



中华人民共和国国家标准

GB/T 32151.19—2024

温室气体排放核算与报告要求 第 19 部分：热处理企业

Requirements of the greenhouse gas emissions accounting and reporting—
Part 19: Heat treatment enterprise

2024-09-29 发布

2025-04-01 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.....Ⅳ

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

5 核算步骤与核算方法.....5

6 数据质量管理.....9

7 报告内容和格式.....9

附录 A（资料性） 报告格式模板.....10

附录 B（资料性） 相关参数推荐值.....15

参考文献.....18



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19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。

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。

本文件由全国热处理标准化技术委员会(SAC/TC 75)提出。

本文件由全国热处理标准化技术委员会(SAC/TC 75)和全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC 548)共同归口。

本文件起草单位：广东世创金属科技股份有限公司、中国机械总院集团北京机电研究所有限公司、江苏丰东热技术有限公司、中航长城计量测试(天津)有限公司、二重(德阳)重型装备有限公司、浙江双环传动机械股份有限公司、江苏金色工业炉股份有限公司、中特泰来模具技术有限公司、赫菲斯热处理系统江苏有限公司、浙江巨跃齿轮有限公司、浙江尚鼎工业炉有限公司、上海欧萨评价咨询股份有限公司、通裕重工股份有限公司、山东思科工业介质有限公司、郑州飞虹热处理设备制造有限公司、山东一然环保科技有限公司、中机寰宇认证检验股份有限公司、深圳前海中碳综合能源科技有限公司、江苏丰东热处理及表面改性工程技术研究有限公司、常州新区河海热处理工程有限公司、西安福莱特热处理有限公司、中车戚墅堰机车车辆工艺研究所股份有限公司。

本文件主要起草人：董小虹、徐跃明、李俏、常玉敏、王广生、韩伯群、吕国义、李波、牛万斌、陈卫东、卢伟炜、朱锦华、史天振、叶玉芳、王小兵、杨后雷、孟祥冰、林在滨、赵加波、孙海鹏、王祺、史有森、殷和平、杨祯、文超。

引 言

由人类活动导致的气候变化已经被公认为全世界面临的最大挑战之一,并将在未来数十年内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、国家和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;
-

为便于国内国际交流,根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)的有关要求,本系列文件的量值使用“国际量值单位+物质(元素)”或“物质(元素)+国际量值单位”的形式进行表示,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。

温室气体排放核算与报告要求

第19部分：热处理企业

1 范围

本文件规定了热处理企业温室气体排放量的核算边界、核算步骤与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式。

本文件适用于热处理企业温室气体排放量的核算和报告。

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 384 石油产品热值测定法

GB/T 7232 金属热处理 术语

GB/T 8121 热处理工艺材料 术语

GB/T 13324 热处理设备术语

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 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

3 术语和定义

GB/T 7232、GB/T 8121、GB/T 13324、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只包含二氧化碳(CO₂)。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.1, 有修改]

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

热处理企业 **heat treatment enterprise**

以热处理加工为主营业务的独立核算单位。

3.4

核算边界 accounting boundary

与报告主体的生产经营活动相关的温室气体排放的范围。

[来源:GB/T 32150—2015,3.4]

3.5

温室气体排放 greenhouse gas emission

在特定时间段内释放到大气中的温室气体总量(以质量单位计算)。

[来源:GB/T 32150—2015,3.6]

3.6

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。

[来源:GB/T 32150—2015,3.7]

3.7

过程排放 process emission

在生产、废弃物处理处置等过程中除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]

3.8

购入的电力和热力产生的排放 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、热水等。

[来源:GB/T 32150—2015,3.9]

3.9

活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

注: 如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

[GB/T 32150—2015,3.12]

3.10

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

[来源:GB/T 32150—2015,3.13]

3.11

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。

[来源:GB/T 32150—2015,3.14]

3.12

核算周期 accounting cycle

温室气体排放核算统计时间。

注: 本文件中的热处理企业核算周期为一年。

3.13

万元产值二氧化碳排放量 carbon dioxide emission of 10 000 Yuan output value

在核算周期内,每万元产值对应的二氧化碳排放量。

4 核算边界

4.1 通则

报告主体以热处理加工为主营业务的独立核算单位为边界,核算和报告其生产系统产生的二氧化碳。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统。其中主要生产系统包括执行热处理加工必需的生产设备和质量检测装置等;辅助生产系统包括动力、供电、供水、供气、机修、库房和运输等;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及单位(如职工食堂、车间浴室和保健站等)。

如果热处理企业还从事除热处理加工以外的产品生产活动,并存在本文件未涵盖的二氧化碳排放环节,则需参考其他相关行业的温室气体排放核算要求进行核算并汇总报告。报告格式见附录 A。

图 1 为热处理企业温室气体排放核算边界示意图。热处理企业主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的核算边界、温室气体源和排放源种类分别见表 1、表 2 和表 3。

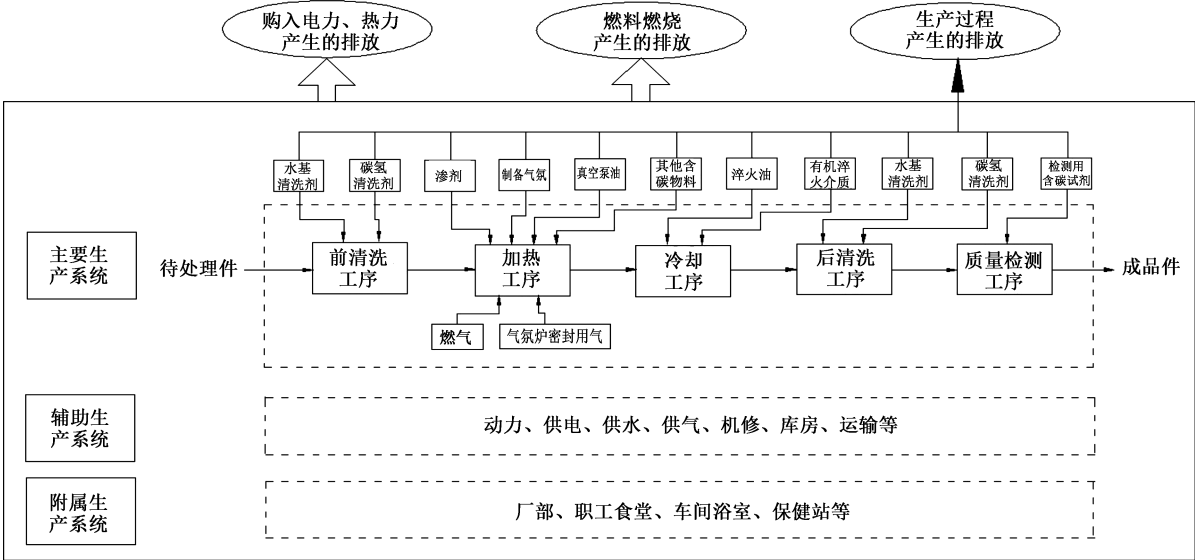


图 1 热处理企业温室气体排放核算边界示意图

表 1 热处理企业主要生产系统核算边界、温室气体源及排放源种类(不限于)

核算边界	温室气体源类型	排放源	
燃料燃烧排放	固定燃烧源	燃料炉	燃料油、液化天然气、液化石油气、天然气、高炉煤气、焦炉煤气、其他煤气
		气氛炉	密封用气
过程排放	生产过程排放源 ^a	清洗	清洗剂、煤油等
		气氛制备设备	吸热式气氛制备设备:甲烷、丙烷、丁烷、乙醇、液化天然气、液化石油气、天然气
			放热式气氛制备设备:甲烷、丙烷、丁烷
			甲醇裂解气氛制备设备:甲醇
		气氛炉	渗剂、其他含碳工艺材料

表 1 热处理企业主要生产系统核算边界、温室气体源及排放源种类(不限于)(续)

核算边界	温室气体源类型	排放源	
过程排放	生产过程排放源 ^a	真空炉	泵油、渗剂(乙炔等)
		冷却	淬火油、有机淬火介质等
		质量检测	含碳试剂等
购入的电力与热力 产生的排放	由报告主体外输入的电力、热力消耗源	电力	电加热炉、电动机系统、泵系统、风机系统、制热设备、制冷设备及其他用电设施
		热力	蒸汽、热水
^a “生产过程排放源”在很多情况下也同时消耗能源,此处的分类更多关注其能够产生“过程排放”的属性,但在后续核算步骤中,也不应忽视其由于能源消耗引起的排放,如气氛制备所用原料气(天然气、液化天然气、液化石油气等)、气氛炉的渗剂等可按燃料燃烧排放计算。			

表 2 热处理企业辅助生产系统核算边界、温室气体源及排放源种类(不限于)

碳核算边界	温室气体源类型	排放源	
燃料燃烧排放	移动燃烧源	生产用车	柴油、汽油
购入的电力和热力产生的排放	由报告主体外输入的电力和热力消耗源	电力	变压器、调压器、压缩机械、交流电焊机等
		热力	蒸汽、热水

表 3 热处理企业附属生产系统核算边界、温室气体源及排放源种类(不限于)

核算边界	温室气体源类型	排放源	
燃料燃烧排放	固定燃烧源	职工食堂、车间浴室、保健站等	天然气、液化石油气及其他含碳燃料
	移动燃烧源	非生产用车	柴油、汽油
购入的电力、热力产生的排放	由报告主体外输入的电力和热力消耗源	电力	照明、生活用电设备、生活污水、废油、废气处理设施
		热力	生活用蒸汽、热水

4.2 核算和报告范围

4.2.1 燃料燃烧排放

热处理企业所涉及的燃料燃烧排放,包括天然气、液化石油气、汽油、柴油等燃料在各种类型的固定燃烧设备(如燃料炉、气氛炉密封用气燃烧装置等)和移动燃烧设备(如生产用车和非生产用车等)中发生氧化燃烧过程产生的温室气体排放。

4.2.2 过程排放

热处理企业在热处理生产中的清洗、加热、冷却过程和质量检测过程中使用的外购含碳原材料燃烧、分解、氧化产生的温室气体排放。

4.2.3 购入电力、热力产生的排放

热处理企业购入的电力、热力所产生的二氧化碳排放。热处理企业自用的光伏发电供电不纳入核算和报告范围。如有电力或热力输出,应在外购电力或热力中扣除。

5 核算步骤与核算方法

5.1 核算步骤

热处理企业进行温室气体排放核算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) 确定排放量计算方法;
- d) 选择和获取排放因子数据;
- e) 分别计算燃料燃烧、过程排放及购入的电力、热力对应的二氧化碳排放量;
- f) 汇总报告热处理企业温室气体排放量;
- g) 收集并报告生产、服务和经营等信息。

5.2 核算方法

5.2.1 温室气体排放总量

热处理企业的温室气体排放总量等于核算边界内生产系统中所有的燃料燃烧排放量、过程排放量及购入的电力、热力所对应的二氧化碳排放量之和。

热处理企业应分别核算主要、辅助和附属生产系统边界内产生的二氧化碳排放量。企业产生的二氧化碳排放总量按公式(1)计算:

$$E = E_{\text{主要生产系统}} + E_{\text{辅助生产系统}} + E_{\text{附属生产系统}} + \dots \quad (1)$$

式中:

- E ——二氧化碳排放总量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $E_{\text{主要生产系统}}$ ——主要生产系统产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $E_{\text{辅助生产系统}}$ ——辅助生产系统产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $E_{\text{附属生产系统}}$ ——附属生产系统产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计。

热处理企业主要、辅助和附属各生产系统边界内产生的二氧化碳排放,按公式(2)计算:

$$E_i = E_{i\text{燃烧}} + E_{i\text{过程}} + E_{i\text{购入电}} + E_{i\text{购入热}} + \dots \quad (2)$$

式中:

- E_i ——某类生产系统产生的二氧化碳排放总量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $E_{i\text{燃烧}}$ ——某类生产系统燃料燃烧产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $E_{i\text{过程}}$ ——某类生产系统过程产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $E_{i\text{购入电}}$ ——某类生产系统购入的电力消费对应的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $E_{i\text{购入热}}$ ——某类生产系统购入的热力消费对应的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- i ——生产系统类型,指主要生产系统、辅助生产系统或附属生产系统中的一种。

5.2.2 燃料燃烧排放

5.2.2.1 计算公式

热处理企业生产系统的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量是核算周期内各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放量之和,按公式(3)计算:

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{j=1}^n (AD_j \times EF_j) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$E_{\text{燃烧}}$ ——核算周期内生产系统燃料燃烧产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO₂);

AD_j ——核算周期内第 j 种燃料的活动数据,单位为吉焦(GJ);

EF_j ——第 j 种燃料的二氧化碳排放因子,以吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)计;

j ——燃料种类。

5.2.2.2 活动数据获取

5.2.2.2.1 计算公式

燃料燃烧的活动数据是核算周期内各种燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积,按公式(4)计算:

$$AD_j = NCV_j \times FC_j \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

AD_j ——核算周期内第 j 种燃料的活动数据,单位为吉焦(GJ);

NCV_j ——核算周期内第 j 种燃料的平均低位发热量,液体燃料单位为吉焦每吨(GJ/t),气体燃料单位为吉焦每万标立方米(GJ/10⁴Nm³);

FC_j ——核算周期内第 j 种燃料的消耗量,液体燃料单位为吨(t),气体燃料单位为万标立方米(10⁴Nm³)。

5.2.2.2.2 燃料消耗量

燃料的消耗量应根据企业能源消费台账或统计报表来确定。测量器具配置应符合 GB 17167 的规定。

5.2.2.2.3 低位发热量

企业所用燃料的低位发热量宜采用附录 B 中的表 B.1 的推荐值。有条件的企业按照 GB/T 384 和 GB/T 22723 的方法检测。

5.2.2.3 排放因子数据获取

5.2.2.3.1 计算公式

燃料燃烧产生的二氧化碳排放因子按公式(5)计算:

$$EF_j = CC_j \times OF_j \times \frac{44}{12} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

EF_j ——第 j 种燃料的二氧化碳排放因子,以吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)计;

CC_j ——第 j 种燃料的单位热值含碳量,以吨碳每吉焦(tC/GJ)计;

OF_j ——第 j 种燃料的碳氧化率;

44/12——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

5.2.2.3.2 单位热值含碳量

单位热值含碳量宜采用表 B.1 的推荐值。

5.2.2.3.3 碳氧化率

碳氧化率宜采用表 B.1 的推荐值。

5.2.3 过程排放

5.2.3.1 计算公式

热处理过程中使用的含碳工艺材料包括淬火介质、渗剂和清洗剂等。热处理过程产生的二氧化碳排放总量按公式(6)计算：

$$E_{i\text{过程}} = \sum_{k=1}^n (P_k \times DX_k \times EF_k) \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$E_{i\text{过程}}$ ——某类生产系统过程二氧化碳排放总量，以吨二氧化碳(tCO₂)计；

P_k ——核算周期内第 k 种含碳工艺材料的消耗量，单位为吨(t)；

DX_k ——核算周期内第 k 种含碳工艺材料的浓度，用百分号(%)表示；

EF_k ——第 k 种含碳工艺材料的二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每吨(tCO₂/t)计；

k ——含碳工艺材料的种类。

5.2.3.2 活动数据获取

含碳工艺材料的消耗量可根据报告主体消费台账或统计报表来确定。通过第三方公司回收的含碳工艺材料应从消耗量中扣除。

5.2.3.3 排放因子获取

含碳工艺材料的排放因子应由供应商提供。也可以根据供应商提供的分子式按公式(7)计算：

$$\text{排放因子} = \frac{12 \times MC_n}{MC_{\text{dal}}} \times \frac{44}{12} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：

MC_n ——某含碳工艺材料分子式中的碳原子个数；

MC_{dal} ——过程排放某含碳工艺材料的分子质量。

或者根据供应商提供的含碳工艺材料的含碳量按公式(8)计算。还可按表 B.2 选取。

$$\text{排放因子} = \text{含碳量} \times \frac{44}{12} \quad \dots\dots\dots (8)$$

5.2.4 购入的电力产生的排放

5.2.4.1 计算公式

企业购入的电力消耗所对应的二氧化碳排放量按公式(9)进行计算：

$$E_{i\text{购入电}} = AD_{i\text{购入电}} \times EF_{\text{购入电}} \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$E_{i\text{购入电}}$ ——某类生产系统购入的电力消费对应的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO₂)计；

$AD_{i\text{购入电}}$ ——核算周期内某类生产系统购入的电量，单位为兆瓦时(MW·h)；

$EF_{\text{购入电}}$ ——全国电网年平均供电二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每兆瓦时[tCO₂/(MW·h)]计。

5.2.4.2 活动数据获取

核算周期内购入的电力量以企业电表记录的读数为准。

5.2.4.3 排放因子获取

全国电网年平均供电排放因子应选用国家主管部门最近年份公布的全国统一的电网平均二氧化碳排放因子。

5.2.5 购入的热力产生的排放

5.2.5.1 计算公式

企业购入的热力包括蒸汽和热水,其产生的二氧化碳排放量按公式(10)计算:

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

式中:

$E_{\text{购入热}}$ ——某类生产系统购入的热力量消费对应的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO₂)计;

$AD_{\text{购入热}}$ ——核算周期内购入的热力量,单位为吉焦(GJ);

$EF_{\text{购入热}}$ ——热力的二氧化碳排放因子,以吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)计。

5.2.5.2 活动数据获取

核算周期内企业购入的热力活动数据以企业热力表的读数为准,其热力量按公式(11)计算:

$$AD_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热水}} + AD_{\text{购入蒸汽}} \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中:

$AD_{\text{购入热}}$ ——核算周期内购入的热力量,单位为吉焦(GJ);

$AD_{\text{购入热水}}$ ——购入热水的热力量,单位为吉焦(GJ);

$AD_{\text{购入蒸汽}}$ ——购入蒸汽的热力量,单位为吉焦(GJ)。

以质量单位计量的热水按公式(12)转换为热量单位:

$$AD_{\text{购入热水}} = M_{\text{购入热水}} \times (T_{\text{热水}} - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (12)$$

式中:

$AD_{\text{购入热水}}$ ——购入热水的热力量,单位为吉焦(GJ);

$M_{\text{购入热水}}$ ——购入热水的质量,单位为吨(t);

$T_{\text{热水}}$ ——购入热水的温度,单位为摄氏度(℃);

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

以质量单位计量的蒸汽按公式(13)转换为热量单位:

$$AD_{\text{购入蒸汽}} = Ma_{\text{st}} \times (En_{\text{st}} - 83.74) \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中:

$AD_{\text{购入蒸汽}}$ ——购入蒸汽的热力量,单位为吉焦(GJ);

Ma_{st} ——购入蒸汽的质量,单位为吨(t);

En_{st} ——购入蒸汽所对应的温度、压力下每千克饱和蒸汽的热焓,单位为千焦每千克(kJ/kg),饱和蒸汽的热焓可参考表 B.4;

83.74 ——标准大气压下 20℃水的焓值,单位为千焦每千克(kJ/kg)。

5.2.5.3 排放因子获取

热力排放因子优先采用供热单位的实测值,或采用表 B.3 的推荐值。

6 数据质量管理

企业应加强温室气体排放数据质量管理工作,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,并指定专职人员负责企业温室气体排放核算和报告工作;
- b) 建立企业温室气体排放源一览表,对于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,制定相应的监测计划,包括对活动数据的监测和对燃料低位发热量等参数的监测;
- d) 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;
- e) 建立健全温室气体数据记录管理体系,包括数据来源、数据获取时间及相关责任人等信息的记录管理;
- f) 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 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 A。

7.2 报告主体基本信息

报告主体基本信息应至少包括企业名称、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。

7.3 温室气体排放量

报告主体应报告在核算周期内温室气体排放总量,并分别报告各生产系统燃料燃烧排放量、过程排放量、购入的电力和热力产生的排放量,以及万元产值二氧化碳排放量。

7.4 活动数据及来源

报告主体应报告企业核算周期内所使用的不同种类燃料的消耗量和相应的低位发热量,含碳工艺材料的外购量,购入的电力和热力。

报告主体如果还从事热处理加工以外的生产活动,则应按照相关行业的温室气体排放核算要求报告其活动数据及来源。

7.5 排放因子数据及来源

报告主体应报告企业在核算周期内消耗的各种燃料的单位热值含碳量和碳氧化率数据,含碳工艺材料的排放因子,报告采用的电力和热力的排放因子。

报告主体如果还从事热处理加工以外的生产活动,则应按照相关行业的温室气体排放核算要求报告其排放因子数据及来源。

附 录 A
(资料性)
报告格式模板

热处理企业温室气体排放报告格式模板如下。

热处理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,见表 A.1~表 A.4。现将有关情况报告如下:

一、报告主体基本信息

二、温室气体排放量

三、活动数据及其来源

四、排放因子及来源

本企业承诺对本报告的真实性的负责。

法定代表人或授权代表(签字):

年 月 日

表 A.1 报告主体基本信息

企业名称		统一社会信用代码	
所属行业		单位性质	
企业地址			
法定代表人	电话		传真
通信地址			邮编
填报负责人	电话		手机
电子邮件			传真
联系人	电话		手机
电子邮件			传真

表 A.2 报告主体_____年温室气体排放量汇总表

项目		主要生产系统	辅助生产系统	附属生产系统	合计
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					
购入热力产生的排放量/tCO ₂					
总计/tCO ₂					
热处理企业 二氧化碳排放 总量	包括购入电力、热力产生的二氧化碳排放量/tCO ₂				
	不包括购入电力、热力产生的二氧化碳排放量/tCO ₂				
产值(万元/年)					
万元产值二氧化碳排放量(tCO ₂ /万元产值)					

表 A.3 报告主体_____年活动数据一览表

排放源类别	燃料种类	消耗量					低位发热量 GJ/t或 GJ/ 10 ⁴ Nm ³
		计量单位	主要生产系统	辅助生产系统	附属生产系统	合计	
燃料燃烧 ^a	燃料油	t					
	汽油	t					
	柴油	t					
	一般煤油	t					
	液化天然气	t					
	液化石油气	t					

表 A.3 报告主体_____年活动数据一览表（续）

排放源类别	燃料种类	消耗量					低位发热量 GJ/t或 GJ/ 10 ⁴ Nm ³
		计量单位	主要生产系统	辅助生产系统	附属生产系统	合计	
燃料燃烧 ^a	天然气	10 ⁴ Nm ³					
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³					
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³					
	其他	t 或 10 ⁴ Nm ³					
生产过程 ^b	含碳工艺材料	消耗量					浓度 %
		计量单位	数据				
	水基清洗剂	t					
	碳氢清洗剂	t					
	淬火油	t					
	聚乙烯醇水溶液 淬火介质	t					
	聚烷撑二醇水溶液 淬火介质	t					
	甲烷	t					
	甲醇	t					
	乙醇	t					
	丙烷	t					
	乙炔	t					
	丁烷	t					
	液化天然气	t					
	液化石油气	t					
	天然气	10 ⁴ Nm ³					
	真空泵油	t					
	其他	t 或 10 ⁴ Nm ³					
	购入电力、 热力	参数名称	数据				
计量单位			主要生产系统	辅助生产系统		附属生产系统	合计
电力		MW•h					
热力		GJ					
^a 企业应添加未在表中列出但企业实际消耗的其他能源品种。							
^b 企业应添加未在表中列出但企业实际消耗的其他含碳工艺材料。							

表 A.4 报告主体____年排放因子相关数据一览表

排放源	燃料	单位热值含碳量 tC/GJ	碳氧化率 %
燃料燃烧 ^a	燃料油		
	汽油		
	柴油		
	一般煤油		
	液化天然气		
	液化石油气		
	天然气		
	高炉煤气		
	焦炉煤气		
	其他		
生产过程 ^b	含碳工艺材料	排放因子	单位
	水基清洗剂		tCO ₂ /t
	碳氢清洗剂		tCO ₂ /t
	淬火油		tCO ₂ /t
	聚乙烯醇水溶液淬火介质		tCO ₂ /t
	聚烷撑二醇水溶液淬火介质		tCO ₂ /t
	甲烷		tCO ₂ /t
	甲醇		tCO ₂ /t
	乙醇		tCO ₂ /t
	丙烷		tCO ₂ /t
	乙炔		tCO ₂ /t
	丁烷		tCO ₂ /t
	真空泵油		tCO ₂ /t
	液化天然气		tC/GJ
	液化石油气		tC/GJ
	天然气		tC/GJ
	其他		tCO ₂ /t 或 tC/GJ
购入电力、热力	参数名称	排放因子	单位
	电力		tCO ₂ /MW·h
	热力		tCO ₂ /GJ
^a 企业应添加未在表中列出但企业实际消耗的其他能源品种。			
^b 企业应添加未在表中列出但企业实际消耗的其他含碳工艺材料。			

附 录 B
(资料性)
相关参数推荐值

常用燃料、生产过程排放因子、电力和热力相关参数推荐值见表 B.1~表 B.4。

表 B.1 常用燃料相关参数推荐值

燃料种类	计量单位	平均低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³	单位热值含碳量 tC/GJ	碳氧化率 %
燃料油	t	41.816 ^a	21.10×10 ^{-3b}	98 ^b
汽油	t	43.070 ^a	18.90×10 ^{-3b}	98 ^b
柴油	t	42.652 ^a	20.20×10 ^{-3b}	98 ^b
一般煤油	t	43.070 ^a	19.60×10 ^{-3b}	98 ^b
液化石油气	t	50.179 ^a	17.20×10 ^{-3b}	98 ^b
液化天然气	t	44.2 ^c	17.20×10 ^{-3b}	98 ^b
天然气	10 ⁴ Nm ³	389.31 ^a	15.30×10 ^{-3b}	99 ^b
高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	33.00 ^d	70.8×10 ^{-3c}	99 ^b
焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	179.81 ^a	13.58×10 ^{-3b}	99 ^b
其他煤气	10 ⁴ Nm ³	52.270 ^a	12.20×10 ^{-3b}	99 ^b
<p>^a 数据来源于《中国能源统计年鉴 2021》。</p> <p>^b 数据来源于《省级温室气体清单指南(试行)》。</p> <p>^c 数据来源于《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》及 2019 修订版。</p> <p>^d 数据来源于《中国温室气体清单研究》(2017)。</p>				

表 B.2 生产过程排放因子推荐值

含碳工艺 材料	名称	分子式	含碳量 tC/t	排放因子 tCO ₂ /t
清洗剂	水基清洗剂	—	0.14	0.513
		—	0.12	0.440
		—	0.10	0.367
	碳氢清洗剂 ^a	C _n H _{2n+2}	0.857	3.142
淬火介质	淬火油 ^a	C _n H _{2n+2}	0.857	3.142
	聚乙烯醇水溶液淬火介质 ^a	[C ₂ H ₄ O] _n	0.545	2.000
	聚烷撑二醇水溶液淬火介质 ^a	(CH ₂ CH ₂ O) _{4n} (CH ₃ CHCH ₂ O) _n	0.564	2.068
热处理渗剂和气体 制备原料	甲烷 ^b	CH ₄	0.749	2.746
	甲醇 ^b	CH ₃ OH	0.375	1.375
	乙醇 ^a	C ₂ H ₅ OH	0.522	1.914



表 B.2 生产过程排放因子推荐值（续）

含碳工艺材料	名称	分子式	含碳量 tC/t	排放因子 tCO ₂ /t
热处理渗剂和气体 制备原料	丙烷 ^b	C ₃ H ₈	0.817	2.996
	乙炔 ^b	C ₂ H ₂	0.923	3.384
	丁烷 ^a	C ₄ H ₁₀	0.828	3.036
真空泵油	真空泵油 ^a	C _n H _{2n+2}	0.857	3.142
^a 按公式(7)计算排放因子。 ^b 来源于 GB/T 32151.10—2023 中的含碳量数据按公式(8)计算排放因子。				

表 B.3 电力和热力排放因子推荐值

名称	单位	排放因子
电力	tCO ₂ /(MW·h)	国家主管部门公布的相应区域电网排放因子
热力 ^a	tCO ₂ /GJ	0.11
^a 来源于 GB/T 32151.5—2015 中的表 B.3。		

表 B.4 饱和蒸汽热焓值表

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	191.60	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	204.30	2 793.8
0.009	43.79	2 580.8	1.50	207.10	2 795.1
0.010	45.83	2 584.4	1.50	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



表 B.4 饱和蒸汽热焓值表（续）

压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg	压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg
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
0.100	99.63	2 675.7	7.00	285.80	2 771.4
0.120	104.81	2 683.8	8.00	294.98	2 757.5
0.140	109.32	2 690.8	9.00	303.31	2 741.8
0.160	113.32	2 696.8	10.0	310.96	2 724.4
0.180	116.93	2 702.1	11.0	318.04	2 705.4
0.200	120.23	2 706.9	12.0	324.64	2 684.8
0.250	127.43	2 717.2	13.0	330.81	2 662.4
0.300	133.54	2 725.5	14.0	336.63	2 638.3
0.350	138.88	2 732.5	15.0	342.12	2 611.6
0.400	143.62	2 738.5	16.0	347.32	2 582.7
0.450	147.92	2 743.8	17.0	352.26	2 550.8
0.500	151.85	2 748.5	18.0	356.96	2 514.4
0.600	158.84	2 756.4	19.0	361.44	2 470.1
0.700	164.96	2 762.9	20.0	365.71	2 413.9
0.800	170.42	2 768.4	21.0	369.79	2 340.2
0.900	175.36	2 773.0	22.0	373.68	2 192.5

参 考 文 献

- [1] 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
- [2] GB/T 32151.9—2023 碳排放核算与报告要求 第9部分:陶瓷生产企业
- [3] GB/T 32151.10—2023 碳排放核算与报告要求 第10部分:化工生产企业
- [4] ISO 14064-1 Greenhouse gases—Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals
- [5] 国家发展和改革委员会办公厅,省级温室气体清单编制指南(试行)
- [6] 国家统计局能源统计司,中国能源统计年鉴 2021,中国统计出版社
- [7] 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 修订版
- [8] 国家发展和改革委员会应对气候变化司,中国温室气体清单研究(2017)



