



## Initiative for Climate Action Transparency - ICAT

### Proposed GHG monitoring and statistic standards and methodologies for coal industries

### 煤炭行业温室气体排放监测与统计标准和方法学

Deliverable 11-1

#### AUTHORS

LI Xiang

National Center for Climate Change Strategy and International Cooperation (NCSC)

GAO Minhui

National Center for Climate Change Strategy and International Cooperation (NCSC)

CHU Zhenhua

National Center for Climate Change Strategy and International Cooperation (NCSC)

WANG Tian

National Center for Climate Change Strategy and International Cooperation (NCSC)

MA Cuimei

National Center for Climate Change Strategy and International Cooperation (NCSC)

April 2022

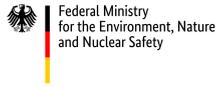
#### DISCLAIMER

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, photocopying, recording or otherwise, for commercial purposes without prior permission of UNOPS. Otherwise, material in this publication may be used, shared, copied, reproduced, printed and/or stored, provided that appropriate acknowledgement is given of UNOPS as the source. In all cases the material may not be altered or otherwise modified without the express permission of UNOPS.

#### PREPARED UNDER

Initiative for Climate Action Transparency (ICAT) project supported by the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, and Nuclear Safety, the Children's Investment Fund

Foundation (CIFF), the Italian Ministry for Ecological Transition, and ClimateWorks.



The ICAT project is managed by the United Nations Office for Project Services (UNOPS).



## Executive Summary

Coal mining, transportation, washing, and other processes will generate carbon dioxide and methane emissions. Thus, coal mining industry is one of the critical sectors that emit greenhouse gases. In 2014, China issued the Guidelines for Accounting Methods and Reporting of Greenhouse Gas Emissions for Chinese Coal Production Enterprises (Trial), mainly used to guide coal production enterprises to account for their greenhouse gas emissions. Later on, an accounting and reporting standard (the current standard) was issued in 2018.

There are limitations in the current standard. The accounting methods for some emission sources are too simplified to reflect the amount of methane emitted. Some emission factors may have uncertainty, and the collection process of activity data is difficult. Therefore, this draft standard incorporated monitoring requirements to improve data accuracy and accounting methods.

This draft standard includes the main text and three appendices. The main text is divided into seven parts to describe the scope of application of the guidelines, reference documents, terms and definitions, accounting boundaries, accounting methods, quality assurance, and reporting formats. The draft standard applies to domestic coal production enterprises in China. It requires surface and underground coal mines to account for and report carbon dioxide and methane emissions. Emission sources include fossil fuel combustion, drainage and ventilation systems, methane recovery/destroy/usage systems, surface coal mines, purchase and export of electricity/heat, and post-mining activities. The draft standard expands monitoring and reporting requirements mainly on the underground coal mine sector. Enterprises are required to estimate ventilation and drainage methane emission by aggregating monitoring data acquired from the coal mine safety system.

The draft standard improves the accuracy of the data to a certain extent. However, there are still many emission sources in the draft standard that use lower-tier methods. We still need to do more to make further revisions to the standard in the future.

ICS 13.020.10  
Z04



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

---

温室气体排放核算与报告要求  
第XX部分：煤炭生产企业

**Requirements of the greenhouse gas emissions accounting and reporting—**

**Part XX: Coal production enterprise**

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(报批稿)

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

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

## 目 次

前 言	II
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	4
4.2 核算和报告范围	4
4.2.1 化石燃料燃烧排放	4
4.2.2 甲烷逃逸排放	4
4.2.3 二氧化碳逃逸排放	4
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	5
5.2.1 概述	5
5.2.2 化石燃料燃烧排放	5
5.2.3 甲烷逃逸排放	7
5.2.4 二氧化碳逃逸排放	10
5.2.5 购入和输出的电力、热力对应的排放	12
6 数据质量管理	14
7 报告内容和格式	14
7.1 概述	14
7.2 报告主体基本信息	15
7.3 温室气体排放量	15
7.4 活动数据及其来源	15
7.5 排放因子及其来源	15
附 录 A（资料性附录）核算边界图	16
附 录 B（资料性附录）报告格式模板	17
附 录 C（资料性附录）相关参数缺省值	25
参 考 文 献	29

## 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XX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局信息研究院、北京市应对气候变化研究中心。

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

# 温室气体排放核算与报告要求 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、报告内容和格式等内容。

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(CO<sub>2</sub>)和甲烷(CH<sub>4</sub>)。

## 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，仅所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份。

[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

**井下开采的排放 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吨煤所涌出的瓦斯量（甲烷纯度），表示矿井瓦斯涌出强度的参数，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吨煤所涌出的二氧化碳量，表示矿井二氧化碳涌出强度的参数，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度影响相关联的系数。

[GB/T 32150-2015, 定义3.15]

## 3.18

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

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

[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。

煤炭生产企业宜按照附录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:

- 确定核算边界, 识别温室气体源;
- 制定监测计划, 收集活动数据;
- 选择和获取排放因子数据;
- 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。
- 汇总计算企业温室气体排放量。
- 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、甲烷逃逸排放二氧化碳当量、二氧化碳逃逸排放量、购入的电力所对应的二氧化碳排放量、购入的热力所对应的二氧化碳排放量之和, 再减去输出的电力所对应的二氧化碳排放量以及输出的热力所对应的二氧化碳排放量。按式(1)计算:

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

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<sub>2</sub>e);

$E_{\text{燃烧}}$  — 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<sub>2</sub>);

$E_{\text{CH}_4 \text{ 逃逸}}$  — 报告主体的甲烷逃逸排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO<sub>2</sub>e);

$E_{\text{CO}_2 \text{ 逃逸}}$  — 报告主体的二氧化碳逃逸排放量, 单位为吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>);

$E_{\text{购入电}}$  — 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<sub>2</sub>)

$E_{\text{购入热}}$  — 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<sub>2</sub>)

$E_{\text{输出电}}$  — 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<sub>2</sub>)

$E_{\text{输出热}}$  — 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<sub>2</sub>)

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：

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

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<sub>2</sub>)

$AD_i$  — 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<sup>4</sup>m<sup>3</sup>)；

$CC_i$  — 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 (tC/10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>)；

$OF_i$  — 化石燃料*i*在燃烧设备内的碳氧化率，以%表示；

$\frac{44}{12}$  — 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、台帐或统计报表确定。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帐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公式(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 (tC/10<sup>3</sup>)；

$CN_n$  — 气体组分n化学分子式中碳原子的数目；

$\varphi_n$  — 待测气体每种气体组分n的体积浓度，以%表示；

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<sup>3</sup>/kmol)。

- b) 定期检测燃料的低位发热量，并按公式(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(tC/10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>)；

$NCV_i$

— 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(GJ/10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>)；

$EF_i$  — 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附录C表C.1中的缺省值，然后按公式(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附录C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)：

$$E_{CH_4\_逃逸} = (Q_{CH_4\_井工} + Q_{CH_4\_露天} + Q_{CH_4\_矿后} - Q_{CH_4\_销毁} - Q_{CH_4\_利用}) \times 0.67 \times 10 \times GWP_{CH_4} \dots\dots\dots(5)$$

式中：

$E_{CH_4\_逃逸}$  —煤炭生产企业的甲烷逃逸排放总量，单位是吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)；

$Q_{CH_4\_井工}$  —井工开采的甲烷逃逸排放量，单位是万立方米(10<sup>3</sup>，指常温常压下,下同)；

$Q_{CH_4\_露天}$  —露天开采的甲烷逃逸排放量，单位是万立方米(10<sup>3</sup>)；  
 $Q_{CH_4\_矿后}$  —矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位是万立方米(10<sup>3</sup>)；

$Q_{CH_4\_销毁}$  —甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量，单位是万立方米(10<sup>3</sup>)；

$Q_{CH_4\_利用}$  —甲烷的回收利用量，单位是万立方米(10<sup>3</sup>)；

0.67—甲烷在20℃、1个大气压下的密度，单位是千克每立方米 (kg/m<sup>3</sup>)

$GWP_{CH_4}$ —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：

$$Q_{CH_4\text{井工}} = \left( \sum_i Q_{CH_4\text{风排}} - Q_{CH_4\text{抽放}} \right) \times 7.17 \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中：

$Q_{CH_4\text{井工}}$  是井工开采的CH<sub>4</sub>逃逸排放量，单位为吨 (t)；

$Q_{CH_4\text{风排}}$  是各矿井通风系统的CH<sub>4</sub>风排量，单位为万立方米 (10<sup>3</sup>)；

$Q_{CH_4\text{抽放}}$  是各矿井抽放系统的CH<sub>4</sub>抽放量，单位为万立方米 (10<sup>3</sup>)；

$Q_{CH_4\text{火炬}}$  是CH<sub>4</sub>的火炬销毁量，单位为万立方米 (10<sup>3</sup>)；

$Q_{CH_4\text{利用}}$  是CH<sub>4</sub>的回收利用量，单位为万立方米 (10<sup>3</sup>)；

7.17是标准状况下CH<sub>4</sub>的密度，单位为吨CH<sub>4</sub>/万立方米(t CH<sub>4</sub>/10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>)。

#### 5.2.3.2.2 活动数据获取

##### 1) CH<sub>4</sub>的风排量

风排瓦斯是煤炭生产企业 CH<sub>4</sub> 逃逸排放的主要排放源，虽然在煤矿乏风中CH<sub>4</sub>的浓度并不高(一般在1%以下)，但由于煤矿生产要求源源不断地进行通风，所以排放量巨大。我国煤矿多采用抽出式通风，一般在风硐或通风机扩散器处会设置有风速仪来测量风量。目前我国大部分井工煤矿已安装了数字化煤矿瓦斯监测监控系统，已基本实现对煤矿瓦斯的连续监测。对于具备瓦斯连续监测条件的矿井，应分别使用公式 (7) 和 (8) 计算每小时监测到的进风巷和回风巷的排放量：

$$Q_{\text{进}CH_4} = \frac{1}{A} \sum_{a=1}^A (Q_{\text{进}} \times C_{\text{进}CH_4})_a \times 60 \times 10^{-4} \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中：

$Q_{\text{进}CH_4}$  是一小时内进风巷风流中CH<sub>4</sub>的量，单位为万立方米/小时 (Nm<sup>3</sup>/h)；

a 是一小时内进风巷的第 a 次监测；

A 是一小时内进风巷的监测次数；

$Q_{进}$  是进风巷第 a 次监测的风流量，单位为立方米/分钟 (Nm<sup>3</sup>/min)；

$C_{进CH_4}$  是进风巷第 a 次监测的CH<sub>4</sub>体积浓度，无量纲，取值范围0~1；

$$Q_{回CH_4} = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B (Q_{回} \times C_{回\_CH_4})_b \times 60 \times 10^{-4} \dots\dots\dots(8)$$

式中：

$Q_{回CH_4}$  是一小时回风巷风流中CH<sub>4</sub>的量，单位为万立方米/小时 (Nm<sup>3</sup>/h)；

b 是一小时内进风巷的第b次监测；

B 是一小时内进风巷的监测次数；

$Q_{进}$  是进风巷第b次监测的风流量，单位为立方米/分钟 (Nm<sup>3</sup>/min)；

$C_{进CH_4}$  是进风巷第b次监测的CH<sub>4</sub>体积浓度，无量纲，取值范围 0~1；

井工开采的CH<sub>4</sub>风排量等于煤矿运行期间回风巷CH<sub>4</sub>携带总量与进风巷CH<sub>4</sub>携带总量之差：

$$Q_{CH_4\_风排} = \frac{1}{B} \sum T (Q_{回\_CH_4} - Q_{进\_CH_4})_T \dots\dots\dots(9)$$

式中，

$Q_{CH_4\_风排}$  是该矿井当年的CH<sub>4</sub>风排量，单位为万立方米 (10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>)；

T 是矿井当年的运行小时数，单位为小时；

$Q_{回CH_4}$  是矿井运行一小时内回风巷风流中CH<sub>4</sub>的量，单位为万立方米/小时 (Nm<sup>3</sup>/h)；

$Q_{进CH_4}$  是矿井运行一小时内进风巷风流中CH<sub>4</sub>的量，单位为万立方米/小时 (Nm<sup>3</sup>/h)；

对于尚不具备瓦斯连续监测条件的矿井，可参考公式 (10) 和 (11) 来计算风排量。在每个正常生产月份，上中下旬各选择一天 (间隔10天)，每天按班制每个班次测定一次进风巷和回风巷的风流量和CH<sub>4</sub>浓度。测点应布置在每一台主要通风机的风硐、各水平、各煤层和各采区的进、回风道测风站内。如无测风站，则应选取断面规整并无杂物堆积的一段平直巷道做测点。每一测定班的测定时间应在生产正常时刻进行，并尽可能在同一时刻进行测定工作。以每月9次或12次测定数据的平均值表示当月平均每分钟CH<sub>4</sub>风排量 (Nm<sup>3</sup>/min)：

$$Q_{CH_4\_风排} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (Q_{回} \times C_{回\_CH_4} - Q_{进} \times C_{进\_CH_4})_n \dots\dots\dots (10)$$

式中,

$Q_{CH_4\_风排}$  是测定当月平均每分钟的CH<sub>4</sub>风排量, 单位为立方米/分钟 (Nm<sup>3</sup>/min);  
 N是每月测定次数, 采用三班制的矿井N=9, 采用四班制的 矿井 N=12;  
 n 是测定序号, 采用三班制的矿井 n=1, 2, ..., 9; 采用四班制的矿井 n=1, 2, ..., 12;

$Q_{回}$  是第 n 班回风巷风流中的风流量, 单位为立方米/分钟 (Nm<sup>3</sup>/min);

$C_{回\_CH_4}$  是第 n 班回风巷风流中的CH<sub>4</sub>体积浓度, 无量纲, 取值范围 0~1;

$Q_{进}$  是第 n 班进风巷风流中的风流量, 单位为立方米/分钟 (Nm<sup>3</sup>/min);

$C_{进\_CH_4}$  是第 n 班进风巷风流中的CH<sub>4</sub>体积浓度, 无量纲, 取值范围0~1;

然后根据矿井当月的实际工作日数计算当月的CH<sub>4</sub>风排量, 加总得到矿井当年风排 CH<sub>4</sub>总量:

$$Q_{CH_4\_风排} = \sum_{m=1}^{12} (q_{CH_4\_风排} \times d)_m \times 60 \times 24 \times 10^{-4} \dots\dots\dots (11)$$

式中,

$Q_{CH_4\_风排}$  是矿井当年风排CH<sub>4</sub>总量, 单位为万立方米 (10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>);

m 代表月份数, m=1, 2, 3, ..., 12;

$q_{CH_4\_风排}$  是测定当月平均每分钟的 CH<sub>4</sub>风排量, 单位为立方米/分钟 (Nm<sup>3</sup>/min);

d 是矿井当月的实际工作日数, 单位为天。

2) CH<sub>4</sub>的抽放量

CH<sub>4</sub>的抽放包括煤层气抽采和煤矿瓦斯抽放两个过程, 各矿井的CH<sub>4</sub>抽放量(Q<sub>CH<sub>4</sub>\_抽放</sub>)可直接根据瓦斯抽放泵站记录的流量数据和CH<sub>4</sub>体积浓度数据计算得出。

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(12)计算：

$$Q_{CH_4\_露天} = \sum_i AD_{露天i} \times EF_{露天i} \times 10^{-4} \dots\dots\dots(12)$$

式中：

$Q_{CH_4\_露天}$ —露天开采的甲烷逃逸排放量，单位是万立方米 ( $10^3$ )；

i—煤炭生产企业露天煤矿的编号；

$AD_{露天i}$ —露天煤矿i当年的原煤产量，单位是吨 (t)；

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

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 $2.1t/t$ 。

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(13)：

$$Q_{CH_4\_矿后} = \sum_i AD_{矿后i} \times EF_{矿后i} \times 10^{-4} \dots\dots\dots(13)$$

式中：

$Q_{CH_4\_矿后}$ —矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位是万立方米 ( $10^3$ )；

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；

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

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

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 m<sup>3</sup>/t, 瓦斯矿井排放因子缺省值为0.94 m<sup>3</sup>/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(14)计算:

$$Q_{\text{CH}_4\text{销毁}} = Q_{\text{瓦斯_火炬/催化氧化}} \times V_{\text{CH}_4} \times \text{OF}_{\text{火炬/催化氧化}} \dots\dots\dots(14)$$

式中:

$Q_{\text{CH}_4\text{销毁}}$ —甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量, 单位是万立方米 (10<sup>3</sup>);

$Q_{\text{瓦斯_火炬/催化氧化}}$ —煤层气(煤矿瓦斯)的火炬燃烧量及催化氧化量之和, 单位是万立方米 (10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>);

$V_{\text{CH}_4}$ —用于火炬燃烧或催化氧化的煤层气(煤矿瓦斯)中甲烷的平均体积浓度, 以%表示;

$\text{OF}_{\text{火炬/催化氧化}}$ —甲烷火炬燃烧或催化氧化的碳氧化率, 以%表示。

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(15)计算:

$$Q_{\text{CH}_4\text{利用}} = Q_{\text{瓦斯_利用}} \times V_{\text{CH}_4} \dots\dots\dots(15)$$

式中:

$Q_{CH_4\_利用}$ —甲烷的回收利用量，单位是万立方米 ( $10^3$ )；

$Q_{瓦斯\_利用}$ —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），单位是万立方米 ( $10^3$ )；

$V_{CH_4}$ —回收利用的煤层气（煤矿瓦斯）中甲烷的平均体积浓度，以%表示。

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（16）：

$$E_{CO_2\_逃逸} = Q_{CO_2\_井工} \times 1.84 \times 10 + E_{CO_2\_火炬/催化氧化} \dots\dots\dots (16)$$

式中：

$E_{CO_2\_逃逸}$ —煤炭生产企业的二氧化碳逃逸排放总量，单位是吨二氧化碳 ( $tCO_2$ )

$Q_{CO_2\_井工}$ —井工开采的二氧化碳逃逸排放量，单位是万立方米 ( $10^3$ )；

1.84—二氧化碳在20℃、1个大气压下的密度，单位是千克每立方米 ( $kg/m^3$ )

$E_{CO_2\_火炬/催化氧化}$ —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（17）计算：

$$Q_{CO_2\_井工} = \sum AD_{井工i} \times q_{相CO_2i} \times 10^{-4} \dots\dots\dots (17)$$

式中：

$Q_{CO_2\_井工}$  —井工开采的二氧化碳逃逸排放量, 单位是万立方米 ( $10^4 m^3$ );

i—以井工方式开采的各个矿井的编号;

$AD_{井工i}$  —矿井i当年的原煤产量, 单位是吨 (t);

$q_{相CO_2i}$  —矿井i的相对二氧化碳涌出量, 单位是立方米二氧化碳每吨原煤 ( $m^3 CO_2/t$ )。

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 (18) 计算:

$$E_{CO_2\_火炬/催化氧化} = Q_{瓦斯\_火炬/催化氧化} \times CC_{非CO_2} \times OF_{火炬/催化氧化} \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots (18)$$

式中:

$E_{CO_2\_火炬/催化氧化}$  —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 ( $tCO_2$ );

$Q_{瓦斯\_火炬/催化氧化}$  —煤层气 (煤矿瓦斯) 的火炬燃烧量及催化氧化量之和, 单位是万立方米 ( $10^4 m^3$ );

$CC_{非CO_2}$  —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, 单位是吨碳每万立方米 ( $tC/10^4 m^3$ ), 计算方法见公式 (14);

$OF_{火炬/催化氧化}$  —甲烷火炬燃烧或催化氧化的碳氧化率, 以%表示。

5.2.4.3.2 活动数据获取

<sup>1</sup> 该参数与式 (9) 中的相同。

<sup>2</sup> 该参数与式 (9) 中的相同。

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。

#### 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（19）：

$$CC_{\text{非CO}_2} = \sum_n \left( \frac{12 \times CN_n \times V_n \times 10}{22.4} \right) \dots\dots\dots (19)$$

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，单位是吨碳每万立方米( $tC/10^4m^3$ )；

$n$ —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；

$V_n$ —组分 $n$ 的体积浓度，以%表示。

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公式（20）计算：

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots (20)$$

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公式（21）计算：

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热}} \dots\dots\dots (21)$$

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公式（22）计算：

$$E_{\text{输出电}} = AD_{\text{输出电}} \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots(22)$$

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公式（23）计算：

$$E_{\text{输出热}} = AD_{\text{输出热}} \times EF_{\text{热}} \dots\dots\dots(23)$$

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。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公式（24）转换为热量单位：

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

..... (24)

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 —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（25）转换为热量单位：

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

..... (25)

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.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0.11tCO<sub>2</sub>/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，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；
- 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；
- 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(tCO<sub>2</sub>e)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，一并核算报告其它相关的温室气体排放源。

### 7.4 活动数据及其来源

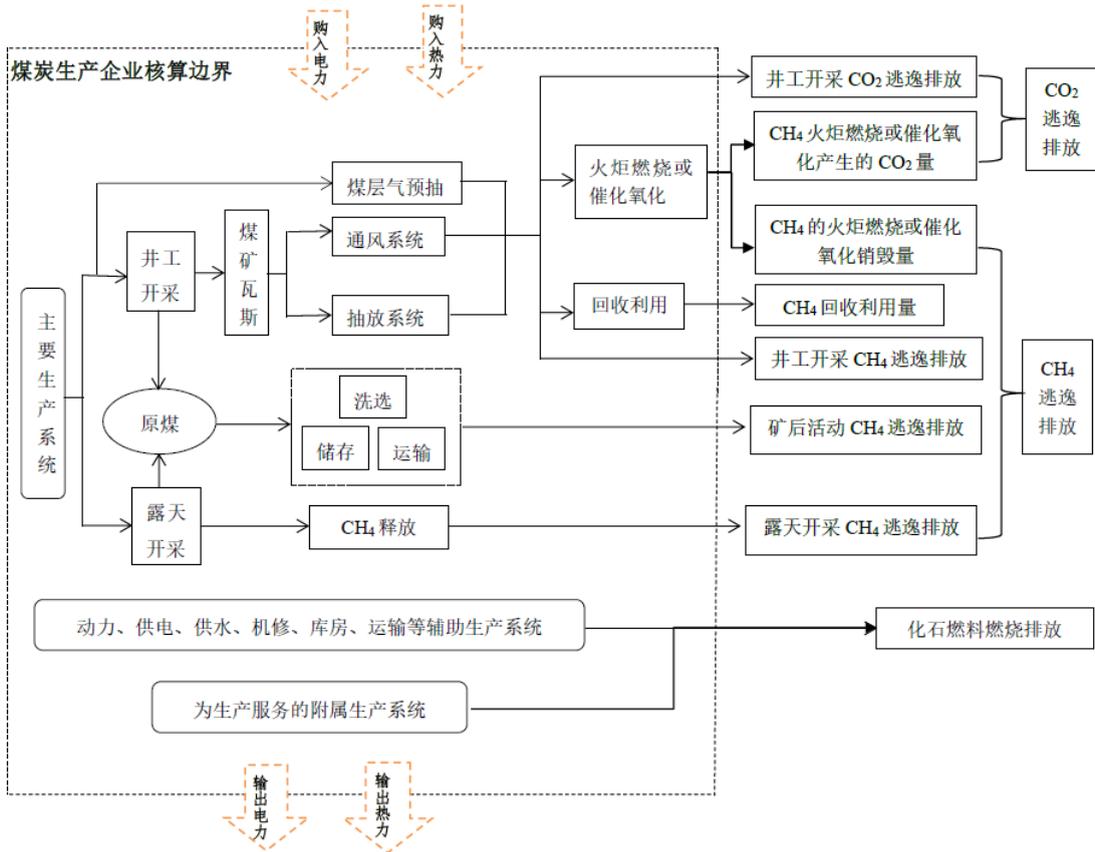
报告主体应结合核算边界和排放源的识别情况，分别报告所核算的各个排放源的活动数据，并详细阐述它们的监测计划及实际执行情况，包括数据来源或监测地点、监测方法、仪表精度、记录频率等。

### 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XX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 (单位：t)	排放量 (单位：tCO <sub>2</sub> 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	不包括购入和输出的电力/热力对应的二氧化碳排放	
	包括购入和输出的电力/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 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )	含碳量 (tC/t或tC/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )		低位发热量 <sup>b</sup> (GJ/t或GJ/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )		单位热值含碳量 <sup>b</sup> (tC/GJ)	碳氧化率(%)	
		数据	数据来源	数据	数据来源		数据	数据来源
			<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
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

表2 化石燃料燃烧的活动数据和排放因子数据一览表(续)

燃料品种	消费量 (t或 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )	含碳量 (tC/t或tC/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )		低位发热量 <sup>b</sup> (GJ/t或GJ/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )		单位热值含碳量 <sup>b</sup> (tC/GJ)	碳氧化率(%)	
		数据	数据来源	数据	数据来源		数据	数据来源
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
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>a</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

<sup>a</sup>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。

<sup>b</sup>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。

表3 井工开采的活动数据和CH<sub>4</sub>排放因子数据一览表

月份	已实现瓦斯连续 监测的矿井 <sup>1</sup>	尚未实现瓦斯连续监测的矿井		
	CH <sub>4</sub> 风排量 (万Nm <sup>3</sup> )	当月平均每分钟CH <sub>4</sub> 风 排量(Nm <sup>3</sup> /min)	当月实际工作日数 (天)	当月CH <sub>4</sub> 风排量 (万Nm <sup>3</sup> /月)
1				
2				
3				
...				

11				
12				
合计：		/		

注：<sup>1</sup>对已实现瓦斯连续监测的矿井，直接填写当月所有运行小时对应风排量的加总值。

表4 露天开采的活动数据和CH<sub>4</sub>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 <sub>4</sub> 排放因子 (m <sup>3</sup> /t)	露天开采CH <sub>4</sub> 排放量 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )
1			
2			
3			
...			
合计：		/	

表5 矿后活动的活动数据和CH<sub>4</sub>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 <sub>4</sub> 排放因子 (m <sup>3</sup> /t)	矿后活动CH <sub>4</sub> 排放量 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )
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 ( $10^3\text{m}^3$ )	甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的 $\text{CO}_2$ 排放量(t)
煤层气 ( 煤矿瓦斯 ) 的火炬燃烧量 ( $\text{m}^3$ )			
煤层气 ( 煤矿瓦斯 ) 的催化氧化量 ( $\text{m}^3$ )			
煤层气 ( 煤矿瓦斯 ) 中甲烷的体积浓度 ( % )			
煤层气 ( 煤矿瓦斯 ) 中除 $\text{CO}$ 外其他含碳化合物的总含碳量 ( 吨碳/ $10^3\text{m}^3$ )			
甲烷火炬燃烧或催化氧化的碳氧化率 ( % )			

表7  $\text{CH}_4$ 回收利用量数据一览表

煤层气 ( 煤矿瓦斯 ) 回收利用量 ( $\text{m}^3$ )	$\text{CH}_4$ 的平均体积浓度 ( % )	$\text{CH}_4$ 回收利用量 ( $10^4\text{m}^3$ )

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 ( $10^3\text{m}^3$ )	
露天开采的甲烷逃逸排放量 ( $10^3\text{m}^3$ )	
矿后活动的甲烷逃逸排放量 ( $10^3\text{m}^3$ )	
甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量 ( $10^3\text{m}^3$ )	
甲烷的回收利用量 ( $10^3\text{m}^3$ )	

甲烷逃逸排放总量 ( tCO <sub>2e</sub> )	
--------------------------------	--

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 <sub>2</sub> 涌出量(m <sup>3</sup> /t)	排放量(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )	排放量(t)
	1				
	2				
	3				
	...				
小计：					
甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的CO <sub>2</sub> 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

	电量(MWh)	排放因子(tCO <sub>2</sub> /MWh)	排放量(t)
购入 <sup>a</sup>			
输出 <sup>a</sup>			
<sup>a</sup> 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

	热量(GJ)	排放因子(tCO <sub>2</sub> /GJ)	排放量(t)
购入 <sup>a</sup>			

输出 <sup>a</sup>			
<sup>a</sup> 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)  
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 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )	单位热值含碳量 (t/GJ)	燃料碳氧化率
固体燃料	无烟煤	t	26.7 <sup>c</sup>	27.4×10 <sup>-3b</sup>	94%
	烟煤	t	19.570 <sup>d</sup>	26.1×10 <sup>-3b</sup>	93%
	褐煤	t	11.9 <sup>c</sup>	28.0×10 <sup>-3b</sup>	96%
	洗精煤	t	26.334 <sup>a</sup>	25.41×10 <sup>-3b</sup>	93%
	其它洗煤	t	12.545 <sup>a</sup>	25.41×10 <sup>-3b</sup>	90%
	型煤	t	17.460 <sup>d</sup>	33.60×10 <sup>-3d</sup>	90%
	焦炭	t	28.435 <sup>a</sup>	29.5×10 <sup>-3b</sup>	93%
	石油焦	t	32.5 <sup>c</sup>	27.50×10 <sup>-3b</sup>	98%
液体燃料	原油	t	41.816 <sup>a</sup>	20.1×10 <sup>-3b</sup>	98%
	燃料油	t	41.816 <sup>a</sup>	21.1×10 <sup>-3b</sup>	98%
	汽油	t	43.070 <sup>a</sup>	18.9×10 <sup>-3b</sup>	98%
	柴油	t	42.652 <sup>a</sup>	20.2×10 <sup>-3b</sup>	98%
	一般煤油	t	43.070 <sup>a</sup>	19.6×10 <sup>-3b</sup>	98%
	其它石油制品	t	40.2 <sup>c</sup>	20.0×10 <sup>-3c</sup>	98%
	焦油	t	33.453 <sup>a</sup>	22.0×10 <sup>-3c</sup>	98%
	粗苯	t	41.816 <sup>a</sup>	22.7×10 <sup>-3d</sup>	98%
	液化石油气	t	50.179 <sup>a</sup>	17.2×10 <sup>-3b</sup>	98%
	液化天然气	t	51.44 <sup>a</sup>	15.3×10 <sup>-3b</sup>	98%
气体燃料	天然气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	389.31 <sup>a</sup>	15.3×10 <sup>-3b</sup>	99%
	炼厂干气	t	45.998 <sup>a</sup>	18.2×10 <sup>-3b</sup>	99%
	焦炉煤气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	179.81 <sup>a</sup>	13.58×10 <sup>-3b</sup>	99%
	高炉煤气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	33.00 <sup>d</sup>	70.8×10 <sup>-3c</sup>	99%

燃料品种		计量单位	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )	单位热值含碳量 (tC/GJ)	燃料碳氧化率
	转炉煤气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	84.00 <sup>d</sup>	49.6×10 <sup>-3d</sup>	99%
	密闭电石炉气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	111.190 <sup>d</sup>	39.51×10 <sup>-3d</sup>	99%
	其它煤气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	52.270 <sup>a</sup>	12.2×10 <sup>-3b</sup>	99%
<p>a数据取值来源为《中国能源统计年鉴2013》。</p> <p>b数据取值来源为《省级温室气体清单指南(试行)》。</p> <p>c数据取值来源为《2006年IPCC国家温室气体清单指南》。</p> <p>d数据取值来源为行业经验值。</p>					

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	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

压力 ( MPa )	温度(°C)	焓 ( kJ / kg )	压力 ( MPa )	温度(°C)	焓 ( kJ / kg )
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.3 过热蒸汽热焓表

单位：kJ/kg

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
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

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
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

表C.3 过热蒸汽热焓表（续）

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
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

单位：kJ / kg

## 参考文献

- [1] AQ 1025-2006 矿井瓦斯等级鉴定规范
  - [2] GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算与报告通则
  - [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，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，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，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）
  - [12] 中国煤炭生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）国家发展改革委办公厅
-