



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 32151.45—2024

## 温室气体排放核算与报告要求 第 45 部分：磷酸及磷酸盐企业

Requirements of the greenhouse gas emissions accounting and reporting—  
Part 45: Phosphoric acid and phosphate enterprise

2024-09-29 发布

2025-04-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准管理委员会 发布



## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 核算边界 .....	2
5 计量与监检测要求 .....	3
6 核算步骤与核算方法 .....	5
7 数据质量管理 .....	10
8 报告内容和格式 .....	10
附录 A (资料性) 磷酸及磷酸盐企业温室气体排放核算边界示意图 .....	12
附录 B (资料性) 报告格式模板 .....	14
附录 C (资料性) 相关参数缺省值 .....	19
附录 D (资料性) 数据质量控制计划模板 .....	23
参考文献 .....	29



## 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 45 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石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会(606)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：广东邦普循环科技有限公司、湖北兴发化工集团股份有限公司、贵州磷化(集团)有限责任公司、四川龙蟒磷化工有限公司、新希望化工投资有限公司、上海化工院检测有限公司、瓮福达州化工有限责任公司、云南新龙矿物质饲料有限公司、屏南时代新材料技术有限公司、贵州胜威凯洋化工有限公司、宜昌邦普循环科技有限公司、湖北宜化楚星生态科技有限公司、宜昌邦普宜化新材料有限公司、中国石油和化学工业联合会、中海油天津化工研究设计院有限公司、中创新海(天津)认证服务有限公司。

本文件主要起草人：余海军、余峰、李红林、王永红、雷婷、马志玮、文慧、杨振浩、王英男、马磊、王皓、虞云峰、彭明生、曹梦然、张凯、王治盛、张晓兵、易华跃、谭宣红、武娟、余刚奎、陈乙雯、谢英豪、白雪、王彦。



## 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、tCO<sub>2</sub> 表示吨二氧化碳、tCO<sub>2</sub>e 表示吨二氧化碳当量、tCH<sub>4</sub> 表示吨甲烷、tC/GJ 表示吨碳每吉焦、Nm<sup>3</sup> 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 45 部分：磷酸及磷酸盐企业

### 1 范围

本文件规定了磷酸及磷酸盐企业温室气体排放量的核算边界、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。

本文件适用于磷酸及磷酸盐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 1587 工业碳酸钾

GB/T 1876 磷矿石和磷精矿中二氧化碳含量的测定 气量法

GB/T 6422 用能设备能量测试导则

GB/T 11075 碳酸锂

GB/T 15316 节能监测技术通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 22723 天然气能量的测定

GB/T 23111 非自动衡器

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151.10 碳排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业

### 3 术语和定义

GB/T 32151.10 和 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指二氧化碳(CO<sub>2</sub>)。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.1, 有修改]

## 3.2

**磷酸及磷酸盐企业 phosphoric acid and phosphate production enterprise**

主要以热法、湿法、湿法净化工艺生产磷酸产品,以化学法生产三聚磷酸钠、焦磷酸钠、焦磷酸钾、六聚偏磷酸钠、磷酸二氢钠、磷酸氢二钠、磷酸二氢铵、磷酸氢二铵、磷酸二氢钾、次磷酸钠、单氟磷酸钠、磷酸氢钙、磷酸三钠、磷酸铁和磷酸铁锂等产品为主营业务的法人企业或视同法人的独立核算单位。

## 3.3

**化石燃料燃烧排放 fuel combustion emission**

化石燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

## 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温室气体排放。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)和厂区内外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。

如果报告主体拥有多个分公司、生产场地或产业活动单位,则报告主体应按一定的逻辑(例如公司组织管理结构、厂房建筑分布、产品或产业活动分类等),把整个公司的资产设施划分为几个空间上相对独立、物料往来易于识别和计量的核算单元。核算单元划分的方式由报告主体自行确定,报告主体如果在一个场所从事一种或主要从事一种产品生产活动,也可以只设一个核算单元,即整个企业作为一个核算单元。

磷酸及磷酸盐企业根据其生产产品及生产过程的异同,其温室气体核算和报告范围包括以下部分或全部排放:化石燃料燃烧排放、过程排放、购入及输出的电力和热力产生的排放。磷酸及磷酸盐企业温室气体排放核算边界图见附录 A。

如果报告主体除磷酸及磷酸盐生产外还存在其他产品生产活动,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。

## 4.2 核算和报告范围

## 4.2.1 化石燃料燃烧排放

磷酸及磷酸盐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燃烧设备(如锅炉、煅烧炉、窑炉、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产生的二氧化碳排放。

## 4.2.2 过程排放

磷酸及磷酸盐企业所涉及的过程排放主要是碳酸盐分解,来自磷矿石中含有的碳酸盐在湿法磷酸工艺中的分解,磷酸盐生产过程中使用的碳酸钠、碳酸钾、碳酸锂等碳酸盐作原料时的分解,碳酸钠作碱洗液来吸收烟气或酸性尾气中酸性气体时分解的部分。

## 4.2.3 购入的电力、热力产生的排放

磷酸及磷酸盐企业购入的电力、热力(蒸汽、热水等)所对应生产环节产生的二氧化碳排放。

#### 4.2.4 输出的电力、热力产生的排放

热法磷酸企业输出的电力、热力(蒸汽、热水等)所对应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

磷酸及磷酸盐企业温室气体排放计量与监检测参数应按表 1 识别。

**表 1 磷酸及磷酸盐企业温室气体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	煤炭、柴油、重油、煤气、天然气、液化石油气等化石燃料燃烧排放	化石燃料消耗量	衡器、油流量计、气体流量计
		低位发热量或收到基元素碳含量	热量测定仪、氢碳测定仪
过程排放	碳酸盐使用过程产生的二氧化碳排放	碳酸盐消耗量 <sup>a</sup>	衡器
		碳酸盐纯度或化学组分	供应商提供、实测值(见 5.3.2)或缺省值(见附录 C 中表 C.2)
		磷矿石消耗量	衡器
		磷矿石中二氧化碳含量	按 GB/T 1876 的规定进行测定
购入和输出的电力、热力产生的排放	购入和输出的电力产生的排放	购入和输出电量	电表
	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

<sup>a</sup> 碳酸盐消耗量包括原料和碱洗液两部分的碳酸盐消耗量。

#### 5.2 化石燃料消耗量计量与监检测要求

磷酸及磷酸盐企业化石燃料消耗量的计量与监检测要求应符合表 2 的要求。

表 2 化石燃料消耗量计量与监检测要求

燃料类型	计量器具	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	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(皮带秤)	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	液体流量计	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
气态燃料	气体流量计	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 过程排放计量与监检测要求

#### 5.3.1 碳酸盐消耗量的计量与监检测要求

企业的碳酸盐消耗量应使用计量数据。计量器具应符合 GB/T 23111 的相关要求。

#### 5.3.2 碳酸盐纯度计量与监检测要求

具备条件的企业应按照 GB/T 210、GB/T 1587、GB/T 11075 等相关标准对每一批次碳酸盐纯度进行检测，并取加权平均值。

#### 5.3.3 磷矿石消耗量的计量与监检测要求

企业的磷矿石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。计量衡器应符合 GB/T 23111 的相关要求。

#### 5.3.4 磷矿石中二氧化碳含量计量与监检测要求

企业的磷矿石中二氧化碳含量按 GB/T 1876 的规定，对每一批次磷矿石进行抽样检测，并取加权平均值。

### 5.4 购入和输出电力和热力计量与监检测要求

企业应按 GB 17167 和 GB/T 21367 的要求配备电表和热力计量器具。

### 5.5 计量与监检测管理要求

企业应加强温室气体排放计量监测管理工作，包括但不限于以下内容。

- a) 应设立专人负责计量器具的管理，包括计量器具的配备、使用、检定(校准)、维修及报废等。
- b) 能源、温室气体排放计量管理人员，能源及温室气体排放计量器具的检定、校准、维修及相应管理人员应具备相应的能力。
- c) 应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、出厂编号、本单位管理编号、安装使用地点、状态(合格、准用、停用等)。
- d) 用能设备的设计和安装应符合 GB/T 6422、GB/T 15316 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；
  - 计量器具最近两个连续周期的检定(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) 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

报告主体进行企业的温室气体排放核算与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、过程排放量、购入和输出的电力及热力产生的排放量；
- e) 汇总计算企业温室气体排放量。

### 6.2 核算方法

#### 6.2.1 温室气体的排放总量

磷酸及磷酸盐企业的温室气体排放总量为核算期内各个核算单元的化石燃料燃烧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，购入电力、热力所对应的二氧化碳排放量之和，同时扣除输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放量，按公式(1)计算：

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

式中：

$E$  —— 核算期内报告主体的温室气体排放总量，以吨二氧化碳( $tCO_2$ )计；

$E_{\text{燃烧},i}$  —— 核算期内核算单元  $i$  的化石燃料燃烧产生的温室气体排放量，以吨二氧化碳( $tCO_2$ )计；

$E_{\text{过程},i}$  —— 核算期内核算单元  $i$  的工业生产过程产生的温室气体排放量，以吨二氧化碳( $tCO_2$ )计；

$E_{\text{购入电},i}$  —— 核算期内核算单元  $i$  的购入的电力产生的温室气体排放量，以吨二氧化碳( $tCO_2$ )计；

$E_{\text{购入热},i}$  —— 核算期内核算单元  $i$  的购入的热力产生的温室气体排放量，以吨二氧化碳( $tCO_2$ )计；

$E_{\text{输出电},i}$  —— 核算期内核算单元  $i$  的输出的电力产生的温室气体排放量，以吨二氧化碳( $tCO_2$ )计；

$E_{\text{输出热},i}$  —— 核算期内核算单元  $i$  的输出的热力产生的温室气体排放量，以吨二氧化碳( $tCO_2$ )计；

$i$  —— 核算单元编号。

#### 6.2.2 化石燃料燃烧排放

##### 6.2.2.1 计算公式

核算单元的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量是核算期内该核算单元各种化石燃料燃烧产生的

二氧化碳排放量之和。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（如汽油）的二氧化碳排放，按公式(2)计算：

式中：

$E_{\text{燃烧},i}$ ——核算期内核算单元  $i$  的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳( $t\text{CO}_2$ )计;

$AD_{i,j}$ ——核算期内核算单元  $i$  的第  $j$  种化石燃料的活动数据, 单位为吉焦(GJ);

$EF_{i,j}$  ——核算期内核算单元  $i$  的第  $j$  种化石燃料的二氧化碳排放因子, 以吨二氧化碳每吉焦 (tCO<sub>2</sub>/GJ) 计;

*i* ——核算单元编号；

*j* ——化石燃料类型代号。

#### 6.2.2.2 活动数据获取

#### 6.2.2.2.1 计算公式

化石燃料燃烧的活动数据是核算期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:

式中：

$AD_{i,j}$  ——核算期内核算单元  $i$  的第  $j$  种化石燃料燃烧的活动数据, 单位为吉焦(GJ);

$FC_{i,j}$  ——核算期内核算单元  $i$  的第  $j$  种化石燃料燃烧的消耗量,对于固体或液体化石燃料,单位为吨(t),对于气体化石燃料,以万标立方米( $10^4 \text{ Nm}^3$ )计;

$NCV_{i,j}$  ——核算期内核算单元  $i$  的第  $j$  种化石燃料的平均低位发热量,对于固体或液体化石燃料,单位为吉焦每吨(GJ/t),对于气体化石燃料,以吉焦每万标立方米(GJ/ $10^4$  Nm $^3$ )计;

*i* ——核算单元编号:

*i* ——化石燃料类型代号。

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 °C)。

## 6.2.2.2 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,计量应符合 GB 17167 的相关规定。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按照 GB/T 213、GB/T 384、GB/T 22723 相关标准的规定。不具备条件的企业可选择采用本文件给出的化石燃料平均低位发热量缺省值(见表 C.1)。

#### 6.2.2.3 排放因子数据获取

#### 6.2.2.3.1 计算公式

化石燃料燃烧的二氧化碳排放因子按化石燃料充分燃烧计,由化石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:

式中：

$EF_{i,j}$ ——核算期内核算单元  $i$  的第  $j$  种化石燃料的二氧化碳排放因子,以吨二氧化碳每吉焦(tCO<sub>2</sub>/GJ)计;

$CC_{i,i}$ ——核算期内核算单元 $i$ 的第 $i$ 种化石燃料的单位热值含碳量,以吨碳每吉焦(tC/GJ)计;

$OF_{i,i}$ ——核算期内核算单元  $i$  的第  $j$  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；

*i* ——核算单元编号；

*j* ——化石燃料类型代号。

#### 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:

- a) 参考表 C.1 提供的化石燃料单位热值含碳量的缺省值；
  - b) 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；
  - c) 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

企业可参考表 C.1 提供的化石燃料碳氧化率的缺省值。

### 6.2.3 过程排放

### 6.2.3.1 磷酸及磷酸盐企业工业过程二氧化碳排放

磷酸及磷酸盐企业工业过程二氧化碳排放量等于核算边界内核算期内各种工业过程的二氧化碳排放量之和,包括:磷酸及磷酸盐生产过程排放主要为磷矿石中碳酸盐分解、生产过程中使用碳酸盐时分解产生的二氧化碳排放,按公式(5)计算:

式中：

$E_{\text{过程},i}$  ——核算期内核算单元  $i$  的工业生产过程产生的温室气体排放总量,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;

$E_{\text{磷矿石},i}$  ——核算期内核算单元  $i$  的磷矿石中碳酸盐分解产生的二氧化碳排放总量,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;

$E_{\text{碳酸盐}, i}$  ——核算期内核算单  
 $i$  ——核算单元编号。

### 6.2.3.2 磷矿石中碳酸盐分解产生的排放

### 6.2.3.2.1 计算公式

湿法磷酸生产过程中,磷矿石中的碳酸盐分解产生的二氧化碳排放按公式(6)计算:

式中：

$E_{\text{磷矿石},i}$ ——核算期内核算单元  $i$  的磷矿石中的碳酸盐分解产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计:

$AD_i$  ——核算期内核算单元  $i$  的磷矿石的活动数据,即磷矿石的消耗量,单位为吨(t);

$EF_i$  ——核算期内核算单元  $i$  的磷矿石的二氧化碳排放因子,以吨二氧化碳每吨( $tCO_2/t$ )计;  
 $i$  ——核算单元编号。

#### 6.2.3.2.2 活动数据获取

企业应按种类或(批次)准确地监测报告年度磷矿石的消耗量。

#### 6.2.3.2.3 排放因子数据获取

企业应按照 GB/T 1876 的规定进行抽样检测各种(批)磷矿石的二氧化碳排放因子,并取算术平均值作为相应批次磷矿石的二氧化碳排放因子。

### 6.2.3.3 碳酸盐使用过程产生的排放

#### 6.2.3.3.1 计算公式

碳酸盐分解产生的二氧化碳排放根据碳酸盐的消耗量及相应的排放因子按公式(7)计算:

$$E_{\text{碳酸盐},i} = \sum_j (AD_{i,j} \times EF_{i,j} \times PUR_{i,j}) \quad .....(7)$$

式中：

$E_{\text{碳酸盐},i}$  ——核算期内核算单元  $i$  的使用碳酸盐时分解产生的二氧化碳排放总量,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;

$AD_{i,j}$  ——核算期内核算单元  $i$  的第  $j$  种碳酸盐原料的活动数据, 即碳酸盐原料的消耗量, 单位为吨(t);

$EF_{i,j}$  ——核算期内核算单元 $i$ 的第 $j$ 种碳酸盐原料的二氧化碳排放因子,以吨二氧化碳每吨(tCO<sub>2</sub>/t)计;

*PUR<sub>i</sub>* ——核算期内核算单元*i*的碳酸盐*i*以质量百分比表示的纯度，%；

*i* ——核算单元编号：

#### *i* ——使用碳酸盐的种类代号

### 6.2.3.3.2 活动数据获取

企业应按种类或(批次)准确地监测核算期内各种原料及碱洗液中的碳酸盐总的消耗量。不包括碳酸盐在使用过程中形成的碳酸氢盐或碳酸根离子发生转移而未产生二氧化碳的部分。

#### 6.2.3.3.3 排放因子数据获取

具备条件的企业应按照 5.3.2 和 5.3.4 的要求检测各种(批)碳酸盐原料的纯度和磷矿石中二氧化碳的含量,不具备条件的企业可采用供应商提供的数据。根据碳酸盐的化学组分、分子式及碳酸根离子的数目计算得到碳酸盐的二氧化碳排放因子。企业也可采用供应商提供的数据或表 C.2 中的缺省值。

#### 6.2.4 购入和输出的电力、热力产生的排放

#### 6.2.4.1 计算公式

#### 6.2.4.1.1 购入电力产生的排放

企业购入电力所产生的二氧化碳排放量,按公式(8)计算:

式中：

$E_{\text{购入电},i}$  —— 核算期内核算单元  $i$  购入的电力所产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳( $t\text{CO}_2$ )计;



式中：

$AD_{\text{蒸汽}}$ ——蒸汽的热量,单位为吉焦(GJ);

$M_{a_{st}}$ ——蒸汽的质量,单位为吨(t);

$E_{n_{st}}$ ——蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓,单位为千焦每千克(kJ/kg),饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓分别参考表 C.3 和表 C.4,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)。

#### 6.2.4.3 排放因子数据获取

区域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相应区域电网数据。热力排放因子优先采用供热单位的实测值,也可按 0.11 tCO<sub>2</sub>/GJ 计算。

### 7 数据质量管理

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温室气体排放核算与报告工作;
- b) 根据不同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

报告主体应包括报告主体基本信息、温室气体排放量、活动数据及来源和排放因子数据及其来源;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。

对企业核算边界、产品及工艺流程、核算单元划分,以及温室气体排放源识别情况的详细说明(必要时应附表或附图)。

#### 8.3 温室气体排放量

报告主体应在阐述企业核算边界、核算单元划分、排放源识别的基础上,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、购入和输出的电力及热力所对应的排放量。

#### 8.4 活动数据及来源

报告主体应结合核算边界和排放源的识别情况,分别报告所核算的各个排放源的活动数据,并说明它们数据来源或资料凭据、监测方法、记录频率等。

报告主体如果还从事磷酸及磷酸盐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,应按照其他相关行业的企业温室气体排放核算和报告要求标准,一并报告其活动数据及来源。

#### 8.5 排放因子数据及来源

报告主体应分别报告各项活动数据对应的排放因子或排放因子相关计算参数。并说明它们的数据来源、参考出处、相关假设及其理由等。

报告主体如果还从事磷酸及磷酸盐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,应按照其他相关行业的企业温室气体排放核算和报告要求标准,一并报告其排放因子数据及来源。

#### 8.6 其他报告信息(如有)

外购绿色电力的使用等情况。

## 附录 A

(资料性)

## 磷酸及磷酸盐企业温室气体排放核算边界示意图

## A.1 磷酸生产企业

典型的热法磷酸及湿法净化磷酸生产企业温室气体排放核算边界示意图见图 A.1 和图 A.2。

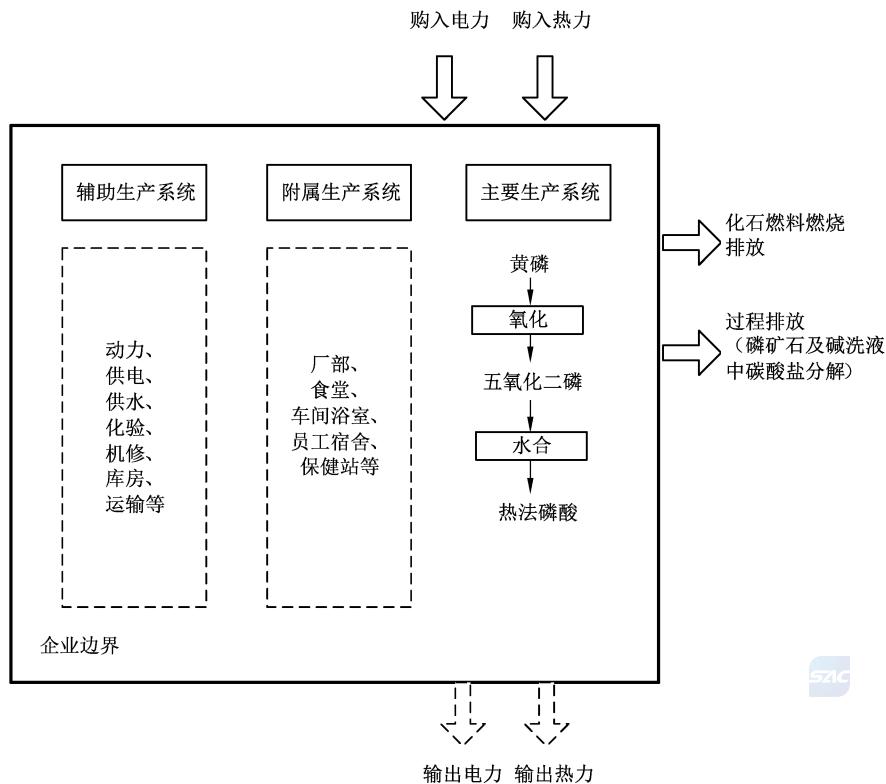


图 A.1 典型的热法磷酸生产企业温室气体排放核算边界示意图

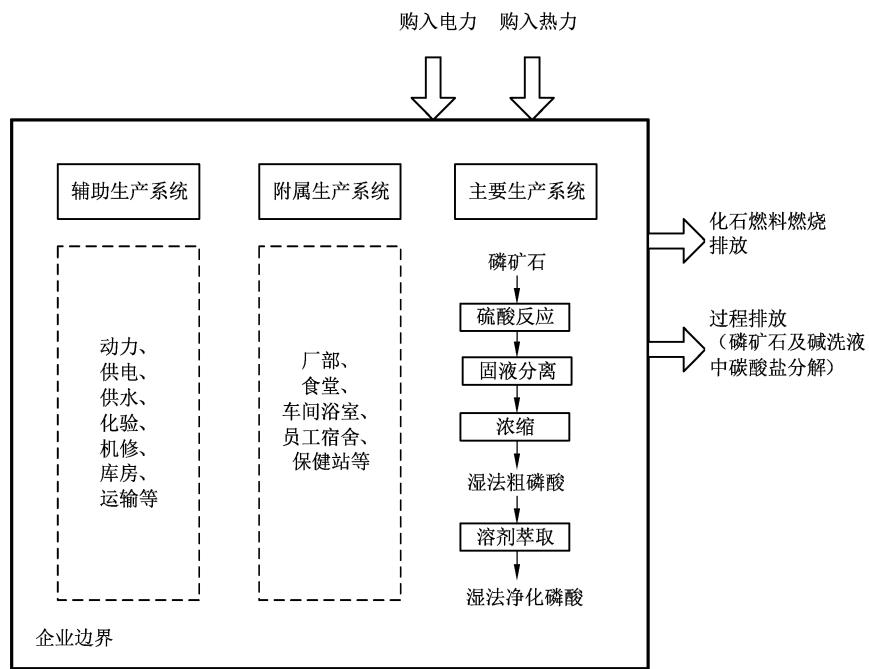


图 A.2 典型的湿法净化磷酸生产企业温室气体排放核算边界示意图

## A.2 磷酸盐生产企业

典型的磷酸盐生产企业温室气体排放核算边界示意图见图 A.3。

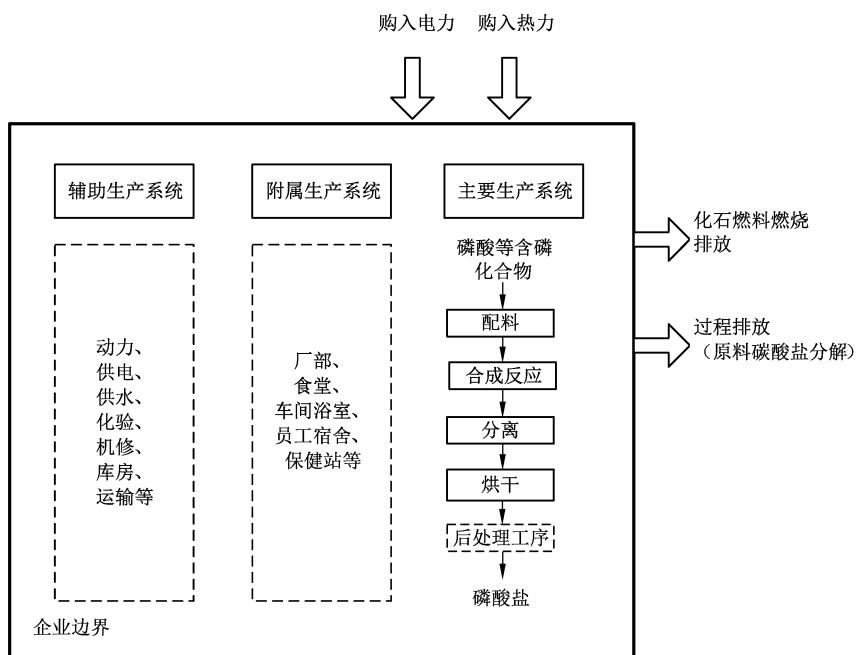


图 A.3 典型的磷酸盐生产企业温室气体排放核算边界示意图

附录 B  
(资料性)  
报告格式模板

磷酸及磷酸盐企业温室气体排放报告格式模板如下。

## 磷酸及磷酸盐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 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、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、其他需要说明的情况

本企业承诺对本报告的真实性负责。

法定代表人或授权代表(签字)：

年      月      日

表 B.1 报告主体\_\_\_\_\_年温室气体排放量汇总表

源类别		____号核算单元 tCO <sub>2</sub>	____号核算单元 tCO <sub>2</sub>	报告主体小计 tCO <sub>2</sub>
化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放				
过程排放	碳酸盐使用过程产生的二氧化碳排放			
	磷矿石中碳酸盐分解产生的二氧化碳排放			
购入和输出电力、热力产生的排放	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			
企业温室气体排放总量	不包括购入和输出的电力、热力所产生的二氧化碳排放			
	包括购入和输出的电力、热力所产生的二氧化碳排放			

表 B.2 \_\_\_\_\_号核算单元化石燃料燃烧的活动数据和排放因子数据一览表<sup>a</sup>

燃料品种 <sup>b</sup>	燃烧量 t 或 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	低位发热量 <sup>c</sup>		单位热值含碳量 <sup>c</sup> tC/GJ	碳氧化率	
		数值 GJ/t 或 GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	数据来源		数值 %	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	SZIC		<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
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

表 B.2 \_\_\_\_\_号核算单元化石燃料燃烧的活动数据和排放因子数据一览表<sup>a</sup>(续)

燃料品种 <sup>b</sup>	燃烧量 t 或 $10^4 \text{ Nm}^3$	低位发热量 <sup>c</sup>		单位热值含碳量 <sup>c</sup> tC/GJ	碳氧化率	
		数值 GJ/t 或 $GJ/10^4 \text{ Nm}^3$	数据来源		数值 %	数据来源
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	SAC		<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
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

<sup>a</sup> 对年排放达 1 万吨  $\text{CO}_2$  及以上的重点燃烧设施,宜单独填写本表,对其余的非重点燃烧设施可汇总填表。  
<sup>b</sup> 报告主体实际燃烧的能源品种如未在表中列出,自行加行一一列明并填报。  
<sup>c</sup> 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况填本报栏。

表 B.3 \_\_\_\_\_号核算单元碳酸盐使用过程分解的活动数据及排放因子一览表

碳酸盐原料种类 (批次) <sup>a</sup>	碳酸盐原料消耗量 t	碳酸盐组分 <sup>b</sup>	原料中碳酸盐组分 的纯度 %	碳酸盐组分的二氧化碳 排放因子 $t\text{CO}_2/t$ 碳酸盐组分	分解率 %

<sup>a</sup> 报告主体实际使用碳酸盐原料种类或批次名称;如有多种(批),自行分行一一列明。  
<sup>b</sup> 报告主体实际使用碳酸盐原料中的碳酸盐组分;如有多种,自行分行一一列明。

表 B.4 \_\_\_\_\_号核算单元磷矿石中碳酸盐分解的活动数据及排放因子一览表

磷矿石批次 <sup>a</sup>	磷矿石的消耗量 t	磷矿石中碳酸盐的二氧化碳排放因子 tCO <sub>2</sub> /t 磷矿石

<sup>a</sup> 报告主体实际使用磷矿石批次;如有多批,自行分行一一列明。

表 B.5 \_\_\_\_\_号核算单元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 <sup>a</sup>	电量 MW·h	排放因子 tCO <sub>2</sub> /(MW·h)	排放量 tCO <sub>2</sub>	电网区域
购入				
输出				
.....				

<sup>a</sup> 若报告主体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.6 \_\_\_\_\_号核算单元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 <sup>a</sup>	热量 GJ	排放因子 tCO <sub>2</sub> /GJ	排放量 tCO <sub>2</sub>
购入			
输出			
.....			

<sup>a</sup> 若报告主体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.4。

**表 C.1 常用化石燃料相关参数的缺省值**

化石燃料品种	计量单位	低位发热量 GJ/t 或 GJ/ $10^4$ Nm <sup>3</sup>	单位热值含碳量 $10^{-3}$ tC/GJ	化石燃料碳氧化率 %
固体化石燃料	无烟煤	t	26.7 <sup>a</sup>	27.4 <sup>b</sup>
	烟煤	t	19.570 <sup>c</sup>	26.1 <sup>b</sup>
	褐煤	t	11.9 <sup>a</sup>	28 <sup>b</sup>
	洗精煤	t	26.334 <sup>d</sup>	25.41 <sup>b</sup>
	其他洗煤	t	12.545 <sup>d</sup>	25.41 <sup>b</sup>
	型煤	t	17.460 <sup>c</sup>	33.6 <sup>b</sup>
	其他煤制品	t	17.460 <sup>d</sup>	33.6 <sup>b</sup>
	焦炭	t	28.435 <sup>d</sup>	29.5 <sup>b</sup>
	石油焦	t	32.5 <sup>a</sup>	27.50 <sup>b</sup>
液体化石燃料	原油	t	41.816 <sup>d</sup>	20.1 <sup>b</sup>
	燃料油	t	41.816 <sup>d</sup>	21.1 <sup>b</sup>
	汽油	t	43.070 <sup>d</sup>	18.9 <sup>b</sup>
	柴油	t	42.652 <sup>d</sup>	20.2 <sup>b</sup>
	一般煤油	t	43.070 <sup>d</sup>	19.6 <sup>b</sup>
	液化天然气	t	51.498 <sup>e</sup>	15.3 <sup>b</sup>
	液化石油气	t	50.179 <sup>d</sup>	17.2 <sup>b</sup>
	石脑油	t	44.5 <sup>a</sup>	20.0 <sup>b</sup>
	焦油	t	33.453 <sup>d</sup>	22.0 <sup>a</sup>
	粗苯	t	41.816 <sup>d</sup>	22.7 <sup>c</sup>
气体化石燃料	天然气	$10^4$ Nm <sup>3</sup>	389.31 <sup>d</sup>	15.3 <sup>b</sup>
	高炉煤气	$10^4$ Nm <sup>3</sup>	33.00 <sup>c</sup>	70.80 <sup>a</sup>
	转炉煤气	$10^4$ Nm <sup>3</sup>	84.00 <sup>c</sup>	49.60 <sup>c</sup>
	焦炉煤气	$10^4$ Nm <sup>3</sup>	179.81 <sup>d</sup>	13.58 <sup>b</sup>
	炼厂干气	t	45.998 <sup>d</sup>	18.2 <sup>b</sup>
	其他煤气	$10^4$ Nm <sup>3</sup>	52.270 <sup>d</sup>	12.2 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> 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。

<sup>b</sup> 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南(试行)》。

<sup>c</sup> 数据取值来源为《2005 中国温室气体清单研究》。

<sup>d</sup> 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2021》。

<sup>e</sup> 数据取值来源为 GB/T 2589—2020。

表 C.2 常见碳酸盐的二氧化碳质量分数缺省值

生产过程可能使用的碳酸盐	排放因子 tCO <sub>2</sub> /t
Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0.595 5
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0.414 9
CaCO <sub>3</sub>	0.439 7
MgCO <sub>3</sub>	0.522 0
NaHCO <sub>3</sub>	0.523 7
FeCO <sub>3</sub>	0.379 9
MnCO <sub>3</sub>	0.382 9
BaCO <sub>3</sub>	0.223 0
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0.318 4
SrCO <sub>3</sub>	0.298 0
CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0.477 3

表 C.3 饱和蒸汽热焓表

压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg	压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg
0.001	6.98	2 513.8	0.10	99.63	2 675.7
0.002	17.51	2 533.2	0.12	104.81	2 683.8
0.003	24.10	2 545.2	0.14	109.32	2 690.8
0.004	28.98	2 554.1	0.16	113.32	2 696.8
0.005	32.90	2 561.2	0.18	116.93	2 702.1
0.006	36.18	2 567.1	0.20	120.23	2 706.9
0.007	39.02	2 572.2	0.25	127.43	2 717.2
0.008	41.53	2 576.7	0.30	133.54	2 725.5
0.009	43.79	2 580.8	0.35	138.88	2 732.5
0.010	45.83	2 584.4	0.40	143.62	2 738.5
0.015	54.00	2 598.9	0.45	147.92	2 743.8
0.020	60.09	2 609.6	0.50	151.85	2 748.5
0.025	64.99	2 618.1	0.60	158.84	2 756.4
0.030	69.12	2 625.3	0.70	164.96	2 762.9
0.040	75.89	2 636.8	0.80	170.42	2 768.4
0.050	81.35	2 645.0	0.90	175.36	2 773.0
0.060	85.95	2 653.6	1.00	179.88	2 777.0
0.070	89.96	2 660.2	1.10	184.06	2 780.4
0.080	93.51	2 666.0	1.20	187.96	2 783.4
0.090	96.71	2 671.1	1.30	191.6	2 786.0

表 C.3 饱和蒸汽热焓表 (续)

压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg	压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg
1.40	195.04	2 788.4	7.00	285.8	2 771.4
1.50	198.28	2 790.4	8.00	294.98	2 757.5
1.60	201.37	2 792.2	9.00	303.31	2 741.8
1.40	204.3	2 793.8	10.0	310.96	2 724.4
1.50	207.1	2 795.1	11.0	318.04	2 705.4
1.90	209.79	2 796.4	12.0	324.64	2 684.8
2.00	212.37	2 797.4	13.0	330.81	2 662.4
2.20	217.24	2 799.1	14.0	336.63	2 638.3
2.40	221.78	2 800.4	15.0	342.12	2 611.6
2.60	226.03	2 801.2	16.0	347.32	2 582.7
2.80	230.04	2 801.7	17.0	352.26	2 550.8
3.00	233.84	2 801.9	18.0	356.96	2 514.4
3.50	242.54	2 801.3	19.0	361.44	2 470.1
4.00	250.33	2 799.4	20.0	365.71	2 413.9
5.00	263.92	2 792.8	21.0	369.79	2 340.2
6.00	275.56	2 783.3	22.0	373.68	2 192.5

表 C.4 过热蒸汽热焓表

单位为千焦每千克

温度	压力											
	0.01 MPa	0.1 MPa	0.5 MPa	1 MPa	3 MPa	5 MPa	7 MPa	10 MPa	14 MPa	20 MPa	25 MPa	30 MPa
0 °C	0	0.1	0.5	1	3	5	7.1	10.1	14.1	20.1	25.1	30
10 °C	42	42.1	42.5	43	44.9	46.9	48.8	51.7	55.6	61.3	66.1	70.8
20 °C	83.9	84	84.3	84.8	86.7	88.6	90.4	93.2	97	102.5	107.1	111.7
40 °C	167.4	167.5	167.9	168.3	170.1	171.9	173.6	176.3	179.8	185.1	189.4	193.8
60 °C	2 611.3	251.2	251.2	251.9	253.6	255.3	256.9	259.4	262.8	267.8	272	276.1
80 °C	2 649.3	335	335.3	335.7	337.3	338.8	340.4	342.8	346	350.8	354.8	358.7
100 °C	2 687.3	2 676.5	419.4	419.7	421.2	422.7	424.2	426.5	429.5	434	437.8	441.6
120 °C	2 725.4	2 716.8	503.9	504.3	505.7	507.1	508.5	510.6	513.5	517.7	521.3	524.9
140 °C	2 763.6	2 756.6	589.2	589.5	590.8	592.1	593.4	595.4	598	602	605.4	603.1
160 °C	2 802	2 796.2	2 767.3	675.7	676.9	678	679.2	681	683.4	687.1	690.2	693.3
180 °C	2 840.6	2 835.7	2 812.1	2 777.3	764.1	765.2	766.2	767.8	769.9	773.1	775.9	778.7

表 C.4 过热蒸汽热焓表 (续)

单位为千焦每千克

温度	压力											
	0.01 MPa	0.1 MPa	0.5 MPa	1 MPa	3 MPa	5 MPa	7 MPa	10 MPa	14 MPa	20 MPa	25 MPa	30 MPa
200 °C	2 879.3	2 875.2	2 855.5	2 827.5	853	853.8	854.6	855.9	857.7	860.4	862.8	856.2
220 °C	2 918.3	2 914.7	2 898	2 874.9	943.9	944.4	945.0	946	947.2	949.3	951.2	953.1
240 °C	2 957.4	2 954.3	2 939.9	2 920.5	2 823	1 037.8	1 038.0	1 038.4	1 039.1	1 040.3	1 041.5	1 024.8
260 °C	2 996.8	2 994.1	2 981.5	2 964.8	2 885.5	1 135	1 134.7	1 134.3	1 134.1	1 134	1 134.3	1 134.8
280 °C	3 036.5	3 034	3 022.9	3 008.3	2 941.8	2 857	1 236.7	1 235.2	1233.5	1 231.6	1 230.5	1 229.9
300 °C	3 076.3	3 074.1	3 064.2	3 051.3	2 994.2	2 925.4	2 839.2	1 343.7	1 339.5	1 334.6	1 331.5	1 329
350 °C	3 177	3 175.3	3 167.6	3 157.7	3 115.7	3 069.2	3 017.0	2 924.2	2 753.5	1 648.4	1 626.4	1 611.3
400 °C	3 279.4	3 278	3 217.8	3 264	3 231.6	3 196.9	3 159.7	3 098.5	3 004	2 820.1	2 583.2	2 159.1
420 °C	3 320.96	3 319.68	3 313.8	3 306.6	3 276.9	3 245.4	3 211.0	3 155.98	3 072.72	2 917.02	2 730.76	2 424.7
440 °C	3 362.52	3 361.36	3 355.9	3 349.3	3 321.9	3 293.2	3 262.3	3 213.46	3 141.44	3 013.94	2 878.32	2 690.3
450 °C	3 383.3	3 382.2	3 377.1	3 370.7	3 344.4	3 316.8	3 288.0	3 242.2	3 175.8	3 062.4	2 952.1	2 823.1
460 °C	3 404.42	3 403.34	3 398.3	3 392.1	3 366.8	3 340.4	3 312.4	3 268.58	3 205.24	3 097.96	2 994.68	2 875.26
480 °C	3 446.66	3 445.62	3 440.9	3 435.1	3 411.6	3 387.2	3 361.3	3 321.34	3 264.12	3 169.08	3 079.84	2 979.58
500 °C	3 488.9	3 487.9	3 483.7	3 478.3	3 456.4	3 433.8	3 410.2	3 374.1	3 323	3 240.2	3 165	3 083.9
520 °C	3 531.82	3 530.9	3 526.9	3 521.86	3 501.28	3 480.12	3 458.6	3 425.1	3 378.4	3 303.7	3 237	3 166.1
540 °C	3 574.74	3 573.9	3 570.1	3 565.42	3 546.16	3 526.44	3 506.4	3 475.4	3 432.5	3 364.6	3 340.7	3 241.7
550 °C	3 593.2	3 595.4	3 591.7	3 587.2	3 568.6	3 549.6	3 530.2	3 500.4	3 459.2	3 394.3	3 337.3	3 277.7
560 °C	3 618	3 617.22	3 613.64	3 609.24	3 591.18	3 572.76	3 554.1	3 525.4	3 485.8	3 423.6	3 369.2	3 312.6
580 °C	3 661.6	3 660.86	3 657.52	3 653.32	3 636.34	3 619.08	3 601.6	3 574.9	3 539.2	3 480.9	3 431.2	3 379.8
600 °C	3 705.2	3 704.5	3 701.4	3 697.4	3 681.5	3 665.4	3 649.0	3 624	3 589.8	3 536.9	3 491.2	3 444.2

**附录 D**  
**(资料性)**  
**数据质量控制计划模板**

磷酸及磷酸盐企业的温室气体数据质量控制计划模板如下。

\* \* \* \* 企业(或者其他经济组织)名称  
 温室气体排放数据质量控制计划

<b>A 数据质量控制计划的版本及修订</b>			
版本号	修订(发布)内容	修订(发布)时间	备注
<b>B 报告主体描述</b>			
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:
<b>报告主体简介</b>			
<p><b>1. 单位简介</b>          (至少包括成立时间、所有权状况、法人代表、组织机构图和厂区平面分布图)</p>			
<p><b>2. 主营产品</b>          (至少包括主营产品的名称及产品代码)</p>			
<p><b>3. 主营产品及生产工艺</b>          (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)</p>			

C 核算边界和主要排放设施描述				
4. 法人边界的核算和报告范围描述 <sup>1)</sup>				
5. 主要排放设施 <sup>2)</sup>				
5.1 与化石燃料燃烧排放相关的排放设施				
编号	排放设施名称	排放设施安装位置	排放过程及温室气体种类 <sup>3)</sup>	是否纳入配额管控范围
5.2 碳酸盐使用过程及磷矿石中碳酸盐分解相关的排放设施				
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 <sup>4)</sup>	是否纳入配额管控范围
5.3 主要耗电和耗热的设施 <sup>5)</sup>				
编号	设施名称	设施安装位置	是否纳入配额管控范围	
	SAC			

1) 按 GB/T 32151.45—2024 第 4 章“核算边界”的要求具体描述。

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

3) 例如燃煤过程产生的二氧化碳排放。

4) 例如碳酸钠使用过程分解产生的二氧化碳排放。

5) 该类设施,特别是耗电设施,只填写主要设施即可,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 化石燃料燃烧排放活动数据和排放因子的确定方式										
燃料种类	单位	数据的计算方法及获取方式 <sup>6)</sup>	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 <sup>7)</sup> A										
消耗量										
低位发热量										
单位热值含碳量										
含碳量										
碳氧化率	%									
燃料种类 B										
消耗量										
低位发热量										
单位热值含碳量										
含碳量										
碳氧化率	%									
燃料种类 C										
消耗量										
低位发热量										
单位热值含碳量										
含碳量										
碳氧化率										
.....										

## 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)。

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。

7) 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。

过程参数	参数描述	单位	数据的计算方法及获取方式 <sup>8)</sup>	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			
<b>碳酸盐使用过程分解的排放</b>										
参数 1	消耗量	t								
	碳酸钠组分的含量	%								
	碳酸钠组成的二氧化碳质量分数	tCO <sub>2</sub> /t								
参数 2	消耗量	t								
	碳酸锂组分的含量	%								
	碳酸锂组成的二氧化碳质量分数	tCO <sub>2</sub> /t		SACI						
参数 3	消耗量	t								
	磷矿石中的二氧化碳质量分数 <sup>9)</sup>	tCO <sub>2</sub> /t								
.....										

## 8) 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)。

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。

## 9) 按照 GB/T 1876 的规定进行检测。

D-3 购入和输出的电力、热力活动数据和排放因子的确定方式											
过程参数	参数描述	单位	数据的计算方法及获取方式 <sup>10)</sup>	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			
参数 1	购入电量	MW · h									
	购入电力排放因子	tCO <sub>2</sub> /(MW · h)									
参数 2	输出电量	MW · h									
	输出电力排放因子	tCO <sub>2</sub> (/MW · h)									
参数 3	购入热量	GJ	SAC								
	购入热力排放因子	tCO <sub>2</sub> /GJ									
参数 4	输出热量	GJ									
	输出热力排放因子	tCO <sub>2</sub> /GJ									
.....											

10) 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)。

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>——温室气体排放数据质量控制计划制定、温室气体排放报告专门人员的指定情况； ——数据质量控制计划的制定、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。</p>	
(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] ISO 14064-1 Greenhouse gases—Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals
  - [4] 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.
  - [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):发改办气候[2011]1041 号.
  - [6] 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.
  - [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] 政府间气候变化专门委员会(IPCC).IPCC 国家温室气体清单优良做法指南和不确定性管理.
  - [9] World Business Council for Sustainable Development, World Resources Institute. The GHG Protocol: Corporate Accounting and Reporting Standard: revised edition.
  - [10] CDM-Executive Board. Tool to determine the mass flow of a greenhouse gas in a gaseous stream.
-



