

工业企业温室气体排放核算技术要求

2023 - 10 - 17 发布

2024 - 01 - 17 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 企业现场踏勘 3

5 核算边界确定 4

6 统计分析及排放量测算 4

7 数据质量控制及不确定性分析 8

8 撰写技术报告 8

附录 A（规范性） 温室气体排放核算工作流程 10

附录 B（资料性） 不同企业类型温室气体核算边界及核算方法 11

附录 C（资料性） 常见的温室气体排放源及温室气体种类 15

附录 D 核算边界 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。

本文件由山西省气象局提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对本标准的组织实施进行监督检查。

本文件由山西省气象标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山西省气象科学研究所、山西科城能源环境创新研究院、山西省气候中心。

本文件主要起草人：岳江、秦艳、王志伟、王文春、朱凌云、王大勇、闫世明、成鹏伟、杨爱琴、师莉红、王小兰、郭伟、李莹、李雁宇、程雪。

工业企业温室气体排放核算技术要求

1 范围

本文件规定了工业领域温室气体排放核算的相关术语、企业现场踏勘、核算边界的确定、统计分析
及排放量测算、数据质量控制及不确定性分析、撰写技术报告等。

本文件适用于相关人员开展工业企业温室气体排放核算工作过程。本文件温室气体有二氧化碳、甲
烷、氧化亚氮、全氟化碳、氢氟烃、六氟化硫。

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 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- 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
- GB/T 32151.2-2015 温室气体排放核算与报告要求 第2部分：电网企业
- GB/T 32151.3-2015 温室气体排放核算与报告要求 第3部分：镁冶炼企业
- GB/T 32151.4-2015 温室气体排放核算与报告要求 第4部分：铝冶炼企业
- 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
- GB/T 32151.6-2015 温室气体排放核算与报告要求 第6部分：民用航空企业
- GB/T 32151.7-2015 温室气体排放核算与报告要求 第7部分：平板玻璃生产企业
- GB/T 32151.8-2015 温室气体排放核算与报告要求 第8部分：水泥生产企业
- GB/T 32151.9-2015 温室气体排放核算与报告要求 第9部分：陶瓷生产企业
- GB/T 32151.10-2015 温室气体排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业
- GB/T 32151.11-2015 温室气体排放核算与报告要求 第11部分：煤炭生产企业
- GB/T 32151.12-2015 温室气体排放核算与报告要求 第12部分：纺织服装企业
- DB3212/T 1125-2023 碳排放在线监测系统建设规范

3 术语和定义

GB/T 32150-2015界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

温室气体

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、
波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

[GB/T 32150-2015, 定义3.1]

3.2

二氧化碳当量

用作比较不同温室气体排放的量度单位。

3.3

报告主体

具有温室气体排放行为的法人企业视同法人的独立核算单位。

[GB/T 32150-2015, 定义3.2]

3.4

发电企业

以发电为主营业务的独立核算单位

[GB/T 32151.1-2015, 定义3.3]

3.5

电网企业

以输配电为主营业务的独立核算单位。

[GB/T 32151.2-2015, 定义3.3]

3.6

镁冶炼企业

以镁冶炼生产为主营业务的独立核算单位。

[GB/T 32151.3-2015, 定义3.3]

3.7 **铝冶炼企业**

以铝冶炼生产为主营业务的独立核算单位。

[GB/T 32151.4-2015, 定义3.3]

3.8

钢铁生产企业

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。

[GB/T 32151.5-2015, 定义3.3]

3.9

公共航空运输企业

使用民用航空器运送旅客、行李、邮件或者货物的企业法人。

[GB/T 32151.6-2015, 定义3.3]

3.10

通用航空企业

使用民用航空器从事公共航空运输以外的民用航空活动，包括从事工业、农业、林业、渔业和建筑业的作业飞行以及医疗卫生、抢险救灾、气象探测、海洋监测、科学实验、教育训练、文化体育等方面飞行活动的企业。

[GB/T 32151.6-2015, 定义3.4]

3.11

平板玻璃生产企业

以平板玻璃生产为主营业务的独立核算单位。

3.12

水泥生产企业

以水泥生产为主营业务的独立核算单位。

[GB/T 32151.8-2015, 定义3.3]

3.13

陶瓷生产企业

以陶瓷制品生产和加工为主营业务的独立核算单位。

[GB/T 32151.9-2015, 定义3.3]

3.14

化工生产企业

以化学方法生产基础化学原料、化肥、农药、染料、合成树脂、合成橡胶、化学纤维、橡胶及其制品、专用或日用化学品等产品为主营业务的独立核算单位。

[GB/T 32151.10-2015, 定义3.3]

3.15

煤炭生产企业

以煤炭开采和洗选为主营业务的独立核算单位。

[GB/T 32151.11-2015, 定义3.3]

3.16

纺织服装企业

以纺纱、织造、前处理、印花、染色、后整理、服装生产和加工为主营业务的独立核算单位。

[GB/T 32151.12-2015, 定义3.3]

3.17

家用电器制造企业

以家用电器设备整机或零部件制造为主营业务的法人企业或视同法人的独立核算单位。

[T/CAS 510-2021, 定义3.8]

3.18

其他工业企业

除以上行业企业之外的其他类型企业或视同法人的独立核算单位。

3.19

燃料燃烧排放

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]

3.20

过程排放

在生产、废弃物处理处置等过程中除燃料之外的物理或化学变化造成的温室气体排放。

[GB/T 32150-2015, 定义3.8]

3.21

活动数据

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]

3.22

排放因子

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放系数。

[GB/T 32150-2015, 定义3.13]

4 企业现场踏勘

工业企业温室气体排放核算工作应建立在对生产企业进行现场踏勘的基础上。现场踏勘小组应由核算人员、企业人员（包括负责生产和能源统计、财务人员）组成，入企业调查的内容主要有：核算边界内温室气体排放源设备指标和运行情况、化石燃料、生物质燃料、工业生产原辅料消耗量和逸量、

产品产量的台账报表和检测报告、购入输出电力电表数据和热力数据、废气废水和固体废弃物处理及回收利用过程、生产过程中温室气体泄露检测情况。

5 核算边界确定

5.1 工业企业温室气体排放核算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。生产系统包含内容参照 GB/T 32150-2015 6 温室气体排放核算边界中有关规定。

5.2 如果企业主体还有多个分公司、生产场地或产业活动单位，则核算前应把整个公司资产设施划分为几个空间相对独立、物料往来易于识别和计量的核算单元。在划分核算单元的基础上，需识别每个核算单元的碳源流。碳源流类别参照 GB/T 32151.10-2015 中 4.1 概述进行。各类型企业温室气体核算边界和核算方法见附录 B。

6 统计分析及排放量测算

6.1 温室气体排放源及温室气体种类识别

确定企业边核算界后，需进行温室气体排放源识别。常见的温室气体排放源及温室气体种类参见附录 C。

6.2 温室气体排放核算方法的选择

应参照现行行业确定的核算方法进行核算，见附录 B。如果行业无确定的核算方法，建议采用通用核算方法（排放因子法、物料平衡法）进行核算。应根据核算结果的准确性要求、可获得的有效活动水平数据情况、排放源的可识别程度选择最佳核算方法。如果行业核算方法有变动，核算时应予以说明。

6.2.1 排放因子法

采用排放因子法计算时，温室气体排放量为活动数据与温室气体排放因子的乘积，见式（1）：

$$E_{GHG} = AD \times EF \times GWP \dots\dots\dots (1)$$

式中：

E_{GHG} ——温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量；

AD ——温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

EF ——温室气体排放因子，单位与活动数据单位相匹配；

GWP ——全球变暖潜势，数值参考政府间气候变化专门委员会（IPCC）提供的数据。

注：计算燃料燃烧排放二氧化碳时，排放因子也可含碳量、碳氧化率及二氧化碳折算系数(44/12)的乘积。

6.2.2 物料平衡法

使用物料平衡法计算时，根据质量守恒定律，用输入物料中的含碳量减去输出物料中的含碳量进行平衡计算得到二氧化碳排放量，见式（2）：

$$E_{GHG} = [\sum(M_t \times CC_t) - \sum(M_o \times CC_o)] \times \omega \times GWP \dots\dots\dots (2)$$

式中：

E_{GHG} ——温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量；
 M_{τ} ——输入物料的量，单位根据具体排放源确定；
 M_o ——输出物料的量，单位根据具体排放源确定；
 CC_{τ} ——输入物料的含碳量，单位与输入物料的单位相匹配；
 CC_o ——输出物料的含碳量，单位与输出物料的单位相匹配；
 ω ——碳氧化率，单位为%；
 GWP ——全球变暖潜势，数值参考政府间气候变化专门委员会（IPCC）第二次评估值。

注：本公式只适用于含碳温室气体的计算。如需计算其他温室气体排放量，可根据具体情况确定计算公式。

6.2.3 实测法

可通过温室气体监测系统测量温室气体实际排放量。该系统通过对钢铁、化工、电解铝、平板玻璃、水泥、民航、石油化工、造纸、其他有色金属冶炼和压延加工企业固定排污口、厂界温室气体和气象条件进行监测，上传数据至监控平台，实现温室气体24小时连续在线监测和计算。温室气体监测系统测量的温室气体包括二氧化碳、氧化亚氮、甲烷、六氟化硫等气体，同时测定气温、气压、相对湿度、风速、风向等参数用于判定温室气体排放条件。

6.2.3.1 系统组成结构

温室气体监测系统是由直接监测系统、数据采集与传输系统、数据核算与校核系统、实时监控平台组成。直接监测系统采用直接抽取法测量排放口和厂界温室气体浓度，通过多重过滤保护装置和高灵敏度传感器识别温室气体采集种类、浓度和气象数据；通过稳定性好、可靠性高的网络传输系统和数据校核修正装置确保稳定、精准的监测数据24小时实时上传至监控平台，并对数据进行统计分析、核算与共享，核算结果汇入政务大数据平台。

6.2.3.2 设备安装及技术指标

设备安装参考DB3212/T 1125-2023中8节进行。温室气体监测系统技术指标见表1。

表1 温室气体监测系统技术指标

支持参数	温室气体			
气体种类	甲烷	二氧化碳	氧化亚氮	六氟化硫
量程	0-1000PPM	0-5000PPM	0-500PPM	0-500PPM
分辨率	1PPM	1PPM	0.1PPM	0.1PPM
精度	±3%	±3%	±3%	±3%
响应时间	30S	30S	30S	30S
技术原理	MOS	红外线	光学波导	光学波导

6.3 温室气体活动水平数据收集

选择核算方法后，需进行温室气体活动水平的数据收集，并根据以下优先级使用数据。
原始数据（直接测量、监测获得的数据），优先级：高；
二次数据（通过原始数据折算获得的数据），优先级：中；
替代数据（来自相似过程或活动的数据），优先级：低。

常见的温室气体活动水平数据及其来源见表4。

6.4 温室气体排放因子和参数的确定

应根据温室气体排放因子和参数的来源是否明确，是否具有公信力以及其实用性、时效性来选择最佳排放因子和参数；如有测量条件，可优先通过工业企业内直接测量、能量平衡或物料平衡法得到排放因子及参数的数值；如无测量条件，则采用相关技术指南或规范性文件提供的排放因子和参数的推荐值。

6.5 温室气体排放量计算与汇总

计算工业企业温室气体排放总量需将各工业企业温室气体排放量折算成二氧化碳当量后再汇总。

6.5.1 燃料燃烧排放

按照燃料种类分别计算其燃烧产生的温室气体排放量，并以二氧化碳当量为单位进行加总，见式（3）：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i E_{\text{燃烧 } i} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ ——燃料燃烧产生的温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳当量；

$E_{\text{燃烧 } i}$ ——第*i*种燃料燃烧产生的温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量。

6.5.2 过程排放

不同类型企业各生产过程温室气体排放机理及气体种类不同，生产环节温室气体排放量计算方法参见附录B。按照生产过程不同排放源产生的温室气体排放总量，以二氧化碳当量为单位进行加总，见式（4）：

$$E_{\text{过程}} = \sum_i E_{\text{过程 } i} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$E_{\text{过程}}$ ——生产过程温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳当量；

$E_{\text{过程 } i}$ ——第*i*个生产过程温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量。

6.5.3 购入电力、热力产生的排放

购入电力、热力产生的二氧化碳排放可通过企业购入的电力、热力量与排放因子的乘积获得，其中电网排放因子建议采用电网企业实测，热力排放因子建议采用热力公司实测数据。计算过程见式（5）一式（6）：

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}} \times GWP \dots\dots\dots (5)$$

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热}} \times GWP \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$E_{\text{购入电}}$ ——购入的电力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量；
 $AD_{\text{购入电}}$ ——购入的电力量，单位为兆瓦时；
 $EF_{\text{电}}$ ——电网排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时；
 $E_{\text{购入热}}$ ——购入的热力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量；
 $AD_{\text{购入热}}$ ——购入的热力量，单位为吉焦；
 $EF_{\text{热}}$ ——热力生产排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦；
 GWP ——全球变暖潜势，数值参考政府间气候变化专门委员会（IPCC）提供的数据。

6.5.4 输出的电力、热力产生的排放

输出电力、热力产生的二氧化碳排放可通过企业输出的电力、热力量与排放因子的乘积获得，见式（7）—式（8）：

$$E_{\text{输出电}} = AD_{\text{输出电}} \times EF_{\text{电}} \times GWP \dots\dots\dots (7)$$

$$E_{\text{输出热}} = AD_{\text{输出热}} \times EF_{\text{热}} \times GWP \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$E_{\text{输出电}}$ ——输出的电力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量；
 $AD_{\text{输出电}}$ ——输出的电力量，单位为兆瓦时；
 $EF_{\text{电}}$ ——电力生产排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时；
 $E_{\text{输出热}}$ ——输出的热力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量；
 $AD_{\text{输出热}}$ ——输出的热力量，单位为吉焦；
 $EF_{\text{热}}$ ——热力生产排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦；
 GWP ——全球变暖潜势，数值参考政府间气候变化专门委员会（IPCC）提供的数据。

6.5.5 温室气体排放总量

温室气体排放总量见式（9）：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} - E_{\text{输出电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出热}} - E_{\text{回收利用}} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

E ——温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量；
 $E_{\text{燃烧}}$ ——燃料燃烧产生的温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳当量；
 $E_{\text{过程}}$ ——工业生产过程温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳当量；
 $E_{\text{购入电}}$ ——购入的电力所产生的温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳当量；
 $E_{\text{输出电}}$ ——输出的电力所产生的温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳当量；

$E_{\text{购入热}}$ ——购入的热力所产生的温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳当量；

$E_{\text{输出热}}$ ——输出的热力所产生的温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳当量；

$E_{\text{回收利用}}$ ——燃料燃烧、工艺过程产生的温室气体经回收作为生产原料自用或作为产品外供所对应的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量。

7 数据质量控制及不确定性分析

7.1 数据质量控制

7.1.1 监测计量

部分企业排放因子和参数需要进行监测或计量确定，计量设备（电表、气体流量计、衡器、油流量计、流量仪表、温度仪表、压力仪表等）检定频次、安装方法、校准方法等宜参照T/EES 0001-2021中5 计量要求进行调试和检测。

7.1.2 数据质量控制

获取不同来源渠道的活动数据后，应进行合理性检查和一致性检查，对于缺测和有误的数据应进行剔除和修正；活动数据宜同时满足企业报表及统计年鉴要求。若不一致，应采取专家咨询的方式确定活动数据的最终来源。温室气体核算结果应进行准确性评估。

7.2 不确定性分析

对于温室气体活动数据、排放因子和参数、核算结果要进行不确定性分析，宜参照《省级温室气体清单》中不确定性计算公式进行定量计算。

8 撰写技术报告

8.1 概述

报告概述应参照GB/T 32150-2015要求进行撰写。

8.2 报告主体基本信息

报告主体基本信息应包括报告主题名称、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、联系人等。

8.3 活动数据及来源

活动数据包括报告主体在报告期内所使用的燃料消耗量、工业生产原辅料消耗量和逸散量、产品产量、购入输出电力电量、废气废水和固体废弃物处理及回收利用过程、生产过程中温室气体泄露量等。以上数据来源于企业台账和能源统计报表、统计年鉴等。

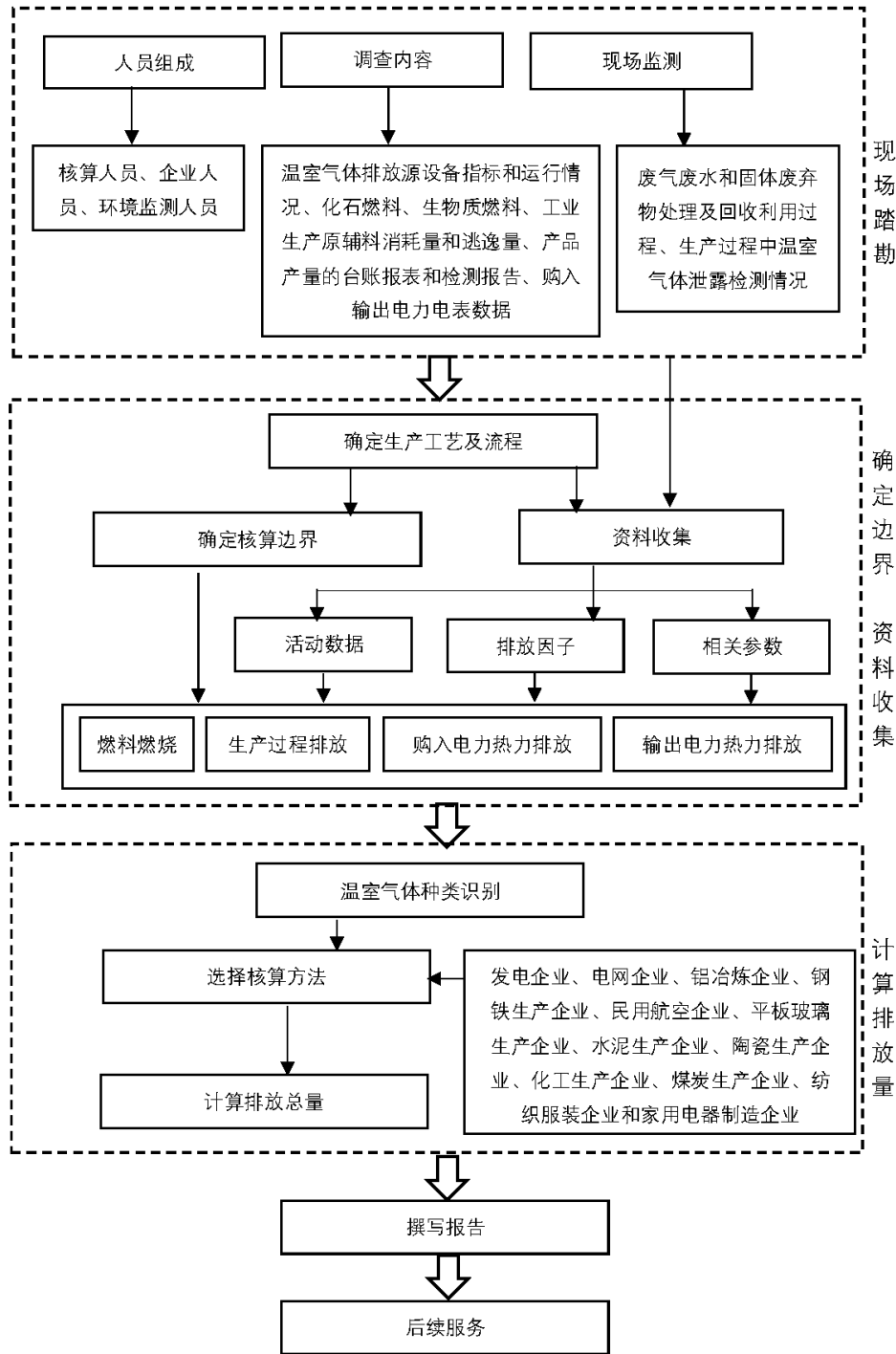
8.4 排放因子及来源

报告主体所使用的排放因子和参数可来源于各行业标准推荐值或企业监测结果。

8.5 温室气体排放量

报告主体在报告期内核算得到的温室气体排放量为各排放环节温室气体排放量之和，同时给出各排放环节温室气体排放量。

附 录 A
(规范性)
温室气体排放核算工作流程



图A.1 工业企业温室气体排放核算工作流程图

附 录 B

(资料性)

不同企业类型温室气体核算边界及核算方法

序号	企业类型	温室气体核算边界	核算技术方法
1	发电企业	根据其发电生产过程的异同，其温室气体核算边界和排放源包括以下部分和全部排放：化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、脱硫过程的二氧化碳排放、企业购入电力产生的二氧化碳排放。	发电企业温室气体排放总量计算宜参照《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》公式1-8计算；其化石燃料燃烧排放、脱硫过程排放、购入电力排放过程中，活动水平数据的获取、排放因子的选择以及温室气体排放计算公式推荐参照《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》相关规定计算。相关因子及参数宜参照《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》附录A，化石燃料低位发热值宜采用现场监测结果。
2	电网企业	使用六氟化硫设备修理与退役过程的六氟化硫排放、输配电损失对应的电力生产环节产生的二氧化碳排放。	电网企业温室气体排放总量计算宜参照GB/T 32151.2-2015中5.2.1式一计算；使用六氟化硫设备检修与退役过程、输配电损失排放过程中，活动水平数据的获取、排放因子的选择以及温室气体排放计算公式推荐参照GB/T 32151.2-2015中5.2.2-5.2.3相关规定计算。相关因子及参数宜参照GB/T 32151.2-2015中附录B。
3	镁冶炼企业	化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放；能源作为原材料（硅铁工序中消耗碳还原剂）所导致的二氧化碳排放；白云石煅烧分解导致的二氧化碳排放；企业购入和输出的电力、热力产生的二氧化碳排放。	镁冶炼企业温室气体排放总量计算宜参照GB/T 32151.3-2015中5.2.1式一计算；燃料燃烧、能源作为原材料排放、镁冶炼过程、购入电力热力排放中，活动水平数据的获取、排放因子的选择以及温室气体排放计算公式推荐参照GB/T 32151.3-2015中5.2.2-5.2.5相关规定计算。相关因子及参数宜参照GB/T 32151.3-2015中附录B，化石燃料低位发热值宜采用现场监测结果。
4	铝冶炼企业	燃料燃烧产生的二氧化碳排放；能源作为原材料用途的排放（碳阳极消耗所导致的二氧化碳排放）；过程排放[阳极效应所导致的全氟化碳排放、碳酸盐分解所产生的的二氧化碳（如果有）]；企业购入和输出的电力、热力产生的二氧化碳排放。	铝冶炼企业温室气体排放总量计算宜参照GB/T 32151.4-2015中5.2.1式一计算；燃料燃烧、能源作为原材料排放、铝冶炼过程、购入电力热力排放中，活动水平数据的获取、排放因子的选择以及温室气体排放计算公式推荐参照GB/T 32151.4-2015中5.2.2-5.2.5相关规定计算。相关因子及参数宜参照GB/T

			32151.4-2015中附录B,化石燃料低位发热值宜采用现场监测结果。
5	钢铁生产企业	净消耗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);钢铁企业在烧结、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)和熔剂的分解氧化产生的二氧化碳排放;企业消费购入输入电力、热力所对应的二氧化碳排放;固碳产品隐含的二氧化碳排放(需扣除)。	钢铁生产企业温室气体排放总量计算宜参照GB/T 32151.5-2015中5.2.1式一计算;燃料燃烧、生产过程、购入输出电力、固碳产品排放中,活动水平数据的获取、排放因子的选择以及温室气体排放计算公式推荐参照GB/T 32151.5-2015中5.2.2-5.2.6相关规定计算。相关因子及参数宜参照GB/T 32151.5-2015中附录B,化石燃料低位发热值宜采用现场监测结果。
6	民航企业	燃料在各种固定或移动燃烧设备(如民航企业的锅炉、航空器、气源车、厂内运输车辆等)中与氧气进行完全燃烧生成的二氧化碳排放;企业消费的购入和输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。	民用航空企业温室气体排放总量计算宜参照GB/T 32151.6-2015中5.2.1式一计算;燃料燃烧、购入输出电力热力排放中,活动水平数据的获取、排放因子的选择以及温室气体排放计算公式推荐参照GB/T 32151.6-2015中5.2.2-5.2.3相关规定计算。相关因子及参数宜参照GB/T 32151.6-2015中附录B,化石燃料低位发热值宜采用现场监测结果。热力消费排放因子可采用上级主管部门发布的数据,若无,则采用推荐值。
7	平板玻璃生产企业	燃料燃烧产生的二氧化碳排放(如玻璃液熔制过程中使用煤、重油或天然气等燃料燃烧产生的排放、生产辅助设施使用燃料燃烧产生的排放、厂内自有车辆外部运输过程中燃料消耗产生的排放);原料配料中碳粉氧化产生的二氧化碳排放;原料碳酸盐分解产生的二氧化碳排放;企业消费的购入和输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。	平板玻璃生产企业温室气体排放总量计算宜参照GB/T 32151.7-2015中5.2.1式一计算;燃料燃烧、原料配料中碳粉氧化、原料分解、购入输出电力热力排放中,活动水平数据的获取、排放因子的选择以及温室气体排放计算公式推荐参照GB/T 32151.7-2015中5.2.2-5.2.5相关规定计算。相关因子及参数宜参照GB/T 32151.7-2015中附录B,化石燃料低位发热值和碳酸盐煅烧比例宜采用现场监测结果。热力消费排放因子可采用上级主管部门发布的数据,若无,则采用推荐值。
8	水泥生产企业	水泥生产过程中使用的实物煤、热处理厂和厂内运输等设备使用的燃油等发生氧化燃烧过程产生的二氧化碳排放;原材料碳酸盐分解产生的二氧化碳排放(包括熟料对应的碳酸盐分解排放);企业消费的购入	水泥生产企业温室气体排放总量计算宜参照GB/T 32151.8-2015中5.2.1式一计算;燃料燃烧、过程排放、购入输出电力热力排放中,活动水平数据的获取、排放因子的选择以及温室气体排放计算公式推荐参照GB/T 32151.8-2015中5.2.2-5.2.4相关规定计算。相关因子及参数宜参照GB/T 32151.8-2015

		和输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。	中附录B,化石燃料低位发热值宜采用现场监测结果。热力消费排放因子可采用上级主管部门发布的数据,若无,则采用推荐值。
9	陶瓷生产企业	化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放(包括煤、柴油、重油、天然气、液化石油气等化石燃料在如热风炉和干燥器等固定燃烧设备或机动车辆等移动燃烧设备中燃烧);陶瓷烧成过程中碳酸盐分解排放二氧化碳;企业消费的购入和输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。	陶瓷生产企业温室气体排放总量计算宜参照GB/T 32151.9-2015中5.2.1式一计算;燃料燃烧、过程排放、购入输出电力热力排放中,活动水平数据的获取、排放因子的选择以及温室气体排放计算公式推荐参照GB/T 32151.9-2015中5.2.2-5.2.4相关规定计算。相关因子及参数宜参照GB/T 32151.9-2015中附录B,化石燃料低位发热值宜采用现场监测结果。热力消费排放因子可采用上级主管部门发布的数据,若无,则采用推荐值。
10	化工生产企业	温室气体核算边界基于碳源流识别情况确定每个核算单元存在的二氧化碳排放源,包括以下部分和全部排放:煤、油、气等化石燃料在各种类型的固定燃烧设备(如锅炉、煅烧炉、窑炉、熔炉、内燃机等)或移动燃烧设备(厂内机动车辆)中发生氧化燃烧过程中产生的二氧化碳排放;化石燃料和其他碳氢化合物用作原料产生的二氧化碳排放以及碳酸盐使用过程中分解产生的二氧化碳排放,如果存在硝酸或乙二酸生产过程,还包括这些生产过程的氧化亚氮排放;回收燃料燃烧或生产过程产生的二氧化碳作为产品外供给其他单位的二氧化碳(应扣减);企业消费的购入和输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。	化工生产企业温室气体排放总量计算宜参照GB/T 32151.10-2015中5.2.1式一计算;燃料燃烧、过程排放、二氧化碳回收利用、购入输出电力热力排放中,活动水平数据的获取、排放因子的选择以及温室气体排放计算公式推荐参照GB/T 32151.10-2015中5.2.2-5.2.5相关规定计算。相关因子及参数宜参照GB/T 32151.10-2015中附录B,化石燃料低位发热值、碳酸盐纯度及化学组分宜采用现场监测结果。氧化亚氮生成因子及尾气设备氧化亚氮含量宜采用现场检测结果。热力消费排放因子可采用上级主管部门发布的数据,若无,则采用推荐值。
11	煤炭生产企业	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;井工开采、露天开采和矿后活动的甲烷和二氧化碳逃逸排放(需扣减甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷回收量);企业消费的购入和输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。	煤炭生产企业温室气体排放总量计算宜参照GB/T 32151.11-2015中5.2.1式一计算;燃料燃烧、甲烷逃逸、二氧化碳逃逸、购入输出电力热力排放中,活动水平数据的获取、排放因子的选择以及温室气体排放计算公式推荐参照GB/T 32151.11-2015中5.2.2-5.2.5相关规定计算。相关因子及参数宜参照GB/T 32151.11-2015中附录B,化石燃料含碳量及低位发热值宜采用现场监测结果。甲烷、二氧化碳排放因子宜采用实测结果。热力消费排放因子可采用上级主管部门发布的数据,若无,则采用推荐值。

12	纺织服装企业	使用化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放；碳酸盐使用过程（包括水净化、印染过程中使用碳酸钠或碳酸氢钠等）分解产生的二氧化碳排放；工业废水在厌氧处理过程中产生的甲烷排放；企业消费的购入和输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。	纺织服装企业温室气体排放总量计算宜参照GB/T 32151.12-2015中5.2.1式一计算；燃料燃烧、过程排放、废水处理、购入输出电力热力排放中，活动水平数据的获取、排放因子的选择以及温室气体排放计算公式推荐参照GB/T 32151.12-2015中5.2.2-5.2.5相关规定计算。相关因子及参数宜参照GB/T 32151.12-2015中附录B，化石燃料低位发热值宜采用现场监测结果。甲烷修正因子宜采用实测结果。热力消费排放因子可采用上级主管部门发布的数据，若无，则采用推荐值。
13	家用电器制造企业	化石燃料燃烧排放二氧化碳（包括油、气等）在企业内固定燃烧设备以及用于生产的移动燃烧设备（如锅炉、运输车辆、厂内搬运设备等）中发生氧化燃烧过程产生的温室气体排放；焊接时原料气体泄露和焊接保护气造成的含氟温室气体排放，或制冷设备生产过程中的制冷剂泄露以及保护气体的排放；企业消费的购入和输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。	家用电器制造企业温室气体排放总量计算宜参照T/CAS 510-2021中7.2.1式一计算；燃料燃烧、过程排放、废水处理、购入输出电力热力排放中，活动水平数据的获取、排放因子的选择以及温室气体排放计算公式推荐参照T/CAS 510-2021中7.2.2-7.2.4相关规定计算。相关因子及参数宜参照T/CAS 510-2021中附录C，化石燃料低位发热值宜采用现场监测结果。填充温室气体造成泄露的排放因子宜采用企业估算或由设备供应商提供。热力消费排放因子可采用上级主管部门发布的数据，若无，则采用推荐值。
14	其他企业	化石燃料燃烧排放二氧化碳、工业生产过程排放温室气体、企业消费的购入和输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。	除以上工业类型企业外，其他类型企业温室气体排放计算方法应参照GB/T 32150-2015中7.5规定的方法进行核算。过程排放中，温室气体排放因子可依据企业实测结果来确定。部分废气、原料气处置过程中排放因子可参照《温室气体盘查工具》（中国台湾“经济部工业局”发布）。

附 录 C
(资料性)
常见的温室气体排放源及温室气体种类

附 录 D 核 算边界	温室气体源类型	部门	排放源举例		活动数据来源
			排放源	温室气体种类	
燃料燃烧排 放	固定燃烧源	公用电力/ 热力	电站锅炉、供热锅炉、其 它设备。	二氧化碳	燃料消耗量查阅企业台 账、能源统计表等。
		钢铁工业	电站锅炉（自发电）、供 热锅炉、高炉、其它设 备。		
		建材工业	电站锅炉（自发电）、供 热锅炉、水泥窑（立窑、 干法窑）、其它设备。		
		化工工业	电站锅炉（自发电）、供 热锅炉、合成氨造气炉、 其它设备。		
		其他工业	电站锅炉（自发电）、供 热锅炉、其它设备。		
	移动源	道路交通	摩托车、轿车、轻微型客 车、大中型客车、中轻型 货车、重型货车、低速货 车等。	二氧化碳	燃料消耗量查阅企业能 源平衡表。
		铁路运输	内燃机车。		
		水路运输	机动驳船。		
		航空运输	飞行器。		
过程排放	生产过程排放源	发电企业	脱硫过程。	二氧化碳	脱硫剂消耗量，查阅 企业台账；脱硫剂碳 酸盐含量进行实测。
		电网企业	六氟化硫设备修理与退役 过程、输配电损失对应 的电力生产环节。	六氟化硫、 二氧化碳	退役或检修设备六氟 化硫容量见铭牌数 据；供电量、售电量 查看企业台账。
		镁冶炼企业	硅铁工序中消耗碳还原 剂、白云石煅烧分解。	二氧化碳	白云石原料消耗量查 看企业台账。
		铝冶炼企业	碳阳极消耗、阳极效应、 碳酸盐分解。	二氧化碳、 全氟化碳	原铝产量、碳酸盐消 耗量，查阅企业台 账。

上表（续）

核算边界	温室气体源类型	部门	排放源举例		活动数据来源
			排放源	温室气体种类	
		钢铁企业	烧结、炼铁、炼钢等工序中其他外购含碳原料（如电极、生铁、铁合金、直接还原铁等）和熔剂的分解氧化、固碳产品（应扣减）；石灰石、白云石使用。	二氧化碳	生铁、钢、电炉钢产量；电极消耗量可查阅企业台账和报表；石灰石、白云石消耗通过企业调查获得。
		平板玻璃生产企业	原料配料中碳粉氧化、原料碳酸盐分解。	二氧化碳	原材料消耗量查阅企业台账；碳酸盐煅烧比例实测可得。
		水泥生产	原材料碳酸盐分解产生的二氧化碳排放（包括熟料对应的碳酸盐分解排放）；石灰石、白云石使用。	二氧化碳	水泥熟料产量，查阅《中国水泥年鉴》；石灰石、白云石消耗通过企业调查获得。
		陶瓷生产企业	陶瓷烧成过程中碳酸盐分解。	二氧化碳	原料购入量、外销量和库存量查阅企业台账。
		化工生产企业	化石燃料和其他碳氢化合物用作原料排放、碳酸盐分解排放，硝酸或乙二酸生产过程排放、回收燃料燃烧或生产过程排放（应扣减）；臭氧消耗物质替代品生产、使用含氟气体排放。	二氧化碳、氧化亚氮、全氟化碳	冶金石灰量、化工石灰量、建筑石灰量及其他石灰量，通过企业调查获得；电石产量，查阅《中国化学工业年鉴》；乙二酸产量，通过企业调查获得；硝酸产量、产能及尾气处理，通过企业调查获得；氢氟烃、全氟化碳产量、进出口量。

上表（续）

核算边界	温室气体源类型	部门	排放源举例		活动数据来源
			排放源	温室气体种类	
		煤炭生产企业	井工开采、露天开采和矿后活动逃逸排放（需扣减甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷回收量）。	甲烷、二氧化碳	矿井和露天煤矿原煤产量，查阅企业台账获得；火炬燃烧量、催化氧化量、回收煤层气甲烷体积浓度查阅煤气输送管线、泵站、火炬塔监测记录获得。
		纺织服装企业	碳酸盐使用过程（包括水净化、印染过程中使用碳酸钠或碳酸氢钠等）分解、工业废水在厌氧处理。	二氧化碳、甲烷	硅铁产量，查阅企业台账获得。
		家用电器制造企业	焊接时原料气体泄露和焊接保护气排放、制冷设备生产过程中的制冷剂泄露以及保护气体的排放。	氢氟烃、二氧化碳	填充气体的期初库存量、期末库存量、实际到产品中的量、电焊保护器使用量、原料气消耗量查阅企业台账。
		电力传输输配设备生产	开关断路器生产、运输、充气排放；储气设备泄露；六氟化硫分解；设备检修、报废回收排放。	六氟化硫	设备总量，通过企业调查获得。
		半导体制造企业	晶圆制造排放。	氢氟烃	半导体产能、氢氟烃使用量，通过企业调查获得。
购入和输出的电力、热力排放	电力生产	工业企业	购入的电力排放。	二氧化碳	购入电力数据，查阅电表及电费结算单。
	热力生产		购入的热力排放。	二氧化碳	购入热力数据，查阅热力表及结算单。
	电力消费		输出的电力排放。	二氧化碳	输出电力数据，查阅电表及电费结算单。
	热力消费		输出的热力排放。	二氧化碳	输出热力数据，查阅热力表及结算单。

参 考 文 献

- [1]省级温室气体清单编制指南（试行），国家发展和改革委员会办公厅。
 - [2]T/EES 0001-2021 温室气体排放核算与报告要求 数据中心。
 - [3]T/CAS 510-2021 温室气体排放核算与报告要求 家用电器制造企业。
 - [4]企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施。
-