遵循表 1 中的有关要求,若某种燃料热值变动范围较大,则应每月至少进行一次检测,并按月消费量加权平均作为该种燃料的低位发热量。

表 1 煤炭生产企业化石燃料含碳量和低位发热量检测要求

燃料品种	检测频次	数据处理	遵循标准	
			含碳量	低位发热量
固体燃料	每批次燃料入厂时或每月至少检测一次	根据燃料入厂量或月消费量加权平均	GB 474、GB/T 476 或 GB/T 30733 等	GB 474、GB/T 213 等
液体燃料	每批次燃料入厂时或每季度至少检测一次	根据燃料入厂量或季度消费量加权平均	SH/T 0656 等	GB/T 384 等
气体燃料	每批次燃料入厂时或每半年至少检测一次	根据燃料入厂量或半年消费量加权平均	GB/T 12208、GB/T 13610 等	GB/T 11062、GB/T 12206、GB/T 22723 等

c) 低位发热量直接参考表 C.1 中的缺省值,然后按式(4)估算燃料的含碳量。

5.2.2.3.2 燃料碳氧化率

燃料碳氧化率可参考表 C.1 中的缺省值。企业也可按照 GB/T 32151.1—2015 中 5.2.2.3.3 的相关规定检测固体燃料在大型燃烧设备上的碳氧化率。

5.2.3 甲烷逃逸排放

5.2.3.1 甲烷逃逸排放总量

煤炭生产企业甲烷的逃逸排放总量等于井工开采、露天开采和矿后活动甲烷逃逸排放量之和,减去甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量,见式(5):

$$E_{\text{CH}_4\text{逃逸}} = (Q_{\text{CH}_4\text{井工}} + Q_{\text{CH}_4\text{露天}} + Q_{\text{CH}_4\text{矿后}} - Q_{\text{CH}_4\text{销毁}} - Q_{\text{CH}_4\text{利用}}) \times 0.67 \times 10 \times GWP_{\text{CH}_4} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- $E_{\text{CH}_4\text{逃逸}}$ ——煤炭生产企业的甲烷逃逸排放总量,单位为吨二氧化碳当量(tCO_2e);
- $Q_{\text{CH}_4\text{井工}}$ ——井工开采的甲烷逃逸排放量,单位为万立方米(10^4 m^3 ,指常温常压下);
- $Q_{\text{CH}_4\text{露天}}$ ——露天开采的甲烷逃逸排放量,单位为万立方米(10^4 m^3 ,指常温常压下);
- $Q_{\text{CH}_4\text{矿后}}$ ——矿后活动的甲烷逃逸排放量,单位为万立方米(10^4 m^3 ,指常温常压下);
- $Q_{\text{CH}_4\text{销毁}}$ ——甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量,单位为万立方米(10^4 m^3 ,指常温常压下);
- $Q_{\text{CH}_4\text{利用}}$ ——甲烷的回收利用量,单位为万立方米(10^4 m^3 ,指常温常压下);
- 0.67 ——甲烷在 20 °C、1 个大气压下的密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);
- GWP_{CH_4} ——甲烷相比二氧化碳的全球变暖潜势(GWP)值,缺省值为 21。

5.2.3.2 井工开采的甲烷逃逸排放

5.2.3.2.1 计算公式

煤炭生产企业井工开采甲烷逃逸排放量按式(6)计算:

$$Q_{\text{CH}_4\text{井工}} = \sum_i AD_{\text{井工}i} \times q_{\text{相CH}_4i} \times 10^{-4} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- $Q_{\text{CH}_4\text{井工}}$ ——井工开采的甲烷逃逸排放量,单位为万立方米(10^4 m^3 ,指常温常压下);
- i ——以井工方式开采的各个矿井的编号;
- $AD_{\text{井工}i}$ ——矿井 i 当年的原煤产量,单位为吨(t);

$q_{\text{相CH}_4 i}$ ——矿井 i 当年的相对瓦斯涌出量¹⁾, 单位为立方米甲烷每吨原煤($\text{m}^3\text{CH}_4/\text{t}$)。

5.2.3.2.2 活动数据获取

矿井当年的原煤产量数据, 可以从企业统计台账、统计报表获得。

5.2.3.2.3 排放因子数据获取

矿井的相对瓦斯涌出量可以从当年瓦斯等级鉴定结果中直接获得。若某矿井在核算和报告期内未开展瓦斯等级鉴定工作, 可根据最近年份的鉴定结果来确定其相对瓦斯涌出量。

5.2.3.3 露天开采的甲烷逃逸排放

5.2.3.3.1 计算公式

煤炭生产企业露天开采的甲烷逃逸排放量按式(7)计算:

$$Q_{\text{CH}_4\text{-露天}} = \sum_i AD_{\text{露天}i} \times EF_{\text{露天}i} \times 10^{-4} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$Q_{\text{CH}_4\text{-露天}}$ ——露天开采的甲烷逃逸排放量, 单位为万立方米(10^4m^3 , 指常温常压下);

i ——煤炭生产企业露天煤矿的编号;

$AD_{\text{露天}i}$ ——露天煤矿 i 当年的原煤产量, 单位为吨(t);

$EF_{\text{露天}i}$ ——露天煤矿 i 的甲烷排放因子, 单位为立方米每吨原煤(m^3/t)。

5.2.3.3.2 活动数据获取

露天煤矿的原煤产量可以从企业的统计台账或统计报表获得。

5.2.3.3.3 排放因子数据获取

企业可实测露天煤矿的甲烷排放因子, 也可采用缺省值 $2\text{m}^3/\text{t}$ 。

5.2.3.4 矿后活动的甲烷逃逸排放

5.2.3.4.1 计算公式

矿后活动的甲烷逃逸排放仅考虑井工煤矿的排放, 见式(8):

$$Q_{\text{CH}_4\text{-矿后}} = \sum_i AD_{\text{矿后}i} \times EF_{\text{矿后}i} \times 10^{-4} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$Q_{\text{CH}_4\text{-矿后}}$ ——矿后活动的甲烷逃逸排放量, 单位为万立方米(10^4m^3 , 指常温常压下);

i ——煤炭生产企业井工矿的瓦斯等级, 包括突出矿井、高瓦斯矿井、瓦斯矿井;

$AD_{\text{矿后}i}$ ——瓦斯等级为 i 的所有矿井的原煤产量之和, 单位为吨(t);

$EF_{\text{矿后}i}$ ——瓦斯等级为 i 的矿井的矿后活动甲烷排放因子, 单位为立方米每吨原煤(m^3/t)。

5.2.3.4.2 活动数据获取

不同瓦斯等级的井工矿的原煤产量数据可以从企业统计台账或统计报表获取。

5.2.3.4.3 排放因子数据获取

突出矿井和高瓦斯矿井的矿后活动甲烷排放因子都采用缺省值 $3\text{m}^3/\text{t}$, 瓦斯矿井排放因子缺省值

1) 本部分中相对瓦斯涌出量、甲烷排放因子等均指甲烷的折纯量。

为 $0.94 \text{ m}^3/\text{t}$ 。

5.2.3.5 甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量

5.2.3.5.1 计算公式

甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量按式(9)计算：

$$Q_{\text{CH}_4\text{ _销毁}} = Q_{\text{瓦斯 _火炬/催化氧化}} \times \varphi_{\text{CH}_4} \times OF_{\text{火炬/催化氧化}} \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

- $Q_{\text{CH}_4\text{ _销毁}}$ ——甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量,单位为万立方米(10^4 m^3 ,指常温常压下)；
 $Q_{\text{瓦斯 _火炬/催化氧化}}$ ——煤层气(煤矿瓦斯)的火炬燃烧量及催化氧化量之和,单位为万立方米(10^4 m^3 ,指常温常压下)；
 φ_{CH_4} ——用于火炬燃烧或催化氧化的煤层气(煤矿瓦斯)中甲烷的平均体积分数,％；
 $OF_{\text{火炬/催化氧化}}$ ——甲烷火炬燃烧或催化氧化的碳氧化率,％。

5.2.3.5.2 活动数据获取

煤层气(煤矿瓦斯)的火炬燃烧量和催化氧化量可根据煤层气(煤矿瓦斯)输送管线、泵站的记录数据或火炬塔监测的数据获得。

5.2.3.5.3 排放因子数据获取

用于火炬燃烧或催化氧化的煤层气(煤矿瓦斯)中甲烷的平均体积浓度,可根据输送管线、泵站的记录数据或火炬塔监测的数据获得,并根据各个输送管线、泵站的流量比例对甲烷体积浓度进行加权平均。

甲烷火炬燃烧或催化氧化的碳氧化率,如无实测数据可取缺省值 98％。

5.2.3.6 甲烷的回收利用量

5.2.3.6.1 计算公式

甲烷的回收利用量按式(10)计算：

$$Q_{\text{CH}_4\text{ _利用}} = Q_{\text{瓦斯 _利用}} \times \varphi_{\text{CH}_4} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

- $Q_{\text{CH}_4\text{ _利用}}$ ——甲烷的回收利用量,单位为万立方米(10^4 m^3 ,指常温常压下)；
 $Q_{\text{瓦斯 _利用}}$ ——煤层气(煤矿瓦斯)回收利用量,包括回收自用和回收外供的量(火炬燃烧和催化氧化除外),单位为万立方米(10^4 m^3 ,指常温常压下)；
 φ_{CH_4} ——回收利用的煤层气(煤矿瓦斯)中甲烷的平均体积分数,％。

5.2.3.6.2 数据获取

煤层气(煤矿瓦斯)的回收利用量应根据各个输送管线、泵站的计量数据或台账记录数据汇总获得,也可从煤炭生产企业与下游管道输送企业的结算凭证中获得。

回收利用的煤层气(煤矿瓦斯)中甲烷的平均体积浓度,可根据各个输送管线、泵站的输送量的比例对甲烷体积浓度数据进行加权平均。

5.2.4 二氧化碳逃逸排放

5.2.4.1 二氧化碳逃逸排放总量

煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量等于井工开采的二氧化碳逃逸排放量与甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量之和,见式(11)：

$$E_{\text{CO}_2\text{_逃逸}} = Q_{\text{CO}_2\text{_井工}} \times 1.84 \times 10 + E_{\text{CO}_2\text{_火炬/催化氧化}} \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中:

- $E_{\text{CO}_2\text{_逃逸}}$ ——煤炭生产企业的二氧化碳逃逸排放总量,单位为吨二氧化碳(tCO_2);
 $Q_{\text{CO}_2\text{_井工}}$ ——井工开采的二氧化碳逃逸排放量,单位为万立方米(10^4 m^3 ,指常温常压下);
 1.84 ——二氧化碳在 20 °C、1 个大气压下的密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);
 $E_{\text{CO}_2\text{_火炬/催化氧化}}$ ——甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO_2)。

5.2.4.2 井工开采的二氧化碳逃逸排放

5.2.4.2.1 计算公式

煤炭生产企业井工开采二氧化碳逃逸排放量按式(12)计算:

$$Q_{\text{CO}_2\text{_井工}} = \sum_i AD_{\text{井工}i} \times q_{\text{相CO}_2i} \times 10^{-4} \quad \dots\dots\dots (12)$$

式中:

- $Q_{\text{CO}_2\text{_井工}}$ ——井工开采的二氧化碳逃逸排放量,单位为万立方米(10^4 m^3 ,指常温常压下);
 i ——以井工方式开采的各个矿井的编号;
 $AD_{\text{井工}i}$ ——矿井 i 当年的原煤产量,单位为吨(t);
 $q_{\text{相CO}_2i}$ ——矿井 i 的相对二氧化碳涌出量,单位为立方米二氧化碳每吨原煤($\text{m}^3 \text{ CO}_2/\text{t}$)。

5.2.4.2.2 活动数据获取

矿井当年的原煤产量数据,可以从企业统计台账、统计报表获得。

5.2.4.2.3 排放因子数据获取

矿井的相对二氧化碳涌出量可以从当年瓦斯等级鉴定结果中直接获得。若某矿井在核算和报告期内未开展瓦斯等级鉴定工作,可根据最近年份的鉴定结果来确定其相对二氧化碳涌出量。

5.2.4.3 甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放

5.2.4.3.1 计算公式

甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量按式(13)计算:

$$E_{\text{CO}_2\text{_火炬/催化氧化}} = Q_{\text{瓦斯_火炬/催化氧化}} \times CC_{\text{非CO}_2} \times OF_{\text{火炬/催化氧化}} \times \frac{44}{12} \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中:

- $E_{\text{CO}_2\text{_火炬/催化氧化}}$ ——甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO_2);
 $Q_{\text{瓦斯_火炬/催化氧化}}$ ——煤层气(煤矿瓦斯)的火炬燃烧量及催化氧化量之和²⁾,单位为万立方米(10^4 m^3 ,指常温常压下);
 $CC_{\text{非CO}_2}$ ——煤层气(煤矿瓦斯)中除二氧化碳外其他含碳化合物的总含碳量,单位为吨碳每万立方米($\text{tC}/10^4 \text{ m}^3$),计算方法见式(14);
 $OF_{\text{火炬/催化氧化}}$ ——甲烷火炬燃烧或催化氧化的碳氧化率³⁾, %。

5.2.4.3.2 活动数据获取

煤层气(煤矿瓦斯)的火炬燃烧量或催化氧化量,可根据煤层气(煤矿瓦斯)输送管线、泵站的记录数据或火炬塔监测的数据获得。

2) 该参数与式(9)中的 $Q_{\text{瓦斯_火炬/催化氧化}}$ 相同。

3) 该参数与式(9)中的 $OF_{\text{火炬/催化氧化}}$ 相同。

5.2.4.3.3 排放因子数据获取

计算煤层气(煤矿瓦斯)中除二氧化碳外其他含碳化合物的总含碳量,应遵循 GB/T 12208、GB/T 13610 等相关标准,见式(14):

$$CC_{\text{非CO}_2} = \sum_n \left(\frac{12 \times CN_n \times \varphi_n \times 10}{22.4} \right) \dots\dots\dots (14)$$

式中:

$CC_{\text{非CO}_2}$ ——煤层气(煤矿瓦斯)中除二氧化碳外其他含碳化合物的总含碳量,单位为吨碳每万立方米($\text{tC}/10^4 \text{m}^3$);

n ——煤层气(煤矿瓦斯)中除二氧化碳外的含碳气体组分;

CN_n ——煤层气(煤矿瓦斯)中组分 n 化学分子式中碳原子的数目;

φ_n ——组分 n 的体积分数, %。

甲烷火炬燃烧或催化氧化的碳氧化率,如无实测数据可取缺省值 98%。

5.2.5 购入和输出的电力、热力对应的排放

5.2.5.1 计算公式

购入和输出的电力、热力对应的排放量计算公式分别如下:

a) 购入电力对应的二氧化碳排放量按式(15)计算:

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots (15)$$

式中:

$E_{\text{购入电}}$ ——购入电力所对应的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO_2);

$AD_{\text{购入电}}$ ——核算报告期内购入电力量,单位为兆瓦时(MWh);

$EF_{\text{电}}$ ——电力的平均二氧化碳排放因子,单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO_2/MWh)。

b) 购入热力对应的二氧化碳排放量按式(16)计算:

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热}} \dots\dots\dots (16)$$

式中:

$E_{\text{购入热}}$ ——购入热力所对应的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO_2);

$AD_{\text{购入热}}$ ——核算报告期内购入热力量,单位为吉焦(GJ);

$EF_{\text{热}}$ ——热力的平均二氧化碳排放因子,单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO_2/GJ)。

c) 输出电力对应的二氧化碳排放量按式(17)计算:

$$E_{\text{输出电}} = AD_{\text{输出电}} \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots (17)$$

式中:

$E_{\text{输出电}}$ ——输出电力所对应的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO_2);

$AD_{\text{输出电}}$ ——核算报告期内输出电力量,单位为兆瓦时(MWh);

$EF_{\text{电}}$ ——电力的平均二氧化碳排放因子,单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO_2/MWh)。

d) 输出热力对应的二氧化碳排放量按式(18)计算:

$$E_{\text{输出热}} = AD_{\text{输出热}} \times EF_{\text{热}} \dots\dots\dots (18)$$

式中:

$E_{\text{输出热}}$ ——输出热力所对应的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO_2);

$AD_{\text{输出热}}$ ——核算报告期内输出热力量,单位为吉焦(GJ);

$EF_{\text{热}}$ ——热力的平均二氧化碳排放因子,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。非热量单位可分别按如下方法换算为热量单位:

- a) 以质量单位计量的热水可按式(19)转换为热量单位:

$$AD_{\text{热水}} = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.186\ 8 \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (19)$$

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(°C);

4.186 8——水在常温常压下的比热,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·°C)]。

- b) 以质量单位计量的蒸汽可按式(20)转换为热量单位:

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{\text{st}} \times (En_{\text{st}} - 83.74) \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (20)$$

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 C.2 和表 C.3,表中未列明的温度、压力状态下的蒸汽热焓可参考邻近温度、压力下的蒸汽热焓采用内插法计算。

5.2.5.3 排放因子数据的获取

电力的平均二氧化碳排放因子应选用国家主管部门公布的对应年份(若无对应年份则选最近年份)的电网平均二氧化碳排放因子。

热力的平均二氧化碳排放因子优先采用供热单位提供的实际排放因子,无法获取的可暂取缺省值 0.11 tCO₂/GJ。

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,至少包括:

- 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;
- 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;
- 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化石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检定或校准,并做好维护管理和记录存档;
- 建立健全温室气体数据记录管理体系,包括数据来源、数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理,确保数据真实、准确、完整,并有可溯源的原始记录;
- 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

报告主体可参照附录 B 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、经营地址、通讯地址、联系人等。

报告主体基本信息还应包括企业核算边界、主营产品及工艺流程、以及排放源识别情况的详细说明（必要时应附表和附图）。

7.3 温室气体排放量

报告主体应在阐述核算边界及排放源识别的基础上，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)的形式报告本企业在整个核算报告期内的温室气体排放总量，并分别报告化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量、甲烷逃逸排放量、二氧化碳逃逸排放量、购入电力对应的二氧化碳排放量、输出电力对应的二氧化碳排放量、购入热力对应的二氧化碳排放量、输出热力对应的二氧化碳排放量。

若报告主体除煤炭开采和洗选外还存在其他产品生产活动，则应遵循相关行业的企业温室气体排放核算和报告要求，一并核算报告其他相关的温室气体排放源。

7.4 活动数据及其来源

报告主体应结合核算边界和排放源的识别情况，分别报告所核算的各个排放源的活动数据，并详细阐述它们的监测计划及实际执行情况，包括数据来源或监测地点、监测方法、仪表精度、记录频率等。

7.5 排放因子及其来源

报告主体应分别报告各项活动数据所对应的排放因子或排放因子计算参数。若源于实测则应说明抽样检测频率、方法和依据标准，否则应说明它们的数据来源、参考出处、假设条件、选择理由等。

附录 A
(资料性附录)
核算边界图

煤炭生产企业的核算边界图见图 A.1。

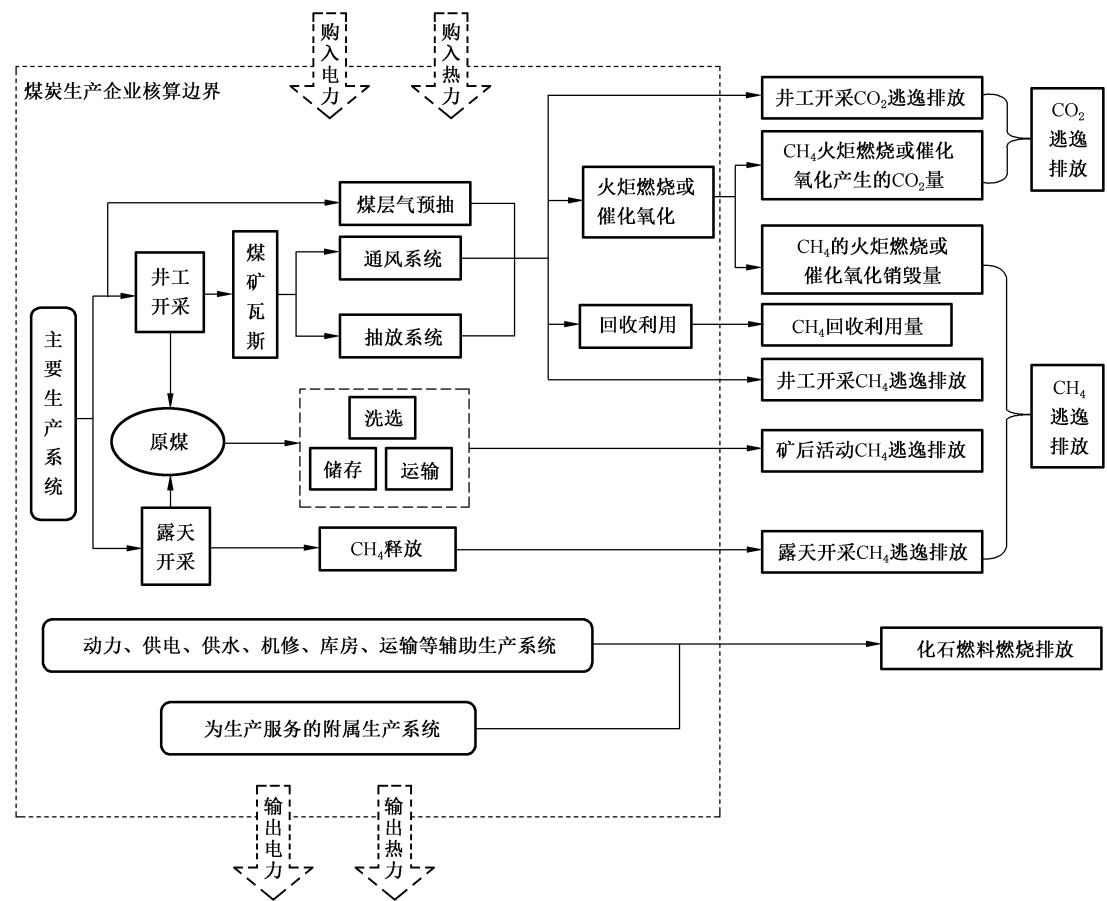


图 A.1 煤炭生产企业核算边界图

附 录 B
(资料性附录)
报告格式模板

煤炭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

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》，本报告主体核算了_____年度温室气体排放量，并填写了表 1～表 11 等表格。现将有关情况报告如下：

一、报告主体基本信息

二、温室气体排放

三、活动数据及来源说明

四、排放因子数据及来源说明

本企业承诺对本报告的真实性的负责。

法人(签字)：

年 月 日

表 1 报告主体_____年温室气体排放量汇总表

源类别		排放量/ t	排放量/ tCO ₂ e
化石燃料燃烧二氧化碳排放			
甲烷逃逸排放			
二氧化碳逃逸排放			
购入电力对应的二氧化碳排放			
购入热力对应的二氧化碳排放			
输出电力对应的二氧化碳排放			
输出热力对应的二氧化碳排放			
企业温室气体 排放总量	不包括购入、输出电力和热力对应的二氧化碳排放		
	包括购入、输出电力和热力对应的二氧化碳排放		

表 2 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	消费量/ (t 或 10 ⁴ m ³)	含碳量/ (tC/t 或 tC/10 ⁴ m ³)		低位发热量 ^a / (GJ/t 或 GJ/10 ⁴ m ³)		单位热值含碳量 ^a tC/GJ	碳氧化率/%	
		数据	数据来源	数据	数据来源		数据	数据来源
无烟煤			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
烟煤			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
褐煤			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
洗精煤			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
其他洗煤			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
型煤			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
焦炭			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
原油			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
燃料油			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
汽油			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
柴油			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
喷气煤油			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
一般煤油			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
石脑油			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
石油焦			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
液化天然气			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
液化石油气			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
其他石油制品			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
焦炉煤气			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
高炉煤气			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
转炉煤气			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值

表 2 (续)

燃料品种	消费量/ (t 或 10 ⁴ m ³)	含碳量/ (tC/t 或 tC/10 ⁴ m ³)		低位发热量 ^a / (GJ/t 或 GJ/10 ⁴ m ³)		单位热值含碳量 ^a tC/GJ	碳氧化率/%	
		数据	数据来源	数据	数据来源		数据	数据来源
其他煤气			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
天然气			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
炼厂干气			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 缺省值
其他能源品种 ^b			☐ 检测值 ☐ 计算值		☐ 检测值 ☐ 缺省值			☐ 检测值 ☐ 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 3 井工开采的活动数据和 CH₄ 排放因子数据一览表

矿井名称	原煤产量/t	相对瓦斯涌出量/(m ³ CH ₄ /t)	井工开采 CH ₄ 排放量/(10 ⁴ m ³)
1			
2			
3			
...			
合计		—	

表 4 露天开采的活动数据和 CH₄ 排放因子数据一览表

露天煤矿名称	原煤产量/t	露天开采 CH ₄ 排放因子/(m ³ /t)	露天开采 CH ₄ 排放量/(10 ⁴ m ³)
1			
2			
3			
...			
合计		—	

表 5 矿后活动的活动数据和 CH₄ 排放因子数据一览表

矿井瓦斯等级	原煤产量/t	矿后活动 CH ₄ 排放因子/(m ³ /t)	矿后活动 CH ₄ 排放量/(10 ⁴ m ³)
突出矿井			
高瓦斯矿井			
瓦斯矿井			
合计		—	

表 6 甲烷火炬燃烧或催化氧化的活动数据和排放因子数据一览表

活动数据和排放因子名称	数据	甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量 (10 ⁴ m ³)	甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的 CO ₂ 排放量(t)
煤层气(煤矿瓦斯)的火炬燃烧量/10 ⁴ m ³			
煤层气(煤矿瓦斯)的催化氧化量/10 ⁴ m ³			
煤层气(煤矿瓦斯)中甲烷的体积分数/%			
煤层气(煤矿瓦斯)中除 CO ₂ 外其他含碳化合物的总含碳量/(tC/10 ⁴ m ³)			
甲烷火炬燃烧或催化氧化的碳氧化率/%			

表 7 CH₄ 回收利用量数据一览表

煤层气(煤矿瓦斯)回收利用量/10 ⁴ m ³	CH ₄ 的平均体积分数/%	CH ₄ 回收利用量/10 ⁴ m ³

表 8 甲烷逃逸排放量数据汇总表

排放源名称	排放量
井工开采的甲烷逃逸排放量/ 10^4 m^3	
露天开采的甲烷逃逸排放量/ 10^4 m^3	
矿后活动的甲烷逃逸排放量/ 10^4 m^3	
甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量/ 10^4 m^3	
甲烷的回收利用量/ 10^4 m^3	
甲烷逃逸排放总量/ tCO_2e	

表 9 二氧化碳逃逸排放数据一览表

井工开采二氧化碳逃逸排放	矿井名称	原煤产量/t	相对 CO_2 涌出量/ (m^3/t)	排放量/ 10^4 m^3	排放量/t
	1				
	2				
	3				
	...				
小计：					
甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的 CO_2 排放量					
二氧化碳逃逸排放总量					

表 10 购入和输出的电力对应的活动数据及排放因子数据一览表

类型	电量/MWh	排放因子/(tCO ₂ /MWh)	排放量/t
购入 ^a			
输出 ^a			
^a 若购入或输出的电力存在一个以上不同排放因子的电力来源,请自行分行一一列明并填数。			

表 11 购入和输出的热力对应的活动数据及排放因子数据一览表

类型	热量/GJ	排放因子/(tCO ₂ /GJ)	排放量/t
购入 ^a			
输出 ^a			
^a 若购入或输出的热力存在一个以上不同排放因子的热力来源,请自行分行一一列明并填数。			

附 录 C
(资料性附录)

燃料和蒸汽相关参数缺省值

相关参数缺省值见表 C.1、表 C.2、表 C.3。

表 C.1 常见化石燃料特性参数缺省值

燃料品种		计量单位	低位发热量 GJ/t,GJ/10 ⁴ m 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 ^a	27.4×10 ^{-3 b}	94%
	烟煤	t	19.570 ^c	26.1×10 ^{-3 b}	93%
	褐煤	t	11.9 ^a	28.0×10 ^{-3 b}	96%
	洗精煤	t	26.334 ^d	25.41×10 ^{-3 b}	93%
	其他洗煤	t	12.545 ^d	25.41×10 ^{-3 b}	90%
	型煤	t	17.460 ^c	33.60×10 ^{-3 c}	90%
	焦炭	t	28.435 ^c	29.5×10 ^{-3 b}	93%
	石油焦	t	32.5 ^a	27.50×10 ^{-3 b}	98%
液体燃料	原油	t	41.816 ^d	20.1×10 ^{-3 b}	98%
	燃料油	t	41.816 ^d	21.1×10 ^{-3 b}	98%
	汽油	t	43.070 ^d	18.9×10 ^{-3 b}	98%
	柴油	t	42.652 ^d	20.2×10 ^{-3 b}	98%
	一般煤油	t	43.070 ^d	19.6×10 ^{-3 b}	98%
	其他石油制品	t	40.2 ^a	20.0×10 ^{-3 a}	98%
	焦油	t	33.453 ^d	22.0×10 ^{-3 a}	98%
	粗苯	t	41.816 ^d	22.7×10 ^{-3 c}	98%
	液化石油气	t	50.179 ^d	17.2×10 ^{-3 b}	98%
	液化天然气	t	51.44 ^d	15.3×10 ^{-3 b}	98%
气体燃料	天然气	10 ⁴ m ³	389.31 ^d	15.3×10 ^{-3 b}	99%
	炼厂干气	t	45.998 ^d	18.2×10 ^{-3 b}	99%
	焦炉煤气	10 ⁴ m ³	179.81 ^d	13.58×10 ^{-3 b}	99%
	高炉煤气	10 ⁴ m ³	33.00 ^c	70.8×10 ^{-3 a}	99%
	转炉煤气	10 ⁴ m ³	84.00 ^c	49.6×10 ^{-3 c}	99%
	密闭电石炉气	10 ⁴ m ³	111.190 ^c	39.51×10 ^{-3 c}	99%
	其他煤气	10 ⁴ m ³	52.270 ^d	12.2×10 ^{-3 b}	99%
^a 数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》。					
^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《中国温室气体清单研究》(2007)。					
^d 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2013》。					

表 C.2 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	1.40	204.3	2 793.8
0.009	43.79	2 580.8	1.50	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 C.3 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与报告通则
 - [2] AQ 1025—2006 矿井瓦斯等级鉴定规范
 - [3] ISO 14064-1:2006 组织层面温室气体排放与清除的量化与报告
 - [4] 国家发展改革委办公厅. 省级温室气体清单编制指南(试行)
 - [5] 国家发展改革委应对气候变化司. 2005 年中国温室气体清单研究.北京:中国环境出版社.
 - [6] 国家发展改革委应对气候变化司. 中国 2008 年温室气体清单研究.北京:中国计划出版社.
 - [7] 国家统计局能源统计司. 中国能源统计年鉴 2013.北京:中国统计出版社.
 - [8] 国家安全生产监督管理总局、国家发展和改革委员会、国家能源局、国家煤矿安全监察局. 煤矿瓦斯等级鉴定暂行办法(安监总煤装〔2011〕162 号).
 - [9] 世界企业永续发展委员会(World Business Council for Sustainable Development),世界资源研究所(World Resources Institute). 温室气体议定书—企业核算与报告准则(2015 年修订版).
 - [10] 政府间气候变化专门委员会(IPCC). IPCC 第二次评估报告第一工作组,气候变化 1995: 气候变化科学基础.
 - [11] 政府间气候变化专门委员会(IPCC). IPCC 国家温室气体清单指南(2006).
-