

中华人民共和国生态环境部办公厅

环办气候函〔2024〕321号

关于印发《企业温室气体 排放核算与报告指南 水泥行业 (CETS—AG—02.01—V01—2024)》等4项 全国碳排放权交易市场技术规范的通知

各省、自治区、直辖市生态环境厅（局），新疆生产建设兵团生态环境局：

为进一步规范水泥和铝冶炼行业企业温室气体排放核算报告与核查工作，巩固和提升数据质量，依据《碳排放权交易管理暂行条例》，我部制定了《企业温室气体排放核算与报告指南 水泥行业（CETS—AG—02.01—V01—2024）》《企业温室气体排放核算与报告指南 铝冶炼行业（CETS—AG—04.01—V01—2024）》《企业温室气体排放核算与报告指南 水泥行业（CETS—VG—02.01—V01—2024）》和《企业温室气体排放核算与报告指南 铝冶炼行业（CETS—VG—04.01—V01—2024）》等4项全国碳排放权交易市场技术规范。现予公布，自印发之日起施行。

特此通知。



(此件社会公开)

全国碳排放权交易市场技术规范编号：CETS—AG—02.01—V01—2024

企业温室气体排放核算与报告指南

水 泥 行 业

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	5
7 企业层级排放核算要求及排放量计算	8
8 生产数据核算要求	10
9 数据质量控制方案要求	10
10 定期报告要求	13
11 信息公开格式要求	14
附录 A 常用化石燃料相关参数缺省值	16
附录 B 熟料盘库方法	17
附录 C 熟料的过程排放因子及常用非碳酸盐替代原料的扣减系数	19
附录 D 数据质量控制方案要求	20
附录 E 报告内容及格式要求	25
附录 F 企业温室气体排放报告信息公开格式	38

企业温室气体排放核算与报告指南 水泥行业

1 适用范围

本指南规定了水泥行业企业的熟料生产设施层级和企业层级的温室气体排放核算与报告要求，包括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、生产数据核算要求、数据质量控制方案要求、定期报告要求和信息公开格式要求等。

本指南适用于纳入全国碳排放权交易市场的水泥行业企业的温室气体排放核算和报告。对于水泥行业企业存在发电设施和其他非水泥熟料产品生产设施的，其温室气体排放应按照适用行业的核算与报告指南进行核算与报告。

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指南必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本指南；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

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 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3102.4 热学的量和单位

GB/T 4754 国民经济行业分类

GB/T 5751 中国煤炭分类

GB/T 7721 连续累计自动衡器（皮带秤）

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 13610 天然气的组成分析 气相色谱法

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 35461 水泥生产企业能源计量器具配备和管理要求

JJG 195 连续累计自动衡器（皮带秤）检定规程

JJG 444 标准轨道衡检定规程

JJG 1118 电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）检定规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

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。

注：本指南中熟料生产边界核算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

水泥熟料生产企业 cement clinker production enterprise

以水泥熟料生产为主营业务的独立核算单位。

3.4

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。

3.5

过程排放 process emission

在生产、废弃物处理处置等过程中除燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的二氧化碳排放。

3.6

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：例如各种化石燃料消耗量、熟料产量等。

3.7

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放系数。

3.8

低位发热量 net calorific value

燃料完全燃烧，其燃烧产物中的水分以气态存在时的发热量，也称低位热值。

3.9

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。

3.10

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

在熟料生产中使用可较为显著减少过程排放的替代天然碳酸盐矿石原料的非碳酸盐原料，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：本指南中的非碳酸盐替代原料包括脱硫粉剂（氢氧化钙）、熟石灰、电石渣、镁渣、造纸白泥、氟化钙污泥、磷渣、钒钛渣、氮渣、飞灰、铁合金炉渣、脱硫石膏、磷石膏、钛石膏、氟石膏、硼石膏、模型石膏、柠檬酸渣、钢渣、镍渣、锰渣、锌渣、锡渣、市政污泥、铝渣、硫酸渣、铜渣、铅锌渣、粉煤灰、赤泥。

3.11

替代燃料 alternative fuel

在熟料生产中被用作热源以替代传统化石燃料的可燃物。主要来源为城市固体废物、工业废物及副产物、生物质等，包括废油、废纺、废轮胎、废塑料、废橡胶、废溶剂、废皮革、废玻璃钢、炭黑、生活垃圾预处理可燃物、生物质燃料等。

4 工作程序和内容

水泥熟料生产企业温室气体排放核算和报告工作内容包括核算边界和排放源确定、数据质量控制方案编制与实施、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、生产数据信息获取、定期报告和信息公开的相关要求。工作程序见图1。

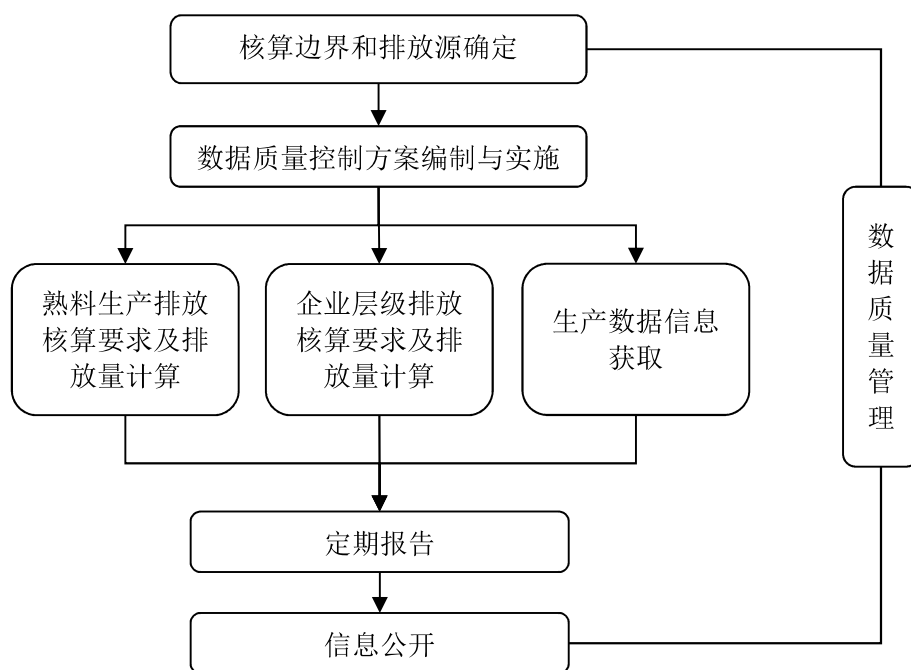


图 1 工作程序

a) 核算边界和排放源确定

确定水泥熟料生产企业的核算边界，识别纳入边界的排放设施和排放源。排放报告应包括核算边界所包含的装置、所对应的地理边界、组织单元和生产过程。

b) 数据质量控制方案编制与实施

按照各类数据监测和获取要求编制数据质量控制方案，并按照数据质量控制方案实施温室气体的监测活动。

c) 熟料生产排放核算要求及排放量计算

收集水泥熟料生产企业的熟料生产涉及的化石燃料燃烧排放、过程排放所对应的活动数据，确定排放因子，计算各类排放源排放量。

d) 企业层级排放核算要求及排放量计算

收集水泥熟料生产企业的企业层级化石燃料燃烧排放、过程排放所对应的活动数据，确定排放因子，计算各类排放源排放量。

e) 生产数据信息获取

获取熟料生产设施层级熟料产量和企业层级产品产量等相关生产信息和数据。

f) 定期报告

定期报告温室气体排放数据及相关生产信息，存证必要的支撑材料。

g) 信息公开

定期公开温室气体排放报告相关信息，接受社会监督。

5 核算边界和排放源确定

5.1 核算边界

5.1.1 熟料生产

熟料生产核算边界为熟料烧成系统，主要包括预热器、分解炉、水泥窑等。

5.1.2 企业层级

企业层级核算是以水泥熟料生产为主营业务的法人或视同法人的独立核算单位为边界，温室气体排放核算和报告范围包括：主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统产生的温室气体排放。其中，辅助生产系统包括主要生产管理和调度指挥系统、动力、供水、供风、机修、库房、化验、计量、水处理、运输和环保设施等。附属生产系统包括厂区内为生产服务的主要用于办公生活目的的部门、单位和设施（如车间浴室、保健站、办公场所、自营的职工食堂、公务车辆及班车等）。

水泥熟料生产企业存在未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施的，按照本指南要求一并核算与报告其温室气体排放量。水泥熟料生产企业存在纳入全国碳排放权交易市场的发电设施的，应直接引用其经核算的二氧化碳排放量。水泥熟料生产企业存在其他非水泥熟料产品生产的，应按照适用行业的核算与报告指南，核算与报告其温室气体排放量。

5.1.3 核算边界示意图

核算边界示意图见图2。

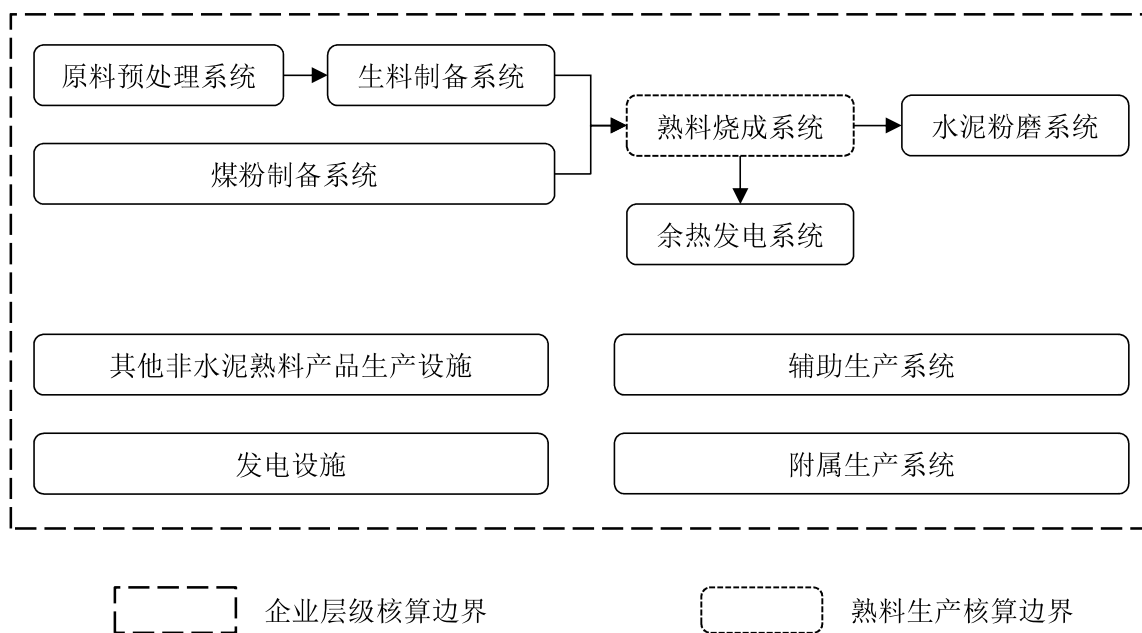


图 2 核算边界示意图

5.2 排放源

5.2.1 熟料生产排放源

熟料生产温室气体排放核算和报告的排放源包括：化石燃料燃烧排放和过程排放。

a) 化石燃料燃烧排放：化石燃料在水泥窑中燃烧产生的二氧化碳排放，不包括替代燃料燃烧产生的二氧化碳排放，也不包括水泥窑点柴油燃烧产生的二氧化碳排放。

b) 过程排放：熟料对应的碳酸盐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。

5.2.2 企业层级排放源

企业层级温室气体排放核算和报告的排放源包括：水泥熟料生产二氧化碳排放、发电设施和其他非水泥熟料产品生产设施产生的化石燃料燃烧排放和过程排放。其中，企业层级的水泥熟料生产二氧化碳排放包括化石燃料燃烧排放和过程排放：

a) 化石燃料燃烧排放：化石燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备（如窑炉、锅炉、内燃机、运输车辆等）中燃烧产生的二氧化碳排放。

b) 过程排放：同 5.2.1 章节中 b) 条款。

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

熟料生产化石燃料燃烧排放量采用公式（1）计算。

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

式中：

- $E_{ck \text{ 燃烧},j}$ — 熟料生产线 j 的化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $FC_{ck,i,j}$ — 熟料生产线 j 的第 i 种化石燃料消耗量，单位为吨（t）；
 $NCV_{ar,i,j}$ — 熟料生产线 j 的第 i 种化石燃料收到基低位发热量，单位为吉焦每吨（GJ/t）；
 CC_i — 第 i 种化石燃料单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；
 OF_i — 第 i 种化石燃料碳氧化率，以%表示；
 $44/12$ — 二氧化碳与碳的相对分子质量之比；
i — 化石燃料种类；
j — 熟料生产线编号。

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

化石燃料消耗量采用“进厂量+期初库存-期末库存-外销量”核算。进厂量和外销量应采用进出厂电子汽车衡、轨道衡等计量数据；库存量应至少每月实际盘存，并做好盘存记录备查。多条生产线共用煤粉仓或原煤堆场时，各生产线的化石燃料消耗量根据生产线的熟料产量分摊计算。

企业应使用依法经计量检定合格或者校准的电子汽车衡、轨道衡等计量器具，计量器具的配备和管理应符合GB 17167、GB/T 35461等标准的要求；企业确保计量器具的检定符合JJG 444、JJG 1118等规程的要求，并确保在有效的检定/校准周期内。

6.1.2.2 化石燃料收到基低位发热量的取值

企业应提供报告周期内化石燃料采购合同、结算凭证、盘库记录/报告、进出厂记录和进厂检测报告等支撑材料来证实符合GB/T 5751要求的化石燃料种类。

化石燃料收到基低位发热量按如下方式之一取值：

- 采用每批次贸易结算凭证及对应抽样检测报告中的数据值，检测报告中应明示采样、制样和检测依据、收到基低位发热量及所代表的化石燃料重量、批次或其他可追溯性标识，并应由通过CMA认定或CNAS认可、具备收到基低位发热量检测能力的检测机构/实验室出具，且检测报告应盖有CMA资质认定标志或CNAS认可标识章。
- 采用本指南附录A中对应化石燃料的收到基低位发热量缺省值。如企业无法区分煤种的以及附录A中未列出的煤种，采用附录A中烟煤的收到基低位发热量缺省值。

每个品种化石燃料收到基低位发热量取值方式确定后不应更改。

收到基低位发热量的检测应符合GB/T 213的要求，并且收到基低位发热量抽样采样应与对应化石燃料消耗量状态一致，均为进厂煤。化石燃料月度平均收到基低位发热量由每批次化石燃料的收到基低位发热量加权计算得到，权重是每批次进厂煤量；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，其权重是月度消耗量。

6.1.2.3 化石燃料单位热值含碳量的取值

化石燃料单位热值含碳量采用本指南附录A中对应品种的缺省值。如企业无法区分煤种的以及附录A中未列出的煤种，采用附录A中褐煤的单位热值含碳量缺省值。

6.1.2.4 化石燃料碳氧化率的取值

化石燃料碳氧化率采用本指南附录A中对应燃烧设备的缺省值。

6.2 过程排放核算要求

6.2.1 计算公式

熟料生产过程排放量采用公式（2）计算。

$$E_{ck\text{过程},j} = Q_{ck,j} \times EF_{ck,j} - \sum_{p=1}^n (Q_{a,p,j} \times EF_{a,p}) \quad (2)$$

式中：

- $E_{ck\text{过程},j}$ — 熟料生产线 j 的过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $Q_{ck,j}$ — 熟料生产线 j 的熟料产量，单位为吨（t）；
- $EF_{ck,j}$ — 熟料生产线 j 的熟料的过程排放因子，单位为吨二氧化碳每吨（tCO₂/t）；
- $Q_{a,p,j}$ — 熟料生产线 j 的第 p 类非碳酸盐替代原料消耗量，单位为吨（t）；
- $EF_{a,p}$ — 第 p 类非碳酸盐替代原料的扣减系数，单位为吨二氧化碳每吨（tCO₂/t）；
- p — 非碳酸盐替代原料种类；
- j — 熟料生产线编号。

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

熟料产量根据消耗量、外销量、购进量、熟料库和熟料仓的库存变化确定，即采用“消耗量+外销量+期末库存-期初库存-购进量”核算。熟料消耗量应采用连续计量皮带秤等计量数据，连续计量皮带秤须每月校验，熟料外销量和购进量应采用电子汽车衡等贸易结算计量数据；熟料库存量应至少每月实际盘存，并做好盘存记录备查，盘库方法见附录B。

多条生产线共用熟料库时，对于熟料产量在入库前直接计量的，应采用直接计量数据；对于未安装计量器具的，各生产线的熟料产量根据生产线的入窑生料消耗量分摊计算，入窑生料消耗量采用生产系统记录的生料秤计量数据，生料秤应至少每月校准。

企业应使用依法经计量检定合格或者校准的电子汽车衡、皮带秤等计量器具，计量器具的配备和管理应符合GB 17167、GB/T 35461、GB/T 7721等标准的要求；企业确保计量器具的检定符合JJG 195、JJG 1118等规程的要求，并确保在有效的检定/校准周期内。

6.2.2.2 熟料的过程排放因子的取值

水泥熟料类别根据企业产品生产许可证及生产、检验、销售和出厂记录等来判定。熟料的过程排放因子采用本指南附录C附表C.1中对应类别的缺省值。

6.2.2.3 非碳酸盐替代原料消耗量的计量与监测

企业应提供报告周期内非碳酸盐替代原料采购合同、结算凭证、支付记录、生料配料及消耗量记录等支撑材料来证实具体非碳酸盐替代原料种类。非碳酸盐替代原料按照本指南附录C附表C.2进行分类，未列入附表C.2的种类不纳入核算。

每类非碳酸盐替代原料消耗量应采用入生料磨或入窑的皮带秤计量数据。非碳酸盐替代原料与其他原料混合入生料磨或入窑且无法单独计量时，非碳酸盐替代原料消耗量计为0。皮带秤的校准应满足6.2.2.1中的要求。

6.2.2.4 非碳酸盐替代原料的扣减系数的取值

非碳酸盐替代原料的扣减系数采用本指南附录C附表C.2中对应种类的缺省值。

多类非碳酸盐替代原料消耗量无法单独计量时，扣减系数取各类非碳酸盐替代原料中的最小值。

6.3 熟料生产排放量计算

熟料生产二氧化碳排放总量等于各熟料生产线的化石燃料燃烧排放量和过程排放量之和，采用公式（3）计算。

$$E_{ck} = \sum_{j=1}^n (E_{ck \text{ 燃烧},j} + E_{ck \text{ 过程},j}) \quad (3)$$

式中：

- E_{ck} — 熟料生产二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{ck \text{ 燃烧},j}$ — 熟料生产线 j 的化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{ck \text{ 过程},j}$ — 熟料生产线 j 的过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- j — 熟料生产线编号。

7 企业层级排放核算要求及排放量计算

7.1 化石燃料燃烧排放核算要求

7.1.1 计算公式

企业层级水泥熟料生产的化石燃料燃烧排放量采用公式（4）计算。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n \left(FC_i \times NCV_{ar,i} \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad (4)$$

式中：

- $E_{\text{燃烧}}$ — 企业层级水泥熟料生产的化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- FC_i — 企业层级水泥熟料生产的第 i 种化石燃料消耗量。对于固体或液体燃料，单位为吨（t）；对于气体燃料，单位为万标准立方米（10⁴Nm³）；
- $NCV_{ar,i}$ — 第 i 种化石燃料收到基低位发热量。对于固体或液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t）；对于气体燃料，单位为吉焦每万标准立方米（GJ/10⁴Nm³）；
- CC_i — 第 i 种化石燃料单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；
- OF_i — 第 i 种化石燃料碳氧化率，以%表示；
- $44/12$ — 二氧化碳与碳的相对分子质量之比；
- i — 化石燃料种类。

7.1.2 数据的监测与获取

7.1.2.1 化石燃料消耗量的计量与监测

固体燃料消耗量的计量与监测同6.1.2.1章节要求。液体燃料和气体燃料消耗量应采用生产系统记录的计量数据，不具备测量条件的，可采用购销存台账中的消耗量数据。

计量器具的配备和管理应符合GB 17167、GB/T 35461等标准的要求，并确保在有效的检定/校准周期内。

7.1.2.2 化石燃料收到基低位发热量的取值

a) 固体燃料收到基低位发热量的取值同 6.1.2.2 章节要求。

b) 液体燃料和气体燃料的低位发热量应至少每月检测一次，可自行检测、委托外部有资质的检测机构/实验室进行检测或由供应商提供，遵循 GB/T 384、GB/T 13610 或 GB/T 11062 标准。检测天然气低位发热量的压力和温度应符合 GB/T 11062 中的规定，采用 101.325 kPa、20 ℃ 的燃烧和计量参比条件，或参照该标准中的换算系数计算。当月有多于一次实测数据时，可取加权平均值作为月度数值，当年应取各月度的加权平均值。无实测时采用本指南附录 A 中对应品种的缺省值。

7.1.2.3 化石燃料单位热值含碳量的取值

a) 固体燃料单位热值含碳量的取值同 6.1.2.3 章节要求。

b) 液体燃料和气体燃料的单位热值含碳量采用本指南附录 A 中对应品种的缺省值。

7.1.2.4 化石燃料碳氧化率的取值

a) 固体燃料碳氧化率的取值同 6.1.2.4 章节要求。

b) 液体燃料和气体燃料的碳氧化率采用本指南附录 A 中对应品种的缺省值。

7.2 过程排放核算要求

企业层级水泥熟料生产的过程排放量核算要求同6.2章节要求。

7.3 企业层级水泥熟料生产排放量计算

企业层级水泥熟料生产的二氧化碳排放量等于化石燃料燃烧排放量和过程排放量之和，采用公式（5）计算。

$$E_c = E_{\text{燃烧}} + \sum_{j=1}^n E_{\text{ck过程},j} \quad (5)$$

式中：

- E_c — 企业层级水泥熟料生产的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $E_{\text{燃烧}}$ — 企业层级水泥熟料生产的化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $E_{\text{ck过程},j}$ — 熟料生产线 j 的过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 j — 熟料生产线编号。

7.4 企业层级排放量计算

企业层级温室气体排放总量等于企业层级水泥熟料生产排放量、发电设施排放量和其他非水泥熟料产品生产设施排放量之和，采用公式（6）计算。

$$E_{\text{总}} = E_c + E_{\text{发电设施}} + E_{\text{其他}} \quad (6)$$

式中：

- $E_{\text{总}}$ — 企业层级温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- E_c — 企业层级水泥熟料生产的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{发电设施}}$ — 纳入全国碳排放权交易市场的发电设施二氧化碳排放量，直接引用经核算的二氧化碳排放量；未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施排放量，按照本指南进行核算。单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{其他}}$ — 其他非水泥熟料产品生产设施温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e），按照适用行业的核算与报告指南进行核算与报告。

8 生产数据核算要求

8.1 熟料生产数据

熟料产量的数据监测与获取相关要求同 6.2.2.1 章节要求。

8.2 企业层级生产数据

产品产量数据采用如下方式监测和获取：

a) 产品产量是指各生产系统实际产出的产品产量，包含入库、销售及用到下一生产系统的产品产量。

b) 产品产量可采用生产系统记录的计量数据或购销存台账中的产量数据。

计量器具的配备和管理应符合 GB 17167、GB/T 35461 等标准的要求，并确保在有效的检定/校准周期内。

9 数据质量控制方案要求

9.1 数据质量控制方案的格式要求

企业应按照本指南中各类数据监测与获取要求，结合现有监测能力和条件，制定数据质量控制方案，并按照本指南附录D的格式要求进行填报。数据质量控制方案中所有数据的计算与获取方式应符合本指南的要求。

数据质量控制方案应包括以下内容：

a) 数据质量控制方案的版本及修订情况。

b) 企业情况：包括企业基本信息、主营产品、组织机构图、厂区平面分布图、工艺流程图等。

- c) 按照本指南确定的实际核算边界和主要排放设施情况：包括核算边界的描述、生产线名称、设施名称、设施编号、设施规格型号、设施安装位置、使用状态、是否纳入核算边界、备注等。
- d) 数据的确定方式应包括：
 - 1) 参数：明确所有监测的参数名称和单位；
 - 2) 化石燃料种类确定：根据报告周期内化石燃料采购合同、结算凭证、盘库记录/报告、进出厂记录和进厂检测报告等支撑材料来证实符合GB/T 5751要求的化石燃料种类；
 - 3) 非碳酸盐替代原料种类确定：根据报告周期内非碳酸盐替代原料采购合同、结算凭证、支付记录、生料配料及消耗量记录等支撑材料来证实具体非碳酸盐替代原料种类；
 - 4) 数据的确定方法及获取方式：明确参数获取方式（实测值、缺省值、计算值、其他），例如对于实测值，应明确计量方式、检测方法；
 - 5) 计量器具：明确计量器具的数量、设备名称及型号、安装位置、监测频次、精度、检定/校准频次以及所依据的检定/校准技术规范；
 - 6) 数据记录频次：明确各项参数数据记录频次；
 - 7) 数据缺失时的处理方式：明确数据缺失处理方式，处理方式应基于保守性原则且符合生态环境部相关规定；
 - 8) 数据获取负责部门：明确各项数据监测、流转、记录、分析等环节管理部门。
- e) 数据内部质量控制和质量保证相关规定应填报内部管理制度和质量保证体系的建立、内审制度、原始凭证和台账记录管理制度建立的相关内容。
- f) 对于已安装烟气二氧化碳排放自动监测设备的重点排放单位，可按照以下格式要求报告相关信息：
 - 1) 烟气二氧化碳排放自动监测设备情况，包括浓度，流量，温度、湿度、含氧量等烟气参数和数据汇总处理的设备厂商信息、运维厂商信息、设备型号和设备参数、安装位置和安装时间、调试检测验收报告、数据传输规则等；
 - 2) 监测数据报告内容和信息记录形式，内容至少应包括二氧化碳体积浓度、标准状态下干基二氧化碳质量浓度、标准状态下干烟气平均流速和体积流量、二氧化碳排放量、干基含氧量、烟气温度、烟气湿度、固定源直接相关的生产设施负荷等，同时明确数据记录频次和保存时长；
 - 3) 监测设备运行维护内容和信息记录形式，包括设备维护、维修、校准和调整、正确度核查等；
 - 4) 建立数据审核制度，明确有效监测数据的认定和计算方法，数据标记和异常监测数据处理规则，及数据缺失时的处理方式；
 - 5) 监测数据与核算数据的比对分析、校核内容。

9.2 数据质量管理要求

企业应加强温室气体排放数据质量管理工作，包括但不限于：

- a) 建立内部管理制度和质量保证体系，包括：建立计量器具、检测设备和测量仪表维护管理制度，确定计量器具管理和维护的部门及人员职责，定期对计量器具、检测设备和测量仪表进行维护管理，并记录存档。建立计量器具台账，明确规定计量器具设备类型及型号、安装位置、监测频次、精度，以及规定的检定/校准频次。明确排放相关计量、检测、核算、报告和管理工作的负责部门及其职责、具体工作要求、工作流程等。指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作。
- b) 建立内审制度，确保提交的排放报告和支撑材料符合技术规范、内部管理制度和质量保证要求。
- c) 建立温室气体数据内部台账管理制度，规范排放报告和支撑材料等原始凭证和台账记录的登记、保存和使用。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。
- d) 鼓励企业建立化石燃料消耗量、熟料产量、非碳酸盐替代原料消耗量等物料平衡管理制度，留存对应的物料平衡表。
- e) 鼓励企业采取技术手段，实现计量器具和检测设备采集终端与全国碳市场管理平台的对接。
- f) 鼓励企业采用智能盘库等技术进行化石燃料和熟料盘库，并制定容重检验方法等规章制度。
- g) 鼓励有条件的企业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。
- h) 鼓励有条件的企业加强烟气二氧化碳排放自动监测技术的应用，试运行烟气二氧化碳排放自动监测设备，保障设备稳定运行，比对分析自动监测数据与核算数据差异，试运行期间以核算数据为准。对于连续稳定运行的自动监测设备，后续可根据主管部门要求，申请自动监测设备和数据评估，确定数据获取方式。

9.3 数据质量控制方案的修订

企业在以下情况下应按照生态环境部规定的时限对数据质量控制方案进行修订，修订内容应符合实际情况并满足本指南的要求：

- a) 排放设施发生变化或使用方案中未包括的新燃料或原料而产生排放。
- b) 采用新的计量器具和方法，使数据的准确度提高。
- c) 发现之前采用的监测方法所产生的数据不正确。
- d) 发现更改方案可提高报告数据的准确度。
- e) 发现方案不符合本指南核算和报告的要求。
- f) 生态环境部明确的其他需要修订的情况。

9.4 数据质量控制方案的执行

企业应严格按照数据质量控制方案实施温室气体的监测活动，并符合以下要求：

- a) 熟料生产基本情况与方案描述一致。

- b) 核算边界和主要排放设施与方案描述一致。
- c) 所有活动数据、排放因子和生产数据能够按照方案实施监测。
- d) 计量器具得到了有效维护和检定/校准，维护和检定/校准能够同时符合方案、本指南、国家要求、地区要求和设备制造商的要求。
- e) 监测结果能够按照方案中规定的频次记录。
- f) 数据缺失时的处理方式能够与方案一致。
- g) 数据内部质量控制和质量保证程序能够按照方案实施。

10 定期报告要求

10.1 排放报告格式要求

排放报告包括以下基本内容，报告模板见本指南附录 E。

a) 企业基本信息

企业名称、统一社会信用代码等基本信息。

b) 生产线及排放设施信息

各生产线对应的批复设计能力、窑规格、熟料类别、熟料品种、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。

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、收到基低位发热量、单位热值含碳量、碳氧化率、化石燃料燃烧排放量等。

d) 熟料生产过程排放表

各生产线对应的熟料产量、熟料的过程排放因子、非碳酸盐替代原料种类及消耗量、非碳酸盐替代原料的扣减系数、过程排放量等。

e) 熟料生产数据及排放量汇总表

各生产线对应的熟料产量、二氧化碳排放量、吨熟料碳排放量，以及全部生产线对应的不同熟料类别总产量、二氧化碳排放总量、吨熟料碳排放量等。

f) 熟料生产辅助参数报告表

各生产线对应的总消耗电量、余热电站发电量、总消耗热量、入磨煤消耗量、替代燃料种类及消耗量。

g) 企业层级生产数据、排放量汇总及辅助参数报告表

企业层级对应的产品种类及产量、水泥熟料生产的化石燃料种类及消耗量、收到基低位发热量、单位热值含碳量、碳氧化率、水泥熟料生产的化石燃料燃烧排放量、水泥熟料生产排放量、发电设施排放量、其他非水泥熟料产品生产设施排放量、企业层级温室气体排放总量，以及购入总电量、输出总电量、购入总热量、输出总热量等辅助报告项。

h) 其他信息

计量器具检定/校准信息；温室气体排放相关管理和工作人员参加碳排放培训信息。

i) 烟气二氧化碳排放自动监测日平均值月报表

对于配备烟气二氧化碳排放自动监测系统且正常运行的企业，宜报告二氧化碳体积浓度、标准状态下干基二氧化碳质量浓度、标准状态下干烟气平均流速和体积流量、二氧化碳排放量、干基含氧量、烟气温度、烟气湿度、固定源直接相关的生产设施负荷等。对于上述参数数据已经与全国碳市场管理平台对接实现数据每日自动推送的，无需报送月报表。

10.2 排放报告存证要求

10.2.1 按照如下要求开展熟料生产关键参数月度信息化存证，应在每月结束后的 40 个自然日内上传至全国碳市场管理平台：

- a) 生产线生产信息：适用于生产线停产、检修、恢复生产等变化情况，相比上个月无变化不需填报。
- b) 化石燃料种类及消耗量：提供购销存台账，以及进出厂电子汽车衡、轨道衡等检定/校准报告或记录。反映购销存台账的证明材料由企业自行留存以备检查，包括化石燃料进厂量和外销量计量原始记录、购入量/外销量台账、期初/期末库存量的盘库记录或报告、采购合同、结算凭证和进厂检测报告。
- c) 化石燃料收到基低位发热量：提供每批次贸易结算凭证及对应抽样检测报告，以及体现月度加权平均计算过程的Excel表。
- d) 熟料产量：提供产销存台账，以及皮带秤、电子汽车衡等检定/校准报告或记录。反映产销存台账的证明材料由企业自行留存以备检查，包括盘库记录/报告、进/出厂过磅单或称重记录、结算凭证、熟料消耗量报表、物料平衡表等原件等。
- e) 非碳酸盐替代原料种类及消耗量：提供采购合同，结算凭证、支付记录，生料配料及消耗量记录，以及皮带秤等检定/校准报告或记录。

10.2.2 按照如下要求开展熟料生产辅助参数报告项月度信息化存证，应在每月结束后的 40 个自然日内上传至全国碳市场管理平台：

- a) 生产线总消耗电量：提供各生产线每月电量统计原始记录。
- b) 生产线余热电站发电量：提供各生产线每月电量统计原始记录。
- c) 生产线总消耗热量：提供各生产线每月热量统计原始记录。
- d) 生产线入磨煤消耗量：提供各生产线每月入磨煤消耗量统计原始记录。
- e) 生产线替代燃料种类及消耗量：提供各生产线每月替代燃料种类及消耗量统计原始记录。

10.2.3 对发电设施已纳入全国碳排放权交易市场的，应按照《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》要求在全国碳市场管理平台发电行业模块开展月度信息化存证。

11 信息公开格式要求

企业信息公开包括以下内容，并按照附录 F 的格式要求填报。

a) 基本信息

企业名称、统一社会信用代码、法定代表人姓名、生产经营场所地址、纳入全国碳排放权交易市场的行业分类及代码、纳入全国碳排放权交易市场的行业子类等。

b) 生产线及排放设施信息

批复的设计能力、窑规格、熟料类别、熟料品种等。

c) 熟料生产温室气体排放量信息

熟料生产核算边界二氧化碳排放总量。

d) 生产经营变化情况

企业合并、分立、关停或搬迁等情况；地理边界变化情况；熟料生产线关停或新增等情况；其他较上一年度变化情况。

e) 企业委托的技术服务机构情况

企业委托编制本年度温室气体排放报告的技术服务机构，以及提供检验检测、计量器具和检测设备维护校准服务的技术服务机构的名称和统一社会信用代码。

附录 A 常用化石燃料相关参数缺省值

附表A.1 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 或 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	22.867* ²	0.02749* ³	99* ³ (水泥窑) 95* ³ (发电锅炉) 85* ³ (工业锅炉)
	烟煤	t	23.076* ²	0.02618* ³	
	褐煤	t	14.759* ²	0.02797* ³	
	煤矸石* ⁴	t	8.374* ⁵	0.02541* ³	
	煤泥	t	12.545* ⁶	0.02541* ³	
	焦炭* ⁷	t	28.435* ⁶	0.02942* ³	
	石油焦	t	32.500* ⁸	0.02750* ³	
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* ⁵	0.01720* ³	
	液化石油气	t	50.179* ⁶	0.01720* ³	
	煤焦油	t	33.453* ⁶	0.02200* ⁸	
	炼厂干气	t	45.998* ⁶	0.01820* ³	
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* ²	0.07080* ⁸	
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.000* ²	0.04960* ⁸	
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	173.854* ²	0.01210* ⁸	

*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 29307.6 kJ, 即 7000 kcal, 本说明 1 kcal 折算为 4.1868 kJ。

*² 数据取值来源为《2005 中国温室气体清单研究》。

*³ 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南 (试行)》。

*⁴ 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。

*⁵ 数据取值来源为 GB/T 2589-2020《综合能耗计算通则》。

*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《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》及 2019 年修订版。

附录 B 熟料盘库方法

B.1 人工盘库

B.1.1 以所测实际空深作为计算依据，根据各库有效堆料高度扣除平均空深为物料实际平均高度，乘以所测单库横截面积和物料容重得出该库盘点时刻库存数，调整实测时段物料进出库数量，最后计算出统一截止时间的实际库存。

B.1.2 以所测实际空深作为计算依据，参考储库的体积、库存对照表，直接计算盘点时刻库存数据（跟踪进出库情况，测算并验证每米物料吨位）。

B.1.3 事先已用石块或其他材料进行库底垫底的熟料大库在盘点核定库存时应扣除填方部分的熟料量。

B.1.4 库存盘点不考虑挂壁量影响，以实测空深为计算依据，测算出盘点时刻库存数。

B.1.5 盘库记录与存档的要求如下：

a) 每次盘点宜按照固定的记录格式进行详细记录。盘点记录工作要详细、清晰，杜绝涂改，每次盘点指定专人进行记录，重点记录盘点物料名称、测量库空的时间、库的空深、记录人姓名等内容；

b) 盘点后整理好原始记录，由相关部门进行盘点表的核算。如收集齐全盘库数据后，进行综合整理，对有疑异的数据应及时通知参加盘库的人员重新进行现场复查；

c) 盘点原始记录，由参加盘点的人员现场盘点结束时签字，对盘点数据进行确认。

B.2 智能盘库

智能盘库系统通过三维成像雷达等电子设备配合算法对熟料库内料面进行三维建模成像，实时对物料体积进行分区盘点，并根据物料容重对质量进行计算，实时掌握熟料库的库存情况。智能盘库系统能实时显示测量体积、测量高度、最大高度、最小高度、测量质量、堆料类型、测量时间等信息，实现对熟料库实时同步、远距离、高精度监控的智能化盘库管理。

B.3 熟料容重的确定

熟料容重按各企业规定的物料容重监测方法执行，如用标准体积桶称重计算，应确保熟料取样具有代表性，并保留容重测试确定的相关记录。

B.4 熟料盘库表

企业可自行设计熟料盘库表，信息项至少包括附表 B.1 内容。

附表B.1 熟料盘库表示例

储库规格	直径 A (m) :	高度 (m) :				容量高度 B (m)								
指标		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
实测空深 (m)	C													
计算实深 (m)	D=B-C													
体积 (m ³)	$E=\pi \times (A/2)^2 \times D$													
容重 (t/m ³)	F													
库存量 (t)	G=E×F													
测量日期	/													
测量时间 (点 : 分)	/													
备注	/													
参加盘点人员 (签字) : 复核人员 (签字) :														

注：空深指从熟料库测量孔放绳或皮尺垂直测量，库内物料与库顶测量孔下口檐间的距离。

附录 C 熟料的过程排放因子及常用非碳酸盐替代原料的扣减系数

附表 C.1 熟料的过程排放因子

名称	过程排放因子 (tCO ₂ /t)
硅酸盐水泥熟料	0.535
白色硅酸盐水泥熟料	0.550
硫(铁)铝酸盐水泥熟料	0.413
铝酸盐水泥熟料(有过程排放)	0.292

附表 C.2 常用非碳酸盐替代原料的扣减系数

名称	扣减系数 (tCO ₂ /t)
脱硫粉剂(氢氧化钙)、熟石灰	0.600
电石渣、镁渣	0.480
造纸白泥、氟化钙污泥、磷渣	0.375
钒钛渣、氮渣、飞灰、铁合金炉渣	0.305
脱硫石膏、磷石膏、钛石膏、氟石膏、硼石膏、模型石膏、柠檬酸渣	0.245
钢渣、镍渣	0.215
锰渣、锌渣、锡渣	0.135
市政污泥、铝渣、硫酸渣、铜渣、铅锌渣、粉煤灰、赤泥	0.055

附录 D 数据质量控制方案要求

D.1 数据质量控制方案的版本及修订			
版本号	制定（修订）时间	首次制定或修订原因	修订说明
D.2 企业情况			
企业名称			
统一社会信用代码			
企业住所			
法定代表人	姓名：	电话：	
填报人	姓名：	电话：	邮箱：
行业分类及代码	水泥制造（3011）	产品名称及代码	水泥熟料（310101）
主营产品	生产线名称*1	熟料类别*2	熟料品种
	生产线 <i>j</i>		
	...		
组织机构图			
厂区平面分布图			
工艺流程图			
D.3 核算边界和主要排放设施描述			
1. 核算边界的描述 （区分熟料生产和企业层级，应包括核算边界所包含的装置、所对应的地理边界、组织单元和生产过程。）			

2. 化石燃料种类及非碳酸盐替代原料种类的确定 (应说明化石燃料种类及非碳酸盐替代原料种类的确定方式)										
3. 主要排放设施										
生产线名称	设施名称	设施编号	设施规格型号	设施安装位置	使用状态		是否纳入核算边界	备注		
生产线 <i>j</i>	预热器				☐ 在用 ☐ 停用		☐ 是 ☐ 否			
	分解炉				☐ 在用 ☐ 停用		☐ 是 ☐ 否			
	水泥窑				☐ 在用 ☐ 停用		☐ 是 ☐ 否			
...										
D.4 熟料生产数据的确定方式										
生产线名称	参数名称	单位	数据的确定方法及获取方式 ^{a*3}		计量器具（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
生产线 <i>j</i>	化石燃料燃烧排放量	tCO ₂	获取方式 ^{a*4}	具体描述 ^{a*5}	设备名称及型号	设备安装位置	监测频次	设备精度	规定的设备检定/校准频次	
	化石燃料 <i>i</i> 消耗量 ^{a*6}	t	计算值		/	/	/	/	/	/
	化石燃料 <i>i</i> 收到基低位发热量	GJ/t								
	化石燃料 <i>i</i> 单位热值含碳量	tC/GJ	缺省值		/	/	/	/	/	/
	化石燃料 <i>i</i> 碳氧化率	%	缺省值		/	/	/	/	/	/
	过程排放量	tCO ₂	计算值		/	/	/	/	/	/
	熟料产量	t								
	熟料的过程排放因子	tCO ₂ /t	缺省值		/	/	/	/	/	/
非碳酸盐替代原料 <i>p</i> 消耗量 ^{a*7}	t									

其他非水泥熟料产品生产设备排放量		tCO ₂ e	计算值			/		/		/		/		/
D.6 数据内部质量控制和质量保证相关规定														
1. 内部管理制度和质量保证体系														
(1) 明确排放相关计量、检测、核算、报告和管理工作的负责部门及其职责，以及具体工作要求、工作流程、数据流转方式（邮件、工作单、办公系统等）、原始凭证载体和样式等。指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作等；														
(2) 对于按照本指南要求使用依法经计量检定合格或者校准的计量器具开展温室气体排放相关检验检测的，应当明确建立计量器具使用和管理制度，确定计量器具管理和维护的部门及人员职责等；														
(3) 对化石燃料消耗量、熟料产量、非碳酸盐替代原料消耗量等关键参数，应建立计量器具台账，明确规定计量器具类型（皮带秤、电子汽车衡等）及型号、安装位置、监测频次、计量器具精度，以及规定的计量器具检定/校准频次，并保留检定/校准相关凭证；														
计量器具台账应包括相关参数的所有计量方式实现分类管理，并注明采用哪个设备计量结果作为核算数据获取来源（即对应 D.4 部分），例如：														
参数	计量器具类型	型号	安装位置	监测频次	精度	是否检定/校准	检定/校准频次	说明						
化石燃料消耗量	电子汽车衡 1#		进出厂					计量化石燃料进厂量和外销量，为化石燃料消耗量核算数据来源						
	...													
熟料产量	电子汽车衡 1#		进出厂					计量熟料外销量和购进量，为熟料产量核算数据来源						
	...													
	皮带秤 1#		水泥粉磨车间					计量水泥粉磨系统熟料消耗量，为熟料产量核算数据来源						
	...													
非碳酸盐替代原料消耗量	皮带秤 1#		生料制备车间					计量非碳酸盐替代原料消耗量						
	...													
2. 内审制度 (确保提交的排放报告和支撑材料符合技术规范、内部管理制度和质量保证要求等)														
3. 原始凭证和台账记录管理制度 (规范排放报告和支撑材料的登记、保存和使用)														
4. 烟气二氧化碳排放自动监测信息 (要求见 9.1 章节中 f) 条款)														

填报说明：

*¹ 若生产线多于 1 条，应分别填报。

*² 熟料类别按硅酸盐水泥熟料、白色硅酸盐水泥熟料、铝酸盐水泥熟料、硫（铁）铝酸盐水泥熟料类别填报。其中，硅酸盐水泥熟料的品种包括通用水泥熟料、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、核电工程用硅酸盐水泥熟料等；白色硅酸盐水泥熟料的品种为白色硅酸盐水泥熟料；铝酸盐水泥熟料的品种为铝酸盐水泥熟料；硫（铁）铝酸盐水泥熟料的品种包括硫酸铝酸盐水泥熟料和铁铝酸盐水泥熟料。

*³ 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。

*⁴ 获取方式包括：实测值、缺省值、计算值、其他。

*⁵ 具体描述填报说明：

a) 获取方式为实测值，填报具体计量/检测方法和标准；

b) 获取方式为缺省值，填报具体缺省值；

c) 获取方式为计算值，填报具体计算公式及计算公式中的每一个参数的获取方式；

d) 获取方式为其他，进行详细描述。

*⁶ 填报具体的化石燃料名称。若化石燃料多于 1 种，应分别填报。

*⁷ 填报具体的非碳酸盐替代原料名称。若非碳酸盐替代原料多于 1 种，应分别填报。

*⁸ 同一熟料类别的所有生产线合并填报。若熟料类别多于 1 类，应分别填报。

*⁹ 填报具体的产品名称。若产品多于 1 种，应分别填报。

*¹⁰ 填报具体的化石燃料名称。若化石燃料多于 1 种，应分别填报。

企业温室气体排放报告 水泥行业

企业名称（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指南 水泥行业》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E.1 企业基本信息

附表E.2 生产线及排放设施信息

附表E.3 熟料生产化石燃料燃烧排放表

附表E.4 熟料生产过程排放表

附表E.5 熟料生产数据及排放量汇总表

附表E.6 熟料生产辅助参数报告表

附表E.7 企业层级生产数据、排放量汇总及辅助参数报告表

附表E.8 其他信息

附表E.9 烟气二氧化碳排放自动监测日平均值月报表

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）：

企业（盖章）：

年 月 日

附表E.1 企业基本信息

信息项	填报内容	支撑材料
企业名称*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		
排污许可证编号*4		
生产许可证编号*4		
生产许可证产品名称*4		
所属集团名称		
企业主营业务所属行业	建材	
企业层级行业分类及代码*5		
企业层级行业子类*5		
企业层级主营产品统计代码*6		
纳入全国碳排放权交易市场的行业分类及代码	水泥制造（3011）	
纳入全国碳排放权交易市场的行业子类	水泥熟料	
纳入全国碳排放权交易市场的主营产品统计代码	310101	
报送主管部门*7		
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*8		
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*8		
企业委托提供检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构名称		
企业委托提供检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构统一社会信用代码		
生产经营变化情况*9		
工业总产值（万元）*10		
纳入全国碳排放权交易市场的发电设施经核算的二氧化碳排放量（tCO ₂ ）*10		
未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施二氧化碳排放量（tCO ₂ ）*10		
其他非水泥熟料产品生产设施温室气体排放量（tCO ₂ e）*10,11		

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，无需填报。

*4 涉及多个生产经营场所、排污许可证及生产许可证，应分别填报。

*5 行业代码应按照国家统计局发布的国民经济行业分类 GB/T 4754 要求填报。

*⁶ 产品代码应按照国家统计局相关要求填报。

*⁷ 填写省、市级生态环境主管部门。

*⁸ 是指为企业提供本年度碳排放核算、报告编制等技术服务机构，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。

*⁹ 生产经营变化情况至少包括：

- a) 企业合并、分立、关停或搬迁情况；
- b) 地理边界变化情况；
- c) 主要生产运营系统关停或新增项目生产等情况；
- d) 较上一年度变化，包括核算边界、排放源等变化情况。

*¹⁰ 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) 各类排放量保留到整数位。

*¹¹ 企业层级除水泥熟料外的其他产品生产设施排放量按照适用行业的核算与报告指南进行核算与报告。

附表E.2 生产线及排放设施信息

生产线 ^{*1}	信息项	填报内容	支撑材料
生产线 j	批复的设计能力 (t/d) ^{*2}		
	窑规格 (Ø×L) (m) ^{*3}		
	熟料类别 ^{*4}		
	熟料品种 ^{*4}		
	批复的以电石渣为主要原料的生产线 ^{*5}	☐ 是 ☐ 否	
	批复的替代燃料处理能力 ^{*6}		
	批复的替代燃料种类 ^{*7}		
	批复的协同处置能力 ^{*8}		
	批复的协同处置废物种类 ^{*9}		
...			

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} 熟料类别按硅酸盐水泥熟料、白色硅酸盐水泥熟料、铝酸盐水泥熟料、硫（铁）铝酸盐水泥熟料类别填报。
其中，硅酸盐水泥熟料的品种包括通用水泥熟料、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、核电工程用硅酸盐水泥熟料等；白色硅酸盐水泥熟料的品种为白色硅酸盐水泥熟料；铝酸盐水泥熟料的品种为铝酸盐水泥熟料；硫（铁）铝酸盐水泥熟料的品种包括硫铝酸盐水泥熟料和铁铝酸盐水泥熟料。

^{*5} 根据主管部门批复的生产线信息填报。

^{*6} 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。

^{*7} 存在多种替代燃料，应全部列出。

^{*8} 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。

^{*9} 只列出批复的协同处置废物的类别。

附表E.3 熟料生产化石燃料燃烧排放表

生产线名称*1	信息项*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*4	数据来源	支撑材料
	FC _{ck,i,j}	化石燃料 <i>i</i> 消耗量		t												(合计值)			
生产线 <i>j</i>	NCV _{ar,i,j}	化石燃料 <i>i</i> 收到基低位发热量	GJ/t																
	CC _i	化石燃料 <i>i</i> 单位热值含碳量	tC/GJ														缺省值		
	OF _i	化石燃料 <i>i</i> 碳氧化率*3	%														缺省值		
	$E_{ck,燃烧,j} = \sum_{i=1}^n (FC_{ck,i,j} \times NCV_{ar,i,j} \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12})$	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 例如碳氧化率为 99%，数据值填 99。

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

附表E.4 熟料生产过程排放表

生产线名称 ^{*1}	信息项 ^{*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	数据来源	支撑材料
生产线 <i>j</i>	$Q_{ck,j}$	熟料产量	t													(合计值)			
	$EF_{ck,j}$	熟料的过程排放因子	tCO ₂ /t														缺省值		
	$Q_{ap,j}$	非碳酸盐替代原料 <i>p</i> 消耗量 ^{*3}	t													(合计值)			
	EF_{ap}	非碳酸盐替代原料 <i>p</i> 的扣减系数	tCO ₂ /t														缺省值		
	$E_{ck,过程,j} = Q_{ck,j} \times EF_{ck,j} - \sum_{p=1}^n (Q_{ap,j} \times EF_{ap})$	过程排放量	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) 熟料产量保留到小数点后两位；
- b) 非碳酸盐替代原料消耗量保留到小数点后两位；
- c) 过程排放量保留到小数点后两位。

^{*3} 填报具体的非碳酸盐替代原料名称，若消耗的非碳酸盐替代原料多于1种，应分别填报。

附表E.5 熟料生产数据及排放量汇总表

生产线名称*1	信息项*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	数据来源	支撑材料
生产线 <i>j</i>	Q_{ckj}	熟料产量	t												(合计值)			
	$E_{ckj} = E_{ck\text{燃烧}j} + E_{ck\text{过程}j}$	二氧化碳排放量	tCO ₂												(合计值)	计算值		
	E_{ckj}/Q_{ckj}	吨熟料碳排放量	tCO ₂ /t													计算值		
...																		
全部生产线	$\sum_{j=1}^n Q_{ckj,s}$	熟料类别 <i>s</i> 总产量*3	t												(合计值)	计算值		
	$\sum_{j=1}^n E_{ckj,s}$	熟料类别 <i>s</i> 二氧化碳排放总量	tCO ₂												(合计值)	计算值		
	$\sum_{j=1}^n E_{ckj,s} / \sum_{j=1}^n Q_{ckj,s}$	熟料类别 <i>s</i> 吨熟料碳排放量	tCO ₂ /t													计算值		

填报说明:

*1 若生产线多于1条或者,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、熟料总产量保留到小数点后两位;
- b) 二氧化碳排放量、二氧化碳排放总量保留到整数位;
- c) 吨熟料碳排放量保留到小数点后四位。

*3 同一熟料类别的所有生产线合并填报。若熟料类别多于1类,应分别填报。

附表E.6 熟料生产辅助参数报告表

生产线名称 ^{*1}	信息项 ^{*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	数据来源	支撑材料
生产线 _j	总消耗电量	MW·h													(合计值)			
	余热电站发电量	MW·h													(合计值)			
	总消耗热量	GJ													(合计值)			
	入磨煤消耗量	t													(合计值)			
	替代燃料 <i>q</i> 消耗量 ^{*3}	t 或 10 ⁴ Nm ³													(合计值)			
...	...																	

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) 总消耗热量保留到小数点后两位;
- c) 入磨煤消耗量保留小数点后两位;
- d) 替代燃料消耗量保留到小数点后两位。

^{*3} 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。

附表E.7 企业层级生产数据、排放量汇总及辅助参数报告表

信息项*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	数据来源	支撑材料
/	企业层级产品 <i>t</i> 产量*2													(合计值)			
/	...																
FC _i	企业层级水泥熟料生产的化石燃料 <i>i</i> 消耗量	t 或 10 ⁴ Nm ³												(合计值)			
NCV _{ar,i}	化石燃料 <i>i</i> 收到基低位发热量	GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³															
CC _i	化石燃料 <i>i</i> 单位热值含碳量	tC/GJ													缺省值		
OF _i	化石燃料 <i>i</i> 碳氧化率	%													缺省值		
$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (FC_i \times NCV_{\text{ar},i} \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12})$	企业层级水泥熟料生产的化石燃料燃烧排放量	tCO ₂												(合计值)	计算值		
$E_c = E_{\text{燃烧}} + \sum_{j=1}^n E_{\text{ck过程},j}$	企业层级水泥熟料生产排放量	tCO ₂												(合计值)	计算值		
E _{发电设施}	发电设施排放量	tCO ₂												(合计值)	计算值		
E _{其他}	其他非水泥熟料产品生产设施排放量*3	tCO _{2e}												(合计值)	计算值		
$E_{\text{总}} = E_c + E_{\text{发电设施}} + E_{\text{其他}}$	企业层级温室气体排放总量	tCO _{2e}												(合计值)	计算值		
辅助参数报告项	购入总电量	MW·h												(合计值)			
	输出总电量	MW·h												(合计值)			
	购入总热量	GJ												(合计值)			
	输出总热量	GJ												(合计值)			

填报说明：

*¹ 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) 除化石燃料燃烧排放量和过程排放量保留到小数点后两位外，其他各类排放量保留到整数位；
- e) 各类电量保留到小数点后三位；
- f) 各类热量保留到小数点后两位。

*² 若产品多于 1 种，应分别填报。

*³ 企业层级除水泥熟料外的其他产品生产设备排放量适用行业的核算与报告指南进行核算与报告。

附表E.8 其他信息

计量器具检定/校准信息					
序号	设备名称	设备型号	安装位置	检定/校准方式	检定/校准日期
1				自校/外检	
2				自校/外检	
...					
温室气体排放相关管理和工作人员参加碳排放培训信息					
序号	培训内容	培训方式	参加培训人员姓名	参加培训人员职务	培训日期
1		线下/线上			
2		线下/线上			
...					

附表E.9 烟气二氧化碳排放自动监测日平均值月报表

排放源名称 (生产线 _l) ^{*1}										
排放源编号										
报告月份										
厂家名称	设备型号									
日期	二氧化碳体积 浓度 ^{*3} (%)	标准状态下干基二氧化碳 质量浓度 ^{*3} (g/m ³)	标准状态下干烟气平 均流速 ^{*3} (m/s)	标准状态下干烟气体积 流量 ^{*3} (10 ⁴ Nm ³ /d)	二氧化碳排放 量 ^{*3} (t/d)	干基含氧量 ^{*3} (%)	烟气 温度 ^{*3} (℃)	烟气 湿度 ^{*3} (%)	固定源直接 相关的生产 设施负荷 ^{*3} (%)	
202XXXXXX ^{*2}										
...										
平均值										
最大值										
最小值										
样本数										
总量										

填报说明:

- ^{*1} 若生产线多于 1 条，应分别填报。
- ^{*2} 若日期为 2024 年 01 月 01 日，则填报为 20240101。
- ^{*3} 各参数按四舍五入保留小数位如下：
 - a) 二氧化碳体积浓度、烟气温度、标准状态下干烟气平均流速、烟气湿度、干基含氧量保留到小数点后两位；
 - b) 标准状态下二氧化碳质量浓度、标准状态下干烟气体积流量、二氧化碳排放量保留到小数点后三位；
 - c) 固定源直接相关的生产设施负荷保留到小数点后一位。

附录 F 企业温室气体排放报告信息公开格式

F.1 基本信息		
企业名称		
统一社会信用代码		
法定代表人姓名		
生产经营场所地址（省、市、县、详细地址）		
纳入全国碳排放权交易市场的行业分类及代码	水泥制造（3011）	
纳入全国碳排放权交易市场的行业子类	水泥熟料	
F.2 生产线及排放设施信息		
生产线名称 ^{a1}	信息项	内容
生产线 <i>j</i>	批复的设计能力（t/d）	
	窑规格（Ø×L）（m）	
	熟料类别	
	熟料品种	
	...	
F.3 熟料生产温室气体排放量信息		
熟料生产核算边界二氧化碳排放总量（tCO ₂ ）		
F.4 生产经营变化情况		

包括： a) 企业合并、分立、关停或搬迁情况； b) 地理边界变化情况； c) 熟料生产线关停或新增等情况； d) 较上一年度变化，包括核算边界、排放源等变化情况； e) 其他变化情况。	
F.5 企业委托的技术服务机构情况	
企业委托编制本年度温室气体气体排放报告的技术服务机构名称 ^{*2}	
企业委托编制本年度温室气体气体排放报告的技术服务机构统一社会信用代码 ^{*2}	
企业委托提供检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构名称	
企业委托提供检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构统一社会信用代码	

填报说明：

^{*1} 如果熟料生产线多于 1 条，应分别填报。

^{*2} 是指为企业提供本年度碳排放核算、报告编制等技术服务机构，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气体排放报告，无需填报。

全国碳排放权交易市场技术规范编号：CETS—VG—02.01—V01—2024

企业温室气体排放核查技术指南

水 泥 行 业

目 录

1. 适用范围	1
2. 核查原则和依据	1
3. 核查内容和要点	1
3.1 重点排放单位基本情况的核查	1
3.2 核算边界的核查	4
3.3 核算方法的核查	5
3.4 核算数据的核查	5
3.5 数据质量控制方案的执行的核查	11
3.6 其他内容	12
附录 核查报告模板	13

企业温室气体排放核查技术指南 水泥行业

1. 适用范围

本指南适用于省级生态环境主管部门组织的对全国碳排放权交易市场水泥行业重点排放单位熟料生产设施层级温室气体排放报告的核查。本指南对核查的原则、依据、内容与要点等方面进行了规定。

对水泥行业未纳入全国碳排放权交易市场的其他熟料生产设施层级排放报告的核查，以及基于科研等其他目的的核查，可参考本指南执行。

2. 核查原则和依据

水泥行业重点排放单位熟料生产设施层级温室气体排放报告的核查在原则、工作程序等方面应符合生态环境部制定的相关规定，在内容和要点等方面应依据《企业温室气体排放核算与报告指南 水泥行业》（以下简称核算指南），并按本指南实施。主要参考的文件如下：

- 《碳排放权交易管理暂行条例》；
- 《碳排放权交易管理办法（试行）》；
- 《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》；
- 生态环境部发布的相关工作通知；
- 生态环境部制定的其他温室气体排放核算报告核查相关技术规范。

3. 核查内容和要点

核查组应按本指南3.1~3.6章节的相关要求对重点排放单位排放报告中熟料生产设施层级的相关信息和数据开展核查。其中，标注星号“*”的内容原则上为必须核查的内容，在具体核查过程中，核查组可结合自身经验，并根据重点排放单位的实际情况判断，确定查、问、看、验的具体内容以及详细程度。无论核查的内容和详细程度如何确定，都应确保核查报告的真实性、完整性、准确性和可靠性。

核查组应现场查阅重点排放单位提供证据的原件，对证据载明信息以及证据之间逻辑关系的合理性进行审核，从而对排放报告中信息和数据的完整性、准确性和符合性进行判断。核查组应对核查过程中发现的与核算指南或数据质量控制方案不符合的情形开具不符合项，并要求重点排放单位补正。

3.1 重点排放单位基本情况的核查

核查组应确认排放报告中重点排放单位基本信息（附表 E.1）的完整性、准确性以及与数据质量控制方案的符合性。重点排放单位基本信息的核查详见表 1。

表 1 重点排放单位基本信息的核查

内容	核查要点及方法
企业名称	1. 查阅营业执照；* 2. 与全国碳市场管理平台中的信息对比；* 3. 与地方生态环境主管部门年度核查企业名单对比；* 4. 查阅排污许可证。
统一社会信用代码	
企业类型	
企业住所	
法定代表人	1. 查阅营业执照；* 2. 查阅排污许可证（注：如营业执照和排污许可证上的地址不一致，以营业执照为准）； 3. 对于非独立法人企业，可以不用填写法定代表人、注册资本，但需补充相关说明，描述非独立法人企业的单位概况。
注册资本（万元人民币）	
成立日期	
生产经营场所	
排污许可证编号	1. 查阅厂区平面图；* 2. 通过全球卫星导航系统现场确认地理位置；* 3. 查阅排污许可证；* 4. 涉及多个生产经营场所及排污许可证，应分别填报。
生产许可证编号	查阅水泥行业生产许可证。
生产许可证产品名称	
所属集团名称	/
企业主营业务所属行业	1. 查阅营业执照；* 2. 查阅生产统计报表，确认企业主营产品填写是否正确；* 3. 根据企业主营业务及产品，对照查阅《国民经济行业分类》（GB/T 4754），确认分类及代码填写是否正确；* 4. 查阅工业产销总值及主要产品产量表（B204-1 表）。
企业层级行业分类及代码	
企业层级行业子类	
企业层级主营产品统计代码	
纳入全国碳排放权交易市场的行业分类及代码	1. 水泥制造（3011）；* 2. 根据国民经济行业分类标准判断填写是否准确；* 3. 确认行业分类与纳入全国碳排放权交易市场的行业子类是否与核算指南一致。*
纳入全国碳排放权交易市场的行业子类	确认是否为水泥熟料。*
纳入全国碳排放权交易市场的主营产品统计代码	确认是否为 310101。*
报送主管部门	查阅省级生态环境主管部门发布的核查通知。*

内容	核查要点及方法
报告联系人	1. 查阅全国碳市场管理平台中重点排放单位填报的信息；* 2. 与联系人现场交流获取。*
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	查阅技术服务协议及网站。*
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	
企业委托进行检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构名称	
企业委托进行检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构统一社会信用代码	
生产经营变化情况	1. 通过与重点排放单位管理人员和排放报告联系人交流，查阅合并、分立、关停或迁出核定文件，以及现场观察熟料烧成系统生产设施（包括预热器、分解炉、水泥窑等）等方式确认： - 重点排放单位在核算年度是否存在合并、分立、关停和搬迁的情况；* - 地理边界较上一年度是否存在变化；* - 既有熟料生产设施在核算年度是否存在关停的情况；* - 确认核算年度较上一年度是否有新增产能。* 2. 与全国碳市场管理平台中的信息对比，确认设施信息的一致性；* 3. 查阅单位简介、组织结构图、厂区平面图、水泥行业生产许可证、生产设施清单、项目批复、环评批复等文件。
工业总产值	1. 查阅重点排放单位财务报表；* 2. 查阅工业产销总值及主要产品产量（B204-1 表）。*
纳入全国碳排放权交易市场的发电设施经核算的二氧化碳排放量（tCO ₂ ）	1. 确认与纳入全国碳排放权交易市场的发电设施排放报告的一致性；* 2. 确认与全国碳市场管理平台中发电设施二氧化碳排放量的一致性。*
未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施二氧化碳排放量（tCO ₂ ）	1. 确认与未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施排放报告的一致性；* 2. 确认与未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施二氧化碳排放量的一致性。*

内容	核查要点及方法
其他非水泥熟料产品生产设施温室气体排放量 (tCO ₂ e)	确认与根据适用行业的核算与报告指南核算的其他非水泥熟料产品温室气体排放量的一致性。*
注意事项： 1. 核查时应注意对照查阅数据质量控制方案中 D.2 企业情况。 2. 有温室气体排放且符合纳入标准的熟料生产设施均应纳入核算边界。对存在违反国家和所在省（区、市）有关规定建设的、根据国家和所在省（区、市）有关文件要求应关未关的、无排污许可证、无生产许可证的熟料生产设施，应向省级生态环境主管部门报告。 3. 本表格中的技术服务机构不包括开展碳排放核查/复核的机构。	

3.2 核算边界的核查

核查组应确认重点排放单位排放报告中生产线及排放设施信息（附表 E.2）的完整性、准确性，核实其与数据质量控制方案和现场确认生产设施信息的一致性，确认熟料生产设施信息的变更情况。生产线及排放设施信息的核查详见表 2。

表 2 生产线及排放设施信息的核查

核查方法	查	1. 查阅主管部门的批复，确认熟料生产线批复的设计能力填写是否准确；* 2. 查阅生产许可证上的窑规格信息，确认窑径填写是否准确；* 3. 如企业涉及生产线停产、检修、恢复生产等变化情况，查阅停产说明、停产申请、检修申请、检修记录、恢复生产申请、恢复生产批复（如有）等证明文件，确认相关情况是否与月度存证一致； 4. 如为电石渣生产线，查阅主管部门对电石渣水泥熟料生产线的相关批复； 5. 如涉及替代燃料，查阅主管部门对替代燃料项目的相关批复，确认替代燃料处理能力和种类； 6. 如涉及协同处置，查阅主管部门对协同处置项目的相关批复，确认协同处置能力和废物种类。
	问	1. 询问生产部门，批复的设计能力、窑规格、熟料类别、熟料品种、是否为批复的以电石渣为主要原料的生产线、批复替代燃料处理能力及种类、批复的协同处置能力及种类等； 2. 如企业涉及生产线停产、检修、恢复生产等变化情况，询问生产部门，企业停产、检修、恢复生产的相关情况，确认相关信息是否与月度存证一致。
	看	1. 现场观察水泥窑，包括窑直径、铭牌信息等； 2. 查看熟料产量产销存台账，确认产量与产能的关系是否在合理范围。
	验	/
合理取值范围或经验数值		/

注意事项	根据《硅酸盐水泥熟料》（GB/T 21372）、《白色硅酸盐水泥》（GB/T 2015）、《自应力铁铝酸盐水泥》（JC/T 437）、《硫铝酸盐水泥》（GB/T 20472）、《复合硫铝酸盐水泥》（JC/T 2152）、《快凝快硬硫铝酸盐水泥》（JC/T 2282）、《铝酸盐水泥》（GB/T 201）、熟料的检测报告、出厂单、生产许可证等证据材料确定熟料类别和熟料品种。
------	--

3.3 核算方法的核查

核查组应确认核算方法是否符合核算指南的要求，对偏离核算指南的核算方法都应判断其合理性，并在核查报告的核查发现和核查结论章节予以说明。

3.4 核算数据的核查

3.4.1 核算数据核查的一般要求

3.4.1.1 活动数据

核查组应根据核算指南，对重点排放单位排放报告中熟料生产设施层级的所有活动数据的来源及数值进行核查。核查内容应包括活动数据的数值、单位、数据获取方式、数据来源、数据质量控制方案中计量器具及其维护信息（计量器具的数量、设备名称及型号、安装位置、监测频次、精度、检定/校准频次、检定/校准技术规范）、数据缺失时的处理方式、数据获取负责部门等。

核查组应确认活动数据因设备校准延迟而导致的误差是否已根据设备的精度或不确定度进行了处理，以及处理的方式是否会导致低估排放量或过量发放配额。一般情况下，若重点排放单位计量器具未按照数据质量控制方案进行校准，核查组可要求活动数据（不包括熟料产量）采用如下方法或更加保守的方式确定：

- 及时校准、准确度符合规定：按照实际检测结果；
- 及时校准、准确度不符合规定要求：检测结果 $\times[1+(\text{校准准确度}-\text{规定准确度})]$ ；
- 未校准：检测结果 $\times(1+\text{规定准确度})$ ；
- 延迟校准：核算年度内，校准覆盖时间段按未延迟校准处理，校准未覆盖时间段按未校准情形处理。

核查组应将每一个活动数据与其他数据来源进行交叉核对，其他数据来源应与报告数据的来源不同。若活动数据为单一数据来源，无法进行交叉核对，应在核查报告中作出说明。

3.4.1.2 排放因子

核查组应根据核算指南和数据质量控制方案对重点排放单位排放报告中熟料生产设施层级的每一个排放因子的来源及数值进行核查。

对采用缺省值的排放因子，核查组应确认与核算指南中的缺省值一致。

3.4.1.3 排放量

核查组应对排放报告中排放量的核算结果进行核查，通过确认排放量计算公式是否正确、排放量的累加是否正确、排放量的计算是否可再现等方式验证排放量的计算结果是否正确。通

过对比历史年度的排放报告，分析生产数据和排放数据的变化和波动情况确认排放量是否合理。

3.4.1.4 生产数据

核查组应根据核算指南和数据质量控制方案对数据进行核查，并与数据质量控制方案规定之外的数据来源进行交叉核对，若数据为单一来源，无法进行交叉核对，应在核查报告中作出说明。核查内容应包括生产数据的单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理等。

核查组应确认生产数据因设备校准延迟而导致的误差是否已根据设备的精度或不确定度进行了处理，以及处理的方式是否会导致低估排放量或过量发放配额。一般情况下，若重点排放单位计量器具未按照数据质量控制方案进行校准，核查组可要求生产数据采用如下方法或更加保守的方式确定：

- 及时校准、准确度符合规定：按照实际检测结果；
- 及时校准、准确度不符合规定要求：检测结果 $\times[1-(\text{校准准确度}-\text{规定准确度})]$ ；
- 未校准：检测结果 $\times(1-\text{规定准确度})$ ；
- 延迟校准：核算年度内，校准覆盖时间段按未延迟校准处理，校准未覆盖时间段按未校准情形处理。

3.4.2 重点参数的核查要求

排放报告中的核算数据可分为熟料生产化石燃料燃烧排放数据（附表 E.3）、熟料生产过程排放数据（附表 E.4）以及熟料生产数据及排放量汇总数据（附表 E.5）三类。

3.4.2.1 化石燃料燃烧排放数据的核查

熟料生产化石燃料燃烧排放数据主要是化石燃料消耗量和收到基低位发热量，其核查要点和方法详见表 3 和表 4。应核实化石燃料单位热值含碳量和碳氧化率是否与核算指南附录 A 中规定的缺省值一致。如企业无法区分煤种的情况，确认收到基低位发热量和单位热值含碳量的取值是否满足核算指南要求。

表 3 化石燃料消耗量的核查

核 查 方 法	查	1. 查阅数据质量控制方案，确认数据来源为进厂煤消耗量；*
		2. 查阅核算指南要求存证的购销存台账；*
		3. 查阅反映购销存台账的证据材料，包括但不限于进厂量和外销量计量原始记录、购入量/外销量台账、期初/期末库存量的盘库记录或报告、采购合同、结算凭证和进厂检测报告和国家税务系统燃料购入数据（如有）等；*
		4. 查阅进出厂电子汽车衡、轨道衡等计量器具的检定/校准报告或记录，确认计量器具的型号、准确度等级、检定/校准方法和频次是否符合核算指南的相关规定；*
		5. 查阅如下证据材料进行交叉核对，当交叉核对数据存在差异时，应分析差异的原因，最终确认数据来源的合理性和准确性：
		- 报统计部门的《能源购进、消费与库存》（205-1 表）中的化石燃料消耗量；*
		- 入磨煤皮带秤等计量的化石燃料消耗量台账；
		- 报生态环境、能源等主管部门的能源统计报表或报告中的化石燃料消耗量等；
		- 能源审计报告、节能监察报告等。

	问	1. 询问数据质量控制方案、排放报告编制人，确认数据的获取方式是否与数据质量控制方案一致；* 2. 询问排放报告负责人：数据来源以及数据监测、记录、传递、统计和汇总的过程；* 3. 询问化石燃料管理部门：了解化石燃料计量过程以及计量位置；* 4. 询问设备管理部门：计量器具的检定/校准周期、计量精度。
	看	1. 查看中控室，调取化石燃料消耗量相关的计量器具的显示界面，了解实际运行情况，现场随机查看日报记录、数据传递情况，确认监测频次、记录频次是否符合数据质量控制方案要求；* 2. 现场查看化石燃料消耗量相关的计量器具，核实计量器具型号、安装位置、准确度等级等信息是否与数据质量控制方案一致。*
	验	通过每批次统计验证月度数据。*
合理取值范围或经验数值		不使用替代燃料的情况下，硅酸盐水泥熟料单位熟料产品综合煤耗约 84-109kgce/t 熟料，硫铝酸盐水泥熟料单位熟料产品综合煤耗约 100-130kgce/t 熟料，铝酸盐水泥熟料单位熟料产品综合煤耗约 70-140kgce/t 熟料。
注 意 事 项		1. 煤的种类判别依据，可参考《中国煤炭分类》（GB/T 5751）。干燥无灰基挥发分小于等于 10%的为无烟煤；干燥无灰基挥发分大于 37%且透光率小于等于 50%，恒湿无灰基高位发热量小于等于 24MJ/kg 的为褐煤；干燥无灰基挥发分大于 10%小于等于 37%，或干燥无灰基挥发分大于 37%但透光率大于 50%的为烟煤； 2. 交叉核对证据中显示的数据和报告数据之间通常会因统计口径、统计周期等而存在差异，应了解数据差异原因，判断是否合理； 3. 核实化石燃料上一年度期末库存与本年度期初库存的一致性以及月度期初库存与上一月度期末库存的一致性，如数据不一致，应了解差异原因，判断是否合理，并在核查报告中说明； 4. 如企业涉及煤矸石，确认煤矸石为原料入窑还是燃料入窑，如作为原料入窑，查阅配料记录、配料单、使用记录台账等资料并结合中控系统中相关信息，确认煤矸石作为燃料消耗量的信息是否填报正确； 5. 对于存在多条生产线共用煤粉仓或原煤堆场的情况，应确认化石燃料消耗量是如何分摊到各生产线的，以及分摊方法是否符合核算指南要求。

表 4 化石燃料收到基低位发热量的核查

核查方法	查	1. 查阅数据质量控制方案，确认数据来源为实测值还是缺省值；每个品种化石燃料收到基低位发热量取值方式确定后不应更改； 2. 针对数据来源为实测值的核查要求： - 查阅数据质量控制方案，确认化石燃料收到基低位发热量采样状态为进厂煤。* - 查阅核算指南要求存证的每批次贸易结算凭证及对应抽样检测报告、体现月度加权平均计算过程的 Excel 计算表（盖章版）原件；* - 查阅检测报告，确认采样、制样是否由检测机构执行、检测报告是否载明采样、制样及检测依据、收到基低位发热量及所代表的化石燃料重量、批次或其他可追溯性标识等信息、检测报告是否盖有 CMA 资质认定标志或 CNAS 认可标识章，并查阅实验室的 CMA 资质认定或 CNAS 认可证书，确认资质或认可范围是否覆盖收到基低位发热量。* 3. 针对数据来源为缺省值的核查要求： - 核实燃料收到基低位发热量填报数据是否与核算指南附录 A 中规定的各品种化石燃料缺省值一致。
	问	1. 询问数据质量控制方案、排放报告编制人，确认数据的获取方式是否与数据质量控制方案一致；* 2. 询问排放报告负责人：数据来源以及数据监测、记录、传递、统计和汇总的过程。*
	看	现场走访采样区域，确认相关区域环境现状，以判断是否有效管理。
	验	1. 不同基准的转换方法是否正确； 2. 根据每批次进厂煤量和进厂煤收到基低位发热量，验算月度收到基低位发热量的计算是否正确。
合理取值范围或经验数值	发热量和灰分之间基本呈负相关性：灰分越高，发热量越低；灰分越低，发热量越高。	
注意事项	1. 如不满足如下条件，该批次应采用核算指南中规定的缺省值：抽样采样、制样及检测应由通过 CMA 认定或 CNAS 认可、同时具备低位发热量检测能力的检测机构/实验室实施并出具报告；检测报告中注明了采样、制样及检测依据和收到基低位发热量及所代表的化石燃料重量、批次或其他可追溯性标识等信息；检测方法为《煤的发热量测定方法》（GB/T 213）； 2. 必要时，可通过登录相关授权机构网站，确认实验室获得 CMA 认定或者 CNAS 认可情况，包括资质和有效期等； 3. 化石燃料收到基低位发热量采样应为化石燃料进厂状态； 4. 数据获取方式之间不存在优先序。	

3.4.2.2 过程排放数据的核查

过程排放数据主要是熟料产量、非碳酸盐替代原料消耗量、熟料的过程排放因子、非碳酸盐替代原料的扣减系数。熟料产量、非碳酸盐替代原料消耗量核查要点和方法分别详见表 5 和表 6。熟料的过程排放因子应核实是否与核算指南缺省值一致。应核实非碳酸盐替代原料的扣减系数的取值是否与核算指南的缺省值一致。多类非碳酸盐替代原料消耗量无法单独计量时，扣减系数取各类非碳酸盐替代原料中的最小值。

表 5 熟料产量的核查

核 查 方 法	查	1. 查阅数据质量控制方案，确认数据来源是“消耗量+外销量+期末库存-期初库存-购进量的核算数据”还是“采用直接计量数据”；* 2. 针对获取方式为“消耗量+出厂量+期末库存-期初库存-购进量的核算数据”的核查： - 查阅核算指南要求存证的产销存台账；* - 查阅反映产销存台账的证据材料，包括但不限于盘库记录/报告、进/出厂过磅单或称重记录、结算凭证、熟料消耗量报表、物料平衡表等原件；* - 查阅电子汽车衡、皮带秤等计量器具的检定/校准报告或记录，确认计量器具的型号、准确度等级、检定/校准方法和频次是否符合核算指南的相关规定；* - 查阅企业盘库记录等证据材料，确认是否符合核算指南附录 B 的要求； - 查阅报统计部门的《工业产销总值及主要产品产量》（B204-1 表）、月度生产报表等证据材料对熟料产量进行交叉核对。* 3. 针对获取方式为“采用直接计量数据”的核查： - 查阅企业在线监测系统原始台账；* - 查阅熟料产量计量的原始记录或台账，获取每日产量，按月汇总得到月度产量，再按年汇总得到年度产量；* - 查阅熟料产量计量器具的检定/校准报告或记录，确认计量器具的型号、准确度等级、检定/校准方法和频次是否符合核算指南的相关规定；* - 查阅报统计部门的《工业产销总值及主要产品产量》（B204-1 表）、产销存台账及反映产销存台账的证据材料，包括但不限于与盘库记录/报告、进/出厂过磅单或称重记录、结算凭证、熟料消耗量报表、物料平衡表进行交叉核对。*
	问	1. 询问数据质量控制方案、排放报告编制人，确认数据的获取方式是否与数据质量控制方案一致；* 2. 询问排放报告负责人：数据来源以及数据监测、记录、传递、统计和汇总的过程；* 3. 询问企业统计人员：熟料盘库方法，确认是否符合核算指南要求。*
	看	1. 查看中控室，了解实际运行情况，现场随机查看日报记录、数据传递情况；* 2. 现场查看计量器具，确认计量器具的型号、准确度等级和安装位置。*
	验	1. 熟料产量可通过生料消耗量和生料料耗比进行校核； 2. 如企业建有粉磨系统，熟料消耗量采用连续计量皮带秤等计量数据，可通过水泥产量及水泥生产配料单等数据进行校核。

合理取值范围或经验数值	/
注意事项	1. 存在多条生产线共用熟料库时，应确认熟料产量是如何分摊到各生产线的，以及分摊方法是否符合核算指南要求； 2. 核实熟料产量上一年度期末库存与本年度期初库存的一致性以及月度期初库存与上一月度期末库存的一致性；如数据不一致，应了解差异原因，判断是否合理，并在核查报告中说明；核实盘库记录/报告是否具备盘库人员和复核人员签名； 3. 核实熟料容重的检测方法和频次，并在核查报告中说明。

表 6 非碳酸盐替代原料消耗量的核查

核 查 方 法	查	1. 查阅数据质量控制方案，确认数据来源；* 2. 查阅核算指南要求存证的采购合同、结算凭证、支付记录、生料配料及消耗量记录，确认非碳酸盐替代原料的种类及对应的消耗量；* 3. 查阅入生料磨或入窑的皮带秤计量器具的原始记录，获取每日消耗量，按月汇总得到月度消耗量，再按年汇总得到年度消耗量；* 4. 查阅入生料磨或入窑的皮带秤计量器具的检定/校准报告或记录，确认计量器具的型号、准确度等级、检定/校准方法和频次是否符合核算指南的相关规定；* 5. 查阅购销存台账及反映购销存情况的证据材料，如盘库记录/报表、采购明细账、进厂过磅单/记录等进行交叉核对。*
	问	1. 询问数据质量控制方案、排放报告编制人，确认数据的获取方式是否与数据质量控制方案一致；* 2. 询问排放报告负责人：数据来源以及数据监测、记录、传递、统计和汇总的过程；* 3. 询问生产人员非碳酸盐替代原料的种类。
	看	1. 查看中控室，调取入生料磨或入窑的皮带秤等计量器具的显示界面，了解实际运行情况，现场随机查看日报记录、数据传递情况，确认监测频次、记录频次是否与数据质量控制方案一致；* 2. 现场查看入生料磨或入窑的皮带秤等计量器具，核实计量器具型号、安装位置、准确度等级等信息是否与数据质量控制方案一致。
	验	非碳酸盐替代原料消耗量可通过生料产量及生料配料比等数据进行校核。
合理取值范围或经验数值	/	

注意事项	1. 按照核算指南附录 C 要求正确划分非碳酸盐替代原料的种类，每种替代原料宜单独计量。多类非碳酸盐替代原料混合入生料磨且无法单独计量时，扣减系数取各类非碳酸盐替代原料中的最小值； 2. 如某一种非碳酸盐替代原料既用于熟料生产，又作为粉磨站水泥生产的配料，则需分别查看熟料生产配料表、水泥生产配料表及生产报表等文件，分别确认该非碳酸盐替代原料对应的消耗量； 3. 查看企业编制的非碳酸盐替代原料使用管理制度/文件，包括但不限于初次使用成份及配料记录、相关采购管理办法等，确认非碳酸盐替代原料种类； 4. 如企业存在未按核算指南要求存证非碳酸盐替代原料采购合同、结算凭证、支付记录、生料配料及消耗量记录等的情形，该月度该种类的非碳酸盐替代原料消耗量计为 0； 5. 采购合同、结算凭证、支付记录、生料配料及消耗量记录中的非碳酸盐替代原料名称应一致，且与核算指南附录 C 名称一致，如不满足，该月度该种类的非碳酸盐替代原料消耗量计为 0。
------	---

3.4.2.3 熟料生产数据的核查

熟料生产数据主要是熟料产量，核查要点和方法参见本指南表 5。

3.5 数据质量控制方案的执行的核查

核查组从以下方面核查数据质量控制方案制定和执行情况：

- 重点排放单位和熟料生产设施基本情况是否与数据质量控制方案中的报告主体描述一致；
- 年度报告的核算边界和主要排放设施是否与数据质量控制方案中的核算边界和主要排放设施一致；
- 所有活动数据、排放因子及生产数据是否按照数据质量控制方案实施监测；
- 计量器具是否得到了有效的维护和检定/校准，维护和检定/校准是否同时符合数据质量控制方案、核算指南、国家要求、地区要求和设备制造商的要求；
- 监测结果是否按照数据质量控制方案中规定的频次记录；
- 数据缺失时的处理方式是否与数据质量控制方案一致；
- 数据内部质量控制和质量保证程序是否按照数据质量控制方案实施。

重点检查以下三方面内容：

- 内部管理制度和质量保证体系是否建立，具体包括：是否建立计量器具、检测设备和测量仪表维护管理制度，确定计量器具管理和维护的部门及人员职责，定期对计量器具、检测设备和测量仪表进行维护管理，并记录存档。建立计量器具台账，明确规定计量器具设备类型及型号、安装位置、监测频次、精度，以及规定的检定/校准频次。明确排放相关计量、检测、核算、报告和管理工作的负责部门及其职责、具体工作要求、工作流程等。指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作；

- 内审制度是否建立，是否确保提交的排放报告和支撑材料符合技术规范、内部管理制度和质量保证要求；

- 温室气体数据内部台账管理制度是否建立，是否规范排放报告和支撑材料等原始凭证和台账记录的登记、保存和使用。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；

对不符合核算指南要求的数据质量控制方案，应开具不符合项并要求重点排放单位进行补正。

对未按数据质量控制方案获取的活动数据、排放因子、生产数据，核查组应结合现场核查情况开具不符合项，要求重点排放单位按照保守性原则测算数据，确保不会低估排放量或过量发放配额。

3.6 其他内容

除上述内容外，核查组还应重点关注如下内容：

- 投诉举报重点排放单位温室气体排放量和相关信息存在的问题；
- 各级生态环境主管部门转办交办的事项；
- 生态环境主管部门日常监管或监督检查中发现的问题；
- 排放报告和数据质量控制方案中出现错误风险较高的数据以及重点排放单位的风险控制措施；
- 重点排放单位以往年份不符合项的补正完成情况，以及是否得到持续有效管理等；
- 核查组应基于专业能力，对关键参数取值范围的合理性做出技术判断，对于偏离理论极值及明显异常的数据应开具不符合项并向省级生态环境主管部门报告，同时提供相关说明材料。

附录

核查报告模板

报告编号：***

（编号规则：省份-核查技术服务机构缩写-重点排放单位机构代码后六位-排放报告年份-核查报告版本）

****公司** **2024 年度** **温室气体排放核查报告**

核查技术服务机构名称（盖章）：***

核查报告签发日期：*年*月*日

企业名称		企业住所	
统一社会信用代码		法定代表人	
联系人		联系方式（电话、email）	
纳入全国碳排放权交易市场的行业分类及代码	水泥制造（3011）		
纳入全国碳排放权交易市场的主营产品统计代码	310101		
编制温室气体排放报告的技术服务机构名称			
排放报告技术服务机构统一社会信用代码			
温室气体排放报告（核查前）版本/日期			
温室气体排放报告（核查后）版本/日期			

核查结论：

（示例）

1. 排放报告与核算指南以及数据质量控制方案的符合性

经核查，核查组确认 XXXX 公司提交的 2024 年度最终版排放报告（版本号：**）中的企业基本情况、核算边界、核算方法、活动数据、排放因子、排放量以及生产数据，符合《企业温室气体排放核算与报告指南 水泥行业》的相关要求和数据质量控制方案的规定。

2. 排放量确认

XXXX 公司 2024 年度按照《企业温室气体排放核算与报告指南 水泥行业》核算的温室气体排放量的声明如下：

报告年度	2024		
生产线名称	化石燃料燃烧排放量（tCO ₂ ）	过程排放量（tCO ₂ ）	二氧化碳排放总量（tCO ₂ ）
生产线 j*			
...			
所有生产线			

*注：多条生产线自行添加。

3. 与上年度相比，排放量存在异常波动的原因说明

XXXX 公司 2024 年度相较于上一年度排放量波动情况如下：

生产线名称	参数名称	单位	2023	2024	2024 相较于 2023 波动
生产线 j*	熟料产量	t			
	化石燃料燃烧排放量	tCO ₂			
	过程排放量	tCO ₂			
	二氧化碳排放量	tCO ₂			
	吨熟料碳排放量	tCO ₂ /t			
...					

所有 生产线	熟料类别 s 总产量	t			
	熟料类别 s 化石燃料燃烧排放总量	tCO ₂			
	熟料类别 s 过程排放总量	tCO ₂			
	熟料类别 s 二氧化碳排放总量	tCO ₂			
	熟料类别 s 吨熟料碳排放量	tCO ₂ /t			
异常说明：XXXX 公司 2024 年度熟料生产设施层级的二氧化碳排放总量为****，相较于 2023 年的变化幅度分别为****%，吨熟料碳排放量为****，变化幅度分别为****%。波动主要原因是与 XX 参数有关，XX 参数的变化情况为 XX。综上，XXXX 公司 2024 年度相较于 2023 的排放情况不存在异常波动。 （如果经核实确认排放量存在异常波动，则应详细说明原因并提交相关支撑材料） 4. 核查过程中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述 无（若存在，请进行详细说明）。					
核查组长		签名		日期	
核查组成员					
技术复核人		签名		日期	
批准人		签名		日期	

目 录

- 1 概述
 - 1.1 核查目的
 - 1.2 核查范围
 - 1.3 核查准则
- 2 核查过程和方法
 - 2.1 核查组安排
 - 2.2 文件评审
 - 2.3 现场核查
 - 2.4 核查报告编写及内部技术复核
- 3 核查发现
 - 3.1 基本情况的核查
 - 3.2 核算边界和排放源的核查
 - 3.2.1 核算边界
 - 3.2.2 排放源
 - 3.3 核算方法的核查
 - 3.4 核算数据的核查
 - 3.4.1 化石燃料燃烧排放的核查
 - 3.4.1.1 化石燃料消耗量的核查
 - 3.4.1.2 化石燃料收到基低位发热量的核查
 - 3.4.1.3 化石燃料单位热值含碳量的核查
 - 3.4.1.4 化石燃料碳氧化率的核查
 - 3.4.1.5 化石燃料燃烧排放量的核查
 - 3.4.2 过程排放的核查
 - 3.4.2.1 熟料产量的核查
 - 3.4.2.2 过程排放因子的核查
 - 3.4.2.3 非碳酸盐替代原料消耗量的核查
 - 3.4.2.4 非碳酸盐替代原料扣减系数的核查
 - 3.4.2.5 过程排放量的核查
 - 3.4.3 生产数据的核查
 - 3.5 数据质量控制方案的执行的核查
 - 3.6 其他核查发现
- 4 核查结论

4.1 排放报告与核算指南以及备案数据质量控制方案的符合性

4.2 熟料生产设施层级排放量确认

4.3 与上年度相比，排放量存在异常波动的原因说明

4.4 核查过程中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述

5 附件

附件 1：核查结果数据表

附件 2：配额分配相关数据表

附件 3：不符合项清单

附件 4：支持性文件清单

报告正文

附件 1：核查结果数据表

****（企业名称）***年核查结果数据表					
数据项	排放报告（核查前）	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
企业基本信息及相关信息					
企业名称					
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（万元人民币）					
成立日期					
生产经营场所					
排污许可证编号					
生产许可证编号					
生产许可证产品名称					
所属集团名称					
企业主营业务所属行业					
企业层级行业分类及代码					
企业层级行业子类					
企业层级主营产品统计代码					
纳入全国碳排放权交易市场的行业分类及代码					
纳入全国碳排放权交易市场的行业子类					
纳入全国碳排放权交易市场的主营产品统计代码					
报送主管部门					
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					
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					
企业委托进行检验检测和计量设备维护校准服务的技术服务机构名称					
企业委托进行检验检测和计量设备维护校准服务的技术服务机构统一社会信用代码					
生产经营变化情况					
工业总产值（万元）					
纳入全国碳排放权交易市场的发电设施经核算的二氧化碳排放量（tCO ₂ ）					
未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施二氧化碳排放量（tCO ₂ ）					
其他非水泥熟料产品生产设施温室气体排放量（tCO ₂ e）					
熟料生产线信息					
生产线	信息项				
生产线 <i>j</i> *	批复的设计能力（t/d）				
	窑规格（Ø×L）（m）				
	熟料类别				
	熟料品种				
	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				
...					
化石燃料燃烧排放表					

生产线名称	参数		单位	排放报告 (核查前)	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
生产线 j	化石燃料 i	化石燃料消耗量	t					
		收到基低位发热量	GJ/t					
		单位热值含碳量	tC/GJ					
		碳氧化率	%					
	...							
	化石燃料燃烧排放量		tCO ₂					
...								
过程排放表								
生产线名称	参数		单位	排放报告 (核查前)	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
生产线 j*	熟料产量		t					
	熟料过程排放因子		tCO ₂ /t					
	非碳酸盐替代原料 p 消耗量		t					
	非碳酸盐替代原料 p 扣减系数		tCO ₂ /t					
	过程排放量		tCO ₂					
...								
生产数据及排放量汇总表								
生产线名称	参数		单位	排放报告 (核查前)	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
生产线 j*	熟料产量		t					
	二氧化碳排放量		tCO ₂					
	吨熟料碳排放量		tCO ₂ /t					
...								
全部生产线	熟料类别 s 总产量		t					
	熟料类别 s 二氧化碳排放总量		tCO ₂					
	熟料类别 s 吨熟料碳排放量		tCO ₂ /t					

*注：多条生产线自行添加。

附件 2：配额分配相关数据表

****（重点排放单位名称）***年配额分配相关数据表			
数据类型	信息项	单位	核查数据
基本信息	企业名称	/	
	统一社会信用代码	/	
	省	/	
	市	/	
	区县	/	
	纳入全国碳排放权交易市场的行业子类	/	
生产线	信息项	单位	核查数据
生产线 j*	熟料产量	t	
	二氧化碳排放量	tCO ₂	
	吨熟料碳排放量	tCO ₂ /t	
...			
全部生产线	熟料类别 s 总产量	t	
	熟料类别 s 二氧化碳排放总量	tCO ₂	
	熟料类别 s 吨熟料碳排放量	tCO ₂ /t	

*注：多条生产线自行添加。

附件 3：不符合项清单

序号	类别	不符合项描述	涉及的参数	重点排放单位 原因分析	重点排放单位采取的 纠正措施	核查结论
1						示例：已整改符合要求/已整改不 符合要求/未整改
...						
...						

注：类别包括重点排放单位基本信息、核算边界，以及熟料生产边界温室气体排放核算涉及的方法、核算数据、质量保证和文件存档、数据质量控制方案制定及执行、现场核查发现的其他问题、其他内容。

附件 4：支持性文件清单

序号	文件名称（示例）
1.	营业执照
2.	排污许可证
3.	水泥行业生产许可证
4.	组织机构图
5.	厂区平面图
6.	工艺流程图
7.	项目批复
8.	备案的数据质量控制方案
9.	工业产销总值及主要产品产量（B204-1 表）
10.	《能源购进、消费与库存》（205-1 表）
11.	技术服务机构的服务协议
12.	技术服务机构的营业执照
13.	化石燃料消耗量购销存台账及反映购销存情况的证据材料
14.	进出厂电子汽车衡、轨道衡、皮带秤等计量器具台账及检定/校准证据材料
15.	每批次贸易结算凭证及对应抽样检测报告及月度加权计算 Excel 表
16.	熟料的产销存台账及反映产销存情况的证据材料
17.	非碳酸盐替代原料采购合同、结算凭证、支付记录、生料配料及消耗量记录
...	

全国碳排放权交易市场技术规范编号：CETS—AG—04.01—V01—2024

企业温室气体排放核算与报告指南

铝 冶 炼 行 业

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 铝电解工序核算要求及排放量计算	5
7 企业层级核算要求及排放量计算	8
8 生产数据核算要求	11
9 数据质量控制方案要求	12
10 定期报告要求	13
11 信息公开格式要求	15
附录 A 相关参数缺省值	16
附录 B 数据质量控制方案要求	18
附录 C 排放报告格式要求	23
附录 D 企业温室气体排放报告信息公开格式	39
附录 E 排放报告辅助参数报告项核算方法	41

企业温室气体排放核算与报告指南 铝冶炼行业

1 适用范围

本指南规定了铝冶炼行业企业的铝电解工序和企业层级的温室气体排放核算与报告要求，包括核算边界和排放源确定、铝电解工序核算要求及排放量计算、企业层级核算要求及排放量计算、生产数据核算要求、数据质量控制方案要求、定期报告要求和信息公开格式要求等。

本指南适用于纳入全国碳排放权交易市场的铝冶炼行业企业的温室气体排放核算和报告。对于铝冶炼行业企业存在发电设施和其他非铝冶炼产品生产设施的，其温室气体排放应按照适用行业的核算与报告指南进行核算与报告。

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指南必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本指南；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

- 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 476 煤中碳和氢的测定方法
- GB/T 2589 综合能耗计算通则
- GB/T 3102.4 热学的量和单位
- GB/T 3286.9 石灰石及白云石化学分析方法 第9部分：二氧化碳含量的测定 烧碱石棉吸收重量法
- GB/T 4754 国民经济行业分类
- GB/T 8984 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定 气相色谱法
- GB/T 10410 人工煤气和液化石油气常量组分气相色谱分析法
- GB/T 11062 天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法
- GB/T 12208 人工煤气组分与杂质含量测定方法
- GB/T 13610 天然气的组成分析 气相色谱法
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 20902 有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求
- GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求
- JJG 539 数字指示秤检定规程
- JJG 1118 电子汽车衡（衡器载荷测量仪法）检定规程
- JJF 1834 非自动衡器通用技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

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。

注:本指南中的温室气体为二氧化碳(CO₂)和全氟化碳(PFCs)。

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

铝冶炼企业 aluminum smelting production enterprise

以铝冶炼生产为主营业务的独立核算单位。

3.4

铝电解工序 aluminum electrolysis process

主要包括铝电解槽和整流器等生产装置的集合。

3.5

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。

3.6

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

工业生产中,能源作为原材料被消耗,发生物理或化学变化而产生的温室气体排放。

注:铝冶炼企业所涉及的能源作为原材料用途的排放主要是预焙阳极(简称阳极)消耗所导致的二氧化碳排放,阳极是铝电解的还原剂。

3.7

过程排放 process emission

在生产、废弃物处理处置等过程中除燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的温室气体排放。

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。

3.9

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

3.10

低位发热量 net calorific value

燃料完全燃烧,其燃烧产物中的水分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的百分比。

3.12

全球变暖潜势 global warming potential

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强迫的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

3.13

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

4 工作程序和内容

铝冶炼企业温室气体排放核算和报告工作内容包括核算边界和排放源确定、数据质量控制方案编制与实施、铝电解工序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、生产数据信息获取、定期报告和信息公开的相关要求。工作程序见图 1。

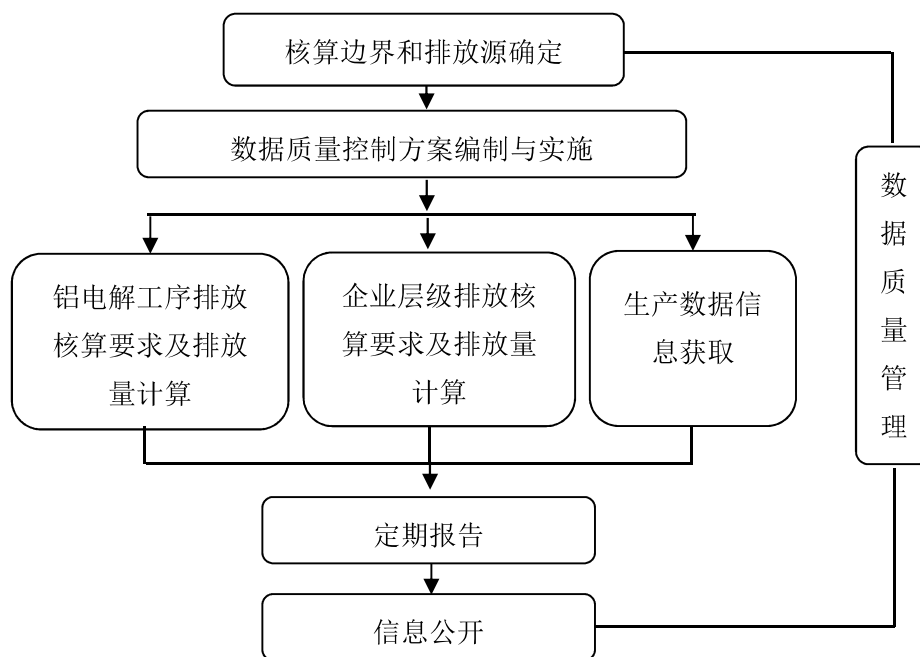


图1 工作程序

a) 核算边界和排放源确定

确定铝冶炼企业的核算边界，识别纳入边界的排放设施和排放源。排放报告应包括核算边界所包含的装置、所对应的地理边界、组织单元和生产过程。

b) 数据质量控制方案编制与实施

按照各类数据监测和获取要求编制数据质量控制方案，并按照数据质量控制方案实施温室气

体的监测活动。

c) 铝电解工序排放核算要求及排放量计算

收集铝冶炼企业的铝电解工序涉及的能源作为原材料用途的排放、阳极效应排放所对应的活动数据，确定排放因子，计算各类排放源排放量。

d) 企业层级排放核算要求及排放量计算

收集铝冶炼企业的企业层级涉及的化石燃料燃烧排放、能源作为原材料用途的排放、阳极效应排放、碳酸盐分解排放所对应的活动数据，确定排放因子，计算各类排放源排放量。

e) 生产数据信息获取

获取铝电解工序铝液产量和企业层级产品产量等生产信息和数据。

f) 定期报告

定期报告温室气体排放数据及相关生产信息，存证必要的支撑材料。

g) 信息公开

定期公开温室气体排放报告相关信息，接受社会监督。

5 核算边界和排放源确定

5.1 核算边界

5.1.1 铝电解工序层级

铝电解工序层级核算边界包括电解槽和整流器的集合。

5.1.2 企业层级

企业层级核算是以铝冶炼生产为主营业务的法人或视同法人的独立核算单位为边界，温室气体排放核算和报告范围包括：主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统产生的温室气体排放。其中，辅助生产系统包括主要生产管理和调度指挥系统、动力、供水、供风、机修、库房、化验、计量、水处理、运输和环保设施等。附属生产系统包括厂区内为生产服务的主要用于办公生活目的的部门、单位和设施（如车间浴室、保健站、办公场所、自营的职工食堂、公务车辆及班车等）。

铝冶炼企业存在未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施的，按照本指南要求一并核算与报告其温室气体排放量。铝冶炼企业存在纳入全国碳排放权交易市场的发电设施的，应直接引用其经核算的二氧化碳排放量。铝冶炼企业存在其他非铝冶炼产品生产的，应按照适用的行业核算与报告要求，核算与报告其温室气体排放量。

5.1.3 核算边界示意图

核算边界如图 2 所示。

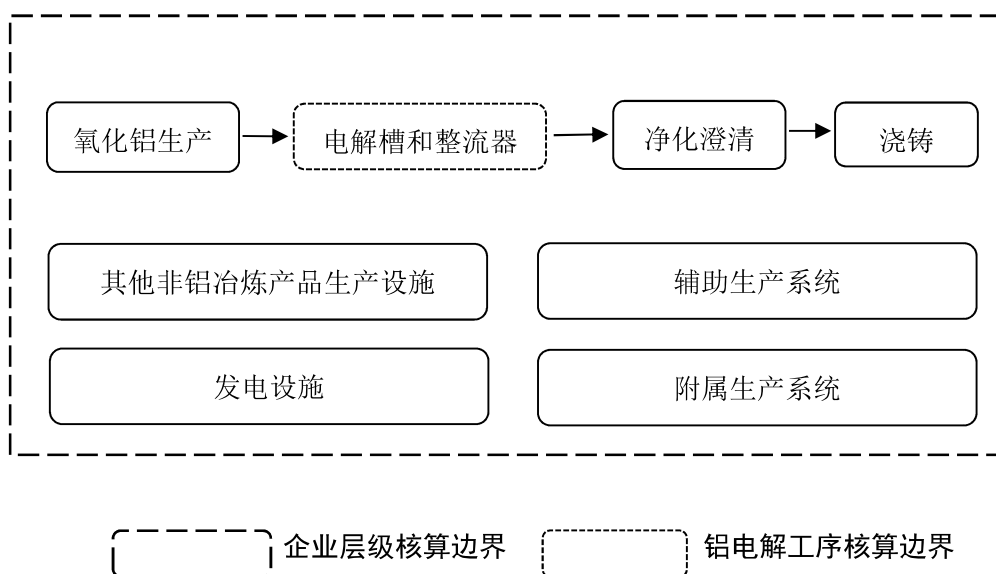


图2 核算边界示意图

5.2 排放源

5.2.1 铝电解工序排放源

铝电解工序温室气体排放核算和报告范围包括：能源作为原材料用途的排放、阳极效应排放。

- 能源作为原材料用途的排放：铝电解工序阳极作为原材料消耗产生的二氧化碳排放。
- 阳极效应排放：阳极效应所导致的四氟化碳（ CF_4 ）和六氟化二碳（ C_2F_6 ）排放。

5.2.2 企业层级排放源

企业层级温室气体排放核算和报告范围包括：铝冶炼设施、发电设施和其他非铝冶炼产品生产设施产生的排放。其中，铝冶炼设施的直接排放包括化石燃料燃烧、能源作为原材料用途、阳极效应、碳酸盐分解等直接排放：

- 化石燃料燃烧排放：化石燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备（如锅炉、窑炉、内燃机、运输车辆等）中与氧气发生氧化过程产生的二氧化碳排放。
- 能源作为原材料用途的排放：铝电解工序阳极作为原材料消耗产生的二氧化碳排放。
- 阳极效应排放：阳极效应所导致的四氟化碳（ CF_4 ）和六氟化二碳（ C_2F_6 ）排放。
- 碳酸盐分解排放：如铝冶炼企业使用石灰石（主要成分为碳酸钙）或纯碱（主要成分为碳酸钠）等碳酸盐且在生产过程中发生了碳酸盐分解化学反应，则还包括碳酸盐分解所产生的二氧化碳排放。

6 铝电解工序核算要求及排放量计算

6.1 能源作为原材料用途的排放核算要求

6.1.1 计算公式

能源作为原材料用途的排放是铝电解工序阳极作为原材料消耗产生的二氧化碳排放量，采用公式（1）计算。

$$E_{\text{原材料},j} = C_{\text{阳极净耗},j} \times (1 - S_{\text{阳极}} - A_{\text{阳极}}) \times 44/12 \quad (1)$$

式中：

- $E_{\text{原材料},j}$ — 铝电解工序 j 能源作为原材料用途的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $C_{\text{阳极净耗},j}$ — 铝电解工序 j 阳极净耗量，单位为吨（t）；
- $S_{\text{阳极}}$ — 阳极平均含硫量；
- $A_{\text{阳极}}$ — 阳极平均灰分含量；
- j — 铝电解工序代号。

$$C_{\text{阳极净耗},j} = C_{\text{阳极},j} \times (1 - NC_{\text{损失率}}) \quad (2)$$

式中：

- $C_{\text{阳极净耗},j}$ — 铝电解工序 j 阳极净耗量，单位为吨（t）；
- $C_{\text{阳极},j}$ — 铝电解工序 j 核算和报告期内的阳极消耗量，单位为吨（t）；
- $NC_{\text{损失率}}$ — 阳极损失率；
- j — 铝电解工序代号。

6.1.2 数据的监测与获取

6.1.2.1 阳极消耗量的计量与监测

a) 阳极消耗量采用生产系统中记录的出库量数据，按以下优先序获取：

- 1) 采用浇铸前电子汽车衡等计量器具直接计量的阳极炭块质量数据。
- 2) 通过消耗块数和阳极炭块单重（阳极单块标准质量）进行计算。消耗块数根据生产车间之间的转运单、生产报表载明的数据确定。阳极炭块单重根据每批次入厂（入库）时电子汽车衡、电子吊秤及其他电子称重设备等计量的阳极总质量及该批次对应的块数进行计算得出，同时做好批次标识和相应记录。

b) 企业应使用依法经计量检定合格或者校准的计量器具，计量器具的配备和管理应符合 GB 17167、GB/T 20902 等标准的要求。计量器具应确保在有效的检定/校准周期内，并符合 JJG 539、JJF 1834、JJG 1118 等规程或规范的要求。

6.1.2.2 阳极损失率的取值

阳极损失率采用缺省值 15.18 %¹。

6.1.2.3 阳极平均含硫量的取值

阳极平均含硫量采用缺省值 2 %。

¹ 阳极损失率根据中国有色金属工业协会提供的 2022 年原铝液消耗炭阳极毛耗和原铝液消耗炭阳极净耗的缺省值计算得到。

6.1.2.4 阳极平均灰分含量的取值

阳极平均灰分含量采用缺省值 0.4 %。

6.2 阳极效应排放核算要求

6.2.1 计算公式

铝冶炼企业铝电解工序在发生阳极效应时，会排放四氟化碳（CF₄）和六氟化二碳（C₂F₆）两种全氟化碳（PFCs）。阳极效应温室气体排放量采用公式（3）计算。

$$E_{\text{阳极效应},j} = EF_{\text{CF}_4} \times P_j \times GWP_{\text{CF}_4} \times 10^{-3} + EF_{\text{C}_2\text{F}_6} \times P_j \times GWP_{\text{C}_2\text{F}_6} \times 10^{-3} \quad (3)$$

式中：

- $E_{\text{阳极效应},j}$ — 铝电解工序 j 阳极效应排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
 EF_{CF_4} — 阳极效应的 CF₄ 排放因子，单位为千克四氟化碳/吨铝（kgCF₄/tAl）；
 P_j — 铝电解工序 j 阳极效应的活动数据，即铝液产量，单位为吨铝（tAl）；
 GWP_{CF_4} — CF₄ 的全球变暖潜势，无量纲；
 $EF_{\text{C}_2\text{F}_6}$ — 阳极效应的 C₂F₆ 排放因子，单位为千克六氟化二碳/吨铝（kgC₂F₆/tAl）；
 $GWP_{\text{C}_2\text{F}_6}$ — C₂F₆ 的全球变暖潜势，无量纲；
 j — 铝电解工序代号。

6.2.2 数据的监测与获取

6.2.2.1 铝液产量的计量与监测

a) 铝液产量是指铝电解工序实际产出的电解原铝液产量，包含入库、销售及用到下一工序的产量，不包含正常生产槽、大修启动槽、二次启动槽和新建槽回灌的铝液产量。铝液产量按以下优先序获取：

- 1) 采用生产系统记录的电子汽车衡计量数据；
- 2) 不具备电子汽车衡计量条件的，采用铝电解车间之外的电子吊秤计量的数据。

b) 企业应使用依法经计量检定合格或者校准的计量器具，计量器具的配备和管理应符合 GB 17167、GB/T 20902 等标准的要求。计量器具应确保在有效的检定/校准周期内，并符合 JJG 539、JJF 1834、JJG 1118 等规程或规范的要求。

6.2.2.2 四氟化碳和六氟化二碳排放因子的取值

四氟化碳（CF₄）排放因子采用缺省值 0.02 kgCF₄/tAl，六氟化二碳（C₂F₆）排放因子采用缺省值 0.0011 kgC₂F₆/tAl。

6.2.2.3 四氟化碳和六氟化二碳全球变暖潜势的取值

四氟化碳（CF₄）全球变暖潜势取值 6630²；六氟化二碳（C₂F₆）全球变暖潜势取值 11100³。

6.3 铝电解工序排放量计算

² 来自联合国政府间气候变化专门委员会第五次评估报告（IPCC AR5 报告）。

³ 来自联合国政府间气候变化专门委员会第五次评估报告（IPCC AR5 报告）。

铝电解工序排放量等于铝冶炼企业各铝电解工序的能源作为原材料用途的排放量与阳极效应排放量之和，采用公式（4）计算。

$$E_{\text{工序}} = \sum_{j=1}^n (E_{\text{原材料},j} + E_{\text{阳极效应},j}) \quad (4)$$

式中：

- $E_{\text{工序}}$ — 铝电解工序温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $E_{\text{原材料},j}$ — 铝电解工序 j 能源作为原材料用途的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{阳极效应},j}$ — 铝电解工序 j 阳极效应排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- j — 铝电解工序代号。

7 企业层级核算要求及排放量计算

7.1 化石燃料燃烧排放核算要求

7.1.1 计算公式

7.1.1.1 化石燃料燃烧排放量是各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加和，采用公式（5）计算。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (FC_i \times C_{\text{ar},i} \times OF_i \times \frac{44}{12}) \quad (5)$$

式中：

- $E_{\text{燃烧}}$ — 化石燃料燃烧的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- FC_i — 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，单位为万标准立方米（10⁴Nm³）；
- $C_{\text{ar},i}$ — 第 i 种化石燃料的收到基元素碳含量，对于固体或液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t）；对于气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（tC/10⁴Nm³）；
- OF_i — 第 i 种化石燃料的碳氧化率，以%表示；
- $44/12$ — 二氧化碳与碳的相对分子质量之比；
- i — 化石燃料种类代号。

7.1.1.2 对于开展固体燃料元素碳实测的，其收到基元素碳含量采用公式（6）换算。

$$C_{\text{ar},i} = C_{\text{ad},i} \times \frac{100 - M_{\text{ar},i}}{100 - M_{\text{ad},i}} \quad \text{或} \quad C_{\text{ar},i} = C_{\text{d},i} \times \frac{100 - M_{\text{ar},i}}{100} \quad (6)$$

式中：

- $C_{\text{ar},i}$ — 收到基元素碳含量，单位为吨碳/吨（tC/t）；
- $C_{\text{ad},i}$ — 空气干燥基元素碳含量，单位为吨碳/吨（tC/t）；
- $C_{\text{d},i}$ — 干燥基元素碳含量，单位为吨碳/吨（tC/t）；
- $M_{\text{ar},i}$ — 收到基水分，采用企业测量值，如没有则可采用检测样品数值，以%表示；
- $M_{\text{ad},i}$ — 空气干燥基水分，采用检测样品数值，以%表示；

i — 化石燃料种类代号。

7.1.1.3 对于未开展元素碳实测的，其收到基元素碳含量采用公式（7）计算。

$$C_{ar,i} = NCV_{ar,i} \times CC_i \quad (7)$$

式中：

$C_{ar,i}$ — 第 i 种化石燃料的收到基元素碳含量，对于固体或液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t）；对于气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（tC/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/吨（GJ/t）；对于气体燃料，单位为吉焦/万标准立方米（GJ/10⁴Nm³）；

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

7.1.2 数据的监测与获取

7.1.2.1 化石燃料消耗量的计量与监测

a) 化石燃料消耗量应采用生产系统记录的计量数据，不具备监测条件的，可采用购销存台账中的消耗量数据。

b) 计量器具的配备和管理应符合 GB 17167、GB/T 20902 等标准的相关规定，计量器具应确保在有效的检定/校准周期内。

7.1.2.2 元素碳含量的计量与监测

a) 固体燃料元素碳含量采样应与对应固体燃料消耗量状态一致，至少每月检测一次，可自行检测、委托外部有资质的检测机构/实验室进行检测或由供应商提供，检测应遵循 GB/T 476 等标准。当年有多于一次实测数据时宜使用加权平均值，无法加权时可采用算术平均值。

b) 固体燃料报告值为干燥基或空气干燥基分析结果，应采用公式（6）转换为收到基元素碳含量。企业应保存不同基转换涉及水分等数据的原始记录。

c) 液体燃料、气体燃料的元素碳含量至少每月检测一次，可自行检测、委托外部有资质的检测机构/实验室进行检测或由供应商提供。对于天然气等气体燃料，元素碳含量的测定应遵循 GB/T 13610、GB/T 8984 等标准，对于煤气等气体燃料，元素碳含量的测定应遵循 GB/T 12208、GB/T 10410 等标准，根据每种气体组分的体积浓度及该组分化学分子式中碳原子的数目计算元素碳含量。当年有多于一次实测数据时宜使用加权平均值，无法加权时可采用算术平均值。

7.1.2.3 低位发热量的计量与监测

a) 固体燃料低位发热量采样应与对应固体燃料消耗量状态一致，至少每月检测一次，可自行检测、委托外部有资质的检测机构/实验室进行检测或由供应商提供，检测应遵循 GB/T 213 标准。当月有多于一次实测数据时，可取加权平均值作为月度数值，当年应取各月度的加权平均值。无实测时采用本指南附录 A 附表 A.1 规定的各燃料品种对应的缺省值。

b) 液体燃料、气体燃料的低位发热量应至少每月检测一次，可自行检测、委托外部有资质的检测机构/实验室进行检测或由供应商提供，遵循 GB/T 384、GB/T 13610 或 GB/T 11062 标准。检测天然气低位发热量的压力和温度应符合 GB/T 11062 中的规定，采用 101.325 kPa、20 °C 的燃烧和计量参比条件，或参照该标准中的换算系数计算。当月有多于一次实测数据时，可取加权平均

值作为月度数值，当年应取各月度的加权平均值。无实测时采用本指南附录 A 附表 A.1 规定的各燃料品种对应的缺省值。

7.1.2.4 单位热值含碳量的取值

单位热值含碳量采用本指南附录 A 附表 A.1 规定的各燃料品种对应的缺省值。

7.1.2.5 碳氧化率的取值

碳氧化率采用本指南附录 A 附表 A.1 规定的各燃料品种对应的缺省值。

7.2 能源作为原材料用途的排放核算要求

能源作为原材料用途的排放核算同 6.1 章节要求。

7.3 阳极效应排放核算要求

阳极效应排放核算同 6.2 章节要求。

7.4 碳酸盐分解排放核算要求

7.4.1 计算公式

碳酸盐分解排放量是铝冶炼企业各种碳酸盐分解产生的二氧化碳排放量的加总，采用公式(8)计算。

$$E_{\text{碳酸盐}} = \sum_{k=1}^n (AD_k \times EF_k) \quad (8)$$

式中：

$E_{\text{碳酸盐}}$ — 碳酸盐分解所导致的工业生产过程排放量，单位为吨二氧化碳(tCO₂)；

AD_k — 碳酸盐 k 的消耗量，单位为吨(t)；

EF_k — 碳酸盐 k 分解的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吨碳酸盐(tCO₂/t 碳酸盐)；

k — 碳酸盐种类代号。

7.4.2 数据的监测与获取

7.4.2.1 碳酸盐消耗量应采用生产系统记录的计量数据，不具备计量条件的，根据每日或每批次入厂碳酸盐盘存计量数据统计，采用购销存台账中的消耗量数据。

7.4.2.2 计量器具的配备和管理应符合 GB 17167、GB/T 20902 等标准的要求，并确保在有效的检定/校准周期内。

7.4.2.3 石灰石、白云石排放因子检测应遵循 GB/T 3286.9 等标准，具备条件的企业应自行检测、委托外部有资质的检测机构/实验室进行检测或由供应商提供。至少每年检测一次，当年有多于一次实测数据时宜使用加权平均值，无法加权时应采用算术平均值。不具备条件的企业，含碳酸盐原材料的二氧化碳排放因子采用本指南附录 A 附表 A.3 规定的缺省值。

7.5 铝冶炼设施排放量计算

铝冶炼设施温室气体排放量等于化石燃料燃烧排放量、能源作为原材料用途的排放量、阳极效应排放量、碳酸盐分解排放量之和，采用公式（9）计算。

$$E_{\text{铝冶炼}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{原材料}} + E_{\text{阳极效应}} + E_{\text{碳酸盐}} \quad (9)$$

式中：

- $E_{\text{铝冶炼}}$ — 铝冶炼设施温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $E_{\text{燃烧}}$ — 化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{原材料}}$ — 能源作为原材料用途的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{阳极效应}}$ — 阳极效应排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $E_{\text{碳酸盐}}$ — 碳酸盐分解排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

7.6 企业层级排放量计算

企业层级温室气体排放总量等于铝冶炼设施排放量、发电设施排放量和按照适用行业的核算与报告指南进行核算与报告的其他非铝冶炼产品生产设施排放量，采用公式（10）计算。

$$E_{\text{总}} = E_{\text{铝冶炼}} + E_{\text{发电设施}} + E_{\text{其他}} \quad (10)$$

式中：

- $E_{\text{总}}$ — 企业层级温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $E_{\text{铝冶炼}}$ — 铝冶炼设施温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $E_{\text{发电设施}}$ — 纳入全国碳排放权交易市场的发电设施二氧化碳排放量，直接引用经核算的二氧化碳排放量；未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施排放量，按照本指南进行核算。单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{其他}}$ — 其他非铝冶炼产品生产设施温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

8 生产数据核算要求

8.1 铝电解工序生产数据

铝液产量的数据监测与获取同 6.2.2.1 章节要求。

8.2 企业层级生产数据

产品产量数据采用如下方式监测和获取：

- a) 产品产量是指各工序实际产出的产品产量，包含入库、销售及用到下一工序的产品产量。
- b) 产品产量可采用生产系统记录的计量数据或购销存台账中的产量数据。

计量器具的配备和管理应符合 GB 17167、GB/T 20902 等标准的要求，并确保在有效的检定/校准周期内。

9 数据质量控制方案要求

9.1 数据质量控制方案的格式要求

企业应按照本指南中各类数据监测与获取要求，结合现有监测能力和条件，制定数据质量控制方案，并按照附录 B 的格式要求进行填报。数据质量控制方案中所有数据的计算与获取方式应符合本指南的要求。

数据质量控制方案应包括以下内容：

- a) 数据质量控制方案的版本及修订情况。
- b) 企业情况：包括企业简介、主营产品、生产工艺、阳极炭块设计尺寸和标准质量等。
- c) 按照本指南确定的实际核算边界和主要排放设施情况：包括核算边界的描述、工序名称、设施名称、设施编号、设施规格型号、设施安装位置、使用状态、是否纳入核算边界、备注等。
- d) 数据的确定方式应包括：
 - 1) 参数：明确所有监测的参数名称和单位；
 - 2) 数据的确定方法及获取方式：明确参数获取方式（实测值、缺省值、计算值、设计值）等，例如对于实测值，应明确计量方式、检测方法；
 - 3) 计量器具：明确计量器具的数量、设备名称、型号、安装位置、监测频次、精度、检定/校准频次以及所依据的检定/校准技术规范；
 - 4) 数据记录频次：明确各项参数数据记录频次；
 - 5) 数据缺失时的处理方式：明确数据缺失处理方式，处理方式应基于保守性原则且符合生态环境部相关规定；
 - 6) 数据获取负责部门：明确各项数据监测、流转、记录、分析等环节管理部门。
- e) 数据内部质量控制和质量保证相关规定应填报内部管理制度和质量保证体系的建立、温室气体排放报告内部审核制度、原始凭证和台账记录管理制度建立的相关内容。

9.2 数据质量管理要求

企业应加强温室气体排放数据质量管理工作，包括但不限于：

- a) 建立内部管理制度和质量保证体系，包括：建立计量器具、检测设备和测量仪表维护管理制度，确定计量器具管理和维护的部门及人员职责，定期对计量器具、检测设备和测量仪表进行维护管理，并记录存档。建立计量器具台账，明确规定计量器具设备类型及型号、安装位置、监测频次、精度，以及规定的检定/校准频次。明确排放相关计量、检测、核算、报告和管理工作的负责部门及其职责、具体工作要求、工作流程等。指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作。
- b) 建立温室气体排放报告内部审核制度，确保提交的排放报告和支撑材料符合技术规范、内部管理制度和质量保证要求。
- c) 建立温室气体数据内部台账管理制度，规范排放报告和支撑材料等原始凭证和台账记录的登记、保存和使用。对于自产阳极的，应当加强阳极生产单元（车间）阳极产量等生

产数据的记录和台账管理。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。

- d) 建立自有实验室管理制度，积极改进自有实验室管理，鼓励参考 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，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。
- e) 建立关键参数计量器具外接端口数据与全国碳市场管理平台的对接管理机制，鼓励企业采取技术手段，实现阳极消耗量计量器具（电子汽车衡等）、阳极炭块单重计量器具（电子汽车衡、电子吊秤及其他电子称重设备）、铝液产量计量器具（电子汽车衡、铝电解车间之外的电子吊秤）外接端口数据与全国碳市场管理平台的对接。
- f) 建立技术创新机制，鼓励有条件的企业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。

9.3 数据质量控制方案的修订

企业在以下情况下应按照生态环境部规定的时限对数据质量控制方案进行修订，修订内容应符合实际情况并满足本指南的要求：

- a) 排放设施发生变化或使用方案中未包括的新燃料或原料而产生的排放。
- b) 采用新的计量器具和方法，使数据的准确度提高。
- c) 发现之前采用的监测方法所产生的数据不正确。
- d) 发现更改方案可提高报告数据的准确度。
- e) 发现方案不符合本指南核算和报告的要求。
- f) 生态环境部明确的其他需要修订的情况。

9.4 数据质量控制方案的执行

企业应严格按照数据质量控制方案实施温室气体的监测活动，并符合以下要求：

- a) 铝电解工序基本情况与方案描述一致。
- b) 核算边界和主要排放设施与方案描述一致。
- c) 所有活动数据、排放因子和生产数据能够按照方案实施监测。
- d) 计量器具得到了有效的维护和检定/校准，维护和检定/校准能够同时符合方案、本指南、国家要求、地区要求和设备制造商的要求。
- e) 监测结果能够按照方案中规定的频次记录。
- f) 数据缺失时的处理方式能够与方案一致。
- g) 数据内部质量控制和质量保证程序能够按照方案实施。

10 定期报告要求

10.1 排放报告格式要求

排放报告包括以下基本内容，报告模板见附录C。

a) 企业基本信息表

包括企业名称、统一社会信用代码、企业类型、企业住所等基本信息。

b) 铝电解工序生产设施信息表

包括各工序对应的设计电流、设计电压、电解槽数量、整流器数量和产能等信息。

c) 铝电解工序能源作为原材料用途的排放表

包括各工序对应的能源作为原材料用途排放的活动数据、排放因子和排放量信息。

d) 铝电解工序阳极效应排放表

包括各工序对应的阳极效应排放的活动数据、排放因子和排放量信息。

e) 铝电解工序生产数据及排放量汇总表

包括各工序对应的铝液产量、二氧化碳排放量、吨铝碳排放量，以及全部工序对应的铝液总产量、二氧化碳排放总量、吨铝碳排放量等。

f) 企业层级生产设施信息表

包括企业层级对应的各种产品产能、产量信息。其中阳极需明确为外购还是自产，如涉及自产阳极工序，需明确阳极年度产能和产量信息。

g) 企业层级化石燃料燃烧排放表

包括企业层级对应的化石燃料燃烧排放的活动数据、排放因子和排放量信息。

h) 企业层级碳酸盐分解排放表

包括企业层级对应的碳酸盐分解排放的活动数据、排放因子和排放量信息。

i) 铝冶炼设施排放量汇总表

包括铝冶炼设施排放量汇总相关信息。

j) 企业层级排放量汇总表

包括企业层级排放量汇总相关信息。

k) 辅助参数报告项1：铝电解工序交流电耗

包括铝电解工序交流电耗相关信息。

l) 辅助参数报告项2：企业层级净购入使用电量

包括企业层级净购入使用电量、购入电量、转供输出电量等信息。

m) 辅助参数报告项3：企业层级净购入使用热量

包括企业层级净购入使用热量、购入热量、外供热量等信息。

n) 其他信息

包括计量器具检定/校准信息、温室气体排放相关管理和工作人员参加碳排放培训信息等信息。

10.2 排放报告存证要求

10.2.1 铝电解工序关键参数按照如下要求开展月度信息化存证，应在每月结束后的40个自然日内上传至全国碳市场管理平台：

a) 工序生产信息：工序停产、检修、恢复生产等变化情况，相比上个月无变化时不需填报。

b) 阳极消耗量：

1) 通过计量器具直接计量的，应存证该月度各工序的阳极炭块消耗质量。上传的支撑材料至少包括：通过生产系统记录的电子汽车衡等计量器具计量的月度阳极炭块质量的原始记录；以及存证周期内上述电子汽车衡等计量器具的检定/校准报告或记录（如有）。

2) 通过消耗块数和阳极炭块单重进行计算得出的，应存证该月度各工序的阳极炭块消耗块数和单重。上传的支撑材料至少包括：载明消耗块数的转运单、生产报表等，载明入厂（入库）块数和质量的计量统计台账（例如磅单月度统计台账）、生产报表等；以及存证周期内上述电子汽车衡、电子吊秤及其他电子称重设备等计量器具的检定/校准报告或记录（如有）。

c) 铝液产量：应存证该月度各工序的铝液产量，上传的支撑材料至少包括：载明铝液产量的计量统计台账（例如磅单月度统计台账）、生产报表等。以及存证周期内当月上述电子汽车衡、电子吊秤等计量器具的检定/校准报告或记录（如有）。

10.2.2 铝电解工序辅助参数报告项按照如下要求开展月度信息化存证，在每月结束后的40个自然日内上传至全国碳市场管理平台：

铝电解工序交流电耗：应存证该月度各铝电解工序交流电耗的电量统计原始记录。

10.2.3 如发电设施已纳入全国碳排放权交易市场的，应按照《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》要求在全国碳市场管理平台发电行业模块开展月度信息化存证。

11 信息公开格式要求

企业信息公开包括以下内容，并按照附录D的格式要求填报。

a) 基本信息

企业名称、统一社会信用代码、法定代表人姓名、生产经营场所地址、纳入全国碳排放权交易市场的行业分类及代码、纳入全国碳排放权交易市场的行业子类等信息。

b) 铝电解工序生产信息

生产装置（电解槽）数量、生产能力等相关信息。

c) 铝电解工序温室气体排放量信息

全部铝电解工序温室气体排放总量。

d) 生产经营变化情况

企业合并、分立、关停或搬迁等情况；地理边界变化情况；电解工序生产线关停或新增等情况；其他较上一年度变化情况。

e) 企业委托的技术服务机构情况

企业委托编制本年度温室气体排放报告的技术服务机构，以及提供检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构的名称和统一社会信用代码。

附录 A 相关参数缺省值

附表 A.1 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 或 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	25.873 ^{*2}	0.02749 ^{*3}	98 ^{*3}
	烟煤	t	23.337 ^{*2}	0.02618 ^{*3}	
	褐煤	t	13.901 ^{*2}	0.02797 ^{*3}	
	洗精煤	t	26.344 ^{*6}	0.02541 ^{*3}	
	其他洗煤	t	12.545 ^{*6}	0.02541 ^{*3}	
	煤矸石	t	8.374 ^{*5}	0.02541 ^{*3}	
	煤泥	t	12.545 ^{*6}	0.02541 ^{*3}	
	焦炭 ^{*7}	t	28.435 ^{*6}	0.02942 ^{*3}	
	石油焦	t	32.500 ^{*4}	0.02750 ^{*3}	
	其他煤制品	t	17.460 ^{*2}	0.03356 ^{*3}	
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}	
	其他石油制品	t	41.031 ^{*2}	0.02000 ^{*4}	
	液化天然气	t	51.498 ^{*5}	0.01720 ^{*3}	
	液化石油气	t	50.179 ^{*6}	0.01720 ^{*3}	
	煤焦油	t	33.453 ^{*6}	0.02200 ^{*4}	
	炼厂干气	t	45.998 ^{*6}	0.01820 ^{*3}	
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 ^{*2}	0.07080 ^{*4}	
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.000 ^{*2}	0.04960 ^{*4}	
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	173.854 ^{*2}	0.01210 ^{*4}	
	其它煤气	10 ⁴ Nm ³	52.270 ^{*6}	0.01220 ^{*4}	

^{*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 29307.6 kJ, 即 7000 kcal, 本指南 1 kcal 折算为 4.1868 kJ。

^{*2} 数据取值来源为《2005 中国温室气体清单研究》, 其中烟煤、无烟煤和褐煤为有色金属工业数据。

^{*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《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》及 2019 年修订版。

^{*5} 数据取值来源为 GB/T 2589-2020《综合能耗计算通则》。

^{*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。

附表 A.2 能源作为原材料用途的排放因子缺省值

参数名称	单位	量值
阳极损失率	/	15.18 %
阳极平均含硫量	/	2 %
阳极平均灰分含量	/	0.4 %

附表 A.3 过程排放因子缺省值

参数名称	单位	量值
阳极效应的四氟化碳 (CF ₄) 排放因子	kg CF ₄ /tAl	0.02
阳极效应的六氟化二碳 (C ₂ F ₆) 排放因子	kg C ₂ F ₆ /tAl	0.0011
石灰石分解的排放因子	tCO ₂ /t石灰石	0.4400
纯碱分解的排放因子	tCO ₂ /t纯碱	0.4149

附录 B 数据质量控制方案要求

B.1 数据质量控制方案的版本及修订							
版本号	制定（修订）时间	首次制定或修订原因	修订说明				
B.2 企业情况							
a) 企业简介 (包括成立时间、所有权状况、法定代表、组织机构图和厂区平面分布图。) b) 主营产品 (包括主营产品名称及产品代码，需写明阳极外购还是自产，如涉及自产阳极工序，需明确阳极年度产能和产量信息。) c) 生产工艺 (包括每种主营产品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。) d) 阳极炭块设计尺寸和标准质量 (列明阳极炭块设计尺寸和标准质量及其来源。)							
B.3 核算边界和主要排放设施描述							
1. 核算边界的描述 (区分铝电解工序和企业层级，应包括核算边界所包含的装置、所对应的地理边界、组织单元和生产过程。)							
2. 主要排放设施							
工序名称	设施名称	设施编号	设施规格型号	设施安装位置	使用状态	是否纳入核算边界	备注
氧化铝工序					☐ 在用 ☐ 停用	☐ 是 ☐ 否	
铝电解工序					☐ 在用 ☐ 停用	☐ 是 ☐ 否	
.....					☐ 在用 ☐ 停用	☐ 是 ☐ 否	
B.4 铝电解工序数据确定方式							

工序名称	参数名称	单位	数据的确定方法及获取方式*1		计量器具（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
			获取方式*2	具体描述	设备名称及 型号	设备安装 位置	监测 频次	设备 精度	规定的设备检 定/校准频次				
铝电解工序 1*3	二氧化碳排放量	tCO ₂	计算值		/	/	/	/	/	/	/	/	/
	能源作为原材料用途 的排放量	tCO ₂	计算值		/	/	/	/	/	/	/	/	/
	阳极净耗量	t	计算值		/	/	/	/	/	/	/	/	/
	阳极消耗量	t	实测值										
	阳极炭块单重	t	实测值										
	阳极损失率	%	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/	/
	阳极平均含硫量	%	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/	/
	阳极平均灰分含量	%	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/	/
	阳极效应排放量	tCO ₂ e	计算值		/	/	/	/	/	/	/	/	/
	阳极效应的CF ₄ 排放因子	kgCF ₄ /tAl	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/	/
	阳极效应的C ₂ F ₆ 排放因子	kgC ₂ F ₆ /tAl	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/	/
	CF ₄ 的全球变暖潜势	/	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/	/
	C ₂ F ₆ 全球变暖潜势	/	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/	/
温室气体排放总量	tCO ₂ e	计算值			/	/	/	/	/	/	/	/	
铝液产量	t	实测值											
设计电流	kA	设计值											

全部铝电解工序铝液产量		tCO ₂	计算值		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
全部铝电解工序温室气体排放总量		tCO ₂ e	计算值		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
B.5 企业层级数据确定方式																	
排放类型	参数名称	单位	数据的确定方法及获取方式		计量器具（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				
			获取方式	具体描述	设备及型号	设备安装位置	监测频次	设备精度	规定的设备检定/校准频次								
化石燃料燃烧排放	二氧化碳排放量	tCO ₂	计算值		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	化石燃料燃烧排放量	tCO ₂	计算值		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	燃料种类 i 消耗量	t 或 10 ⁴ Nm ³	实测值														
	燃料种类 i 元素碳含量	tC/t 或 tC/10 ⁴ Nm ³															
	燃料种类 i 低位发热量	GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³															
	燃料种类 i 单位热值含碳量	tC/GJ	缺省值			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
能源作为原材料用途的排放	燃料种类 i 碳氧化率	%	缺省值		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	同铝电解工序																
阳极效应排放																	
碳酸盐分解排放	碳酸盐分解排放量	tCO ₂	计算值		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	碳酸盐种类 k 的消耗量	t	实测值														
	碳酸盐种类 k 分解的二氧化碳排放因子	tCO ₂ /t	缺省值			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

温室气体排放总量		tCO ₂ e	计算值		/	/	/	/	/	/	/
B.6 数据内部质量控制和质量保证相关规定											
1、内部管理制度和质量保证体系 (1) 明确排放相关计量、检测、核算、报告和管理工作的负责部门及其职责，以及具体工作要求、工作流程等。指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作等； (2) 对于按照本指南要求使用依法经计量检定合格或者校准的计量器具开展温室气体排放相关检验检测的，应当明确建立计量器具使用和管理制度，确定计量器具管理和维护的部门及人员职责等； (3) 对阳极消耗量、阳极炭块单重、铝液产量等关键参数，应建立计量器具台账，明确规定计量器具设备类型（电子汽车衡、电子吊秤、电能表及其他电子称重设备等）及型号、安装位置、监测频次、计量器具精度，以及规定的计量器具检定/校准频次，并保留检定/校准报告或记录； 计量器具台账应包括关键参数的所有计量方式实现分类管理，并注明采用哪个设备计量结果作为核算数据获取来源（即对应 B.4 部分），参考下表相关信息：											
参数	计量器具类型	型号	安装位置	监测频次	精度	是否检定/校准	检定/校准频次	说明			
阳极消耗量	电子汽车衡 1#		阳极库房					计量阳极消耗量			
											
	电子汽车衡 1#		厂区大门					计量阳极入厂量			
阳极炭块单重	电子吊秤 1#		阳极库房					计量阳极入库量			
											
	电子汽车衡 1#		厂区大门					计量外销和产量统计，为铝液产量计量数据来源			
铝液产量	电子汽车衡 2#		铝电解车间					计量出铝包质量			
											
	电子吊秤 1#		铸造车间					计量铝液产量，用于生产统计			
	电子吊秤 2#		铝电解车间					计量铝液产量，用于过程控制			
											

建立关键参数计量器具外接端口数据与全国碳市场管理平台的对接管理机制,鼓励企业采取技术手段,实现阳极消耗量计量器具(电子汽车衡等)、阳极炭块单重计量器具(电子汽车衡、电子吊秤及其他电子称重设备)、铝液产量计量器具(电子汽车衡、铝电解车间之外的电子吊秤)外接端口数据与全国碳市场管理平台的对接,参考下表相关信息:

电子汽车衡等计量器具直接计量的阳极消耗量收集信息表

电子汽车衡等 计量器具编号	电子汽车衡等 计量器具位置	单据 编号	车辆 编号	电解工序 编号	电解槽 编号	物料 名称	毛重	皮重	净重	毛重 时间	皮重 时间	去向

电子汽车衡/电子吊秤/其他电子称重设备计量阳极炭块单重收集信息表

电子汽车衡/电 子吊秤/其他电 子称重设备编号	电子汽车衡/电 子吊秤/其他电 子称重设备位置	单据 编号	车辆 编号	电解工序 编号	电解槽 编号	物料 名称	毛重	皮重	净重	毛重 时间	皮重 时间	去向

电子汽车衡/电子吊秤计量铝液产量收集信息表

电子汽车衡/电子吊秤编号	电子汽车衡/电子吊秤位置	单据 编号	车辆 编号	电解工序 编号	电解槽 编号	物料 名称	抬包 编号	物料 名称	毛重	皮重	净重	毛重 时间	皮重 时间	去向

2、内审制度
(确保提交的排放报告和支撑材料符合技术规范、内部管理制度和质量保证要求等。)

3、原始凭证和台账记录管理制度
(规范排放报告和支撑材料的登记、保存和使用。)

填报说明:

*1 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。

*2 方式类型包括: 实测值、缺省值、计算值、设计值、其他。

*3 按铝电解工序进行填报, 如果铝电解工序数量多于1个, 应分别填报。

温室气体排放报告

铝冶炼行业

铝冶炼企业（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指南 铝冶炼行业》相关要求，本单位核算了年度温室气体排放量并填写了如下表格：

附表 C.1 企业基本信息表

附表 C.2 铝电解工序生产设施信息表

附表 C.3 铝电解工序能源作为原材料用途的排放表

附表 C.4 铝电解工序阳极效应排放表

附表 C.5 铝电解工序生产数据及排放量汇总表

附表 C.6 企业层级生产设施信息表

附表 C.7 企业层级化石燃料燃烧排放表

附表 C.8 企业层级碳酸盐分解排放表

附表 C.9 铝冶炼设施排放量汇总表

附表 C.10 企业层级排放量汇总表

附表 C.11 辅助参数报告项 1：铝电解工序交流电耗

附表 C.12 辅助参数报告项 2：企业层级净购入使用电量

附表 C.13 辅助参数报告项 3：企业层级净购入使用热量

附表 C.14 其他信息

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）：

企业（盖章）：

年 月 日

附表 C.1 企业基本信息表

信息项	填报内容	支撑材料
企业名称*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*2		
注册资本（万元人民币）*2		
成立日期*1		
生产经营场所*3		
排污许可证编号*3		
企业主营业务所属行业	有色	
企业层级行业分类及代码*4		
企业层级行业子类*4		
企业层级主营产品统计代码*5		
纳入全国碳排放权交易市场的行业分类及代码	铝冶炼（3216）	
纳入全国碳排放权交易市场的行业子类	电解铝	
纳入全国碳排放权交易市场的主营产品统计代码	3316039900	
报送主管部门*6		
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*7		
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*7		
企业委托提供检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构名称		
企业委托提供检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构统一社会信用代码		
生产经营变化情况*8		
工业总产值（万元）		
纳入全国碳排放权交易市场的发电设施经核算的二氧化碳排放量（tCO ₂ ）		
未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施二氧化碳排放量（tCO ₂ ）		
其他非铝冶炼产品生产设施温室气体排放量（tCO _{2e} ）		

填报说明：

*1 按照营业执照填报。

*2 对于非独立法人企业，无需填写。

*3 涉及多个生产经营场所及排污许可证，应分别填报。

*4 行业代码应按照国家统计局发布的国民经济行业分类 GB/T 4754 要求填报。

*5 产品代码应按照国家统计局相关要求填报。

*6 填写省、市级生态环境主管部门。

*7 是指为企业提供本年度碳排放核算、报告编制等技术服务机构，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，不填写该内容。

*8 生产经营变化情况至少包括：

- 企业合并、分立、关停或搬迁情况；
- 地理边界变化情况；
- 主要生产运营系统关停或新增等情况；
- 较上一年度变化，包括核算边界、排放源等变化情况。

附表 C.2 铝电解工序生产设施信息表

工序名称* ¹	信息项	填报内容	支撑材料
1#铝电解工序	设计电流（kA）		
	设计电压（V）		
	电解槽数量（个）* ²		
	整流器（套）		
	产能（t/年）* ³		
.....			

填报说明：

*¹ 如果工序多于 1 个，应分别填报。

*² 主管部门批复数量。

*³ 主管部门批复产能。

附表 C.3 铝电解工序能源作为原材料用途的排放表

铝电解 工序*1	信息项*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	数据 来源	支撑 材料
1#铝 电解 工序	$E_{\text{原材料}} = C_{\text{阳极}} \times (1 - S_{\text{阳极}} - A_{\text{阳极}}) \times 44/12$	能源作为原 材料用途的 排放量*3	tCO ₂														计算值		
	$C_{\text{阳极净耗}} = C_{\text{阳极}} \times (1 - NC_{\text{阳极}})$	阳极净耗量	t														计算值		
	$C_{\text{阳极}}$	阳极消耗量*4	t																
	$NC_{\text{阳极}}$	阳极损失率	%	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	缺省值		
	$S_{\text{阳极}}$	阳极平均含 硫量	%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	缺省值		
	$A_{\text{阳极}}$	阳极平均灰 分含量	%	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	缺省值		

填报说明：

*1 如果铝电解工序数多于 1 个，应分别填报。

*2 各信息项按照指南给出的方式计算和获取。

*3 能源作为原材料用途的排放量单位为 tCO₂，四舍五入保留到小数点后两位。

*4 阳极消耗量单位为 t，四舍五入保留到小数点后两位。

附表 C.4 铝电解工序阳极效应排放表

铝电解 工序*1	信息项*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	数据来源	支撑材料
1#铝电 解工序	$E_{\text{阳极效应}} = EF_{CF_4} \times P \times GWP_{CF_4} \times 10^{-3} + EF_{C_2F_6} \times P \times GWP_{C_2F_6} \times 10^{-3}$	阳极效应排 放量*3	tCO ₂ e													计算值		
	P	铝液产量*4	t													实测值		
	EF _{CF₄}	阳极效应的 CF ₄ 排放因子	kgCF ₄ /t Al	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	缺省值		
	EF _{C₂F₆}	阳极效应的 C ₂ F ₆ 排放因子	kgC ₂ F ₆ /t Al	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	缺省值		
	GWP _{CF₄}	CF ₄ 的全球变 暖潜势	/	6630	6630	6630	6630	6630	6630	6630	6630	6630	6630	6630	6630	缺省值		
	GWP _{C₂F₆}	C ₂ F ₆ 的全球 变暖潜势	/	11100	11100	11100	11100	11100	11100	11100	11100	11100	11100	11100	11100	缺省值		

填报说明:

*1 如果铝电解工序数多于 1 个，应分别填报。

*2 各信息项按照指南给出的方式计算和获取。

*3 阳极效应温室气体排放量单位为 tCO₂e，四舍五入保留到小数点后两位。

*4 铝液产量单位为 t，四舍五入保留到小数点后两位。

附表 C.5 铝电解工序生产数据及排放量汇总表

铝电解 工序*1	信息项*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	数据 来源	支撑 材料
	P	铝液产量*3																	
1#铝电解 工序	$E_{\text{工序}} = E_{\text{原材料}} + E_{\text{阳极效应}}$	铝电解工序温室气体排放量	tAl														实测值		
	$E_{\text{原材料}}$	能源作为原材料用途的排放量	tCO ₂ e														计算值		
	$E_{\text{阳极效应}}$	阳极效应排放量	tCO ₂														计算值		
	$E_{\text{工序}/P}$	吨铝碳排放量	tCO ₂ e/tAl														计算值		
全部铝电解工序温室气体排放量			tCO ₂ e														计算值		
全部铝电解工序铝液产量			tAl														计算值		
吨铝碳排放量			tCO ₂ e/tAl														计算值		

填报说明：

*1 如果铝电解工序数多于 1 个，应分别填报。

*2 各信息项单位及保留小数位如下：

- a) 铝液产量单位为 t，四舍五入保留到小数点后两位；
- b) 铝电解工序温室气体排放量单位为 tCO₂e，四舍五入保留整数。
- c) 各工序的吨铝碳排放量由该工序温室气体排放量除以该工序铝液产量得出。吨铝碳排放量由全部铝电解工序的温室气体排放量除以全部铝电解工序的铝液产量得出。

吨铝碳排放量保留到小数点后四位。

*3 铝液产量：提供各月度及年度统计台账或生产报表。

附表 C.6 企业层级生产设施信息表

产品名称 ^{*1}	产能（t/年） ^{*2}	支撑材料	产量（t） ^{*3}	支撑材料	备注
氧化铝					
铝液					
阳极					
.....					

填报说明：

^{*1} 如果产品多于 1 个，应分别填报。

^{*2} 产能：主管部门批复产能。

^{*3} 产量：各种产品产量单位为 t，四舍五入保留到小数点后两位，提供年度统计台账或生产报表。

附表 C.7 企业层级化石燃料燃烧排放表

燃料 品种 ^{*1}	信息项 ^{*2,3}	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	数据 来源	支撑 材料
燃料 i	FC _i	燃料消耗量 t 或 10 ⁴ Nm ³														实测值		
	C _{ari}	收到基元素碳 含量 tC/t 或 tC/10 ⁴ Nm ³																
	NCV _{ari}	燃料的收到基 低位发热量 GJ/10 ⁴ Nm ³																
	CC _i	单位热值含碳量 tC/GJ														缺省值		
	OF _i	碳氧化率 %														缺省值		
	$E_{\text{燃烧}i} = FC_i \times C_{\text{ari}} \times OF_i \times 44/12$ 或 $E_{\text{燃烧}i} = FC_i \times NCV_{\text{ari}} \times CC_i \times OF_i \times 44/12$	化石燃料燃烧 排放量 tCO ₂														计算值		

填报说明:

^{*1} 如果燃料品种多于 1 个, 应分别填报。

^{*2} 各参数按照指南给出的方式计算和获取。对于燃料低位发热量, 应与燃料消耗量的状态一致。

^{*3} 各参数按四舍五入保留小数位如下:

- a) 燃煤、燃油消耗量单位为 t, 燃气消耗量单位为 10⁴Nm³, 燃煤、燃油保留到小数点后两位, 燃气保留到小数点后四位;
- b) 燃煤、燃油低位发热量单位为 GJ/t, 燃气低位发热量单位为 GJ/10⁴Nm³, 保留到小数点后三位;
- c) 收到基元素碳含量单位为 tC/t, 保留到小数点后四位;
- d) 单位热值含碳量单位为 tC/GJ, 保留到小数点后五位;
- e) 化石燃料燃烧排放量单位为 tCO₂, 保留到小数点后两位。

附表 C.8 企业层级碳酸盐分解排放表

碳酸盐品种 ^{*1}	信息项 ^{*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	数据来源	支撑材料
碳酸盐 k	AD _k	碳酸盐的消耗量 ^{*3}	t														实测值		
	EF _k	碳酸盐分解的二氧化碳排放因子	tCO ₂ /t														缺省值		
	$E_{\text{碳酸盐}} = AD_k \times EF_k$ ^{*4}	碳酸盐分解排放量 ^{*4}	tCO ₂														计算值		
.....																			

填报说明:

- ^{*1} 如果碳酸盐品种多于 1 个，应分别填报。
- ^{*2} 各参数按照指南给出的方式计算和获取。
- ^{*3} 碳酸盐的消耗量单位为 t，四舍五入保留到小数点后两位。
- ^{*4} 碳酸盐分解排放量单位为 tCO₂，四舍五入保留到小数点后两位。

附表 C.9 铝冶炼设施排放量汇总表

信息项*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	数据来源	支撑材料
$E_{\text{铝冶炼}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{原材料}} + E_{\text{阳极效应}} + E_{\text{废铝盐}}$	tCO ₂ e														计算值		
E _{燃烧}	tCO ₂														计算值		
E _{原材料}	tCO ₂														计算值		
E _{阳极效应}	tCO ₂ e														计算值		
E _{废铝盐}	tCO ₂														计算值		

填报说明：

*1 铝冶炼设施温室气体排放量单位为tCO₂e，四舍五入保留整数。

附表 C.10 企业层级排放量汇总表

信息项*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	数据来源	支撑材料
$E_{\text{总}} = E_{\text{铝冶炼}} + E_{\text{发电设施}} + E_{\text{其他}}$	tCO ₂ e														计算值		
E 铝冶炼	tCO ₂														计算值		
E 发电设施	tCO ₂														计算值		
E 其他	tCO ₂														计算值		

填报说明：

*1 企业层级温室气体排放总量单位为 tCO₂e，四舍五入保留整数。

附表 C.11 辅助参数报告项 1：铝电解工序交流电耗

铝电解 工序*1	信息项*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	数据 来源	支撑 材料
	AD _{消耗}	铝电解工序交 流电耗																	
1#铝电 解工序			MW·h																

填报说明：

*1 如果铝电解工序数多于 1 个，应分别填报。

*2 各信息项按照指南给出的方式计算和获取。

*3 铝电解工序交流电耗：

（1）提供每月电量统计原始记录。

（2）单位为 MW·h，四舍五入保留到小数点后三位。

附表 C.12 辅助参数报告项 2：企业层级净购入使用电量

信息项*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	数据来源	支撑材料
$\Delta AD_{电} = AD_{购入电} - AD_{输出电}$	企业层级净购入使用电量*2	MW·h														计算值		
AD _{购入电}	购入电量	MW·h																
AD _{输出电}	转供输出电量	MW·h																

填报说明：

*1 各参数按照指南给出的方式计算和获取。

*2 电量单位为 MW·h，四舍五入保留到小数点后三位。

附表 C.13 辅助参数报告项 3：企业层级净购入使用热量

信息项*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	数据来源	支撑材料
$\Delta AD_{\text{热}} = AD_{\text{购入热}} - AD_{\text{外供热}}$	企业层级净购入使用热量*2	GJ														计算值		
$AD_{\text{购入热}}$	购入热量	GJ																
$AD_{\text{外供热}}$	外供热量	GJ																

填报说明：

*1 各参数按照指南给出的方式计算和获取。

*2 热量单位为 GJ，四舍五入保留到小数点后两位。

附表C.14 其他信息

计量器具检定/校准信息					
序号	设备名称	设备型号	安装位置	检定/校准方式	检定/校准日期
1				自校/外检	
2				自校/外检	
...					
温室气体排放相关管理和工作人员参加碳排放培训信息					
序号	培训内容	培训方式	参加培训人员姓名	参加培训人员职务	培训日期
1		线下/线上			
2		线下/线上			
...					

附录 D 企业温室气体排放报告信息公开格式

D.1 基本信息		
企业名称		
统一社会信用代码		
法定代表人姓名		
生产经营场所地址（省、市、县、详细地址）		
纳入全国碳排放权交易市场的行业分类及代码	铝冶炼（3216）	
纳入全国碳排放权交易市场的行业子类	电解铝	
D.2 铝电解工序生产信息		
工序名称	信息项	内容
铝电解工序 1*	生产装置（电解槽）数量	
	生产能力	
...	...	
D.3 铝电解工序温室气体排放量信息		
全部铝电解工序温室气体排放总量（tCO ₂ e）		
D.4 生产经营变化情况		
包括： a) 企业合并、分立、关停或搬迁情况； b) 地理边界变化情况； c) 电解工序生产线关停或新增等情况； d) 较上一年度变化，包括核算边界、排放源等变化情况； e) 其他变化情况。		

D.5 企业委托的技术服务机构情况	
企业委托编制本年度温室气体排放报告的技术服务机构名称*2	
企业委托编制本年度温室气体排放报告的技术服务机构统一社会信用代码*3	
企业委托提供检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构名称	
企业委托提供检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构统一社会信用代码	

*1 如果铝电解工序数多于 1 个，应分别填报。

*2*3 是指为铝冶炼企业提供本年度碳排放核算、报告编制等技术服务机构，不包括开展碳排放核查/复查的机构。若企业自行编制温室气体排放报告，不填写该内容。

附录 E 排放报告辅助参数报告项核算方法

E.1 铝电解工序交流电耗核算要求

E.1.1 核算范围

铝电解工序交流电耗排放为铝电解工序消耗的交流电总量（即输入整流器的交流电总量）对应的二氧化碳排放，不扣除电解车间停槽导电母线及短路口损耗的交流电量、电解槽焙烧启动期间消耗的交流电量、外补偿母线损耗的交流电量和通廊母线损耗的交流电量，不扣除电解槽及整流器维修消耗的交流电量。

E.1.2 数据的监测与获取

E.1.2.1 铝电解工序交流电耗根据电能表记录的读数统计。

E.1.2.2 企业应使用依法经计量检定合格或者校准的计量器具，电能表的配备和管理应符合 GB 17167、GB/T 20902 等标准的要求，并确保在有效的检定/校准周期内，并符合 JJG596 的要求。

E.2 企业层级净购入使用电量核算要求

E.2.1 计算公式

净购入使用电量，采用公式（E.1）计算。

$$\Delta AD_{\text{电}} = AD_{\text{购入电}} - AD_{\text{输出电}} \quad (\text{E.1})$$

式中：

- $\Delta AD_{\text{电}}$ — 企业层级净购入使用电量，单位为兆瓦时（MW·h）；
- $AD_{\text{购入电}}$ — 企业层级购入的总电量，单位为兆瓦时（MW·h）；
- $AD_{\text{输出电}}$ — 企业层级转供输出的总电量，单位为兆瓦时（MW·h）。

E.2.2 数据的监测与获取

E.2.2.1 电量采用根据电能表记录的统计数据或电费结算凭证上的数据。

E.2.2.2 计量器具的配备和管理同 E.1.2.2 章节要求。

E.3 企业层级净购入使用热量核算要求

E.3.1 计算公式

E.3.1.1 净购入使用热量采用公式（E.2）计算。

$$\Delta AD_{\text{热}} = AD_{\text{购入热}} - AD_{\text{外供热}} \quad (\text{E.2})$$

式中：

- $\Delta AD_{\text{热}}$ — 企业层级净购入使用热量，单位为吉焦（GJ）；

- $AD_{\text{购入热}}$ — 企业层级购入热量，单位为吉焦（GJ）；
 $AD_{\text{外供热}}$ — 企业层级外供热量，单位为吉焦（GJ）。

E.3.1.2 热量换算

a) 以质量单位计量的蒸汽可采用公式（E.3）转换为热量单位。

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

式中：

- AD_{st} — 蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）；
 Ma_{st} — 蒸汽的质量，单位为吨（t）；
 En_{st} — 蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的焓值，取值参考相关行业标准，单位为千焦/千克（kJ/kg）；
83.74 — 水在 20℃时的焓值，单位为千焦/千克（kJ/kg）。

b) 以质量单位计量的热水可采用公式（E.4）转换为热量单位。

$$AD_w = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad (E.4)$$

式中：

- AD_w — 热水的热量，单位为吉焦（GJ）；
 Ma_w — 热水的质量，单位为吨（t）；
 T_w — 热水的温度，单位为摄氏度（℃）；
20 — 常温下水的温度，单位为摄氏度（℃）；
4.1868 — 水在常温常压下的比热容，单位为千焦/（千克·摄氏度）（kJ/（kg·℃））。

E. 3. 2 数据的监测与获取

E.3.2.1 购入热量、外供热量应采用流量计、热量表记录的计量数据或供应商提供的热力结算凭证上的数据。

E.3.2.2 蒸汽及热水温度、压力数据应采用计量或控制系统的监测数据的月度算术平均值，数据不可得时应采用运行参数范围内的经验值。

E.3.2.3 计量器具的配备和管理应符合 GB 17167、GB/T 20902 等标准的要求，并确保在有效的检定/校准周期内。

全国碳排放权交易市场技术规范编号：CETS—VG—04.01—V01—2024

企业温室气体排放核查技术指南

铝 冶 炼 行 业

目 录

1.适用范围	1
2.核查原则和依据	1
3.核查内容和要点	1
3.1 重点排放单位基本情况的核查	1
3.2 核算边界的核查	4
3.3 核算方法的核查	4
3.4 核算数据的核查	4
3.5 数据质量控制方案的执行的核查	9
3.6 其他内容	10
附录 核查报告模板	11

企业温室气体排放核查技术指南 铝冶炼行业

1 适用范围

本指南适用于省级生态环境主管部门组织的对全国碳排放权交易市场铝冶炼行业重点排放单位铝电解工序温室气体排放报告的核查。本指南对核查的原则、依据、内容与要点等方面进行了规定。

对铝冶炼行业未纳入全国碳排放权交易市场的其他铝电解工序排放报告的核查，以及基于科研等其他目的的核查，可参考本指南执行。

2 核查原则和依据

铝冶炼行业重点排放单位铝电解工序温室气体排放报告的核查在原则、工作程序等方面应符合生态环境部制定的相关规定，在内容和要点等方面应依据《企业温室气体排放核算与报告指南 铝冶炼行业》（以下简称核算指南），并按本指南实施。主要参考的文件如下：

- 《碳排放权交易管理暂行条例》；
- 《碳排放权交易管理办法（试行）》；
- 《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》；
- 生态环境部发布的相关工作通知；
- 生态环境部制定的其他温室气体排放核算报告与核查相关技术规范。

3 核查内容和要点

核查组应按本指南 3.1~3.6 章节的相关要求对重点排放单位铝电解工序排放报告中的相关信息和数据开展核查。其中，标注星号“*”的内容原则上为必须核查的内容，在具体核查过程中，核查组可结合自身经验，并根据重点排放单位的实际情况判断，确定查、问、看、验的具体内容以及详细程度。无论核查的内容和详细程度如何确定，都应确保核查报告的真实性、完整性、准确性和可靠性。

核查组应现场查阅重点排放单位提供证据的原件，对证据载明信息以及证据之间逻辑关系的合理性进行审核，从而对排放报告中信息和数据的完整性、准确性和符合性进行判断。核查组应对核查过程中发现的与核算指南或数据质量控制方案不符合的情形开具不符合项，并要求重点排放单位补正。

3.1 重点排放单位基本情况的核查

核查组应确认排放报告中重点排放单位基本信息（附表 C.1）的完整性、准确性以及与数据质量控制方案的符合性。重点排放单位基本信息的核查详见表 1。

表 1 重点排放单位基本信息的核查

内 容	核 查 要 点 及 方 法
企业名称	1. 查阅营业执照；* 2. 与全国碳市场管理平台中的信息对比；* 3. 与地方生态环境主管部门年度核查企业名单对比；* 4. 查阅排污许可证。
统一社会信用代码	
企业类型	
企业住所	
法定代表人	1. 查阅营业执照；* 2. 查阅排污许可证（注：如营业执照和排污许可证上的地址不一致，以营业执照为准）； 3. 对于非独立法人企业，可以不用填写法定代表人、注册资本，但需补充相关说明，描述非独立法人企业的单位概况。
注册资本（万元 人民币）	
成立日期	
生产经营场所	
排污许可证编号	1. 查阅厂区平面图；* 2. 通过全球卫星导航系统现场确认地理位置；* 3. 查阅排污许可证；* 4. 涉及多个生产经营场所及排污许可证，应分别填报。
企业主营业务所属行业	
企业层级行业分类及代码	
企业层级行业子类	
企业层级主营产品统计代码	根据企业主营业务及产品，对照查阅国家统计局统计用产品分类目录。*
纳入全国碳排放权交易市场的行业分类及代码	1. 铝冶炼（3216）；* 2. 根据国民经济行业分类标准判断填写是否准确；* 3. 确认行业分类与纳入全国碳排放权交易市场的行业子类是否与核算指南一致。*
纳入全国碳排放权交易市场的行业子类	确认是否为电解铝。*
纳入全国碳排放权交易市场的主营产品统计代码	确认是否为 3316039900。*
报送主管部门	查阅省级生态环境主管部门发布的核查通知。*
报告联系人	1. 查阅全国碳市场管理平台中重点排放单位填报的信息；* 2. 与联系人现场交流获取。*
联系电话	
电子邮箱	

内 容	核 查 要 点 及 方 法
本年度编制温室气体排放报告的技术服务机构名称	查阅技术服务协议及网站。*
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	
企业委托提供检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构名称	
企业委托提供检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构统一社会信用代码	
生产经营变化情况	- 通过与重点排放单位管理人员和排放报告联系人交流，查阅合并、分立、关停或迁出核定文件，以及现场观察铝电解工序生产设施（包括电解槽和整流器等）等方式确认： - 重点排放单位在核算年度是否存在合并、分立、关停或搬迁的情况；* - 地理边界较上一年度是否存在变化；* - 既有设施在核算年度是否存在关停的情况；* - 确认核算年度较上一年度是否有新增生产设施（电解槽、整流器）。* - 与全国碳市场管理平台中的信息对比，确认设施信息的一致性；* - 查阅单位简介、组织结构图、厂区平面图、生产设施（电解槽、整流器）清单、项目批复、环评批复等文件。
工业总产值（万元）	- 查阅重点排放单位财务报表；* - 查阅工业产销总值及主要产品产量表（B204-1 表）。*
纳入全国碳排放权交易市场的发电设施经核算的二氧化碳排放量（tCO ₂ ）	- 确认与纳入全国碳排放权交易市场的发电设施排放报告的一致性；* - 确认与全国碳市场管理平台中发电设施二氧化碳排放量的一致性。*
未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施二氧化碳排放量（tCO ₂ ）	- 确认与未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施排放报告的一致性；* - 确认与未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施二氧化碳排放量的一致性。*
其他非铝冶炼产品温室气体排放量（tCO ₂ e）	确认与根据适用的核算指南核算的其他非铝冶炼产品温室气体排放量的一致性。*

内 容	核 查 要 点 及 方 法
注意事项： 1. 核查时应注意对照查阅数据质量控制方案中的 B.2 企业情况。 2. 有温室气体排放且符合纳入标准的铝电解工序生产设施均应纳入核算边界。对存在违反国家和所在省（区、市）有关规定建设的、根据国家和所在省（区、市）有关文件要求应关未关的、无排污许可证的铝电解工序生产设施，应向省级生态环境主管部门报告。 3. 本表格中的技术服务机构不包括开展碳排放核查/复核的机构。	

3.2 核算边界的核查

核查组应确认重点排放单位排放报告中铝电解工序生产设施信息（附表 C.2）的完整性、准确性，核实其与数据质量控制方案和现场确认的铝电解工序生产设施信息的一致性，确认铝电解工序生产设施信息的变更情况。铝电解工序生产设施的核查详见表 2。

表 2 铝电解工序生产设施的核查

核查方法	查	1. 查阅项目环评批复、项目批复等文件；* 2. 查阅设施设计文件或说明书；* 3. 查阅电解槽运行规程； 4. 如企业涉及生产线停产、检修、恢复生产等变化情况，查阅停产说明、停产申请、检修申请、检修记录、恢复生产申请、恢复生产批复（如有）等证明文件，确认相关情况是否与月度存证一致。
	问	1. 询问电解车间/厂负责人，电解设施设计电流、电压、电解槽和整流器数量、产能等； 2. 如企业涉及生产线停产、检修、恢复生产等变化情况，询问生产部门，企业停产、检修、恢复生产的相关情况，确认相关信息是否与月度存证一致。
	看	现场观察电解槽，包括铭牌信息等。
	验	/
合理取值范围或经验数值	/	
注意事项	如果重点排放单位的生产设施多于 1 个，核查组需要确认是否加行填写。	

3.3 核算方法的核查

核查组应确认核算方法是否符合核算指南的要求，对偏离核算指南的核算方法都应判断其合理性，并在核查报告的核查发现和核查结论章节予以说明。

3.4 核算数据的核查

3.4.1 核算数据核查的一般要求

3.4.1.1 活动数据

核查组应根据核算指南，对重点排放单位排放报告中铝电解工序的所有活动数据的来源及数值进行核查。核查内容应包括活动数据的数值、单位、数据获取方式、数据来源、数据质量控制方案中计量器具及其维护信息（计量器具的数量、型号、编号、精度、位置、监测频次、检定/校准频次以及所依据的检定/校准技术规范）、数据缺失时的处理方式、数据获取负责部门等。

核查组应确认活动数据因设备校准延迟而导致的误差是否已根据设备的精度或不不确定度进行了处理，以及处理的方式是否会导致低估排放量或过量发放配额。一般情况下，若重点排放单位计量器具未按照数据质量控制方案进行校准，核查组可要求活动数据采用如下方法或更加保守的方式确定：

- 及时校准、准确度符合规定：按照实际检测结果；
- 及时校准、准确度不符合规定要求：检测结果 $\times [1 + (\text{校准准确度} - \text{规定准确度})]$ ；
- 未校准：检测结果 $\times (1 + \text{规定准确度})$ ；
- 延迟校准：核算年度内，校准覆盖时间段按未延迟校准情形处理，校准未覆盖时间段按未校准情形处理。

核查组应将每一个活动数据与其他数据来源进行交叉核对，其他数据来源应与报告数据的来源不同。若活动数据为单一数据来源，无法进行交叉核对，应在核查报告中作出说明。

3.4.1.2 排放因子

核查组应根据核算指南和数据质量控制方案对重点排放单位排放报告中铝电解工序的每一个排放因子的来源及数值进行核查。

对采用缺省值的排放因子，核查组应确认与核算指南中的缺省值一致。

3.4.1.3 排放量

核查组应对排放报告中铝电解工序排放量的核算结果进行核查，通过确认排放量计算公式是否正确、排放量的累加是否正确、排放量的计算是否可再现等方式验证排放量的计算结果是否正确。通过对比历史年度的排放报告，分析生产数据和排放数据的变化和波动情况确认排放量是否合理。

3.4.1.4 生产数据

核查组应根据核算指南和数据质量控制方案对数据进行核查，并与数据质量控制方案规定之外的数据来源进行交叉核对，若数据为单一来源，无法进行交叉核对，应在核查报告中作出说明。核查内容应包括生产数据的单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理等。

核查组应确认生产数据因设备校准延迟而导致的误差是否已根据设备的精度或不不确定度进行了处理，以及处理的方式是否会导致低估排放量或过量发放配额。一般情况下，若重点排放单位计量器具未按照数据质量控制方案进行校准，核查组可要求生产数据采用如下方法或更加保守的方式确定：

- 及时校准、准确度符合规定：按照实际检测结果；
- 及时校准、准确度不符合规定要求：检测结果 $\times [1 - (\text{校准准确度} - \text{规定准确度})]$ ；
- 未校准：检测结果 $\times (1 - \text{规定准确度})$ ；
- 延迟校准：核算年度内，校准覆盖时间段按未延迟校准情形处理，校准未覆盖时间段按未校

准情形处理。

3.4.2 重点参数的核查要求

排放报告中铝电解工序核算数据可分为能源作为原材料用途排放数据（附表 C.3）、阳极效应排放数据（附表 C.4）以及生产数据（附表 C.5）三类。

3.4.2.1 能源作为原材料用途排放数据的核查

能源作为原材料用途排放核查的关键参数是阳极消耗量，核查要点和方法见表 3，其他参数如阳极损失率、阳极平均含硫量和阳极平均灰分含量采用缺省值，核查组应确认缺省值的取值是否与核算指南的缺省值一致。

表 3 阳极消耗量的核查

核 查 方 法	查	1. 查阅数据质量控制方案，首先确认重点排放单位阳极消耗量的获取方式为“采用浇铸前电子汽车衡等计量器具直接计量的阳极炭块质量数据”还是“通过消耗块数和阳极炭块单重（阳极单块标准质量）进行计算”。* 2. 针对“采用浇铸前电子汽车衡等计量器具直接计量的阳极炭块质量数据”的情形： a) 查阅核算指南要求存证的该月度各工序通过生产系统记录的电子汽车衡等计量器具计量的月度阳极炭块质量的原始记录；* b) 查阅生产系统记录的出库量数据，判断与存证证据的一致性；* c) 查阅核算指南要求存证的电子汽车衡等计量器具的检定/校准报告或记录，确认准确度等级、检定/校准方法和频次是否符合核算指南的相关规定；* d) 查阅以下证据对阳极消耗量进行交叉核对： - 反映购销存情况的证据材料，如财务统计报表中阳极采购明细账、过磅单、库存盘点记录等；* - 生产车间之间的转运单和生产报表； - 企业计量器具外接端口上传至全国碳市场管理平台的阳极消耗量数据（若企业建立关键参数计量器具外接端口数据与全国碳市场管理平台的对接管理机制）。* 3. 针对“通过消耗块数和阳极炭块单重（阳极单块标准质量）进行计算”的情形： a) 查阅核算指南要求存证的载明消耗块数的转运单、生产报表等，载明入厂（入库）块数和质量的计量统计台账（例如磅单月度统计台账）、生产报表等；* b) 查阅生产系统记录的出库量数据，确认与存证证据的一致性；* c) 查阅核算指南要求存证的电子汽车衡、电子吊秤及其他电子称重设备等计量器具的检定/校准报告或记录，确认准确度等级、检定/校准方法和频次是否符合核算指南的相关规定；* d) 查阅以下证据对阳极消耗量进行交叉核对： - 反映购销存情况的证据材料，如财务统计报表中阳极采购明细账、过磅单、库存盘点记录等；* - 生产车间之间的转运单和生产报表； - 企业计量器具外接端口上传至全国碳市场管理平台的阳极消耗量数据（若企业建立关键参数计量器具外接端口数据与全国碳市场管理平台的对接管理机制）。*
------------------	---	---

	问	1. 询问数据质量控制方案、排放报告编制人，确认阳极消耗量的数据来源，判断是否与数据质量控制方案一致；* 2. 询问排放报告编制人：阳极消耗量数据来源以及数据监测、记录、传递、统计和汇总的过程；* 3. 询问生产技术人员，阳极的来源、阳极消耗量的计量统计方式、数据记录台账等信息；* 4. 询问数据统计人员，了解证据材料中数据的统计口径以及数据之间的逻辑关系；* 5. 询问设备管理部门：电子汽车衡、电子吊秤及其他电子称重设备等计量器具的检定/校准频次和准确度等级。*
	看	查看电子汽车衡、电子吊秤及其他电子称重设备等计量器具的铭牌，验证设备名称、准确度等级、安装位置等是否与数据质量控制方案一致。*
	验	通过日报统计数据验证月度数据*。
合理取值范围或经验数值	根据阳极消耗量和阳极损失率，计算得出阳极净耗量，除以铝液产量得出吨铝阳极净耗量，与行业协会推荐值 398.71 千克阳极/吨铝对比，判断阳极消耗量的合理性。该数值为经验参数，不作为符合性判定标准。	
注意事项	1. 核算指南明确，直接计量数据优先序高于通过块数和阳极单重计算数据。如重点排放单位选择通过块数和阳极单重计算的数据获取方式，需要询问重点排放单位做出这种选择的理由，如果有直接计量数据可以获取，核查组应开具不符合项，要求重点排放单位修改数据质量控制方案； 2. 查阅上一年度的核算/核查报告，结合核算指南中的数据优先序，确保本年度阳极消耗量数据来源的优先序没有降低； 3. 如果通过直接计量获取的阳极消耗量与生产车间转运单、生产报表中的阳极消耗量差异超过 1%，核查组应了解数据差异原因并判断合理性； 4. 对于通过消耗块数和阳极炭块单重计算得出阳极消耗量的情形，核查组应通过阳极设计图纸规定的标准尺寸、采购合同和财务结算凭证等对阳极单重进行交叉验证，如单重差异超过 1%，核查组应了解差异原因并判断合理性； 5. 对于实际测量的阳极消耗量，应保证计量器具的配备和管理应符合 GB 17167、GB/T 20902 的要求，并确保在有效的检定/校准周期内。	

3.4.2.2 阳极效应排放数据的核查

阳极效应排放核查的关键参数是铝液产量，铝液产量的核查要点和方法见表 4，其他参数如阳极效应的四氟化碳（CF₄）排放因子、四氟化碳（CF₄）全球变暖潜势、阳极效应的六氟化二碳（C₂F₆）排放因子、六氟化二碳（C₂F₆）全球变暖潜势均采用缺省值，核查组应确认缺省值的取值是否与核算指南的缺省值一致。

表 4 铝液产量的核查

核查方法	查	1. 查阅数据质量控制方案,确认数据来源是“采用生产系统记录的电子汽车衡计量数据”还是“采用铝电解车间之外的电子吊秤计量的铝液产量数据”。* 2. 针对获取方式为“采用生产系统记录的电子汽车衡计量数据”的核查: a) 查阅核算指南要求存证的每月各工序载明铝液产量的计量统计台账(例如磅单月度统计台账)、生产报表等; * b) 查阅电子汽车衡计量的铝液抬包原始记录,获取铝液每天的产量,按月汇总得到月度产量,再按年汇总得到年度产量; * c) 查阅核算指南要求存证电子汽车衡的检定/校准报告或记录,确认准确度等级、检定/校准方法和频次是否符合核算指南的相关规定; * d) 查阅以下证据对铝液计量数据进行交叉核对: - 与购销存台账中的产量数据进行交叉核对; * - 与其他报表(生产统计报表、经济技术指标台账、生产日志、生产计划等)进行交叉核对; - 结合上报统计局的《工业产销总值及主要产品产量》(B204-1 表),对铝液产量进行进一步核对; - 企业计量器具外接端口上传至全国碳市场管理平台的铝液产量数据(若企业建立关键参数计量器具外接端口数据与全国碳市场管理平台的对接管理机制)。* 3. 获取方式为“采用铝电解车间之外的电子吊秤计量的铝液产量数据”的核查: a) 查阅核算指南要求存证的每月各工序载明铝液产量的计量统计台账(例如磅单月度统计台账)、生产报表等; * b) 查阅铝电解车间之外的电子吊秤计量的铝液抬包原始记录,获取铝液每天的产量,按月汇总得到月度产量,再按年汇总得到年度产量;查阅铝液销售台账,查阅铝锭、铝基合金、铝制品等出入库统计台账、盘库报告、销售台账等,获取期初库存、出库量/销售量、期末库存,通过铝液销售量及铝锭、铝基合金、铝制品期初库存、出库量/销售量、期末库存计算得到铝液产量; * c) 查阅核算指南要求存证的电子吊秤等计量器具的检定/校准报告或记录,确认准确度等级、检定/校准方法和频次是否符合核算指南的相关规定; * d) 查阅以下证据对电子吊秤计量的铝液产量进行交叉核对: - 与购销存台账中的产量数据进行交叉核对; * - 与其他报表(生产统计报表、经济技术指标台账、生产日志、生产计划等)进行交叉核对; - 结合上报统计局的《工业产销总值及主要产品产量》(B204-1 表),对铝液产量进行进一步核对; - 企业计量器具外接端口上传至全国碳市场管理平台的铝液产量数据(若企业建立关键参数计量器具外接端口数据与全国碳市场管理平台的对接管理机制)。*
核查方法	问	1. 询问数据质量控制方案、排放报告编制人,确认铝液产量的数据来源,判断是否与数据质量控制方案一致; * 2. 询问排放报告负责人:铝液产量数据来源以及数据监测、记录、传递、统计和汇总的过程; * 3. 询问生产管理人员:铝液、铝锭、铝基合金、铝制品产量的统计情况; * 4. 询问销售人员:铝液、铝锭、铝基合金、铝制品库存及销售量; * 5. 询问设备管理部门:电子汽车衡、电子吊秤等计量器具的检定/校准频次和相关设备计量精度。*

	看	查看电子汽车衡、电子吊秤等计量器具的铭牌，验证设备名称、精度、安装位置等是否与数据质量控制方案一致。
	验	1. 通过每日统计验证月度数据；* 2. 通过经济技术指标中的平均槽·日产量乘以电解槽月平均槽·日数，计算得到铝液月产量，与报告中的铝液产量数据对比验证。
合理取值范围或经验数值		通过生产系统记录的氧化铝的消耗量和 1.915-1.920 吨氧化铝/吨铝的行业经验值验证铝液产量的合理性。该数值为经验参数，不作为符合性判定标准。 另外可查阅全国碳市场管理平台存证的月度电解工序交流电耗，除以月度铝液产量，得出铝液交流电耗，与行业经验值 12500-13600 千瓦时/吨铝比较，验证合理性。该数值同样为经验参数，不作为符合性判定标准。
注意事项		1. 铝液产量是指电解槽实际产出的电解原铝液产量，包含入库、销售及用到下一工序的产量，但是不包括大修启动槽、二次启动槽和新建槽的回灌铝液产量； 2. 核算指南明确，电子汽车衡的计量数据优先序高于铝电解车间外电子吊秤计量的数据。如重点排放单位选择电子吊秤计量的数据获取方式，需要询问重点排放单位作出这种选择的理由，如果有电子汽车衡的计量数据可以获取，核查组应开具不符合项，要求重点排放单位修改数据质量控制方案； 3. 查阅上一年度的核算/核查报告，结合核算指南中的数据优先序，确保本年度铝液产量数据来源的优先序没有降低； 4. 如生产系统记录的铝液产量和购销存台账中的数据差异超过 5%，应对两者之间差异的合理性予以重点关注； 5. 铝液不易存储，一般以外销铝液、铝锭、铝制品三种形式外销。若有其他产品应在核查报告中作出说明； 6. 电子汽车衡、电子吊秤等计量器具的配备和管理应符合 GB 17167、GB/T 20902 的相关规定，并确保在有效的检定/校准周期内。

3.4.2.3 铝电解工序生产数据的核查

铝电解工序生产数据主要是铝液产量，核查要点和方法参见表 4。

3.5 数据质量控制方案的执行的核查

核查组从以下方面核查数据质量控制方案的执行情况：

- 重点排放单位和铝电解工序基本情况是否与方案的描述一致；
- 年度报告的核算边界和主要排放设施是否与方案中的核算边界和主要排放设施一致；
- 所有活动数据、排放因子及生产数据是否按照方案规定的方式获取；
- 计量器具是否得到了有效的维护和检定/校准，维护和检定/校准是否符合方案、核算指南、国家要求、地区要求和设备制造商的要求；
- 监测结果是否按照方案中规定的频次记录；
- 数据缺失时的处理方式是否与方案一致；

- 数据内部质量控制和质量保证程序是否按照方案实施。重点检查以下三方面内容：

内部管理制度和质量保证体系是否建立，具体包括：是否建立计量器具、检测设备和测量仪表维护管理制度。是否建立计量器具台账，明确排放相关计量、检测、核算、报告和管理工作的负责部门及其职责、具体工作要求、工作流程等。是否指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作；

温室气体排放报告内部审核制度是否建立，确保提交的排放报告和支撑材料符合技术规范、内部管理制度和质量保证要求。

温室气体数据内部台账管理制度是否建立，是否规范排放报告和支撑材料等原始凭证和台账记录的登记、保存和使用。对于自产阳极的，是否加强阳极生产单元（车间）阳极产量等生产数据的记录和台账管理。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；

对不符合核算指南要求的数据质量控制方案，应开具不符合项并要求重点排放单位进行补正。

对未按数据质量控制方案获取的活动数据、排放因子、生产数据，核查组应结合现场核查情况开具不符合项，要求重点排放单位按照保守性原则测算数据，确保不会低估排放量或过量发放配额。

3.6 其他内容

除上述内容外，核查组还应重点关注如下内容：

- 投诉举报重点排放单位温室气体排放量和相关信息存在的问题；
- 各级生态环境主管部门转办交办的事项；
- 生态环境主管部门日常监管或监督检查中发现的问题；
- 排放报告和数据质量控制方案中出现错误风险较高的数据以及重点排放单位的风险控制措施；
- 重点排放单位以往年份不符合项的补正完成情况，以及是否得到持续有效管理等；
- 核查组应基于专业能力，对关键参数取值范围的合理性作出技术判断，对于偏离理论极值及明显异常的数据应开具不符合项并向省级生态环境主管部门报告，同时提供相关说明材料。

附录

核查报告模板

报告编号：***

(编号规则：省份-核查技术服务机构缩写-重点排放单位机构代码后六位-排放报告年份-核查报告版本)

**公司 2024 年度 温室气体排放核查报告

核查技术服务机构名称(盖章)：***

核查报告签发日期：*年*月*日

重点排放单位名称		地址																													
统一社会信用代码		法定代表人																													
联系人		联系方式 (电话、email)																													
纳入全国碳排放权交易市场的行业分类及代码	铝冶炼（3216）																														
纳入全国碳排放权交易市场的主营产品统计代码	3316039900（电解铝）																														
编制年度排放报告的技术服务机构名称																															
编制年度排放报告的技术服务机构统一社会信用代码																															
温室气体排放报告（核查前）版本/日期																															
温室气体排放报告（核查后）版本/日期																															
核查结论： (示例) 1. 排放报告与核算指南以及数据质量控制方案的符合性： 经核查，核查组确认**公司提交的 2024 年度最终版（版本号：**）排放报告中的重点排放单位基本信息、核算边界以及铝电解工序温室气体排放核算涉及的方法、活动水平数据、排放因子、排放量以及生产数据，符合《企业温室气体排放核算与报告指南 铝冶炼行业》的相关要求和数据质量控制方案的规定。 2. 排放量确认： **公司按照《企业温室气体排放核算与报告指南 铝冶炼行业》核算2024年度的铝电解工序温室气体排放总量声明如下：																															
<table><tr><th colspan="5">2024 年度</th></tr><tr><th>铝电解工序编号</th><th>1#</th><th>2#</th><th>.....</th><th>合计 (tCO₂e)</th></tr><tr><td>能源作为原材料用途的温室气体排放量 (tCO₂)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>阳极效应产生的温室气体排放量 (tCO₂e)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>合计 (tCO₂e)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				2024 年度					铝电解工序编号	1#	2#		合计 (tCO ₂ e)	能源作为原材料用途的温室气体排放量 (tCO ₂)					阳极效应产生的温室气体排放量 (tCO ₂ e)					合计 (tCO ₂ e)							
2024 年度																															
铝电解工序编号	1#	2#		合计 (tCO ₂ e)																											
能源作为原材料用途的温室气体排放量 (tCO ₂)																															
阳极效应产生的温室气体排放量 (tCO ₂ e)																															
合计 (tCO ₂ e)																															
3. 与上年度相比，排放量存在异常波动的情况和原因说明： **公司 2024 年度相较于上一年度情况比较如下：																															
<table><tr><th>类别</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2024 相较于 2023 波动</th></tr><tr><td colspan="4">铝电解工序合计</td></tr><tr><td>温室气体排放总量 (tCO₂e)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>阳极净耗量 (t)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>电解工序交流电耗 (MW·h)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>铝液产量 (t)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>铝液交流电耗(kW·h/tAl)</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				类别	2023	2024	2024 相较于 2023 波动	铝电解工序合计				温室气体排放总量 (tCO ₂ e)				阳极净耗量 (t)				电解工序交流电耗 (MW·h)				铝液产量 (t)				铝液交流电耗(kW·h/tAl)			
类别	2023	2024	2024 相较于 2023 波动																												
铝电解工序合计																															
温室气体排放总量 (tCO ₂ e)																															
阳极净耗量 (t)																															
电解工序交流电耗 (MW·h)																															
铝液产量 (t)																															
铝液交流电耗(kW·h/tAl)																															

吨铝液阳极净耗量(tC/tAl)				
1#铝电解工序				
温室气体排放量（tCO ₂ e）				
阳极净耗量（t）				
电解工序交流电耗（MW·h）				
铝液产量（t）				
铝液交流电耗(kW·h/tAl)				
吨铝液阳极净耗量(tC/tAl)				
2#铝电解工序				
.....				

公司 2024 年度铝电解工序 1、2... 温室气体排放总量相较 2023 年的变化幅度分别为**%，铝液交流用电单耗为****，变化幅度为****%，吨铝液阳极净耗量为****，变化幅度为****%，波动主要原因是与 XX 参数有关，XX 参数的变化情况为***。综上所述，**公司 2024 年度相较于 2023 年度的排放情况存在/不存在异常波动。

（如果经核实确认排放量存在异常波动，则应详细说明原因并提交相关证据材料）

4. 核查过程中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述：无（若存在，请进行详细说明）。

核查组长		签名		日期	
核查组成员					
技术复核人		签名		日期	
批准人		签名		日期	

目 录

- 1 概述
 - 1.1 核查目的
 - 1.2 核查范围
 - 1.3 核查准则
- 2 核查过程和方法
 - 2.1 核查组安排
 - 2.2 文件评审
 - 2.3 现场核查
 - 2.4 核查报告编写及内部技术复核
- 3 核查发现
 - 3.1 基本情况的核查
 - 3.2 核算边界的核查
 - 3.2.1 核算边界
 - 3.2.2 铝电解工序
 - 3.2.2.1 1#铝电解工序
 - 3.2.2.2 2#铝电解工序
 -
 - 3.3 核算方法的核查
 - 3.4 核算数据的核查
 - 3.4.1 活动数据的核查
 - 3.4.1.1 阳极消耗量的核查
 - 3.4.1.2 阳极损失率的核查
 - 3.4.1.3 阳极净耗量的核查
 - 3.4.1.4 铝液产量的核查
 - 3.4.2 排放因子的核查
 - 3.4.2.1 阳极平均含硫量和平均灰分含量的核查
 - 3.4.2.2 阳极效应的四氟化碳 (CF₄) 和六氟化二碳 (C₂F₆) 排放因子的核查
 - 3.4.2.3 阳极效应的四氟化碳 (CF₄) 和六氟化二碳 (C₂F₆) 全球变暖潜势的核查
 - 3.4.3 铝电解工序排放量的核查
 - 3.4.3.1 能源作为原材料用途的排放量的核查
 - 3.4.3.2 阳极效应排放量的核查
 - 3.4.4 生产数据的核查
 - 3.5 数据质量控制方案的执行的核查
 - 3.6 其他核查发现
- 4 核查结论
 - 4.1 排放报告与核算指南、数据质量控制方案的符合性
 - 4.2 铝电解工序排放量确认
 - 4.3 与上年度相比, 排放量存在异常波动的原因说明
 - 4.4 核查过程中未覆盖的问题或者需要特别说明的问题描述
- 5 附件
 - 附件1: 核查结果数据表
 - 附件2: 配额分配相关数据表
 - 附件3: 不符合项清单
 - 附件4: 支持性文件清单

附件1：核查结果数据表

*** (重点排放单位名称) ***年核查结果数据表					
数据项	排放报告 (核查前)	核查报告	是否 一致	变化 幅度	差异 原因
重点排放单位基本信息及相关信息					
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（万元人民币）					
成立日期					
生产经营场所					
排污许可证编号					
企业主营业务所属行业					
企业层级行业分类及代码					
企业层级行业子类					
企业层级主营产品统计代码					
纳入全国碳排放权交易市场的行业分类及代码					
纳入全国碳排放权交易市场的行业子类					
纳入全国碳排放权交易市场的主营产品统计代码					
报送主管部门					
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					
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					
企业委托提供检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构名称					
企业委托提供检验检测和计量器具维护校准服务的技术服务机构统一社会信用代码					
生产经营变化情况					
工业增加值（万元）					
纳入全国碳排放权交易市场的发电设施经核算的二氧化碳排放量（tCO ₂ ）					

未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施二氧化碳排放量（tCO ₂ ）						
其他非铝冶炼产品温室气体排放量（tCO ₂ e）						
阳极来源（外购/自产）						
自产阳极年度产能信息						
铝电解工序生产设施信息（C.2）						
工序名称	信息项	排放报告（核查前）	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
1#铝电解工序	设计电流（kA）					
	设计电压（V）					
	电解槽数量（个）					
	整流器（套）					
	产能（t/年）					
...						
铝电解工序能源作为原料用途排放表（C.3）						
设施名称	信息项	排放报告（核查前）	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
1#铝电解工序	能源作为原料用途的二氧化碳排放量（阳极）（tCO ₂ ）					
	阳极净耗量(t)					
	阳极消耗量(t)					
	阳极损失率 /					
	阳极平均含硫量 /					
	阳极平均灰分含量 /					
...	...					
铝电解工序阳极效应排放表（C.4）						
设施名称	信息项	排放报告（核查前）	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
1# 铝 电 解 工 序	阳极效应温室气体排放量(tCO ₂ e)					
	铝液产量(t)					
	阳极效应的CF ₄ 排放因子（kgCF ₄ /tAl）					
	阳极效应的C ₂ F ₆ 排放因子（kgC ₂ F ₆ /tAl）					
	CF ₄ 的全球变暖潜势 /					
	C ₂ F ₆ 的全球变暖潜势 /					
...						

铝电解工序生产数据及排放量汇总表 (C.5)						
设施名称	信息项	排放报告 (核查前)	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
1#铝电解工序	铝液产量(t)					
	铝电解工序二氧化碳排放量 (tCO ₂ e)					
	能源作为原材料用途的二氧化碳排放量 (tCO ₂)					
	阳极效应全氟化碳排放量 (tCO ₂ e)					
...						
全部铝电解工序二氧化碳排放总量 (tCO ₂ e)						

附件2：配额分配相关数据表

****（重点排放单位名称）***年配额分配相关数据表			
数据类型	信息项	单位	核查数据
基本信息	重点排放单位名称	/	
	统一社会信用代码	/	
	省	/	
	市	/	
	区县	/	
	纳入全国碳排放权交易市场的行业子类	/	
1#铝电解工序	电解槽数量	个	
	整流器	套	
	设计电流	kA	
	设计电压	V	
	铝液产量(t)	t	
	经核查排放量	tCO _{2e}	
...			

附件3：不符合项清单

序号	类别	不符合项描述	涉及的参数	重点排放单位原因分析	重点排放单位采取的纠正措施	核查结论
1						示例：已整改符合要求/已整改不符合要求/未整改
...						
...						

注：类别包括重点排放单位基本信息、核算边界，以及铝电解工序温室气体排放核算涉及的方法、核算数据、数据质量控制方案制定及执行、现场核查发现的其他问题、其他内容。

附件 4：支持性文件清单

序号	文件名称（示例）
1.	营业执照
2.	排污许可证
3.	组织机构图
4.	业务许可证
5.	厂区平面图
6.	工艺流程图
7.	项目批复
8.	备案的数据质量控制方案
9.	电子汽车衡、电子吊秤、电能表等计量器具台账及检定/校准证明材料
10.	电子汽车衡等计量月度阳极炭块质量的原始记录
11.	载明消耗块数的转运单、生产报表等，载明入厂块数和质量的计量统计台账
12.	铝液产量原始记录及台账
13.	铝液、铝锭、铝基合金、铝制品入库统计台账、盘库报告、销售台账
14.	生产统计报表、经济技术指标台账、生产日志、生产计划等
15.	工业产销总值及主要产品产量（B204-1表）
....	

