



# 中国钢铁行业核算指南 企业层级核算边界与核算方法

张杰

生态环境部环境发展中心 中环联合认证中心



2025.7

## 欧中ETS项目网站下载资料合规声明

以下内容的编制仅限用于支持本项目项下开展的培训与研究活动，且仅用于信息传递及参考目的，未经内容提供方事先书面许可，不得以任何形式、通过任何手段，全部或部分复制、分发或用于商业目的。对于因使用该内容所含信息而导致的任何损失或损害，内容提供方不承担任何责任。



## ***Compliance Statement for Downloading Materials From EU-China ETS Project Website***

*These materials have been prepared solely for the purpose of supporting training activities conducted under this project. It is provided for informational and reference purposes only. The materials contained herein may not be reproduced, distributed, or utilised for commercial purposes, in whole or in part, in any form or by any means, without the prior written consent of the presenting party. The author accepts no responsibility or liability for any loss or damage arising from the use of the information contained in this presentation.*



1

企业层级核算边界

2

企业层级核算方法

EU-China  
Business Trading System  
中欧企业贸易合作项目

1

# 企业层级核算边界

EU Emissions Trading System  
中欧碳市场对话与能力建设



# 核算边界- (1) 企业层级

1、**企业层级边界**：延续原《填报说明》主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的分类。

**钢铁企业总排放**=钢铁生产核算边界排放量+纳入碳市场发电设施排放量+其他非钢铁产品排放量。

$$E_{\text{总}} = E_{\text{钢铁生产}} + E_{\text{发电设施}} + E_{\text{其他}}$$

- ◆ 存在**掺烧自产二次能源的化石燃料发电设施的**，按照本指南要求一并核算与报告其温室气体排放。（指发电配额方案中二次能源热量年均占比超过10%的）
- ◆ 已按照发电行业纳入全国碳排放权交易市场管理的，不纳入本指南核算与报告边界。
- ◆ 存在**化工板块等其他非钢铁产品生产的**，应按照适用的行业核算与报告要求，核算与报告其温室气体排放。

- **现状**：针对部分钢铁企业具有能源流转的几个工序分别成立独立法人单位情况，需要解决煤气等在不同法人间流转导致的排放基准值不一致问题，拟按照一个报告主体进行核算和履约。
- **解决方案**：参考节能监察做法《钢铁行业能耗专项监察工作手册》，定义“钢铁生产重点排放单位”，包括具有烧结、球团、焦化、高炉、转炉、电炉冶炼等主要生产工序的联合企业。

## 温室气体重点排放单位：

**钢铁主要生产工序分属于不同企业法人的钢铁联合生产企业，若不同工序的企业法人同时满足隶属于同一集团、位于同一个生产区域且存在钢铁生产紧密上下游生产关系，以共同的集团企业法人作为钢铁联合生产企业报告主体。**

附表 G 钢铁联合生产企业报告主体示例表

序号	情景描述	建议报告主体
1	主要工序为不同的独立企业法人、各企业法人均为同一集团 A 下属二级单位	A 作为报告主体
2	主要工序为不同的独立企业法人，其中某几个主要工序隶属于企业法人 B、其他主要工序隶属于企业法人 C，B 和 C 均为同一集团 A 下属二级单位	A 作为报告主体
3	主要工序为不同的独立企业法人，其中某几个主要工序隶属于企业法人 B、其他主要工序隶属于 B 的下属独立企业法人，B 为集团 A 下属二级单位	B 作为报告主体



# 核算边界- (1) 企业层级

## ◆ 问题1: 关于报主体及核算范围:

A集团包含了B/C/D/E/F/……等多个子公司, 其中:

- 子公司B只有焦化工序, 焦化B公司为钢铁生产C公司提供焦炭;
- 子公司C除了焦化工序, 其他的钢铁生产长流程工序都有;

请问针对这种情况, 钢铁生产子公司C应该是报告主体么? 那核算范围包含B公司么?

## ◆ 讨论1:

首先, 应当确认是否同时符合指南里三个条件: **同时满足隶属于同一集团、位于同一个生产区域且存在钢铁生产紧密上下游生产关系。**

- ✓ 满足上述条件的, 以共同的集团企业法人作为钢铁联合生产企业报告主体, 即B和C的共同上级单位A。
- ✓ 不满足上述条件的, B自己作为报告主体, C不属于纳入碳市场主体。

建议由省厅和气候司协商确定。

根据《关于做好2023—2025年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知》(环办气候函〔2023〕332号) 附件1覆盖行业及代码

行业	国民经济行业分类代码 (GB/T 4754-2017)	类别名称	主营产品统计代码	行业子类
钢铁	31	黑色金属冶炼和压延加工业	32	黑色金属冶炼及压延产品
	3110	炼铁	3201	生铁
	3120	炼钢	3206	粗钢
	3130	钢压延加工	3207 3208	轧制、锻造钢坯 钢材

此外, 对于行业代码为3110、生产设备仅有高炉(没有转炉)、生产产品为**铸造用生铁**的企业不纳入钢铁行业重点排放单位名录, 按照重点行业企业进行管理。该类企业在全国碳市场管理平台钢铁行业子类“铸造用炼铁”中进行报送。



# 排放源

## 企业层级排放源

企业层级温室气体排放核算和报告范围包括消耗化石燃料排放、过程排放、含碳产品隐含的排放。

### a) 消耗化石燃料排放：

外购燃料在各种类型的生产设备（如焦炉、高炉等）中用作原料或燃料用途产生的二氧化碳排放，**不包括点火助燃、运输设施和附属生产系统使用的化石燃料排放。**

扣除企业自产焦炭的外销量、自产煤气的外销量和企业层级核算边界内按照发电行业纳入全国碳排放权交易市场发电设施的化石燃料使用量。

### b) 过程排放：

生产过程中**碳酸盐分解、电极、外购含碳原料**（如生铁、直接还原铁、合金、废钢等）的消耗所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**固化在粗钢产品和外销的生铁、粗苯和焦油**中，这部分对应的二氧化碳排放予以扣减，**不扣减外销的冶金渣固碳隐含的二氧化碳排放。**

**如有对粗苯和焦油深加工的，可按粗苯、焦油加工量扣除。**

2

# 企业层级核算方法

EU Emissions Trading System  
中欧碳市场对话与对接



# 企业层级核算要求

## 关键参数管理关注点1：企业层级燃煤消耗量确定

核算要求	核查要求
<p>1. <b>明确数据来源和状态，数据来源需一致。</b>采用<u>月度购（产）销存台账</u>中的消耗量数据，固体燃料的消耗量应为<u>收到基状态</u>；</p> <p>2. <b>提供数据不可得的替代方案并明确要求，数据需合理可得。</b>企业无法获取收到基盘存数据时，采用电子汽车衡、轨道衡、皮带秤等<u>直接计量</u>的购入量扣减外销量的差值<u>作为消耗量数据</u>。</p> <p>3. <b>提供计量器具要求，计量应合理准确。</b>包括计量器具的配备管理、校准依据和有效期等要求。</p>	<p>1. <b>提供确认数据源需查阅的资料。</b>查阅数据质量控制方案、购（产）销存台账或贸易结算计量台账、计量器具检定/校准结果；</p> <p>2. <b>提供交叉核对需查阅的资料。</b> ——购销合同、结算凭证； ——统计报表、能源平衡表； ——报统计、生态环境、能源等主管部门相关报表或报告； ——工序层级消耗量的加和数。</p> <p>3. <b>给出需重点关注的技术要求。</b>如计量、盘库需关注的内容。</p>



# 企业层级核算要求- (1) 燃煤

6.1.1 采用物料平衡法，即不考虑生产系统内具体的反应过程，通过所有输入的碳和输出的碳计算企业层级的排放量，按公式（1）计算。

$$E_{\text{企业}} = \sum_{i=1}^n (FC_{\text{化石燃料},i} \times NCV_{\text{ar},i} \times CC_i \times \frac{44}{12}) + \sum_{p=1}^n (P_{\text{碳酸盐},p} \times EF_{\text{碳酸盐},p}) + (P_{\text{电极}} \times EF_{\text{电极}}) + \sum_{q=1}^n (M_{\text{含碳原料},q} \times EF_{\text{含碳原料},q}) - \sum_{k=1}^n (AD_{\text{含碳产品},k} \times EF_{\text{含碳产品},k}) \quad (1)$$

- $E_{\text{企业}}$  — 企业层级排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；
- $FC_{\text{化石燃料},i}$  — 企业层级消耗的第*i*种外购化石燃料的净消耗量<sup>3</sup>，固体或液体燃料单位为吨（t），气体燃料单位为万标准立方米（10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>）；
- $NCV_{\text{ar},i}$  — 企业层级消耗的第*i*种化石燃料的收到基低位发热量，固体或液体燃料单位为吉焦/吨（GJ/t），气体燃料单位为吉焦/万标准立方米（GJ/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>）；
- $CC_i$  — 第*i*种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦（tC/GJ）；
- $P_{\text{碳酸盐},p}$  — 第*p*种外购碳酸盐的消耗量，单位为吨（t）；
- $EF_{\text{碳酸盐},p}$  — 第*p*种碳酸盐的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吨（tCO<sub>2</sub>/t）；
- $P_{\text{电极}}$  — 外购电极的消耗量，单位为吨（t）；
- $EF_{\text{电极}}$  — 电极的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吨（tCO<sub>2</sub>/t）；
- $M_{\text{含碳原料},q}$  — 第*q*种外购含碳原料的消耗量，单位为吨（t）；
- $EF_{\text{含碳原料},q}$  — 第*q*种含碳原料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吨（tCO<sub>2</sub>/t）；
- $AD_{\text{含碳产品},k}$  — 焦化工序、炼铁工序和炼钢工序含碳产品的输出量，单位为吨（t）；
- $EF_{\text{含碳产品},k}$  — 焦化工序、炼铁工序和炼钢工序含碳产品的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吨（tCO<sub>2</sub>/t）；
- $44/12$  — 二氧化碳与碳的相对分子质量之比；
- $i$  — 化石燃料的种类代号；
- $p$  — 碳酸盐的种类代号；
- $q$  — 含碳原料的种类代号；
- $k$  — 含碳产品的种类代号。

## 6.2.1 实物消耗量的计量与监测

6.2.1.1 固体化石燃料、碳酸盐、电极、含碳原料的消耗量，采用**月度购（产）销存台账中的消耗量数据**，固体燃料的消耗量应为**收到基状态**。

企业无法获取收到基购（产）销存台账数据时，**采用购入量和外销量的差值作为消耗量**，购入量和外销量均采用电子汽车衡、轨道衡、皮带秤等直接计量的月度贸易结算数据。

### 核查要求

- 无论是企业层级购（产）销存台账中的数据，还是工序层级生产系统计量统计台账/生产系统统计台账中的数据，均应为收到状态的数据，**而不是经过水分转换后的数据（例如干燥基数据）**。
- **对于确实无法提供收到基企业层级煤炭消耗量或工序层级煤炭输入量的，作为异常数据，按照其历史最高含水量或者该地区的最高含水量折算为收到基数据。**核查中如发现报送非收到基数据的问题，应通过核查报告或其他方式，报告给省级生态环境主管部门；
- 如果涉及月度贸易结算计量数据，不要求结算周期为自然月，上个月的结算截止日与下个月的结算起始日连续即可。



# 企业层级核算要求- (1) 燃煤

## 问题2：钢铁企业燃煤干基低位发热量和水分情况

参考发电设施指南的要求和实际做法，燃煤消耗量的计量点位与低位发热量、水分测试的取样点位应保持一致，从而保证煤质的状态一致。如果状态不一致，原则上最保守的做法就是：燃煤消耗量采用购入量，低位发热量采用相应煤种低位发热量缺省值（已知煤种的情形）或所有煤种里最大低位发热量的缺省值（适用于煤种无法判定的情形）。

企业只提供干基燃煤低位发热量且可判断煤种的情况下，参考GB/35985-2018《煤炭分析结果基的换算》的规定，可采用如下公式折算收到基的燃煤低位发热量：

$$NCV_{ar} = NCV_d \times \frac{100}{100 - M_{ar}}$$

式中：

- $P_{ar}$  — 化石燃料收到基低位发热量；
- $P_d$  — 化石燃料干燥基低位发热量；
- $M_{ar}$  — 化石燃料收到基水分，以%表示。

本公式适用的前提条件是：考虑到月度存证的需要，企业须提供收到基水分检测结果，且收到基水分应至少每月检测一次（委外检测或供应商提供均可接受）；某月有多于一次实测数据时取加权平均值，无法加权时可取算术平均值为该月数值。

# 企业层级核算要求- (2) 煤气

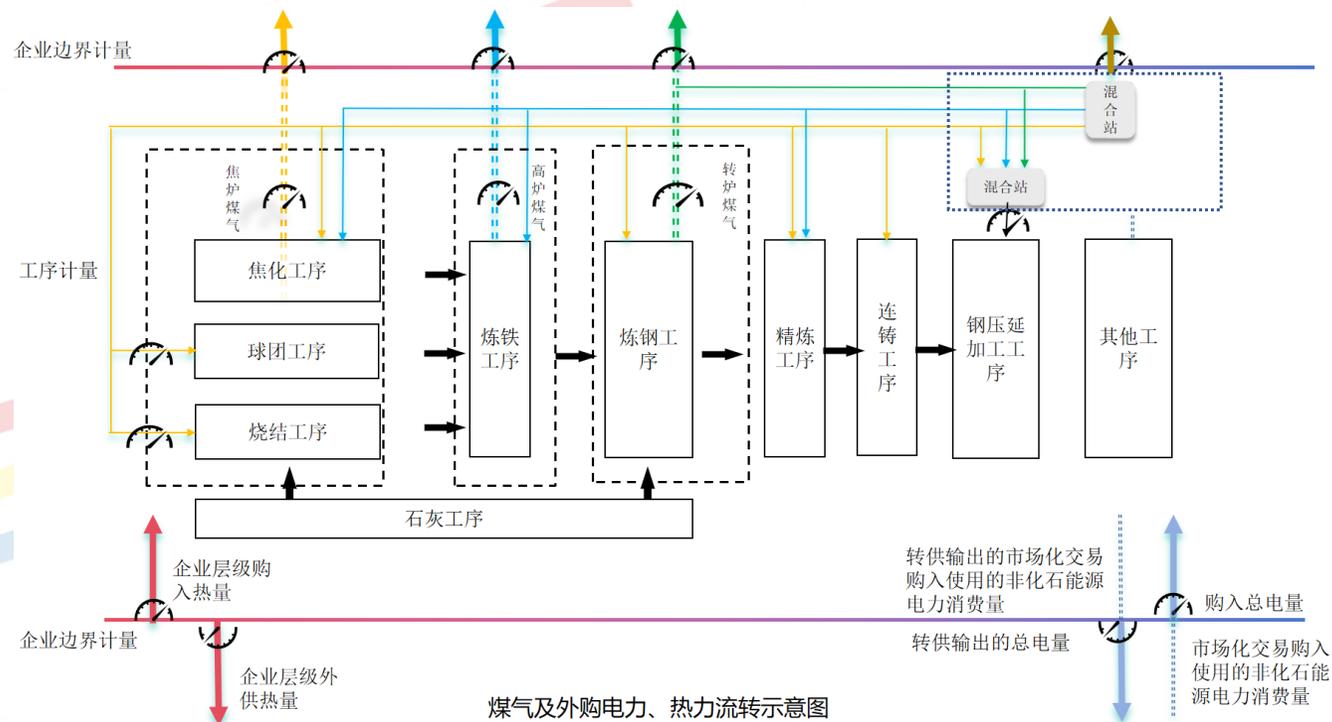
## 6.2.1 实物消耗量的计量与监测

6.2.1.2液体和气体化石燃料的消耗量为购入量和外销量的差值，采用月度贸易结算计量的数据。如有焦炉煤气生产甲醇等化工产品的，作为原料使用的焦炉煤气按外销量扣除。

对于企业层级同时存在某品种外购煤气和自产煤气消耗的，应分别填报该品种外购煤气的净消耗量和自产煤气的净消耗量，并提供可区分煤气来源的方法。

### 核查要求

- 如果高/焦/转炉煤气外销量来自外购煤气和自产煤气的混合煤气，应核实拆分方法是否与数据质量控制方案一致；
- 在各个参数的核查过程中，如果涉及月度贸易结算计量数据，不要求结算周期为自然月，上个月的结算截止日与下个月的结算起始日连续即可。涉及的月度购（产）销存台账中期初、期末库存数据，上个月的期末库存数据应与下个月的期初库存数据连续。



煤气及外购电力、热力流转示意图

# 企业层级核算要求- (3) 含碳产品

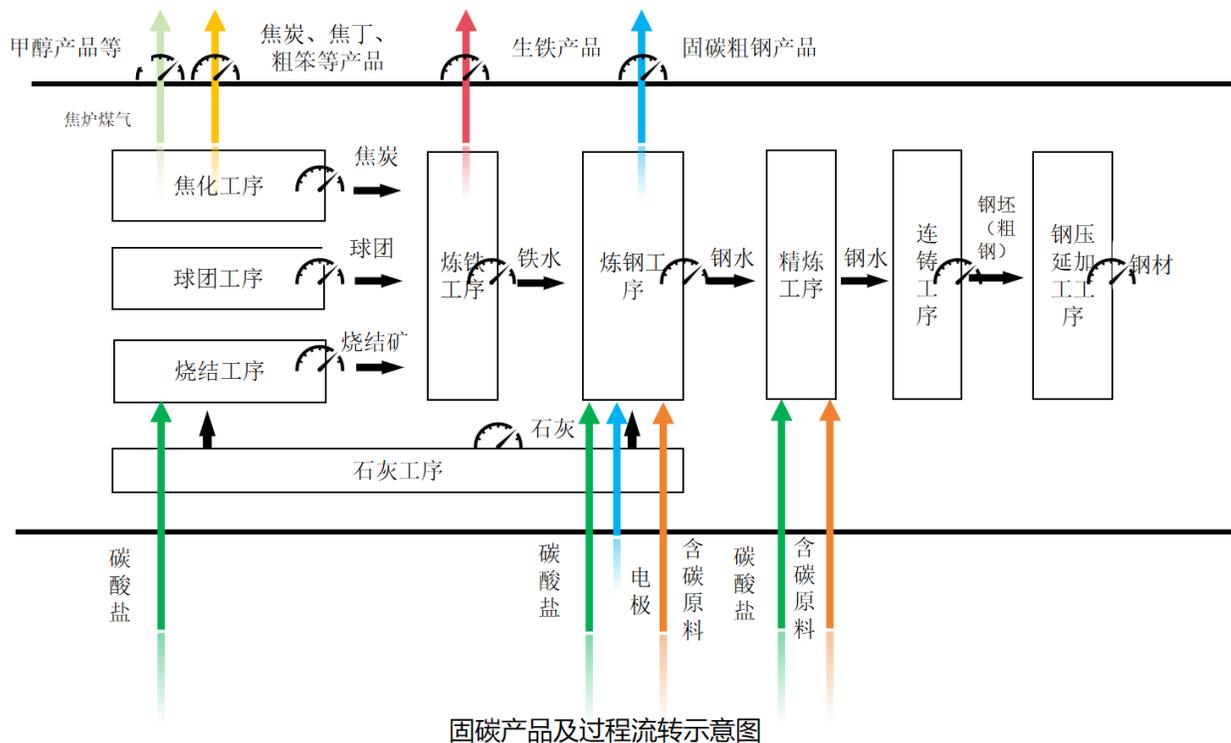
## 6.2.1 实物消耗量的计量与监测

6.2.1.3 焦化工序、炼铁工序含碳产品的输出量为**生铁、粗苯和焦油的外销量**，采用月度贸易结算计量的数据。如有对粗苯、焦油深加工的，可按粗苯、焦油加工量扣除，**采用加工量计量的数据**。

炼钢工序含碳产品的输出量为粗钢产量，采用生产系统记录的直接计量数据，无直接计量数据时，可根据钢坯规格尺寸和密度，采用理论计算获取产量数据。

### ➤ 主要涉及的固碳产品：

本指南中的固碳产品包括外销的生铁、粗苯和焦油，以及粗钢产品。



## 核查要求

- 1. 焦化工序含碳产品主要包括粗苯、焦油等；炼铁工序含碳产品主要是生铁；
- 2. 外销量可由每日数据汇总得到月度外销量，将各月度数据汇总得到年度外销量；
- 3. 外购粗苯、焦油需要从加工量中扣除；
- 4. 交叉核对证据中显示的数据和报告数据之间通常会因统计口径、统计周期等而存在差异，需要通过现场访谈了解差异的原因，判断是否合理



# 企业层级核算要求- (4) 计量器具

## 6.2.1 实物消耗量的计量与监测

6.2.1.4 企业应使用依法经**计量检定合格或者校准**的计量器具（电子汽车衡、轨道衡、皮带秤、流量计等），计量器具的配备和管理应符合 GB17167、GB/T 21368 等标准的相关规定。计量器具校准周期应不超过**12个月**，报告期内计量器具应在有效的检定/校准周期内，并符合 JJG 195、JJG 234、JJG539、JJG 633、JJG 640、JJG 667、JJG 781、JJG 1030、JJG 1037、JJG 1038、JJG 1118、JJG1121、JJG 1132、JJF 1336 等规程或规范的要求。

6.2.1.5 点火助燃、运输设施和附属生产系统消耗的化石燃料，如可直接计量且计量器具符合 6.2.1.4节规定时，**相应的消耗量不需统计与核算。**

### 核查要求

- 附属生产系统的煤炭使用量只有可直接计量且使用的计量器具符合核算指南的要求时，**才允许从外购煤炭消耗量中扣除。**

附表 F 各类实物消耗量计量器具配备和检定/校准要求指引表

监测参数名称	计量器具名称	计量器具准确度等级要求	检定/校准要求参考依据
固体化石燃料、碳酸盐、电极、含碳原料的消耗量和产品产量	计量给煤机	0.5 级	JJG 195 连续累计自动衡器（皮带秤）检定规程
	皮带秤	0.5 级	JJG 195 连续累计自动衡器（皮带秤）检定规程
	电子汽车衡	Ⅲ	JJG 1118 电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）检定规程
	轨道衡	Ⅲ	JJG 781 数字指示轨道衡检定规程
	动态轨道衡	0.5 级	JJG 234 自动轨道衡检定规程
	电子吊秤	Ⅲ	JJF 1336 非自动秤（非自行指示秤）型式评价大纲 JJG 539 数字指示秤检定规程
液体化石燃料消耗量	液体容积式流量计	0.5 级	JJG 667 液体容积式流量计检定规程
	涡轮流量计	0.5 级	JJG 1037 涡轮流量计检定规程
	科里奥利质量流量计	0.5 级	JJG 1038 科里奥利质量流量计检定规程
	皮带秤	0.5 级	JJG 195 连续累计自动衡器（皮带秤）检定规程
	电子汽车衡	Ⅲ	JJG 1118 电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）检定规程
气体化石燃料消耗量	超声流量计	2.0 级	JJG 1030 超声流量计检定规程
	涡轮流量计	2.0 级	JJG 1037 涡轮流量计检定规程
	差压式流量计	2.0 级	JJG 640 差压式流量计检定规程
	旋进旋涡流量计	2.0 级	JJG 1121 旋进旋涡流量计检定规程
	科里奥利质量流量计	2.0 级	JJG 1038 科里奥利质量流量计检定规程
	气体容积式流量计	2.0 级	JJG 633 气体容积式流量计检定规程
	热式气体质量流量计	2.0 级	JJG 1132 热式气体质量流量计检定规程



# 企业层级核算要求- (5) 发热量

## 6.2.2 化石燃料低位发热量的取值

6.2.2.2 焦炭采用本指南附录A附表A.1中焦炭的低位发热量缺省值。

企业使用外购的其他固体化石燃料的低位发热量可选择如下方式之一取值，每个品种化石燃料低位发热量取值方式当年确定后不应更改，且取值方式已选择采用实测值的不可改为采用缺省值：

### a) 采用每批次实测值。

检测报告中应明示采样、制样和检测依据、收到基低位发热量及所代表的化石燃料重量、批次及其他可追溯性标识，并由通过CMA认定或CNAS认可、具备低位发热量检测能力的检测机构/实验室出具，且检测报告应盖有CMA资质认定标志或CNAS认可标识章；

### b) 采用本指南附录A中对应化石燃料的低位发热量缺省值。

化石燃料品种		计量单位	低位发热量*1 (GJ/t或GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> )	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)
固体燃料	无烟煤	t	25.024*2	0.02749*3	99*3
	烟煤	t	23.736*2	0.02618*3	
	褐煤	t	15.250*2	0.02797*3	
	洗精煤	t	26.344*6	0.02541*3	
	其他洗煤	t	12.545*6	0.02541*3	
	煤矸石	t	8.374*5	0.02541*3	
	煤泥	t	12.545*6	0.02541*3	
	焦炭*7	t	28.435*6	0.02942*3	
	石油焦	t	32.500*4	0.02750*3	
	其他煤制品	t	17.460*2	0.03356*3	
液体燃料	原油	t	41.816*6	0.02008*3	98*3
	燃料油	t	41.816*6	0.02110*3	
	汽油	t	43.070*6	0.01890*3	
	柴油	t	42.652*6	0.02020*3	
	煤油	t	43.070*6	0.01960*3	
	其他石油制品	t	41.031*2	0.02000*4	
	液化天然气	t	51.498*5	0.01720*3	
	液化石油气	t	50.179*6	0.01720*3	
	煤焦油	t	33.453*6	0.02200*4	
	炼厂干气	t	45.998*6	0.01820*3	
气体燃料	天然气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	389.310*6	0.01532*3	99*3
	高炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	33.000*2	0.07080*4	
	转炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	84.000*2	0.04960*4	
	焦炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	173.854*2	0.01210*4	
	其它煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	52.270*6	0.01220*4	

\*1根据GB/T 3102.4国际蒸汽表卡换算，1千克标准煤低位发热量为29307.6kJ，即7000kcal，本指南1kcal折算为4.1868kJ。

\*2数据取值来源为《2005中国温室气体清单研究》，其中烟煤、无烟煤和褐煤为钢铁工业数据。

\*3数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南（试行）》。

\*4数据取值来源为《2006年IPCC国家温室气体清单指南》及2019年修订版。

\*5数据取值来源为GB/T 2589-2020《综合能耗计算通则》。

\*6数据取值来源为《中国能源统计年鉴2022》。

\*7兰炭作为燃料时，缺省值可参考焦炭。



## 企业层级核算要求- (5) 发热量

### 6.2.2 化石燃料低位发热量的取值

6.2.2.3 固体化石燃料低位发热量的检测应遵循 GB/T 213 的要求。月度平均低位发热量由每批次固体化石燃料的低位发热量加权计算得到，**权重为每批次进厂量**；年度平均低位发热量由月度平均低位发热量加权计算得到，**权重为月度消耗量**。

#### 核查要求

确认检测报告中是否明示采样、制样和检测依据，收到基低位发热量及所代表的化石燃料重量、批次或其他可追溯性标识，确认检测报告是否由通过 CMA 认定或 CNAS 认可、具备低位发热量检测能力的检测机构/实验室出具，确认检测报告是否盖有 CMA 资质认定标志或 CNAS 认可标识章；确认检测方法是否为《煤的发热量测定方法》（GB/T 213）。**如不满足上述条件，则应要求该批次采用核算指南中规定的缺省值；**

6.2.2.4 气体燃料和液体燃料的低位发热量应至少每月检测一次，**可自行检测、委外检测或由供应商提供**，遵循 GB/T 10410、GB/T 11062、GB/T 12208、GB/T 13610 相关标准的要求。检测天然气低位发热量的压力和温度可采用 101.325 kPa、20°C 的燃烧和计量参比条件，或参照 GB/T 11062 中的换算系数计算。某月有多于一次实测数据时，取算术平均值为该月数值；年度平均低位发热量由每月平均低位发热量加权计算得到，权重为月度消耗量。无实测时采用本指南附录 A 附表 A.1 规定的对应化石燃料的低位发热量缺省值。

6.2.2.5 涉及某品种外购煤气和自产煤气的，应参考 6.2.2.4 章节要求分别填报低位发热量。

#### 核查要求

1. 如果高/焦/转炉煤气外销量来自外购煤气和自产煤气的混合煤气，应核实拆分方法是否与数据质量控制方案一致；
2. 附属生产系统的高/焦/转炉煤气使用量只有可直接计量且使用的计量器具符合核算指南的要求时，才允许从外购高/焦/转炉煤气中扣除。
3. 如果企业层级涉及的煤气消耗量或工序层级的输入量既来自外购煤气又来自自产煤气，重点排放单位在数据质量控制方案中采用了数量的拆分方法，**而实际核查过程中发现可以分别采用来自外购煤气和自产煤气的实测值**，**核查组应开具不符合项，要求重点排放单位修改数据质量控制方案以提高数据准确度。**



# 企业层级核算要求- (6) 其他缺省值

## 6.2.3 单位热值含碳量的取值

各燃料品种对应的单位热值含碳量采用本指南附录 A 附表 A.1 规定的缺省值。

## 6.2.4 其他排放因子的取值

碳酸盐、电极、含碳原料、含碳产品等其他排放因子采用本指南附录 A 附表 A.2 规定的缺省值，

附录 A 附表 A.2 未列明的碳酸盐、含碳原料、含碳产品**不进行核算**。

### 附表A.2其他排放因子缺省值

碳酸盐

合金

含碳产品

名称	二氧化碳排放因子 (tCO <sub>2</sub> /t)
石灰石*1	0.440
白云石*1	0.476
电极*1	3.663
镍铁*1	0.037
钼铁*1	0.018
硅铁*2	0.007
锰硅合金*2	0.092
低碳锰硅合金*2	0.011
高炉锰铁*2	0.275
电炉高碳锰铁*2	0.275
微碳锰铁*2	0.004
高碳铬铁*2	0.348
生铁*1	0.172
直接还原铁*1	0.073
废钢*3	0.037
粗钢*3	0.037
焦油*1	3.389
粗苯*1	3.382

\*1 数据来源为《世界钢铁协会二氧化碳排放数据收集指南（第 11 版）》；

\*2 数据来源为中国铁合金工业协会统计的推荐值；

\*3 数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》2019 年修订版。

谢谢

