



中华人民共和国国家标准

GB/T 32151.9—2023

代替 GB/T 32151.9—2015

碳排放核算与报告要求 第9部分：陶瓷生产企业

Requirements of the carbon emissions accounting and reporting—
Part 9: Ceramic production enterprise

2023-12-28 发布

2024-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 引言 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 核算边界 | 2 |
| 5 计量与监检测要求 | 3 |
| 6 核算步骤与核算方法 | 5 |
| 7 数据质量管理 | 8 |
| 8 报告内容和格式 | 8 |
| 附录 A (资料性) 陶瓷生产企业碳排放核算边界示意图 | 10 |
| 附录 B (资料性) 报告格式模板 | 11 |
| 附录 C (资料性) 相关参数缺省值 | 15 |
| 附录 D (资料性) 数据质量控制计划模板 | 17 |
| 参考文献 | 23 |

前 言

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

本文件是 GB/T 32151《碳排放核算与报告要求》的第 9 部分。GB/T 32151 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：发电企业；
- 第 2 部分：电网企业；
- 第 3 部分：镁冶炼企业；
- 第 4 部分：铝冶炼企业；
- 第 5 部分：钢铁生产企业；
- 第 6 部分：民用航空企业；
- 第 7 部分：平板玻璃生产企业；
- 第 8 部分：水泥生产企业；
- 第 9 部分：陶瓷生产企业；
- 第 10 部分：化工生产企业；
- 第 11 部分：煤炭生产企业；
- 第 12 部分：纺织服装企业；
- 第 13 部分：独立焦化企业；
- 第 14 部分：其他有色金属冶炼和压延加工企业；
- 第 15 部分：石油化工企业；
- 第 16 部分：石油天然气生产企业；
- 第 17 部分：氟化工企业。

本文件代替 GB/T 32151.9—2015《温室气体排放核算与报告要求 第 9 部分：陶瓷生产企业》，与 GB/T 32151.9—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“碳排放”的术语和定义(见 3.2)；
- b) 将术语“燃料燃烧排放”更改为“化石燃料燃烧排放”并更改了定义(见 3.5, 2015 年版的 3.4)；
- c) 增加了报告主体使用外购绿色电力的处理方式(见 4.1)；
- d) 增加了“计量与监测要求”一章(见第 5 章)；
- e) 更改了电力排放因子的获取要求(见 6.2.4.3, 2015 年版的 5.2.4.3、表 B.2)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国国家发展和改革委员会提出。

本文件由中国建筑材料联合会和全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC 548)共同归口。

本文件起草单位：中国标准化研究院、中国建筑材料联合会、新明珠集团股份有限公司、广东东鹏控股股份有限公司、蒙娜丽莎集团股份有限公司、广东简一(集团)陶瓷有限公司、北京国建联信认证中心有限公司、国家应对气候变化战略研究和国际合作中心、新奥数能科技有限公司、中国计量科学研究院、北京工业大学、中国国检测试控股集团股份有限公司、郑州计量先进技术研究院、内蒙古自治区计量测试研究院、中国技术经济学会、广东埃文低碳科技股份有限公司。

本文件主要起草人：张蕊、马杰、李保金、陈世清、刘庆祎、张武、张旗康、冯帅、杨君之、刘宁、林翎、张昕、吕晓波、李鹏程、刘猛、王欣宇、张亮、刘宇、王灵秀、梅寒、布赫、岳远朋、潘井宝、孙博学、肖亮、周永章、何仪。

本文件于 2015 年首次发布，本次为第一次修订。

引 言

由人类活动导致的气候变化已经被公认为全世界面临的巨大挑战之一,并将在未来数十年内继续影响人类及其相关活动。气候变化会对人类和自然系统产生影响,并且会给资源可用性、经济活动和人类福祉带来重大影响。相关国际组织、国家和区域正在制定并实施国际、区域、国家和地方碳排放管理方案,以降低地球大气中的温室气体(GHG)浓度,并帮助人类适应气候变化。

相关碳排放管理方案需要基于最佳的科学知识,采取有效的、渐进的措施应对气候变化带来的各种威胁。标准有助于将这些科学知识转变为工具,从而应对气候变化。碳排放管理方案依赖于对碳排放的量化、监测和报告。

GB/T 32151《碳排放核算与报告要求》从不同的企业层面规定了碳排放核算与报告的要求,目的是对于不同类型的企业,分别规定其温室气体排放边界、计量与检测要求、核算步骤与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式等。GB/T 32151 分为以下部分:

- 第 1 部分:发电企业;
- 第 2 部分:电网企业;
- 第 3 部分:镁冶炼企业;
- 第 4 部分:铝冶炼企业;
- 第 5 部分:钢铁生产企业;
- 第 6 部分:民用航空企业;
- 第 7 部分:平板玻璃生产企业;
- 第 8 部分:水泥生产企业;
- 第 9 部分:陶瓷生产企业;
- 第 10 部分:化工生产企业;
- 第 11 部分:煤炭生产企业;
- 第 12 部分:纺织服装企业;
- 第 13 部分:独立焦化企业;
- 第 14 部分:其他有色金属冶炼和压延加工企业;
- 第 15 部分:石油化工企业;
- 第 16 部分:石油天然气生产企业;
- 第 17 部分:氟化工企业。

为便于国内国际交流,根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)的有关要求,本系列文件的量值单位使用“国际量值单位+物质(元素)”或“物质(元素)+国际量值单位”的形式进行表示,如 tC 表示吨碳、tCO₂ 表示吨二氧化碳、tCO₂e 表示吨二氧化碳当量、tCH₄ 表示吨甲烷、tC/GJ 表示吨碳每吉焦、Nm³ 表示标准状况下的立方米等。

碳排放核算与报告要求

第9部分：陶瓷生产企业

1 范围

本文件规定了陶瓷生产企业碳排放量的核算边界、计量与监检测要求、核算步骤与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式等内容。

本文件适用于陶瓷生产企业碳排放量的核算和报告。

2 规范性引用文件

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

- GB/T 213 煤的发热量测定方法
- GB/T 384 石油产品热值测定法
- GB/T 4734 日用陶瓷材料及制品化学分析方法
- GB/T 6422 用能设备能量测试导则
- GB/T 11062 天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法
- GB/T 15316 节能监测技术通则
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 23111 非自动衡器
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- QB/T 2578 陶瓷原料化学成分光度分析方法

3 术语和定义

GB/T 32150 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

温室气体 greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：本文件涉及的温室气体只包含二氧化碳(CO₂)。

[来源：GB/T 32150—2015,3.1,有修改]

3.2

碳排放 carbon emission

在特定时段内向大气中释放温室气体的过程。

3.3

报告主体 reporting entity

具有碳排放行为的法人企业或视同法人的独立核算单位。

[来源：GB/T 32150—2015,3.2,有修改]

3.4

化石燃料燃烧排放 fossil fuel combustion emission

化石燃料在氧化燃烧过程中产生的碳排放。

3.5

过程排放 process emission

在生产过程中由于碳酸盐原料分解产生的碳排放。

[来源:GB/T 32150—2015,3.8,有修改]

3.6

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

企业消费的购入电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

注:热力包括蒸汽、热水等。

[来源:GB/T 32150—2015,3.9]

3.7

输出的电力和热力产生的排放 emission from exported electricity and heat

企业输出的电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

注:热力包括蒸汽、热水。

[来源:GB/T 32150—2015,3.10,有修改]

3.8

活动数据 activity data

导致碳排放的生产或消费活动量的表征值。

注:包括陶瓷生产过程中各种化石燃料的消耗量和低位发热量,碳酸盐原料消耗量,碳酸盐原料中氧化钙(CaO)、氧化镁(MgO)的含量,购入和输出的电力和热力等。

[来源:GB/T 32150—2015,3.12,有修改]

3.9

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的碳排放量的系数。

注:包括各种化石燃料的单位热值含碳量和碳氧化率、电力和热力排放因子等。

[来源:GB/T 32150—2015,3.13,有修改]

3.10

碳氧化率 carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程中被完全氧化的百分比。

[来源:GB/T 32150—2015,3.14]

4 核算边界

4.1 通则



报告主体应以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界,核算和报告其生产系统产生的碳排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统,其中,辅助生产系统包括供电、机修、供水、供气、供热、制冷、仪修、照明、库房和厂内原料场地以及安全、环保(脱硫脱硝、协同处置)等装置及设施,附属生产系统包括生产指挥系统(厂部)和厂区内为生产服务的部门和单位(如职工食堂、车间浴室、保健站等)。

陶瓷生产企业根据其生产过程的异同,其碳排放核算和报告范围包括以下部分或全部排放:化石燃

料燃烧排放,过程排放,购入和输出的电力和热力产生的碳排放。陶瓷生产企业排放核算边界见附录 A。

如果陶瓷生产企业有外包工序,如采购商品粉料等,则应在报告主体基本信息和其他报告信息中说明。

如果报告主体涉及使用外购绿色电力,不应直接扣减,应单独进行报告。如果报告主体涉及碳捕集、利用与封存(CCUS)等其他碳减排量,宜单独报告并明确核算方法。

如果报告主体除陶瓷生产外还存在其他产品生产活动,并存在本文件未涵盖的碳排放环节,则应按其他相关行业的企业碳排放核算与报告要求进行核算并汇总报告,报告格式见附录 B。

4.2 核算和报告范围

4.2.1 化石燃料燃烧排放

核算边界内天然气、煤、柴油、重油、煤气、液化石油气等化石燃料在各种类型的固定源(主要有热风机、窑炉和干燥器等)或移动源(厂内机动车辆)中发生氧化燃烧过程产生的碳排放。

4.2.2 过程排放

陶瓷烧成工序中,碳酸盐原料(包括但不限于方解石、菱镁石和白云石等)中所含的碳酸钙(CaCO_3)和碳酸镁(MgCO_3)在高温下分解产生的碳排放。

4.2.3 购入的电力和热力产生的排放

陶瓷生产企业购入的电力和热力(蒸汽、热水等)所对应的生产环节产生的碳排放。

4.2.4 输出的电力和热力产生的排放

陶瓷生产企业输出的电力和热力(蒸汽、热水等)所对应的生产环节产生的碳排放。

5 计量与监检测要求

5.1 参数识别

企业碳排放计量与监检测参数的类型和方法应符合表 1。

表 1 企业碳排放计量与监检测参数类型和方法

| 排放源名称 | 具体的排放源 | 计量与监检测参数类型 | 计量与监检测方法 |
|----------|---|-----------------|------------------------------|
| 化石燃料燃烧排放 | 陶瓷生产过程中固定源及厂内移动源消耗的各类化石燃料燃烧产生的碳排放 | 化石燃料消耗量 | 汽车衡、喂料称、液体流量计、气体流量计等计量器具 |
| | | 低位发热量 | GB/T 213、GB/T 384、GB/T 11062 |
| 过程排放 | 包括但不限于方解石、菱镁石和白云石等碳酸盐原料,在陶瓷烧成工序中高温下发生分解产生的碳排放 | 碳酸盐原料消耗量 | 喂料称等 |
| | | 碳酸盐原料中氧化钙、氧化镁含量 | GB/T 4734、QB/T 2578 |

表 1 企业碳排放计量与监检测参数类型和方法(续)

| 排放源名称 | 具体的排放源 | 计量与监检测参数类型 | 计量与监检测方法 |
|------------------|----------------|--------------------|----------------|
| 购入和输出的电力和热力产生的排放 | 购入和输出的电力产生的碳排放 | 购入和输出电量 | 电能表 |
| | 购入和输出的热力产生的碳排放 | 购入和输出蒸汽量、蒸汽温度、蒸汽压力 | 流量仪表、温度仪表、压力仪表 |

5.2 化石燃料燃烧排放计量与监检测要求

5.2.1 化石燃料消耗量计量监测要求

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

表 2 化石燃料消耗量计量监测要求

| 燃料类型 | 准确度等级 | 计量设备溯源方式 | 溯源频次 | 计量频次 | 记录频次 |
|------|----------------------|----------|---------|------|------|
| 固态燃料 | 0.1 | 检定/校准 | 1次/12个月 | 每批次 | 每批次 |
| | 0.5 | 检定/校准 | 1次/12个月 | 连续 | 每月 |
| 液态燃料 | 成品油:0.5 重油、渣油:1.0 | 检定/校准 | 1次/12个月 | 每批 | 每批 |
| 气态燃料 | 2.0 | 检定/校准 | 1次/12个月 | 连续 | 每月 |

5.2.2 低位发热量检测要求

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

燃油和燃气的低位发热量检测应按照 GB/T 384、GB/T 11062。

5.3 过程排放计量与监检测要求

5.3.1 碳酸盐原料消耗量的计量要求与监检测要求

企业碳酸盐原料消耗量应使用计量器具称量,记录出库及入球量,并做好相应的台账。计量器具应符合 GB/T 23111 的要求。

5.3.2 碳酸盐原料中氧化钙(CaO)、氧化镁(MgO)含量的检测要求

碳酸盐原料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)的含量分析应按 GB/T 4734、QB/T 2578 规定的方法对每批次进行化学成分检测,取加权平均值,并做好相应的台账。

5.4 购入和输出的电力和热力计量与监检测要求

企业应按 GB 17167 的要求配备电表和热力计量器具。

5.5 计量与监检测管理要求

企业应加强碳排放相关计量监检测管理工作,包括但不限于以下内容。

- a) 应设立专人负责碳排放相关计量器具的管理,负责计量器具的配备、使用、检定(校准)、维修及报废等管理工作。
- b) 企业碳排放计量管理人员、碳排放相关计量器具的检定、校准、维修及相应管理人员,应具有相应的能力。
- c) 应建立计量器具一览表。列出计量器具的名称、规格型号、准确度等级、生产厂家、出厂标号、本单位管理编号、安装使用地点、校准状态、下次校准日期等。
- d) 用能设备的设计和安装应符合 GB/T 6422、GB/T 15316 中关于用能设备的能源监测要求。
- e) 应建立碳排放相关计量器具档案,包括但不限于:
 - 计量器具使用说明书;
 - 计量器具出厂合格证;
 - 计量器具有效的检定(测试、校准)证书;
 - 计量器具维修记录;
 - 计量器具其他相关信息。
- f) 企业的计量器具,凡属于自行校准且自行规定校准间隔的,应有现行有效的受控文件作为依据。
- g) 计量器具应定期检定(校准)。
- h) 在用的计量器具应在明显位置粘贴与计量器具一览表编号对应的标签。

6 核算步骤与核算方法

6.1 核算步骤

碳排放核算和报告的工作流程包括以下步骤:

- a) 识别碳排放源;
- b) 制定数据质量控制计划;
- c) 收集活动数据,选择和获取排放因子数据;
- d) 分别计算化石燃料燃烧排放量、过程排放量、购入和输出的电力和热力产生的排放量;
- e) 汇总计算企业碳排放总量。

6.2 核算方法

6.2.1 碳排放总量

报告主体的碳排放总量按公式(1)计算:

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

式中:

- E —— 报告主体的碳排放总量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $E_{\text{燃烧}}$ —— 报告主体的化石燃料燃烧产生的碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $E_{\text{过程}}$ —— 报告主体在生产过程中碳酸盐分解产生的碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $E_{\text{购入电}}$ —— 报告主体购入的电力产生的碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $E_{\text{购入热}}$ —— 报告主体购入的热力产生的碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $E_{\text{输出电}}$ —— 报告主体输出的电力产生的碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计;
- $E_{\text{输出热}}$ —— 报告主体输出的热力产生的碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计。

6.2.2 化石燃料燃烧排放

6.2.2.1 计算公式

化石燃料燃烧产生的碳排放量按公式(2)计算：

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

式中：

AD_i ——核算和报告期内消耗的第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦(GJ)，按公式(3)计算；

EF_i ——第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每吉焦(tCO_2/GJ)计，按公式(4)计算；

i ——化石燃料类型代号。

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

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。对于固体和液体燃料，单位为吉焦每吨(GJ/t)；对于气体燃料，单位为吉焦每万标立方米($GJ/10^4 Nm^3$)；

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

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

式中：

CC_i ——第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，以吨碳每吉焦(tC/GJ)计；

OF_i ——第 i 种化石燃料的碳氧化率，%；

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

6.2.2.2 活动数据获取

各种化石燃料的消耗量应根据核算和报告期内生产所消耗的计量数据来确定。燃煤消耗量采用每批次进厂煤计量数据。燃油、燃气消耗量应至少每月测量。对于报告主体自行开展煤制水煤气和/或煤制水煤浆的，应按对应购入的各类煤的消耗量统计并计算碳排放量。

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

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

6.2.2.3 排放因子数据获取

企业可采用表 C.1 中的单位热值含碳量和碳氧化率缺省值。

6.2.3 过程排放

6.2.3.1 计算公式

生产过程中碳酸盐原料分解产生的碳排放量按公式(5)计算：

$$E_{\text{过程}} = \sum \left[F_{\text{碳酸盐原料}} \times \eta_{\text{碳酸盐原料}} \times \left(C_{CaCO_3} \times \frac{44}{100} + C_{MgCO_3} \times \frac{44}{84} \right) \right] \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$F_{\text{碳酸盐原料}}$ ——核算和报告期内碳酸盐原料消耗量(扣除含水量),单位为吨(t);

$\eta_{\text{碳酸盐原料}}$ ——核算和报告期内碳酸盐原料利用率,%;

C_{CaCO_3} ——核算和报告期内使用的碳酸盐原料中碳酸钙(CaCO_3)的质量分数,% ,按公式(6)计算;

C_{MgCO_3} ——核算和报告期内使用的碳酸盐原料中碳酸镁(MgCO_3)的质量分数,% ,按公式(7)计算;

$\frac{44}{100}$ ——二氧化碳(CO_2)与碳酸钙(CaCO_3)的相对分子质量之比;

$\frac{44}{84}$ ——二氧化碳(CO_2)与碳酸镁(MgCO_3)的相对分子质量之比。

$$C_{\text{CaCO}_3} = \frac{C_{\text{CaO}}}{\left(1 - \frac{44}{100}\right)} \dots\dots\dots(6)$$

$$C_{\text{MgCO}_3} = \frac{C_{\text{MgO}}}{\left(1 - \frac{44}{84}\right)} \dots\dots\dots(7)$$

式中：

C_{CaO} ——核算和报告期内使用的碳酸盐原料中氧化钙(CaO)的质量分数,%;

C_{MgO} ——核算和报告期内使用的碳酸盐原料中氧化镁(MgO)的质量分数,%。

6.2.3.2 活动数据获取

碳酸盐原料消耗量应根据核算和报告期内购入量和库存变化确定,为原料购入量与期初库存之和再减期末库存。原料购入量采用采购单等结算凭证上的数据,原料库存变化数据采用企业的定期库存记录或其他符合要求的方式来确定。

碳酸盐原料利用率由企业根据实际生产情况确定,如果无法确定则应取 100%。

企业碳酸盐原料中 CaO 和 MgO 含量每批次原料应检测一次,碳酸盐原料中 CaO 和 MgO 含量的检测应符合 GB/T 4734、QB/T 2578 的相关规定。

6.2.4 购入和输出的电力和热力产生的排放

6.2.4.1 计算公式

报告主体购入电力产生的碳排放量按公式(8)计算:

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

式中：

$AD_{\text{购入电}}$ ——核算和报告期内购入电量,单位为兆瓦时($\text{MW} \cdot \text{h}$);

$EF_{\text{电}}$ ——全国电网年平均供电排放因子,以吨二氧化碳每兆瓦时 $[\text{tCO}_2/(\text{MW} \cdot \text{h})]$ 计。

报告主体购入热力产生的碳排放量按公式(9)计算:

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

式中：

$AD_{\text{购入热}}$ ——核算和报告期内购入热量,单位为吉焦(GJ);

$EF_{\text{热}}$ ——热力排放因子,以吨二氧化碳每吉焦(tCO_2/GJ)计。

报告主体输出电力产生的碳排放量按公式(10)计算:

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

式中：

AD_{输出电}——核算和报告期内输出电量，单位为兆瓦时(MW·h)。

报告主体输出热力产生的碳排放量按公式(11)计算：

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

式中：

AD_{输出热}——核算和报告期内输出热量，单位为吉焦(GJ)。

6.2.4.2 活动数据获取

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

6.2.4.3 排放因子获取

全国电网年平均供电排放因子应选用国家主管部门最近年份公布的全国统一的电网平均 CO₂ 排放因子。热力排放因子优先采用供热单位的实测值，若无实测值，宜取表 C.2 中缺省值。

7 数据质量管理

报告主体应加强碳排放数据质量管理工作，包括但不限于：

- a) 建立企业碳排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等；指定专职人员负责企业碳排放核算和报告工作；
- b) 根据各种类型的碳排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业碳排放源一览表，对于不同等级的排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出相应的要求；
- c) 对现有监测条件进行评估，并制定相应的数据质量控制计划(见附录 D)，包括对活动数据的监测和对燃料低位发热量等参数的监测及获取要求；定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行维护管理，并记录存档；
- d) 建立健全碳数据记录管理体系，包括数据来源，数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理；
- e) 建立企业碳排放报告内部审核制度，定期对碳排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

8 报告内容和格式

8.1 通则

报告内容应包括报告主体基本信息、碳排放量、活动数据及其来源和排放因子及其来源，报告格式见附录 B。

8.2 报告主体基本信息

报告主体基本信息应包括报告主体名称、单位性质、报告年度、所属行业、排污许可证编号、统一社会信用代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息等。

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

8.3 碳排放量

报告主体应报告其在报告年度内碳排放总量,并分别报告化石燃料燃烧排放、过程排放、报告主体购入和输出的电力和热力产生的排放。

8.4 活动数据及其来源

报告主体应报告其在报告年度内所使用的各种化石燃料的消耗量和相应的低位发热量、碳酸盐原料消耗量、原料利用率、碳酸盐原料中氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)含量、购入和输出的电力和热力,并说明这些数据的来源。

报告主体如果还从事陶瓷生产以外的产品生产活动,并存在本文件未涵盖的碳排放环节,应按其他相关行业的企业碳排放核算和报告要求标准,一并报告其活动数据及来源。

8.5 排放因子及其来源

报告主体应报告企业在报告年度内用于各种化石燃料的单位热值含碳量和碳氧化率数据、全国电网年平均供电排放因子和热力排放因子。

报告主体如果还从事除陶瓷生产以外的产品生产活动,并存在本文件未涵盖的碳排放环节,应按其他相关行业的企业碳排放核算和报告要求标准,一并报告其排放因子及来源。

8.6 其他报告信息

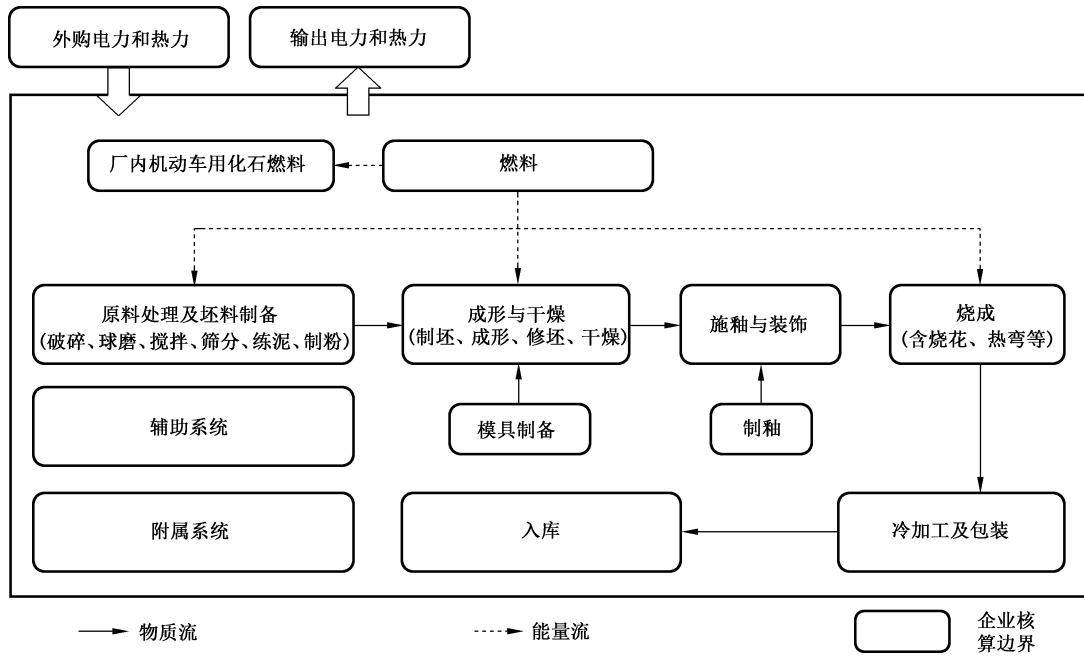
报告主体应报告外购绿色电力的使用情况,宜报告外包情况、CCUS等其他碳减排量情况,可报告窑炉烧成工序的碳排放量(不含过程排放)。

附录 A

(资料性)

陶瓷生产企业碳排放核算边界示意图

陶瓷生产企业碳排放核算边界如图 A.1 所示。



注：不含与陶瓷生产无关的能源消耗产生的碳排放。

图 A.1 陶瓷生产企业碳核算边界示意图



附 录 B
(资料性)
报告格式模板

陶瓷生产企业碳排放报告格式模板如下。

陶瓷生产企业碳排放报告



报告主体(盖章):

报告年度:

编制日期: 年 月 日

本报告主体核算了____年度碳排放量,并填写了相关数据表格,见表 B.1~表 B.5。现将有关情况报告如下:

一、报告主体基本情况

二、碳排放量

三、活动数据及其来源

四、排放因子及其来源

五、其他报告信息

本企业承诺对本报告的真实性的负责。



法定代表人或授权代表(签字):
年 月 日

表 B.1 报告主体 _____ 年度碳排放量汇总表

| 排放源类别 | | 排放量 tCO ₂ |
|------------|---------------------|-------------------------|
| 化石燃料燃烧排放量 | | |
| 过程排放量 | | |
| 购入电力产生的排放量 | | |
| 购入热力产生的排放量 | | |
| 输出电力产生的排放量 | | |
| 输出热力产生的排放量 | | |
| 企业碳排放总量 | 不包括购入和输出电力和热力产生的排放量 | |
| | 包括购入和输出电力和热力产生的排放量 | |

表 B.2 报告主体化石燃料燃烧活动数据和排放因子数据一览表

| 燃料品种 ^a | 消费量 t 或 10 ⁴ Nm ³ | 低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³ | | 单位热值含碳量 tC/GJ | 碳氧化率 % | |
|-------------------|--|--|---|------------------|-----------|---|
| | | 数据 | 数据来源 | | 数据 | 数据来源 |
| 无烟煤 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 烟煤 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 陶瓷生产用烟煤 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 褐煤 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 洗精煤 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 其他洗煤 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 型煤 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 水煤浆 ^b | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 煤粉 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 其他煤制品 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 焦炭 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 原油 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 燃料油 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 汽油 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 柴油 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 一般煤油 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 液化天然气 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 液化石油气 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 天然气 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 煤制气 ^b | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |
| 其他石油制品 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 | | | <input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 缺省值 |

^a 实际燃烧的能源品种如未在表中列出请自行添加。

^b 适用于外购商品水煤浆和水煤气。

表 B.3 过程排放的活动数据和排放因子数据一览表

| 碳酸盐原料种类(批次) | 对应的原料消耗量 t 碳酸盐原料 | 碳酸钙含量 % | 碳酸镁含量 % | 原料利用率 % |
|-------------|---------------------|------------|------------|------------|
| | | | | |

注：请填写用作生产原料的碳酸盐原料种类或批次名称；如有多种(批)，请自行加行一一列明并填数。

表 B.4 购入和输出电力对应的活动数据及排放因子数据一览表

| 项目 | 电量 MW·h | 排放因子 tCO ₂ /(MW·h) | 排放量 tCO ₂ |
|----|------------|----------------------------------|-------------------------|
| 购入 | | | |
| 输出 | | | |

表 B.5 购入和输出热力对应的活动数据及排放因子数据一览表

| 项目 | 热量 GJ | 排放因子 tCO ₂ /GJ | 排放量 tCO ₂ |
|-----------------|----------|------------------------------|-------------------------|
| 购入 ^a | | | |
| 输出 ^a | | | |

^a 若购入或输出的热力存在一个以上不同排放因子的热力来源，请自行分行一一列明并填数。

附 录 C
(资料性)
相关参数缺省值

常用化石燃料相关参数缺省值见表 C.1。

表 C.1 常用化石燃料相关参数的缺省值

| 化石燃料品种 | 计量单位 | 低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³ | 单位热值含碳量 tC/GJ | 燃料碳氧 化率 % | |
|--------|---------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 固体燃料 | 无烟煤 | t | 26.7 ^c | 27.4 ^b × 10 ⁻³ | 94 ^b |
| | 陶瓷生产用烟煤 | t | 23.446 ^f | 26.1 ^b × 10 ⁻³ | 93 ^b |
| | 褐煤 | t | 11.9 ^c | 28 ^b × 10 ⁻³ | 96 ^b |
| | 洗精煤 | t | 26.344 ^a | 25.41 ^b × 10 ⁻³ | 90 ^d |
| | 其他洗煤 | t | 12.545 ^a | 25.41 ^b × 10 ⁻³ | 90 ^d |
| | 型煤 | t | 17.460 ^d | 33.6 ^b × 10 ⁻³ | 90 ^b |
| | 其他煤制品 | t | 17.460 ^d | 33.6 ^b × 10 ⁻³ | 98 ^b |
| | 焦炭 | t | 28.435 ^a | 29.5 ^b × 10 ⁻³ | 93 ^b |
| | 石油焦 | t | 32.5 ^c | 27.50 ^b × 10 ⁻³ | 98 ^b |
| 液体燃料 | 原油 | t | 41.816 ^a | 20.1 ^b × 10 ⁻³ | 98 ^b |
| | 燃料油 | t | 41.816 ^a | 21.1 ^b × 10 ⁻³ | 98 ^b |
| | 汽油 | t | 43.070 ^a | 18.9 ^b × 10 ⁻³ | 98 ^b |
| | 柴油 | t | 42.652 ^a | 20.2 ^b × 10 ⁻³ | 98 ^b |
| | 一般煤油 | t | 43.070 ^a | 19.6 ^b × 10 ⁻³ | 98 ^b |
| | 液化天然气 | t | 51.498 ^e | 15.3 ^b × 10 ⁻³ | 98 ^b |
| | 液化石油气 | t | 50.179 ^a | 17.2 ^b × 10 ⁻³ | 98 ^b |
| | 石脑油 | t | 44.5 ^c | 20.0 ^b × 10 ⁻³ | 98 ^b |
| | 焦油 | t | 33.453 ^a | 22.0 ^c × 10 ⁻³ | 98 ^b |
| | 粗苯 | t | 41.816 ^a | 22.7 ^d × 10 ⁻³ | 98 ^b |
| 其他石油制品 | t | 41.031 ^d | 20.0 ^b × 10 ⁻³ | 98 ^b | |
| 气体燃料 | 天然气 | 10 ⁴ Nm ³ | 389.31 ^a | 15.3 ^b × 10 ⁻³ | 99 ^b |
| | 高炉煤气 | 10 ⁴ Nm ³ | 33.00 ^d | 70.80 ^c × 10 ⁻³ | 99 ^b |
| | 转炉煤气 | 10 ⁴ Nm ³ | 84.00 ^e | 49.60 ^d × 10 ⁻³ | 99 ^b |
| | 焦炉煤气 | 10 ⁴ Nm ³ | 179.81 ^a | 13.58 ^b × 10 ⁻³ | 99 ^b |
| | 炼厂干气 | t | 45.998 ^a | 18.2 ^b × 10 ⁻³ | 99 ^b |
| | 其他煤气 | 10 ⁴ Nm ³ | 52.270 ^a | 12.2 ^b × 10 ⁻³ | 99 ^b |

^a 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2021》。
^b 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南(试行)》。
^c 数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》及 2019 修订版。
^d 数据取值来源为《中国温室气体清单研究》。
^e 数据取值来源为 GB/T 2589。
^f 数据取值来源为行业统计数据。

热力排放因子缺省值见表 C.2。

表 C.2 热力排放因子和参数缺省值

| 名称 | 单位 | CO ₂ 排放因子 |
|--------|----------------------|----------------------|
| 热力排放因子 | tCO ₂ /GJ | 0.11 |



附录 D
(资料性)
数据质量控制计划模板

数据质量控制计划模板如下。

××××企业(或者其他经济组织)名称

碳排放数据质量控制计划

| A 数据质量控制计划的版本及修订 | | | |
|---|----------|-------------------|-----|
| 版本号 | 制定(修订)时间 | 制定(修订)原因 | 备注 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| B 报告主体描述 | | | |
| 企业(或者其他经济组织)名称 | | | |
| 地址 | | | |
| 统一社会信用代码 (组织机构代码) | | 行业分类 (按核算标准分类) | |
| 法定代表人 | 姓名: | 电话: | |
| 数据质量控制 计划制定人 | 姓名: | 电话: | 邮箱: |
| 报告主体简介 | | | |
| 1. 单位简介 (至少包括:成立时间、所有权状况、法人代表、组织机构示意图和厂区平面分布示意图) | | | |
| 2. 主营产品 (至少包括:主营产品的名称及产品代码) | | | |
| 3. 主营产品及生产工艺 (至少包括:每种产品的生产工艺流程示意图及工艺流程描述,并在图中标明碳排放设施,对于涉及化学反应的工艺,需写明化学反应方程式) | | | |

| | | | | | |
|------------------------------------|--------|----------|--------------------------|--------------|--|
| C 核算边界和主要排放设施描述 | | | | | |
| 4. 报告主体法人边界的核算和报告范围描述 ¹ | | | | | |
| 5. 主要排放设施 ² | | | | | |
| 5.1 与化石燃料燃烧排放相关的排放设施 | | | | | |
| 编号 | 排放设施名称 | 排放设施安装位置 | 排放过程及温室气体种类 ³ | 是否纳入排放配额管控范围 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 5.2 与过程排放相关的排放设施 | | | | | |
| 编号 | 排放设施名称 | 排放设施安装位置 | 排放过程及温室气体种类 ⁴ | 是否纳入排放配额管控范围 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 5.3 主要耗电的设施 ⁵ | | | | | |
| 编号 | 设施名称 | 设施安装位置 | | 是否纳入排放配额管控范围 | |
| | | | | | |
| | | | | | |

¹ 按行业核算方法和报告要求中的“核算边界”章节的要求具体描述。

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

³ 例如燃煤过程产生的碳排放。

⁴ 例如陶瓷烧成工序中产生的碳排放。

⁵ 该类设施,特别是耗电设施,只需填写主要设施即可,例如耗电量较小的照明设施可不填写。

| D 活动数据和排放因子的确定方式 | | | | | | | | |
|----------------------------|----|---|-----------------------|----------|------|--------|-------------|----------|
| D-1 化石燃料燃烧排放活动数据和排放因子的确定方式 | | | | | | | | |
| 燃料种类 | 单位 | 数据的计算方法及获取方式 ⁶ 选取以下获取方式： • 实测值(如是,请具体填报时,采用在表下加备注的方式写明具体方法和标准)； • 缺省值(如是,请填写具体数值)； • 相关方结算凭证(如是,请具体填报时,采用在表下加备注的方式填写如何确保供应商数据质量)； • 其他方式(如是,请具体填报时,采用在表下加备注的方式详细描述) | 测量设备(适用于数据获取方式来源于实测值) | | | | | 数据获取负责部门 |
| | | | 监测设备及型号 | 监测设备安装位置 | 监测频次 | 监测设备精度 | 规定的监测设备校准频次 | |
| 化石燃料种类 A ⁷ | | | | | | | | |
| 消耗量 | | | | | | | | |
| 低位发热值 | | | | | | | | |
| 单位热值含碳量 | | | | | | | | |
| 含碳量 | | | | | | | | |
| 碳氧化率 | % | | | | | | | |
| 化石燃料种类 B | | | | | | | | |
| 消耗量 | | | | | | | | |
| 低位发热值 | | | | | | | | |
| 单位热值含碳量 | | | | | | | | |
| 含碳量 | | | | | | | | |
| 碳氧化率 | % | | | | | | | |
| 化石燃料种类 C | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

⁶ 如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出,需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

⁷ 填报时请列明具体的燃料名称,同一燃料品种仅填报一次;如果有多个设施消耗同一种燃料,请在“数据的计算方法及获取方式”中对“消耗量”“低位发热量”“单位热值含碳量”“含碳量”“碳氧化率”等参数进行详细描述,不同设施的同一燃料相关信息应分别列明。

| D-2 过程排放活动数据和排放因子的确定方式 (行业核算标准中,除化石燃料燃烧以及购入的电力和热力产生的CO ₂ 排放外,其他排放均列入此表) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|---------------------------|---------------------------|------|------|------|-----------------------|------|------|------|--------|------------|----------|--|
| 过程参数 | 参数描述 | 单位 | 数据的计算方法及获取方式 ⁸ | | | | 测量设备(适用于数据获取方式来源于实测值) | | | | 数据记录频次 | 数据缺失时的处理方式 | 数据获取负责部门 | |
| | | | 选取以下获取方式: | 监测设备 | 监测设备 | 监测设备 | 监测设备 | 监测设备 | 监测设备 | 监测设备 | | | | |
| 参数 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 参数 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 参数 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 过程排放:(按照相应行业核算方法与报告要求标准中核算方法的排放种类填写) | | | | | | | | | | | | | | |
| D-3 购入和输出电力活动数据和排放因子的确定方式 | | | | | | | | | | | | | | |
| 过程参数 | 参数描述 | 单位 | 数据的计算方法及获取方式 ⁹ | | | | 测量设备(适用于数据获取方式来源于实测值) | | | | 数据记录频次 | 数据缺失时的处理方式 | 数据获取负责部门 | |
| | | | 选取以下获取方式: | 监测设备 | 监测设备 | 监测设备 | 监测设备 | 监测设备 | 监测设备 | 监测设备 | | | | |
| 购入电量 | | MW·h | | | | | | | | | | | | |
| 输出电量 | | MW·h | | | | | | | | | | | | |
| 全国电网年平均供电排放因子 | | tCO ₂ / (MW·h) | | | | | | | | | | | | |

8.9 如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出,需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

| D-4 购入和输出热力活动数据和排放因子的确定方式 | | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|--|-----------------------|----------|------|--------|------------|----------|
| 过程参数 | 单位 | 数据的计算方法及获取方式 ¹⁰ <ul style="list-style-type: none"> • 选取以下获取方式； • 实测值(如是,请具体填报时,采用在表下加备注的方式写明具体方法和标准); • 缺省值(如是,请填写具体数值); • 相关方结算凭证(如是,请具体填报时,采用在表下加备注的方式填写如何确保供应商数据质量); • 其他方式(如是,请具体填报时,采用在表下加备注的方式详细描述) | 测量设备(适用于数据获取方式来源于实测值) | | | | 数据缺失时的处理方式 | 数据获取负责部门 |
| | | | 监测设备及型号 | 监测设备安装位置 | 监测频次 | 监测设备精度 | | |
| 购入热力 | GJ | | | | | | | |
| 输出热力 | GJ | | | | | | | |
| 热力排放因子 | tCO ₂ /GJ | | | | | | | |



¹⁰ 如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出,需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

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



参 考 文 献

- [1] GB/T 2589 综合能耗计算通则
- [2] GB/T 21252—2013 建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额
- [3] GB/T 23459—2009 陶瓷工业窑炉热平衡、热效率测定与计算方法
- [4] GB 25464—2010 陶瓷工业污染排放标准
- [5] GB/T 27969—2011 建筑卫生陶瓷单位产品能耗评价体系和监测方法
- [6] GB/T 32201 气体流量计
- [7] 国家统计局能源统计司.中国能源统计年鉴 2021[M].北京:中国统计出版社,2022
- [8] 2006年 IPCC 国家温室气体清单指南及 2019 修订版,政府间气候变化专门委员会(IPCC)
- [9] 省级温室气体清单编制指南(试行),国家发展和改革委员会办公厅
- [10] 国家发展和改革委员会应对气候变化司.2005 中国温室气体清单研究[M].北京:中国环境出版社,2014
- [11] ISO 14064-1 Greenhouse gases—Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals
-

