

中华人民共和国国家标准

GB/T 32151.14—2023

碳排放核算与报告要求 第14部分：其他有色金属冶炼和压延 加工企业

Requirements of the carbon emissions accounting and reporting—
Part 14: Other non-ferrous metal smelting and processing enterprise

2023-12-28发布

2024-07-01 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 IN

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 计量与监检测要求 4

6 核算步骤与核算方法 6

7 数据质量管理 10

8 报告内容和格式 11

附录 A（资料性）其他有色金属冶炼和压延加工企业碳排放核算边界示意图 12

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 20

附录 D（资料性）数据质量控制计划模板 24

参考文献 30

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《碳排放核算与报告要求》的第14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。

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。

本文件由国家发展和改革委员会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)和全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC548)共同归口。

本文件起草单位：中国标准化研究院、中国有色金属工业协会、清华大学、有色金属技术经济研究院有限责任公司、中国有色金属工业技术开发交流中心有限公司、西南铝业(集团)有限责任公司、中国恩菲工程技术有限公司、厦门厦顺铝箔有限公司、矿冶科技集团有限公司、国际铜专业协会(美国)北京代表处、中铝洛阳铜加工有限公司、金川集团股份有限公司、宝鸡钛业股份有限公司、金堆城钼业股份有限公司、贵研铂业股份有限公司、山东招金金银精炼有限公司、阳谷祥光铜业有限公司、中铝环保节能集团有限公司、北京绿色交易所有限公司、中关村现代能源环境服务产业联盟、佛山绿色发展创新研究院、广东埃文低碳科技股份有限公司。

本文件主要起草人：夏玉娟、佟庆、邵朱强、彭妍妍、李丹、赵永善、吴帅锦、陈瑞英、张惠红、杨萍、张邈嘉、鞠丽萍、郭慧稳、赵万花、陆韬、刘正、赵洪、何宝宏、胡志杰、王郭亮、冯军宁、朱武勋、王建军、张煜、李俊杰、鲁传一、刘滨、王辉军、秦旭映、张文婷、杜心、曹宁、张浩楠、鲍威、周永章、何仪。

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。相关国际组织、国家和区域正在制定并实施国际、区域、国家和地方碳排放管理方案，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。

相关碳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。碳排放管理方案依赖于对碳排放的量化、监测和报告。

GB/T32151 《碳排放核算与报告要求》从不同的企业层面规定了碳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/T32151 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。

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、tCO₂ e 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。

碳排放核算与报告要求

第14部分：其他有色金属冶炼和压延加工企业

1 范围

本文件规定了其他有色金属冶炼(不包括铜冶炼、铝冶炼、镁冶炼、铅锌冶炼、硅冶炼、稀土金属冶炼)和压延加工企业碳排放量的核算与报告的核算边界、计量与监检测要求、核算步骤与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式。

本文件适用于以其他有色金属冶炼和压延加工为主营业务的企业碳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/T210 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 6422 用能设备能量测试导则
GB/T11062 天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法
GB/T15316 节能监测技术通则
GB17167 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 23111 非自动衡器
GB/T 32150—2015 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 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 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, 有修改]

3.2

碳排放 carbon emission

在特定时段内向大气中释放温室气体的过程。

3.3

报告主体 reporting entity

具有碳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, 有修改]

3.4

其他有色金属冶炼和压延加工企业 other non-ferrous metal smelting and processing enterprises

以有色金属冶炼(不包括铜冶炼、铝冶炼、镁冶炼、铅锌冶炼、硅冶炼、稀土金属冶炼)和压延加工为主营业务的法人企业或视同法人的独立核算单位。

注：按照国民经济行业分类标准(GB/T4754—2017)，“有色金属冶炼和压延加工业”包括“321 常用有色金属冶炼”“322 贵金属冶炼”“323 稀有稀土金属冶炼”“324有色金属合金制造”“325 有色金属压延加工”。本文件所述其他有色金属冶炼和压延加工企业指主营业务为“321 常用有色金属冶炼(不包括铜冶炼、铝冶炼、镁冶炼、铅锌冶炼、硅冶炼)”“322 贵金属冶炼”“323 稀有稀土金属冶炼(不包括稀土金属冶炼)”“324 有色金属合金制造”和“325 有色金属压延加工”的企业。

3.5

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碳排放。

3.6

能源作为原材料用途的排放 emission from energy as raw material

工业生产中，能源作为原材料被消耗，发生物理或化学变化而产生的碳排放。

示例：部分行业企业使用焦炭、半焦、无烟煤、天然气等能源产品作为还原剂，导致碳排放。

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碳排放。

示例1：有色金属生产企业使用石灰石(主要成分为碳酸钙)或白云石(主要成分为碳酸镁和碳酸钙)作为生产原料或脱硫剂，碳酸盐发生分解反应，导致二氧化碳排放。

示例2：有色金属生产企业用甲醇裂解制备氢气，过程产生二氧化碳排放。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.8, 有修改]

3.8

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碳排放。

注：热力包括蒸汽、热水。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.9, 有修改]

3.9

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碳排放。

注：热力包括蒸汽、热水。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.10, 有修改]

3.10

活动数据 activity data

导致碳排放的生产或消费活动量的表征值。

示例：各种化石燃料的消耗量、碳酸盐等原材料的使用量、购入和输出的电量及热量等。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.12, 有修改]

3.11

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的碳排放量的系数。

示例：每单位的燃料消耗所产生的碳排放量、每吨碳酸盐分解所产生的碳排放量、每吨工业草酸分解所产生的碳排放量、购入和输出的单位电力及热力所产生的碳排放量等。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.13, 有修改]

3.12

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]

4 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碳排放。生产系统包括主要生产系统，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)。如果报告主体涉及使用绿色电力，不应直接扣减，宜单独进行报告。

企业根据其生产产品及生产过程的异同，其碳排放核算和报告范围应根据其生产工艺流程包括以下部分或全部排放：化石燃料燃烧排放、能源作为原材料用途的排放、过程排放、购入及输出的电力和热力产生的排放。其他有色金属冶炼和压延加工企业碳排放核算边界图见附录 A。

如果报告主体除其他有色金属冶炼和压延加工外还存在其他生产活动，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，则还应按照相关行业的企业碳排放核算与报告要求，一并进行核算并汇总报告，报告格式见附录 B。

4.2 核算和报告范围

4.2.1 化石燃料燃烧排放

企业所涉及的化石燃料燃烧排放包括煤、油、气等化石燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备(如锅炉、窑炉、内燃机等)中发生氧化燃烧过程产生的二氧化碳排放。

4.2.2 能源作为原材料用途的排放

企业所涉及的能源作为原材料用途的排放包括冶金还原剂消耗所导致的二氧化碳排放。常用的冶金还原剂包括焦炭、半焦、无烟煤、天然气等。

4.2.3 过程排放

企业所涉及的过程排放包括企业消耗的各种碳酸盐、工业草酸以及其他化学品分解或裂解等导致的二氧化碳排放。

4.2.4 购入的电力、热力产生的排放

企业消费的购入电力、热力(蒸汽、热水)所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

4.2.5 输出的电力、热力产生的排放

企业输出的电力、热力(蒸汽、热水)所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

5 计量与监检测要求

5.1 参数识别

碳排放计量与监检测参数识别应符合表1。

表 1 企业碳排放计量与监检测参数识别

排放源名称	具体的排放源	计量与监检测参数类型	计量与监检测方法
化石燃料 燃烧排放	化石燃料燃烧产生的碳排放	化石燃料消耗量	衡器、液体流量计、 气体流量计等计 量器具
		低位发热量	GB/T 213、GB/T 384、GB/T 11062
能源作为 原材料用途 的排放	部分企业使用焦炭、半焦、无烟煤、天然气等 能源产品作为还原剂，导致二氧化碳排放	能源产品消耗量	衡器、液体流量 计、气体流量计 等计量器具
过程排放	部分企业消耗的各种碳酸盐、工业草酸以及 其他化学品分解或裂解等导致的二氧化碳 排放	碳酸盐消耗量	衡器
		工业草酸消耗量	衡器
		其他化学品消耗量	衡器
		工业草酸、碳酸盐和 其他化学品纯度	供应商提供、实测值等
购入和输出的 电力及热力 产生的排放	生产过程购入和输出的电力产生的排放	购入和输出电量	电表
	生产过程购入和输出的热力产生的排放	购入和输出蒸汽量、 蒸汽温度、蒸汽压力	流量仪表、温度仪表、 压力仪表
		购入和输出热水量、 热水温度	流量仪表、温度仪表

5.2 化石燃料消耗量计量与监检测要求

化石燃料消耗量的计量与监检测要求应符合表2。

表 2 化石燃料消耗量计量要求

燃料 类型	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	安装位置
固态 燃料	0.1	检定	1次/12个月	每批	每批	—
	0.5	检定	1次/12个月	连续	每月	安装在进燃 炉燃烧前
液态 燃料	成品油：0.5 重油、渣油：1.0	检定/校准	1次/12个月	每批	每批	安装在储油罐 与燃炉之间

表 2 化石燃料消耗量计量要求(续)

燃料类型	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	安装位置
液态燃料	液态天然气(LNG):0.5	检定/校准	1次/12个月	每批	每批	—
气态燃料	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每月	安装于储气罐与燃炉之间

5.3 能源作为原材料用途的排放计量与监检测要求

5.3.1 能源产品消耗量的计量与监检测要求

能源产品消耗量应使用计量衡器称量，并记录每批次进货量，每月至少统计一次出货量，并做好相应的台账。

5.3.2 计量器具要求

企业应购买符合 GB/T 23111要求的计量衡器。

5.4 过程排放计量与监检测要求

5.4.1 工业草酸、碳酸盐消耗量的计量与监检测要求

企业工业草酸、碳酸盐消耗量应使用计量衡器称量，并记录每批次进货量，每月至少统计一次出货量，并做好相应的台账。

5.4.2 工业草酸、碳酸盐消耗量的计量器具要求

企业应购买符合 GB/T 23111要求的计量衡器。

5.4.3 工业草酸、碳酸盐纯度计量与监检测要求

具备条件的企业应按照GB/T210、GB/T1606 等标准的规定对每一批次工业草酸、碳酸盐等的纯度进行检测，并取加权平均值。

5.5 购入和输出电力及热力计量要求

5.5.1 购入和输出电力的计量要求

企业应按 GB17167 的要求配备电表。

5.5.2 购入和输出热力的计量要求

企业应按GB17167 的要求配备热力计量器具。

5.6 计量与监检测管理要求

企业应加强计量监测管理工作，包括但不限于以下内容。

- a) 设立专人负责能源计量器具的管理，负责能源计量器具的配备、使用、检定(校准)、维修及报废等管理工作。

- b) 能源计量管理人员，碳排放计量器具的检定、校准、维修及相应管理人员，应具有相应的能力。
- c) 建立计量器具一览表。表中应列出计量器具的名称、规格型号、准确度等级、生产厂家、出厂标号、本单位管理编号、安装使用地点、校准状态、下次校准日期等。
- d) 用能设备的设计和安装应符合GB/T6422、GB/T15316 中关于用能设备的能源监测要求。
- e) 建立计量器具档案，包括但不限于：
 - 计量器具使用说明书；
 - 计量器具出厂合格证；
 - 计量器具有效的检定(测试、校准)证书；
 - 计量器具维修记录；
 - 计量器具其他相关信息。
- f) 计量器具凡属于自行校准且自行规定校准间隔的，应有现行有效的受控文件作为依据。
- g) 计量器具应定期检定(校准)。凡经检定(校准)不符合要求或超过检定周期的计量器具不应使用。属于强制检定的计量器具，其检定周期应遵守有关计量法律法规的规定。
- h) 在用的计量器具应在明显位置粘贴与计量器具一览表编号对应的标签，以备查验和管理。

6 核算步骤与核算方法

6.1 核算步骤

报告主体进行企业碳排放核算与报告的工作流程应包括以下步骤：

- a) 确定核算边界，识别碳排放源；
- b) 制定数据质量控制计划；
- 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、能源作为原材料用途的排放量、过程排放量、购入和输出的电力及热力产生的排放量；
- e) 汇总计算报告主体碳排放量。

6.2 核算方法

6.2.1 通则

企业的碳排放总量应等于边界内所有生产系统的化石燃料燃烧所产生的二氧化碳排放量、能源作为原材料用途所产生的二氧化碳排放量、工业生产过程产生的二氧化碳排放量，以及企业消费的购入电力、热力产生的二氧化碳排放量之和，同时扣除输出的电力、热力所产生的二氧化碳排放量。按公式(1)计算：

$$E=E_{\text{燃烧}}+E_{\text{原材料}}+E_{\text{过程}}+E_{\text{的人电}}+E_{\text{的人热}}-E_{\text{输出电}}-E_{\text{输出热}}\cdots\cdots(1)$$

式中：

- E —— 碳排放总量，以吨二氧化碳(tCO_2) 计；
- $E_{\text{燃烧}}$ —— 化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO_2) 计；
- $E_{\text{原材料}}$ —— 能源作为原材料用途的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO_2) 计；
- $E_{\text{过程}}$ —— 过程二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO_2) 计；
- $E_{\text{W人电}}$ —— 购入电力产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO_2) 计；
- $E_{\text{购入热}}$ —— 购入热力产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO_2) 计；
- $E_{\text{输出电}}$ —— 输出电力产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO_2) 计；
- $E_{\text{输出热}}$ —— 输出热力产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO_2) 计。

6.2.2 化石燃料燃烧排放

6.2.2.1 计算公式

化石燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是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，其中，对于生物质混合燃料燃烧产生的二氧化碳排放，仅核算混合燃料中化石燃料(如燃煤)的二氧化碳排放。按公式(2)计算：

$$E_{\text{CO}_2} = \sum_i (AD_i \times EF_i) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

i —— 化石燃料类型代号；

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(tCO_2/GJ) 计。

6.2.2.2 活动数据获取

6.2.2.2.1 通则

化石燃料燃烧的活动数据是核算和报告年度内各种化石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：

NCV_i —— 第 i 种化石燃料的平均低位发热量，对于固体和液体化石燃料，单位为吉焦每吨(GJ/t)。对于气体化石燃料，单位为吉焦每万标立方米(GJ/ 10^4Nm^3)；

FC_i —— 第 i 种化石燃料的消耗量，对于固体和液体化石燃料，单位为吨(t)；对于气体化石燃料，单位为万标立方米(10^4Nm^3)。

注：本文件中的气体标准状况是大气压力为101.325 kPa，温度为273.15 K(0℃)。

6.2.2.2.2 化石燃料消耗量

化石燃料消耗量是指各燃烧设备分品种化石燃料实际消耗量。企业应保留化石燃料实际消耗量的原始数据记录或在企业能源消费台账或统计报表中有所体现。

6.2.2.2.3 平均低位发热量

具备条件的企业可开展实测，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遵循 GB/T 213、GB/T384、GB/T 22723 等相关标准要求。不具备条件的企业可选择采用本文件提供的化石燃料平均低位发热量缺省值，见附录 C 中表C.1。

6.2.2.3 排放因子数据获取

6.2.2.3.1 通则

化石燃料燃烧的二氧化碳排放因子由燃料的单位热值含碳量和碳氧化率等参数计算得到，按公式(4)计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

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

OF——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。

6.2.2.3.2 单位热值含碳量

企业可根据自身条件，选取以下方法：采用表 C.1 提供的化石燃料单位热值含碳量的缺省值；具备条件的企业可对单位热值含碳量开展实测，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。

6.2.2.3.3 碳氧化率

企业可参见表 C.1 提供的化石燃料碳氧化率的缺省值。

6.2.3 能源作为原材料用途的排放

6.2.3.1 计算公式

能源作为原材料用途(冶金还原剂)的二氧化碳排放量按公式(5)计算：

$$E_{\text{原材料}} = AD_{\text{还原剂}} \times EF_{\text{还原剂}} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

$E_{\text{原材料}}$ ——核算和报告年度内，能源作为原材料用途导致的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO₂)计；

$AD_{\text{还原剂}}$ ——活动数据，即核算和报告年度内能源产品作为还原剂的消耗量，对于固体或液体能源，单位为吨(t)；对于气体能源，单位为万标立方米(10⁴ Nm³)；

$EF_{\text{还原剂}}$ ——能源产品作为还原剂用途的二氧化碳排放因子，对于固体或液体能源，以吨二氧化碳每吨还原剂(tCO₂/t 还原剂)计；对于气体能源，以吨二氧化碳每万标立方米还原剂(tCO₂/10⁴ Nm³ 还原剂)计。

6.2.3.2 活动数据获取

所需的活动数据是核算和报告年度内能源产品作为还原剂的消耗量，采用企业计量数据，也可根据企业物料消费台账或统计报表定。

6.2.3.3 排放因子数据获取

参见表 C.2 所提供的缺省值。

6.2.4 过程排放

6.2.4.1 通则

过程排放量是企业消耗的各种碳酸盐以及工业草酸发生分解反应导致的排放量之和，按公式(6)~公式(8)计算：

$$E_{\text{过程}} = E_{\text{草酸}} + \sum E_{\text{碳酸盐},i} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中：

$E_{\text{草酸}}$ ——工业草酸分解所导致的过程排放量，以吨二氧化碳(tCO₂)计；

$E_{\text{碳酸盐},i}$ ——第*i*种碳酸盐分解所导致的过程排放量，以吨二氧化碳(tCO₂)计。

$$E_{\text{草酸}} = AD_{\text{草酸}} \times EF_{\text{草酸}} \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

AD章酸——核算和报告期内的工业草酸消耗量,单位为吨(t);

EF*酸——工业草酸分解的二氧化碳排放因子,以吨二氧化碳每吨工业草酸(tCO_2/t 工业草酸)计。

$$E_{\text{碳酸盐},i} = AD_{\text{碳酸盐},i} \times EF_{\text{碳酸盐},i} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:

AD碳酸盐_i——核算和报告期内第*i*种碳酸盐的消耗量,单位为吨(t);

EF碳酸盐_i——第*i*种碳酸盐分解的二氧化碳排放因子,以吨二氧化碳每吨碳酸盐(tCO_2/t)计。

6.2.4.2 活动数据获取

所需的活动数据是核算和报告年度内工业草酸以及各种碳酸盐(不包括生产环节起沉淀作用的碳酸盐)的消耗量,采用报告主体计量数据,也可根据报告主体物料消费台账或统计报表确定。

6.2.4.3 排放因子数据获取

碳酸盐分解的二氧化碳排放因子采用表 C.3 所提供的缺省值。

工业草酸分解的二氧化碳排放因子按公式(9)计算:

$$EF_{\text{草酸}} = 0.698 \times PUR_{\text{草酸}} \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中:

0.698——纯工业草酸分解的二氧化碳排放因子,以吨二氧化碳每吨纯工业草酸(tCO_2/t 纯工业草酸)计;

PUR草酸——工业草酸的质量分数,采用供货方提供的标称值;如标称值不可得,则采用缺省值99.6%。

6.2.5 购入和输出的电力、热力产生的排放

6.2.5.1 计算公式

6.2.5.1.1 购入电力产生的排放

企业消费的购入电力所产生的二氧化碳排放量按公式(10)计算:

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

式中:

AD入电——核算和报告期内的外购电力,单位为兆瓦时($\text{MW} \cdot \text{h}$);

EF电力——全国电网年平均供电排放因子,以吨二氧化碳每兆瓦时 $[\text{tCO}_2/(\text{MW} \cdot \text{h})]$ 计。

6.2.5.1.2 购入热力产生的排放

企业消费的购入热力所产生的二氧化碳排放量按公式(11)计算:

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热力}} \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中:

ADm入糖——核算和报告期内的外购热力,单位为吉焦(GJ);

EF热力——热力消费的排放因子,以吨二氧化碳每吉焦(tCO_2/GJ)计。

6.2.5.1.3 输出电力产生的排放

企业输出的电力所产生的二氧化碳排放量按公式(12)计算:

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

式中：
AD输出电——核算和报告期内的输出电力，单位为兆瓦时(MW·h)。

6.2.5.1.4 输出热力产生的排放

企业输出的热力所产生的二氧化碳排放量按公式(13)计算：

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

式中：
AD输出热——核算和报告期内的输出热力，单位为吉焦(GJ)。

6.2.5.2 活动数据获取

企业购入和输出电量数据，应以结算电表为准。如果没有，可采用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据。

企业购入和输出热力数据，应以结算热力表或计量表为准。如果没有，可采用供应商提供的供热量发票或者结算单等结算凭证上的数据。

非热量单位可分别按如下方法换算为热量单位。
a) 以质量单位计量的热水按公式(14)转换为热量单位：

$$AD_{\text{热水}} = Maw \times (Tw - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \dots\dots\dots (14)$$

式中：
AD热水 ——热水的热量，单位为吉焦(GJ)；
Maw ——热水的质量，单位为吨(t)；
Tw ——热水温度，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·℃)]。

b) 以质量单位计量的蒸汽按公式(15)转换为热量单位：
$$AD_{\text{汽}} = Mag \times (En - 83.74) \times 10 \dots\dots\dots (15)$$

式中：
AD*汽——蒸汽的热量，单位为吉焦(GJ)；
Ma ——蒸汽的质量，单位为吨(t)；
Enx ——蒸汽所产生的温度、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可分别参考表 C.4 和表 C.5, 表中未列明的温度、压力状态下的蒸汽热焓可参考邻近温度、压力下的蒸汽热焓采用内插法计算；
83.74——给水温度为20℃时热水的焓值，单位为千焦每千克(kJ/kg)。

6.2.5.3 排放因子数据获取

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 CO₂ 排放因子。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。

7 数据质量管理

报告主体应加强碳排放数据质量管理工作，包括但不限于：
a) 建立企业碳排放核算与报告的规章制度，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碳排放核算与报告工作；
b) 根据各种类型的碳排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业碳排放源一览表，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 D 的模板制定相应的数据质量控制计划，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) 建立健全碳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) 建立企业碳排放报告内部审核制度。定期对碳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和分析，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、碳排放量、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、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企业核算边界、主营产品及工艺流程以及排放源识别情况的详细说明(必要时给出附表和附图)。

8.3 碳排放量

报告主体应报告年度碳排放总量，并分别报告化石燃料燃烧排放、能源作为原材料用途的排放、过程排放、报告主体购入及输出的电力和热力产生的排放。

报告主体宜报告所使用的绿色电力产生的碳排放情况。

8.4 活动数据及其来源

报告主体应报告企业在报告年度内用于工业生产的各种化石燃料的净消耗量和相应的低位发热量、能源作为还原剂的消耗量、草酸消耗量、各种碳酸盐原料的消耗量、购入和输出的电力和热力，并说明这些数据的来源。

报告主体如果还从事其他有色金属冶炼和压延加工业生产以外的产品生产活动，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，应按照其他相关行业的企业碳排放核算和报告标准，一并报告其活动数据及来源。

8.5 排放因子及其来源

报告主体应报告企业在报告年度内用于各种燃料的单位热值含碳量和碳氧化率数据、能源作为还原剂的排放因子、草酸分解的排放因子、各种碳酸盐原料的排放因子、报告主体生产地的电力消费排放因子和热力消费排放因子等数据，并说明这些数据的来源(采用本文件的缺省或实测值)。

报告主体如果还从事其他有色金属冶炼和压延加工业生产以外的产品生产活动，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，应按照其他相关行业的企业碳排放核算和报告标准，一并报告其排放因子及来源。

8.6 其他报告信息

外购绿色电力使用等情况。

附 录 A
(资料性)

其他有色金属冶炼和压延加工企业碳排放核算边界示意图

典型的镍冶炼企业碳排放核算边界见图A.1。典型的钴冶炼企业碳排放核算边界见图 A.2。典型的海绵钛生产企业碳排放核算边界见图 A.3。

典型的铝合金加工企业碳排放核算边界见图 A.4。典型的铜合金加工企业碳排放核算边界见图 A.5。

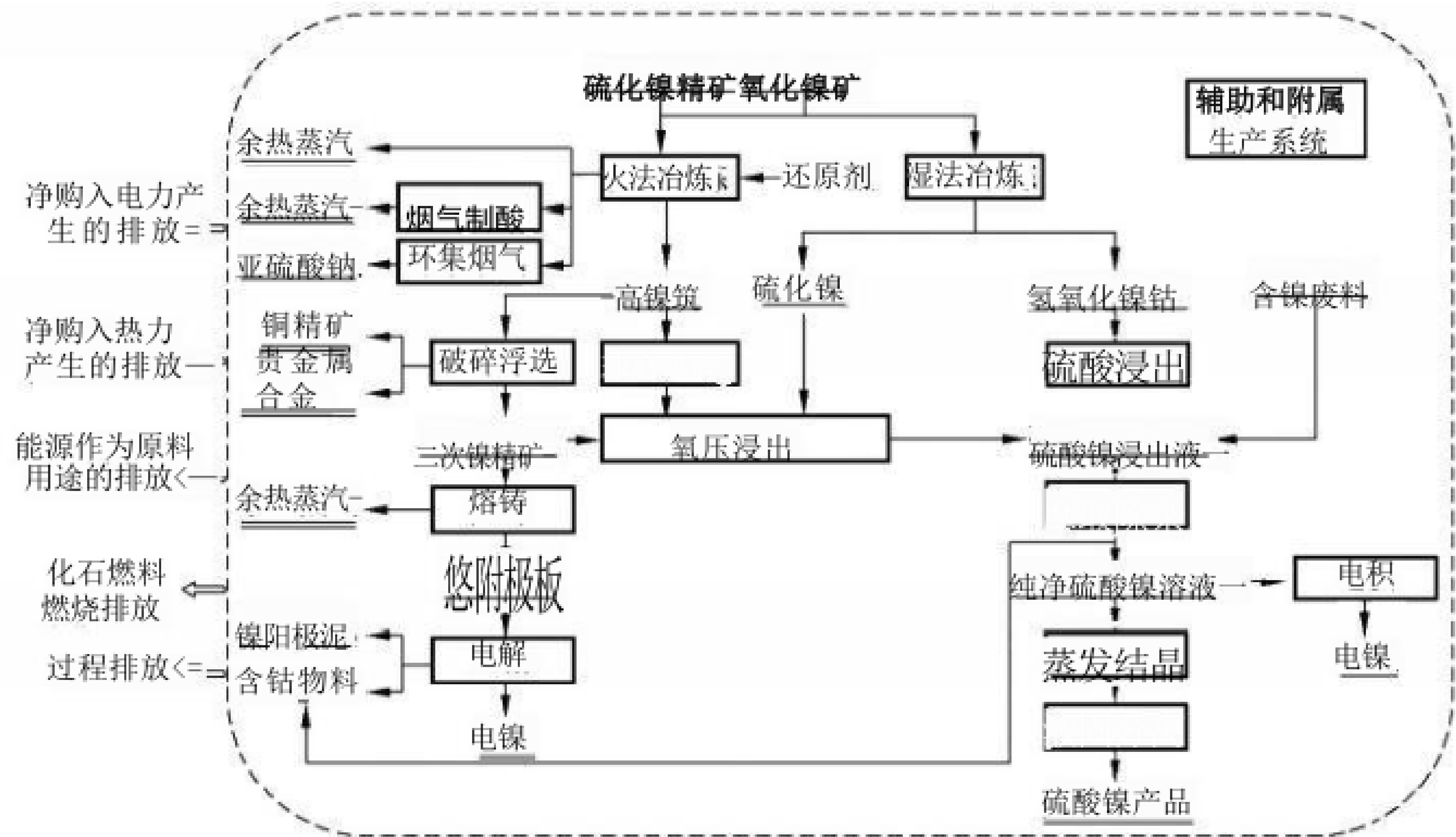


图 A.1 典型的镍冶炼企业碳排放核算边界示意图

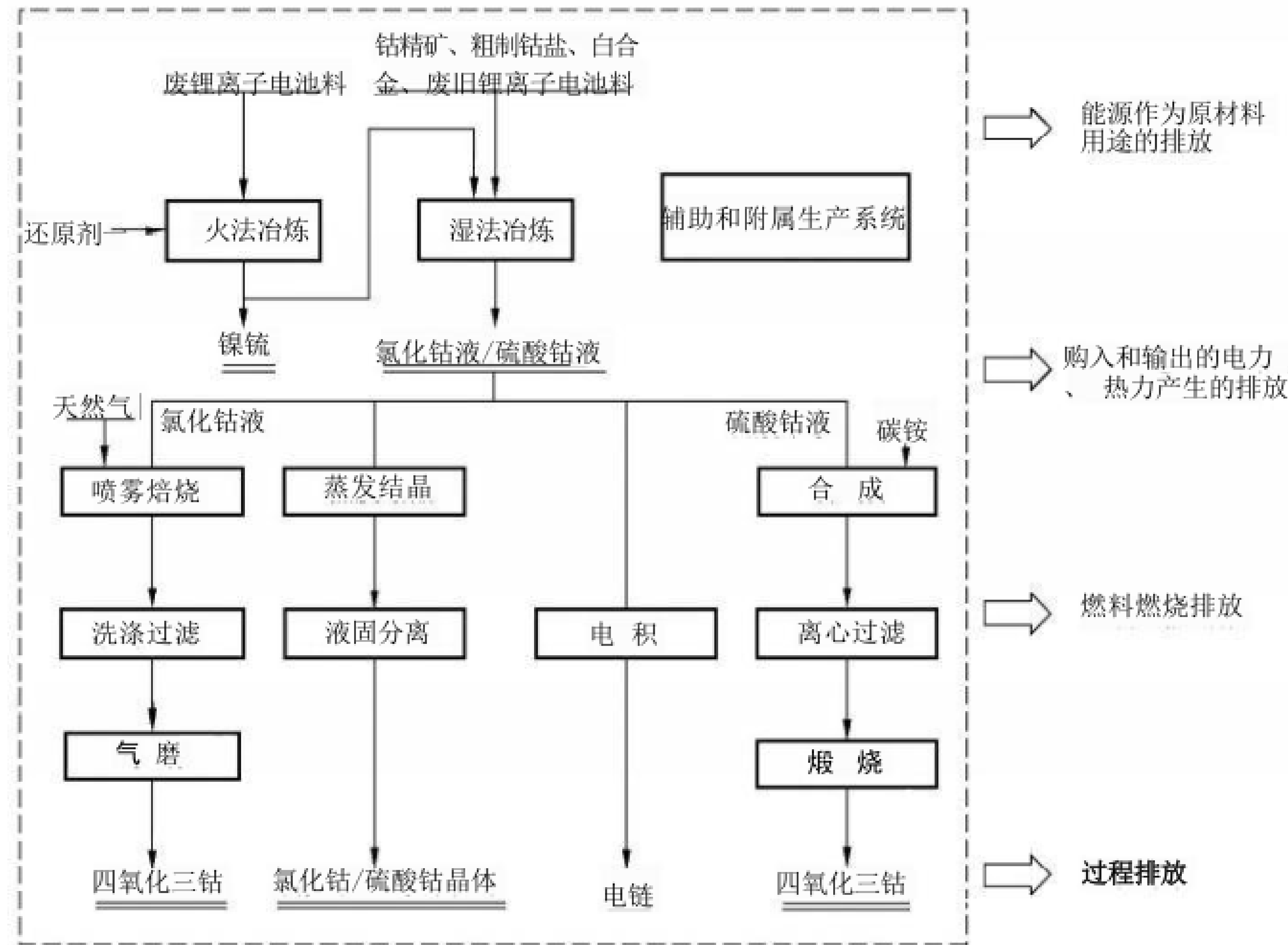
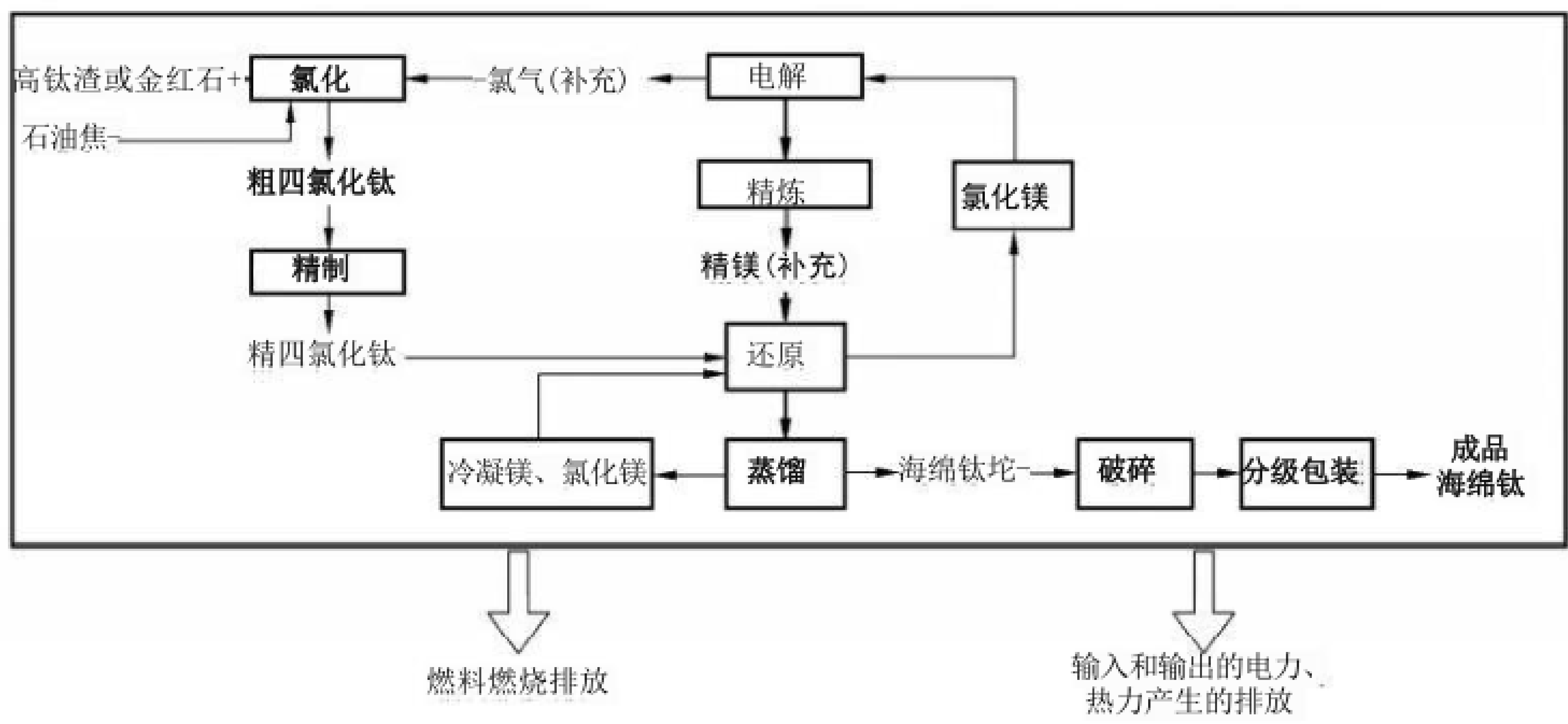


图 A.2 典型的钴冶炼企业碳排放核算边界示意图



图A.3 典型的海绵钛生产企业碳排放核算边界示意图

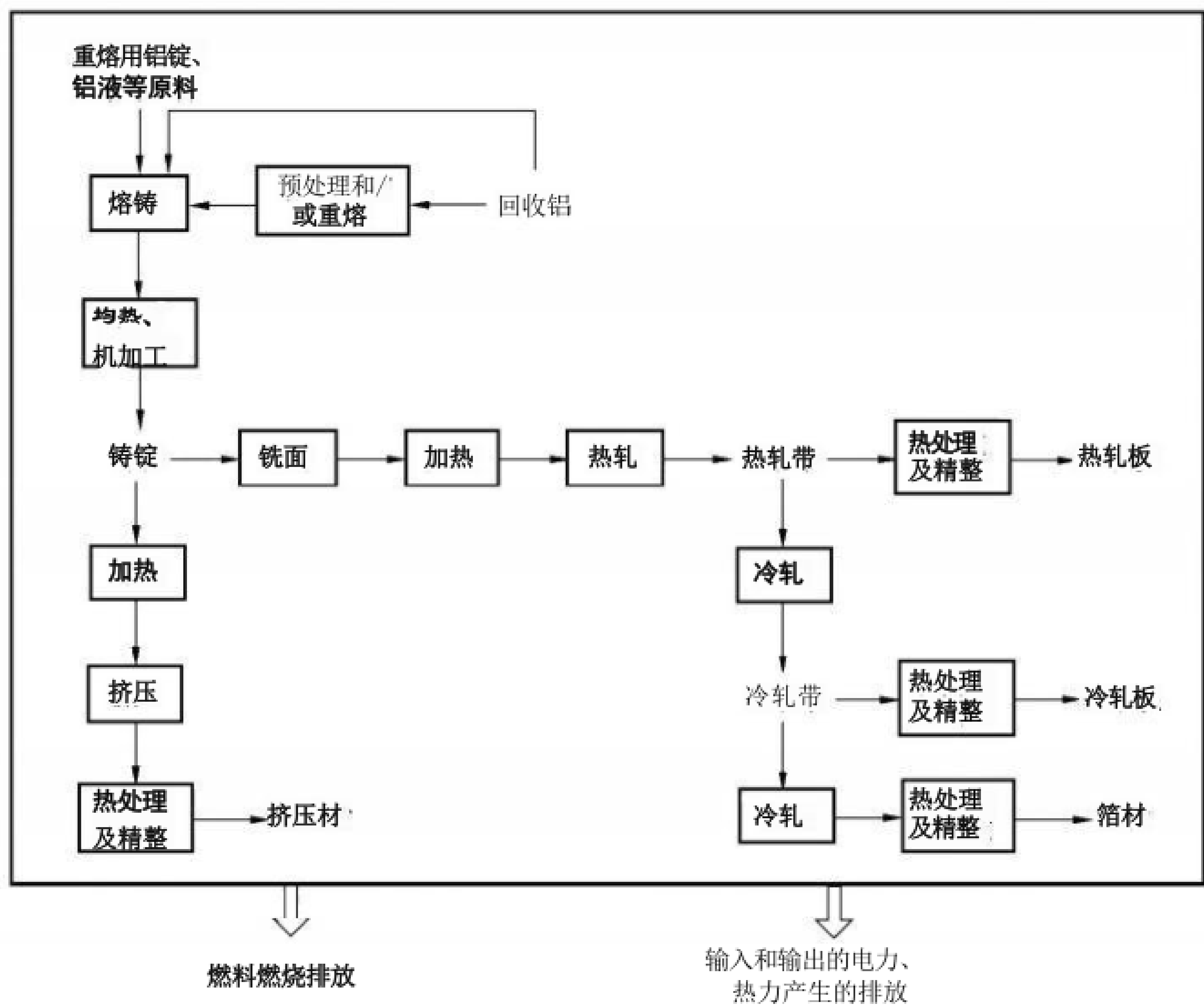


图 A.4 典型的铝合金加工企业碳排放核算边界示意图

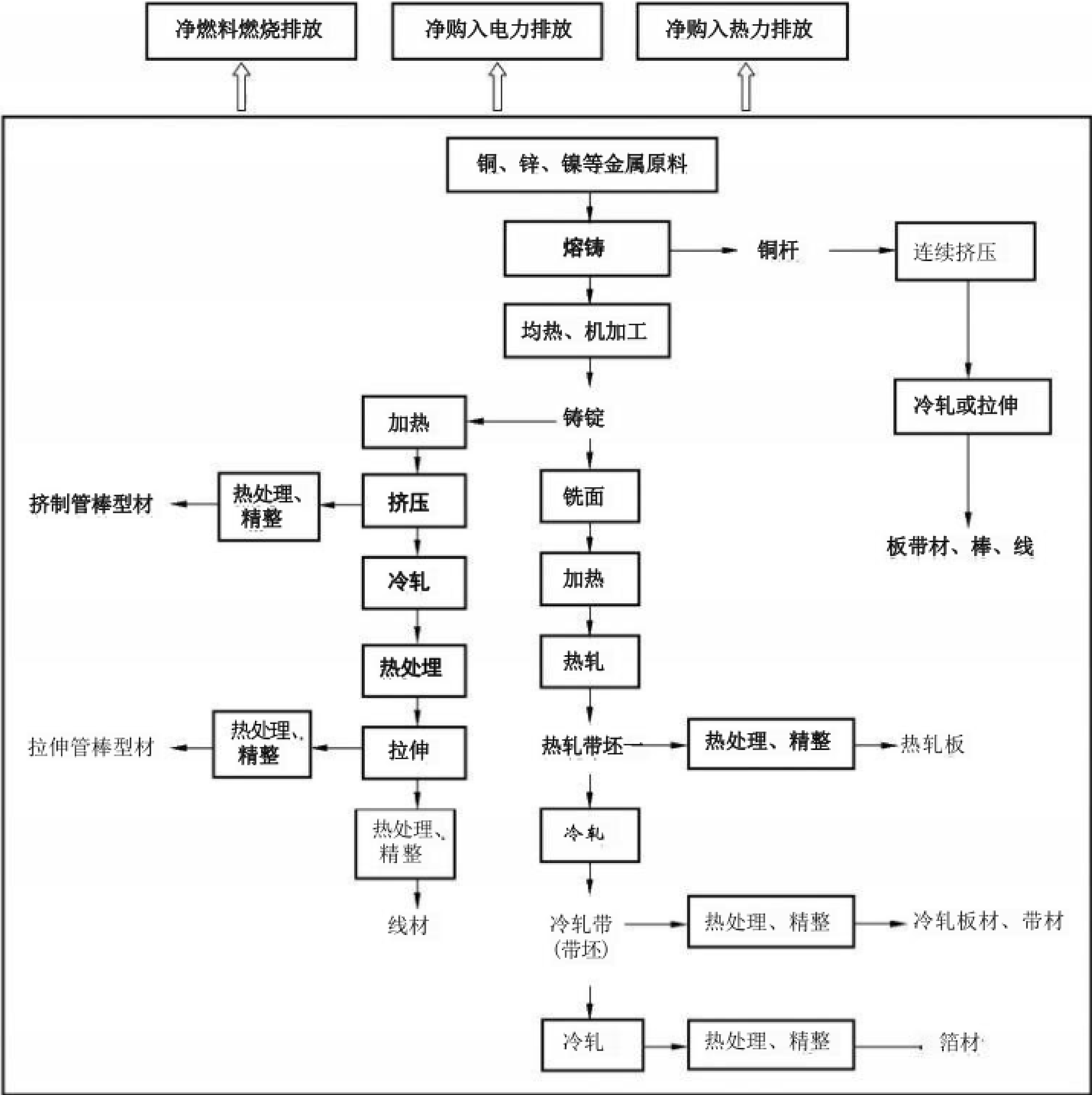


图 A.5 典型的铜合金加工企业碳排放核算边界示意图

附 录 B
(资料性)
报告格式模板

其他有色金属冶炼和压延加工企业碳排放报告格式模板如下。

其他有色金属冶炼和压延加工
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 ____ 年度碳排放量，并填写了相关数据表格，见表 B.1～表 B.6。现将有关情况报告如下：

- 一、报告主体基本情况
- 二、碳排放
- 三、活动数据及来源说明
- 四、排放因子数据及来源说明
- 五、其他需要说明的情况

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_____年碳排放量汇总表

源 类 别		排放量 tCO ₂
化石燃料燃烧的碳排放		
能源作为原材料用途的碳排放		
过程的碳排放		
购入电力产生的碳排放		
购入热力产生的碳排放		
输出电力产生的碳排放		
输出热力产生的碳排放		
企业碳排放总量	不包括购入和输出电力、热力产生的碳排放	
	包括购入和输出电力、热力产生的碳排放	

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 ^a	消费量 t 或 1 0 ⁴ m ³	GJ/t 数据	低位发热量b 或 GJ/10 ⁴ Nm ³ 数据来源	单位热值 含碳量 tC/GJ	数据	碳氧化率 % 数据来源
无烟煤			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<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			<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			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
洗精煤			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
其他洗煤			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
型煤			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<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			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
原油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
燃料油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<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			<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			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
喷气煤油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
一般煤油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
石脑油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
石油焦			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<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			<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			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
其他石油制品			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
焦炉煤气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值

表 B.2 化石燃料燃烧的活动数据和排放因子数据一览表（续）

燃料品种*	消费量 t 或 10 ⁴ m 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		数据	数据来源
高炉煤气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
转炉煤气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
其他煤气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<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			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
炼厂干气			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
其他能源品种			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
报告主体实际燃烧的能源品种如未在表中列出请自行添加。 对于通过燃料低位发热量及单位热值含碳量来估算燃料含碳量的情景请填写本栏。						

表 B.3 能源作为原材料用途的排放的活动数据和排放因子一览表

能源作为原材料用途的排放	参数名称	量值	单位
	半焦作还原剂的消耗量		t
	半焦作还原剂排放因子		tCO ₂ /t
	焦炭作还原剂的消耗量		t
	焦炭作还原剂排放因子		tCO _g /t
	无烟煤作还原剂的消耗量		t
	无烟煤作还原剂排放因子		tCO ₂ /t
	天然气作还原剂的消耗量		10 ⁴ Nm ³
	天然气作还原剂排放因子		tCO ₂ /10 ⁴ Nm ³

表 B.4 工业过程排放的活动数据和排放因子一览表

工业过程排放	参数名称	量值	单位
	纯碱消耗量		t
	纯碱分解的排放因子		tCO ₂ /t
	石灰石消耗量		t
	石灰石分解的排放因子		tCO ₂ /t
	白云石消耗量		
	白云石分解的排放因子		tCO ₂ /t
	草酸消耗量		t
	草酸的浓度(含量)		%
注：报告主体应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.5 购入和输出的电力对应的活动数据及排放因子数据一览表

项目 “	电量 MWh	排放因子 tCO ₂ /MWh	排放量 tCO ₂
购入			
输出			
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，请自行分行一一列明。			

表 B.6 购入和输出的热力对应的活动数据及排放因子数据一览表

项目 “	热量 GJ	排放因子 tCO ₂ /GJ	排放量 tCO
购入			
输出			
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，请自行分行一一列明。			

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.5。

表 C.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, GJ/10 ⁴ Nm 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 ^a	27.4 ^c ×10 ⁻³	94 ^c
	烟煤	t	19.570	26.1b ×10 ⁻³	93 ^c
	褐煤	t	11.9	28 ⁵ ×10 ⁻³	96 ^c
	洗精煤	t	26.334 ¹	25.41b ×10 ⁻³	90 ¹
	其他洗煤	t	12.545	25.41b ×10 ⁻	90 ¹
	型煤	t	17.460 ⁴	33.6 ⁶ ×10 ⁻³	90
	其他煤制品	t	17.460 ¹	33.6* ×10 ⁻³	98 ^c
	焦炭	t	28.435 ⁴	29.5 ×10 ⁻³	93b
	石油焦	t	32.5 ^a	27.50b ×10 ⁻	98 b
液 体 燃 料	原油	t	41.816*	20.1b ×10 ⁻³	98 ^c
	燃料油	t	41.816 ¹	21.1b ×10 ⁻³	98h
	汽油	t	43.0704	18.9 ⁶ ×10 ⁻³	98b
	柴油	t	42.652a	20.2b ×10 ⁻³	98b
	一般煤油	t	43.070 ¹	19.6 ^c ×10 ⁻³	986
	液化天然气	t	51.498 ^a	15.3 ^c ×10 ⁻³	98b
	液化石油气	t	50.179a	17.2 ⁶ ×10 ⁻³	98 ^c
	石脑油	t	44.5	20.0 ⁶ ×10 ⁻³	98b
	焦油	t	33.453*	22.0 ×10 ⁻³	98 ^c
	粗苯	t	41.816	22.7 ⁴ ×10 ⁻³	98
	其他石油制品	t	41.031d	20.0 ⁶ ×10 ⁻³	98b
气 体 燃 料	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.31a	15.3b ×10 ⁻³	99b
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	33.00d	70.80 ^a ×10 ⁻³	99
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.00 ⁴	49.60 ⁴ ×10 ⁻³	99b
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	179.81	13.58 ⁶ ×10 ⁻³	99b
	炼厂干气	t	45.998	18.2 ⁵ ×10 ⁻³	99b
	其他煤气	10 ⁴ Nm ³	52.270 ⁴	12.2b ×10 ⁻	99h
<p>“数据取值来源为《中国能源统计年鉴2021》。</p> <p>数据取值来源为《省级温室气体清单指南(试行)》。</p> <p>数据取值来源为《2006年IPCC国家温室气体清单指南》及2019修订版。</p> <p>d数据取值来源为《中国温室气体清单研究》。</p> <p>数据取值来源为GB/T 2589。</p>					

表 C.2 能源作为原材料用途的排放因子相关缺省值

参数名称	单位	量值
半焦作还原剂的排放因子	tCO ₂ /t	2.853
焦炭作还原剂的排放因子	tCO ₂ /t	2.862
无烟煤作还原剂的排放因子	tCO ₂ /t	1.924
天然气作还原剂的排放因子	tCO ₂ /10 ⁴ Nm ³	21.622

表 C.3 过程排放因子缺省值

参数名称	单位	量值
纯碱分解的排放因子	tCO ₂ /t	0.411
石灰石分解的排放因子	tCO ₂ /t	0.405
白云石分解的排放因子	tCO ₂ /t	0.468
草酸的浓度(含量)	%	99.6

表 C.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	2513.8	1.00	179.88	2777.0
0.002	17.51	2533.2	1.10	184.06	2780.4
0.003	24.10	2545.2	1.20	187.96	2783.4
0.004	28.98	2554.1	1.30	191.6	2786.0
0.005	32.90	2561.2	1.40	195.04	2788.4
0.006	36.18	2567.1	1.50	198.28	2790.4
0.007	39.02	2572.2	1.60	201.37	2792.2
0.008	41.53	2576.7	1.40	204.3	2793.8
0.009	43.79	2580.8	1.50	207.1	2795.1
0.010	45.83	2584.4	1.90	209.79	2796.4
0.015	54.00	2598.9	2.00	212.37	2797.4
0.020	60.09	2609.6	2.20	217.24	2799.1
0.025	64.99	2618.1	2.40	221.78	2800.4
0.030	69.12	2625.3	2.60	226.03	2801.2
0.040	75.89	2636.8	2.80	230.04	2801.7
0.050	81.35	2645.0	3.00	233.84	2801.9
0.060	85.95	2653.6	3.50	242.54	2801.3
0.070	89.96	2660.2	4.00	250.33	2799.4
0.080	93.51	2666.0	5.00	263.92	2792.8
0.090	96.71	2671.1	6.00	275.56	2783.3
0.10	99.63	2675.7	7.00	285.8	2771.4
0.12	104.81	2683.8	8.00	294.98	2757.5
0.14	109.32	2690.8	9.00	303.31	2741.8
0.16	113.32	2696.8	10.0	310.96	2724.4
0.18	116.93	2702.1	11.0	318.04	2705.4
0.20	120.23	2706.9	12.0	324.64	2684.8
0.25	127.43	2717.2	13.0	330.81	2662.4
0.30	133.54	2725.5	14.0	336.63	2638.3
0.35	138.88	2732.5	15.0	342.12	2611.6
0.40	143.62	2738.5	16.0	347.32	2582.7
0.45	147.92	2743.8	17.0	352.26	2550.8
0.50	151.85	2748.5	18.0	356.96	2514.4
0.60	158.84	2756.4	19.0	361.44	2470.1
0.70	164.96	2762.9	20.0	365.71	2413.9
0.80	170.42	2768.4	21.0	369.79	2340.2
0.90	175.36	2773.0	22.0	373.68	2192.5

表 C.5 过热蒸汽热焓表

单位为千焦每千克

温度	下列压力时的热焓											
	0.01 MPa	0.1 MPa	0.5 MPa	1 MPa	3 MPa	5 MPa	7 MPa	0 MPa	14 MPa	20 MPa	25 MPa	30 MPa
0 ℃	0	0.1	0.5	1	3	5	7.1	10.1	14.1	20.1	25.1	30
10 ℃	42	42.1	42.5	43	44.9	46.9	48.8	51.7	55.6	61.3	66.1	70.8
20 ℃	83.9	84	84.3	84.8	86.7	88.6	90.4	93.2	97	102.5	107.1	111.7
40 ℃	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 ℃	2611.3	251.2	251.2	251.9	253.6	255.3	256.9	259.4	262.8	267.8	272	276.1
80 ℃	2649.3	335	335.3	335.7	337.3	338.8	340.4	342.8	346	350.8	354.8	358.7
00 ℃	2687.3	2676.5	419.4	419.7	421.2	422.7	424.2	426.5	429.5	434	437.8	441.6
20 ℃	2725.4	2716.8	503.9	504.3	505.7	507.1	508.5	510.6	513.5	517.7	521.3	524.9
140 ℃	2763.6	2756.6	589.2	589.5	590.8	592.1	593.4	595.4	598	602	605.4	503.1
160 ℃	2802	2796.2	2767.3	675.7	676.9	678	679.2	681	683.4	687.1	690.2	593.3
180 ℃	2840.6	2835.7	2812.1	2777.3	764.1	765.2	766.2	767.8	769.9	773.1	775.9	778.7
200 ℃	2879.3	2875.2	2855.5	2827.5	853	853.8	854.6	855.9	857.7	860.4	862.8	356.2
220 ℃	2918.3	2914.7	2898	2874.9	943.9	944.4	945.0	946	947.2	949.3	951.2	953.1
240 ℃	2957.4	2954.3	2939.9	2920.5	2823	1037.8	1038.0	1038.4	1039.1	1040.3	1041.5	1024.8
260 ℃	2996.8	2994.1	2981.5	2964.8	2885.5	1135	1134.7	1134.3	1134.1	1134	1134.3	1134.8
280 ℃	3036.5	3.034	3.022.9	3008.3	2941.8	2857	1236.7	1235.2	1233.5	1231.6	1230.5	1229.9
300 ℃	3076.3	3074.1	3.064.2	3051.3	2994.2	2925.4	2839.2	1343.7	1339.5	1334.6	1331.5	1329
350 ℃	3177	3175.3	3167.6	3157.7	3115.7	3069.2	3017.0	2924.2	2753.5	1648.4	1626.4	1611.3

表 C.5 过热蒸汽热焓表 (续)

单位为千焦每千克

温度	下列压力时的热焓											
	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
400 ℃	3279.4	3278	3217.8	3264	3231.6	3196.9	3159.7	3109.5	3100.4	2820.1	2583.2	2159.1
420 ℃	3320.96	3319.68	3313.8	3306.6	3276.9	3245.4	3211.0	3155.98	31072.72	2917.02	2730.76	2424.7
440 ℃	3362.52	3361.36	3355.9	3349.3	3321.9	3293.2	3262.3	3213.46	3141.44	3013.94	2878.32	2690.3
450 ℃	3383.3	3382.2	3377.1	3370.7	3344.4	3316.8	3288.0	3242.2	3175.8	3062.4	2952.1	2823.1
460 ℃	3404.42	3403.34	3398.3	3392.1	3366.8	3340.4	3312.4	3268.58	3205.24	3097.96	2994.68	2875.26
480 ℃	3446.66	3445.62	3440.9	3435.1	3411.6	3387.2	3361.3	3321.34	3264.12	3169.08	3079.84	2979.58
500 ℃	3488.9	3487.9	3483.7	3478.3	3456.4	3433.8	3410.2	3374.1	3323	3240.2	3165	3083.9
520 ℃	3531.82	3530.9	3526.9	3521.86	3501.28	3480.12	3458.6	3425.1	3378.4	3303.7	3237	3166.1
540 ℃	3574.74	3573.9	3570.1	3565.42	3546.16	3526.44	3506.4	3475.4	3432.5	3364.6	3304.7	3241.7
550 ℃	3593.2	3595.4	3591.7	3587.2	3568.6	3549.6	3530.2	3500.4	3459.2	3394.3	3337.3	3277.7
560 ℃	3618	3617.22	3613.64	3609.24	3591.18	3572.76	3554.1	3525.4	3485.8	3423.6	3369.2	3312.6
580 ℃	3661.6	3660.86	3657.52	3653.32	3636.34	3619.08	3601.6	3574.9	3538.2	3480.9	3431.2	3379.8
600 ℃	3705.2	3704.5	3701.4	3697.4	3681.5	3665.4	3649.0	3624	3589.8	3536.9	3491.2	3444.2

附 录 D
(资料性)
数据质量控制计划模板

其他有色金属冶炼和压延加工企业的碳排放数据质量控制计划模板如下。

××××企业(或者其他经济组织)名称
碳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		修订说明
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:
<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, 并在图中标明碳排放设施, 对于涉及化学反应的工艺需写明化学反应方程式)</div>			

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				
5. 主要排放设施 ²				
5.1 与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 能源作为原材料用途的排放设施				
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 ⁴	是否纳入配额管控范围
5.3 与工业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 主要耗电和耗热的设施				
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。
对于同一设施同时涉及5.1/5.2/5.3/5.4类排放的，需要在各类排放设施中重复填写。
例如燃煤过程产生的二氧化碳排放。
例如燃煤过程产生的二氧化碳排放。
例如脱硫过程产生的二氧化碳排放。
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 活动数据和排放因子的确定方式										
D-1 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? 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)	测量设备(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	规定的监测设备校准频次			
燃料种类A ^a										
消耗量										
低位发热值										
单位热值含碳量										
炭氧化率	%									
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, 请在“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 能源作为原材料用途的排放、过程排放活动数据和排放因子的确定方式 (行业核算标准中, 除燃料燃烧产生的排放以及购入电力和热力产生的CO ₂ 排放外, 其他排放均列入此表)											
过程参数	参数描述	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)	测量设备(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	规定的监测设备校准频次			
能源作为原材料用途的排放:(按照相应行业核算方法与报告要求标准中核算方法的排放种类填写)											
参数1											
参数2											
参数3											
-											
过程排放:(按照相应行业核算方法与报告要求标准中核算方法的排放种类填写)											
参数1											
参数2											
参数3											
-											
其他排放:(按照相应行业核算方法与报告要求标准中核算方法的排放种类填写)											
参数1											
-											

⑤ 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。

D-3 购人和输出的电力、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! 选取以下获取方式: • 实测值(如是, 请具体填报时, 采用在表下III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)	测量设备(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	规定的监测设备校准频次			
购入电量	MW • h									
购入电力排放因子	tCO ₂ /(MW • h)									
输出电量	MW • h									
输出电力排放因子	CO ₂ /(MW • b)									
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	CO ₂ /GJ									

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 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> <p>——碳排放数据质量控制计划制定、碳排放报告专门人员的指定情况；</p> <p>——数据质量控制计划的制定、修订、审批以及执行等的管理程序；</p> <p>——碳排放报告的编写、内部评估以及审批等管理程序；</p> <p>——碳排放数据文件的归档管理程序等内容。</p> <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	

参 考 文 献

[1] GB/T2589 综合能耗计算通则

[2] GB/T 4754—2017 国民经济行业分类标准

[3] 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

[4] 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

[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] 2006年 IPCC 国家温室气体清单指南及2019修订版，政府间气候变化专门委员会(IPCC)

[7] ISO 14064-1 Greenhouse gases—Part 1:Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals

[8] The GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard(revised version,2015),World Business Council for Sustainable Development,World Resources Institute
