



中华人民共和国国家标准

GB/T 32151.5—2026

代替 GB/T 32151.5—2015

温室气体排放核算与报告要求 第5部分：钢铁生产企业

Requirements of the greenhouse gas emissions accounting and reporting—
Part 5: Iron and steel production enterprise

2026-03-31 发布

2026-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 企业层级核算边界	3
5 企业层级核算步骤与核算方法	5
6 工序层级核算报告范围与核算方法	10
7 数据质量管理	11
8 报告内容和格式	11
附录 A (资料性) 相关参数缺省值	13
附录 B (规范性) 非化石能源电力排放因子的取值原则及证明文件	18
附录 C (规范性) 企业工序核算步骤与核算方法	19
附录 D (资料性) 数据质量控制计划方案模板	22
附录 E (资料性) 报告格式模板	29
参考文献	42

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 GB/T 32151《温室气体排放核算与报告要求》的第 5 部分。GB/T 32151 已经发布了以下部分：

- 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；
- 第 13 部分：独立焦化企业；
- 第 14 部分：其他有色金属冶炼和压延加工工业企业；
- 第 15 部分：石油化工企业；
- 第 16 部分：石油天然气生产企业；
- 第 17 部分：氟化工企业；
- 第 19 部分：热处理企业；
- 第 20 部分：家具生产企业；
- 第 21 部分：铸造企业；
- 第 22 部分：畜禽养殖企业；
- 第 23 部分：种植业机构；
- 第 24 部分：电子设备制造企业；
- 第 25 部分：食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业；
- 第 27 部分：陆上交通运输企业；
- 第 28 部分：矿山企业；
- 第 29 部分：机械设备制造企业；
- 第 30 部分：水运企业；
- 第 31 部分：木材加工企业；
- 第 32 部分：涂料生产企业；
- 第 33 部分：颜料生产企业；
- 第 34 部分：炭素材料生产企业；
- 第 35 部分：玻璃纤维产品生产企业；
- 第 36 部分：绝热材料生产企业；

- 第 37 部分:烧结类墙体屋面及道路用建筑材料生产企业;
- 第 38 部分:水泥制品生产企业;
- 第 39 部分:建筑石膏生产企业;
- 第 40 部分:建筑防水材料生产企业;
- 第 41 部分:工业硅生产企业;
- 第 42 部分:铜冶炼企业;
- 第 43 部分:铅冶炼企业;
- 第 44 部分:锌冶炼企业;
- 第 45 部分:磷酸及磷酸盐企业;
- 第 46 部分:废弃电池处理处置企业;
- 第 47 部分:化纤生产企业;
- 第 50 部分:冷库运营企业;
- 第 51 部分:冲压企业;
- 第 52 部分:日用陶瓷企业。

本文件代替 GB/T 32151.5—2015《温室气体排放核算与报告要求 第 5 部分:钢铁生产企业》,与 GB/T 32151.5—2015 相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

- a) 增加了外购非化石能源电力相关要求条款,更改了电网年平均供电排放因子的获取规定(见 5.2.4.3,2015 年版的 5.2.4.3);
- b) 增加了工序层级核算报告范围与核算方法(见第 6 章);
- c) 增加了工序层级相关温室气体排放量内容(见 8.3);
- d) 增加了报告主体使用外购绿色电力的处理方式(见 8.6);
- e) 增加了非化石能源电力排放因子的取值原则及证明文件(见附录 B);
- f) 增加了企业工序核算步骤与核算方法(见附录 C)。

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。

本文件由中华人民共和国生态环境部提出。

本文件由全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC 548)和全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)共同归口。

本文件起草单位:中国标准化研究院、国家应对气候变化战略研究和国际合作中心、北京首钢股份有限公司、冶金工业规划研究院、冀南钢铁集团有限公司、山西晋南钢铁集团有限公司、冶金工业信息标准研究院、中冶京诚工程技术有限公司、内蒙古包钢钢联股份有限公司、中冶建筑研究总院有限公司、福建金盛兰集团有限公司、重庆市质量和标准化研究院、广东金晟兰冶金科技有限公司、中冶检测认证有限公司、河钢股份有限公司唐山分公司、新疆维吾尔自治区质量基础发展研究院、广西柳州钢铁集团有限公司、阳春新钢铁有限责任公司。

本文件主要起草人:杨明、孙亮、张昕、张龙强、霍少伟、哈丽旦·艾比布拉、李冰、姜琪、贺芙蓉、刘凤刚、吴耐、苏畅、张利娜、于经尧、姜德旺、张敏思、王亚兵、安波、薛志强、于海涛、张磊、郭晓敏、戴章艳、陈洁、谢庆敏、刘冬、袁中甲、马莉、谢培生、张锐、赵泽东、张选峰、蒋友军、聂志斌、陈剑。

本文件于 2015 年首次发布,本次为第一次修订。

引 言

由人类活动导致的气候变化已经被公认为全球面临的巨大挑战之一,并将在未来继续影响人类及其相关活动。气候变化会对人类和自然系统产生影响,并且会给资源可用性、经济活动和人类福祉带来重大影响。作为响应,相关国际组织、国家和区域正在制定并实施国际、区域、国家、地方温室气体排放管理方案,以降低地球大气中的温室气体(GHG)浓度,并帮助人类适应气候变化。

相关温室气体排放管理方案需要基于最佳的科学知识,采取有效的、渐进的措施应对气候变化带来的各种威胁。标准有助于将这些科学知识转变为工具,从而应对气候变化。温室气体排放管理方案依赖于对温室气体的量化、监测和报告。

GB/T 32151《温室气体排放核算与报告要求》从不同的企业层面规定了温室气体排放核算与报告的要求,目的是对于不同类型的企业,分别规定其温室气体排放边界、计量与检测要求、核算步骤与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式等。GB/T 32151 拟分为以下部分:

- 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;
- 第 13 部分:独立焦化企业;
- 第 14 部分:其他有色金属冶炼和压延加工企业;
- 第 15 部分:石油化工企业;
- 第 16 部分:石油天然气生产企业;
- 第 17 部分:氟化工企业;
- 第 18 部分:锻造企业;
- 第 19 部分:热处理企业;
- 第 20 部分:家具生产企业;
- 第 21 部分:铸造企业;
- 第 22 部分:畜禽养殖企业;
- 第 23 部分:种植业机构;
- 第 24 部分:电子设备制造企业;
- 第 25 部分:食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业;
- 第 26 部分:造纸和纸制品生产企业;
- 第 27 部分:陆上交通运输企业;
- 第 28 部分:矿山企业;

- 第 29 部分:机械设备制造企业;
- 第 30 部分:水运企业;
- 第 31 部分:木材加工企业;
- 第 32 部分:涂料生产企业;
- 第 33 部分:颜料生产企业;
- 第 34 部分:炭素材料生产企业;
- 第 35 部分:玻璃纤维产品生产企业;
- 第 36 部分:绝热材料生产企业;
- 第 37 部分:烧结类墙体屋面及道路用建筑材料生产企业;
- 第 38 部分:水泥制品生产企业;
- 第 39 部分:建筑石膏生产企业;
- 第 40 部分:建筑防水材料生产企业;
- 第 41 部分:工业硅生产企业;
- 第 42 部分:铜冶炼企业;
- 第 43 部分:铅冶炼企业;
- 第 44 部分:锌冶炼企业;
- 第 45 部分:磷酸及磷酸盐企业;
- 第 46 部分:废弃电池处理处置企业;
- 第 47 部分:化纤生产企业;
- 第 48 部分:城镇燃气供应企业;
- 第 49 部分:废弃物填埋处理企业;
- 第 50 部分:冷库运营企业;
- 第 51 部分:冲压企业;
- 第 52 部分:日用陶瓷企业;
- 第 53 部分:公共建筑运营单位;
- 第 54 部分:工业硫酸企业;
- 第 55 部分:生活污水处理企业;
- 第 56 部分:制冷空调设备生产企业。

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)的有关内容,本文件的量值以“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,tC表示吨碳,tCO₂表示吨二氧化碳,tCO₂e表示吨二氧化碳当量,tCH₄表示吨甲烷,tC/GJ表示吨碳每吉焦,Nm³表示标准状况下的立方米等。



全国碳排放权交易市场的核算与报告按照全国碳排放权交易市场技术规范执行。

温室气体排放核算与报告要求

第5部分：钢铁生产企业

1 范围

本文件规定了钢铁生产企业温室气体排放量的核算和报告中企业层级的核算边界、企业层级的核算步骤与核算方法、工序层级核算报告范围与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式等。

本文件适用于钢铁生产企业温室气体排放量的核算和报告，钢铁生产企业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。如钢铁生产企业除钢铁产品生产以外还存在其他产品生产活动且存在温室气体排放，则应按照相关行业的企业温室气体排放核算和报告要求进行核算并汇总报告。



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 213 煤的发热量测定方法
- GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法
- GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 384 烃类燃料热值的测定 氧弹量热计法
- GB/T 3286.9 石灰石及白云石化学分析方法 第9部分：二氧化碳含量的测定 烧碱石棉吸收重量法
- GB/T 4333.10 硅铁 碳含量的测定 红外线吸收法
- GB/T 4699.4 铬铁和硅铬合金 碳含量的测定 红外线吸收法和重量法
- GB/T 7731.10 钨铁 碳含量的测定 红外线吸收法
- GB/T 8704.1 钒铁 碳含量的测定 红外线吸收法及气体容量法
- GB/T 10410 人工煤气和液化石油气常量组分气相色谱分析法
- 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 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 21368 钢铁企业能源计量器具配备和管理要求
- GB/T 22723 天然气 能量的测定
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- JJG 195 连续累计自动衡器(皮带秤)
- JJG 234 自动轨道衡
- JJG 633 气体容积式流量计
- JJG 640 差压式流量计
- JJG 667 液体容积式流量计

- JJG 781 数字指示轨道衡
- JJG 1030 超声流量计
- JJG 1037 涡轮流量计
- JJG 1038 科里奥利质量流量计
- JJG 1118 电子汽车衡(衡器载荷测量仪法)
- JJG 1121 旋进旋涡流量计
- JJG 1132 热式气体质量流量计
- YB/T 5339 磷铁 碳含量的测定 红外线吸收法
- YB/T 5340 磷铁 碳含量的测定 气体容量法



3 术语和定义

GB/T 32150 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：本文件涉及的温室气体仅包含二氧化碳(CO₂)。

[来源:GB/T 32150—2015,3.1]

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。

[来源:GB/T 32150—2015,3.2]

3.3

钢铁生产企业 iron and steel production enterprises

以黑色金属冶炼、压延加工及制品生产为主营业务的独立核算单位。

3.4

化石燃料燃烧排放 fossil fuel combustion emission

化石燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

[来源:GB/T 32150—2015,3.7]

3.5

过程排放 process emissions

除化石燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的温室气体排放。

[来源:GB/T 32150—2015,3.8]

3.6

购入的电力、热力产生的排放 emission from purchased electricity and heat

企业消费的购入电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

注：热力包括蒸汽、热水、冷能等。

[来源:GB/T 32150—2015,3.9]

3.7

输出的电力、热力产生的排放 emission from exported electricity and heat

企业输出的电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

注：热力包括蒸汽、热水。

[来源:GB/T 32150—2015,3.10]

3.8

活动数据 activity data;AD

活动水平数据

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

注:如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

[来源:GB/T 32150—2015,3.12]

3.9

排放因子 emission factor;EF

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—2015,3.13]

3.10

碳氧化率 carbon oxidation ratio

化石燃料中的碳在燃烧过程中被完全氧化的百分比。

[来源:GB/T 32150—2015,3.14]

3.11

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent

CO₂e

在辐射强迫上与某种温室气体相当的二氧化碳的量。

注:二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源:GB/T 32150—2015,3.16]

4 企业层级核算边界

4.1 通则

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。核算边界包括主要生产系统、辅助生产系统,以及直接为生产服务的附属生产系统,其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等,附属生产系统包括生产指挥系统(厂部)和厂区内为生产服务的部门和单位(如职工食堂、车间浴室、保健站等)。

钢铁生产企业温室气体排放核算边界示意图见图1。

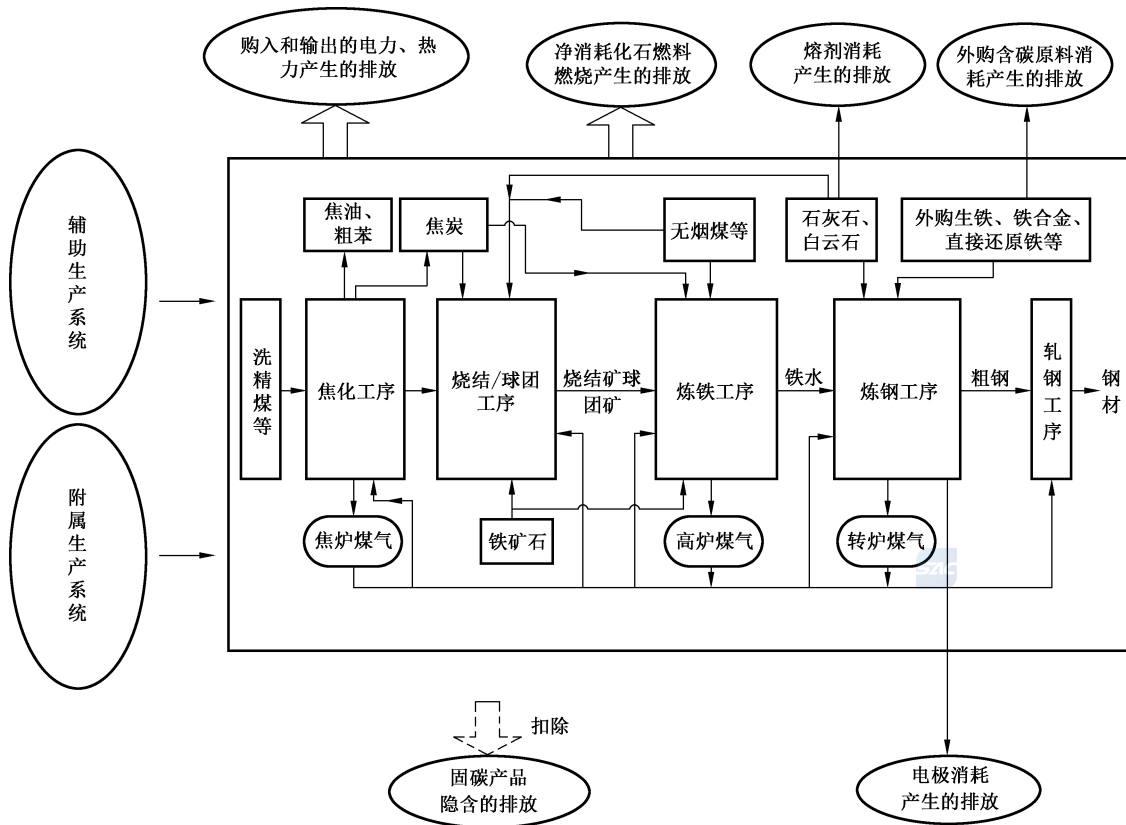


图 1 钢铁生产企业温室气体排放核算边界示意图

4.2 企业层级核算和报告范围

4.2.1 化石燃料燃烧排放

钢铁生产企业消耗的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放,包括固定源排放(如焦炉、烧结机、高炉、工业锅炉等固定燃烧设备)以及用于生产的厂内移动源排放(如厂内运输车辆及厂内搬运设备等)。对于企业外购的化石燃料(如焦炭等),只计算这些化石燃料在本企业燃烧所产生的温室气体排放量。

4.2.2 过程排放

钢铁生产企业在烧结、炼铁、炼钢等工序中由于其他外购含碳原料(如电极、生铁、铁合金、直接还原铁等)和碳酸盐类熔剂的分解和氧化产生的二氧化碳排放。

4.2.3 购入的电力、热力产生的排放

企业购入电力、热力所对应的二氧化碳排放。

4.2.4 输出的电力、热力产生的排放

企业输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。

4.2.5 固碳产品隐含的排放

钢铁生产过程中有少部分碳固化在生铁、粗钢等外销产品中,还有一小部分碳固化在以副产煤气为原料生产的甲醇等固碳产品中。这部分固化在产品中的碳所对应的二氧化碳排放应予扣除。

5 企业层级核算步骤与核算方法

5.1 核算步骤

报告主体进行企业温室气体排放核算和报告的工作流程包括以下步骤：

- a) 识别排放源；
- b) 收集活动数据；
- c) 选择和获取排放因子数据；
- d) 分别计算化石燃料燃烧排放量、过程排放量、购入和输出的电力及热力所对应的排放量、固碳产品隐含的排放量；
- e) 汇总报告企业温室气体排放量。

5.2 核算方法

5.2.1 通则

钢铁生产企业的二氧化碳排放总量等于核算边界内所有的化石燃料燃烧排放量、过程排放量及企业购入电力和热力所对应的二氧化碳排放量之和，同时扣除固碳产品隐含的二氧化碳排放量以及输出的电力和热力所对应的二氧化碳排放量，按公式(1)计算。

$$E_{\text{企业}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电力}} + E_{\text{购入热}} - R_{\text{固碳}} - E_{\text{输出电}} - E_{\text{输出热}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $E_{\text{企业}}$ ——二氧化碳排放总量，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- $E_{\text{燃烧}}$ ——化石燃料燃烧产生的温室气体排放量总和，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- $E_{\text{过程}}$ ——过程温室气体排放量总和，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- $E_{\text{购入电力}}$ ——购入的电力所产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- $E_{\text{购入热}}$ ——购入的热力所产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- $R_{\text{固碳}}$ ——企业固碳产品隐含的排放量，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- $E_{\text{输出电}}$ ——输出的电力所产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- $E_{\text{输出热}}$ ——输出的热力所产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计。

5.2.2 化石燃料燃烧排放

5.2.2.1 计算公式

化石燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是钢铁企业核算和报告年度内各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的总和，按公式(2)计算。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $E_{\text{燃烧}}$ ——化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量总和，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- AD_i ——第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦(GJ)；
- EF_i ——第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)计；
- i ——化石燃料。

5.2.2.2 活动数据及来源

5.2.2.2.1 通则

化石燃料燃烧的活动数据是核算和报告年度内各种燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积，按公

式(3)计算。

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

- AD_i ——第*i*种化石燃料的活动数据,单位为吉焦(GJ);
- NCV_i ——第*i*种化石燃料的平均低位发热量,对固体或液体燃料,单位为吉焦每吨(GJ/t),对气体燃料,以吉焦每万标立方米(GJ/10⁴Nm³)计;
- FC_i ——第*i*种化石燃料的消耗量,对固体或液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,以万标立方米(10⁴Nm³)计。

5.2.2.2.2 化石燃料消耗量

根据核算和报告期内各种燃料购入量、外销量、库存变化量以及除钢铁生产之外的其他消耗量来确定各自的消耗量。燃料购入量、外销量优先采用计量器具的计量数据,当计量数据无法获得时采用采购单或销售单等结算凭证上的数据,库存变化量采用计量工具读数或其他符合要求的方法来确定,钢铁生产之外的其他消耗量依据企业能源平衡表获取,采用公式(4)计算。

$$P_i = M_i + (L_{s_i} - L_{e_i}) - O_i - S_i \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中：

- P_i ——报告期内第*i*种化石燃料消耗量,对固体或液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,以万标立方米(10⁴Nm³)计;
- M_i ——报告期内第*i*种化石燃料购物量,对固体或液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,以万标立方米(10⁴Nm³)计;
- L_{s_i} ——报告期内第*i*种化石燃料期初库存量,对固体或液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,以万标立方米(10⁴Nm³)计;
- L_{e_i} ——报告期内第*i*种化石燃料期末库存量,对固体或液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,以万标立方米(10⁴Nm³)计;
- O_i ——报告期内钢铁生产之外的第*i*种化石燃料的其他消耗量,对固体或液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,以万标立方米(10⁴Nm³)计;
- S_i ——报告期内第*i*种化石燃料外销量,对固体或液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,以万标立方米(10⁴Nm³)计。

5.2.2.2.3 低位发热量

燃料低位发热量的测定应委托有资质的专业机构进行检测,也可采用与相关方结算凭证中提供的检测值。如采用实测,应按照 GB/T 213、GB/T 384、GB/T 22723 检测化石燃料低位发热量。对于固体化石燃料应统计其收到基的相关数据。其中,对煤炭应在每批次燃料入厂时或每月至少进行一次检测,以燃料入厂量或月消费量加权平均作为该燃料品种的低位发热量;对油品可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测,取算术平均值作为该油品的低位发热量;对天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年进行一次检测,取算术平均值作为低位发热量。

对于没有条件实测的企业参考附录 A 的表 A.1 中常见化石燃料低位发热量推荐值。

5.2.2.3 排放因子数据获取

化石燃料燃烧的二氧化碳排放因子按公式(5)计算。

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

EF_i ——第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每吉焦(tCO_2/GJ)计；

CC_i ——第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，以吨碳每吉焦(tC/GJ)计；

OF_i ——第 i 种化石燃料的碳氧化率，%；

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

5.2.3 过程排放

5.2.3.1 计算公式

5.2.3.1.1 通则

过程中产生的二氧化碳排放量按公式(6)~公式(9)计算。

$$E_{\text{过程}} = E_{\text{碳酸盐类熔剂}} + E_{\text{电极}} + E_{\text{原料}} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$E_{\text{过程}}$ ——过程排放产生的二氧化碳排放量总和，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；

$E_{\text{碳酸盐类熔剂}}$ ——碳酸盐类熔剂消耗产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；

$E_{\text{电极}}$ ——电极消耗产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；

$E_{\text{原料}}$ ——为外购电极、生铁、铁合金、直接还原铁、废钢等其他含碳原料消耗而产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计。

5.2.3.1.2 碳酸盐类熔剂消耗产生的二氧化碳排放

碳酸盐类熔剂消耗产生的二氧化碳排放量按公式(7)计算。

$$E_{\text{碳酸盐类熔剂}} = \sum_{f=1}^n P_f \times DX_f \times EF_f \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$E_{\text{碳酸盐类熔剂}}$ ——碳酸盐类熔剂消耗产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；

P_f ——核算和报告期内第 f 种碳酸盐类熔剂的消耗量，单位为吨(t)；

DX_f ——核算和报告年度内，第 f 种碳酸盐类熔剂的平均纯度，%；

EF_f ——第 f 种碳酸盐类熔剂的二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每吨(tCO_2/t)计；

f ——消耗碳酸盐类熔剂的种类(白云石、石灰石等)。

5.2.3.1.3 电极消耗产生的二氧化碳排放

电极消耗产生的二氧化碳排放量按公式(8)计算。

$$E_{\text{电极}} = P_{\text{电极}} \times EF_{\text{电极}} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$E_{\text{电极}}$ ——电极消耗产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；

$P_{\text{电极}}$ ——核算和报告期内电炉炼钢及精炼炉等消耗的电极量，单位为吨(t)；

$EF_{\text{电极}}$ ——电炉炼钢及精炼炉等所消耗电极的二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每吨(tCO_2/t)计。

5.2.3.1.4 外购生铁等含碳原料消耗而产生的二氧化碳排放

外购电极、生铁、铁合金、直接还原铁、废钢等其他含碳原料消耗而产生的二氧化碳排放量按公式(9)计算。

$$E_{\text{原料}} = \sum_{v=1}^n M_v \times EF_v \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

- $E_{\text{原料}}$ ——为外购电极、生铁、铁合金、直接还原铁、废钢等其他含碳原料消耗而产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- M_v ——核算和报告期内第 v 种含碳原料的购入量，单位为吨(t)；
- EF_v ——第 v 种购入含碳原料的二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每吨(tCO₂/t)计；
- v ——外购含碳原料类型(如电极、生铁、铁合金、直接还原铁等)。

5.2.3.2 活动数据获取

碳酸盐类熔剂和电极的消耗量采用公式(4)计算，含碳原料的购入量优先采用计量器具的计量数据，当计量数据无法获得时采购单等结算凭证上的数据。

5.2.3.3 排放因子数据获取

碳酸盐类熔剂、电极、生铁、直接还原铁和部分铁合金的二氧化碳排放因子见表 A.2。具备条件的企业也可委托有资质的专业机构进行检测或采用与相关方结算凭证中提供的检测值。应按照 GB/T 3286.9 等相关文件检测石灰石、白云石排放因子，也可采用附录 A 中的推荐值；含铁物质排放因子可由相对应的含碳量换算而得，应按照 GB/T 223.69、GB/T 223.86、GB/T 4699.4、GB/T 4333.10、GB/T 7731.10、GB/T 8704.1、YB/T 5339、YB/T 5340 等文件的相关规定检测含铁物质含碳量。

5.2.4 购入和输出电力产生的排放

5.2.4.1 计算公式

企业购入、输出的电力产生的温室气体排放量，按公式(10)和公式(11)计算。

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{购入电}} \quad \dots\dots\dots (10)$$

$$E_{\text{输出电}} = AD_{\text{输出电}} \times EF_{\text{输出电}} \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

- $E_{\text{购入电}}$ ——购入的电力对应的排放量，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- $AD_{\text{购入电}}$ ——核算和报告年度内的购入的电力，单位为兆瓦时(MWh)；
- $EF_{\text{购入电}}$ ——电力平均二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每兆瓦时(tCO₂/MWh)计；
- $E_{\text{输出电}}$ ——输出的电力对应的排放量，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- $AD_{\text{输出电}}$ ——核算和报告年度内的输出电量，单位为兆瓦时(MWh)；
- $EF_{\text{输出电}}$ ——电力平均二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每兆瓦时(tCO₂/MWh)计。

5.2.4.2 活动数据获取

购入、输出的电力活动数据以钢铁生产企业电表记录的读数为准，也可采用电费发票或者结算单等结算凭证上的数据。

购入非化石能源电力时，除上述活动数据要求外，应具备相关部门核发的绿色电力证明。

5.2.4.3 排放因子数据获取

电力排放因子可采用生态环境部和国家统计局发布的全国电力平均二氧化碳排放因子；如果报告

主体涉及使用非化石能源电力,应按照附录 B 确定相关电力排放因子。

5.2.5 购入和输出热力产生的排放

5.2.5.1 计算公式

企业购入、输出的热力产生的二氧化碳排放,通过企业购入、输出的热力量与排放因子的乘积获得,按公式(12)和公式(13)计算。

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{购入热}} \quad \dots\dots\dots(12)$$

$$E_{\text{输出热}} = AD_{\text{输出热}} \times EF_{\text{输出热}} \quad \dots\dots\dots(13)$$

式中:

$E_{\text{购入热}}$ ——购入的热力所对应的热力生产环节二氧化碳排放量,以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计;

$AD_{\text{购入热}}$ ——核算和报告年度内的外购热力,单位为吉焦(GJ);

$EF_{\text{购入热}}$ ——年平均供热排放因子,以吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)计;

$E_{\text{输出热}}$ ——输出的热力所对应的热力生产环节二氧化碳排放量,以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计;

$AD_{\text{输出热}}$ ——核算和报告年度内输出的热力,单位为吉焦(GJ);

$EF_{\text{输出热}}$ ——年平均供热排放因子,以吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)计。

5.2.5.2 活动数据获取

购入和输出热力的活动数据以企业的热力表记录的读数为准,也可采用供应商提供的热力费发票或者结算单等结算凭证上的数据。

以质量单位计量的热水可按公式(14)转换为热量单位。

$$AD_{\text{热水}} = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots(14)$$

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);

4.1868 ——水在常温常压下的比热,单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·°C)]。

以质量单位计量的蒸汽可分别按公式(15)转换为热量单位。

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots(15)$$

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见表 A.4 和表 A.5。

5.2.5.3 排放因子数据获取

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。

5.2.6 固碳产品隐含的排放

5.2.6.1 计算公式

固碳产品所隐含的二氧化碳排放量按公式(16)计算。

$$R_{\text{固碳}} = \sum_{g=1}^n AD_{\text{固碳}} \times EF_{\text{固碳}} \quad \dots\dots\dots(16)$$

式中：

- $R_{\text{固碳}}$ —— 固碳产品所隐含的 CO_2 排放量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；
- $AD_{\text{固碳}}$ —— 第 g 种固碳产品的产量,单位为吨(t)；
- $EF_{\text{固碳}}$ —— 第 g 种固碳产品的二氧化碳排放因子,以吨二氧化碳每吨(tCO_2/t)计；
- g —— 固碳产品的种类(如粗钢、甲醇等)。

5.2.6.2 活动数据获取

根据核算和报告期内固碳产品销售量、库存变化量来确定各自的产量。销售量优先采用计量器具的计量数据,当计量数据无法获得时采用销售单等结算凭证上的数据,库存变化量采用计量工具读数或其他符合要求的方法来确定,采用公式(17)计算获得：

$$Y_g = S_g + (Le_g - Ls_g) \dots\dots\dots(17)$$

式中：

- Y_g —— 报告期内第 g 种固碳产品的产量,对固体或液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,以万标立方米(10^4Nm^3)计；
- S_g —— 报告期内第 g 种固碳产品的销售量,对固体或液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,以万标立方米(10^4Nm^3)计；
- Le_g —— 报告期内第 g 种固碳产品期末库存量,对固体或液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,以万标立方米(10^4Nm^3)计；
- Ls_g —— 报告期内第 g 种固碳产品期初库存量,对固体或液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,以万标立方米(10^4Nm^3)计；
- g —— 固碳产品的种类(如粗钢、甲醇等)。

5.2.6.3 排放因子数据获取

生铁和粗钢的二氧化碳排放因子参见表 A.2 推荐值;甲醇的二氧化碳排放因子参见表 A.3 推荐值。

6 工序层级核算报告范围与核算方法

6.1 报告范围

6.1.1 钢铁生产主要工序

工序层级核算报告范围示意图见附录 C 的图 C.1。钢铁生产主要工序包括以下内容。

- a) 焦化工序:包括备煤、炼焦、熄焦(含干熄焦、湿熄焦及焦处理)、煤气净化及化工产品回收(含冷凝鼓风、焦油氨水分离、脱硫脱氰、氨回收、苯回收、油库)、循环水、焦化污水处理、烟气净化系统(含 VOCs 收集处理)等,不包括洗煤、煤气储配站、焦油深加工、苯精制及焦炉煤气资源化利用等。
- b) 烧结工序:包括燃料和熔剂破碎、配料、混匀制粒、布料、点火、烧结、冷却、整粒筛分、烟气净化和余热回收系统等。
- c) 球团工序:包括铁原料预处理、配料混匀、造球、生球筛分、布料、干燥预热、焙烧、冷却、烟气净化系统和余热回收系统等。
- d) 炼铁工序:高炉炼铁工序包括高炉本体、热风炉、煤粉制备及喷吹、供上料及装料、出铁场及渣处理(不包括炉渣后处理)、软水密闭循环、净循环、煤气净化、鼓风机站、烟气净化系统、高炉煤气余压透平发电装置(TRT)、高炉余热余压能量回收煤气透平与鼓风机同轴(BPRT)装置

等,不包括生铁铸造。非高炉炼铁工序和火法冶炼镍铁(RKEF)工序见 DB35/T 1899 等相关标准。

- e) 转炉炼钢工序:包括铁水预处理(铁水预处理剂的上料、处理过程、铁水扒渣、渣处理、辅助设备、除尘设施等,其中渣处理不包括炉渣后处理)、转炉冶炼(转炉本体、炼钢原料供应系统、煤气净化及回收系统、除尘系统、钢渣处理系统、水处理系统以及钢包、铁包和鱼雷罐烘烤系统、废钢和合金烘烤系统等,其中钢渣处理系统不包括钢渣后处理),不包括精炼、连铸/模铸、精整过程。
- f) 电炉炼钢工序:指电弧炉冶炼,包括电弧炉本体、废钢预热及烘烤系统、原料供应系统、烟气净化和余热回收系统、钢渣处理系统(不包括钢渣后处理),水处理系统及钢包烘烤系统、合金烘烤系统等,不包括精炼、连铸/模铸、精整过程。

6.1.2 掺烧自产二次能源的化石燃料发电设施

化石燃料掺烧自产二次能源的发电机组和仅使用自产二次能源的发电机组。

6.2 工序层级核算步骤与核算方法

工序层级温室气体排放源包括:

- a) 焦化、烧结、球团、炼铁、转炉炼钢和电炉炼钢工序的排放源为化石燃料净消耗所产生的二氧化碳排放,不包括点火助燃、运输设施使用的化石燃料排放;
- b) 掺烧自产二次能源的化石燃料发电设施的排放源包括消耗外购燃料和自产二次能源的二氧化碳排放,不包括点火助燃、运输设施使用的化石燃料排放。

相关计算方法可参考附录 C。

7 数据质量管理

报告主体应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) 依照 GB 17167 对现有监测条件进行评估,不断提高自身监测能力,并参考附录 D 的模板制定相应的数据质量控制方案,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维护管理,并记录存档;
- d) 建立健全温室气体数据记录管理体系,包括数据来源,数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理;
- e) 建立企业温室气体排放报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验,对可能产生的数据误差风险进行识别,并提出相应的解决方案。

8 报告内容和格式

8.1 通则

报告内容应包括报告主体基本信息、温室气体排放量、活动数据及其来源和排放因子及其来源。报告格式见附录 E。

8.2 报告主体基本信息

报告主体基本信息应包括报告主体名称、单位性质、报告年度、所属行业、统一社会信用代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息等。

报告主体基本信息还应包括报告主体核算边界、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)。

8.3 温室气体排放量

报告主体应报告在核算和报告期内温室气体排放总量,并分别报告企业层级的化石燃料燃烧排放量、过程排放量、购入和输出的电力及热力产生的排放量、需要扣除的固碳产品隐含的排放量,以及工序层级的主要工序排放量、机组掺烧自产二次能源的化石燃料发电设施排放量、其他排放源排放量。

8.4 活动数据及其来源

报告主体应报告企业所有产品生产所使用的不同品种化石燃料的消耗量和相应的低位发热量,消耗的碳酸盐类熔剂、电极的消耗量,含碳原料的外购量,购入和输出的电力、热力,粗钢、甲醇等固碳产品的产量。

如果企业生产其他产品,则应按照相关行业的企业温室气体报告的要求报告其活动数据及来源。

8.5 排放因子及其来源

报告主体应报告消耗的各种化石燃料单位热值含碳量和碳氧化率数据,消耗的碳酸盐类熔剂、电极和含碳原料的排放因子,报告采用的电力排放因子,粗钢、甲醇等固碳产品的排放因子。

如果企业生产其他产品,则应按照相关行业的企业温室气体报告的要求报告其排放因子数据及来源。

8.6 其他报告信息

报告主体应报告外购绿色电力的使用情况,宜报告相关情况及其他温室气体排放情况。

附 录 A
(资料性)
相关参数缺省值

相关参数推荐值见表 A.1~表 A.5。

表 A.1 常用化石燃料相关参数的缺省值

燃料品种	计量单位	低位发热量 GJ/t 或 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 ^c	27.4 ^b ×10 ⁻³	94 ^b
	烟煤	t	19.570 ^d	26.1 ^b ×10 ⁻³	93 ^b
	褐煤	t	11.9 ^c	28 ^b ×10 ⁻³	96 ^b
	洗精煤	t	26.334 ^a	25.41 ^b ×10 ⁻³	90 ^d
	其他洗煤	t	12.545 ^a	25.41 ^b ×10 ⁻³	90 ^d
	型煤	t	17.460 ^d	33.6 ^b ×10 ⁻³	90 ^b
	其他煤制品	t	17.460 ^d	33.6 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	焦炭 ^f	t	28.435 ^a	29.5 ^b ×10 ⁻³	93 ^b
	石油焦	t	32.5 ^c	27.50 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
液 体 燃 料	原油	t	41.816 ^a	20.1 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	燃料油	t	41.816 ^a	21.1 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	汽油	t	43.070 ^a	18.9 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	柴油	t	42.652 ^a	20.2 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	一般煤油	t	43.070 ^a	19.6 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	液化天然气	t	51.498 ^c	15.3 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	液化石油气	t	50.179 ^a	17.2 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	石脑油	t	44.5 ^c	20.0 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
	焦油	t	33.453 ^a	22.0 ^c ×10 ⁻³	98 ^b
	粗苯	t	41.816 ^a	22.7 ^d ×10 ⁻³	98 ^b
	其他石油制品	t	41.031 ^d	20.0 ^b ×10 ⁻³	98 ^b
气 体 燃 料	天然气	10 ⁴ m ³	389.31 ^a	15.3 ^b ×10 ⁻³	99 ^b
	高炉煤气	10 ⁴ m ³	33.00 ^d	70.80 ^c ×10 ⁻³	99 ^b
	转炉煤气	10 ⁴ m ³	84.00 ^d	49.60 ^d ×10 ⁻³	99 ^b
	焦炉煤气	10 ⁴ m ³	179.81 ^a	13.58 ^b ×10 ⁻³	99 ^b
	炼厂干气	t	45.998 ^a	18.2 ^b ×10 ⁻³	99 ^b
	其他煤气	10 ⁴ m ³	52.270 ^a	12.2 ^b ×10 ⁻³	99 ^b
^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 年修订版。 ^d 数据取值来源为《2005 中国温室气体清单研究》。 ^e 数据取值来源为 GB/T 2589。 ^f 兰炭作为燃料时,缺省值可参考焦炭。					

表 A.2 生产过程排放因子推荐值

名称	CO ₂ 排放因子/(tCO ₂ /t)
石灰石 ^a	0.440 0
白云石 ^a	0.471 0
电极 ^a	3.663 0
生铁 ^a	0.172 0
直接还原铁 ^a	0.073 0
废钢 ^a	0.015 4
粗钢 ^a	0.015 4
镍铁合金 ^a	0.037 0
钼铁合金 ^a	0.018 0
硅铁 ^b	0.007
锰硅合金 ^b	0.092
低碳锰硅合金 ^b	0.011
高炉锰铁 ^b	0.275
电炉高碳锰铁 ^b	0.275
微碳锰铁 ^b	0.004
高碳铬铁 ^b	0.348

^a 数据取值来源为《国际钢铁协会二氧化碳排放数据收集指南(第六版)》。

^b 数据来源为中国铁合金工业协会统计的推荐值。

表 A.3 其他排放因子和参数推荐值

名称	单位	CO ₂ 排放因子
热力	tCO ₂ /GJ	0.11
甲醇	tCO ₂ /t	1.375

表 A.4 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 A.5 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	609.1		
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	866.2		
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		

表 A.5 过热蒸汽热焓表 (续)

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		
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		
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		

附录 B

(规范性)

非化石能源电力排放因子的取值原则及证明文件

B.1 电力排放因子取值

非化石能源电力排放因子取值原则如下：

- a) 非化石能源电力直供企业使用且未并入市政电网的非化石能源电力消费量的排放因子为零；
- b) 通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量的排放因子可计为零或根据报告需求方要求单独进行核算与报告；
- c) 全国电力平均二氧化碳排放因子(不包括市场化交易的非化石能源电量)应采用生态环境部和国家统计局发布的数据,如有更新,采用其最新发布的数据。

B.2 相关证明文件



应提供发电与用电双方签订的¹市场化交易合同,以及按合同执行的绿色电力证书交易凭证和由省级及以上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。绿色电力证书交易凭证载明的内容应包括项目名称、项目代码、项目类型、项目所在地、电量生产日期等。

直供企业使用且未并入市政电网的非化石能源电力消费量应提供每月电量统计原始记录。

附 录 C
(规范性)
企业工序核算步骤与核算方法

C.1 边界示意图

钢铁生产企业温室气体排放工序层级核算边界示意图见图 C.1。

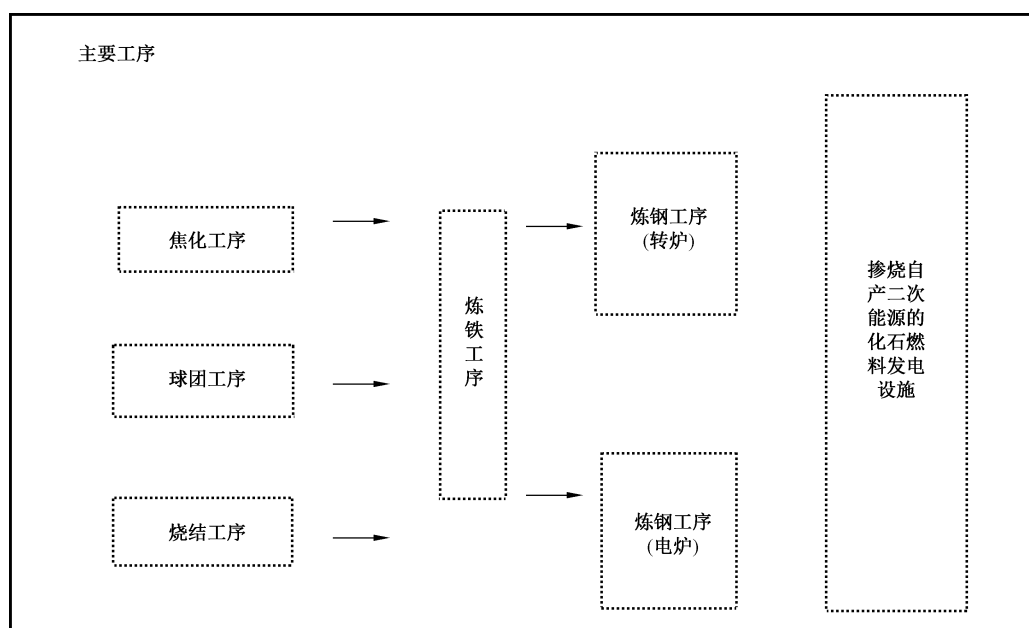


图 C.1 工序层级核算边界示意图

C.2 企业工序核算要求及排放量计算

C.2.1 主要工序消耗化石燃料排放量核算要求

C.2.1.1 计算公式

对于焦化、烧结、球团、炼铁、转炉炼钢和电炉炼钢工序，各工序消耗化石燃料产生的二氧化碳排放，按公式(C.1)计算。

$$E_{\text{工序},j} = \sum_{m=1}^n \left(FC_{\text{化石燃料},m,j} \times NCV_{\text{ar},m,j} \times CC_{m,j} \times \frac{44}{12} \right) - \sum_{w=1}^n \left(FC_{\text{化石燃料},w,j} \times NCV_{\text{ar},w,j} \times CC_{w,j} \times \frac{44}{12} \right) \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

- $E_{\text{工序},j}$ —— 工序 j 的排放量，以吨二氧化碳(tCO₂)计；
- $FC_{\text{化石燃料},m,j}$ —— 工序 j 使用的第 m 种化石燃料的输入量，对固体或液体燃料，单位为吨(t)；对气体燃料，以万标立方米(10⁴ Nm³)计；
- $NCV_{\text{ar},m,j}$ —— 工序 j 使用的第 m 种化石燃料的收到基低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦每吨(GJ/t)；对气体燃料，以吉焦每万标立方米(GJ/10⁴ Nm³)计；

$CC_{m,j}$	——工序 j 使用的第 m 种化石燃料的单位热值含碳量,以吨碳每吉焦(tC/GJ)计;
$FC_{\text{化石燃料},w,j}$	——工序 j 第 w 种化石燃料的输出量,焦化工序为焦炭和焦炉煤气,炼铁工序为高炉煤气,转炉炼钢工序为转炉煤气,单位为吨(t)或以万标立方米(10^4Nm^3)计;
$NCV_{\text{ar},w,j}$	——工序 j 第 w 种化石燃料的收到基低位发热量,对固体或液体燃料,单位为吉焦每吨(GJ/t);对气体燃料,以吉焦每万标立方米($\text{GJ}/10^4 \text{Nm}^3$)计;
$CC_{w,j}$	——工序 j 第 w 种化石燃料的单位热值含碳量,以吨碳每吉焦(tC/GJ)计;
44/12	——二氧化碳与碳的相对分子质量之比;
m	——输入工序 j 的化石燃料的种类代号;
w	——输出工序 j 的化石燃料的种类代号。

C.2.1.2 数据的监测与获取

C.2.1.2.1 化石燃料输入量与输出量的计量与监测主要包括:

- a) 焦化工序输入的化石燃料一般包括洗精煤和高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气等,输出的化石燃料一般包括焦炭(含焦丁、焦粉)和焦炉煤气等;烧结工序输入的化石燃料一般包括焦炭(一般为焦粉状态)、烟煤、无烟煤等固体化石燃料和高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气(主要用于点火)等,一般无输出的化石燃料;球团工序输入的化石燃料一般包括烟煤、无烟煤等固体化石燃料和高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气、天然气等,一般无输出的化石燃料;炼铁工序输入的化石燃料一般包括焦炭(含焦丁)、喷吹煤(一般为烟煤、无烟煤)、兰炭、高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气等,输出的化石燃料一般包括焦炭(焦粉状态)、高炉煤气等;转炉炼钢工序输入的化石燃料一般包括焦炭(焦丁状态)、兰炭、煤炭(一般为无烟煤)、高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气等,输出的化石燃料一般包括转炉煤气等;电炉炼钢工序输入的化石燃料一般包括天然气等,一般无输出的化石燃料;
- b) 各类化石燃料输入量与输出量采用进出工序边界相关计量器具(电子汽车衡、轨道衡、皮带秤、流量计等)直接计量的数据;对于烧结工序和炼铁工序,企业无法获取直接计量的输入量和输出量数据时,可采用生产系统统计台账数据;
- c) 固体化石燃料应统计其收到基状态的计量数据;涉及煤气消耗量的,应区分外购煤气和自产煤气,并分别计量和填报输入量、输出量;
- d) 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 GB 17167、GB/T 21368 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、JJG 633、JJG 640、JJG 667、JJG 781、JJG 1030、JJG 1037、JJG 1038、JJG 1118、JJG 1121、JJG 1132 的要求。

C.2.1.2.2 化石燃料低位发热量的取值主要分为:

- a) 对于工序使用的各类固体化石燃料的低位发热量,焦炭低位发热量采用表 A.1 规定的缺省值,其他固体化石燃料低位发热量月度采用企业层级数据,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,权重为工序使用的该类化石燃料月度消耗量;
- b) 对于工序使用的液体燃料和气体燃料的低位发热量,至少每月检测一次,可自行检测、委外检测或由供应商提供,符合 GB/T 10410、GB/T 11062、GB/T 12208、GB/T 13610 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,或参考 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。无实测时采用表 A.1 规定的对应化石燃料的低位发热量缺省值。

C.2.1.2.3 各种燃料品种对应的单位热值含碳量采用表 A.1 规定的缺省值。

C.2.2 掺烧自产二次能源的化石燃料发电设施消耗化石燃料排放量核算要求

C.2.2.1 计算公式

对于掺烧自产二次能源的化石燃料发电设施,各机组消耗化石燃料产生的二氧化碳排放,按公式(C.2)计算。

$$E_{\text{掺烧},x} = \sum_{i=1}^n \left(FC_{i,x} \times NCV_{\text{ar},i,x} \times CC_{i,x} \times OF_{i,x} \times \frac{44}{12} \right) \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

- $E_{\text{掺烧},x}$ —— 机组 x 掺烧自产二次能源的化石燃料发电设施排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $FC_{i,x}$ —— 机组 x 第 i 种化石燃料的消耗量,对固体或液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,以万标立方米(10^4Nm^3)计;
- $NCV_{\text{ar},i,x}$ —— 机组 x 第 i 种化石燃料的收到基低位发热量,对固体或液体燃料,单位为吉焦每吨(GJ/t);对气体燃料,以吉焦每万标立方米($\text{GJ}/10^4 \text{Nm}^3$)计;
- $CC_{i,x}$ —— 机组 x 第 i 种化石燃料的单位热值含碳量,以吨碳每吉焦(tC/GJ)计;
- $OF_{i,x}$ —— 机组 x 第 i 种化石燃料的碳氧化率, $\%$;
- $44/12$ —— 二氧化碳与碳的相对分子质量之比;
- i —— 化石燃料种类代号;
- x —— 机组代号。

C.2.2.2 数据的监测与获取

C.2.2.2.1 各类化石燃料的消耗量采用计量器具的计量数据,同 C.2.1.2.1 要求。

C.2.2.2.2 对于发电设施使用的各类固体化石燃料的低位发热量,焦炭低位发热量采用表 A.1 规定的缺省值,其他固体化石燃料低位发热量月度采用企业层级数据,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,权重为发电设施使用的该类化石燃料月度消耗量。对于发电设施使用的液体燃料和气体燃料的低位发热量,同 C.2.1.2.2 要求。

C.2.2.2.3 各燃料品种对应的单位热值含碳量采用表 A.1 规定的缺省值。

C.2.2.2.4 各燃料品种对应的碳氧化率采用表 A.1 规定的缺省值。



附 录 D
(资料性)
数据质量控制计划方案模板

数据质量控制计划方案模板如下。

××××企业(或者其他经济组织)名称 温室气体排放数据质量控制计划			
A 数据质量控制计划的版本及修订			
版本号	制定(修订)时间	制定(修订)原因	备注
B 报告主体描述			
企业(或者其他经济组织)名称			
地址			
统一社会信用代码 (组织机构代码)		行业分类 (按核算标准分类)	
法定代表人	姓名:	电话:	
数据质量控制计划制定人	姓名:	电话:	邮箱:
<p>报告主体简介</p> <p>1 单位简介 (至少包括:成立时间、所有权状况、法定代表人、组织机构图和厂区平面分布图)</p> <p>2 运输工具 (至少包括:运输工具的名称及注册号)</p> <p>3 运输路线方案 (至少包括:运输路线方案的运输工具、运输路线图及运输流程描述,并在图中标明温室气体排放源)</p>			

C 核算边界和主要排放设施描述				
4 法人边界的核算和报告范围描述 ¹				
5 主要排放设施 ²				
5.1 与化石燃料燃烧排放相关的排放设施				
编号	排放设施名称	排放设施安装位置	排放过程及温室气体种类 ³	是否纳入配额管控范围
5.2 运输工具				
编号	运输工具名称	运输工具运输路线	排放过程及温室气体种类 ⁴	是否纳入配额管控范围
5.3 与其他过程排放相关的排放设施				
编号	排放设施名称	排放设施安装位置	排放过程及温室气体种类 ⁵	是否纳入配额管控范围
5.4 主要耗电的设施 ⁶				
编号	设施名称	设施安装位置	是否纳入配额管控范围	

¹ 按行业核算方法和报告要求中的“核算边界”章节的要求具体描述。

² 对于同一设施同时涉及 5.1、5.2、5.3 类排放的，需要在各类排放设施中重复填写。

³ 例如燃煤过程产生的二氧化碳排放。

⁴ 例如燃煤过程产生的二氧化碳排放。

⁵ 例如脱硫过程产生的二氧化碳排放。

⁶ 该类设施，特别是耗电设施，只需填写主要设施即可，例如耗电量较小的照明设施可不填写。

D 企业层级活动数据和排放因子的确定方式										
D-1 化石燃料燃烧排放活动数据和排放因子的确定方式										
燃料种类	单位	数据的计算方法及获取方式 ⁷				测量设备(适用于数据获取方式来源于实测值)				数据获取负责部门
		选取以下获取方式: ■ 实测值(如是,请填写具体方法和标准); ■ 推荐值(如是,请填写具体数值); ■ 相关方结算凭证(如是,请填写具体填报时,采用在表下加备注的方式填写如何确保供应商数据质量); ■ 其他方式(如是,请填写具体填报时,采用在表下加备注的方式详细描述)	监测设备型号及位置	监测设备精度	规定的监测设备校准频次	数据记录频次	数据缺失时的处理方式			
燃料种类 A ⁸										
消耗量										
低位发热值										
单位热值含碳量										
含碳量										
碳氧化率	%									
燃料种类 B										
消耗量										
低位发热值										
单位热值含碳量										
含碳量										
碳氧化率	%									
燃料种类 C										
.....										

⁷ 如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出,需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

⁸ 填报时请列明具体的燃料名称,同一燃料品种仅需填报一次;如果有多个设施消耗同一种燃料,在“数据的计算方法及获取方式”中对“消耗量”“低位发热量”“单位热值含碳量”“含碳量”“碳氧化率”等参数进行详细描述,不同设施的同一燃料相关信息应分别列明。

D-2 购入和输出的电力、热力活动数据和排放因子的确定方式										
过程参数	单位	数据的计算方法及获取方式 ⁹ 选取以下获取方式： ■ 实测值(如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式写明具体方法和标准)； ■ 推荐值(如是，请填写具体数值)； ■ 相关方结算凭证(如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式填写如何确保供应数据质量)； ■ 其他方式(如是，请具体填报时，采用在表下加备注的方式详细描述)	测量设备(适用于数据获取方式来源于实测值)						数据缺失时的处理方式	数据获取负责部门
			监测设备型号及位置	监测设备安装位置	监测频次	监测设备精度	规定的监测设备校准频次	数据记录频次		
购入电量	MWh									
购入电力排放因子	tCO ₂ /MWh									
输出电量	MWh									
输出电力排放因子	tCO ₂ /MWh									
购入热量	GJ									
购入热力排放因子	tCO ₂ /GJ									
输出热量	GJ									
输出热力排放因子	tCO ₂ /GJ									

⁹ 如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出，需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

E 工序层级数据确定方式														
E-1 焦化工序数据确定方式														
工序名称	参数名称	单位	数据的计算方式及获取方式		计量器具(适用于数据获取方式来源于实测值)						数据记录频次	数据缺失时的处理方式	数据获取负责部门	
			获取方式	具体描述	设备及型号	设备安装位置	监测频次	设备精度	规定的检定/校准频次					
焦化工序	第 m 种化石燃料二氧化碳排放量	tCO ₂	计算值		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	第 m 种化石燃料的输入量	t 或 10 ⁴ Nm ³												
	第 m 种化石燃料的收到基低位发热量	GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³												
	第 m 种化石燃料的单位热值含碳量	tC/GJ	缺省值		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	第 w 种化石燃料二氧化碳排放量	tCO ₂	计算值		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	第 w 种化石燃料的输出量	t 或 10 ⁴ Nm ³												
	第 w 种化石燃料的收到基低位发热量	GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	第 w 种化石燃料的单位热值含碳量	tC/GJ	缺省值		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	工序产品名称:如焦炭		—			—	—	—	—	—	—	—	—	—
	工序产品代码		—			—	—	—	—	—	—	—	—	—
工序产品产量		t												
工序排放量		tCO ₂	计算值		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
单位工序产品碳排放量		tCO ₂ /t	计算值		—	—	—	—	—	—	—	—	—	

E-2 烧结工序数据确定方式
.....
E-3 球团工序数据确定方式
.....
E-4 炼铁工序数据确定方式
.....
E-5 转炉炼钢工序数据确定方式
.....
E-6 电炉炼钢工序数据确定方式
.....
E-7 掺烧自产二次能源的化石燃料发电设施数据确定方式
.....



F 数据内部质量控制和质量保证相关规定	
<p>至少包括如下内容：</p> <ul style="list-style-type: none">——内部管理制度和质量保障体系；——温室气体排放报告内部审核制度；——温室气体排放数据内部台账管理制度；——烟气二氧化碳排放自动检测信息。 <p>(如不能全部描述可增加附件说明)</p>	
填报人：	填报时间：
内部审核人：	审核时间：
填报单位盖章	

附 录 E
(资料性)
报告格式模板

钢铁生产企业温室气体排放报告



报告主体(盖章):

报告年度:

编制日期: 年 月 日

本报告主体核算了 年度温室气体排放量,并填写了相关数据表格。

现将有关情况报告如下:

一、企业基本情况

二、温室气体排放



三、活动数据及来源说明

四、排放因子数据及来源说明

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

化石燃料燃烧排放量/tCO ₂		
过程排放量/tCO ₂		
购入电力产生的排放量/tCO ₂		
输出的电力产生的排放量/tCO ₂		
购入的热力产生的排放量/tCO ₂		
输出的热力产生的排放量/tCO ₂		
固碳产品隐含的排放量/tCO ₂		
企业二氧化碳排放总量	不包括购入和输出电力和热力产生的 CO ₂ 排放量/tCO ₂	
	包括购入和输出电力和热力产生的 CO ₂ 排放量/tCO ₂	
主要工序排放量		
机组掺烧自产二次能源的化石燃料发电设施排放量		
其他排放源排放量		

表 2 报告主体活动数据一览表

排放源类别	燃料品种	计量单位	消耗量 t 或 10 ⁴ Nm ³	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³
化石燃料燃烧 ^a	无烟煤	t		
	烟煤	t		
	褐煤	t		
	洗精煤	t		
	其他洗煤	t		
	其他煤制品	t		
	焦炭	t		
	原油	t		
	燃料油	t		
	汽油	t		
	柴油	t		
	一般煤油	t		

表 2 报告主体活动数据一览表（续）

排放源类别	燃料品种	计量单位	消耗量 t 或 10 ⁴ Nm ³	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³
化石燃料燃烧 ^a	液化天然气	t		
	液化石油气	t		
	焦油	t		
	粗苯	t		
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³		
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³		
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³		
	其他煤气	10 ⁴ Nm ³		
	天然气	10 ⁴ Nm ³		
	炼厂干气	t		
生产过程 ^b	参数名称	数据		单位
	石灰石消耗量			tCO ₂ /t
	石灰石纯度			%
	白云石消耗量			tCO ₂ /t
	白云石纯度			%
	电极消耗量			tCO ₂ /t
	生铁外购量			tCO ₂ /t
	直接还原铁外购量			tCO ₂ /t
	镍铁合金外购量			tCO ₂ /t
	铬铁合金外购量			tCO ₂ /t
	钼铁合金外购量			tCO ₂ /t
购入和输出电 力、热力	参数名称	数据		单位
	电力购入量			MWh
	电力输出量			MWh
	热力购入量			GJ
	热力输出量			GJ
固碳	生铁产量			tCO ₂ /t
	粗钢产量			tCO ₂ /t
	甲醇产量			tCO ₂ /t
	其他固碳产品或副 产品产量			tCO ₂ /t

^a 企业应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他能源品种。

^b 企业应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他含碳原料。

表 3 报告主体排放因子相关数据一览表

排放源类别	化石燃料种类	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 %
化石燃料燃烧 ^a	无烟煤		
	烟煤		
	褐煤		
	洗精煤		
	其他洗煤		
	焦炭		
	原油		
	燃料油		
	汽油		
	柴油		
	一般煤油		
	液化天然气		
	液化石油气		
	焦油		
	粗苯		
	焦炉煤气		
	高炉煤气		
	转炉煤气		
	其他煤气		
	天然气		
炼厂干气			
生产过程 ^b		数据	单位
	石灰石		tCO ₂ /t
	白云石		tCO ₂ /t
	电极		tCO ₂ /t
	生铁		tCO ₂ /t
	直接还原铁		tCO ₂ /t
	镍铁合金		tCO ₂ /t
	铬铁合金		tCO ₂ /t
钼铁合金		tCO ₂ /t	
电力、热力		数据	单位
	电力		tCO ₂ /MWh
	热力		tCO ₂ /GJ
固碳	生铁		tCO ₂ /t
	粗钢		tCO ₂ /t
	甲醇		tCO ₂ /t
	其他固碳产品或副产品		tCO ₂ /t
^a 企业应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他能源品种。			
^b 企业应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他含碳原料。			

表 4 工序生产设施信息表

工序名称	信息项	填报内容	支撑材料
焦化工序	产品名称 ^a	焦炭	
	产品代码 ^a	250401	
	工序产品生产能力(万吨/年) ^b		
	焦化设施 1 ^c	顶装焦炉/捣固焦炉/热回收焦炉等	
	设施名称 设施规格 规格单位:炭化室高度 投运时间	m	
说明 ^d	联合报告等,应在此说明该工序和设施所属企业名称		
烧结工序	产品名称 ^a	产品名称 ^a	
	产品代码 ^a	产品代码 ^a	
	工序产品生产能力(万吨/年) ^b	工序产品生产能力(万吨/年) ^b	
	焦化设施 1 ^c	带式烧结机/步进式烧结机等	
	焦化设施 1 ^c 规格单位 投运时间	m ² (传送带面积)	
说明 ^d			
球团工序	产品名称 ^a	球团铁矿	
	产品代码 ^a	08010302	
	工序产品生产能力(万吨/年) ^b		

表 4 工序生产设施信息表 (续)

工序名称	信息项		填报内容	支撑材料	
	设施名称	规格单位			
球团工序	球团设施 1 ^d	设施名称	链篦机-回转窑/带式焙烧机/竖炉等		
		设施规格			
		规格单位	m ²		
		投运时间			
	说明 ^d				
炼铁工序	产品名称 ^a		生铁		
		产品代码 ^a	3201		
	工序产品生产能力(万吨/年) ^b				
		设施名称	高炉/气基直接还原竖炉/ 熔融还原炉/回转炉窑和矿热炉等		
		设施规格			
		规格单位	m ³ (容量)		
		投运时间			
	说明 ^d				
	产品名称 ^a			粗钢(转炉钢)	
		产品代码 ^a		320641	
工序产品生产能力(万吨/年) ^b					
		设施名称	转炉		
转炉炼钢工序	转炉炼钢设施 1 ^d	设施规格			
		规格单位	t		
		投运时间			
		说明 ^d			

表 4 工序生产设施信息表 (续)

工序名称	信息项	填报内容	支撑材料	
电炉炼钢工序	产品名称 ^a	粗钢(电炉钢)		
	产品代码 ^a			320642
	工序产品生产能力(万吨/年) ^b			电炉
	电炉炼钢设施 I ^d			t
	说明 ^d			
掺烧自产二次能源 的化石燃料 发电设施	燃料类型			
	燃料名称			
	机组类别	化石燃料掺烧自产二次能源机组/ 使用自产资源发电机组		
	装机容量/MW			
	投运时间			
	锅炉	锅炉名称		
		锅炉类型		
		锅炉编号		
		锅炉型号		
		生产能力/(t/h)		
汽轮机	汽轮机名称			
	汽轮机类型			

表 4 工序生产设施信息表 (续)

工序名称	信息项		填报内容	支撑材料
掺烧自产二次能源 的化石燃料 发电设施	汽轮机	汽轮机编号		
		汽轮机型号		
		压力参数		
	发电机组 ^e	额定功率/MW		
		汽轮机排气冷却方式		
		发电机编号		
发电机	发电机型号			
	额定功率/MW			
	说明 ^d			

^a 按照国家统计局发布的统计用产品分类目录填报各工序可生产的产品名称和代码,可填报至小类。

^b 工序生产能力信息来自主管部门批复产能。

^c 仅填写工序主要生产设施,如炼铁工序的高炉、气基直接还原竖炉等。若工序包括不止一个主要生产设施,应加行分别填报。

^d 若存在停产、检修、恢复、生产等特殊情况,在此处进行备注说明。联合报告的,应在此说明该工序和设施所属企业名称。

^e 如机组数多于 1 个,应分别填报。

表 5 工序生产数据及排放时表

工作名称 ^a	信息项 ^{c,d}	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	获取方式	是否配备直接计量器具	数据来源 ^e	支撑材料 ^f	
			$FC_{\text{化石燃料},m,j} \times NCV_{\text{ar},m,j} \times CC_{m,j} \times \frac{44}{12}$	第 m 种化石燃料二氧化碳排放量	tCO ₂															
	$FC_{\text{化石燃料},m,j}$	第 m 种化石燃料的输入量																		
	$NCV_{\text{ar},m,j}$	第 m 种化石燃料的收到低位发热量																		
焦化 工序	$CC_{m,j}$	第 m 种化石燃料的单位热值含碳量																		
	$FC_{\text{化石燃料},w,j} \times NCV_{\text{ar},w,j} \times CC_{w,j} \times \frac{44}{12}$	第 w 种化石燃料二氧化碳排放量																		
	$FC_{\text{化石燃料},w,j}$	第 w 种化石燃料的输入量																		
	$NCV_{\text{ar},w,j}$	第 w 种化石燃料的收到低位发热量																		

表5 工序生产数据及排放时表 (续)

工作名称 ^a	信息项 ^{c,d}		单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	获取方式	是否配备直接计量器具	数据来源 ^e	支撑材料 ^f	
	CC _{工序,j}	第 ^{TC} 种化石燃料的单位热值含碳量																			
焦化 工序	$E_{\text{工序},j}$	工序排放量	tCO ₂																		
	—	工序产品产量	t																		
	—	工序单位产品碳排放量	tCO ₂ /t																		
烧结 工序																				
球团 工序																				
炼铁 工序																				
转炉 炼钢 工序																				
电炉 炼钢 工序																				



表 5 工序生产数据及排放时表 (续)

工作名称 ^a	信息项 ^{c,d}	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	获取方式	是否配备直接计量器具	数据来源 ^e	支撑材料 ^f
			掺烧自产二次能源的化石燃料发电设施	$FC_{i,x}$	第 i 种化石燃料的消耗量	t 或 10^4 Nm^3													
$NCV_{m,i,x}$	第 i 种化石燃料的收到基低位发热量	GJ/t 或 $\text{GJ}/10^4 \text{ Nm}^3$																	
$CC_{i,x}$	第 i 种化石燃料的单位热值含碳量	tC/GJ																	
$OF_{i,x}$	第 i 种化石燃料的碳氧化率	%																	
$FC_{i,x} \times NCV_{m,i,x} \times CC_{i,x} \times OF_{i,x} \times \frac{44}{12}$	第 i 种化石燃料排放量	tCO ₂																	
$E_{\text{燃烧},x}$	机组排放量	tCO ₂																	
—	发电量	MWh																	
—	供热量	GJ																	
—	掺烧自产二次能源热量占比 ^g	%																	

表 5 工序生产数据及排放时表 (续)

工作名称 ^a	信息项 ^{c,d}	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	获取方式	是否配备直接计量器具	数据来源 ^e	支撑材料 ^f
	<p>^a 涉及的工序,应分别填报。</p> <p>^b 如机组数多于 1 个,应分别填报。</p> <p>^c 对于某工序涉及多种燃料输入或输出的,按不同燃料品种分别进行填报。</p> <p>^d 各参数按四舍五入保留小数位如下:</p> <p>1) 固体化石燃料、液体化石燃料输入量、输出量、消耗量单位为吨(t),气体化石燃料输入量、输出量、消耗量以 10^4 Nm^3 计,保留到小数点后两位;</p> <p>2) 固体化石燃料、液体化石燃料低位发热量以 GJ/t 计,气体化石燃料低位发热量以 GJ/10^4 Nm^3 计,保留到小数点后三位;</p> <p>3) 单位热值含碳量以 tC/GJ 计,保留到小数点后五位;</p> <p>4) 排放量以 tCO₂ 计,保留到小数点后两位;</p> <p>5) 主要工序产品产量单位为吨(t),保留到小数点后两位;</p> <p>6) 掺烧自产二次能源的化石燃料发电设施,产品为发电量和供热量,发电量为兆瓦时(MWh),保留到小数点后三位,供热量单位为吉焦(GJ),保留到小数点后两位;</p> <p>7) 主要工序单位产品排放量以 tCO₂/t 计,保留到小数点后四位。</p> <p>^e 填写各参数等原始记录和管理台账具体的文件名称。</p> <p>^f 上传各参数的原始记录和管理台账。</p> <p>^g 发电设施掺烧自产二次能源热量月度占比采用发电设施月度消耗的自产二次能源热量与月度消耗的化石燃料总热量的比值计算得到。其中,月度消耗的自产二次能源热量为月度自产二次能源消耗量与对应的二次能源热量之和,月度消耗的化石燃料总热量为月度消耗的化石燃料总热量与对应的二次能源热量之和,年度消耗的化石燃料总热量为年度消耗的化石燃料总热量与年度消耗的二次能源热量之和,年度消耗的化石燃料总热量为年度消耗的化石燃料总热量与年度消耗的二次能源热量之和,年度消耗的化石燃料总热量为年度消耗的化石燃料总热量与年度消耗的二次能源热量之和,年度消耗的化石燃料总热量为年度消耗的化石燃料总热量与年度消耗的二次能源热量之和。</p>																	

参 考 文 献

- [1] GB/T 2589 综合能耗计算通则
- [2] ISO 14404-1:2024 Calculation method of carbon dioxide emission intensity from iron and steel production—Part 1: Steel plant with blast furnace
- [3] ISO 14404-2 :2024 Calculation method of carbon dioxide emission intensity from iron and steel production—Part 2: Steel plant with electric arc furnace(EAF)
- [4] DB35/T 1899 红土镍矿不锈钢单位产品能源消耗评价指南
- [5] 国家发展和改革委员会应对气候变化司.省级温室气体清单编制指南(试行).发改办气候〔2011〕1041号
- [6] 国家统计局能源统计司.中国能源统计年鉴 2021[M].北京:中国统计出版社,2022.
- [7] 国家发展和改革委员会应对气候变化司.2005 中国温室气体清单研究[M].北京:中国环境出版社,2014.
- [8] 温室气体议定书——企业核算与报告准则 2004 年修订版
- [9] 政府间气候变化专门委员会(IPCC).2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南及 2019 年修订版
- [10] 国际钢铁协会二氧化碳排放数据收集指南(第六版)
- [11] 生态环境部.企业温室气体排放核算与报告指南 钢铁行业



