



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 32151.8—2023

代替 GB/T 32151.8—2015

## 碳排放核算与报告要求 第 8 部分：水泥生产企业

Requirements of the carbon emissions accounting and reporting—  
Part 8: Cement enterprise

2023-12-29 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 .....	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 .....	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) 水泥生产企业碳排放核算边界示意图 .....	13
附录 B (资料性) 报告模板 .....	15
附录 C (资料性) 相关参数缺省值 .....	24
附录 D (资料性) 数据质量控制计划模板 .....	26
附录 E (资料性) 替代燃料和协同处置废弃物燃烧产生的碳排放核算方法 .....	35
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《碳排放核算与报告要求》的第 8 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。

本文件代替 GB/T 32151.8—2015《温室气体排放核算与报告要求 第 8 部分：水泥生产企业》，与 GB/T 32151.8—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 将术语“燃料燃烧排放”更改为“化石燃料燃烧排放”并修改了定义(见 3.4, 2015 年版的 3.4)；
- b) 增加了“碳排放”“替代燃料”“替代原料”的术语和定义(见 3.2、3.11、3.12)；
- c) 增加了报告主体使用外购绿色电力的处理方式及替代燃料和协同处置废弃物单独报告的要求(见 4.1.1)；
- d) 增加了“熟料生产核算和报告范围”并增加了外购绿色电力的处理方式(见 4.2)；
- e) 增加了“计量与监测要求”(见第 5 章)；
- f) 更改了电力排放因子的获取要求(见 6.2.4.3, 2015 年版的 5.2.4.3、表 B.2)；
- g) 增加了“熟料生产碳排放核算步骤”和“熟料生产碳排放核算边界”(见 6.3、6.4)。

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国家发展和改革委员会提出。

本文件由中国建筑材料联合会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：中国建筑材料联合会、中国标准化研究院、北京国建联信认证中心有限公司、新疆天山水泥股份有限公司、华新水泥股份有限公司、唐山冀东水泥股份有限公司、中国葛洲坝集团水泥有限公司、四川峨胜水泥集团股份有限公司、新奥数能科技有限公司、中国计量科学研究院、清华大学、北京理工大学、天津水泥工业设计研究院有限公司、北京工业大学、中国国检测试控股集团股份有限公司、北京绿色交易所有限公司、郑州计量先进技术研究院、云南省计量测试技术研究院、中航信托股份有限

公司、高质标准化研究院(山东)有限公司、广东埃文低碳科技股份有限公司。

本文件主要起草人:阎晓峰、周丽玮、丁晴、尹靖宇、李晋梅、蒋德洪、杨宏兵、张迺嘉、郭利、姜雨生、杨丹、王胜杰、骆思贤、张岩、阮馨慧、王勇、魏一鸣、鲁传一、王秀龙、佟庆、张亮、刘宇、王灵秀、王辉军、刘猛、李虎、李志娟、李沛昇、陈丹晖、刘瑞芝、狄东仁、崔素萍、袁田、法文鹏、孟凡斌、黄琳、何仪。

本文件于 2015 年首次发布,本次为第一次修订。



## 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巨大挑战之一,并将在未来数十年内持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/T 32151《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/T 32151 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、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。



# 碳排放核算与报告要求

## 第 8 部分：水泥生产企业

### 1 范围

本文件规定了水泥生产企业的企业层级和熟料生产碳排放量的核算边界、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。

本文件适用于硅酸盐水泥熟料、通用水泥和特种水泥生产企业的企业层级和熟料生产碳排放量的核算和报告。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 176 水泥化学分析方法
- 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 6422 用能设备能量测试导则
- 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/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 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 35461 水泥生产企业能源计量器具配备和管理要求


### 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(CO<sub>2</sub>)。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.1, 有修改]

#### 3.2

##### **碳排放** carbon emissions

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

**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。

3.5

**过程排放 process emission**

在生产过程中由于碳酸盐原料分解产生的碳排放。

[来源:GB/T 32150—2015,3.8,有修改]

3.6

**购入的电力和热力产生的排放 emission from purchased electricity and heat**

企业消费的购入电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

注:热力包括蒸汽、热水。

[来源:GB/T 32150—2015,3.9]

3.7

**输出的电力和热力产生的排放 emission from exported of 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。

注:热力包括蒸汽、热水。

[来源:GB/T 32150—2015,3.10,有修改]

3.8

**活动数据 activity data**

导致碳排放的生产或消费活动量的表征值。

注:包括水泥和熟料生产过程中各种化石燃料的消耗量和低位发热量、熟料产量、原材料消耗量、熟料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量、各类非碳酸盐替代原料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量、购入和输出的电力和热力等。

[来源:GB/T 32150—2015,3.12,有修改]

3.9

**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。

注:包括各种化石燃料的单位热值含碳量和碳氧化率、电力和热力排放因子等。

[来源:GB/T 32150—2015,3.13,有修改]

3.10

**碳氧化率 carbon oxidation rate**

燃料中的碳在燃烧过程中被完全氧化的百分比。

[来源:GB/T 32150—2015,3.14]

3.11

**替代燃料 alternative fuel**

熟料生产过程中,替代传统化石燃料入窑燃烧的可燃物。

注1:包括但不限于炭黑、生活垃圾衍生燃料(RDF)、生物质替代燃料等。

注2:煤矸石用于生料配料时作为以替代原料,用于燃料入窑时作为化石燃料。

3.12

**非碳酸盐替代原料 non-carbonate alternative materials**

在熟料生产中替代天然碳酸盐矿石原料的非碳酸盐废弃物。

注 1：主要为工业废渣、经过高温煅烧废渣、或明确不含碳酸钙或碳酸镁的原料。

注 2：包括但不限于电石渣、氧化铝石灰渣、镁渣、钢渣、黄磷渣、矿渣、钒钛渣、硅钙渣、铜渣、硫酸渣、铅锌渣、镍渣、铁合金渣、赤泥、气化炉渣、煤渣(电厂及其他行业煤燃烧后的炉渣)、飞灰、粉煤灰、火山灰、脱硫石膏、磷石膏、钛石膏、氟石膏、硼石膏、柠檬酸渣、模型石膏、造纸白泥、铸造废砂、烟尘灰、萤石、建筑垃圾、污泥等。

## 4 核算边界

### 4.1 企业层级核算和报告范围

#### 4.1.1 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，辅助生产系统包括供电、机修、供水、供气、供热、制冷、仪修、照明、库房和厂内原料场地以及安全、环保(脱硫脱硝、协同处置)等装置及设施，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)。

水泥生产企业和熟料生产企业碳排放核算和报告范围主要包括化石燃料燃烧排放、过程排放、购入和输出的电力和热力产生的排放。水泥粉磨站企业、未使用碳酸盐原料的完整水泥生产企业和熟料生产企业核算和报告范围主要包括化石燃料燃烧排放、购入和输出的电力和热力产生的排放。报告主体企业层级碳排放核算边界见附录 A。

如果报告主体涉及替代燃料和协同处置废弃物燃烧产生的碳排放，应单独报告。如果报告主体涉及使用外购绿色电力，不应直接扣减，应单独进行报告。如果报告主体涉及碳捕集、利用与封存(CCUS)等本文件规定核算范围外的碳减排量，宜单独报告并明确核算方法。

如果报告主体除水泥生产外还存在其他产品生产活动(如矿山开采等)，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，则应按其他相关行业企业层级的碳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。

#### 4.1.2 化石燃料燃烧排放

核算边界内煤、柴油、汽油、天然气等化石燃料在各种类型的固定源(主要有水泥窑等)或移动源(厂内机动车辆)中发生氧化燃烧过程产生的碳排放。

#### 4.1.3 过程排放

核算边界内熟料生产过程中石灰石等碳酸盐原料在水泥窑中煅烧分解产生的碳排放，不包括窑炉排气筒(窑头)粉尘和旁路放风粉尘对应的碳酸盐分解产生的碳排放、生料中非燃料碳煅烧产生的碳排放。

#### 4.1.4 购入的电力和热力产生的排放

水泥生产企业购入的电力、热力(蒸汽、热水等)所对应的生产环节产生的碳排放。

#### 4.1.5 输出的电力和热力产生的排放

水泥生产企业输出的电力、热力(蒸汽、热水等)所对应的生产环节产生的碳排放。

### 4.2 熟料生产核算和报告范围

#### 4.2.1 通则

熟料生产核算边界为从原燃料进入生产厂区到熟料入库为止的主要生产系统和辅助生产系统，不

包括附属生产系统以及石灰石破碎、基建、技改、自备电厂及储能等。其中,主要生产系统包括用于熟料生产的原燃料预处理、生料制备、煤粉制备、熟料烧成;辅助生产系统包括除尘、脱硫、脱硝、协同处置及余热发电系统、机修车间、空压车站、化验室、中控室、生产照明等。

如果熟料生产涉及替代燃料和协同处置废弃物燃烧产生的碳排放,应单独报告。如果生产涉及使用外购绿色电力,不应直接扣减,应单独进行报告。熟料生产碳排放核算边界见附录 A 中虚线框内部分,报告格式见附录 B。

#### 4.2.2 熟料生产消耗化石燃料燃烧排放

熟料生产消耗的化石燃料在主要生产系统和辅助生产系统中发生氧化燃烧过程产生的碳排放,不包括应急柴油发电机组、移动源、食堂等其他设施消耗化石燃料产生的碳排放,也不包含替代燃料或协同处置废弃物燃烧产生的碳排放。

#### 4.2.3 熟料生产过程排放

熟料生产过程中石灰石等碳酸盐原料在水泥窑中煅烧分解产生的碳排放,不包括窑炉排气筒(窑头)粉尘和旁路放风粉尘对应的碳酸盐分解产生的碳排放、生料中非燃料碳煅烧产生的碳排放。

#### 4.2.4 熟料生产净消耗电力产生的排放

熟料生产净消耗电力(不含余热电站发电量、可再生能源发电直供电量)所对应的电力生产环节产生的碳排放。

### 5 计量与监检测要求

#### 5.1 参数识别

企业碳排放计量与监检测参数的类型和方法应符合表 1。

表 1 企业碳排放计量与监检测参数类型和方法

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	水泥生产过程中固定源及厂内移动源消耗的各类化石燃料燃烧产生的碳排放	化石燃料消耗量	地磅、皮带秤、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
过程排放	熟料生产过程石灰石等碳酸盐原料煅烧分解产生的碳排放	生料消耗量、原料消耗量	地磅、皮带秤
		熟料产量	盘库数据与生料消耗量、生料料耗比折算
		熟料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)含量 非碳酸盐替代原料中的氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)含量	GB/T 176
购入和输出的电力和热力产生的排放	购入和输出的电力产生的碳排放	购入和输出电量、消耗电量	电表
	购入和输出的热力产生的碳排放	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
		购入和输出热量、热水温度	流量仪表、温度仪表

## 5.2 化石燃料燃烧排放计量与监检测要求

### 5.2.1 化石燃料消耗量计量监测要求

企业应按 GB 17167 和 GB/T 35461 的规定配备化石燃料计量器具,化石燃料消耗量的计量监测要求应符合表 2。

表 2 化石燃料消耗量计量监测要求

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
固态燃料	0.1	检定/校准	1次/12个月	每批次	每批次
	0.5	检定/校准	1次/12个月	连续	每月
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
气态燃料	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每月

### 5.2.2 低位发热量检测要求

企业应按照 GB/T 213 对每批次进厂燃煤低位发热量进行检测,燃煤月度平均低位发热量数值采用每批次检测数据加权计算得到,权重为每批次煤量,并与对应的消耗状态保持一致。

燃油和燃气的低位发热量检测应按照 GB/T 384、GB/T 11062。

## 5.3 过程排放计量与监检测要求

### 5.3.1 熟料产量和原材料消耗量的计量与监检测要求

熟料产量根据熟料消耗及库存确定。非碳酸盐替代原料消耗量根据进厂计量数据及月底盘库量确定,并做好相应的台账。计量器具应符合 GB/T 23111 的要求。

### 5.3.2 熟料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)含量的检测要求

熟料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量分析应按照 GB/T 176 规定的方法对每日生产熟料量进行化学成分检测,取加权平均值,并做好相应的台账。

### 5.3.3 非碳酸盐替代原料中的氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)含量的检测要求

非碳酸盐替代原料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量分析应按照 GB/T 176 规定的方法对每批次非碳酸盐替代原料进行化学成分检测。

## 5.4 购入和输出的电力和热力计量与监检测要求

企业应按 GB 17167 和 GB/T 35461 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

企业应加强碳排放相关计量监测管理工作,包括但不限于。

- 应设立专人负责碳排放计量器具的管理,负责计量器具的配备、使用、检定(校准)、维修及报废等管理工作。
- 企业碳排放计量管理人员、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) 应建立计量器具一览表,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/T 6422、GB/T 15316 中关于用能设备的能源监测要求。
- e) 应建立碳排放相关计量器具档案,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) 企业的计量器具,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)。
- 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

碳排放核算和报告的工作流程包括以下步骤:

- a) 识别企业层级/熟料生产的碳排放源;
- b) 制定企业层级/熟料生产的数据质量控制计划;
- c) 收集企业层级/熟料生产的活动数据,选择和获取排放因子数据;
- d) 计算企业层级的化石燃料燃烧排放量、过程排放量、购入和输出的电力和热力所对应的排放量/熟料生产的化石燃料燃烧排放量、过程排放量、净消耗电力所对应的排放量;
- e) 汇总计算企业层级碳排放总量/熟料生产的碳排放量。

### 6.2 企业层级碳排放核算方法

#### 6.2.1 通则

报告主体企业层级的碳排放总量按公式(1)计算。

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

式中:

- $E$  ——企业层级的碳排放总量,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;
- $E_{\text{燃烧}}$  ——企业层级的化石燃料燃烧产生的碳排放量,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;
- $E_{\text{过程}}$  ——熟料生产过程中碳酸盐分解产生的碳排放量,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;
- $E_{\text{购入电}}$  ——企业层级购入的电力产生的碳排放量,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;
- $E_{\text{购入热}}$  ——企业层级购入的热力产生的碳排放量,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;
- $E_{\text{输出电}}$  ——企业层级输出的电力产生的碳排放量,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;
- $E_{\text{输出热}}$  ——企业层级输出的热力产生的碳排放量,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计。

#### 6.2.2 化石燃料燃烧排放

##### 6.2.2.1 计算公式

化石燃料燃烧产生的碳排放量按公式(2)计算。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$i$  ——化石燃料类型代号;

$AD_i$  ——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;

$EF_i$  ——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( $\text{tCO}_2/\text{GJ}$ )计,按公式(4)计算。

$$AD_i = \text{NCV}_i \times \text{FC}_i \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$\text{NCV}_i$  ——核算和报告期内第  $i$  种化石燃料的平均低位发热量。对于固体或液体燃料,单位为吉焦每吨( $\text{GJ}/\text{t}$ );对于气体燃料,单位为吉焦每万标立方米( $\text{GJ}/10^4 \text{Nm}^3$ );

$\text{FC}_i$  ——核算和报告期内第  $i$  种化石燃料的净消耗量。对于固体或液体燃料,单位为吨( $\text{t}$ );对于气体燃料,单位为万标立方米( $10^4 \text{Nm}^3$ )。

$$EF_i = \text{CC}_i \times \text{OF}_i \times \frac{44}{12} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$\text{CC}_i$  ——第  $i$  种化石燃料的单位热值含碳量,以吨碳每吉焦( $\text{tC}/\text{GJ}$ )计;

$\text{OF}_i$  ——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。

### 6.2.2.2 活动数据获取

各种化石燃料的消耗量应根据核算和报告期内生产所消耗的计量数据来确定。燃煤消耗量采用每批次进厂煤计量数据。燃油、燃气消耗量应至少每月测量。

企业应按照 5.2.2 要求获取每批次进厂燃煤低位发热量。当某批次燃煤低位发热量无实测或测定方法不符合要求时,该批次燃煤低位发热量宜取附录 C 中表 C.1 提供的缺省值。

燃油和燃气的低位发热量检测应按照 GB/T 384、GB/T 11062,不具备实测条件的宜采用表 C.1 提供的缺省值。

### 6.2.2.3 排放因子数据获取

企业可采用表 C.1 中的单位热值含碳量和碳氧化率缺省值。

## 6.2.3 过程排放

### 6.2.3.1 计算公式

熟料生产过程中石灰石等碳酸盐原料在水泥窑中煅烧分解产生的碳排放量按公式(5)计算。

$$E_{\text{过程}} = Q \times \left[ (\text{FR}_1 - \text{FR}_{10}) \times \frac{44}{56} + (\text{FR}_2 - \text{FR}_{20}) \times \frac{44}{40} \right] \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$Q$  ——熟料产量,单位为吨( $\text{t}$ );

$\text{FR}_1$  ——熟料中氧化钙( $\text{CaO}$ )的含量, %;

$\text{FR}_{10}$  ——熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化钙( $\text{CaO}$ )的含量, %,按公式(6)计算;

$\text{FR}_2$  ——熟料中氧化镁( $\text{MgO}$ )的含量, %;

$\text{FR}_{20}$  ——熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化镁( $\text{MgO}$ )的含量, %,按公式(7)计算;

$\frac{44}{56}$  —— 二氧化碳(CO<sub>2</sub>)与氧化钙(CaO)之间的相对分子质量换算;

$\frac{44}{40}$  —— 二氧化碳(CO<sub>2</sub>)与氧化镁(MgO)之间的相对分子质量换算。

$$FR_{10} = \frac{\sum Q_{1i} \times FR_{1i}}{Q} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$Q_{1i}$  —— 第  $i$  种非碳酸盐替代原料消耗量,单位为吨(t);

$FR_{1i}$  —— 第  $i$  种非碳酸盐替代原料中氧化钙(CaO)的含量,%。

$$FR_{20} = \frac{\sum Q_{2i} \times FR_{2i}}{Q} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$FR_{2i}$  —— 第  $i$  种非碳酸盐替代原料中氧化镁(MgO)的含量,%。

### 6.2.3.2 活动数据获取

熟料产量根据熟料消耗量和库存变化确定,可用“熟料消耗量+出厂熟料数量+期末库存-期初库存”及生料消耗量和料耗比进行校核。对于无法按照上述方式获得,如存在多条熟料生产线共用熟料库等情况,各熟料生产线的熟料产量可根据各生产线生料消耗量分摊获得。各种替代原料消耗根据计量数据及月底盘库量确定。

核算和报告期内,熟料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量以及各类非碳酸盐替代原料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量应分别按照 5.3.2 和 5.3.3 规定的方法进行检测。熟料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的月平均含量通过加权平均计算获得,权重为每日熟料产量。非来源于碳酸盐分解的氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的月平均含量通过加权平均计算获得,权重为每批非碳酸盐替代原料进厂量;非来源于碳酸盐分解的氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的年平均含量通过加权平均计算获得,权重为每月非碳酸盐替代原料消耗量。某批次非碳酸盐替代原料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量无检测数据时,计为“0”。

### 6.2.4 购入和输出的电力和热力产生的排放

#### 6.2.4.1 计算公式

报告主体企业层级购入电力产生的碳排放量按公式(8)计算。

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

式中:

$AD_{\text{购入电}}$  —— 核算和报告期内报告主体企业层级购入的电量,单位为兆瓦时(MW·h);

$EF_{\text{电}}$  —— 全国电网年平均供电排放因子,以吨二氧化碳每兆瓦时[tCO<sub>2</sub>/(MW·h)]计。

报告主体企业层级购入热力产生的碳排放量按公式(9)计算。

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

式中:

$AD_{\text{购入热}}$  —— 核算和报告期内报告主体企业层级购入的热量,单位为吉焦(GJ);

$EF_{\text{热}}$  —— 热力排放因子,以吨二氧化碳每吉焦(tCO<sub>2</sub>/GJ)计。

报告主体企业层级输出电力产生的碳排放量按公式(10)计算。

$$E_{\text{输出电}} = AD_{\text{输出电}} \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots (10)$$

式中：

$AD_{\text{输出电}}$ ——核算和报告期内报告主体企业层级输出的电量,单位为兆瓦时(MW·h)。  
报告主体企业层级输出热力产生的碳排放量按公式(11)计算。

$$E_{\text{输出热}} = AD_{\text{输出热}} \times EF_{\text{热}} \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中：

$AD_{\text{输出热}}$ ——核算和报告期内报告主体企业层级输出的热量,单位为吉焦(GJ)。

#### 6.2.4.2 活动数据获取

购入和输出电力和热力数据优先采用企业电表、热力表记录的读数为准,数据不可得时也可采用供应商提供的发票或者结算单等结算凭证上的数据。

#### 6.2.4.3 排放因子数据获取

全国电网年平均供电排放因子选用国家主管部门最近年份公布的全国统一电网平均  $\text{CO}_2$  排放因子。热力排放因子优先采用供热单位的实测值,若无实测值,宜取表 C.2 中缺省值。

### 6.3 熟料生产碳排放核算方法

#### 6.3.1 通则

熟料生产碳排放量按公式(12)计算。

$$E_{\text{ck}} = E_{\text{ck燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{ck电}} \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中：

$E_{\text{ck}}$ ——熟料生产的碳排放量,以吨二氧化碳( $\text{tCO}_2$ )计；

$E_{\text{ck燃烧}}$ ——熟料生产的化石燃料燃烧碳排放量,以吨二氧化碳( $\text{tCO}_2$ )计；

$E_{\text{ck电}}$ ——熟料生产净消耗电力所产生的碳排放量,以吨二氧化碳( $\text{tCO}_2$ )计。

#### 6.3.2 化石燃料燃烧排放

##### 6.3.2.1 计算公式

熟料生产化石燃料燃烧产生的碳排放量按公式(13)计算。

$$E_{\text{ck燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_{\text{cki}} \times EF_i) \quad \dots\dots\dots(13)$$

式中：

$AD_{\text{cki}}$ ——核算和报告期内熟料生产消耗的第  $i$  种化石燃料的活动数据,单位为吉焦(GJ),按公式(14)计算。

$$AD_{\text{cki}} = NCV_{\text{cki}} \times FC_{\text{cki}} \quad \dots\dots\dots(14)$$

式中：

$NCV_{\text{cki}}$ ——核算和报告期内熟料生产第  $i$  种化石燃料的平均低位发热量。对于固体或液体燃料,单位为吉焦每吨(GJ/t);对于气体燃料,单位为吉焦每万标立方米( $\text{GJ}/10^4 \text{Nm}^3$ );

$FC_{\text{cki}}$ ——核算和报告期内熟料生产第  $i$  种化石燃料的净消耗量。对于固体或液体燃料,单位为吨(t);对于气体燃料,单位为万标立方米( $10^4 \text{Nm}^3$ )。

##### 6.3.2.2 活动数据获取

熟料生产消耗的化石燃料包括熟料生产烘干原燃料、烧成熟料入窑和入分解炉的消耗量,以及点火用油或气量。各种化石燃料的消耗量及低位发热量获取要求按照 6.2.2.2。

6.3.2.3 排放因子数据获取

单位热值含碳量和碳氧化率获取要求按照 6.2.2.3。

6.3.3 过程排放

6.3.3.1 计算公式

熟料生产过程中石灰石等碳酸盐原料在水泥窑中煅烧分解产生的碳排放量按公式(5)计算。

6.3.3.2 活动数据获取

熟料产量、各种非碳酸盐替代原料的消耗量、熟料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量、各类非碳酸盐替代原料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量获取要求按照 6.2.3.2。

6.3.4 净消耗电力产生的排放

6.3.4.1 计算公式

熟料生产净消耗电力产生的碳排放量按公式(15)计算。

$$E_{\text{ck电}} = AD_{\text{ck电}} \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots(15)$$

式中:

AD<sub>ck电</sub>——核算和报告期内熟料生产净消耗电量,单位为兆瓦时(MW·h),按公式(16)计算;

EF<sub>电</sub>——全国电网年平均供电排放因子,以吨二氧化碳每兆瓦时[tCO<sub>2</sub>/(MW·h)]计。

$$AD_{\text{ck电}} = AD_{\text{ck消耗}} - AD_{\text{余热}} - AD_{\text{ck可再生}} \dots\dots\dots(16)$$

式中:

AD<sub>ck消耗</sub>——核算和报告期内熟料生产消耗的电量,单位为兆瓦时(MW·h);

AD<sub>余热</sub>——核算和报告期内余热电站发电量,单位为兆瓦时(MW·h);

AD<sub>ck可再生</sub>——核算和报告期内熟料生产消耗的企业边界内可再生能源发电直供电量,单位为兆瓦时(MW·h)。

6.3.4.2 活动数据获取

若熟料生产各类型电力消耗可单独计量,应根据电表记录的读数获取。若熟料生产各类型电力消耗无法单独计量,可根据熟料生产消耗电量与全厂总消耗电量比例,分摊计算得到熟料生产消耗的各类型电力消耗量。熟料生产消耗的企业边界内可再生能源发电直供电量应被证明真正用于熟料生产,否则不应扣减。当厂区内存在回转窑余热发电时,应从该熟料生产线用电中扣除余热电站发电量。

6.3.4.3 排放因子数据获取

全国电网年平均供电排放因子按照 6.2.4.3。

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碳排放核算和报告工作;
- 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,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、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等。

报告主体基本信息还应包括核算边界、主营产品及工艺流程以及排放源识别情况的详细说明(必要时附表和附图)。

### 8.3 企业层级报告内容

#### 8.3.1 企业层级碳排放总量

报告主体应报告其在报告年度碳排放总量,并分别报告化石燃料燃烧排放、过程排放、报告主体购入和输出的电力和热力产生的排放。若有替代燃料和协同处置废弃物燃烧产生的碳排放,可参见附录 E 单独核算并报告。

#### 8.3.2 活动数据及其来源

报告主体应报告其在报告年度内生产所使用的各种化石燃料的消耗量和相应的低位发热量、熟料产量、替代非碳酸盐替代原料消耗量、熟料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量、各类非碳酸盐替代原料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量、购入和输出的电力和热力,并说明这些数据的来源。

报告主体如果除水泥外还生产其他产品,并存在本文件未涵盖的碳排放环节,则应按照其他相关行业的企业碳排放核算与报告要求,一并报告其活动数据及来源。

#### 8.3.3 排放因子及其来源

报告主体应报告其在报告年度内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、全国电网年平均供电排放因子和热力排放因子。

报告主体如果还从事除水泥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,则排放报告还应按照其他相关行业的企业碳排放核算和报告要求,一并报告其排放因子数据及来源。

#### 8.3.4 其他报告信息

报告主体应报告外购绿色电力使用情况、替代燃料和协同处置废弃物燃烧产生的碳排放,宜报告 CCUS 等其他碳减排量等。

## 8.4 熟料生产报告内容

### 8.4.1 熟料生产碳排放量

报告主体应报告其在报告年度内熟料生产碳排放量,并分别报告熟料生产化石燃料燃烧排放、过程排放、净消耗电力产生的排放。

### 8.4.2 活动数据及其来源

报告主体应报告其在报告年度内熟料生产所使用的各种化石燃料的消耗量和相应的低位发热量、熟料产量、非碳酸盐替代原料消耗量、熟料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量、各类非碳酸盐替代原料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量、净消耗的电力,并说明这些数据的来源。

### 8.4.3 排放因子及其来源

报告主体应分别报告其在报告年度内熟料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及全国电网年平均供电排放因子。

### 8.4.4 其他报告信息

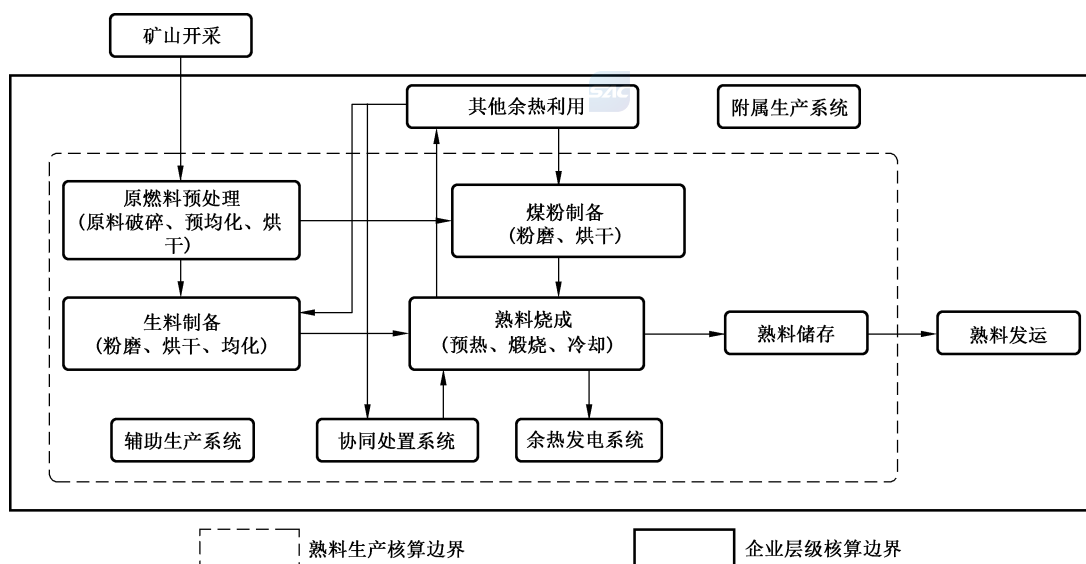
报告主体应报告外购绿色电力使用情况、替代燃料和协同处置废弃物燃烧产生的碳排放等。

附录 A

(资料性)

水泥生产企业碳排放核算边界示意图

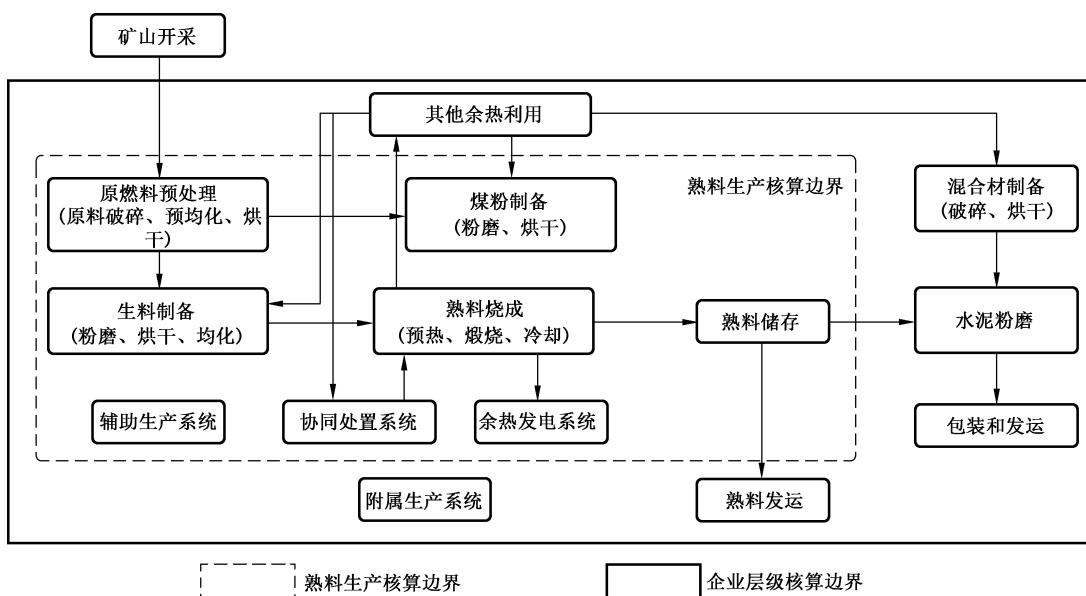
熟料生产企业碳排放核算边界示意图见图 A.1。



注：不含与熟料生产无关的能源消耗产生的碳排放。

图 A.1 熟料生产企业碳排放核算边界示意图

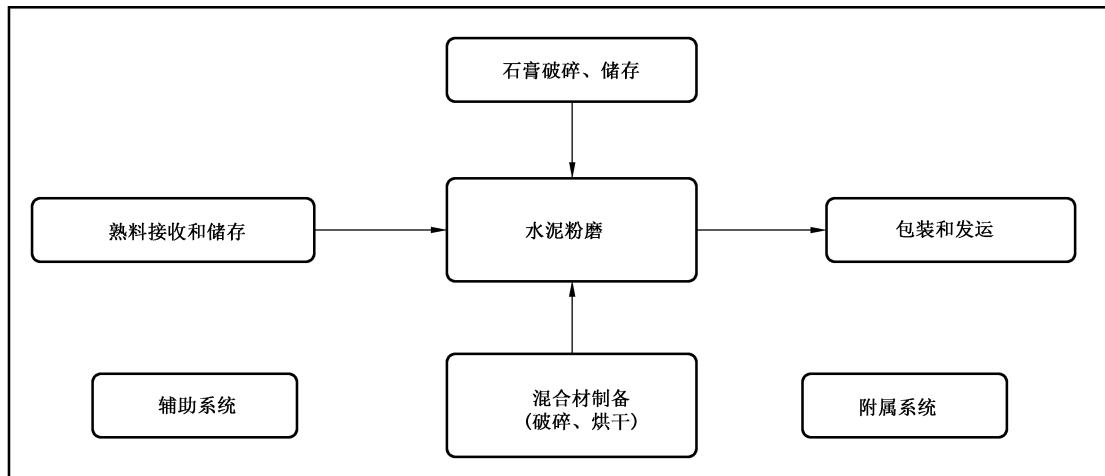
水泥生产企业的碳排放核算边界示意图见图 A.2。



注：不含与水泥生产无关的能源消耗产生的碳排放。

图 A.2 水泥生产企业的碳排放核算边界示意图

水泥粉磨企业层级碳排放核算边界示意图见图 A.3。



注：不含与水泥生产无关的能源消耗产生的碳排放。

图 A.3 水泥粉磨企业层级碳排放核算边界示意图



附 录 B  
(资料性)  
报告模板

水泥生产企业碳排放报告格式模板如下。

## 水泥生产企业碳排放报告

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.8。现将有关情况报告如下:

- 一、报告主体基本情况
- 二、企业层级碳报告内容
  - (一)企业层级碳排放总量
  - (二)活动数据及来源说明
  - (三)排放因子数据及来源说明
  - (四)其他报告信息
- 三、熟料生产报告内容
  - (一)熟料生产碳排放量
  - (二)活动数据及来源说明
  - (三)排放因子数据及来源说明
  - (四)其他报告信息
- 四、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 报告主体企业层级\_\_\_\_年度碳排放量报告

排放源类别		排放量 tCO <sub>2</sub>
化石燃料燃烧碳排放		
过程碳排放量		
购入电力产生的碳排放		
输出电力产生的碳排放		
购入热力产生的碳排放		
输出热力产生的碳排放		
企业层级碳排放总量	不包括购入和输出的电力和热力产生的碳排放	
	包括购入和输出的电力和热力产生的碳排放	

SAC

表 B.2 企业层级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 <sup>a</sup>	消费量 t 或 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>		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
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	
水泥生产用烟煤			<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	
煤泥			<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	
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	
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	
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	
焦油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值		<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值	
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	
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	
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	
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 <sup>a</sup>			<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> 实际燃烧的能源品种未在表中列出请自行添加。

表 B.3 过程排放的活动数据和排放因子数据一览表

参数名称	量值	单位
熟料产量		t
熟料中氧化钙(CaO)含量		%
熟料中氧化镁(MgO)含量		%
非碳酸盐替代原料 1 名称		—
非碳酸盐替代原料 1 消耗量		t
非碳酸盐替代原料 1 中氧化钙(CaO)的含量		%
非碳酸盐替代原料 1 中氧化镁(MgO)的含量		%
非碳酸盐替代原料 2 名称		—
非碳酸盐替代原料 2 消耗量		t
非碳酸盐替代原料 2 中氧化钙(CaO)的含量		%
非碳酸盐替代原料 2 中氧化镁(MgO)的含量		%
熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化钙(CaO)含量		%
熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化镁(MgO)含量		%

表 B.4 企业层级购入和输出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 <sub>2</sub> /MWh	排放量 tCO <sub>2</sub>
购入			
输出			

表 B.5 企业层级购入和输出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。

表 B.6 熟料生产\_\_\_\_\_年度碳排放量汇总表

生产线名称	数据项	单位	数据值
生产线 1	熟料种类	—	
	熟料产量	t	
	水泥窑运行小时数	h	
	化石燃烧燃料排放量	tCO <sub>2</sub>	

表 B.6 熟料生产\_\_\_\_\_年度碳排放量汇总表 (续)

生产线名称	数据项	单位	数据值
生产线 1	过程排放量	tCO <sub>2</sub>	
	净消耗电力产生的排放量	tCO <sub>2</sub>	
	二氧化碳排放量	tCO <sub>2</sub>	
生产线 2	熟料种类	—	
	熟料产量	t	
	水泥窑运行小时数	h	
	化石燃烧燃料排放量	tCO <sub>2</sub>	
	过程排放量	tCO <sub>2</sub>	
	净消耗电力产生的排放量	tCO <sub>2</sub>	
	二氧化碳排放量	tCO <sub>2</sub>	
所有生产线二氧化碳排放量		tCO <sub>2</sub>	

表 B.7 熟料生产化石燃料燃烧的活动数据和排放因子数据一览表

生产线名称	燃料品种 <sup>a</sup>	消费量 t 或 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>		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
生产线 1	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
	水泥生产用烟煤			<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
	煤泥			<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
	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
	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
	焦油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
	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
	其他能源品种 <sup>a</sup>			<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.7 熟料生产化石燃料燃烧的活动数据和排放因子数据一览表 (续)

生产线名称	燃料品种 <sup>a</sup>	消费量 t 或 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>		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
生产线 2	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
	水泥生产用烟煤			<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
	煤泥			<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
	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
	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
	焦油			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值			<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值
	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
	其他能源品种 <sup>a</sup>			<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> 实际燃烧的能源品种如未在表中列出请自行添加。

表 B.8 熟料生产净消耗电力对应的活动数据一览表

生产线名称	项目	电量 MW·h
生产线 1	熟料生产消耗电量	
	余热电站发电量	
	企业边界内可再生能源发电直供电量	
生产线 2	熟料生产消耗电量	
	余热电站发电量	
	企业边界内可再生能源发电直供电量	

附 录 C  
(资料性)  
相关参数缺省值

常用化石燃料相关参数缺省值见表 C.1。

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 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	单位热值含碳量 tC/GJ	燃料碳氧化率 %
固体 燃料	无烟煤	t	26.700 <sup>c</sup>	27.4 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	99 <sup>b</sup> (水泥窑) 95 <sup>f</sup> (工业锅炉) 91 <sup>f</sup> (其他燃烧设备)
	水泥生产用烟煤	t	25.909 <sup>f</sup>	26.1 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	褐煤	t	11.9 <sup>c</sup>	28 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	洗精煤	t	26.344 <sup>a</sup>	25.41 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	其他洗煤	t	12.545 <sup>a</sup>	25.41 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	型煤	t	17.460 <sup>d</sup>	33.6 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	其他煤制品	t	17.460 <sup>e</sup>	33.6 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	焦炭	t	28.435 <sup>a</sup>	29.5 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	石油焦	t	32.5 <sup>c</sup>	27.50 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
液体 燃料	原油	t	41.816 <sup>a</sup>	20.1 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
	燃料油	t	41.816 <sup>a</sup>	21.1 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	汽油	t	43.070 <sup>a</sup>	18.9 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	柴油	t	42.652 <sup>a</sup>	20.2 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	一般煤油	t	43.070 <sup>a</sup>	19.6 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	液化天然气	t	51.498 <sup>d</sup>	15.3 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	液化石油气	t	50.179 <sup>a</sup>	17.2 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	石脑油	t	44.5 <sup>c</sup>	20.0 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	焦油	t	33.453 <sup>a</sup>	22.0 <sup>c</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	粗苯	t	41.816 <sup>a</sup>	22.7 <sup>d</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	其他石油制品	t	41.031 <sup>d</sup>	20.0 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
气体 燃料	天然气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	389.31 <sup>a</sup>	15.3 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
	高炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	33.00 <sup>c</sup>	70.80 <sup>c</sup> × 10 <sup>-3</sup>	

表 C.1 常用化石燃料相关参数缺省值 (续)

燃料品种		计量单位	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	单位热值含碳量 tC/GJ	燃料碳氧化率 %
气体 燃料	转炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	84.00 <sup>e</sup>	49.60 <sup>d</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
	焦炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	179.81 <sup>a</sup>	13.58 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	炼厂干气	t	45.998 <sup>a</sup>	18.2 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
	其他煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	52.270 <sup>a</sup>	12.2 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	
<sup>a</sup> 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2021》。 <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《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》及 2019 年修订版。 <sup>d</sup> 数据取值来源为《中国温室气体清单研究》。 <sup>e</sup> 数据取值来源为 GB/T 2589。 <sup>f</sup> 数据取值来源为行业经验数值。					

热力排放因子缺省值见表 C.2。

表 C.2 热力排放因子和参数缺省值

名称	单位	CO <sub>2</sub> 排放因子
热力排放因子	tCO <sub>2</sub> /GJ	0.11

附录 D

(资料性)

数据质量控制计划模板

××××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	修订(发布)时间	修订(发布)原因	备注
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	
法定代表人		电话:	
数据质量控制计划制定人		电话:	
		邮箱:	
报告主体简介			
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)			
2. 主营产品 (至少包括:主营产品名称及产品代码)			
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)			

C 核算边界和主要排放设施描述				
4. 报告主体法人边界的核算和报告范围描述 <sup>1</sup>				
5. 熟料生产边界的核算和报告范围描述 <sup>2</sup>				
6. 主要排放设施 <sup>3</sup>				
6.1 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>4</sup>	是否纳入熟料生产管控范围
6.2 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	排放过程及温室气体种类 <sup>5</sup>	是否纳入熟料生产管控范围
6.3 主要耗电的设施 <sup>6</sup>				

- 1) 按企业层级边界要求具体描述。
- 2) 按熟料生产边界覆盖范围具体描述。
- 3) 对于同一设施同时涉及 6.1/6.2/6.3 类排放的,需要在各类排放设施中重复填写。
- 4) 例如燃煤过程产生的碳排放。
- 5) 例如碳酸盐分解过程产生的碳排放。
- 6) 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。

编号	设施名称	设施安装位置	是否纳入熟料生产管控范围						
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 <sup>7</sup>									
化石燃料种类	单位	数据的计算方法及获取方式 <sup>7</sup> 选取以下获取方式： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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);</li> <li>● 缺省值(如是,请填写具体数值);</li> <li>● 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);</li> <li>● 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)</li> </ul>	测量设备(适用于数据获取方式来源于实测值)						
				监测设备型号	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	数据记录频次
化石燃料种类 A <sup>8</sup>									
消耗量									
低位发热值									
单位热值含碳量									
碳氧化率	%								
化石燃料种类 B									
消耗量									
低位发热值									
单位热值含碳量									
碳氧化率	%								
化石燃料种类 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 过程排放数据和排放因子的确定方式 (行业核算标准中,除化石燃料燃烧、温室气体回收利用和固碳产品隐含的排放以及购入电力和热力产生的CO <sub>2</sub> 排放外,其他排放均列入此表。)		测量设备(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
过程参数	单位	数据的计算方法及获取方式 <sup>9)</sup> 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		
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)									
熟料产量	t								
熟料中CaO的含量	%								
熟料中MgO的含量	%								
熟料中不是来源于碳酸盐分解的CaO的含量	%								
熟料中不是来源于碳酸盐分解的MgO的含量	%								
非碳酸盐替代原料A消耗量	t								
非碳酸盐替代原料A中氧化钙(CaO)的含量	%								
非碳酸盐替代原料A中氧化镁(MgO)的含量	%								
.....	.....	.....							

9) 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 购入和输出电力活动数据和排放因子的确定方式		数据的计算方法及获取方式 <sup>10</sup> 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
过程参数	单位		监测设备型号	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									
输出电量	MW·h									
全国电网年平均供电排放因子	tCO <sub>2</sub> /(MW·h)									
D-4 购入和输出热力活动数据和排放因子的确定方式		数据的计算方法及获取方式 <sup>11</sup> 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
过程参数	单位		监测设备型号	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			
购入热力	GJ									
输出热力	GJ									
热力排放因子	tCO <sub>2</sub> /GJ									

10) 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。

11) 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-5 熟料生产数据的确定方式		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
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); ● 相关方计算凭证(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			
二氧化碳排放量	tCO <sub>2</sub>									
化石燃料燃烧排放量	tCO <sub>2</sub>									
化石燃料 A 消耗量	t									
化石燃料 A 低位发热值	GJ/t									
化石燃料 A 单位 热值含碳量	tC/TJ									
化石燃料 A 碳氧化率	%									
化石燃料 B 消耗量	t									
化石燃料 B 低位发热值	GJ/t									
化石燃料 B 单位 热值含碳量	tC/TJ									
化石燃料 B 碳氧化率	%									
化石燃料 C 消耗量	t									
化石燃料 C 低位发热值	GJ/t									

12) 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。

13) 如果数据的计算方法及获取方式与 D1-D3 部分内容相同,可在表中直接说明。

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： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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);</li> <li>● 缺省值(如是,请填写具体数值);</li> <li>● 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);</li> <li>● 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)</li> </ul>	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			
化石燃料 C 单位热值含碳量	tC/TJ									
化石燃料 C 碳氧化率	%									
.....										
柴油消耗量	t									
柴油低位发热值	GJ/t									
柴油单位热值含碳量	tC/TJ									
柴油碳氧化率	%									
熟料对应的碳酸盐分解排放	tCO <sub>2</sub>									
熟料产量	t									
熟料中 CaO 的含量	%									
熟料中 MgO 的含量	%									
熟料中不是来源于碳酸盐分解的 CaO 的含量	%									
熟料中不是来源于碳酸盐分解的 MgO 的含量	%									

过程参数	单位	数据的计算方法及获取方式 12.1.13 选取以下获取方式： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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);</li> <li>● 缺省值(如是,请填写具体数值);</li> <li>● 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数据质量);</li> <li>● 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)</li> </ul>	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			
非碳酸盐替代原料 A 消耗量	t									
非碳酸盐替代原料 A 中氧化钙(CaO)的含量	%									
非碳酸盐替代原料 A 中氧化镁(MgO)的含量	%									
.....										
消耗电力对应的排放量	tCO <sub>2</sub>									
消耗电量	MW·h									
电网供电电量	MW·h									
自备电厂电量	MW·h									
可再生能源电量	MW·h									
余热供电量	MW·h									
全国电网年平均供电排放因子	tCO <sub>2</sub> /(MW·h)									
设计产能	t/d									
协同处置危险废物量	万 t									

<p>E 数据内部质量控制和质量保证相关规定</p> <p>至少包括如下内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——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；</li> <li>——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；</li> <li>——碳排放报告的编写、内部评估以及审批等管理程序；</li> <li>——碳排放数据文件的归档管理程序等内容。</li> </ul> <p>(如不能全部描述可增加附件说明)</p>	
	填报时间：
	审核时间：
<p>填报人：</p> <p>内部审核人：</p> <p>填报单位盖章</p>	

附录 E

(资料性)

替代燃料和协同处置废弃物燃烧产生的碳排放核算方法

替代燃料和协同处置废弃物中非生物质碳燃烧产生的碳排放量按公式(E.1)或公式(E.2)计算：

$$E_{\text{替燃}} = \sum_{i=1}^n Q_i \times HV_i \times EF_{1i} \times \alpha_i \quad \dots\dots\dots (E.1)$$

式中：

- $i$  —— 替代燃料或废弃物类型代号；
- $E_{\text{替燃}}$  —— 核算和报告期内替代燃料和协同处置废弃物中非生物质碳燃烧产生的碳排放量，以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计；
- $Q_i$  —— 第  $i$  种替代燃料或协同处置废弃物的用量，单位为吨(t)；
- $HV_i$  —— 第  $i$  种替代燃料或协同处置废弃物的加权平均低位发热量，单位为百万千焦每吨(GJ/t)；
- $EF_{1i}$  —— 第  $i$  种替代燃料或协同处置废弃物燃烧的单位热值碳排放因子，以吨二氧化碳每百万千焦(tCO<sub>2</sub>/GJ)计；
- $\alpha_i$  —— 第  $i$  种替代燃料或废弃物中非生物质碳的含量，%。

$$E_{\text{替燃}} = \sum_{i=1}^n Q_i \times EF_{2i} \times \alpha_i \quad \dots\dots\dots (E.2)$$

式中：

$EF_{2i}$  —— 第  $i$  种替代燃料或协同处置废弃物燃烧的碳排放因子，以吨二氧化碳每吨(tCO<sub>2</sub>/t)计。

各类替代燃料或协同处置废弃物消耗量根据核算和报告期内生产所消耗的计量数据来确定，低位发热量采用检测数据，也可采用表 E.1 提供的缺省值。

表 E.1 水泥行业部分替代燃料和协同处置废弃物燃烧排放相关参数缺省值

种类	低位发热量 GJ/t	单位热值碳排放因子 tCO <sub>2</sub> /GJ	碳排放因子 tCO <sub>2</sub> /t	非生物质碳含量 %
废油	40.2 <sup>a</sup>	0.074 <sup>c</sup>	—	100 <sup>b</sup>
废轮胎	31.4 <sup>a</sup>	0.085 <sup>c</sup>	—	20 <sup>b</sup>
废塑料	50.8 <sup>a</sup>	0.075 <sup>c</sup>	—	100 <sup>b</sup>
废溶剂	51.5 <sup>a</sup>	0.074 <sup>c</sup>	—	80 <sup>b</sup>
废皮革	29.0 <sup>a</sup>	0.11 <sup>c</sup>	—	20 <sup>b</sup>
废玻璃钢	32.6 <sup>a</sup>	0.083 <sup>c</sup>	—	100 <sup>b</sup>
废纺织品	17.45 <sup>e</sup>	0.0917 <sup>b</sup>	—	20 <sup>b</sup>
废橡胶	23.26 <sup>e</sup>	0.0917 <sup>b</sup>	—	20 <sup>b</sup>
城市生活垃圾	—	—	0.697 <sup>d</sup>	39 <sup>d</sup>
危险废物	—	—	0.036 <sup>d</sup>	90 <sup>d</sup>
污泥	—	—	1.045 <sup>d</sup>	0 <sup>d</sup>

<sup>a</sup> 数据取值来源为《中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》。

<sup>b</sup> 数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》及 2019 年修订版。

<sup>c</sup> 数据取值来源为《水泥行业二氧化碳和能源议定书》，WBCSD,2011。

<sup>d</sup> 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南(试行)》，依据缺省值计算。

<sup>e</sup> 数据取值来源为 GB/T 34615—2017。

参 考 文 献

- [1] GB 175 通用硅酸盐水泥
- [2] GB/T 200 中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥
- [3] GB/T 201 铝酸盐水泥
- [4] GB/T 748 抗硫酸盐硅酸盐水泥
- [5] GB/T 2015 白色硅酸盐水泥
- [6] GB/T 2589 综合能耗计算通则
- [7] GB/T 2938 低热微膨胀水泥
- [8] GB/T 3183 砌筑水泥
- [9] GB/T 7721 连续累计自动衡器(皮带秤)
- [10] GB/T 10238 油井水泥
- [11] GB/T 13590 钢渣矿渣硅酸盐水泥
- [12] GB/T 13693 道路硅酸盐水泥
- [13] GB/T 20472 硫铝酸盐水泥
- [14] GB/T 21372 硅酸盐水泥熟料
- [15] GB/T 23933 镁渣硅酸盐水泥
- [16] GB/T 25029 钢渣道路水泥
- [17] GB/T 31289 海工硅酸盐水泥
- [18] GB/T 31545 核电工程用硅酸盐水泥
- [19] GB/T 32201 气体流量计
- [20] GB/T 34189 免压蒸管桩硅酸盐水泥
- [21] GB/T 34615—2017 水泥窑协同处置的生活垃圾预处理可燃物燃烧特性检测方法
- [22] GB/T 35161 超细硅酸盐水泥
- [23] GB/T 35162 道路基层用缓凝硅酸盐水泥
- [24] HJ 2519—2012 环境标志产品技术要求 水泥
- [25] JC/T 311 明矾石膨胀水泥
- [26] JC/T 437 自应力铁铝酸盐水泥
- [27] JC/T 600 石灰石硅酸盐水泥
- [28] JC/T 740 磷渣硅酸盐水泥
- [29] JC/T 870 彩色硅酸盐水泥
- [30] JC/T 1082 低热钢渣硅酸盐水泥
- [31] JC/T 1090 钢渣砌筑水泥
- [32] JC/T 1099 硫铝酸钙改性硅酸盐水泥
- [33] JC/T 2152 复合硫铝酸盐水泥
- [34] JC/T 2282 快凝快硬硫铝酸盐水泥
- [35] 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
- [36] 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
- [37] 中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行),国家发展和改革委员会办公厅
- [38] 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)
- [39] 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

- [40] 中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行),国家发展改革委办公厅
  - [41] 水泥行业二氧化碳减排议定书,世界可持续发展工商理事会(WBCSD)
  - [42] 水泥行业二氧化碳排放统计与报告标准(2011)
- 





