



中华人民共和国国家标准

GB/T 32151.36—2024

温室气体排放核算与报告要求 第 36 部分：绝热材料生产企业

Requirements of the greenhouse gas emissions accounting and reporting—
Part 36: Thermal insulation enterprise

2024-09-29 发布

2025-04-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 1

4 核算步骤 2

5 核算边界和排放源 3

 5.1 核算边界 3

 5.2 排放源 3

6 核算要求及排放量计算 4

 6.1 温室气体排放总量 4

 6.2 化石燃料燃烧排放 4

 6.3 过程排放 5

 6.4 购入的电力、热力产生的排放 6

 6.5 输出的电力、热力产生的排放 8

7 数据质量管理要求 8

8 报告内容和格式 8

 8.1 通则 8

 8.2 报告主体基本信息 9

 8.3 温室气体排放量 9

 8.4 活动数据及来源 9

 8.5 排放因子数据及来源 9

附录 A（资料性） 绝热材料生产企业温室气体排放核算边界示意图 10

附录 B（资料性） 报告格式模板 15

附录 C（资料性） 相关参数缺省值 19

附录 D（资料性） 蒸汽焓值表 21

附录 E（规范性） 电力二氧化碳排放因子的取值原则及证明文件 29

附录 F（资料性） 数据质量控制方案模板 30

参考文献 36

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 的第 36 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；
- 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。

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和中国建筑材料联合会共同提出。

本文件由中国建筑材料联合会(609)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:中国绝热节能材料协会、北京国建联信认证中心有限公司、北新集团建材股份有限公司、华美节能科技集团有限公司、福建赛特新材股份有限公司、河北国美新型建材有限公司、赢胜节能集团股份有限公司、交城义望铁合金节能环保科技有限责任公司、内蒙古普泽新材料科技有限公司、神州节能科技集团有限公司、成都瀚江新材科技股份有限公司、山东信泰节能科技股份有限公司、浙江阿斯克建材科技股份有限公司、航天规划设计集团有限公司、江苏珈云新材料有限公司、江苏汉信天诚新材料有限公司、中建海龙科技有限公司、广东恒生石化实业有限公司、建材工业质量认证管理中心。

本文件主要起草人:刘亚丹、颜小波、鞠丽、项泽强、邱洪、高贺伟、韩继先、曹雪吟、汪坤明、高世一、张君、康俊奇、贾智、高铁彦、张同坤、高贺昌、吴玉辰、罗琅、裘益奇、宋佳玮、张慧琴、张旭东、荆慧、符敬慧、杨静、毕鉴挺、滕凯明、陈勇、王林、任继刚、刘正阳、侯苗苗、于晓溪、王琼、杨家和、王振、凌慧。

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 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、计量与监测要求、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。

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,本系列文件的量值单位使用“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、tCO_{2e}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 36 部分：绝热材料生产企业

1 范围

本文件规定了绝热材料生产企业温室气体排放量的核算步骤、核算边界和排放源、核算要求及排放量计算、数据质量管理要求、报告内容和格式。

本文件适用于绝热材料生产企业温室气体排放量的核算与报告。

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 210 工业碳酸钠
- 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/T 1606 工业碳酸氢钠
- GB/T 3286.1 石灰石及白云石化学分析方法 第 1 部分：氧化钙和氧化镁含量的测定 络合滴定法和火焰原子吸收光谱法
- 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 11062 天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 24851 建筑材料行业能源计量器具配备和管理要求
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- JJG 4 钢卷尺检定规程
- JJG 195 连续累计自动衡器（皮带秤）检定规程
- JJG 564 重力式自动装料衡器检定规程
- JJG 1118 电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）检定规程
- JJG 2063 液体流量计器具检定系统表检定规程
- JJG 2064 气体流量计量器具检定系统表

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只包含二氧化碳(CO₂)。

[来源:GB/T 32150—2015,3.1,有修改]

3.2

温室气体排放 greenhouse gas emission

在特定时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]

3.3

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]

3.4

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。

3.5

过程排放 process emission

在生产、废弃物处理处置等过程中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,有修改]

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。

[来源:GB/T 32150—2015,3.10]

3.8

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。

[来源:GB/T 32150—2015,3.12]

3.9

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]

3.10

碳氧化率 carbon oxidation rate

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,有修改]

4 核算步骤

报告主体开展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) 确定核算边界,识别温室气体排放源;
- b) 制定数据管理制度及数据质量控制方案;
- c) 收集活动数据,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,购入的电力、热力产生的排放量和输出的电力、热力产生的排放量;
- e) 汇总企业温室气体排放总量;
- f) 核算工作质量保证;
- g) 编制温室气体排放报告。

5 核算边界和排放源

5.1 核算边界

5.1.1 报告主体应以绝热材料生产为主营业务的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、辅助生产系统及附属生产系统,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)。绝热材料生产企业温室气体排放核算边界示意图见附录 A。

5.1.2 绝热材料生产企业在生产过程中,其温室气体排放主要包括化石燃料燃烧排放,过程排放,购入的电力、热力产生的排放和输出的电力、热力产生的排放。

5.1.3 报告主体从事绝热材料产品生产以外的其他产品生产活动,并存在本文件未涵盖的温室气体排放环节,则应按照其他相关行业的企业温室气体排放核算与报告要求进行核算并汇总报告,报告格式见附录 B。

5.2 排放源

5.2.1 化石燃料燃烧排放

绝热材料生产企业核算边界内焦炭、天然气、柴油等化石燃料在各种类型的固定源(如立式熔制炉等)或移动源(如厂内机动车辆)中发生氧化燃烧过程产生的二氧化碳排放。

5.2.2 过程排放

绝热材料生产过程中,原材料碳酸盐分解、石墨电极氧化、二氧化碳、炭黑作为超临界、发泡剂所产生的二氧化碳排放,见表 1。

表 1 绝热材料过程排放分类

序号	产品类型	过程排放名称
1	岩(矿)棉、热熔渣棉和玻璃棉及其制品	原材料碳酸盐分解、石墨电极氧化
2	泡沫玻璃绝热制品	原材料碳酸盐分解、炭黑氧化
3	气凝胶复合绝热制品	二氧化碳超临界
4	XPS/EPS 板	二氧化碳发泡
注: XPS 代表绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料;EPS 代表绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料。		

5.2.3 购入的电力、热力产生的排放

绝热材料生产企业购入的电力和热力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

5.2.4 输出的电力、热力产生的排放

绝热材料生产企业输出的电力和热力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

6 核算要求及排放量计算

6.1 温室气体排放总量

报告主体的温室气体排放总量按公式(1)计算：

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

式中：

- E —— 报告主体的温室气体排放总量，以吨二氧化碳(tCO₂)计；
- $E_{\text{燃烧}}$ —— 报告主体的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO₂)计；
- $E_{\text{过程}}$ —— 报告主体过程排放产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO₂)计；
- $E_{\text{购入电}}$ —— 报告主体购入的电力产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO₂)计；
- $E_{\text{输出电}}$ —— 报告主体输出的电力产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO₂)计；
- $E_{\text{购入热}}$ —— 报告主体购入的热力产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO₂)计；
- $E_{\text{输出热}}$ —— 报告主体输出的热力产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO₂)计。

6.2 化石燃料燃烧排放

6.2.1 计算公式

报告主体的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量按公式(2)计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (A D_i \times E F_i) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- i —— 化石燃料类型代号；
- $A D_i$ —— 核算和报告期内消耗的第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦(GJ)，按公式(3)计算；
- $E F_i$ —— 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，按公式(4)计算。

$$A D_i = F C_i \times N C V_i \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $F C_i$ —— 核算和报告期内第 i 种化石燃料的净消耗量。对固态或液态燃料，单位为吨(t)；对气态燃料，以万标立方米(10⁴ Nm³)计；
- $N C V_i$ —— 核算和报告期内第 i 种化石燃料的平均低位发热量。对固态或液态燃料，单位为吉焦每吨(GJ/t)；对气态燃料，以吉焦每万标立方米(GJ/10⁴ Nm³)计。

$$E F_i = C C_i \times O F_i \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- $C C_i$ —— 第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，以吨碳每吉焦(tC/GJ)计；
- $O F_i$ —— 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。

6.2.2 数据的监测与获取

6.2.2.1 化石燃料消耗量

企业应按 GB 17167 和 GB/T 24851 的要求配备化石燃料消耗量计量器具,化石燃料消耗量的计量要求见表 2。

表 2 化石燃料消耗量的计量要求

燃料类型	计量器具名称	准确度等级	计量设备溯源方式	溯源频次	计量频次	记录频次
固态燃料	非自动衡器	0.1	检定	1 次/12 个月	每批	每批
	连续累计自动衡器	0.5	检定/校准	1 次/12 个月	连续	每月
液态燃料	油流量计	成品油:0.3 重油、渣油:0.5	检定/校准	1 次/12 个月	连续	每月
气态燃料	气体流量计	2.0	检定/校准	1 次/12 个月	连续	每月

根据核算和报告期内各种化石燃料的电子汽车衡、皮带秤、流量计等计量数据来确定化石燃料的消耗量。计量器具应确保在有效的检定/校准周期内,并应符合 JJG 195、JJG 1118、JJG 2063、JJG 2064 的要求。

6.2.2.2 低位发热量

具备条件的企业宜开展实测,或委托专业机构进行检测,也可采用与相关方结算凭证中提供的实测值。如采用实测,化石燃料低位发热量检测应符合 GB/T 213、GB/T 384、GB/T 11062 相关规定。不具备条件企业宜采用附录 C 中的缺省值。

6.2.2.3 单位热值含碳量和碳氧化率

企业宜采用附录 C 中的缺省值。

6.3 过程排放

6.3.1 计算公式

报告主体过程排放产生的二氧化碳排放量是碳酸盐分解排放量、炭黑或石墨电极氧化排放量和生产过程中消耗的二氧化碳量之和,按公式(5)计算:

$$E_{\text{过程}} = E_{\text{分解}} + E_{\text{氧化}} + E_{\text{直接}} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- $E_{\text{分解}}$ ——报告主体原料碳酸盐分解产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO₂)计;
- $E_{\text{氧化}}$ ——报告主体炭黑或石墨电极氧化产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO₂)计;
- $E_{\text{直接}}$ ——报告主体生产过程中消耗的二氧化碳量,以吨二氧化碳(tCO₂)计。

报告主体生产过程中,原材料中的石灰石、白云石、纯碱等碳酸盐在高温、熔融状态将分解产生二氧化碳,其分解产生的二氧化碳量,按公式(6)计算:

$$E_{\text{过程}} = \sum_{r=1, j=1}^{m, n} (M_r \times MF_{r, j} \times EF_j \times F_j) \dots\dots\dots (6)$$

式中：

r —— 碳酸盐原料类型代号；

j —— 碳酸盐类型代号；

M_r —— 核算和报告期内第 r 种碳酸盐原料的消耗量，单位为吨(t)；

$MF_{r,j}$ —— 第 r 种碳酸盐原料中第 j 种碳酸盐的质量分数，%；

EF_j —— 第 j 种碳酸盐的二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每吨(tCO_2/t)计；

F_j —— 第 j 种碳酸盐的分解比例，%。

报告主体生产过程中炭黑或石墨电极氧化产生的碳排放量按公式(7)计算：

$$E_{\text{氧化}} = Q \times FR_0 \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

Q —— 炭黑或石墨电极消耗量，单位为吨(t)；

FR_0 —— 炭黑或石墨电极含碳量，%。

6.3.2 数据的监测与获取

6.3.2.1 碳酸盐原材料、炭黑、石墨电极消耗量

企业应根据核算和报告期内失重秤、皮带秤等连续计量数据来确定碳酸盐原料、炭黑的消耗量；根据钢卷尺等计量数据来确定石墨电极消耗量。不具备连续计量条件的，采用原材料购销存台账中记录的消耗量。计量器具应确保在有效的检定/校准周期内，并符合 JJG 4、JJG 195、JJG 564、JJG 1118 的要求。

6.3.2.2 原料中碳酸盐质量分数

具备条件的企业宜开展实测，或委托专业机构进行检测。如采用实测，应按照 GB/T 210、GB/T 1606、GB/T 3286.1、GB/T 3286.9 对每一批次原料进行检测，并取加权平均值。无实测或测定方法不符合要求时，优先采用供应商数据，供应商数据无法获得时按 100% 计算。

6.3.2.3 碳酸盐二氧化碳排放因子

企业宜采用附录 C 中的缺省值。

6.3.2.4 碳酸盐分解比例

碳酸盐的分解比例采用企业测量的数据，如缺少测量数据，按 100% 计算。

6.3.2.5 炭黑、石墨电极含碳量

炭黑、石墨电极含碳量采用企业测量的数据，如缺少测量数据，按 100% 计算。

6.4 购入的电力、热力产生的排放

6.4.1 计算公式

购入的电力、热力产生的二氧化碳排放量通过报告主体购入的电量、热量与二氧化碳排放因子的乘积获得，分别按公式(8)和公式(9)计算：

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots (8)$$

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热}} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$AD_{\text{购入电}}$ ——核算和报告期内购入的电量，单位为兆瓦时(MWh)；

$EF_{\text{电}}$ ——电力的二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每兆瓦时(tCO_2/MWh)计；

$AD_{\text{购入热}}$ ——核算和报告期内购入的热量，单位为吉焦(GJ)，以质量单位计量的蒸汽按公式(10)转换为热量单位，以质量单位计量的热水按公式(11)转换为热量单位；

$EF_{\text{热}}$ ——热力的二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每吉焦(tCO_2/GJ)计。

以质量单位计量的蒸汽可按式(10)转换为热量单位。

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

式中：

AD_{st} ——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焓值，取值可参考附录 D，单位为千焦每千克(kJ/kg)；

83.74——水温为 20℃时的焓值，单位为千焦每千克(kJ/kg)。

以质量单位计量的热水可按公式(11)转换为热量单位。

$$AD_{\text{w}} = Ma_{\text{w}} \times (T_{\text{w}} - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

AD_{w} ——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} ——热水的温度，单位为摄氏度(℃)；

20——常温下水的温度，单位为摄氏度(℃)；

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

6.4.2 数据的监测与获取

6.4.2.1 购入电量

企业应按 GB 17167 和 GB/T 24851 的要求配备电能表。购入电量根据电能表记录的读数统计，读数不可获取时采用结算凭证上的数据。电能表应确保在有效的检定/校准周期内，并符合电能表相关规程标准的要求。

6.4.2.2 电力二氧化碳排放因子

报告主体应按照附录 E 确定相关电力二氧化碳排放因子。

6.4.2.3 购入热量

企业应按 GB 17167 和 GB/T 24851 的要求配备热力计量器具。购入热量应采用流量计等记录的计量数据，或结算凭证上的数据。流量计等计量器具应确保在有效的检定/校准周期内，并符合 JJG 2063、JJG 2064 的要求。蒸汽温度与压力、热水温度数据采用计量或控制系统的监测数据的月度算术平均值，数据无法获得时也可采用运行参数范围内的经验值。

6.4.2.4 热力二氧化碳排放因子

热力二氧化碳排放因子优先采用供热单位的实测值，也可按 0.11 tCO_2/GJ 计算。

6.5 输出的电力、热力产生的排放

6.5.1 计算公式

输出的电力、热力产生的二氧化碳排放量通过报告主体输出的电量、热量与二氧化碳排放因子的乘积获得,分别按公式(12)和公式(13)计算:

$$E_{\text{输出电}} = AD_{\text{输出电}} \times EF_{\text{电}} \quad \dots\dots\dots (12)$$

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

式中:

$AD_{\text{输出电}}$ ——核算和报告期内输出的电量,单位为兆瓦时(MWh);

$AD_{\text{输出热}}$ ——核算和报告期内输出的热量,单位为吉焦(GJ),以质量单位计量的蒸汽按公式(10)转换为热量单位,以质量单位计量的热水按公式(11)转换为热量单位。

6.5.2 数据的监测与获取

6.5.2.1 输出电量

输出电量的监测与获取同 6.4.2.1 要求。

6.5.2.2 输出热量

输出热量的监测与获取同 6.4.2.3 要求。

7 数据质量管理要求

报告主体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;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,并参照附录 F 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燃料低位发热量等参数的监测及获取要求;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) 建立健全温室气体排放数据记录管理体系,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 B。

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、设计产能、排污许可证编号、统一社会信用代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息、核算边界、主营产品、工艺流程、排放源识别情况等。

8.3 温室气体排放量

报告主体应报告年度温室气体排放总量，并分别报告化石燃料燃烧排放量、过程排放量、购入的电力、热力产生的排放量及输出的电力、热力产生的排放量。

8.4 活动数据及来源

报告主体应报告企业在报告年度内用于工业生产所使用的各种化石燃料的消耗量 and 对应低位发热量、每种碳酸盐原料的消耗量和碳酸盐质量分数、炭黑和石墨电极的消耗量和含碳量、购入和输出的电量和热量，并说明这些数据的来源。

报告主体从事绝热材料生产以外的产品生产活动，并存在本文件未涵盖的温室气体排放环节，则应按照其他相关行业的企业温室气体排放核算与报告要求，一并报告其活动数据及来源。

8.5 排放因子数据及来源

报告主体应报告企业在报告年度内下列排放因子：

- a) 生产所使用的各种化石燃料的单位热值含碳量和碳氧化率数据；
- b) 碳酸盐二氧化碳排放因子；
- c) 电力二氧化碳排放因子和热力二氧化碳排放因子数据。

报告主体从事绝热材料生产以外的其他产品生产活动，并存在本文件未涵盖的温室气体排放环节，则应按照其他相关行业的企业温室气体排放核算与报告要求，一并报告其排放因子数据及来源。

附 录 A
(资料性)

绝热材料生产企业温室气体排放核算边界示意图

A.1 岩(矿)棉、热熔渣棉和玻璃棉及其制品生产企业温室气体排放核算边界示意图见图 A.1。

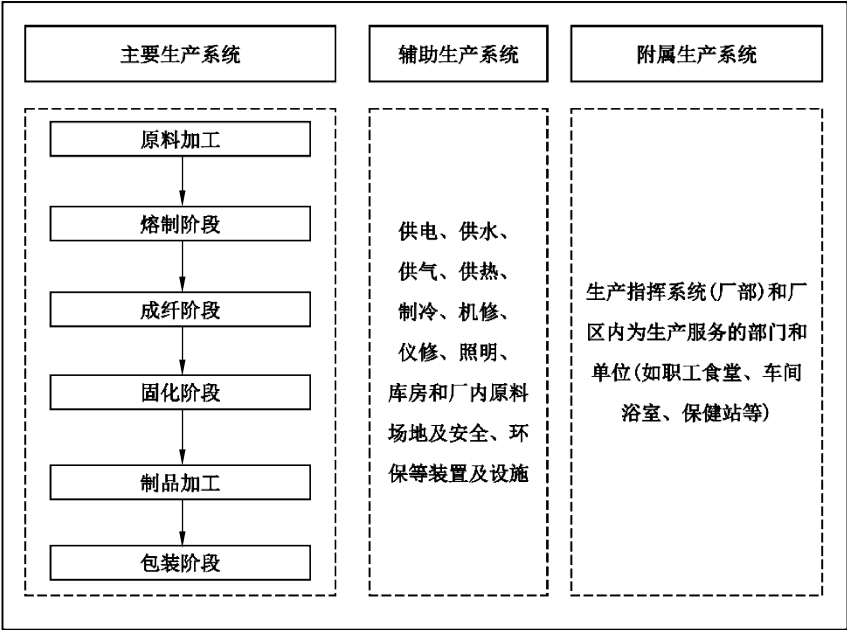


图 A.1 岩(矿)棉、热熔渣棉和玻璃棉及其制品生产企业温室气体排放核算边界示意图

A.2 硅酸铝纤维制品生产企业温室气体排放核算边界示意图见图 A.2。

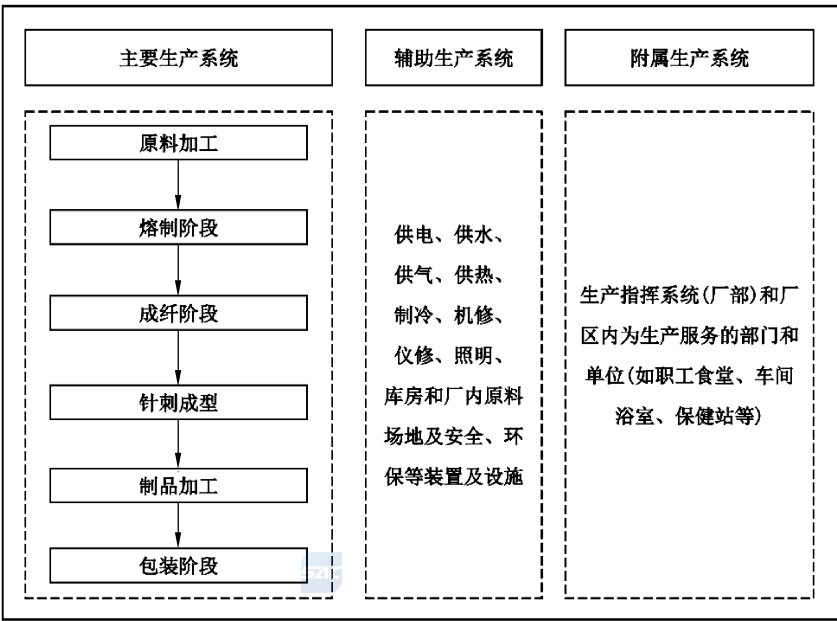


图 A.2 硅酸铝纤维制品生产企业温室气体排放核算边界示意图

A.3 泡沫玻璃绝热制品生产企业温室气体排放核算边界示意图见图 A.3。

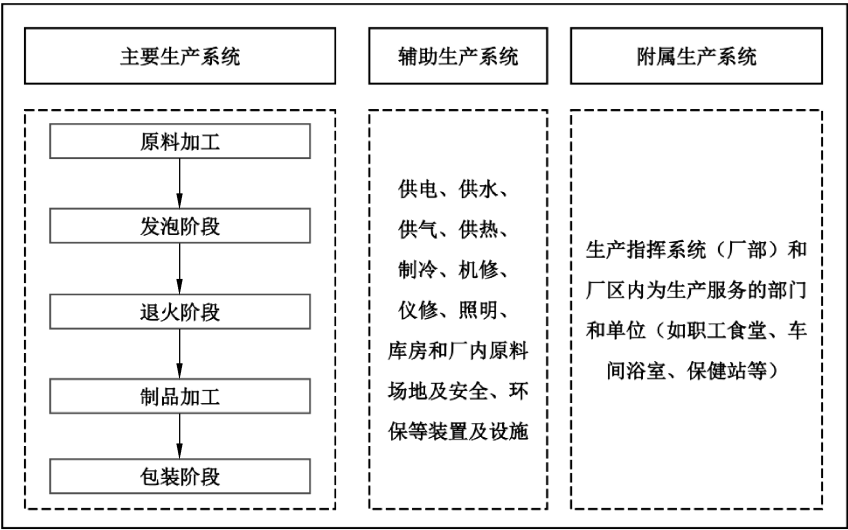


图 A.3 泡沫玻璃绝热制品生产企业温室气体排放核算边界示意图

A.4 矿物棉装饰吸声板生产企业温室气体排放核算边界示意图见图 A.4。

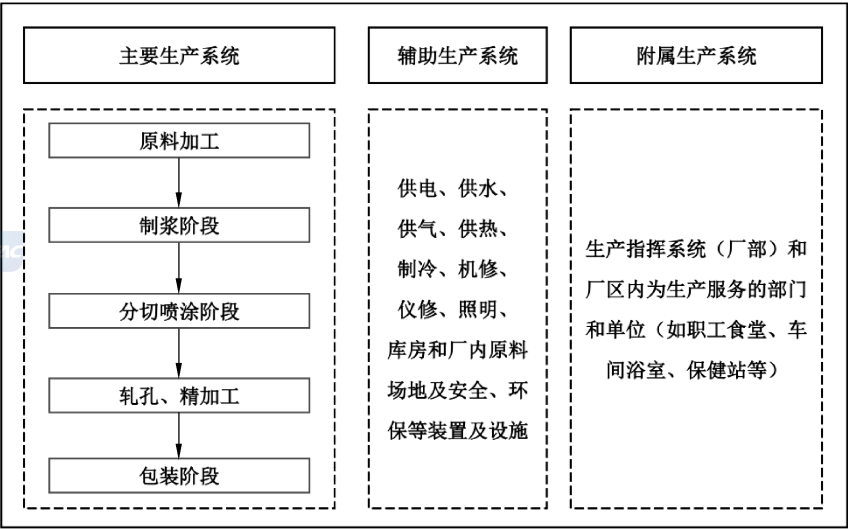


图 A.4 矿物棉装饰吸声板生产企业温室气体排放核算边界示意图

A.5 柔性泡沫橡塑制品生产企业温室气体排放核算边界示意图见图 A.5。

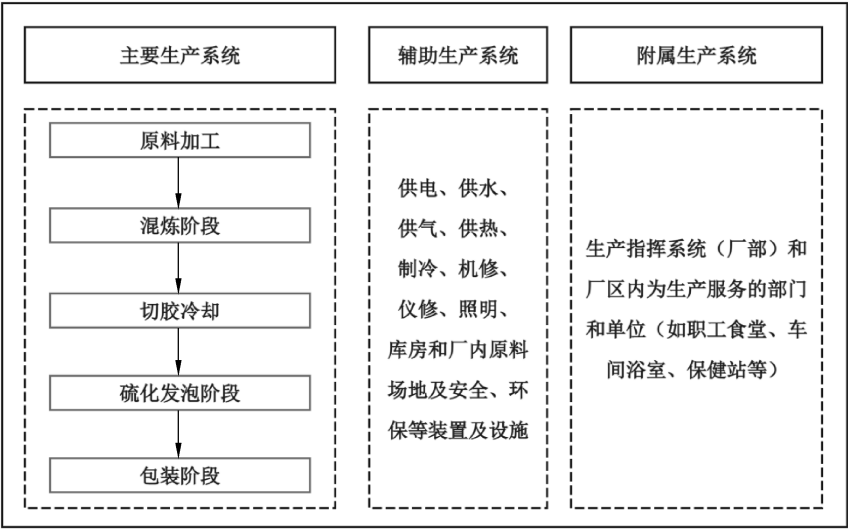


图 A.5 柔性泡沫橡塑制品生产企业温室气体排放核算边界示意图

A.6 保温装饰一体板生产企业温室气体排放核算边界示意图见图 A.6。

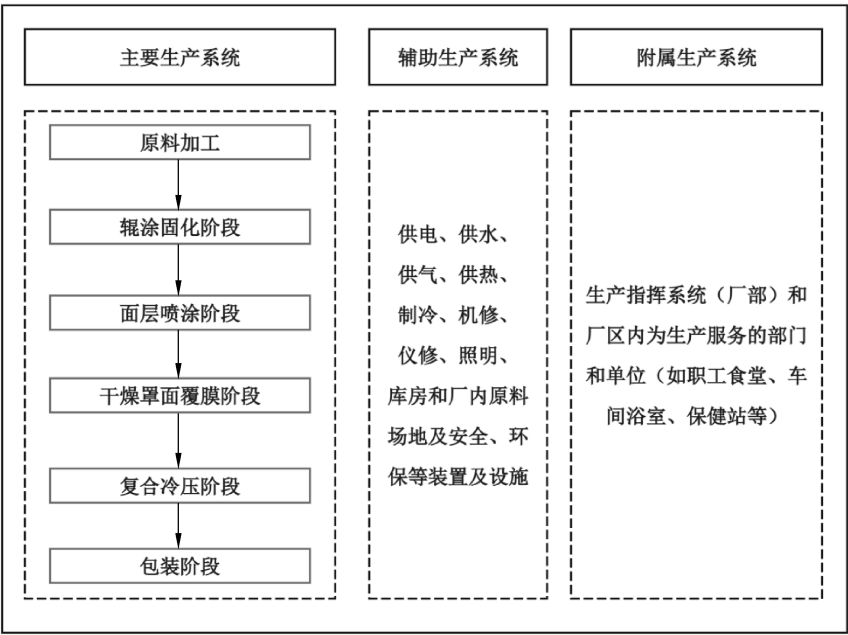


图 A.6 保温装饰一体板生产企业温室气体排放核算边界示意图

A.7 气凝胶复合绝热制品生产企业温室气体排放核算边界示意图见图 A.7。

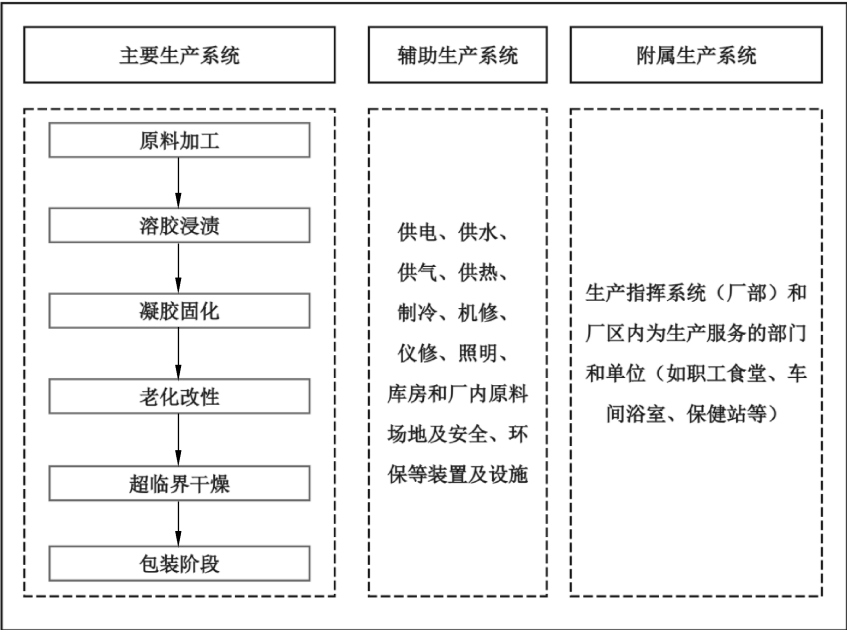


图 A.7 气凝胶复合绝热制品生产企业温室气体排放核算边界示意图

A.8 硅酸钙绝热制品生产企业温室气体排放核算边界示意图见图 A.8。

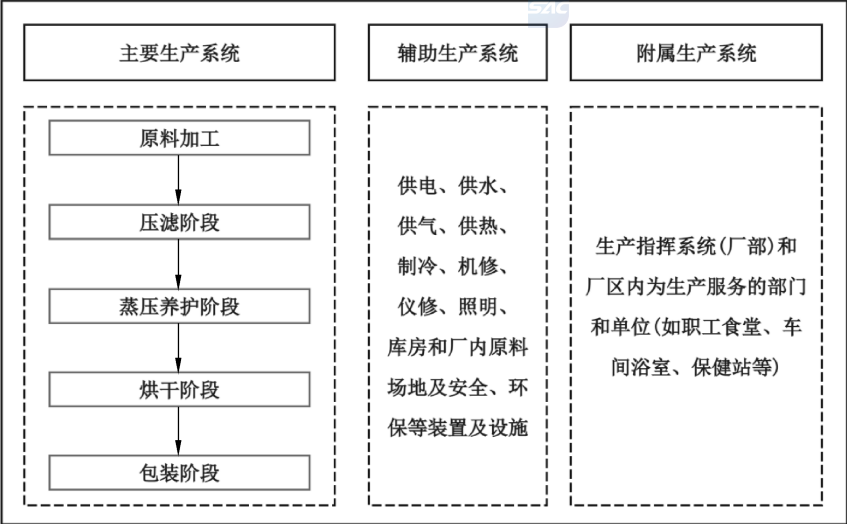


图 A.8 硅酸钙绝热制品生产企业温室气体排放核算边界示意图

A.9 真空绝热板生产企业温室气体排放核算边界示意图见图 A.9。

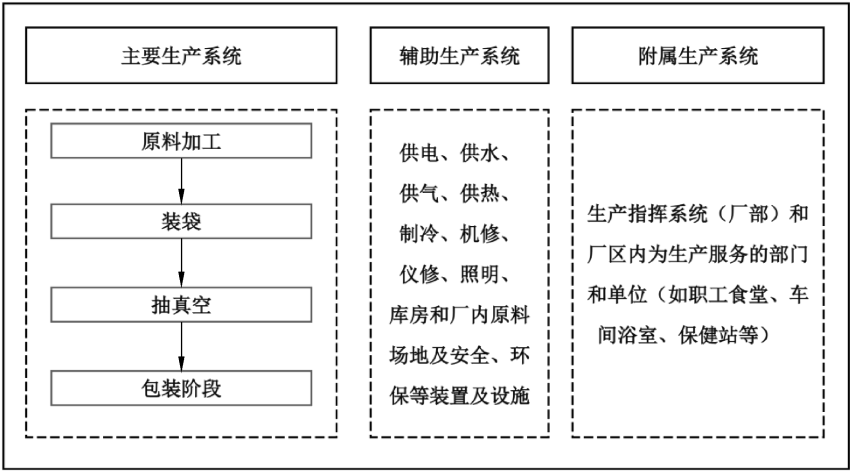


图 A.9 真空绝热板生产企业温室气体排放核算边界示意图

A.10 XPS/EPS 板生产企业温室气体排放核算边界示意图见图 A.10。

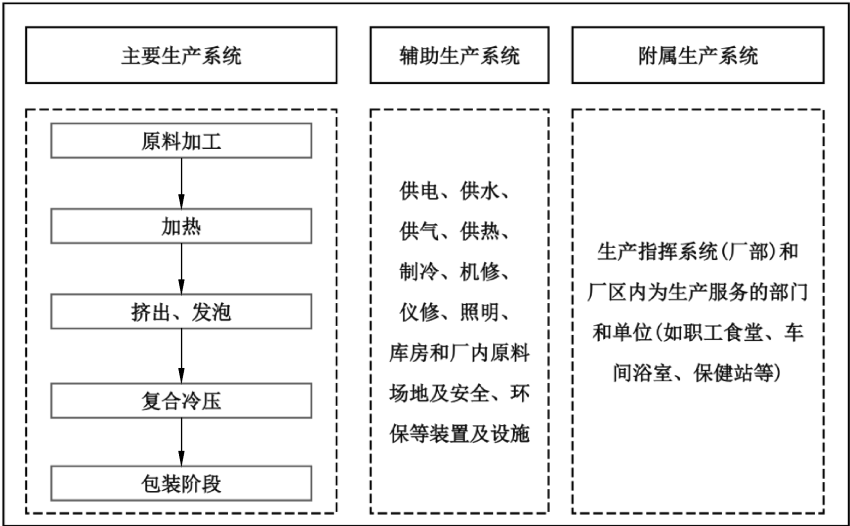


图 A.10 XPS/EPS 板生产企业温室气体排放核算边界示意图

附 录 B
(资料性)
报告格式模板

绝热材料生产企业温室气体排放报告格式模板如下。

绝热材料企业碳排放报告

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 B.1~表 B.5。现将有关情况报告如下:

一、报告主体基本情况

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

五、其他报告信息

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 B.1 报告主体_____年二氧化碳排放量报告

排放源类型		排放量 tCO ₂
化石燃料燃烧二氧化碳排放		
过程二氧化碳排放		
购入的电力产生的二氧化碳排放		
购入的热力产生的二氧化碳排放		
输出的电力产生的二氧化碳排放		
输出的热力产生的二氧化碳排放		
报告主体温室气体排放总量	不包括购入和输出的电力和热力产生的二氧化碳排放	
	包括购入和输出的电力和热力产生的二氧化碳排放	

表 B.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 ⁴ Nm ³	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 %
		数据	数据来源		
无烟煤			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		
烟煤			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		
褐煤			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		
焦炭			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		
汽油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		
柴油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		
液化天然气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		
液化石油气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		
天然气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		
其他能源品种 ^a			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		
^a 若其他能源品种的活动数据和排放因子数据存在一个以上不同来源,自行分行一一列明。					

表 B.3 过程排放对应的活动数据和排放因子数据一览表

项目	参数名称	量值	单位
过程排放	白云石消耗量		t
	白云石中碳酸盐质量分数		%
	白云石二氧化碳排放因子		tCO ₂ /t
	白云石分解比例		%
	炭黑消耗量		t
	炭黑含碳量		%
	石墨电极消耗量		t
	石墨电极含碳量		%
注：报告主体自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他碳酸盐品种。			

表 B.4 购入和输出电量及电力二氧化碳排放因子

项目 ^a	电量 MWh	电力二氧化碳排放因子 tCO ₂ /MWh
购入		
输出		
^a 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，自行分行一一列明。		

表 B.5 购入和输出热量及热力二氧化碳排放因子

项目 ^a	热量 GJ	热力二氧化碳排放因子 tCO ₂ /GJ
购入		
输出		
^a 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，自行分行一一列明。		

附 录 C
(资料性)
相关参数缺省值

相关参数缺省值见表 C.1、表 C.2。

表 C.1 常用化石燃料相关参数缺省值

燃料品种		计量单位	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 %
固态燃料	无烟煤	t	22.867 ^a	0.027 49 ^b	94 ^b
	烟煤	t	23.076 ^a	0.026 18 ^b	93 ^b
	褐煤	t	14.759 ^a	0.027 97 ^b	96 ^b
	洗精煤	t	26.344 ^c	0.025 41 ^b	87.8 ^a
	洗中煤	t	8.363 ^c	0.025 41 ^b	90 ^a
	煤泥	t	12.545 ^c	0.025 41 ^b	90 ^a
	型煤	t	17.460 ^a	0.033 56 ^b	90 ^b
	焦炭	t	28.435 ^c	0.029 42 ^b	93 ^b
	石油焦	t	31.00 0 ^a	0.027 50 ^b	98 ^b
液态燃料	原油	t	41.816 ^c	0.020 08 ^b	98 ^b
	燃料油	t	41.816 ^c	0.021 10 ^b	
	汽油	t	43.070 ^c	0.018 90 ^b	
	柴油	t	42.652 ^c	0.020 20 ^b	
	煤油	t	43.070 ^c	0.019 60 ^b	
	液化天然气	t	51.498 ^d	0.017 20 ^b	
	液化石油气	t	50.179 ^c	0.017 20 ^b	
	炼厂干气	t	45.998 ^c	0.018 20 ^b	
	石脑油	t	45.010 ^a	0.020 00 ^b	
	煤焦油	t	33.453 ^c	0.020 00 ^b	
	其他油品	t	40.190 ^a	0.020 00 ^b	
气态燃料	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.310 ^c	0.015 32 ^b	99 ^b
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	179.810 ^c	0.013 58 ^b	
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	37.680 ^d	0.012 20 ^b	
	发生炉煤气	10 ⁴ Nm ³	52.270 ^c	0.012 20 ^b	
	重油催化裂解煤气	10 ⁴ Nm ³	192.350 ^c	0.012 20 ^b	
	重油热裂解煤气	10 ⁴ Nm ³	355.440 ^c	0.012 20 ^b	
	焦炭制气	10 ⁴ Nm ³	163.080 ^c	0.012 20 ^b	
	压力气化煤气	10 ⁴ Nm ³	150.540 ^c	0.012 20 ^b	
	水煤气	10 ⁴ Nm ³	104.540 ^c	0.012 20 ^b	
注：以上数据在不同年度的核算时,取值来源最新的文件。					
^a 数据取值来源为《2005 中国温室气体清单研究》。					
^b 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南(试行)》。					
^c 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2023》。					
^d 数据取值来源为 GB/T 2589—2020。					

表 C.2 常见碳酸盐排放因子缺省值

碳酸盐	常见来源	相对分子质量	排放因子 tCO ₂ /t
CaCO ₃	石灰石、方解石或文石	100.086 9	0.439 71
MgCO ₃	菱镁石	84.313 9	0.521 97
CaMg(CO ₃) ₂	白云石	184.400 8	0.477 32
FeCO ₃	菱铁矿	115.853 9	0.379 87
Ca(Fe,Mg,Mn)(CO ₃) ₂	铁白云石	185.022 5~215.616 0	0.408 22~0.475 72
MnCO ₃	菱锰矿	114.947 0	0.382 86
Na ₂ CO ₃	碳酸钠或纯碱	106.068 5	0.414 92
注：数据来源为《Handbook of Chemistry and Physics》。			



附 录 D
(资料性)
蒸汽焓值表

D.1 饱和状态的蒸汽焓值(温度)

饱和状态的蒸汽焓值表(温度)包括了温度 0 ℃至临界温度 373.946 ℃的饱和蒸汽焓值(见表 D.1)。

表 D.1 饱和状态的蒸汽焓值表(温度)

温度 ℃	压力 MPa	焓值 kJ/kg	温度 ℃	压力 MPa	焓值 kJ/kg
0	0.000 611 213	2 500.89	25	0.003 169 75	2 546.54
0.01	0.000 611 657	2 500.91	26	0.003 363 69	2 548.35
1	0.000 657 088	2 502.73	27	0.003 567 89	2 550.16
2	0.000 705 988	2 504.57	28	0.003 782 81	2 551.97
3	0.000 758 082	2 506.4	29	0.004 008 92	2 553.78
4	0.000 813 549	2 508.24	30	0.004 246 69	2 555.58
5	0.000 872 575	2 510.07	31	0.004 496 63	2 557.39
6	0.000 935 353	2 511.91	32	0.004 759 25	2 559.19
7	0.001 002 09	2 513.74	33	0.005 035 08	2 560.99
8	0.001 072 99	2 515.57	34	0.005 324 69	2 562.79
9	0.001 148 28	2 517.4	35	0.005 628 62	2 564.58
10	0.001 228 18	2 519.23	36	0.005 947 47	2 566.38
11	0.001 312 95	2 521.06	37	0.006 281 85	2 568.17
12	0.001 402 82	2 522.89	38	0.006 632 37	2 569.96
13	0.001 498 06	2 524.71	39	0.006 999 68	2 571.75
14	0.001 598 94	2 526.54	40	0.007 384 43	2 573.54
15	0.001 705 74	2 528.36	41	0.007 787 31	2 575.33
16	0.001 818 76	2 530.19	42	0.008 209 01	2 577.11
17	0.001 938 29	2 532.01	43	0.008 650 26	2 578.89
18	0.002 064 66	2 533.83	44	0.009 111 8	2 580.67
19	0.002 198 18	2 535.65	45	0.009 594 39	2 582.45
20	0.002 339 21	2 537.47	46	0.010 098 8	2 584.23
21	0.002 488 1	2 539.29	47	0.010 625 9	2 586
22	0.002 645 21	2 541.1	48	0.011 176 4	2 587.77
23	0.002 810 92	2 542.92	49	0.011 751 2	2 589.54
24	0.002 985 63	2 544.73	50	0.012 351 3	2 591.31

表 D.1 饱和状态的蒸汽焓值表(温度) (续)

温度 ℃	压力 MPa	焓值 kJ/kg	温度 ℃	压力 MPa	焓值 kJ/kg
51	0.012 977 4	2 593.08	84	0.055 635 5	2 649.67
52	0.013 630 5	2 594.84	85	0.057 867 5	2 651.33
53	0.014 311 6	2 596.6	86	0.060 173 8	2 652.98
54	0.015 021 5	2 598.35	87	0.062 556 5	2 654.62
55	0.015 761 4	2 600.11	88	0.065 017 4	2 656.26
56	0.016 532 2	2 601.86	89	0.067 558 7	2 657.9
57	0.017 335	2 603.61	90	0.070 182 4	2 659.53
58	0.018 170 8	2 605.36	91	0.072 890 4	2 661.16
59	0.019 040 7	2 607.1	92	0.075 684 9	2 662.78
60	0.019 945 8	2 608.85	93	0.078 568 1	2 664.39
61	0.020 887 3	2 610.58	94	0.081 542	2 666.01
62	0.021 866 4	2 612.32	95	0.084 608 9	2 667.61
63	0.022 884 2	2 614.05	96	0.087 771 1	2 669.22
64	0.023 942 1	2 615.78	97	0.091 030 8	2 670.81
65	0.025 041 1	2 617.51	98	0.094 390 2	2 672.4
66	0.026 182 7	2 619.23	99	0.097 851 8	2 673.99
67	0.027 368	2 620.96	100	0.101 418	2 675.57
68	0.028 598 6	2 622.67	102	0.108 873	2 678.72
69	0.029 875 6	2 624.39	104	0.116 776	2 681.84
70	0.031 200 6	2 626.1	106	0.125 147	2 684.94
71	0.032 575	2 627.81	108	0.134 007	2 688.02
72	0.034 000 1	2 629.51	110	0.143 376	2 691.07
73	0.035 477 5	2 631.21	112	0.153 277	2 694.09
74	0.037 008 8	2 632.91	114	0.163 734	2 697.09
75	0.038 595 4	2 634.6	116	0.174 768	2 700.07
76	0.040 238 9	2 636.29	118	0.186 404	2 703.02
77	0.041 940 9	2 637.98	120	0.198 665	2 705.93
78	0.043 703 1	2 639.66	122	0.211 578	2 708.82
79	0.045 527 1	2 641.34	124	0.225 168	2 711.69
80	0.047 414 7	2 643.01	126	0.239 46	2 714.52
81	0.049 367 6	2 644.68	128	0.254 481	2 717.32
82	0.051 387 5	2 646.35	130	0.270 26	2 720.09
83	0.053 476 2	2 648.01	132	0.286 823	2 722.83

表 D.1 饱和状态的蒸汽焓值表(温度) (续)

温度 ℃	压力 MPa	焓值 kJ/kg	温度 ℃	压力 MPa	焓值 kJ/kg
134	0.304 199	2 725.53	200	1.554 67	2 792.06
136	0.322 417	2 728.2	202	1.620 78	2 793.24
138	0.341 508	2 730.84	204	1.689 06	2 794.36
140	0.361 501	2 733.44	206	1.759 55	2 795.42
142	0.382 427	2 736.01	208	1.832 31	2 796.42
144	0.404 318	2 738.54	210	1.907 39	2 797.35
146	0.427 205	2 741.04	212	1.984 83	2 798.22
148	0.451 122	2 743.5	214	2.064 7	2 799.03
150	0.476 101	2 745.92	216	2.147 02	2 799.77
152	0.502 177	2 748.3	218	2.231 87	2 800.45
154	0.529 383	2 750.64	220	2.319 29	2 801.05
156	0.557 755	2 752.95	222	2.409 33	2 801.59
158	0.587 329	2 755.21	224	2.502 05	2 802.05
160	0.618 139	2 757.43	226	2.597 49	2 802.45
162	0.650 224	2 759.61	228	2.695 72	2 802.76
164	0.683 619	2 761.75	230	2.796 79	2 803.01
166	0.718 364	2 763.84	232	2.900 75	2 803.18
168	0.754 495	2 765.89	234	3.007 67	2 803.27
170	0.792 053	2 767.89	236	3.117 58	2 803.28
172	0.831 077	2 769.85	238	3.230 56	2 803.21
174	0.871 606	2 771.77	240	3.346 65	2 803.06
176	0.913 681	2 773.63	242	3.465 92	2 802.82
178	0.957 343	2 775.45	244	3.588 43	2 802.5
180	1.002 63	2 777.22	246	3.714 23	2 802.1
182	1.049 6	2 778.94	248	3.843 38	2 801.6
184	1.098 27	2 780.61	250	3.975 94	2 801.01
186	1.148 71	2 782.23	252	4.111 97	2 800.33
188	1.200 94	2 783.8	254	4.251 54	2 799.56
190	1.255 02	2 785.31	256	4.394 71	2 798.69
192	1.310 99	2 786.77	258	4.541 53	2 797.71
194	1.368 89	2 788.18	260	4.692 07	2 796.64
196	1.428 77	2 789.53	262	4.846 4	2 795.47
198	1.490 69	2 790.82	264	5.004 57	2 794.19

表 D.1 饱和状态的蒸汽焓值表(温度) (续)

温度 ℃	压力 MPa	焓值 kJ/kg	温度 ℃	压力 MPa	焓值 kJ/kg
266	5.166 66	2 792.8	305	9.209 19	2 739.38
268	5.332 73	2 791.3	310	9.864 75	2 727.92
270	5.502 84	2 789.69	315	10.555 8	2 715.08
272	5.677 06	2 787.96	320	11.283 9	2 700.67
274	5.855 47	2 786.11	325	12.050 5	2 684.48
276	6.038 12	2 784.14	330	12.857 5	2 666.25
278	6.225 1	2 782.05	335	13.706 7	2 645.6
280	6.416 46	2 779.82	340	14.600 2	2 622.07
282	6.612 28	2 777.47	345	15.540 1	2 595.01
284	6.812 64	2 774.97	350	16.529 2	2 563.59
286	7.017 6	2 772.34	355	17.570 1	2 526.45
288	7.227 24	2 769.56	360	18.666 4	2 480.99
290	7.441 64	2 766.63	365	19.822 2	2 422
292	7.660 87	2 763.55	370	21.043 4	2 333.5
294	7.885 02	2 760.31	371	21.296 4	2 307.45
296	8.114 15	2 756.9	372	21.552 8	2 274.69
298	8.348 35	2 753.33	373	21.813 2	2 227.55
300	8.587 71	2 749.57	373.946	22.064	2 087.55
注：以上数据来源于 GB/T 34060—2017 中附录 A。					

D.2 饱和状态的蒸汽焓值(压力)

饱和状态的蒸汽焓值表(压力)包括了压力自 0.000 611 212 7 MPa 至临界压力 22.064 MPa 的饱和蒸汽焓值(见表 D.2)。

表 D.2 饱和状态的蒸汽焓值表(压力)

压力 MPa	温度 ℃	焓值 kJ/kg	压力 MPa	温度 ℃	焓值 kJ/kg
0.000 611 212 7	0	2 500.89	0.002	17.495 3	2 532.91
0.000 611 657 ^a	0.01	2 500.91	0.003	24.079 9	2 544.88
0.000 7	1.880 9	2 504.35	0.004	28.961 5	2 553.71
0.000 8	3.761 42	2 507.8	0.005	32.875 5	2 560.77
0.000 9	5.444 43	2 510.89	0.006	36.160 3	2 566.67
0.001	6.969 63	2 513.68	0.007	39.000 9	2 571.76

表 D.2 饱和状态的蒸汽焓值表(压力) (续)

压力 MPa	温度 ℃	焓值 kJ/kg	压力 MPa	温度 ℃	焓值 kJ/kg
0.008	41.510 1	2 576.24	0.31	134.647	2 726.4
0.009	43.761 8	2 580.25	0.32	135.74	2 727.86
0.01	45.807 5	2 583.89	0.33	136.806	2 729.27
0.02	60.058 6	2 608.95	0.34	137.845	2 730.64
0.03	69.095 4	2 624.55	0.35	138.861	2 731.97
0.04	75.856 8	2 636.05	0.36	139.853	2 733.25
0.05	81.316 7	2 645.21	0.37	140.823	2 734.51
0.06	85.925 8	2 652.85	0.38	141.773	2 735.72
0.07	89.931 5	2 659.42	0.39	142.702	2 736.91
0.08	93.485 4	2 665.18	0.4	143.613	2 738.06
0.09	96.687	2 670.31	0.41	144.505	2 739.18
0.1	99.605 9	2 674.95	0.42	145.38	2 740.27
0.101 325 ^b	99.974 3	2 675.53	0.43	146.238	2 741.33
0.11	102.292	2 679.18	0.44	147.081	2 742.37
0.12	104.784	2 683.06	0.45	147.908	2 743.39
0.13	107.109	2 686.65	0.46	148.721	2 744.38
0.14	109.292	2 689.99	0.47	149.519	2 745.34
0.15	111.35	2 693.11	0.48	150.305	2 746.28
0.16	113.298	2 696.04	0.49	151.077	2 747.21
0.17	115.149	2 698.81	0.5	151.836	2 748.11
0.18	116.912	2 701.42	0.55	155.462	2 752.33
0.19	118.597	2 703.89	0.6	158.832	2 756.14
0.2	120.212	2 706.24	0.65	161.986	2 759.6
0.21	121.761	2 708.48	0.7	164.953	2 762.75
0.22	123.251	2 710.62	0.75	167.755	2 765.64
0.23	124.688	2 712.66	0.8	170.414	2 768.3
0.24	126.074	2 714.62	0.85	172.943	2 770.76
0.25	127.414	2 716.5	0.9	175.358	2 773.04
0.26	128.711	2 718.31	0.95	177.669	2 775.15
0.27	129.968	2 720.04	1	179.886	2 777.12
0.28	131.188	2 721.72	1.05	182.017	2 778.95
0.29	132.373	2 723.33	1.1	184.07	2 780.67
0.3	133.525	2 724.89	1.15	186.05	2 782.27



表 D.2 饱和状态的蒸汽焓值表(压力) (续)


压力 MPa	温度 ℃	焓值 kJ/kg	压力 MPa	温度 ℃	焓值 kJ/kg
1.2	187.965	2 783.77	2.85	231.031	2 803.11
1.25	189.817	2 785.17	2.9	231.986	2 803.18
1.3	191.613	2 786.49	2.95	232.928	2 803.23
1.35	193.355	2 787.73	3	233.858	2 803.26
1.4	195.047	2 788.89	3.05	234.777	2 803.28
1.45	196.693	2 789.98	3.1	235.684	2 803.28
1.5	198.295	2 791.01	3.15	236.58	2 803.27
1.55	199.856	2 791.97	3.2	237.464	2 803.24
1.6	201.378	2 792.88	3.25	238.339	2 803.19
1.65	202.864	2 793.73	3.3	239.203	2 803.13
1.7	204.315	2 794.53	3.35	240.057	2 803.05
1.75	205.733	2 795.28	3.4	240.901	2 802.96
1.8	207.12	2 795.99	3.45	241.736	2 802.86
1.85	208.477	2 796.65	3.5	242.562	2 802.74
1.9	209.806	2 797.26	3.55	243.378	2 802.61
1.95	211.108	2 797.84	3.6	244.186	2 802.47
2	212.385	2 798.38	3.65	244.986	2 802.31
2.05	213.637	2 798.89	3.7	245.776	2 802.15
2.1	214.865	2 799.36	3.75	246.559	2 801.97
2.15	216.071	2 799.8	3.8	247.334	2 801.78
2.2	217.256	2 800.2	3.85	248.101	2 801.57
2.25	218.42	2 800.58	3.9	248.861	2 801.36
2.3	219.564	2 800.92	3.95	249.613	2 801.13
2.35	220.689	2 801.24	4	250.358	2 800.9
2.4	221.795	2 801.54	4.05	251.095	2 800.65
2.45	222.885	2 801.8	4.1	251.826	2 800.39
2.5 	223.956	2 802.04	4.15	252.55	2 800.13
2.55	225.012	2 802.26	4.2	253.267	2 799.85
2.6	226.052	2 802.45	4.25	253.978	2 799.57
2.65	227.076	2 802.63	4.3	254.683	2 799.27
2.7	228.086	2 802.78	4.35	255.381	2 798.97
2.75	229.081	2 802.91	4.4	256.073	2 798.65
2.8	230.063	2 803.02	4.45	256.759	2 798.33

表 D.2 饱和状态的蒸汽焓值表(压力) (续)

压力 MPa	温度 ℃	焓值 kJ/kg	压力 MPa	温度 ℃	焓值 kJ/kg
4.5	257.439	2 798	7.3	288.684	2 768.58
4.55	258.114	2 797.66	7.4	289.615	2 767.21
4.6	258.783	2 797.31	7.5	290.537	2 765.82
4.65	259.446	2 796.95	7.6	291.449	2 764.41
4.7	260.104	2 796.59	7.7	292.352	2 762.99
4.75	260.757	2 796.21	7.8	293.247	2 761.55
4.8	261.404	2 795.83	7.9	294.132	2 760.09
4.85	262.046	2 795.44	8	295.009	2 758.61
4.9	262.683	2 795.04	8.1	295.878	2 757.12
4.95	263.316	2 794.64	8.2	296.738	2 755.6
5	263.943	2 794.23	8.3	297.591	2 754.07
5.1	265.183	2 793.38	8.4	298.435	2 752.52
5.2	266.405	2 792.51	8.5	299.272	2 750.96
5.3	267.61	2 791.6	8.6	300.102	2 749.38
5.4	268.797	2 790.67	8.7	300.924	2 747.78
5.5	269.967	2 789.72	8.8	301.738	2 746.16
5.6	271.121	2 788.74	8.9	302.546	2 744.53
5.7	272.26	2 787.73	9	303.347	2 742.88
5.8	273.383	2 786.7	9.1	304.141	2 741.22
5.9	274.492	2 785.64	9.2	304.928	2 739.53
6	275.586	2 784.56	9.3	305.709	2 737.83
6.1	276.667	2 783.46	9.4	306.483	2 736.12
6.2	277.734	2 782.33	9.5	307.251	2 734.38
6.3	278.788	2 781.19	9.6	308.013	2 732.64
6.4	279.83	2 780.02	9.7	308.768	2 730.87
6.5	280.859	2 778.83	9.8	309.518	2 729.09
6.6	281.876	2 777.62	9.9	310.262	2 727.29
6.7	282.881	2 776.39	10	310.999	2 725.47
6.8	283.875	2 775.13	10.5	314.606	2 716.14
6.9	284.858	2 773.86	11	318.081	2 706.39
7	285.83	2 772.57	11.5	321.436	2 696.21
7.1	286.791	2 771.26	12	324.678	2 685.58
7.2	287.743	2 769.93	12.5	327.816	2 674.49

表 D.2 饱和状态的蒸汽焓值表(压力) (续)

压力 MPa	温度 ℃	焓值 kJ/kg	压力 MPa	温度 ℃	焓值 kJ/kg
13	330.857	2 662.89	18	356.992	2 509.53
13.5	333.806	2 650.77	18.5	359.258	2 488.41
14	336.669	2 638.09	19	361.471	2 465.41
14.5	339.452	2 624.81	19.5	363.633	2 440
15	342.158	2 610.86	20	365.746	2 411.39
15.5	344.792	2 596.22	20.5	367.811	2 378.16
16	347.357	2 580.8	21	369.827	2 337.54
16.5	349.856	2 564.57	21.5	371.795	2 282.18
17	352.293	2 547.41	22	373.707	2 164.18
17.5	354.671	2 529.11	22.064	373.946	2 087.55
注：以上数据来源于 GB/T 34060—2017 中附录 A。					
<div><div>^a 三相点压力。</div><div>^b 标准大气压。</div></div>					



附录 E

(规范性)

电力二氧化碳排放因子的取值原则及证明文件

E.1 电力二氧化碳排放因子的取值原则

电力二氧化碳排放因子的取值原则如下：

- a) 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)采用生态环境部发布的数据,如有更新,采用其最新发布的数值;
- b) 通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量的二氧化碳排放因子为零。

E.2 证明文件

通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量,即以交易方式购买并实际执行、结算的电量,应提供发电与用电双方签订的市场化交易合同,以及由省级及以上电力交易机构出具的交易结算凭证,或中国可再生能源绿色电力证书(GEC)。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。2023年1月1日之前投产的水电项目和核电可不提供绿色电力证书交易凭证。



附 录 F
(资料性)
数据质量控制方案模板

绝热材料生产企业温室气体排放数据质量控制方案模板如下。

*****企业(或者其他经济组织)名称
温室气体排放数据质量控制方案

F.1 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)时间	备注
F.2 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:
<div>报告主体简介</div> <div>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)</div> <div>2. 主营产品 (至少包括:主营产品的名称及产品代码)</div> <div>3. 主营产品及生产工艺 (至少包括:每种产品的生产工艺流程图及工艺流程描述,并在图中标明温室气体排放设施,对于涉及化学反应的工艺需写明化学反应方程式)</div>			

F.3 核算边界和主要排放设施描述											
1. 报告主体法人边界的核算和报告范围描述 ¹⁾											
2. 主要排放设施 ²⁾											
2.1 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 ³⁾		是否纳入配额管控范围			
2.2 与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 ⁴⁾		是否纳入配额管控范围			
2.3 主要耗电/热的设施 ⁵⁾											
编号		设施名称		设施安装位置							
F.4 活动数据和排放因子的确定方式											
F.4-1 化石燃料燃烧排放活动数据和排放因子的确定方式											
燃料种类及参数		单位		数据的计算方法及获取方式 ⁶⁾ 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)； ——缺省值(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商数据质量)； ——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)		监测设备(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 及型号	监测设备 安装位置	监测 频次	监测设备 精度		

1) 按行业核算方法和报告要求中的“核算边界和排放源”章节的要求具体描述。
2) 对于同一设施同时涉及 2.1/2.2/2.3 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碳排放。
4) 例如碳酸盐分解过程产生的碳排放。
5) 该类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。
6) 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。

化石燃料种类 A ⁷⁾												
消耗量	t 或 10 ⁴ Nm ³											
低位发热值	GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³											
单位热值含碳量	tC/GJ											
碳氧化率	%											
化石燃料种类 B												
消耗量	t 或 10 ⁴ Nm ³											
低位发热值	GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³											
单位热值含碳量	tC/GJ											
碳氧化率	%											
化石燃料种类 C												
.....												
F.4-2 过程排放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 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)； ——缺省值(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商数据质量)； ——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)	监测设备(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	
			监测设备 及型号	监测设备 安装位置	监测 频次	监测设备 精度	规定的监 测设备检 定/校准 频次					

7) 填报具体的化石燃料名称。若化石燃料多于 1 种，应分别填报。

碳酸盐原料种类 A ⁸⁾												
消耗量	t	实测值										
碳酸盐种类及含量	%	实测值										
碳酸盐的二氧化碳排放因子	tCO ₂ /t	计算值										
碳酸盐的分解比例	%	实测值										
碳酸盐原料种类 B												
消耗量	t	实测值										
碳酸盐种类及含量	%	实测值										
碳酸盐的二氧化碳排放因子	tCO ₂ /t	计算值										
碳酸盐的分解比例	%	实测值										
.....										
炭黑												
消耗量	t	实测值										
含碳量	%	实测值										
石墨电极												
消耗量	t	实测值										
含碳量	%	实测值										
生产过程中消耗的二氧化碳												
消耗量	t	实测值										

8) 填报时请列明具体的碳酸盐原材料名称,同一碳酸盐原材料仅需填报一次。

F.4-3 购入和输出的电力产生的排放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 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)； ——缺省值(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商数据质量)； ——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)	监测设备(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
			监测设备 及型号	监测设备 安装位置	监测频次	监测设备 精度	规定的监 测设备检 定/校准 频次		
购入电量	MWh								
输出电量	MWh								
电力二氧化碳 排放因子	tCO ₂ /MWh								
F.4-4 购入和输出的热力产生的排放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 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)； ——缺省值(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商数据质量)； ——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)	监测设备(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
			监测设备 及型号	监测设备 安装位置	监测频次	监测设备 精度	规定的监 测设备检 定/校准 频次		
购入热量	GJ								
输出热量	GJ								
热力二氧化碳 排放因子	tCO ₂ /GJ								

F.5 数据内部质量控制和质量保证相关规定	
至少包括以下内容： ——温室气体排放数据质量控制方案制定、温室气体排放报告专门人员的指定情况； ——数据质量控制方案的制定、修订、审批以及执行等的管理程序； ——温室气体排放报告的编写、内部评估以及审批等管理程序； ——温室气体排放数据文件的归档管理程序等内容。	
(如不能全部描述可增加附件说明)	
填报人：	填报时间：
内部审核人：	审核时间：
填报单位盖章	

参 考 文 献

- [1] GB/T 2589—2020 综合能耗计算通则
 - [2] GB/T 32150—2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [3] GB/T 32151.7—2023 碳排放核算与报告要求 第7部分：平板玻璃生产企业
 - [4] GB/T 34060—2017 蒸汽热量计算方法
 - [5] 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.
 - [6] 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)[Z].国家发展和改革委员会办公厅关于印发省级温室气体清单编制指南(试行)的通知(发改办气候〔2011〕1041号),2011-5.
 - [7] 国家统计局能源统计司.中国能源统计年鉴 2023[M].北京：中国统计出版社,2024.
 - [8] Handbook of Chemistry and Physics,CRC Press,2004.
-



