

附件 2

企业温室气体排放核算与报告填报说明

水 泥 熟 料 生 产

目 录

1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 工作程序和内容	3
5 核算边界和排放源确定	4
6 熟料生产排放核算要求及排放量计算	6
7 企业层级排放核算要求及排放量计算	10
8 数据质量管理要求	14
9 定期报告要求	14
附录 A 常用化石燃料相关参数缺省值	16
附录 B 常用替代燃料相关参数缺省值	17
附录 C 温室气体排放报告内容及格式要求	18

企业温室气体排放核算与报告填报说明

水泥熟料生产

1 适用范围

本说明规定了水泥行业温室气体重点排放单位开展温室气体排放核算与报告的工作程序和内容、核算边界和排放源确定、熟料生产排放核算要求及排放量计算、企业层级排放核算要求及排放量计算、数据质量管理要求和定期报告要求。

本说明适用于水泥熟料生产企业按照熟料生产核算边界和企业层级核算边界进行温室气体排放核算与报告。

2 规范性引用文件

本说明内容引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本说明。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本说明。

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 474 煤样的制备方法

GB/T 475 商品煤样人工采取方法

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 19494.1 煤炭机械化采样 第1部分：采样方法

GB/T 19494.2 煤炭机械化采样 第2部分：煤样的制备

GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求

GB/T 27974 建材用粉煤灰及煤矸石化学分析方法

GB/T 27977 水泥生产电能能效测试及计算方法

GB/T 34615 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

GB/T 35461 水泥生产企业能源计量器具配备和管理要求

JC/T 1088 粒化电炉磷渣化学分析方法

T/CBMF 17 水泥生产企业质量管理规程

XK08-001 水泥产品生产许可证实施细则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本说明。

3.1

温室气体 greenhouse gas

大气中吸收和重新放出红外辐射的自然和人为的气态成分，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）等。本说明中的温室气体为二氧化碳（CO₂）。

3.2

温室气体重点排放单位 key emitting entity of greenhouse gas

全国碳排放权交易市场覆盖行业内年度温室气体排放量达到 2.6 万吨二氧化碳当量的温室气体排放单位，简称重点排放单位。

3.3

化石燃料燃烧排放 emission from fossil fuel combustion

化石燃料在氧化燃烧过程中产生的二氧化碳排放。

3.4

过程排放 process emission

原材料在生产过程中发生的除燃料燃烧之外的物理或化学变化产生的温室气体排放，包括原料中碳酸盐分解产生的二氧化碳排放和生料中非燃料碳煅烧产生的二氧化碳排放。

3.5

消耗电力排放 emission from consumed electricity

熟料生产消耗电量所对应产生的二氧化碳排放。

3.6

净购入使用电力排放 emission from net purchased electricity

企业净购入使用电量所对应产生的二氧化碳排放。

3.7

净购入使用热力排放 emission from net purchased heat

企业净购入使用热量所对应产生的二氧化碳排放。

3.8

活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

注：包括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、非碳酸盐替代原料的消耗量、熟料中氧化钙和氧化镁的含量、各类非碳酸盐替代原料中氧化钙和氧化镁的含量、消耗电力等。

3.9

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量所产生的二氧化碳排放量的系数。

注：例如每单位购入电力对应的二氧化碳排放量等。

3.10

低位发热量 net calorific value

燃料完全燃烧，其燃烧产物中的水蒸汽以气态存在时的发热量，也称低位热值。

3.11

碳氧化率 carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程中被完全氧化为二氧化碳的百分比。

3.12

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

在熟料生产中替代天然碳酸盐矿石原料的非碳酸盐废物，主要为工业废渣、经过高温煅烧的废渣或明确不含碳酸钙或碳酸镁的原料。

注：包括但不限于电石渣、镁渣、钢渣、黄磷渣、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、转炉渣、气化炉渣、煤渣（电厂及其他行业煤燃烧后的炉渣）、脱硫石膏、磷石膏、钛石膏、氟石膏、硼石膏、柠檬酸渣、模型石膏、烟尘灰、造纸白泥、污泥、萤石等。

3.13

非碳酸盐原料替代率 non-carbonate raw material substitution ratio

指熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化钙含量与熟料中氧化钙含量的比例，简称原料替代率。

3.14

替代燃料 alternative fuels

水泥窑熟料生产过程中被用作热源，但不属于化石燃料的可燃废物。主要来源为城市固体废物、工业废物及副产物、生物质等，包括但不限于废油、废轮胎、塑料、废溶剂、废皮革、废玻璃钢、生活垃圾预处理可燃物（CMSW）、生物质燃料等。煤矸石用作生料配料时作为原料，用作燃料入窑时作为化石燃料。

3.15

热量替代率 thermal substitution ratio (TSR)

指熟料煅烧过程中消耗的替代燃料热量占窑炉内燃料总热量的比例。

4 工作程序和内容

4.1 工作程序

水泥熟料生产企业温室气体排放核算与报告工作程序包括核算边界和排放源确定、排放核算、排放量计算、定期报告和数据质量管理。工作程序见图1。

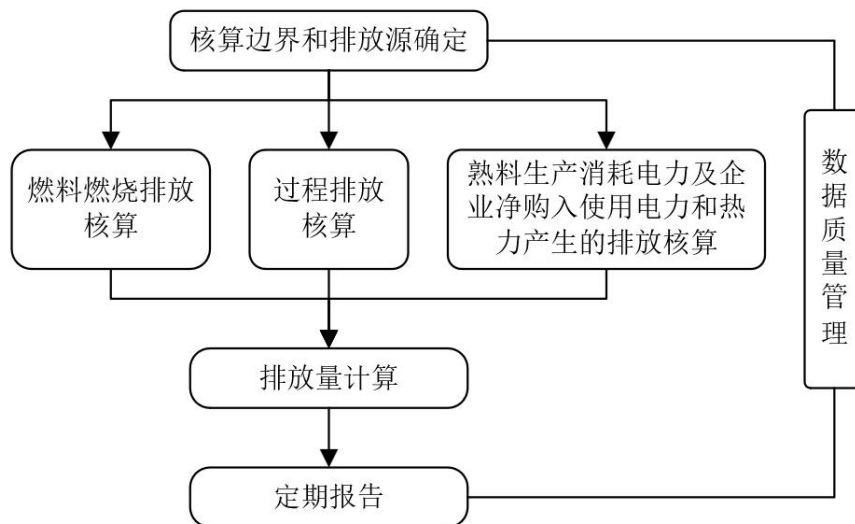


图 1 工作程序

4.2 工作内容

水泥熟料生产企业温室气体排放核算与报告工作内容包括：

a) 核算边界和排放源确定

确定重点排放单位核算边界，识别纳入边界的排放设施和排放源。

b) 燃料燃烧排放核算

收集活动数据、确定排放因子，计算熟料生产和企业层级的燃料燃烧排放量。

c) 过程排放核算

收集活动数据、确定排放因子，计算熟料生产和企业层级的过程排放量。

d) 熟料生产消耗电力产生的排放及企业层级净购入使用电力和热力对应的排放核算

收集活动数据、确定排放因子，计算熟料生产消耗电力产生的排放及企业层级净购入使用电力和热力对应的排放量。

e) 排放量计算

汇总计算熟料生产和企业层级的二氧化碳排放量。

f) 定期报告

定期报告温室气体排放数据及相关生产信息。

g) 数据质量管理

明确活动数据获取、实测参数及排放因子等数据质量管理的一般要求。

5 核算边界和排放源确定

5.1 熟料生产核算边界及排放源

5.1.1 熟料生产核算边界

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，核算边界见图2。其中：

a) 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；

b) 辅助生产系统包括除尘、脱硫、脱硝及余热发电系统、机修车间、空压机站、化验室、中控室、生产照明等；

- c) 不包括石灰石破碎、水泥粉磨及其相关原辅料预处理、替代燃料处理和协同处置系统、基建、技改、自备电厂及储能等。

若企业有自备电厂，熟料生产核算边界消耗电力产生碳排放量的核算与报告，不区分电力是否来自自己纳入全国碳市场的自备电厂，应全部计入碳排放量核算。

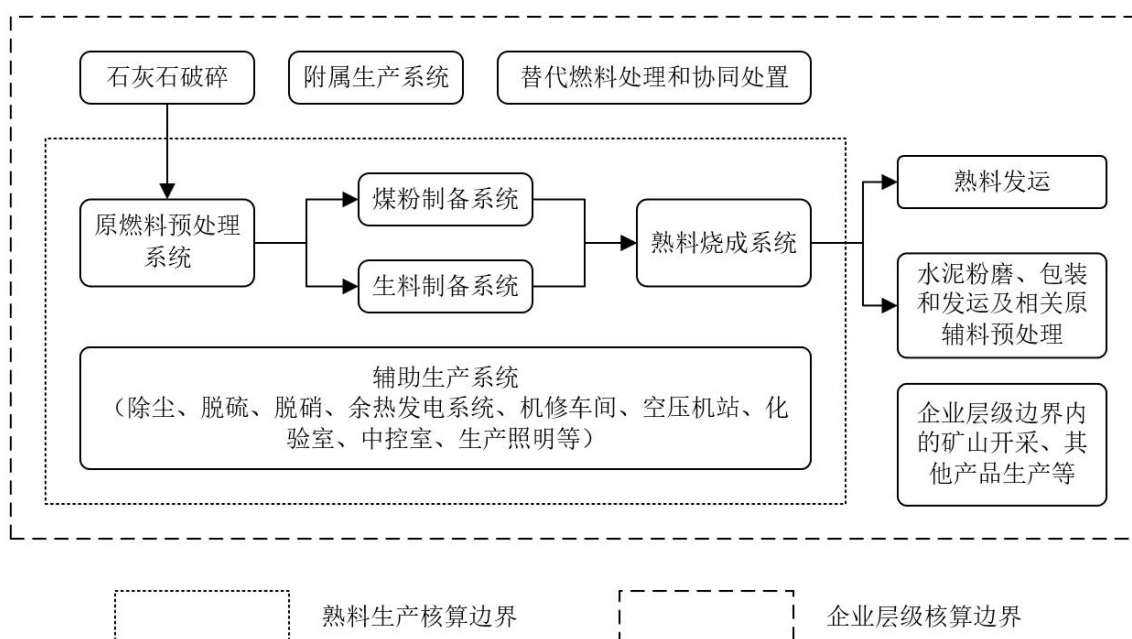


图2 水泥熟料生产企业二氧化碳排放核算边界示意图

5.1.2 熟料生产核算边界排放源

熟料生产核算边界内的排放源包括：

a) 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燃烧产生的二氧化碳排放，不包括应急柴油发电机、移动源、食堂等其他设施消耗化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，也不包括替代燃料燃烧产生的二氧化碳排放；

b) 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二氧化碳排放，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二氧化碳排放，也不包括生料中非燃料碳煅烧产生的二氧化碳排放；

c) 消耗电力产生的排放：熟料生产消耗电力所对应的电力生产环节产生的二氧化碳排放。

5.2 企业层级核算边界及排放源

5.2.1 企业层级核算边界

企业层级核算是以水泥熟料生产为主营业务的独立法人企业或视同法人单位为边界，核算和报告边界内所有生产设施产生的温室气体排放，核算边界见图2。生产设施范围包括主要生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统。如果水泥熟料生产企业还生产其他产品，以企业层级核算边界合并核算和报告。如果企业层级核算边界含多个场所（例如：水泥熟料生产企业层级核算边界内的矿山），则多个场所合并填报。

重点排放单位存在未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施的，按照本文件核算要求一并计算其温室气体排放，不考虑其工业生产过程排放。重点排放单位存在纳入全国碳排放权交易市场发电设施的，应直接引用其经核查的排放量。重点排放单位存在其他非水泥产品生产的，应按照适用的核算方法核算其温室气体排放量。

5.2.2 企业层级核算边界排放源

企业层级核算边界内的排放源包括：

a) 燃料燃烧排放：包括化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、替代燃料中非生物质碳燃烧产生的二氧化碳排放；

b) 过程排放：包括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二氧化碳排放（包括熟料、窑炉排气筒（窑头）粉尘和旁路放风粉尘对应的二氧化碳排放），以及生料中非燃料碳煅烧产生的二氧化碳排放；如果水泥熟料生产企业层级核算边界内生产的其他产品存在过程排放，则参照相关核算方法进行核算；

c) 净购入使用电力和热力产生的排放。

6 熟料生产排放核算要求及排放量计算

6.1 化石燃料燃烧排放核算要求

6.1.1 计算公式

熟料生产过程化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量按公式（1）计算。

$$E_{ck\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (FC_{cki} \times NCV_{ar,i} \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}) \quad (1)$$

式中：

$E_{ck\text{燃烧}}$ — 统计期内，熟料生产化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

FC_{cki} — 统计期内，熟料生产第*i*种化石燃料的消耗量。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（10⁴Nm³）；

$NCV_{ar,i}$ — 第*i*种化石燃料的收到基低位发热量，对于固体或液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为吉焦每万标立方米（GJ/10⁴Nm³）；

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_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。

熟料生产的热量替代率按公式（2）计算。

$$\varphi_f = \frac{\sum (FC_{aj} \times NCV_{aj})}{\sum (FC_{cki} \times NCV_{ar,i} + FC_{aj} \times NCV_{aj})} \quad (2)$$

式中：

φ_f — 统计期内，热量替代率（%）；

FC_{aj} — 统计期内，第*j*种替代燃料消耗量，单位为吨（t）；

NCV_{aj} — 统计期内，第*j*种替代燃料的收到基低位发热量，单位为吉焦每吨（GJ/t）。

6.1.2 数据的监测与获取

6.1.2.1 化石燃料消耗量的计量与监测频次

6.1.2.1.1 月度固体燃料消耗量应根据每批次进厂量和库存变化确定，采用“进厂量+期初库存-期末库存-外销量”核算。每批次固体燃料进厂量和外销量应采用地磅、汽车衡等衡器计量。库存量应至少每月实际盘存。

6.1.2.1.2 存在多条生产线共用原煤仓的，各生产线的月度燃煤消耗量根据生产线的入窑煤粉使用比例分摊计算。

6.1.2.1.3 液体燃料、气体燃料消耗量应采用每月连续测量结果。不具备连续测量条件的，采用购销存台账中的盘库消耗量数据，即采用“进厂量+期初库存-期末库存-外销量”核算。

6.1.2.1.4 地磅、汽车衡、流量计等计量器具的管理要求应符合GB 17167及GB/T 35461的相关要求，并确保在有效的检验周期内。

6.1.2.2 替代燃料消耗量的计量与监测频次

6.1.2.2.1 月度替代燃料消耗量应根据每批次进厂量和库存变化确定，采用“进厂量+期初库存-期末库存”核算。每批次替代燃料进厂量应采用地磅、汽车衡等衡器计量。库存量应每月实际盘存。

6.1.2.2.2 存在多条生产线共用替代燃料储存仓的，各生产线的月度替代燃料消耗量根据生产线的入窑替代燃料量使用比例分摊计算。

6.1.2.3 化石燃料低位发热量的检测标准与频次

6.1.2.3.1 每批次进厂固体燃料的低位发热量应采用GB/T 213规定的方法进行检测。其中，煤的采样、制样应符合GB/T 474、GB/T 475、GB/T 19494.1和GB/T 19494.2的相关要求。

6.1.2.3.2 固体燃料的年度平均收到基低位发热量由月度平均收到基低位发热量加权计算得到，其权重是月度固体燃料消耗量；月度平均收到基低位发热量由每批次进厂固体燃料的收到基低位发热量加权平均计算得到，其权重是该月每批次固体燃料进厂量。当某批次固体燃料的收到基低位发热量无实测或检测方法不符合要求时，该批次固体燃料的收到基低位发热量应取附录A给出的缺省值。

6.1.2.3.3 当某月无固体燃料进厂仅消耗库存时，该月固体燃料的平均收到基低位发热量应取历史最近一个月度的平均收到基低位发热量。

6.1.2.3.4 液体燃料、气体燃料的低位发热量采用附录A给出的缺省值。

6.1.2.3.5 生态环境部另有规定的，按其规定执行。

6.1.2.4 替代燃料低位发热量的检测标准与频次

6.1.2.4.1 每批次进厂替代燃料的低位发热量应采用GB/T 213、GB/T 34615等规定的方法进行检测。

6.1.2.4.2 替代燃料的年度平均收到基低位发热量由月度平均收到基低位发热量加权平均计算得到，其权重是替代燃料月度消耗量；月度平均收到基低位发热量由每批次进厂替代燃料的收到基低位发热量加权平均计算得到，其权重是该月每批次替代燃料进厂量。

6.1.2.4.3 当某月无替代燃料进厂仅消耗库存时，该月替代燃料的收到基低位发热量应取历史最近一个月度的平均收到基低位发热量。

6.1.2.5 化石燃料单位热值含碳量的取值

化石燃料的单位热值含碳量采用附录A给出的缺省值。生态环境部另有规定的，按其规定执行。

6.1.2.6 化石燃料碳氧化率的取值

化石燃料的碳氧化率采用附录A给出的缺省值。生态环境部另有规定的，按其规定执行。

6.2 过程排放核算要求

6.2.1 计算公式

熟料生产过程石灰石等碳酸盐原料在水泥窑中煅烧分解产生的二氧化碳排放量按公式（3）计算。

$$E_{ck过程} = \sum_i Q_i \times [(FR_1 - FR_{10}) \times \frac{44}{56} + (FR_2 - FR_{20}) \times \frac{44}{40}] \quad (3)$$

式中：

- $E_{ck过程}$ — 统计期内，熟料生产过程碳酸盐原料煅烧分解产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- Q_i — 统计期内，水泥熟料产量，单位为吨（t）；
- FR_1 — 统计期内，熟料中氧化钙的含量（%）；
- FR_{10} — 统计期内，熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化钙的含量（%），按公式（4）计算；
- FR_2 — 统计期内，熟料中氧化镁的含量（%）；
- FR_{20} — 统计期内，熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化镁的含量（%），按公式（5）计算；
- $\frac{44}{56}$ — 二氧化碳与氧化钙之间的分子质量换算；
- $\frac{44}{40}$ — 二氧化碳与氧化镁之间的分子质量换算。

$$FR_{10} = \frac{\sum Q_{1i} \times FR_{1i}}{\sum_i Q_i} \quad (4)$$

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的含量（%）。

$$FR_{20} = \frac{\sum Q_{2i} \times FR_{2i}}{\sum_i Q_i} \quad (5)$$

式中：

- FR_{2i} — 第 i 种非碳酸盐替代原料中氧化镁的含量（%）。

熟料生产的原料替代率按公式（6）计算。

$$\varphi_r = \frac{FR_{10}}{FR_1} \quad (6)$$

式中：

- φ_r — 统计期内，原料替代率（%）。

6.2.2 数据的监测与获取

6.2.2.1 熟料产量的计量与监测频次

6.2.2.1.1 熟料产量按照硅酸盐水泥熟料、白色硅酸盐水泥熟料、批复的以电石渣为主要原料的生产线对应的硅酸盐水泥熟料（简称电石渣硅酸盐水泥熟料）、铝酸盐水泥熟料、硫（铁）铝酸盐水泥熟料等五大类分别填报。其中硅酸盐水泥熟料的具体品种需在硅酸盐水泥熟料后面用括号标注出来并合并填报产量；若同一生产线分时间段生产不同品种的硅酸盐水泥熟料，无需分别填报产量，仅需将所有硅酸盐水泥熟料品种在硅酸盐水泥熟料后面用括号标注出来。

注：硅酸盐水泥熟料包括通用水泥熟料、低碱通用水泥熟料、中抗硫酸盐水泥熟料、高抗硫酸盐水泥熟料、中热水泥熟料、低热水泥熟料、道路硅酸盐水泥熟料、油井水泥熟料和核电工程用硅酸盐水泥熟料等品种。

6.2.2.1.2 月度熟料产量根据熟料消耗量和库存变化确定，采用“熟料消耗量+熟料出厂量+期末库存-期初库存-熟料购进量”核算。熟料消耗量及出厂/购进量应采用皮带秤、地磅、汽车衡等衡器计量。熟料库存量应至少每月实际盘存。

6.2.2.1.3 存在多条生产线共用熟料库的，各生产线的每月熟料产量根据生产线的生料消耗量分摊计算。生料消耗量可采用入窑喂料计量设备计量；也可根据生料产量和库存变化确定，采用“生料产量+期初库存-期末库存”核算，生料产量应采用皮带秤等器具计量数据计算，库存量应每月实际盘存；亦可根据熟料产量和料耗比反推计算。

6.2.2.1.4 地磅、汽车衡等计量器具的管理要求应符合相关标准规定，并确保在有效的检验周期内。

6.2.2.2 非碳酸盐替代原料消耗量的计量与监测频次

6.2.2.2.1 月度非碳酸盐替代原料消耗量应根据每批次进厂量和库存变化确定，采用“非碳酸盐替代原料进厂量+期初库存-期末库存”核算。每批次非碳酸盐替代原料进厂量应采用地磅、汽车衡等衡器计量。库存量应至少每月实际盘存。当某月未进行盘库或盘库不规范的，该月非碳酸盐替代原料消耗量计为“0”。

6.2.2.2.2 各生产线的月度非碳酸盐替代原料消耗量根据生产线的生料消耗量及生料配比分摊计算。

6.2.2.3 熟料中氧化钙和氧化镁含量的检测标准与频次

6.2.2.3.1 每日出窑熟料中氧化钙和氧化镁含量的测定应依据GB/T 176规定的方法检测。

6.2.2.3.2 熟料中氧化钙和氧化镁的年度平均含量由月度平均含量加权平均计算得到，其权重是每月熟料产量；月度平均含量由熟料每日检测数据算术平均计算得到。当某日通用水泥熟料中氧化钙和氧化镁含量无实测或测定方法不符合要求时，熟料中氧化钙和氧化镁含量分别取66.50%和5.00%。

6.2.2.4 非碳酸盐替代原料中氧化钙和氧化镁含量的检测标准与频次

6.2.2.4.1 每批次进厂非碳酸盐替代原料中氧化钙和氧化镁含量的测定应依据GB/T 176、GB/T 27974、JC/T 1088等规定的化学分析方法进行检测。

6.2.2.4.2 非碳酸盐替代原料中氧化钙和氧化镁的年度平均含量由月度平均含量加权平均计算得到，其权重是每月非碳酸盐替代原料消耗量；月度平均含量由每批次进厂非碳酸盐替代原料检测数据加权平均计算得到，其权重是每批次非碳酸盐替代原料进厂量。当某批次非碳酸盐替代原料中氧化钙和氧化镁含量无实测或测定方法不符合要求时，该批次非碳酸盐替代原料中氧化钙和氧化镁含量应计为“0”。

6.2.2.4.3 当某月无非碳酸盐替代原料进厂仅消耗库存时，该月非碳酸盐替代原料中氧化钙和氧化镁含量应取历史最近一个月度的月度平均含量。

6.3 消耗电力产生的排放核算要求

6.3.1 计算公式

熟料生产线消耗电力产生的二氧化碳排放，采用公式（7）计算。

$$E_{电,j} = AD_{电,j} \times EF_{电} \quad (7)$$

式中： $E_{电,j}$ — 熟料生产线 j 消耗电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
 $AD_{电,j}$ — 熟料生产线 j 消耗电量，单位为兆瓦时（ $MW \cdot h$ ）；
 $EF_{电}$ — 电网排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（ $tCO_2/MW \cdot h$ ）；
 j — 生产线代号。

其中，熟料生产线消耗电量采用公式（8）计算。

$$AD_{电,j} = AD_{消耗电,j} - AD_{购入非化石能源电,j} - AD_{自发自用非化石能源电,j} - AD_{自产发电,j} \quad (8)$$

- 式中： $AD_{电,j}$ — 熟料生产线 j 消耗电量，单位为兆瓦时 (MW·h)；
 $AD_{消耗电,j}$ — 熟料生产线 j 总消耗电量，单位为兆瓦时 (MW·h)；
 $AD_{购入非化石电,j}$ — 熟料生产线 j 总消耗电量中包括该生产线分摊的直供企业使用且未并入市政电网的非化石能源电量，单位为兆瓦时 (MW·h)；
 $AD_{自发自用非化石电,j}$ — 熟料生产线 j 总消耗电量中包括该生产线分摊的企业自发自用非化石能源电量，单位为兆瓦时 (MW·h)；
 $AD_{自产发电,j}$ — 熟料生产线 j 核算边界内自产发电量 (余热电站发电量)，单位为兆瓦时 (MW·h)。

6.3.2 数据的监测与获取

6.3.2.1 熟料生产线消耗电量依据电表读数统计，存在多条熟料生产线共用主要生产系统或辅助生产系统，可根据各生产线的熟料产量分摊。存在熟料生产与水泥粉磨、骨料加工等共用辅助生产系统的，可根据主要生产系统耗电量按比例分摊。

6.3.2.2 余热电站发电量依据电表读数统计，存在多条熟料生产线共用的，可根据各生产线的熟料产量分摊。

6.3.2.3 熟料生产消耗的直供企业使用且未并入市政电网的非化石能源电量可根据熟料生产总耗电量占全厂总耗电量的比例分摊未并入市政电网的非化石能源总电量。存在多条熟料生产线共用熟料生产消耗的直供企业使用且未并入市政电网的非化石能源电量，可根据各生产线的熟料产量分摊。

6.3.2.4 熟料生产线的电量统计应符合 GB/T 27977 相关规定，电能表的管理要求应符合 GB 17167 及 GB/T 35461 的相关要求。

6.3.2.5 全国电网平均排放因子采用生态环境部最新发布的数值。

6.4 熟料生产排放量计算

熟料生产核算边界二氧化碳排放量应按生产线统计。熟料生产二氧化碳年度排放量等于当年各月排放量之和。各月二氧化碳排放量等于各月度化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量、碳酸盐原料煅烧分解产生的二氧化碳排放量和消耗电力产生的二氧化碳排放量之和，采用公式 (9) 计算。

$$E_{熟料生产} = E_{ck燃烧} + E_{ck过程} + E_{ck电} \quad (9)$$

式中：

$E_{熟料生产}$ — 统计期内，熟料生产二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO₂)。

7 企业层级排放核算要求及排放量计算

7.1 燃料燃烧排放核算要求

7.1.1 计算公式

企业层级核算边界内燃料燃烧产生的二氧化碳排放量按公式 (10) 计算。

$$E_{燃烧} = E_{燃烧1} + E_{燃烧2} \quad (10)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ — 统计期内，企业层级核算边界燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$E_{\text{燃烧}1}$ — 统计期内，企业层级核算边界化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂），按公式（11）计算；

$E_{\text{燃烧}2}$ — 统计期内，替代燃料中非生物质碳燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂），按公式（12）或公式（13）计算。

$$E_{\text{燃烧}1} = \sum_{i=1}^n (FC_i \times NCV_{ar,i} \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}) \quad (11)$$

式中：

FC_i — 统计期内，企业层级核算边界第 i 种化石燃料的消耗量。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（10⁴Nm³）。

$$E_{\text{燃烧}2} = \sum_{j=1}^n (FC_{aj} \times NCV_{aj} \times EF_{1j} \times \alpha_j) \quad (12)$$

式中：

FC_{aj} — 统计期内，第 j 种替代燃料消耗量，单位为吨（t）；

NCV_{aj} — 统计期内，第 j 种替代燃料收到基低位发热量，单位为吉焦每吨（GJ/t）；

EF_{1j} — 第 j 种替代燃料燃烧的单位热值碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）；

α_j — 第 j 种替代燃料中非生物质碳的含量（%）。

$$E_{\text{燃烧}2} = \sum_{j=1}^n (FC_{aj} \times EF_{2j} \times \alpha_j) \quad (13)$$

式中：

EF_{2j} — 第 j 种替代燃料燃烧的单位质量碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吨（tCO₂/t）。

7.1.2 数据的监测与获取

7.1.2.1 化石燃料消耗量、低位发热量、单位热值含碳量、碳氧化率的监测与获取应满足 6.1.2 的要求。

7.1.2.2 替代燃料消耗量、低位发热量的监测与获取应满足 6.1.2 的要求，低位发热量采用实测数据，无实测时采用附录 B 给出的缺省值。附录 B 中未包含的替代燃料可按工业废料处理。

7.1.2.3 替代燃料单位热值碳排放因子、单位质量碳排放因子及非生物质碳含量采用附录 B 给出的缺省值。

7.2 过程排放核算要求

7.2.1 计算公式

企业层级核算边界内产生的过程二氧化碳排放量按公式（14）计算。

$$E_{\text{过程}} = E_{\text{过程}1} + E_{\text{过程}2} + E_{\text{过程}3} \quad (14)$$

式中：

$E_{\text{过程}}$ — 统计期内，企业层级核算边界内产生的过程二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

- $E_{\text{过程}1}$ — 统计期内，原料中碳酸盐分解产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂），按公式（15）计算；
- $E_{\text{过程}2}$ — 统计期内，生料中非燃料碳煅烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂），按公式（16）计算；
- $E_{\text{过程}3}$ — 统计期内，其他产品产生的过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂），按照相关行业的企业温室气体排放核算方法计算。

$$E_{\text{过程}1} = (\sum_i Q_i + Q_{ckd} + Q_{bpd}) \times [(FR_1 - FR_{10}) \times \frac{44}{56} + (FR_2 - FR_{20}) \times \frac{44}{40}] \quad (15)$$

式中：

- Q_{ckd} — 统计期内，窑炉排气筒（窑头）粉尘的重量，单位为吨（t）；
- Q_{bpd} — 统计期内，窑炉旁路放风粉尘的重量，单位为吨（t）。

$$E_{\text{过程}2} = R \times FR_0 \times \frac{44}{12} \quad (16)$$

式中：

- R — 统计期内，生料的消耗量，单位为吨（t）；
- FR_0 — 生料中非燃料碳含量（%）；缺少测量数据时，若生料采用煤矸石、高碳粉煤灰等配料时取 0.3%，否则取 0.1%。

7.2.2 数据的监测与获取

7.2.2.1 熟料产量、生料消耗量、非碳酸盐替代原料消耗量、熟料中氧化钙和氧化镁含量、非碳酸盐替代原料中氧化钙和氧化镁含量的监测与获取应满足 6.2.2 的要求。

7.2.2.2 窑炉排气筒（窑头）粉尘重量应根据水泥窑运行时间及窑头粉尘排放速率计算确定，采用在线监测系统记录的数据。不具备在线监测条件的，水泥窑运行时间采用生产系统连续监测数据，根据全年/每月/每日时间扣除停窑时间（水泥窑止料到投料时间）统计；窑头粉尘排放速率采用季度检测报告中的算术平均值。

7.2.2.3 窑炉旁路放风粉尘重量应根据旁路放风时间及粉尘排放速率计算确定。旁路放风时间采用生产系统连续监测数据；粉尘排放速率采用检测报告中的算术平均值。窑炉无旁路放风，或旁路放风粉尘全部引入窑头或窑尾、算入熟料产量的，旁路放风粉尘重量计为“0”。

7.3 净购入使用电力对应的排放核算要求

7.3.1 计算公式

企业层级核算边界净购入使用电力产生的二氧化碳排放量按公式（17）计算。

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \quad (17)$$

式中：

- $E_{\text{电}}$ — 统计期内，企业层级核算边界净购入使用电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $AD_{\text{电力}}$ — 统计期内，企业层级核算边界净购入使用的电量，单位为兆瓦时（MW·h），按公式（18）和公式（19）计算；
- $EF_{\text{电力}}$ — 全国电网平均排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MW·h）。

$$AD_{\text{电力}} = (AD_{\text{购入电}} - AD_{\text{购入非化石电}}) - (AD_{\text{输出电}} - AD_{\text{输出非化石电}}) \quad (18)$$

$$AD_{\text{输出非化石电}} = AD_{\text{输出电}} \times \frac{AD_{\text{购入非化石电}}}{AD_{\text{购入电}}} \quad (19)$$

式中：

- $AD_{\text{购入电}}$ — 统计期内，企业层级核算边界购入的总电量，包括购入电网电量和未并入市政电网的余热电量、化石能源电量和非化石能源电量，单位为兆瓦时（MW·h）；
- $AD_{\text{输出电}}$ — 统计期内，企业层级核算边界输出的总电量，不包括自发自用非化石能源电量，单位为兆瓦时（MW·h）；
- $AD_{\text{购入非化石电}}$ — 统计期内，企业层级核算边界购入的未并入市政电网的非化石能源电量，单位为兆瓦时（MW·h）；
- $AD_{\text{输出非化石电}}$ — 统计期内，企业层级核算边界输出未并入市政电网的非化石能源电量，单位为兆瓦时（MW·h）。

7.3.2 数据的监测与获取

7.3.2.1 购入的电量和输出的电量根据电表的读数统计，读数不可获取时采用电费结算凭证上的数据。

7.3.2.2 电能表的准确度等级应符合 GB 17167 及 GB/T 35461 的相关要求。

7.3.2.3 全国电网平均排放因子采用生态环境部最新发布的数值。

7.4 净购入使用热力对应的排放核算要求

7.4.1 计算公式

企业层级核算边界净购入使用热力（如蒸汽）产生的二氧化碳排放量按公式（20）计算。

$$E_{\text{热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (20)$$

式中：

- $E_{\text{热}}$ — 统计期内，企业层级核算边界净购入使用热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $AD_{\text{热力}}$ — 统计期内，企业层级核算边界净购入使用的热量（如蒸汽），单位为吉焦（GJ），按公式（21）计算；
- $EF_{\text{热力}}$ — 热力排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）。

$$AD_{\text{热力}} = AD_{\text{购入热}} - AD_{\text{输出热}} \quad (21)$$

式中：

- $AD_{\text{购入热}}$ — 统计期内，企业层级核算边界购入的总热量，单位为吉焦（GJ）；
- $AD_{\text{输出热}}$ — 统计期内，企业层级核算边界输出的总热量，单位为吉焦（GJ）。

7.4.2 数据的监测与获取

7.4.2.1 购入的热量和输出的热量根据流量计的读数统计，读数不可获取时采用热力结算凭证上的数据。

7.4.2.2 流量计的准确度等级应符合 GB 17167 及 GB/T 35461 的相关要求。

7.4.2.3 热力排放因子取 0.11 tCO₂/GJ。

7.5 企业层级排放量计算

企业层级核算边界内二氧化碳年度排放量等于当年各月排放量之和。各月二氧化碳排放量等于各月度燃料燃烧产生的二氧化碳排放量、过程二氧化碳排放量和净购入使用电力和热力产生的二氧化碳排放量之和，采用公式（22）计算。

$$E_{\text{企业层级}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电}} + E_{\text{热}} \quad (22)$$

式中：

$E_{\text{企业层级}}$ — 统计期内，企业层级核算边界的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

8 数据质量管理要求

重点排放单位应加强温室气体排放数据质量管理工作，包括但不限于：

- 化石燃料消耗量、熟料产量、非碳酸盐替代原料消耗量等活动数据的监测与获取应符合6.1.2和6.2.2的相关要求，企业应明确相关参数的获取方法并确保按要求进行计量、盘存和统计，保留盘存等相关原始记录并可追溯；
- 固体燃料收到基低位发热量、熟料和非碳酸盐替代原料中氧化钙和氧化镁含量等参数的检测应确保符合6.1.2和6.2.2的相关要求，检测样品应符合相关标准要求，至少保存2个月；
- 定期对计量器具、检测设备和测量仪表进行维护管理，确保在有效的检定/校准周期内，并记录存档；
- 建立温室气体数据内部台账管理制度。台账应明确数据来源、数据获取时间及填报台账的相关责任人等信息。排放报告所涉及数据的原始记录和管理台账应至少保存五年，确保相关排放数据可被追溯；
- 建立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；
- 积极改进自有实验室管理，满足GB/T 27025对人员、设施和环境条件、设备、计量溯源性、外部提供的产品和服务等资源要求的规定，确保使用适当的方法和程序开展取样、检测、记录和报告等实验室活动。应按照T/CBMF 17、XK08-001规定的质量管理要求，开展对比验证检验和抽查比对，提高检验水平和检验结果的准确性。鼓励重点排放单位对样品的采样、制样和化验的全过程采用影像等可视化手段，保存原始记录备查。鼓励重点排放单位自有实验室获得中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认可或中国计量认证（CMA）资质；
- 鼓励有条件的重点排放单位加强样品自动采集与分析技术应用，采取创新技术手段，加强原始数据防篡改管理。

9 定期报告要求

水泥熟料生产企业排放报告包括以下基本内容，报告模板见附录 C。

a) 重点排放单位基本信息

重点排放单位名称、统一社会信用代码、企业类型、企业住所、法定代表人、注册资本、

成立日期、生产经营场所、生产许可证编号、生产许可证产品名称、企业主营业务所属行业、行业分类及代码、产品名称及代码等，见附表 C.1。

b) 熟料生产线信息

各生产线对应的批复设计能力、窑规格、海拔高度、熟料类别、批复的以电石渣为主要原料的生产线、批复的替代燃料处理能力、批复的替代燃料种类、批复的协同处置能力、批复的协同处置废物种类等，见附表 C.2。

c) 熟料生产化石燃料燃烧排放表

各生产线对应的化石燃料种类及消耗量、低位发热量、单位热值含碳量、碳氧化率、化石燃料燃烧排放量等，见附表 C.3。

d) 熟料生产过程排放表

各生产线对应的熟料类别及产量、氧化钙和氧化镁的含量，各类非碳酸盐替代原料消耗量、氧化钙和氧化镁的含量、生料配料中该原料掺加比例，熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化钙和氧化镁的含量、过程排放量、原料替代率等，见附表 C.4。

e) 熟料生产消耗电力排放表

各生产线对应的熟料生产消耗电量、熟料生产线总消耗电量、熟料生产线总消耗电量中包括该生产线分摊的直供企业使用且未并入市政电网的非化石能源电量、熟料生产线总消耗电量中包括该生产线分摊的企业自发自用非化石能源电量、熟料生产线核算边界内自发电量、电网电力排放因子、消耗电力产生的排放量等数据，见附表 C.5。

f) 熟料生产辅助参数报告表

各生产线对应的替代燃料种类、消耗量、低位发热量、热量替代率等，见附表 C.6。

g) 熟料生产数据及排放量汇总表

各生产线对应的水泥窑运转小时数、生料消耗量、碳排放量、碳排放强度，以及全部生产线的熟料总产量、碳排放总量、碳排放强度等，见附表 C.7。

h) 熟料生产不同类别熟料生产线数据汇总表

企业生产两种或两种以上不同类别的熟料时，需填报此汇总表。基于附表 C.2~附表 C.7 中的数据，按照硅酸盐水泥熟料生产线、铝酸盐水泥熟料生产线、硫（铁）铝酸盐水泥熟料生产线、白色硅酸盐水泥熟料生产线、批复的以电石渣为主要原料的生产线分别汇总计算的熟料总产量、化石燃料燃烧排放总量、过程排放总量、消耗电力产生的排放总量、碳排放总量、碳排放强度等汇总计算数据，见附表 C.8。

i) 企业层级排放量汇总表

企业层级的燃料燃烧排放、过程排放、净购入使用电力对应的排放、净购入使用热力对应的排放、自备电厂排放量、企业层级碳排放总量等，见附表 C.9。

j) 企业层级辅助参数报告表

企业通过市场化交易购入使用非化石能源电力的供电方及其所在地、消纳周期、电量类型、消纳电量、消纳总电量，见附表 C.10。

附录 A
常用化石燃料相关参数缺省值

化石燃料品种		计量单位	低位发热量*1 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)
固体燃料	无烟煤	t	26.700*2	0.02740*3	99*3 (水泥窑) 95*4 (工业锅炉) 91*4 (其他燃烧设备)
	水泥生产用烟煤	t	25.909*4	0.02610*3	
	褐煤	t	11.9*2	0.02800*3	
	型煤	t	17.460*5	0.03356*3	
	洗精煤	t	26.344*6	0.02541*3	
	煤泥	t	12.545*6	0.02541*3	
	其他煤制品	t	17.460*4	0.03360*3	
	焦炭*7	t	28.435*6	0.02950*3	
	石油焦	t	32.500*2	0.02750*3	
	煤矸石	t	12.550*8	0.02581*9	
液体燃料	原油	t	41.816*6	0.02008*3	98*3
	燃料油	t	41.816*6	0.02110*3	
	汽油	t	43.070*6	0.01890*3	
	柴油	t	42.652*6	0.02020*3	
	煤油	t	43.070*6	0.01960*3	
	液化天然气	t	51.498*10	0.01720*3	
	液化石油气	t	50.179*6	0.01720*3	
	煤焦油	t	33.453*6	0.02200*2	
气体燃料	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.310*6	0.01532*3	99*3
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	33.000*5	0.07080*2	
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.000*5	0.04960*2	
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	173.854*5	0.01210*2	
	炼厂干气	t	45.998*6	0.01820*3	

*1 根据 GB/T 3102.4 国际蒸汽表卡换算, 1 千克标准煤 (kgce) 低位发热量为 29307.6kJ, 即 7000kcal, 本说明 1kcal 折算为 4.1868kJ。
*2 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。
*3 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南 (试行)》。
*4 数据取值来源为行业经验数值。
*5 数据取值来源为《中国温室气体清单研究 2005》。
*6 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2022》。
*7 兰炭作为燃料时, 缺省值可参考焦炭。
*8 数据取值来源为《企业温室气体排放核查技术指南 发电设施》, 采用取值范围的上限值。
*9 数据取值由世界资源研究所《能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南 (2.1 版)》表 B.18 煤矸石矿物源 CO₂ 排放因子缺省值计算得到, 每吨标准煤 (tce) 的低位发热量取 29271MJ。
*10 数据取值来源为 GB/T 2589-2020《综合能耗计算通则》。

附录 B
常用替代燃料相关参数缺省值

替代燃料种类	低位发热量 (GJ/t)	单位热值碳排放因子 (tCO ₂ /GJ)	单位质量碳排放因子 (tCO ₂ /t)	非生物质碳含量 (%)
废油	40.200 ^{*1}	0.0740 ^{*2}	—	100 ^{*3}
废轮胎 ^{*4}	31.400 ^{*1}	0.0850 ^{*2}	—	20 ^{*3}
废塑料	32.570 ^{*5}	0.0750 ^{*2}	—	100 ^{*3}
废溶剂	51.500 ^{*1}	0.0740 ^{*2}	—	80 ^{*3}
废皮革	29.000 ^{*1}	0.1100 ^{*2}	—	20 ^{*3}
废玻璃钢	32.600 ^{*1}	0.0830 ^{*2}	—	100 ^{*3}
废纺织品	17.450 ^{*5}	0.0917 ^{*3}	—	20 ^{*3}
废橡胶	23.260 ^{*5}	0.0917 ^{*3}	—	20 ^{*3}
工业废料	12.560 ^{*6}	0.1430 ^{*3}	—	100 ^{*7}
城市生活垃圾（湿）	—	—	0.6967 ^{*8}	39 ^{*8}
污泥（干物质）	—	—	1.0450 ^{*8}	0 ^{*8}
生物质	—	0	0	0

^{*1} 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和报告指南（试行）》。

^{*2} 数据取值来源为《水泥行业二氧化碳和能源议定书 2011》。

^{*3} 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，其中废纺织品、废橡胶单位热值碳排放因子按城市废物（非生物质部分）处理。

^{*4} 炭黑作为替代燃料时，缺省值可参考废轮胎。

^{*5} 数据取值来源为 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》。

^{*6} 数据取值来源《2020 年能源统计报表制度》，依据参考发热量计算，1kcal=4.1868kJ。

^{*7} 工业废料非生物质碳含量默认为 100%。

^{*8} 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南（试行）》，其中单位质量碳排放因子依据废物碳含量、燃烧效率缺省值计算。

附录 C
温室气体排放报告内容及格式要求

企业温室气体排放报告 水泥熟料生产企业

重点排放单位（盖章）：

报告年度：

编制日期：

根据生态环境部发布的《企业温室气体排放核算与报告填报说明 水泥熟料生产》相关要求，本单位核算了年度温室气体排放量并填写如下表格：

附表C.1 重点排放单位基本信息

附表C.2 熟料生产线信息

附表C.3 熟料生产化石燃料燃烧排放表

附表C.4 熟料生产过程排放表

附表C.5 熟料生产消耗电力排放表

附表C.6 熟料生产辅助参数报告表

附表C.7 熟料生产数据及排放量汇总表

附表C.8 熟料生产不同类别熟料生产线数据汇总表

附表C.9 企业层级排放量汇总表

附表C.10 企业层级辅助参数报告表

声明

本单位对本报告的真实性、完整性、准确性负责。如本报告中的信息及支撑材料与实际情况不符，本单位愿承担相应的法律责任，并承担由此产生的一切后果。

特此声明。

法定代表人（或授权代表）：

重点排放单位（盖章）：

年 月 日

附表C.1 重点排放单位基本信息

信息项	填报内容
重点排放单位名称* ¹	
统一社会信用代码* ¹	
企业类型* ¹	
企业住所* ¹	
法定代表人* ^{1,2}	
注册资本（万元人民币）* ^{1,3}	
成立日期* ¹	
生产经营场所* ⁴	
生产许可证编号	
生产许可证产品名称	
企业主营业务所属行业	建材
行业分类及代码	水泥制造（3011）
产品名称及代码	水泥熟料（310101）
报送主管部门* ⁵	
报告联系人	
联系电话	
电子邮箱	
本年度编制温室气体排放报告的技术服务机构名称* ⁶	
编制温室气体排放报告的技术服务机构统一社会信用代码* ⁶	
生产经营变化情况* ⁷	
工业总产值（万元）* ⁸	
纳入全国碳排放权交易市场的发电设施经核查的二氧化碳排放量（tCO ₂ ）* ⁸	
其他非水泥熟料生产温室气体排放量（tCO ₂ ）* ⁸	

填报说明：

*¹按照营业执照填报。

*²对于非独立法人企业，填写负责人。

*³对于非独立法人企业，可以不用填写。

*⁴涉及多个生产经营场所的，应分别填报。

*⁵填报省级行政区生态环境局/厅，例如：北京市生态环境局、内蒙古自治区生态环境厅等。

*⁶编制温室气体排放报告的技术服务机构是指为重点排放单位提供本年度碳排放核算、报告编制或碳资产管理等咨询服务机构，不包括开展碳排放核查/复核的机构。若企业自行编制温室气体排放报告，无需填报。

*⁷填报并描述合并、分立、关停或搬迁等情况；主要生产运营系统关停或新增项目生产等情况；其他较上一年度变化情况。

*⁸各参数按四舍五入保留小数位如下：

a) 工业总产值保留到小数点后一位；

b) 纳入全国碳排放权交易市场的发电设施经核查的二氧化碳排放量、其他非水泥熟料生产温室气体排放量保留到整数位。

附表C.2 熟料生产线信息

生产线*1	信息项	填报内容
生产线 i	批复的设计能力 (t/d) *2	
	窑规格 (Ø×L) (m) *3	
	海拔高度 (m) *4	
	熟料类别*5	
	批复的以电石渣为主要原料的生产线*6	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	批复的替代燃料处理能力*7	
	批复的替代燃料种类*8	
	批复的协同处置能力*9	
	批复的协同处置废物种类*10	
...		

填报说明:

*1 若生产线多于 1 条, 应分别填报。

*2 填报主管部门的批复产能。若批复的是年产能, 则按 310 天折算每日设计能力。

*3 根据生产许可证上的窑规格信息填报, 例如通径窑填报格式为 4.8×70, 变径窑填报格式为 7.2/6.2/6×96。

*4 海拔高度按四舍五入保留到整数位。

*5 熟料类别按照硅酸盐水泥熟料、白色硅酸盐水泥熟料、电石渣硅酸盐水泥熟料、铝酸盐水泥熟料、硫(铁)铝酸盐水泥熟料等五大类分别填报。其中硅酸盐水泥熟料的具体品种需在硅酸盐水泥熟料后面用括号标注出来, 包括通用水泥熟料、低碱通用水泥熟料、中抗硫酸盐水泥熟料、高抗硫酸盐水泥熟料、中热水泥熟料、低热水泥熟料、道路硅酸盐水泥熟料、油井水泥熟料和核电工程用硅酸盐水泥熟料等品种。例如: 某水泥熟料生产企业有 6 条生产线, 生产线 1 生产通用水泥熟料, 生产线 2 在不同时间段分别生产通用水泥熟料和道路硅酸盐水泥熟料, 生产线 3 在不同时间段分别生产通用水泥熟料、道路硅酸盐水泥熟料和油井水泥熟料, 生产线 4 生产白色硅酸盐水泥熟料, 生产线 5 生产硫(铁)铝酸盐水泥熟料, 生产线 6 为批复的以电石渣为主要原料的生产线, 则生产线 1 的熟料类别填报“硅酸盐水泥熟料(通用水泥熟料)”, 生产线 2 的熟料类别填报“硅酸盐水泥熟料(通用水泥熟料、道路硅酸盐水泥熟料)”, 生产线 3 的熟料类别填报“硅酸盐水泥熟料(通用水泥熟料、道路硅酸盐水泥熟料、油井水泥熟料)”, 生产线 4 的熟料类别填报“白色硅酸盐水泥熟料”, 生产线 5 的熟料类别填报“硫(铁)铝酸盐水泥熟料”, 生产线 6 的熟料类别填报“电石渣硅酸盐水泥熟料”。

*6 根据主管部门批复的生产线信息填报。

*7 根据主管部门批复的生产线替代燃料处理项目信息填报。若批复的是年处理能力, 例如: 年处理 10 万 t, 则填报 10 万 t/a; 若批复的是日处理能力, 例如: 日处理 300t, 则填报 300t/d。

*8 存在多种替代燃料, 应全部列出。

*9 根据主管部门批复的水泥窑协同处置项目信息填报。若批复的是年处置能力, 例如: 年处置 50 万 t, 则填报 50 万 t/a; 若批复的是日处置能力, 例如: 日处置 800t, 则填报 800t/d。

*10 可只列出批复的协同处置废物的类别。

附表C.3 熟料生产化石燃料燃烧排放表

生产线*1	数据项*2	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	获取方式*5
生产线 i	消耗量	t 或 10 ⁴ Nm ³													(合计值)	
	收到基低位发热量	GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³													(加权平均值)	
	单位热值含碳量	tC/GJ														缺省值
	碳氧化率*4	%														缺省值
	...															
	化石燃料燃烧排放量	tCO ₂													(合计值)	计算值
...																

填报说明:

*1 若生产线多于 1 条, 应分别填报。

*2 各参数按四舍五入保留小数位如下:

- a) 化石燃料消耗量保留到小数点后两位;
- b) 收到基低位发热量保留到小数点后三位;
- c) 单位热值含碳量保留到小数点后五位;
- d) 化石燃料燃烧排放量保留到小数点后两位。

*3 填报具体的化石燃料名称, 如无烟煤、烟煤、柴油、天然气等, 可根据入厂燃料化验记录等进行确认。若消耗的化石燃料多于 1 种, 应分别填报。

*4 例如碳氧化率为 99%, 数据值填 99。

*5 本栏目仅对部分数据项的获取方式进行说明提示, 其他数据项按本说明正文执行, 下同。

附表C.4 熟料生产过程排放表

生产线*1	数据项*2	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	获取方式	
生产线 i	熟料产量*3	t													(合计值)		
	熟料中氧化钙含量	%													(加权平均值)		
	熟料中氧化镁含量	%													(加权平均值)		
	非碳酸盐替代原料 i*4	消耗量	t													(合计值)	
		氧化钙含量	%													(加权平均值)	
		氧化镁含量	%													(加权平均值)	
		生料配料中该原料掺加比例*5	%													(加权平均值)	
	...																
	熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化钙含量	%													(加权平均值)	计算值	
	熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化镁含量	%													(加权平均值)	计算值	
过程排放量	tCO ₂													(合计值)	计算值		
原料替代率	%														计算值		
...																	

填报说明:

*1 若生产线多于1条, 应分别填报。

*2 各参数按四舍五入保留小数位如下:

- a) 熟料产量、非碳酸盐替代原料消耗量保留到小数点后两位;
- b) 氧化钙含量、氧化镁含量、生料配料中该原料掺加比例、原料替代率保留到小数点后两位, 例如: 熟料中氧化钙含量为65.12%, 数据值填65.12;
- c) 过程排放量保留到小数点后两位。

*3 按照C.2表中熟料类别合并填报产量。若同一生产线分时间段生产不同品种的硅酸盐水泥熟料, 无需分别填报产量。

*4 填报具体的非碳酸盐替代原料名称, 如电石渣、镁渣、钢渣、黄磷渣、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、转炉渣、气化炉渣、煤渣(电厂及其他行业煤燃烧后的炉渣)、脱硫石膏、磷石膏、钛石膏、氟石膏、硼石膏、柠檬酸渣、模型石膏、烟尘灰、造纸白泥、污泥、萤石等。若消耗的非碳酸盐替代原料多于1种, 应分别填报。

*5 按企业当月执行的生料配料单/方案/指令填报, 如当月有不同的配料比例, 根据各比例下的替代原料消耗量加权平均。

附表C.5 熟料生产消耗电力排放表

生产线*1	数据项*2	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	获取方式
生产线j	熟料生产线消耗电量	MW·h													(合计值)	
	熟料生产线总消耗电量	MW·h													(合计值)	
	熟料生产线总消耗电量中包括该生产线分摊的直供企业使用且未并入市政电网的非化石能源电量	MW·h													(合计值)	
	熟料生产线总消耗电量中包括该生产线分摊的企业自发自用非化石能源电量	MW·h													(合计值)	
	熟料生产线核算边界内自产发电量	MW·h													(合计值)	
	电网电力排放因子*3	tCO ₂ /MW·h														缺省值
	消耗电力产生的排放量	tCO ₂													(合计值)	计算值
...																

填报说明:

*1 若生产线多于1条, 应分别填报。

*2 各参数按四舍五入保留小数位如下:

a) 各类电量保留到小数点后三位;

b) 消耗电力产生的排放量保留到小数点后两位。

*3 电网电力排放因子填报生态环境部最新发布的全国电网平均排放因子。

附表C.6 熟料生产辅助参数报告表

生产线*1	数据项*2		单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	获取方式
生产线 i	替代燃料 i*3	消耗量	t													(合计值)	
		收到基低位发热量	GJ/t													(加权平均值)	
	...																
	热量替代率		%														计算值
...																	

填报说明:

*1若生产线多于1条,应分别填报。

*2各参数按四舍五入保留小数位如下:

- a) 替代燃料消耗量保留到小数点后两位;
- b) 收到基低位发热量保留到小数点后三位;
- c) 热量替代率保留到小数点后两位。

*3填写具体的替代燃料(包括具有实测热值的协同处置废物)名称,如废油、废轮胎、塑料、废溶剂、废皮革、废玻璃钢、生活垃圾预处理可燃物(CMSW)、生物质、煤矸石(作为燃料入窑),若消耗的替代燃料多于1种,应分别填报。

附表C.7 熟料生产数据及排放量汇总表

生产线*1	数据项*2	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	获取方式
生产线 i	水泥窑运转小时数*3	h													(合计值)	
	碳排放量	tCO ₂													(合计值)	计算值
	碳排放强度	tCO ₂ /t														计算值
...																
全部生产线	熟料总产量	t													(合计值)	计算值
	碳排放总量	tCO ₂													(合计值)	计算值
	碳排放强度	tCO ₂ /t														计算值

填报说明:

*1若生产线多于1条,应分别填报。

*2各参数按四舍五入保留小数位如下:

- a) 水泥窑运转小时数保留到小数点后一位;
- b) 熟料总产量保留到小数点后两位;
- c) 碳排放量、碳排放总量保留到小数点后两位;
- d) 碳排放强度保留到小数点后四位。

*3根据企业在报告期内水泥窑的实际运转小时数填报。

附表C.8 熟料生产不同类别熟料生产线数据汇总表*1

生产线类别*2	数据项	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	获取方式
硅酸盐水泥熟料生产线	熟料总产量	t													(合计值)	计算值
	化石燃烧燃料排放总量	tCO ₂													(合计值)	计算值
	过程排放总量	tCO ₂													(合计值)	计算值
	消耗电力产生的排放总量	tCO ₂													(合计值)	计算值
	碳排放总量	tCO ₂													(合计值)	计算值
	碳排放强度	tCO ₂ / t														计算值
白色硅酸盐水泥熟料生产线	...															
电石渣硅酸盐水泥熟料生产线	...															
铝酸盐水泥熟料生产线	...															
硫(铁)铝酸盐水泥熟料生产线	...															

填报说明:

*1 企业只生产同一类别的熟料, 无需填报此汇总表; 若生产两种或两种以上不同类别的熟料, 需填报此汇总表。

*2 基于附表 C.2~附表 C.7 中的数据, 按照硅酸盐水泥熟料生产线、白色硅酸盐水泥熟料生产线、电石渣硅酸盐水泥熟料生产线、铝酸盐水泥熟料生产线、硫(铁)铝酸盐水泥熟料生产线分别汇总计算。

*3 各参数按四舍五入保留小数位如下:

- a) 熟料总产量保留到小数点后两位;
- b) 化石燃烧燃料排放总量、过程排放总量、消耗电力产生的排放总量、碳排放总量保留到小数点后两位;
- c) 碳排放强度保留到小数点后四位。

附表C.9 企业层级排放量汇总表

排放源		数据项*1	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	获取方式	
燃料 燃烧 排放	化石 燃料 燃烧 排放	化石燃料 i*2	消耗总量*3	t 或 10 ⁴ Nm ³												(合计值)		
			收到基低位发热量*3	GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³												(加权平均值)		
			单位热值含碳量	tC/GJ														缺省值
			碳氧化率	%														缺省值
		...																
	化石燃料燃烧排放总量			tCO ₂												(合计值)	计算值	
	替代 燃料 燃烧 排放	替代燃料 i*4	消耗总量	t												(合计值)		
			收到基低位发热量*5	GJ/t												(加权平均值)		
			单位热值碳排放因子*6	tCO ₂ /GJ														缺省值
			单位质量碳排放因子*6	tCO ₂ /t														缺省值
			非生物质碳含量*6	%														缺省值
...																		
替代燃料燃烧排放总量			tCO ₂												(合计值)	计算值		
过程 排放	熟料 生产	原料中碳酸 盐分解排放	熟料总产量*7	t											(合计值)			
			排气筒(窑头)粉尘重量	t												(合计值)		
			旁路放风粉尘重量	t												(合计值)		
			熟料中氧化钙含量*8	%												(加权平均值)		
			熟料中氧化镁含量*8	%												(加权平均值)		
			熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化钙含量*8	%												(加权平均值)	计算值	
			熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化镁含量*8	%												(加权平均值)	计算值	

		原料中碳酸盐分解排放量	tCO ₂													(合计值)	计算值	
	生料中非燃料碳煅烧排放	生料消耗总量*9	t													(合计值)		
		生料中非燃料碳含量*10	%													(加权平均值)		
		生料中非燃料碳煅烧排放量	tCO ₂													(合计值)	计算值	
	其他产品	其他产品 i 过程排放量*11	tCO ₂													(合计值)		
		...																
	过程排放总量		tCO ₂													(合计值)	计算值	
净购入使用电力对应的排放	购入的总电量		MW·h													(合计值)	计算值	
	输出的总电量		MW·h													(合计值)		
	购入未并入市政电网的非化石能源电量		MW·h													(合计值)		
	输出未并入市政电网的非化石能源电量		MW·h													(合计值)	计算值	
	电网电力排放因子		tCO ₂ /MW·h															缺省值
	净购入使用电力对应的排放量		tCO ₂														(合计值)	计算值
净购入使用热力对应的排放	购入的总热量		GJ													(合计值)		
	输出的总热量		GJ													(合计值)		
	供热排放因子		tCO ₂ /GJ															缺省值
	净购入使用热力对应的排放量		tCO ₂														(合计值)	计算值
自备电厂排放量*12			tCO ₂													(合计值)		
企业层级碳排放总量（不包括净购入使用电力和热力对应的排放）			tCO ₂													(合计值)	计算值	
企业层级碳排放总量（包括净购入使用电力和热力对应的排放）			tCO ₂													(合计值)	计算值	

填报说明：

*1 企业层级数据项按企业层级核算边界填报，不需分生产线或分熟料类别填报。数据项参数按四舍五入保留小数位如下：

a) 燃料消耗总量保留到小数点后两位；

- b) 收到基低位发热量保留到小数点后三位；
- c) 单位热值含碳量保留到小数点后五位；
- d) 替代燃料单位热值碳排放因子、单位质量碳排放因子保留到小数点后四位；
- e) 非生物质碳含量保留到整数；
- f) 熟料总产量、排气筒（窑头）粉尘重量、旁路放风粉尘重量、生料消耗总量保留到小数点后两位；
- g) 氧化钙含量、氧化镁含量保留到小数点后两位；
- h) 生料中非燃料碳含量保留到小数点后一位；
- i) 各类电量保留到小数点后三位；
- j) 各类热量保留到小数点后两位；
- k) 除自备电厂总排放量保留到整数位外，其他二氧化碳排放量保留到小数点后两位。

*2 填写具体的化石燃料名称。若消耗的化石燃料多于 1 种，应分别填报。

*3 取进厂化石燃料消耗量和收到基低位发热量。

*4 填写具体的替代燃料名称，若消耗的替代燃料多于 1 种，应分别填报，包括具有实测热值的协同处置废物；生物质替代燃料填报消耗量和收到基低位发热量，单位热值碳排放因子、单位质量碳排放因子和非生物质碳的含量均计为“0”。

*5 替代燃料的收到基低位发热量填报实测数据，无实测时取附录 B 给出的缺省值，附录 B 中未包含的替代燃料可按工业废料处理。

*6 替代燃料单位热值碳排放因子、单位质量碳排放因子及非生物质碳含量取附录 B 给出的缺省值。

*7 熟料总产量为各生产线的熟料产量加和，不分熟料类别。

*8 熟料中氧化钙和氧化镁含量、熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化钙和氧化镁含量为各生产线的加权平均含量，其权重为各生产线的熟料产量。

*9 生料消耗量可采用入窑喂料计量设备计量；也可根据生料产量和库存变化确定，采用“生料产量+期初库存-期末库存”核算，生料产量应采用皮带秤等器具计量数据计算，库存量应每月实际盘存；亦可根据熟料产量和料耗比反推计算。

*10 生料中非燃料碳含量为各生产线的加权平均含量，其权重为各生产线的生料消耗量。

*11 若生产熟料以外的其他产品，应分别填写具体的产品名称，并分别填报相应的过程排放量。

*12 依据《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》中的核算方法标准进行核算；对于已完成年度发电行业碳排放核查的自备电厂，应直接引用经核查的碳排放量。

附表C.10 企业层级辅助参数报告表

企业通过市场化交易购入使用非化石能源电力消费量*1				
供电方	供电方所在地	消纳周期	电量类型	消纳电量 (MW·h) *3
供电方1*2				
供电方2				
.....				
消纳总电量 (MW·h) *3				

填报说明:

*1 根据企业《绿色电力消费凭证》或直供电力的交易、结算证明（不包括绿色电力证书证明）材料填报。

*2 若供电方多于1个，应分别填报。

*3 电量单位为 MW·h，按四舍五入保留保留至小数点后三位。