

ICS 91.100.10

CCS Q 11



团体标准

T/CSTM 01074—2022

水泥生产企业碳排放数据监测及核算技术规范

Technical specifications for carbon emission data monitoring and accounting of
cement production enterprises

2022-12-27 发布

2023-03-27 实施

中关村材料试验技术联盟

发布

前 言

本文件参照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国材料与试验标准化委员会碳排放标准化领域委员会（CSTM/FC95）提出。

本文件由中国材料与试验标准化委员会碳排放标准化领域委员会（CSTM/FC95）归口。

全 国 标 准 发 布 使 用

水泥生产企业碳排放数据监测及核算技术规范

1 范围

本文件规定了水泥生产企业二氧化碳排放数据监测及核算技术规范中碳核算边界和排放源、核算方法、监测要求、报告流程、数据管理要求和报告格式。

本文件适用于水泥生产企业碳排放数据监测要求，监测范围包括生料制备、熟料煅烧以及水泥粉磨等过程。

2 规范性引用文件

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

- GB/T 176 水泥化学分析方法
- GB/T 212 煤的工业分析方法
- GB/T 213 煤的发热量测定方法
- GB/T 384 石油产品热值测定法
- GB/T 5762 建材用石灰石、生石灰和熟石灰化学分析方法
- 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 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 气象色谱法
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- GB/T 32151.8 温室气体排放核算与报告要求第8部分：水泥生产企业
- GB/T 35461 水泥生产企业能源计量器具配备和管理要求
- JC/T 850 水泥用铁质原料化学分析方法
- 《中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
- 《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施，2021版》

3 术语和定义

GB/T 213、GB/T 32150 和 GB/T 32151.8 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

温室气体 greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分，一般包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢

氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs)、六氟化硫 (SF₆) 和三氟化氮 (NF₃) 等。本文件中的温室气体为二氧化碳 (CO₂)。

[来源: GB/T 32150—2015, 3.1, 有修改]

3.2

水泥生产企业 cement production enterprise

指从事水泥熟料生产, 水泥生产的企业。

[来源: GB/T 32151.8—2015, 3.3]

3.3

监测范围 monitoring range

以水泥生产为主营业务的独立法人企业或视同法人单位内, 与二氧化碳排放相关的所有活动数据及排放因子 (不包括矿山部分)。

3.4

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, 例如各种化石燃料的热量、生料消耗量、熟料产量以及购入的电量等。

[来源: GB/T 32150—2015, 3.12, 有修改]

3.5

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, 例如每单位化石燃料消耗所对应的二氧化碳排放量、熟料中氧化钙/氧化镁的含量、购入的每千瓦时电量所对应的二氧化碳排放量等。

[来源: GB/T 32150—2015, 3.13, 有修改]

3.6

低位发热量 low 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。

[来源: GB/T 213-2008, 1.2.3, 有修改]

3.7

碳氧化率 carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程中被完全氧化的百分比。

[来源: GB/T 32150—2015, 3.14]

3.8

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

指生料中经过高温煅烧或与强酸产生过化学反应的替代原材料, 如: 钢渣、铜渣、粉煤灰及黄磷渣等。

3.9

替代燃料或废弃物 alternative fuels or waste

依据《中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求，目前核算过程替代燃料包括废油、废轮胎、塑料、废溶剂、废皮革及废玻璃钢六项。本文件中所指水泥生产企业使用的替代燃料多为污泥、RDF等，秸秆稻壳等较少。

3.10

补充数据边界 supplementary data boundary

指水泥生产企业纳入全国碳市场的边界，包括：从原燃材料进入生产厂区均化开始，包括熟料生产原燃料及生料制备、熟料烧成、熟料到熟料库为止，不包括厂区内辅助生产系统以及附属生产系统。不包括自备电厂。

4 核算边界和排放源

4.1 核算边界

4.1.1 法人边界

法人边界内所有生产设施产生的温室气体排放。生产设施范围包括直接生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、检验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。

如果水泥生产企业还生产其他产品，且生产活动存在温室气体排放，则应按照相关行业的企业温室气体排放核算和报告指南，一并核算和报告。如果没有相关的核算方法，就只核算这些产品生产活动中化石燃料燃烧引起的排放。

4.1.2 履约边界

从原燃材料进入生产厂区均化开始，包括原燃料及生料的制备、熟料烧成、熟料到熟料库，不包括厂区内辅助生产系统以及附属生产系统。

不包括自备电厂，如有自备电厂请参考《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施 2021版》中的核算方法，单独核算发电设施温室气体排放量及相关信息。

4.2 排放源

4.2.1 化石燃料的燃烧

水泥窑中使用的实物煤、热处理和运输等设备使用的燃油等产生的二氧化碳排放。

4.2.2 替代燃料和协同处置的废弃物中非生物质碳的燃烧

废轮胎、废油和废塑料等替代燃料、污水污泥等废弃物里所含有的非生物质碳的燃烧产生的二氧化碳排放。

4.2.3 原料碳酸盐分解

水泥生产过程中，原材料碳酸盐分解产生的二氧化碳排放，包括熟料对应的碳酸盐分解排放、窑炉排气筒（窑头）粉尘对应的二氧化碳排放和旁路放风粉尘对应的二氧化碳排放。

4.2.4 生料中非燃料碳煅烧

生料中采用的配料，如钢渣、煤矸石、高碳粉煤灰等，含有可燃的非燃料碳，这些碳在生料高温煅烧过程中产生的二氧化碳排放。

4.2.5 购入使用的电力和热力

水泥企业净购入使用的电力，热力（如蒸汽）对应的电力，以及热力生产活动的二氧化碳排放。

4.2.6 其他产品生产的排放

如果水泥生产企业还生产其他产品，且生产活动存在二氧化碳排放，则这些产品的生产活动应纳入企业二氧化碳排放核算。

5 核算方法

水泥生产企业的二氧化碳排放总量等于核算边界内所有的燃料燃烧排放量、工业生产过程排放量及企业净购入电力和热力对应的二氧化碳排放量之和，按公式（1）计算。

$$E_{CO_2} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电和热}} \\ = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{原料碳酸盐分解}} + E_{\text{非生物碳煅烧}} + E_{\text{电和热}} \quad (1)$$

式中：

E_{CO_2} ——为企业 CO_2 排放总量，单位为吨（ tCO_2 ）；

$E_{\text{燃烧}}$ ——为企业所消耗的燃料燃烧活动所产生的 CO_2 排放量，单位为吨（ tCO_2 ）；

$E_{\text{燃烧}_1}$ ——为企业所消耗的化石燃料燃烧活动所产生的 CO_2 排放量，单位为吨（ tCO_2 ）；

$E_{\text{过程}}$ ——为企业在工业生产过程中产生的 CO_2 排放量，单位为吨（ tCO_2 ）；

$E_{\text{过程}_1}$ ——为企业在生产过程中原料碳酸盐分解产生的 CO_2 排放量，单位为吨（ tCO_2 ）；

$E_{\text{过程}_2}$ ——为企业在生产过程中生料中的非燃料碳煅烧产生的 CO_2 排放量，单位为吨（ tCO_2 ）；

$E_{\text{电和热}}$ ——为企业净购入的电力和热力所对应的 CO_2 排放量，单位为吨（ tCO_2 ）。

5.1 化石燃料燃烧的排放

5.1.1 在水泥生产中，使用化石燃料如实物煤、燃油等。化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，按照公式（2）、公式（3）、公式（4）计算。

$$E_{\text{燃烧}_1} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}_1}$ ——为核算和报告期内消耗的化石燃料燃烧所产生的 CO_2 排放，单位为吨（ tCO_2 ）；

AD_i ——为核算和报告期内消耗的第 i 种化石燃料的活动水平，单位为百万千焦（GJ）。

EF_i ——为第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位： tCO_2/GJ ；

i ——为净消耗的化石燃料的类型。

5.1.2 核算和报告期内消耗的第 i 种化石燃料的活动水平 AD_i 按公式 (3) 计算。

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

NCV_i ——核算和报告期内第 i 种化石燃料的平均低位发热量, 对固体或液体燃料, 单位为百万千焦/吨 (GJ/t); 对气体燃料, 单位为百万千焦/万立方米 (GJ/万 Nm^3);

FC_i ——核算和报告期内第 i 种化石燃料的净消耗量, 对固体或液体燃料, 单位为吨 (t); 对气体燃料, 单位为万立方米 (万 Nm^3)。

5.1.3 化石燃料的二氧化碳排放因子按公式 (4) 计算。

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

式中:

CC_i ——为第 i 种化石燃料的单位热值含碳量, 单位为吨碳/百万千焦 (tC/GJ);

OF_i ——为第 i 种化石燃料的碳氧化率, 单位为%。

5.2 原料分解产生的排放

原料碳酸盐分解产生的 CO_2 排放量, 包括三部分: 熟料对应的 CO_2 排放量; 窑炉排气筒 (窑头) 粉尘对应的 CO_2 排放量; 旁路放风粉尘对应的 CO_2 排放量。原料碳酸盐分解产生的 CO_2 排放量, 按公式 (5) 计算:

$$E_{\text{原料碳酸盐分解}} = (\sum_i Q_i + Q_{\text{ckd}} + Q_{\text{bpd}}) \times [(FR_1 - FR_{10}) \times \frac{44}{56} + (FR_2 - FR_{20}) \times \frac{44}{40}] \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

$E_{\text{原料碳酸盐分解}}$ ——核算和报告期内, 原料碳酸盐分解产生的二氧化碳 (CO_2) 排放量, 单位为吨 (tCO_2);

Q_i ——生产的水泥熟料产量, 单位为吨 (t);

Q_{ckd} ——窑炉排气筒 (窑头) 粉尘的重量, 单位为吨 (t);

Q_{bpd} ——窑炉旁路放风粉尘的重量, 单位为吨 (t);

FR_1 ——熟料中氧化钙 (CaO) 的含量, 单位为%;

FR_{10} ——熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化钙 (CaO) 的含量, 单位为%;

FR_2 ——熟料中氧化镁 (MgO) 的含量, 单位为%;

FR_{20} ——熟料中不是来源于碳酸盐分解的氧化镁 (MgO) 的含量, 单位为%;

44/56 ——二氧化碳与氧化钙之间的分子量换算;

44/40 ——二氧化碳与氧化镁之间的分子量换算。

其中, FR_{10} 、 FR_{20} 按照公式 (6)、公式 (7) 计算:

$$FR_{10} = \frac{\sum Q_i \times C_{Cai}}{Q_{ck}} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

Q_i ——第 i 种非碳酸盐替代原料消耗量, 单位为吨 (t);

C_{Cai} ——第 i 种非碳酸盐替代原料中 CaO 的质量分数各批次加权平均值, 单位为%;

Q_{ck} ——熟料产量, 单位为吨 (t);

$$FR_{20} = \frac{\sum Q_i \times C_{Mgi}}{Q_{ck}} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

Q_i ——第 i 种非碳酸盐替代原料消耗量, 单位为吨 (t);

C_{Cai} ——第 i 种非碳酸盐替代原料中 MgO 的质量分数各批次加权平均值, 单位为%;

Q_{ck} ——熟料产量, 单位为吨 (t)

5.3 生料中非燃料碳煅烧的排放

水泥生产的生料中非燃料碳煅烧产生的二氧化碳排放量, 按公式 (8) 计算:

$$E_{CO_2} = Q \times FR_0 \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

E_{CO_2} ——核算和报告期内生料中非燃料碳煅烧产生的 CO₂ 排放量, 单位为吨 (tCO₂);

Q ——生料的数量, 单位为吨 (t), 可采用核算和报告期内企业的生产记录数据;

FR_0 ——生料中非燃料碳含量, 单位为%;

注: 如缺少测量数据, FR_0 可取 0.1%~0.3% (干基), 生料采用煤矸石、高碳粉煤灰等配料时取高值, 否则取低值;

44/12——二氧化碳与碳的数量换算。

5.4 净购入使用的电力和热力对应的排放

净购入使用的电力、热力 (如蒸汽) 所对应的生产活动的 CO₂ 排放量按公式 (9) 计算

$$E_{电和热} = AD_{电力} \times EF_{电力} + AD_{热力} \times EF_{热力} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

$E_{电和热}$ ——为净购入使用的电力、热力所对应的生产活动的 CO₂ 排放量, 单位为吨 (tCO₂);

$AD_{电力}$ 、 $AD_{热力}$ ——分别为核算和报告期内净购入的电量和热力量 (如蒸汽量), 单位分别为兆瓦时 (MWh) 和百万千焦 (GJ);

$EF_{电力}$ 、 $EF_{热力}$ ——分别为电力和热力 (如蒸汽) 的 CO₂ 排放因子, 单位分别为吨 CO₂/兆瓦时

(tCO₂/MWh) 和吨 CO₂/百万千焦 (tCO₂/GJ)。

其中：

净购入电量（热力量）按公式（10）计算：

净购入电量(热力量)=购入量-水泥之外的其他产品生产的用电量(热力量)-外销量 (10)

6 监测要求

6.1 对化石燃料消耗量的监测

6.1.1 一般要求

化石燃料消耗量应根据排放单位能源消耗实际测量值来确定。测量仪器应符合 GB 17167 的相关规定。计量器具的准确度等级应符合 GB/T 35461 的相关规定，并且核算周期中计量器具应在有效的检验周期内。

6.1.2 燃煤消耗量的监测

燃煤的消耗量应优先采用企业每月燃煤盘存的消耗数据，或采用皮带秤计量的入磨煤的消耗量。对于窑炉、工业锅炉及其他燃烧设备的燃煤消耗量要分别计量。

6.1.3 燃油消耗量的监测

对于企业厂区内有燃油存储的排放单位，应当采用地磅秤或液位计对燃油消耗量进行计量，至少每次领用时记录燃油消耗量。对于企业厂区内没有燃油存储的单位，应当保存好每次加油的原始票据，依据票据对应的燃油消耗量进行计量。对于窑炉点火用燃油和车辆用油应当分别计量。如厂内使用车辆全部外包可不对其消耗的燃油进行计量。

6.1.4 燃气消耗量的监测

对于企业采用管道燃气的，应采用流量计对燃气消耗量进行计量，并每天记录燃气消耗量；对于企业食堂用罐装液化气的，应依据每罐的规格对每罐液化气质量与消耗数量进行监测。

6.2 对化石燃料低位发热量的监测

6.2.1 收到基低位发热量的测定

燃煤、燃油和燃气的收到基低位发热量的测定采用表 1 所列的方法标准。

表 1 化石燃料低位发热量测定方法标准

序号	燃料种类	方法标准名称	方法标准编号
1	燃煤	煤的发热量测定方法	GB/T 213
2	燃油	石油产品热值测定法	GB/T 384
3	燃气	天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法	GB/T 11062

6.2.2 燃煤低位发热量的监测

燃煤的低位热值应通过各批次到厂煤的低位热值加权平均计算获得，权重为各批次的到厂煤量。各批次煤的低位热值的实测方法应遵循 GB/T 213 中规定。通过 GB/T 212 获得的低位热值不予采信。如某批次的燃煤低位发热量无实测数据，或测量方法不符合要求时，则该批次取 26.7 GJ/t 或国家碳交易主

管部门公布的最新参考值。

6.2.3 燃油、燃气低位发热量的测量

燃油、燃气的收到基低位发热量应每月或每批次测量。如果某月有多于一的实测数据，应取算术平均值作为该月的收到基低位发热量数值。无实测数据时，可采用供应商提供的测试报告中的数据，或采用附录 A 中表 A.1 中给出的各燃料对应的缺省值，各核算年度数据获取方式和数据源应一致。

6.3 对生料相关活动数据的监测

6.3.1 生料消耗量的监测

入窑生料的消耗量应当采用转子秤或给料机等设备进行监测。

6.3.2 非碳酸盐替代原料消耗量的监测

对于钢渣、铜渣、粉煤灰及黄磷渣等可扣除二氧化碳排放的非碳酸盐替代原料消耗量的监测应当采用转子秤或给料机等监测设备进行监测，并每天记录对应的消耗量，同时应采用地磅秤对每批次的入厂量进行监测，同时依据盘库数据对消耗量进行验证。

6.4 对熟料产量相关活动数据的监测

6.4.1 熟料产量的监测

熟料产量应当优先采用企业每月盘存的产量数据；当盘库数据缺失时采用企业实际计量数据；当以上两项数据不可得时，依据实测的生料消耗量与料耗比计算得出。

6.4.2 窑头粉尘量的监测

窑头粉尘量采用环保在线监测的数据，依据窑头烟气流量与运行时间计算得出。

6.5 对替代燃料或废弃物消耗量的监测

替代燃料或废弃物消耗量应采用地磅秤/电子秤进行监测，并采用废弃物转移联单进行验证。

6.6 对电力消耗量的监测

6.6.1 对法人边界净购入电力消耗量的监测

法人边界净购入电力消耗量应当采用电能表进行连续监测，同时依据电力部门提供的电力结算单进行核对。

如有转供给其他法人单位的电力，应对这部分电力采用电能表进行监测。

6.6.2 对余热发电量的监测

余热发电量应当采用电能表在余热发电机组的出口处进行监测，并每天抄表记录。

6.6.3 对余热供电量的监测

余热供电量应当采用电能表进行监测，并每天抄表记录。

6.6.4 对各工序电力消耗量的监测

企业应当采用电能表对各工序的耗电量进行监测，并每天抄表记录。

对于各工序对应的电力排放因子，采用加权计算电网购入电力和自备电厂供电对应的排放因子；法人边界采用区域电网排放因子；对于纳入全国碳市场的补充数据边界采用生态环境部门最新发布的全国电网平均排放因子，如，2022年为0.5810tCO₂/MWh；可再生能源、余热发电排放因子为0。

6.7 对热力消耗量的监测

6.7.1 对法人边界净购入热力消耗量的监测

法人边界净购入热力消耗量应采用热力流量计进行连续监测，或采用蒸汽流量计对蒸汽量进行监测，并依据蒸汽的温度和压力对法人边界净购入热力进行计算，并每天记录相关数据。

如有转供给其他法人单位的热力，应当对这部分热力采用热力流量计进行监测，或依据蒸汽的消耗量及温度压力计算，并每天记录相关数据。

6.7.2 对各工序热力消耗量的监测

企业应采用热力流量计对各工序的耗热量进行监测，或采用蒸汽流量计对蒸汽量进行监测，并依据蒸汽的温度和压力对各工序热力消耗量进行计算，并每天记录相关数据。

6.8 对化石燃料排放因子的监测

6.8.1 对燃煤单位热值含碳量的监测

燃煤单位热值含碳量参照附录A中表A.1取值。

6.8.2 对燃油、燃气单位热值含碳量的监测

燃油、燃气的单位热值含碳量应至少每月检测。对于天然气等气体燃料，含碳量的测定应遵循GB/T 13610 和GB/T 8984等相关标准，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含碳量。如果某月有多于一的含碳量实测数据，宜取算术平均值计算该月单位热值含碳量数值。无实测时采用供应商提供的检测报告中的数据，或采用附录A中表A.1规定的各燃料品种对应的缺省值。

6.8.3 对化石燃料氧化率的监测

化石燃料氧化率的取值参照附录A表A.1的缺省值

6.9 对过程排放相关排放因子的监测

6.9.1 对熟料中氧化钙与氧化镁含量的监测

企业应当采用GB/T 176 水泥化学分析方法，每天对熟料中氧化钙与氧化镁的含量进行测量，并进行记录。

6.9.2 非碳酸盐替代原料氧化钙与氧化镁的监测

非碳酸盐替代原料氧化钙与氧化镁的测定按表2中规定。企业应对每批次入磨或入厂的非碳酸盐替代原料中氧化钙及氧化镁含量进行测量并记录。如监测不符合要求，则该批对应的非碳酸盐替代原料不予扣除。

表 2 非碳酸盐替代原料氧化钙与氧化镁的测定方法

序号	测定对象	方法
1	石灰石、生石灰和熟石灰化学成分	GB/T 5762

2	水泥用铁质原料化学成分	JC/T 850
---	-------------	----------

7 报告流程

7.1 碳排放数据质量控制计划制定及碳排放报告人员的指定

企业应当建立数据质量控制计划小组，指定责任部门及协助部门制定数据质量控制计划。责任部门内设立碳排放报告和监测专责（以下简称专责），负责制定数据质量控制计划和碳排放报告，部门负责人和公司负责人负责审批数据质量控制计划及其修订。专责负责配合数据质量控制计划的第三方审核工作，第三方核查后需要修改的，予以积极配合和修改，数据质量控制计划外报前需要经过部门负责人和公司负责人的批准。

责任部门及专责的工作主要流程为：专责-内部审核人员-部门负责人-公司负责人，工作主要内容为：集团内月度、年度数据报送、数据质量控制计划制定，配合核查、政府报送。

7.2 数据质量控制计划的制定、修订、审批以及执行等管理程序

根据企业监测情况，专责制定和修订数据质量控制计划，通过部门内审核后，经部门主管人员、公司负责人进行审批，各部门协同执行。各部门严格执行数据质量控制计划的步骤和流程，专责定期跟踪数据质量控制计划的实施情况，定期进行数据质量控制计划的实地复核，定期向部门负责人和公司负责人汇报情况。任何部门由于实际生产需要进行数据质量控制计划变更，必须通知专责，由专责3日内提出数据质量控制计划变更书面申请，由部门审核后，经部门负责人、公司负责人进行审批后方可变更，并做好数据质量控制计划变更的文档管理工作。变更过后的数据质量控制计划各部门协同执行。

7.3 碳排放报告的编写、内部评估以及审批等管理程序；

按照本文件要求编写碳排放报告，通过部门内审核后，经部门负责人、公司负责人进行审批。每月10日前，专责搜集碳排放数据，按照集团要求填写上年度碳排放月报。数据由部门内部审核后，经部门主管人员、公司负责人进行审批，上报至区域公司。区域公司应于每月13日前完成审核，并报集团公司。年度数据须于每年2月10日前完成上报。

8 数据管理要求

企业应当加强碳排放数据质量管理工作，包括但不限于：

a) 建立碳排放核算和报告的内部管理制度和质量保障体系，包括明确负责部门及其职责、具体工作要求、数据管理程序、工作时间节点等。指定专职人员负责碳排放核算和报告工作；

b) 按照表2中的规定，进行燃煤样品的采样、制样和化验，保存煤样的采样、制样、化验等全过程的原始记录，纸质记录至少留存5年，所有煤样应至少留存一年备查。自行检测低位发热量、单位热值含碳量的，其实验室能力应满足 GB/T 27025 对人员、能力、设施、设备、系统等资源要求的规定，确保使用适当的方法和程序开展检测、记录和报告等实验室活动，并保留原始记录备查。委托检测低位发热量、单位热值含碳量的，应确保被委托的机构/实验室通过中国计量认证（CMA）认定或通过中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认可，并保留机构出具的检测报告备查；

c) 已对低位发热量、单位热值含碳量进行自行检测或委托检测的，在之后各核算年度不再采用缺省值；

d) 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；

- e) 建立碳排放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;
- f) 建立碳排放报告内部审核制度。定期对碳排放数据进行交叉校验,对可能产生的数据误差风险进行识别,并提出相应的解决方案;
- g) 规定了优先序的各参数,应按照规定的首选级顺序选取,在之后各核算年度的获取优先序不应降低;
- h) 相关参数未按本文件要求测量或获取时,采用生态环境部发布的相关参数值核算其排放量。

9 报告格式

水泥生产企业温室气体排放报告内容和格式应按照附录 B 中规定编制。

附录 A
(资料性)
中国水泥行业燃料热值

中国水泥行业燃料热值见表A.1。

表 A.1 中国水泥行业燃料热值

燃料名称	计量单位	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³	单位热值含碳量 tC/GJ	燃料碳氧化率
无烟煤	t	26.7	27.4×10^{-3}	98% (窑炉) 95% (工业锅炉) 91% (其他燃烧设备)
烟煤	t	19.570	26.1×10^{-3}	
褐煤	t	11.9	28×10^{-3}	
精洗煤	t	26.334	25.40×10^{-3}	
其他煤制品	t	17.460	33.60×10^{-3}	
石油焦		32.5	27.5×10^{-3}	100%
焦炭		28.435	29.5×10^{-3}	98%
原油	t	41.816	20.1×10^{-3}	99%
燃料油	t	41.816	21.1×10^{-3}	99%
汽油	t	43.070	18.9×10^{-3}	99%
柴油	t	42.652	20.2×10^{-3}	99%
煤油	t	43.070	19.6×10^{-3}	99%
液化天然气	t	44.2	17.2×10^{-3}	98%
液化石油气	t	50.179	17.2×10^{-3}	99.5%
焦油	t	33.453	22.0×10^{-3}	99.5%
焦炉煤气	t	179.81	12.1×10^{-3}	99.5%
高炉煤气 (鼓风炉煤气)	t	33.000	70.8×10^{-3}	99.5%
转炉煤气	t	84.000	49.6×10^{-3}	99.5%
其他煤气	t	52.27	12.2×10^{-3}	99.5%
天然气	t	389.31	15.3×10^{-3}	99.5%

注：引用来自《中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。

附录 B

(资料性)

水泥生产企业温室气体排放报告

水泥生产企业温室气体排放报告应按照如下要求编制。

水泥生产企业温室气体排放报告

报告主体：(生产企业名称)

报告年度：

编制日期： 年 月 日

全 国 标 准 发 布 使 用

根据中国材料与试验团体标准委员会发布的《水泥生产企业碳排放数据监测及核算技术规范》，本报告主体核算了_____年度温室气体排放量，并填写了相关数据表格。现将有关情况报告如下：

一、企业基本情况

二、温室气体排放

三、活动水平数据及来源说明

四、排放因子数据及来源说明

附表 1 报告主体二氧化碳排放量报告

附表 2 报告主体活动水平数据

附表 3 报告主体排放因子和计算系数

附表 1 报告主体_____年二氧化碳排放量报告

企业二氧化碳排放总量 (tCO ₂)	
化石燃料燃烧排放量 (tCO ₂)	
替代燃料和废弃物中非生物质碳燃烧排放量 (tCO ₂)	
原料碳酸盐分解排放量 (tCO ₂)	
生料中非燃料碳煅烧排放量 (tCO ₂)	
净购入使用的电力对应的排放量 (tCO ₂)	
净购入使用的热力对应的排放量 (tCO ₂)	

附表 2 活动水平数据表

		净消耗量 (t, Nm ³)	低位发热量 (GJ/t , GJ/Nm ³)
燃料燃烧*	无烟煤		
	烟煤		
	褐煤		
	洗精煤		
	其他洗煤		
	其他煤制品		
	焦炭		
	原油		
	燃料油		
	汽油		
	柴油		
	一般煤油		
	液化天然气		
	液化石油气		
	焦油		
	粗苯		
	焦炉煤气		
	高炉煤气		
	转炉煤气		
	其他煤气		
	天然气		
	炼厂干气		
	替代燃料或废弃物		
工业生产过程		数据	单位
	熟料产量		t
	窑头粉尘重量		t
	旁路放风粉尘重量		t
	生料的重量		t
	生料中非燃料碳含量		%

净购入电力、热力		数据	单位
	电力净购入量		MWh
	热力净购入量		GJ

*企业应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他能源品种

附表3 排放因子和计算系数

		单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)
燃料燃烧*	无烟煤		
	烟煤		
	褐煤		
	洗精煤		
	其他洗煤		
	其他煤制品		
	焦炭		
	原油		
	燃料油		
	汽油		
	柴油		
	一般煤油		
	液化天然气		
	液化石油气		
	焦油		
	粗苯		
	焦炉煤气		
	高炉煤气		
	转炉煤气		
	其他煤气		
	天然气		
	炼厂干气		
			数据
	替代燃料或废弃物燃烧的 排放因子		tCO ₂ /GJ
	替代燃料或废弃物中非生 物质碳的含量		%
工业生产过程		数据	单位
	熟料中 CaO 含量		%
	非碳酸盐CaO 含量		%
	熟料中 MgO 的含量		%
	非碳酸盐MgO 含量		%
净购入电力、热力		数据	单位
	电力		tCO ₂ /MWh
	热力		tCO ₂ / GJ

*企业应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他能源品种

附录 C
(资料性)
起草单位和主要起草人

本文件起草单位：中国建材集团有限公司、中国国检测试控股集团股份有限公司、中国水泥协会、安徽海螺集团有限责任公司、华新水泥股份有限公司、中国建筑材料科学研究总院有限公司。

本文件主要起草人：王子猛、李宁、宋和乾、杨宏兵、李琛、蒋德洪、王鹏、付神进、闫浩春、刘韬、洪波、马忠诚、董诗婕、韩晓莉、安敏、杨鑫、李晓洁、蔡国庆。

全 国 标 准 发 布 使 用