

**湖北省工业企业
温室气体排放监测、量化和报告指南
(试行)**

目 录

1.目的	1
2.范围	1
3.术语和定义	1
4.原则	2
5.边界	2
6.监测	2
7.量化	4
8.报告	6
9.数据品质分析	6
10.信息保存	7
11.生物质的使用	7
12.清单和报告的质量管理	7
附件1	
湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南	8
附件2	
电力生产企业温室气体排放量化指南	15
附件3	
玻璃行业温室气体排放量化指南	19
附件4	
电解铝行业温室气体排放量化指南	23
附件5	
电石行业温室气体排放量化指南	27
附件6	
造纸行业温室气体排放量化指南	32

附件7	
汽车制造行业温室气体排放量化指南·····	37
附件8	
钢铁制造行业温室气体排放量化指南·····	41
附件9	
铁合金生产行业温室气体排放量化指南·····	46
附件10	
合成氨相关化工产品生产过程中的 温室气体排放量化指南 ·····	51
附件11	
水泥行业温室气体排放量化指南·····	56
附件12	
石油加工企业温室气体排放量化指南·····	62
附录1 监测计划模板 ·····	70
附录2 温室气体排放报告模板 ·····	75

1. 目的

本文件规定了在湖北省碳排放权交易制度下,工业企业温室气体排放监测、量化与报告的原则和方法。

本文件用于指导纳入湖北省碳排放配额管理的企业和纳入湖北省碳排放报告制度的企业监测、量化和报告温室气体排放,以及管理相关数据和活动。

2. 范围

本文件适用于在湖北省内进行工业生产活动的企业,并提供了典型行业/产品温室气体排放监测、量化与报告要求,详见附件1——附件12。

3. 术语和定义

3.1 温室气体(GHG)

本文件中仅指二氧化碳。

3.2 排放源

向大气排放温室气体的物理单元或过程。

3.3 直接温室气体排放

企业拥有或控制的排放源的温室气体排放。

3.4 能源间接温室气体排放

企业所消耗的外购电力的生产而造成的温室气体排放。

3.5 燃烧排放

燃料与氧气在放热反应的过程中所产生的温室气体排放。

3.6 工艺过程排放

除能源燃烧排放以外的由生产活动产生的温室气体排放。

3.7 监测方法

企业所使用的用于确定排放量的全部方法。

3.8 监测计划

监测某一个/组排放源的一套具体、完整且易懂的监测方法文件,包括数据采集、数据处理以及质量控制系统。

3.9 微量排放源

每年总排放低于1000吨二氧化碳当量的排放源,且不超过企业年度总排放量的2%。

3.10 主要排放源

除“微量排放源”以外的其他排放源。

3.11 生物质

来源于植物、动物和微生物的非化石可降解有机物,包括农业、林业以及相关产业的产品、副产品、废弃物;工业和市政垃圾中可降解的非化石有机成分;从可降解的非化石有机材料中分解出来的气体和液体。

3.12 源流

在消耗或生产过程中可以产生温室气体排放的燃料、原料或产品。

4. 原则

为确保工业企业温室气体排放监测、量化与报告的准确有效,应坚持以下原则:

- 1) 完整性:组织边界内与排放源和源流相关的数据必须完整。
- 2) 一致性:所使用的监测方法、量化方法和数据始终一致,以便能够进行有意义的比较。
- 3) 透明性:所有活动水平数据、排放因子、氧化因子和转换因子等数据资料,其采集、编制、计算和记录过程应保持透明,从而使数据可获得、可追溯、可核查。
- 4) 真实性:企业应识别和减少不确定性因素,使量化的排放结果接近真实排放量。
- 5) 准确性:数据必须准确,确保排放量的计算和监测能够实现最高可达到的准确度。

5. 边界

5.1 组织边界

本文件只考虑纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的企业。

5.2 运行边界

监测、量化与报告的范围覆盖企业组织边界在湖北省行政区域内进行生产活动的所有与燃料燃烧和工艺过程有关的直接温室气体排放和能源间接温室气体排放。

直接温室气体排放包括固定设施燃烧排放、服务于生产的移动源产生的排放和工艺过程温室气体排放,其中,固定设施燃烧排放、服务于生产的移动源产生的排放统称为能源直接温室气体排放。

能源间接温室气体排放只计算外购电力生产时产生的排放,不考虑外购蒸汽和热产生的排放。

本文件不考虑灭火器等逸散类排放和非生产用移动源产生的排放。

6. 监测

6.1 监测计划

企业应在监测期上一年的9月最后一个工作日前,按照本文件提供的监测计划模板(参见附录1)编写监测计划。监测计划应经第三方核查机构审定并报主管机构备案,企业应确保监测计划遵循本文件的要求。当不满足时,第三方核查机构可以要求企业调整监测计划。

监测计划应至少包括以下内容:

- 1)责任人及联系方式;
- 2)企业组织边界和运行边界的描述,包括所识别的设施、排放源和源流的数量、规模、种类等信息;
- 3)排放设施及排放源的监测方法;
- 4)量化方法的说明;
- 5)参数的说明;
- 6)监测设备的配置、安装位置、精度、校准频率和计量状况的描述;
- 7)企业对数据采集、处理、控制程序进行说明;
- 8)若监测过程中,出现设备故障或其他因素导致某段时间内监测数据缺失的处理办法;
- 9)若个别排放源无法按照本文件实施监测,提供详细的监测方案同时提供数据品质分析结果。

6.2 监测计划的偏离

如在监测期的某一段时间内发生与监测不能按计划执行的潜在趋势或事实,企业应在核查前填写监测计划偏离的申请,并经第三方核查机构审定报省碳排放权交易主管部门批准,内容包括:

- 1)出现偏离的时间段;
- 2)偏离的原因;
- 3)偏离的内容;
- 4)是否对整体的数据品质产生了影响;
- 5)是否依然满足本指南的要求。

6.3 监测计划的更新

如在监测期间由于设施调整等原因导致监测计划不再适宜的情况,企业应在核查前填写监测计划更新的申请,并经第三方核查机构审定后报省碳排放权交易主管部门批准,内容包括:

- 1)更新的原因;
- 2)更新的内容;
- 3)是否对整体的数据品质产生了影响;
- 4)是否依然满足本指南的要求。

7. 量化

7.1 基于计算的量化方法

基于计算的量化方法分为排放因子法和物料平衡法两类。

7.1.1 排放因子法

排放因子法是指以监测系统中获得的活动水平数据、实验室分析测得的参数或国际国内有关技术文件规定的排放因子为基础确定温室气体排放量的方法。排放因子法应以以下公式为基础:

排放量=活动水平数据×排放因子

a)燃料燃烧产生的排放量

燃料燃烧的活动水平数据可用质量、体积或热量(单位:t、Nm³或TJ)来表示,燃料燃烧的排放系数应以tCO₂/t、tCO₂/Nm³或tCO₂/TJ为单位来表示。当燃料未完全燃烧时,氧化比例以氧化因子表示。当分行业指南中没有具体说明的,可取默认值1。

其计算公式为:

排放量=燃料量[t 或 Nm³]×净热值[TJ/t 或 TJ/Nm³]×排放因子[tCO₂/TJ]×氧化因子

b)工艺过程产生的排放量

生产过程中的活动水平数据应以材料消耗量或产量为基础,以t 或 Nm³为单位来表示。排放因子应以tCO₂/t 或 tCO₂/Nm³来表示。当原材料中只有部分碳转化为二氧化碳时,转换比例以转化因子来表示。当分行业指南中没有具体说明的,可取默认值1。

其计算公式为:

排放量=活动水平数据[t 或 Nm³]×排放因子[tCO₂/t 或 tCO₂/Nm³]×转化因子

c)能源间接温室气体排放量

能源间接温室气体排放的活动水平数据应以电力消耗量为基础,以MWh为单位表示。排放因子以最新的中国区域电网基准线排放因子OM值为准。其计算公式为:

排放量=活动水平数据[MWh]×排放因子[tCO₂/MWh]

7.1.2 物料平衡法

采用物料平衡方法时,企业可根据本文件附件中规定的方法,用进入或离开物料平

衡边界的物质相关活动水平数据乘以物质的含碳量,再乘以 44/12 tCO₂/tC 来计算物料平衡中包括的各源流所对应的二氧化碳量。

其计算公式为:

$$\text{排放量} = [\text{活动水平数据(输入)} \times \text{输入物含碳量} - \text{活动水平数据(输出)} \times \text{输出物含碳量}] \times 44/12 \text{ tCO}_2/\text{tC}$$

在物料平衡法计算中,排放到大气中的 CO 应看作相当摩尔量的 CO₂ 排放。

7.2 基于测量的量化方法

基于测量的量化方法是指通过连续排放测量系统(CEMS)对烟气中温室气体浓度和流量进行测量并确定温室气体排放量的方法。企业可依实际情况选择计算法或测量法。

7.3 参数选取

活动水平数据包括原料量、燃料消耗量、产品产量、库存量、输入实物量、输出实物量等方面的信息,可根据贸易结算发票、生产记录、在线计量数据、出入库记录等方式来确定活动水平数据。

附件中列出各类能源品种的净热值、排放因子,各类燃烧设施的氧化因子、工业设施的排放因子和转化因子的参考值。排放因子可通过实测得出或引用本文件提供的参考值,优先选取实测值。排放因子的选取要确保最终量化数据的品质满足《温室气体(GHG)排放量化、核查、报告和改进的实施指南》(DB42/T 727-2011)中的要求。

企业如果用实测值,应根据本文件的要求,通过具备资质的实验室分析确定用于排放量计算的净热值、氧化因子及其他参数的相应值,并在碳排放报告中进行说明。

实验室分析的最低频次要求见表 1。若企业的分析频率不符合本文件规定,按保守性原则,取最大值。

表 1 最低分析频率

燃料/物质	最低分析频率	分析内容	实验室认可要求
燃煤工业锅炉	每年至少一次	碳氧化率	是
天然气、液化石油气	至少每月一次	含碳量	否,每年至少4次认可实验室分析
工艺气体、其它煤气(炼油厂混合气体、焦炉煤气、高炉煤气和转炉煤气等)	至少每批次一次	含碳量	否,每年至少6次认可实验室分析
燃料油	每20000吨且至少每年6次	净热值	是

燃料/物质	最低分析频率	分析内容	实验室认可要求
煤炭、焦炭、石油焦等	每 20000 吨且至少每年 6 次	净热值/氧化因子	是
碳酸盐矿物(如石灰石和白云石)	每 50000 吨且至少每年 4 次	含碳量	是
物料平衡法中的其他输入流和输出流,如废钢铁、生铁等	每 20000 吨且至少每年 4 次	含碳量	是
其他物质	取决于物质的类型及特性,每 50000 吨 CO ₂ 对应的物质数量且至少每年 4 次	含碳量或净热值	是

8. 报告

碳排放报告应涵盖监测期内一个日历年的排放。

企业应按照本文件提供的碳排放报告模板(参见附录 2)于每年 2 月最后一个工作日前提提交符合要求的碳排放报告。

碳排放报告应至少包括以下信息:

- 1) 企业信息;
- 2) 监测计划的批准情况和与监测计划的符合性;
- 3) 对所有排放源、选定的量化方法和选定的参数来源进行描述,包括活动水平数据、排放因子、热值、以及氧化/转换因子的来源。若参数发生临时性或永久性变更,说明变更原因和起始日期;
- 4) 计算清单及结果;
- 5) 设备的检定或校准是否符合国家和湖北省的相关要求,并对报告期内所有与碳排放报告相关的设备变更进行说明。

企业可选用纸质版或电子版形式报告,排放报告中计算过程保留小数点后 4 位,直接温室气体排放量和能源间接温室气体排放量保留小数点后 1 位,最终总排放总量应为整数吨数。

9. 数据品质分析

企业应通过质量保证和控制程序,在其温室气体排放监测、量化和报告中管理并提高数据品质。

数据品质分析根据《温室气体(GHG)排放量化、核查、报告和改进的实施指南(试行)》(DB42/T 727-2011)的要求,数据品质等级分为 5 级,第一等级数据可以直接被采信。第二、三等级的数据应遵循保守性原则,并补充提供验证材料。第四级、第五级的数据不

予采纳。

10. 信息保存

企业应根据本文件的要求,归档及保存所有与排放相关的监测数据和信息,且所记录的监测数据应提供给第三方核查机构,便于第三方核查机构对企业提交的年度碳排放报告进行核查。资料的保存期限为5年(从监测期结束时开始计时)。

这些文件包括:

- 1)支持性文件,如活动水平数据、排放因子、氧化因子、转换因子来源等;
- 2)监测计划的批准和偏离或更新文件;
- 3)监测设备检定和校准的相关文件;
- 4)监测计划和碳排放报告;
- 5)核查报告。

11. 生物质的使用

由于生物质的燃烧被认为是碳中和的,其产生的二氧化碳不计算在内。对于同时含有化石和生物碳的燃料或材料,应根据材料的总含碳量中化石碳的比例计算。这种计算应是透明的,并应按照本文件第十部分的规定和程序做文件记录。

如果相关燃料或材料总量中的非生物质部分少于3%,则燃料或原料被视为纯生物质。

测定原料或燃料中生物质部分的具体程序,须在监测计划中描述。

用于测定生物质含量的实验室必须具备相应的认可资质,生物质部分的抽样方法必须符合国家的相关要求。

12. 清单和报告的质量管理

工业企业应建立温室气体排放清单和报告的管理体系,保证温室气体量化工作能够有效稳定运行,主要包括:

- 1)建立工业企业温室气体管理工作小组,明确相关人员的职责;
- 2)制定温室气体管理工作计划,记录实施过程;
- 3)明确量化方法和排放因子的选择要求,记录相关信息,制定生产活动或监测数据发生异常时的应对措施;
- 4)建立全面的数据采集系统,建立数据的收集和获取方式相应规则,确保数据质量;
- 5)建立文档保管程序,保存、维护有关温室气体清单设计、编制、报告和活动水平证据的文档。

附件 1

湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南

1 范围

本文件规定了湖北省工业企业温室气体排放的监测和量化方法。

本文件主要用于指导纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的企业开展温室气体排放的监测与量化。

典型行业/产品的温室气体排放监测和量化方法参见各适用文件。

2 组织边界

纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的企业。

3 运行边界

本文件所指的运行边界包括能源直接温室气体排放和能源间接温室气体排放。

能源直接温室气体排放包括企业生产过程中各种固定设施中化石燃料燃烧和用于生产的移动设施中化石燃料燃烧产生的排放,灭火器等逸散排放和非生产用移动源等产生的排放不在本文件考虑范围内。

能源间接温室气体排放仅包括外购电力所导致的温室气体排放。

4 排放源及源流

本文件中通用的排放源及源流可参见表 1。可依据企业实际生产工艺情况对排放源进行增减,但应在监测报告中给予说明。

表 1 通用排放源及源流

运行边界	设施/活动	排放源	计算过程涉及物料
能源直接温室气体排放	窑炉、锅炉、煅烧炉等固定源	化石燃料燃烧	煤炭、焦炭、柴油、燃料油、天然气等
	铲车、叉车、吊车等服务于生产的移动源	化石燃料燃烧	汽油、柴油、天然气
能源间接温室气体排放	生产车间、办公楼等与生产运行相关活动的用电	外购电消耗的化石燃料的燃烧	电

4.1 能源直接温室气体排放源

化石燃料充分燃烧产生的温室气体排放,包括:

- 1) 窑炉、锅炉、煅烧炉等固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放;
- 2) 服务于生产的移动源消耗的化石燃料。

4.2 工艺过程温室气体排放源

若涉及工艺排放,可参考类似的行业指南。

4.3 能源间接温室气体排放源

本文件中能源间接温室气体排放仅包括外购电力产生的CO₂排放。

5 量化方法

5.1 能源直接温室气体排放量化方法

5.1.1 固定燃烧源温室气体排放量化方法

对于固定设施中化石燃料燃烧造成的直接温室气体排放,可根据实际情况选用下列任一方法进行量化:

方法一:排放因子法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (AD_{\text{燃料}, i} \times EF_i \times \eta_i)$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$AD_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中燃料i的活动水平数据,TJ,活动水平数据=消耗化石燃料量[t或Nm³]×低位发热值[TJ/t或TJ/Nm³];

EF_i ——固定设施中化石燃料i燃烧的排放因子,t[CO₂]/TJ;

η_i ——燃料i燃烧设备的碳氧化因子。

方法二:物料平衡法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (Q_{\text{燃料}, i} \times C_{\text{燃料}, i} - Q_{\text{灰渣}, i} \times C_{\text{灰渣}, i}) \times \frac{44}{12}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料i的消耗量,t或Nm³;

$C_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料i的含碳量,t[C]/t或t[C]/Nm³,优先选用自测

值,如无自测值,按照表2中的缺省值¹计算得出;

¹缺省值:指热值、含碳量等参数的默认值,源于国际、国内一些参考资料

$Q_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后产生的灰渣量, t;

$C_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后灰渣*i*中的含碳量, t[C]/t[灰渣], 选用企业自测。

燃料的低位热值、排放因子、碳氧化率优先采用经主管机构认可的检验机构测定值, 如无法测定可采用表2和表3中推荐值。

表2 相关燃料低位发热值和CO₂排放因子

	种类	单位热值含碳量 tC/TJ	平均低位 发热量	单位	CO ₂ 排放因子 kgCO ₂ /TJ
固体 燃料	无烟煤	27.4 ¹	24180 ⁵	kJ/kg	100467
	烟煤	26.1 ¹	23180 ⁵	kJ/kg	95700
	褐煤	28 ¹	14080 ⁵	kJ/kg	102667
	洗精煤	25.4 ¹	26344 ²	kJ/kg	93133
	其他洗煤	25.4 ¹	10454 ⁴	kJ/kg	93133
	焦炭	29.5 ¹	28435 ²	kJ/kg	108167
	其它焦化产品	29.5 ¹	38099 ⁴	kJ/kg	108167
	炼焦煤	25.4 ¹	28200 ³	kJ/kg	93133
	石油焦	27.5 ¹	32500 ³	kJ/kg	100833
	型煤(棕色煤压块)	33.6 ¹	17584 ⁴	kJ/kg	123200
	煤矸石	0.25tC/t煤矸石 ⁴			
液体 燃料	原油	20.1 ¹	41816 ²	kJ/kg	73700
	燃料油	21.1 ¹	41816 ²	kJ/kg	77367
	汽油	18.9 ¹	43070 ²	kJ/kg	69300
	喷气煤油	19.5 ¹	43070 ²	kJ/kg	71500
	一般煤油	19.6 ¹	43070 ²	kJ/kg	71867
	柴油	20.2 ¹	42652 ²	kJ/kg	74067
	天然气液NGL	17.2 ¹	44200 ³	kJ/kg	63067
	液化天然气	15.3 ⁴	51498 ⁴	kJ/kg	56100
	液化石油气LPG	17.2 ¹	50179 ²	kJ/kg	63067
	石脑油(石油精)	20 ¹	44500 ³	kJ/kg	73333
	沥青	22 ¹	40200 ³	kJ/kg	80667
	润滑油	20 ¹	40200 ³	kJ/kg	73333
	其他石油产品	20 ¹	40200 ³	kJ/kg	73333
气体 燃料	天然气	15.3 ¹	38931 ²	kJ/kg	56100
	炼厂干气	18.2 ¹	46055 ²	kJ/kg	66733
	焦炉煤气	13.58 ¹	17981 ²	kJ/kg	49793
	高炉煤气	70.8 ³	3763 ²	kJ/kg	259600
	其他煤气	12.1 ⁴	20221.8 ⁴	kJ/kg	44367

表中1、2、3、4分别代表数据来源:1、《省级温室气体清单编制指南》(试行)表1.7;2、《综合能耗计算通则》(2009);3、《IPCC国家温室气体清单指南》(2006)默认值;4、World Resources Institute2011年出版的《能源消耗引起的温室气体排放计算工具指南》;5、《中国温室气体清单研究》(2007),表2-91页。上述热值、含碳量等参数优先选用自测值,如无自测值,按照上述缺省值进行核算和报告。

表3 典型燃烧设备的碳氧化因子

油品(原油、燃料油、柴油、煤油等)		98%
气体燃料(焦炉煤气、LPG、炼厂干气、天然气及其他气体)		99%
燃煤	发电锅炉	98%
	工业自备电厂锅炉	95%
	钢铁高炉	90%
	合成氨造气炉	96%
	水泥窑	99%
	居民生活、农业无烟煤锅炉	90%
	居民生活、农业烟煤锅炉	83%

注:典型燃烧设备的碳氧化率源于《省级温室气体清单编制指南》

5.1.2 移动源温室气体排放量化方法

移动源产生的排放按以下公式计算:

$$E_{CO_2, \text{移动源}} = Q_{\text{燃料}, i} \times EF_i$$

式中:

$E_{CO_2, \text{移动源}}$ ——用于生产的移动设施运行产生的CO₂排放;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——移动设施消耗燃料i的活动水平数据, TJ, 活动水平数据=消耗燃料量 [t 或 Nm³]× 低位发热值[TJ/t 或 TJ/Nm³];燃料热值参见表2;

EF_i ——移动源排放因子, tCO₂/TJ, 移动源排放因子见表4。

表4 移动源排放因子

燃料种类	排放因子(kgCO ₂ /TJ)	数据来源
汽油	73000	IPCC 2006
柴油	74800	IPCC 2006
液化/压缩天然气	58300	IPCC 2006

综上所述,能源直接温室气体排放总公式为:

$$E_{CO_2, \text{能源直接排放}} = E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} + E_{CO_2, \text{移动源}}$$

5.2 能源间接温室气体排放量化方法

能源间接温室气体排放仅考虑外购电力,因此能源间接温室气体排放 $E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$ 即等于 $E_{CO_2, \text{电力}}$,能源间接温室气体排放计算公式如下:

$$E_{CO_2, \text{能源间接排放}} = E_{CO_2, \text{电力}} = EG_{\text{电量}} \times EF_{\text{电力}}$$

式中,

$E_{CO_2, \text{电力}}$ ——外购电力产生 CO_2 排放量,t;

$EG_{\text{电量}}$ ——报告期内外购电量,MWh;

$EF_{\text{电力}}$ ——湖北省外购电力排放因子,t[CO_2]/MWh。以国家发布的当年华中区域电网基准线排放因子为准,表4提供了近年华中地区电网基准线排放因子。

表4 华中地区近年外购电排放因子

年份	排放因子	单位
2009	1.1255	t[CO_2]/MWh
2010	1.0871	t[CO_2]/MWh
2011	1.0297	t[CO_2]/MWh
2012	0.9944	t[CO_2]/MWh

数据来源:中国区域电网基准线排放因子。

5.3 排放总量

工业企业温室气体排放量化通用总量 E_{CO_2} 为:

$$E_{CO_2} = E_{CO_2, \text{能源直接排放}} + E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$$

5.4 废弃物焚烧处理

废弃物处理领域的重要源包括固体和液体废弃物在可控的焚化设施中焚烧产生的二氧化碳排放。焚烧的废弃物类型包括城市固体废弃物、危险废弃物、医疗废弃物和污水污泥,我国统计数据中危险废弃物包括了医疗废弃物。废弃物中所含的生物质材料(如纸张、食品和木材废弃物)燃烧产生的二氧化碳排放,是生物成因的排放,不计算。污泥中的矿物碳可忽略,也不计算。

本指南推荐的估算废弃物焚化和露天燃烧产生的二氧化碳排放量的估算公式为:

$$E_{CO_2} = \sum_i (IW_i \times CCW_i \times FCF_i \times EF_i \times \frac{44}{12})$$

式中,

E_{CO_2} ——废弃物焚烧处理的二氧化碳排放量(吨/年);

i ——分别表示城市固体废弃物、危险废弃物;

IW_i ——第*i*种类型废弃物的焚烧量(吨/年);

CCW_i ——第*i*种类型废弃物中的碳含量比例；

FCF_i ——第*i*种类型废弃物中矿物碳在碳总量中比例；

EF_i ——第*i*种类型废弃物焚烧炉的燃烧效率；

$\frac{44}{12}$ ——碳转换成二氧化碳的转换系数。

废弃物焚烧产生的二氧化碳排放计算所需排放因子可采用表5的推荐值。

表5 废弃物焚烧处理排放因子及来源

排放因子	简写	垃圾种类	推荐值	数据来源
废弃物碳含量	CCW_i	城市生活垃圾	20%	《省级温室气体清单编制指南》表5.5
		危险废弃物	1	
矿物碳在碳总量中的百分比	FCF_i	城市生活垃圾	39%	
		危险废弃物	90%	
燃烧效率	EF_i	城市生活垃圾	95%	
		危险废弃物	97%	

若企业涉及到废弃物焚烧处理,则要把废弃物焚烧产生的排放算入企业的总排放中。

6 科学计量单位

国际计量体系单位		
物理量	单位名称	符号
长度	米	m
质量	公斤	kg
时间	秒	s
热力学温度	开氏度	K
能量	焦耳	J
分数和倍数		
倍数	前缀	符号
10	deca	da
10^2	hecto	h
10^3	kilo	k
10^6	mega	M
10^9	giga	G
10^{12}	tera	T
10^{15}	peta	P
10^{18}	exa	E

国内计量单位、量和相关缩略语

℃ 摄氏度(0℃=大约273K)
 ppm 混合比(温室气体浓度度量单位):容量的百万分之几
 Nm³ 气体单位标准立方米
 柴油密度取 850kg/m³
 汽油密度取 775kg/m³
 1cal(卡)=4.1816J(焦)

7 参数的监测

企业监测参数表见表6、表7,具体监测计划模板可参见《湖北省工业企业温室气体排放监测和报告指南》。

表6 实测监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度和校验情况
QA / QC 要求	1、描述数据记录、维护和归档方法及所有数据和校准维护记录的保存期限; 2、详细描述监测设备安装位置、监测方法、监测频次和监测设备校验情况; 3、描述数据的交叉核对情况。

表7 默认监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
数值	

附件2

电力生产企业温室气体排放量化指南

1 范围

本文件规定了湖北省电力生产企业温室气体排放的监测和量化方法,包括以煤、油、气为原料发电的电力企业,也包括以化石燃料为主的混合燃料为原料发电的电力企业和具有自备电厂且是以化石燃料为原料发电的企业。

本文件主要用于指导纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的电力生产企业开展温室气体排放的监测与量化。

2 组织边界

纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的电力生产企业。

3 运行边界

本文件所指的运行边界包括直接温室气体排放和能源间接温室气体排放。

直接温室气体排放包括固定设施(如锅炉、点火/助燃装置)运行过程化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、服务于生产用移动设施运行过程产生的二氧化碳排放和脱硫产生的二氧化碳排放。灭火器等逸散排放和非生产用移动源等产生的排放不在本文件考虑范围内。

能源间接温室气体排放仅包括外购电力所导致的温室气体排放。

4 排放源与源流

电力生产企业排放源及源流可参见表1。可依据企业实际生产工艺情况对排放源进行增减,但应在监测报告中给予说明。

表1 电力生产企业排放源及源流

运行边界	设施/活动	排放源	计算过程涉及物料
能源直接温室气体排放	锅炉、锅炉点火/助燃装置	化石燃料燃烧	煤、天然气、城市煤气、燃油等
	服务生产用的移动源燃料消耗	汽油、柴油、天然气的消耗	汽油、柴油、天然气
工艺过程温室气体排放	脱硫设备	炉内钙基脱硫、烟气脱硫等	脱硫碳酸钙
能源间接温室气体排放	生产车间、办公楼等与生产运行相关活动的用电	外购电消耗的化石燃料的燃烧	电

4.1 能源直接温室气体排放源

除工艺排放外的其他化石燃料充分燃烧产生的CO₂排放,主要有:

- 1)锅炉中化石燃料燃烧产生的CO₂排放;
- 2)服务于生产的移动源消耗的化石燃料。

4.2 工艺过程温室气体排放源

钙基脱硫过程中炉内钙基脱硫、烟气脱硫等产生的CO₂排放。

4.3 能源间接温室气体排放源

本文件中能源间接温室气体排放仅包括外购电力产生的CO₂排放。

5 量化方法

5.1 能源直接温室气体排放量化方法

5.1.1 固定燃烧源温室气体排放量化方法

对于固定设施中化石燃料燃烧造成的直接温室气体排放,可根据实际情况选用下列任一方法进行量化:

方法一:排放因子法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (AD_{\text{燃料}, i} \times EF_i \times \eta_i)$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放, t;

$AD_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中燃料*i*的活动水平数据, TJ, 活动水平数据=消耗化石燃料量[t 或 Nm³]×低位发热值[TJ/t 或 TJ/Nm³];

EF_i ——固定设施中化石燃料*i*燃烧的排放因子, t[CO₂]/TJ;

η_i ——燃料*i*燃烧设备的碳氧化因子。

方法二:物料平衡法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (Q_{\text{燃料}, i} \times C_{\text{燃料}, i} - Q_{\text{灰渣}, i} \times C_{\text{灰渣}, i}) \times \frac{44}{12}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放, t;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*的消耗量, t 或 Nm³;

$C_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*的含碳量, t[C]/t 或 t[C]/Nm³, 优先选用自测值, 如无自测值, 采用缺省值;

$Q_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后产生的灰渣量, t;

$C_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后灰渣*i*中的含碳量, t[C]/t[灰渣], 选用企业自测。

具体可参见附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.1.2 移动源温室气体排放量化方法

移动源产生的排放按以下公式计算:

$$E_{\text{CO}_2, \text{移动源}} = Q_{\text{燃料}, i} \times EF_i$$

式中:

$E_{\text{CO}_2, \text{移动源}}$ ——用于生产的移动设施运行产生的CO₂排放;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——移动设施消耗燃料*i*的活动水平数据, TJ, 活动水平数据=消耗燃料量[t 或 Nm³]×低位发热值[TJ/t 或 TJ/Nm³];

EF_i ——移动源排放因子, tCO₂/TJ。

具体可参见附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

综上所述, 能源直接温室气体排放总公式为:

$$E_{\text{CO}_2, \text{能源直接排放}} = E_{\text{CO}_2, \text{固定燃烧源}} + E_{\text{CO}_2, \text{移动源}}$$

5.2 工艺过程温室气体排放量化方法

电厂工艺过程温室气体排放指钙基脱硫过程中二氧化碳的排放。对于使用钙基脱硫剂进行脱硫的电力企业, 在石灰石脱硫过程中二氧化硫与石灰石中的碳酸盐物质(主要为碳酸钙和碳酸镁)发生化学反应, 生成石膏和二氧化碳, 脱硫过程CO₂排放量的量化公式:

$$E_{\text{CO}_2, \text{脱硫}} = E_{\text{CaCO}_3} + E_{\text{MgCO}_3} = Q_{\text{carb}} \times C_{\text{CaCO}_3} \times \frac{44}{100} + Q_{\text{carb}} \times C_{\text{MgCO}_3} \times \frac{44}{84}$$

式中:

$E_{\text{CO}_2, \text{脱硫}}$ ——碳酸盐脱硫过程产生的CO₂排放量, t;

E_{CaCO_3} ——碳酸钙引起的CO₂排放量, t;

E_{MgCO_3} ——碳酸镁引起的CO₂排放量, t;

Q_{carb} ——石灰石的消耗量, t;

C_{CaCO_3} ——石灰石中碳酸钙的平均百分比含量;

C_{MgCO_3} ——石灰石中碳酸镁的平均百分比含量。

5.3 能源间接温室气体排放量化方法

能源间接温室气体排放仅包括外购电力产生的排放,能源间接温室气体排放 $E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$ 的详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.4 排放总量

电力生产企业温室气体排放总量 E_{CO_2} 为:

$$E_{CO_2} = E_{CO_2, \text{能源直接排放}} + E_{CO_2, \text{脱硫}} + E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$$

6 参数监测

电力生产要对表2及表3中的数据进行监测,具体监测计划模板可参见《湖北省工业企业温室气体排放监测和报告指南》中的监测计划模板。

表2 电力生产企业实测监测参数

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度和校验情况
QA / QC 要求	1、描述数据记录、维护和归档方法及所有数据和校准维护记录的保存期限; 2、详细描述监测设备安装位置、监测方法、监测频次和监测设备校验情况; 3、描述数据的交叉核对情况。

表3 电力生产企业默认监测参数

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
数值	

附件3

玻璃行业温室气体排放量化指南

1 范围

本文件规定了湖北省玻璃生产企业温室气体排放监测和量化方法。

本文件主要用于指导纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的玻璃生产企业开展温室气体排放的监测与量化。

2 组织边界

纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的玻璃生产企业。

3 运行边界

本文件所指运行边界包括与玻璃生产运行有关的能源直接温室气体排放源(包括固定燃烧源和服务于生产的移动源排放)、工艺过程温室气体排放源(如:原料熔化)和外购电力产生的能源间接温室气体排放源,不包括灭火器等逸散排放、非生产用移动源排放和外购蒸汽产生的排放。

4 排放源及源流

玻璃行业的基本生产过程包括配料、熔制、成形、退火、切割、包装等工序,本文件所涉及的温室气体排放主要包括:化石燃料燃烧、碱及碳酸盐类原料熔化分解及外购电力排放,主要排放源见表1,企业可根据实际情况对边界内排放源进行量化。

表1 玻璃企业主要排放源表

运行边界	设施/活动	排放源	计算过程涉及物料
能源直接温室气体排放	窑炉燃烧	窑炉燃烧活动中化石燃料的燃烧	煤、天然气、柴油、汽油、石油焦粉(焦炭)、热煤气等
	服务于生产的移动源	移动源消耗的化石燃料燃烧	汽油、柴油、天然气
工艺过程温室气体排放	碱及碳酸盐类原料熔化分解	原料熔化活动中碱及碳酸盐类原料的分解	白云石、石灰石、方解石、纯碱等
能源间接温室气体排放	生产车间、办公楼等生产运行相关活动的用电	外购电消耗的化石燃料的燃烧	电

4.1 能源直接温室气体排放源

除工艺排放外的其他化石燃料充分燃烧产生的CO₂排放,如窑炉燃烧过程排放和服务于生产的移动源排放。

4.2 工艺过程温室气体排放源

碱及碳酸盐类原料熔化分解过程,CO₂的排放主要源于含碳物质的输入,包括:白云石、石灰石、方解石、纯碱及其他碳酸盐原料等。

4.3 能源间接温室气体排放源

本文件中能源间接温室气体排放包括由外购电力产生的CO₂排放。

5 量化方法

5.1 能源直接温室气体排放量化方法

5.1.1 固定燃烧源温室气体排放量化方法

主要包括蒸汽锅炉中煤的燃烧产生的排放,对于化石燃料燃烧产生的直接温室气体排放,可根据实际情况选用下列任一方法进行量化:

方法一:排放因子法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (AD_{\text{燃料}, i} \times EF_i \times \eta_i)$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$AD_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中燃料i的活动水平数据,TJ,活动水平数据=消耗化石燃料量[t或Nm³]×低位发热值[TJ/t或TJ/Nm³];

EF_i ——固定设施中化石燃料i燃烧的排放因子,t[CO₂]/TJ;

η_i ——燃料i燃烧的氧化因子。

方法二:物料平衡法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (Q_{\text{燃料}, i} \times C_{\text{燃料}, i} - Q_{\text{灰渣}, i} \times C_{\text{灰渣}, i}) \times \frac{44}{12}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料i的消耗量,t或Nm³;

$C_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施消耗的化石燃料i的含碳量,t[C]/t或t[C]/Nm³;

$Q_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料i燃烧后产生的灰渣量,t;

$C_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料i燃烧后灰渣i中的含碳量,t[C]/t[灰渣]。

燃料燃烧过程产生的排放量详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.1.2 移动源温室气体排放量化方法

服务于生产的移动源排放 $E_{CO_2, \text{移动源}}$ 可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

综上所述,能源直接温室气体排放总公式为:

$$E_{CO_2, \text{能源直接排放}} = E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} + E_{CO_2, \text{移动源}}$$

5.2 工艺过程温室气体排放量化方法

碱及碳酸盐类原料熔化分解过程公式:

$$E_{CO_2, \text{工艺过程排放}} = \sum (AD \times EF_i \times R_i \times F_i)$$

式中:

$E_{CO_2, \text{工艺过程排放}}$ ——玻璃生产过程 CO_2 排放量, t;

AD ——消耗的原料的质量, t;

R_i ——原料中碳酸盐 i 的质量分数;

EF_i ——特定碳酸盐 i 的排放系数, tCO_2/t 碳酸盐;

F_i ——碳酸盐 i 的煅烧比例, 若无法获得实测值, 可取 1。

常见的碳酸盐原材料的排放系数可参考表 2。

表 2 碳酸盐原料的排放系数

碳酸盐	排放系数[t CO ₂ /t 碳酸盐]
CaCO ₃	0.440
MgCO ₃	0.522
Na ₂ CO ₃	0.415

5.3 能源间接温室气体排放量化方法

能源间接温室气体排放 $E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$ 的详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.4 排放总量计算

$$E_{CO_2} = E_{CO_2, \text{能源直接排放}} + E_{CO_2, \text{工艺过程排放}} + E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$$

式中:

E_{CO_2} ——玻璃生产企业 CO_2 排放量。

6 参数的监测

企业监测参数表见表3、表4,具体监测计划模板可参见《湖北省工业企业温室气体排放监测和报告指南》。

表3 实测监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度和校验情况
QA / QC 要求	1、描述数据记录、维护和归档方法及所有数据和校准维护记录的保存期限 2、详细描述设备安装及监测方法、监测频次和设备校验情况 3、描述数据的交叉核对情况

表4 默认监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
数值	

电解铝行业温室气体排放量化指南

1 范围

本文件规定了湖北省电解铝生产企业温室气体排放监测和量化方法。

本文件主要用于指导纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的电解铝生产企业开展温室气体排放的监测与量化。

2 组织边界

纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的电解铝生产企业。

3 运行边界

本文件所指运行边界包括与电解铝生产运行有关的能源直接温室气体排放源、工艺过程温室气体排放源(如:电解铝反应中碳阳极消耗产生的CO₂排放)和外购电力产生的能源间接温室气体排放源,不包括灭火器等逸散排放、非生产用移动源排放和外购蒸汽产生的排放。

4 排放源及源流

电解铝行业的基本生产过程包括固体氧化铝溶解、电解、铸造、包装等工序,本文件所涉及的温室气体排放主要包括:碳阳极消耗及外购电力排放,主要排放源见表1,企业可根据实际情况对边界内排放源进行量化。

表1 电解铝企业主要排放源表

运行边界	设施/活动	排放源	计算过程设计物料
能源直接温室气体排放	化石燃料燃烧设备(如有)	化石燃料燃烧产生的CO ₂ 排放(如有)	煤、天然气、柴油、汽油等
	服务于生产的移动源	移动源消耗的化石燃料燃烧	汽油、柴油、天然气
工艺过程温室气体排放	电解铝槽	电解铝槽中碳阳极消耗	碳等
能源间接温室气体排放	生产车间、办公楼等生产运行相关活动的用电	外购电消耗的化石燃料的燃烧	电

4.1 能源直接温室气体排放

除工艺排放外的其他化石燃料充分燃烧产生的CO₂排放(如有)和服务于生产的移动源排放。

4.2 工艺过程温室气体排放

电解铝生产过程。CO₂的排放主要源于电解铝反应中,碳阳极消耗产生的CO₂排放。

4.3 能源间接温室气体排放

本文件中能源间接温室气体排放包括由外购电力产生的CO₂排放。

5 量化方法

5.1 能源直接温室气体排放量化方法

5.1.1 固定燃烧源温室气体排放量化方法

主要包括蒸汽锅炉中煤的燃烧产生的排放,对于化石燃料燃烧产生的直接温室气体排放,可根据实际情况选用下列任一方法进行量化:

方法一:排放因子法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (AD_{\text{燃料}, i} \times EF_i \times \eta_i)$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$AD_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中燃料i的活动水平数据,TJ,活动水平数据=消耗化石燃料量[t或Nm³]×低位发热值[TJ/t或TJ/Nm³];

EF_i ——固定设施中化石燃料i燃烧的排放因子,t[CO₂]/TJ;

η_i ——燃料i燃烧的氧化因子。

方法二:物料平衡法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (Q_{\text{燃料}, i} \times C_{\text{燃料}, i} - Q_{\text{灰渣}, i} \times C_{\text{灰渣}, i}) \times \frac{44}{12}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料i的消耗量,t或Nm³;

$C_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施消耗的化石燃料i的含碳量,t[C]/t或t[C]/Nm³;

$Q_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料i燃烧后产生的灰渣量,t;

$C_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料i燃烧后灰渣i中的含碳量,t[C]/t[灰渣]。

燃料燃烧过程产生的排放量详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体

排放量化通用指南》。

5.1.2 移动源温室气体排放量化方法

服务于生产的移动源排放 $E_{CO_2, \text{移动源}}$ 可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

综上所述,能源直接温室气体排放总公式为:

$$E_{CO_2, \text{能源直接排放}} = E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} + E_{CO_2, \text{移动源}}$$

5.2 工艺过程温室气体排放量化方法

鉴于湖北省原铝生产厂全部采用点式下料预焙槽技术(PFPB),电解铝槽中碳阳极消耗产生的CO₂排放计算采用如下公式和参数:

$$\text{公式: } E_{CO_2, \text{工艺过程排放}} = AD_{\text{电解铝}} \times EF_{\text{电解铝}}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{工艺过程排放}}$ ——电解铝生产过程产生的CO₂排放,t;

$AD_{\text{电解铝}}$ ——电解铝产品质量,t;

$EF_{\text{电解铝}}$ ——电解铝生产过程的排放系数,tCO₂/t Al。

电解铝生产过程排放因子可参考表2。

表2 电解铝生产过程排放系数

技术	排放系数[t CO ₂ /t Al]
下料预焙槽技术(PFPB)	1.6

5.3 能源间接温室气体排放量化方法

能源间接温室气体排放 $E_{CO_2, \text{能源直接排放}}$ 的详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.4 排放总量计算

$$E_{CO_2} = E_{CO_2, \text{能源直接排放}} + E_{CO_2, \text{工艺过程排放}} + E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$$

式中:

E_{CO_2} ——电解铝生产企业CO₂排放量。

6 参数的监测

企业监测参数表见表3、表4,具体监测计划模板可参见《湖北省工业企业温室气体

排放监测和报告指南》。

表3 实测监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度和校验情况
QA / QC 要求	1、描述数据记录、维护和归档方法及所有数据和校准维护记录的保存期限 2、详细描述设备安装及监测方法、监测频次和设备校验情况 3、描述数据的交叉核对情况

表4 默认监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
数值	

电石行业温室气体排放量化指南

1 范围

本文件规定了湖北省电石生产企业温室气体排放监测和量化方法。

本文件主要用于指导纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的电石生产企业开展温室气体排放的监测与量化。

2 组织边界

纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的电石生产企业。

3 运行边界

本文件所指运行边界包括与电石生产运行有关的能源直接温室气体排放源、工艺过程温室气体排放源(如:电炉加热反应)和外购电力产生的能源间接温室气体排放源,不包括灭火器等逸散排放、非生产用移动源排放和外购蒸汽产生的排放。

4 排放源及源流

电石行业的基本生产过程包括原料加工、配料、加热反应、冷却、破碎、包装等工序,本文件所涉及的温室气体排放主要包括:化石燃料燃烧、碳酸盐类原料熔化分解、原料加热反应排放及外购电力排放,主要排放源见表1,企业可根据实际情况对边界内排放源进行量化。

表1 电石企业主要排放源表

运行边界	设施/活动	排放源	计算过程涉及物料
能源直接温室气体排放	石灰窑炉燃烧	石灰窑炉燃烧活动中化石燃料的燃烧	煤、天然气、汽油、柴油、重油等
	服务于生产的移动源	移动源消耗的化石燃料燃烧	汽油、柴油、天然气
工艺过程温室气体排放	石灰窑炉	石灰窑炉中碳酸盐原料煅烧	石灰石等
	电炉	原料在加热反应活动中的还原反应	焦炭、无烟煤、石油焦等碳素原料
能源间接温室气体排放	生产车间、办公楼等生产运行相关活动的用电	外购电消耗的化石燃料的燃烧	电

4.1 能源直接温室气体排放源

除工艺排放外的其他化石燃料充分燃烧产生的CO₂排放,如石灰窑炉燃烧过程排放和服务于生产的移动源排放。

4.2 工艺过程温室气体排放源

4.2.1) 石灰生产过程。CO₂的排放主要源于石灰石等碳酸盐原料的输入。

4.2.2) 电石生产过程。CO₂的排放主要源于碳素原料如焦炭、无烟煤、石油焦等的还原反应。

4.3 能源间接温室气体排放源

本文件中能源间接温室气体排放包括由外购电力产生的CO₂排放。

5 量化方法

5.1 能源直接温室气体排放量化方法

5.1.1 固定燃烧源温室气体排放量化方法

主要包括蒸汽锅炉中煤的燃烧产生的排放,对于化石燃料燃烧产生的直接温室气体排放,可根据实际情况选用下列任一方法进行量化:

方法一:排放因子法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (AD_{\text{燃料}, i} \times EF_i \times \eta_i)$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$AD_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中燃料*i*的活动水平数据,TJ,活动水平数据=消耗化石燃料量[t或Nm³]×低位发热值[TJ/t或TJ/Nm³];

EF_i ——固定设施中化石燃料*i*燃烧的排放因子,t[CO₂]/TJ;

η_i ——燃料*i*燃烧的氧化因子。

方法二:物料平衡法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (Q_{\text{燃料}, i} \times C_{\text{燃料}, i} - Q_{\text{灰渣}, i} \times C_{\text{灰渣}, i}) \times \frac{44}{12}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*的消耗量,t或Nm³;

$C_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施消耗的化石燃料*i*的含碳量,t[C]/t或t[C]/Nm³;

$Q_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后产生的灰渣量,t;

$C_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后灰渣*i*中的含碳量, t[C]/t[灰渣]。

燃料燃烧过程产生的排放量详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.1.2 移动源温室气体排放量化方法

服务于生产的移动源排放 $E_{CO_2, \text{移动源}}$ 可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

综上所述,能源直接温室气体排放总公式为:

$$E_{CO_2, \text{能源直接排放}} = E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} + E_{CO_2, \text{移动源}}$$

5.2 工艺过程温室气体排放量化方法

5.2.1 生石灰生产过程

生石灰生产过程产生的CO₂排放量化方法有以下两种,企业根据实际情况选择使用。

方法一:基于原料的计算方法

$$E_{CO_2, \text{石灰生产}} = \sum (AD \times R_i \times EF_i \times F_i)$$

式中:

$E_{CO_2, \text{石灰生产}}$ ——石灰生产过程产生的CO₂排放, t;

AD ——消耗的原料的质量, t;

R_i ——原料中碳酸盐*i*的质量分数;

EF_i ——特定碳酸盐*i*的排放系数, tCO₂/t碳酸盐, 可参见表2。

表2 碳酸盐原料的排放系数

碳酸盐	排放系数[t CO ₂ /t 碳酸盐]
CaCO ₃	0.440
MgCO ₃	0.522
CaMg(CO ₃) ₂	0.477

方法二:基于生石灰产量的计算方法

$$E_{CO_2, \text{石灰生产}} = AD_{\text{石灰}} \times EF_{\text{石灰}}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{石灰生产}}$ ——生石灰生产过程中排放的CO₂, t

$AD_{\text{石灰}}$ ——电石厂生产的石灰量, t

$EF_{\text{石灰}}$ ——生石灰生产平均排放系数, tCO₂/t石灰

排放系数 $EF_{\text{石灰}}$ 计算公式如下:

$$EF_{\text{石灰}} = C_1 \times \frac{44}{56} + C_2 \times \frac{44}{40}$$

式中:

C_1 ——石灰中CaO百分比含量;

C_2 ——石灰中MgO百分比含量;

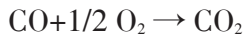
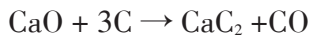
$\frac{44}{56}$ ——CaO与CO₂之间的转换系数;

$\frac{44}{40}$ ——MgO与CO₂之间的转换系数。

若企业无法提供石灰中CaO含量和MgO含量,可采用默认排放系数0.683tCO₂/t石灰。

5.2.2 电石生产过程

电石,又称碳化钙,分子式为CaC₂。基本反应式如下:



电石生产过程CO₂排放计算公式:

$$E_{\text{CO}_2, \text{电石生产}} = AD_{\text{电石}} \times EF_{\text{电石}}$$

式中:

$E_{\text{CO}_2, \text{电石生产}}$ ——电石生产过程CO₂排放量, t;

$AD_{\text{电石}}$ ——电石产量, t;

$EF_{\text{电石}}$ ——电石生产排放因子, tCO₂/t电石,取值为1.154 tCO₂/t电石,参考《省级温室气体清单编制指南》。

综上所述,工艺过程温室气体排放量公式:

$$E_{\text{CO}_2, \text{工艺过程排放}} = E_{\text{CO}_2, \text{石灰生产}} + E_{\text{CO}_2, \text{电石生产}}$$

式中:

$E_{\text{CO}_2, \text{工艺过程排放}}$ ——电石生产过程产生的CO₂排放, t。

5.3 能源间接温室气体排放量化方法

能源间接温室气体排放 $E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$ 公式为

$$E_{CO_2, \text{能源间接排放}} = E_{CO_2, \text{电力}}$$

能源间接温室气体排放的详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.4 排放总量计算

$$E_{CO_2} = E_{CO_2, \text{能源直接排放}} + E_{CO_2, \text{工艺过程排放}} + E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$$

式中：

E_{CO_2} ——电石生产企业 CO_2 排放量。

6 参数的监测

企业监测参数表见表3、表4,具体监测计划模板可参见《湖北省工业企业温室气体排放监测和报告指南》。

表3 实测监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度和校验情况
QA / QC 要求	1、描述数据记录、维护和归档方法及所有数据和校准维护记录的保存期限 2、详细描述设备安装及监测方法、监测频次和设备校验情况 3、描述数据的交叉核对情况

表4 默认监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
数值	

造纸行业温室气体排放量化指南

1 范围

本文件规定了湖北省造纸企业温室气体排放监测和量化方法。

本文件主要用于指导纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的造纸企业开展温室气体排放的监测与量化。

2 组织边界

纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的造纸生产企业。

3 运行边界

本文件所指运行边界包括与造纸生产运行有关的能源直接温室气体排放源、工艺过程温室气体排放源(如:辅料反应)和外购电力产生的能源间接温室气体排放源,不包括灭火器等逸散排放、非生产用移动源排放和外购蒸汽产生的排放。

4 排放源及源流

造纸行业的基本生产过程包括打浆、加添矿物质等辅料、抄纸等工序,本文件所涉及的温室气体排放主要包括:化石燃料燃烧、辅料反应及外购电力排放。主要排放源见表1,企业可根据实际情况对边界内排放源进行量化。

表1 造纸企业主要排放源表

运行边界	设施/活动	排放源	计算过程涉及物料
能源直接温室气体排放	石灰窑炉、煅烧炉、锅炉	石灰窑炉、煅烧炉、锅炉燃烧活动中化石燃料的燃烧	煤、天然气、汽油、柴油、重油等
	服务于生产的移动源	移动源消耗的化石燃料燃烧	汽油、柴油、天然气
工艺过程温室气体排放	石灰窑炉	石灰窑炉中碳酸盐原料煅烧	石灰石等
	制浆过程辅料反应	制浆过程碳酸盐辅料反应	石灰石等
能源间接温室气体排放	生产车间、办公楼等生产运行相关活动的用电	外购电消耗的化石燃料的燃烧	电

4.1 能源直接温室气体排放源

除工艺排放外的其他化石燃料充分燃烧产生的CO₂排放,如石灰窑炉、煅烧炉、锅炉燃烧过程排放和服务于生产的移动源排放。

4.2 工艺过程温室气体排放源

4.2.1) 石灰生产过程。CO₂的排放主要源于石灰石等碳酸盐原料的输入。

4.2.2) 造纸生产过程。CO₂的排放主要源于制浆过程碳酸盐类辅料反应时产生的排放。

4.3 能源间接温室气体排放源

本文件中能源间接温室气体排放包括由外购电力产生的CO₂排放。

5 量化方法

5.1 能源直接温室气体排放量化方法

5.1.1 固定燃烧源温室气体排放量化方法

主要包括蒸汽锅炉中煤的燃烧产生的排放,对于化石燃料燃烧产生的直接温室气体排放,可根据实际情况选用下列任一方法进行量化:

方法一:排放因子法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (AD_{\text{燃料}, i} \times EF_i \times \eta_i)$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$AD_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中燃料i的活动水平数据,TJ,活动水平数据=消耗化石燃料量[t或Nm³]×低位发热值[TJ/t或TJ/Nm³];

EF_i ——固定设施中化石燃料i燃烧的排放因子,t[CO₂]/TJ;

η_i ——燃料i燃烧的氧化因子。

方法二:物料平衡法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (Q_{\text{燃料}, i} \times C_{\text{燃料}, i} - Q_{\text{灰渣}, i} \times C_{\text{灰渣}, i}) \times \frac{44}{12}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料i的消耗量,t或Nm³;

$C_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施消耗的化石燃料i的含碳量,t[C]/t或t[C]/Nm³;

$Q_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后产生的灰渣量, t;

$C_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后灰渣*i*中的含碳量, t[C]/t[灰渣]。

燃料燃烧过程产生的排放量详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.1.2 移动源温室气体排放量化方法

服务于生产的移动源排放 $E_{\text{CO}_2, \text{移动源}}$ 可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

综上所述,能源直接温室气体排放总公式为:

$$E_{\text{CO}_2, \text{能源直接排放}} = E_{\text{CO}_2, \text{固定燃烧源}} + E_{\text{CO}_2, \text{移动源}}$$

5.2 工艺过程温室气体排放量化方法

5.2.1 生石灰生产过程

生石灰生产过程产生的CO₂排放量化方法有以下两种,企业根据实际情况选择使用:

方法一:基于原料的计算方法

$$E_{\text{CO}_2, \text{石灰生产}} = \sum (AD \times R_i \times EF_i \times F_i)$$

式中:

$E_{\text{CO}_2, \text{石灰生产}}$ ——石灰生产过程产生的CO₂排放, t;

AD ——消耗的原料的质量, t;

R_i ——原料中碳酸盐*i*的质量分数;

EF_i ——特定碳酸盐*i*的排放因子, tCO₂/t碳酸盐;

F_i ——碳酸盐*i*的煅烧比例,若无法获得实测值,可取1。

常见的碳酸盐原材料的排放系数可参考表2。

表2 碳酸盐原料的排放系数

碳酸盐	排放系数[t CO ₂ /t 碳酸盐]
CaCO ₃	0.440
MgCO ₃	0.522
CaMg(CO ₃) ₂	0.477

方法二:基于石灰产量的计算方法

$$E_{\text{CO}_2, \text{石灰}} = AD_{\text{石灰}} \times EF_{\text{石灰}}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{石灰}}$ ——石灰生产过程中排放的 CO_2 , t

$AD_{\text{石灰}}$ ——造纸厂生产的石灰量, t

$EF_{\text{石灰}}$ ——石灰生产平均排放系数, tCO_2/t 石灰

排放系数 $EF_{\text{石灰}}$ 计算公式如下:

$$EF_{\text{石灰}} = C_1 \times \frac{44}{56} + C_2 \times \frac{44}{40}$$

式中:

C_1 ——石灰中 CaO 百分比含量;

C_2 ——石灰中 MgO 百分比含量;

$\frac{44}{56}$ —— CaO 与 CO_2 之间的转换系数;

$\frac{44}{40}$ —— MgO 与 CO_2 之间的转换系数。

若企业无法提供石灰中 CaO 含量和 MgO 含量, 可采用默认排放系数 $0.683tCO_2/t$ 石灰。

5.2.2 碳酸盐类辅料反应过程

$$E_{CO_2, \text{辅料反应}} = \sum (AD \times R_i \times EF_i \times F_i)$$

式中:

$E_{CO_2, \text{辅料反应}}$ ——制浆过程中碳酸盐类辅料反应产生的 CO_2 排放, t;

AD ——消耗的辅料质量, t;

R_i ——辅料中碳酸盐 i 的质量分数;

EF_i ——特定碳酸盐 i 的排放系数, tCO_2/t 碳酸盐;

F_i ——碳酸盐 i 的煅烧比例, 若无法获得实测值, 可取 1。

常见的碳酸盐原材料的排放系数可参考表 3。

表 3 碳酸盐原料的排放系数

碳酸盐	排放系数[t CO_2 /t 碳酸盐]
$CaCO_3$	0.440
$MgCO_3$	0.522
Na_2CO_3	0.415

综上所述, 工艺过程温室气体排放量公式:

$$E_{CO_2, \text{工艺过程排放}} = E_{CO_2, \text{石灰生产}} + E_{CO_2, \text{辅料反应}}$$

式中：

$E_{CO_2, \text{工艺过程排放}}$ ——造纸生产过程产生的CO₂排放,t。

5.3 能源间接温室气体排放量化方法

能源间接温室气体排放 $E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$ 的详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.4 排放总量计算

$$E_{CO_2} = E_{CO_2, \text{能源直接排放}} + E_{CO_2, \text{工艺过程排放}} + E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$$

式中：

E_{CO_2} ——造纸企业CO₂排放量。

6 参数的监测

企业监测参数表见表3、表4,具体监测计划模板可参见《湖北省工业企业温室气体排放监测和报告指南》。

表3 实测监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度和校验情况
QA / QC 要求	1、描述数据记录、维护和归档方法及所有数据和校准维护记录的保存期限 2、详细描述设备安装及监测方法、监测频次和设备校验情况 3、描述数据的交叉核对情况

表4 默认监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
数值	

汽车制造行业温室气体排放量化指南

1 范围

本文件规定了湖北省汽车生产企业温室气体排放监测和量化方法。

本文件主要用于指导纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的汽车企业开展温室气体排放的监测与量化。

2 组织边界

纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的汽车生产企业。

3 运行边界

本文件运行边界包括与生产相关的能源直接温室气体排放、汽车生产工艺排放和外购电力产生的能源间接温室气体排放。

本文件主要针对配套的整车厂生产环节,不包括灭火器等逸散排放、非生产用移动源排放和外购蒸汽能源间接温室气体排放。

4 排放源及源流

整车生产过程工艺主要包括冲压、焊装、涂装、总装生产环节。典型汽车企业的碳排放计算边界如表1所示,排放源及工艺流程示意图见图1。

表1 一般汽车企业排放源及源流示例

运行边界	设施/活动	排放源	计算过程涉及物料
能源直接温室气体排放	涂装等生产工序	汽柴油和天然气的燃烧	汽油、柴油、天然气
	(厂内/厂外)试验、搬运等环节车辆的使用	试验、搬运过程中汽油、柴油的燃烧	汽油、柴油、天然气
工艺过程温室气体排放	CO ₂ 保护焊	CO ₂ 保护焊使用过程中CO ₂ 的释放	CO ₂
	乙炔焊	乙炔焊使用过程中乙炔的燃烧	乙炔
能源间接温室气体排放源	生产车间、办公楼等与生产运行相关活动的用电	外购电消耗的化石燃料的燃烧	电

注1:汽车企业在运行过程中的排放源及源流不包括喷漆催化燃烧室有机废气的燃烧带来VOC逸散排放。

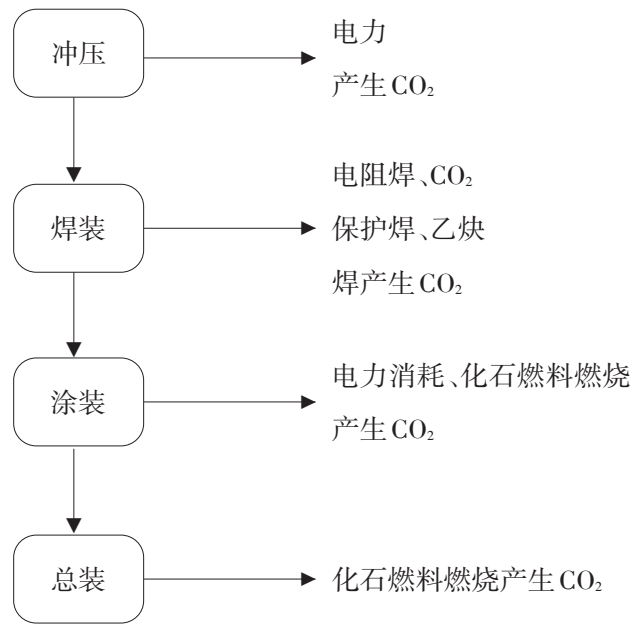


图1 一般汽车企业生产流程和排放源示例图

4.1 能源直接温室气体排放源

除工艺排放外的其他化石燃料燃烧产生的CO₂排放,如:

- 1)涂装等工艺过程中化石燃料的燃烧排放。
- 2)服务于生产的移动源在试验、搬运等过程中消耗化石燃料产生的排放。

4.2 工艺过程温室气体排放源

焊装等过程使用CO₂保护焊和乙炔焊产生的CO₂排放。

4.3 能源间接温室气体排放源

本文件中能源间接温室气体排放包括由外购电力产生的CO₂排放。

5 碳排放量化方法

5.1 能源直接温室气体排放量化方法

5.1.1 固定燃烧源温室气体排放量化方法

主要指涂装等工艺过程中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,对于化石燃料燃烧造成的直接温室气体排放,可根据实际情况选用下列任一方法进行量化。

方法一:排放因子法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum AD_{\text{燃料}, i} \times EF_i \times \eta_i$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$AD_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中燃料i的活动水平数据,TJ,活动水平数据=消耗化石

燃料量[t 或 Nm³] \times 低位发热值[TJ/t 或 TJ/Nm³];

EF_i ——固定设施中化石燃料*i*燃烧的排放因子, t[CO₂]/TJ;

η_i ——燃料*i*燃烧的氧化因子。

方法二:物料平衡法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (Q_{\text{燃料}, i} \times C_{\text{燃料}, i} - Q_{\text{灰渣}, i} \times C_{\text{灰渣}, i}) \times \frac{44}{12}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放, t;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*的消耗量, t 或 Nm³;

$C_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施消耗的化石燃料*i*的含碳量, t[C]/t 或 t[C]/Nm³;

$Q_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后产生的灰渣量, t;

$C_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后灰渣*i*中的含碳量, t[C]/t[灰渣]。

燃料燃烧过程产生的排放量详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.1.2 移动源温室气体排放量化方法

服务于生产的移动源排放 $E_{CO_2, \text{移动源}}$ 可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

综上所述,能源直接温室气体排放总公式为:

$$E_{CO_2, \text{能源直接排放}} = E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} + E_{CO_2, \text{移动源}}$$

5.2 工艺过程温室气体排放量化方法

5.2.1 CO₂保护焊使用过程

采用物料平衡法,基于所使用CO₂的量 $E_{CO_2, \text{保护焊}}$ 。

5.2.2 乙炔焊使用过程

采用物料平衡法,基于所使用乙炔的量。

乙炔焊使用过程涉及的化学反应式: $2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$

由化学式可知,乙炔的排放因子为: $3.385 [KgCO_2/KgC_2H_2]$ 。

乙炔保护焊使用过程CO₂排放量计算公式如下:

$$E_{CO_2, \text{乙炔焊}} = Q_{C_2H_2} \times EF_{CO_2, C_2H_2}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{乙炔焊}}$ ——使用乙炔而排放的CO₂, t;

$Q_{C_2H_2}$ ——乙炔的使用量, t;

EF_{CO_2, C_2H_2} ——乙炔的排放因子, t[CO₂]/t[C₂H₂];

综上所述, 工艺过程温室气体排放公式:

$$E_{CO_2, \text{工艺排放}} = E_{CO_2, \text{保护焊}} + E_{CO_2, \text{乙炔焊}}$$

5.3 能源间接温室气体排放量化方法

能源间接温室气体排放指外购电力产生的间接排放, 能源间接温室气体排放的详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.4 排放总量计算

$$E_{CO_2, \text{汽车}} = E_{CO_2, \text{能源直接排放}} + E_{CO_2, \text{工艺排放}} + E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{汽车}}$ ——汽车生产企业 CO₂ 排放总量, t.

6 参数的监测

汽车行业应按表4、表5中的要求对各参数进行监测, 具体监测计划模板可参见《湖北省工业企业温室气体排放监测和报告指南》。

表4 实测监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度、校准信息
QA / QC 要求	1、描述数据记录、维护和归档方法及所有数据和校准维护记录的保存期限 2、详细描述设备安装及监测方法、监测频次和设备校验情况 3、描述数据的交叉核对情况

表5 默认监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
数值	

钢铁制造行业温室气体排放量化指南

1 范围

本文件规定了湖北省钢铁企业温室气体的监测和量化方法。

本文件主要用于指导纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的钢铁企业开展温室气体排放的监测与量化。

2 组织边界

纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的钢铁生产企业。

3 运行边界

本文件所指运行边界包括与钢铁生产运行有关的直接温室气体排放源包括固定燃烧源、服务于生产的移动源和工艺过程温室气体排放源及能源间接温室气体排放源。灭火器等逸散排放和非生产用移动源等产生的排放不在本文件考虑范围内。

一般钢铁生产企业主要包括矿石采选、烧结、球团、制焦、炼铁、炼钢、连铸和压力加工等生产环节。辅助系统有原料处理、燃气制备、循环水系统、环境保护、煤气回收、熔剂制备和炉渣处理等,鉴于钢铁企业的设施和排放源较多,且能源排放和工艺排放界定模糊,所以本文件以全厂为计算边界,采用物料平衡法计算全厂的温室气体排放量。

能源间接温室气体排放仅包括外购电力所导致的温室气体排放。

4 排放源及源流

本文件所涉及的温室气体排放量的计算主要涉及:进入厂内的含碳物质、运出厂外的含碳物质及含碳物质的库存变量。一般钢铁企业排放源及源流示例参见表1,排放源及工艺流程示意图详见图1。

表1 一般钢铁企业排放源及源流示例

运行边界	设施/活动	排放源	计算过程涉及物料
直接温室气体排放	锅炉、加热炉以及烧结、焦化、炼铁、炼钢、连铸、轧钢等过程	全场含碳物质的输入,包括外购的煤、天然气、城市煤气、焦粉、熔剂、废钢铁、生铁、石墨电极的消耗	煤、天然气、城市煤气、焦粉、煤粉、焦炭、石墨电极、废钢铁、石灰石、白云石、生铁、粗钢、转炉煤气、高炉煤气、焦炉煤气等
	服务于生产的移动源	服务生产用的移动源燃料消耗	汽油、柴油、天然气

运行边界	设施/活动	排放源	计算过程涉及物料
能源间接温室气体排放	生产车间、办公楼等与生产运行相关活动用的外购电	外购电消耗的化石燃料的燃烧	电

4.1 直接温室气体排放源

本文件采用物料平衡法计算基于全厂的直接温室气体排放,因此直接温室气体排放源需考虑以下物料:

- 1)进入到厂内的所有外购的含碳原料,包括外购的煤/煤粉、天然气、城市煤气、焦炭/焦粉/焦丁、生铁、碳酸盐熔剂、废钢铁、石墨电极等;
- 2)出售的所有含碳产品,包括:生铁、粗钢、焦炭、焦炉煤气、高炉煤气、转炉煤气等;
- 3)含碳物质的库存变化,包括:自产的生铁、焦炭、煤气等含碳物质的库存变化;
- 4)服务于生产的移动设施,如铲车、叉车等消耗的化石燃料,包括汽油、柴油等。

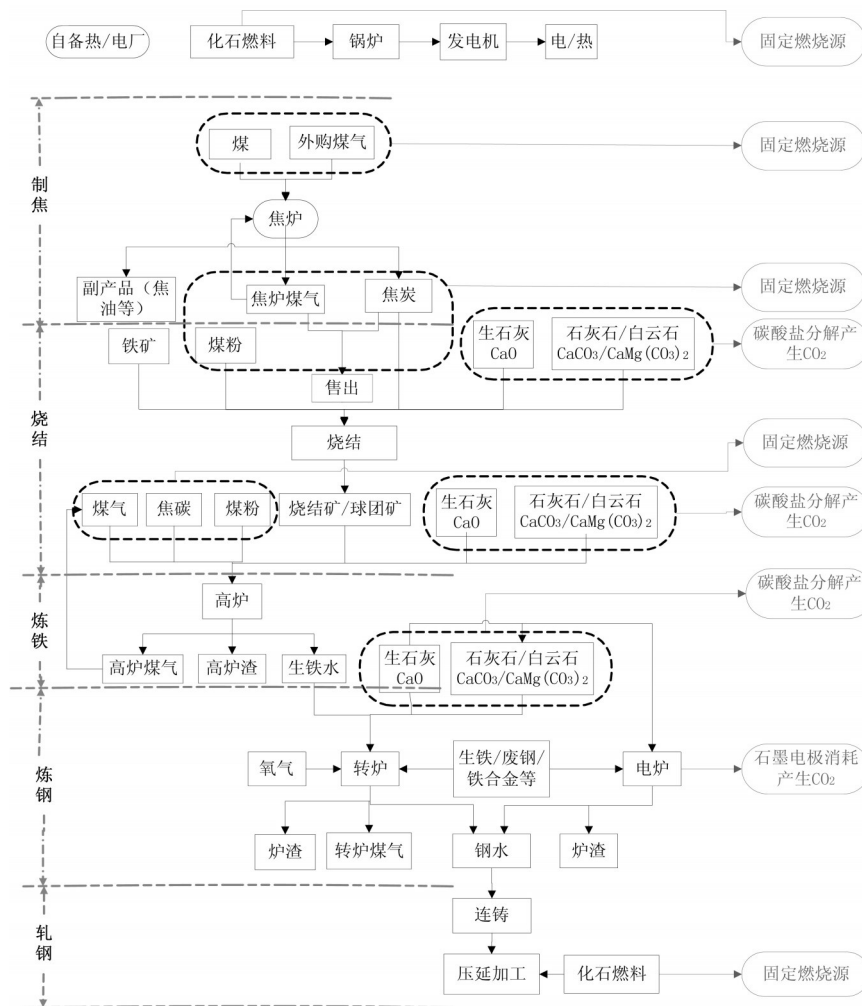


图1 一般钢铁企业生产工艺流程和排放源示例图

4.2 能源间接温室气体排放源

本文件中能源间接温室气体排放仅包括外购电力产生的CO₂排放。

5 量化方法

5.1 直接温室气体排放量化方法

由于钢铁行业的工艺流程复杂,如焦炉煤气、高炉煤气、转炉煤气等被回收利用,容易造成重复计算,所以对于整个炼钢厂直接温室气体排放采用基于全厂的物料平衡法,计算公式如下:

$$E_{CO_2, \text{直接排放}} = [\sum(M_{\text{输入}} \times C_{\text{输入}}) - \sum(M_{\text{输出}} \times C_{\text{输出}}) + \sum(M_{\text{库存变化}} \times C_{\text{库存}})] \times \frac{44}{12} + E_{CO_2, \text{移动源}}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{直接排放}}$ ——整个炼钢厂报告期内的直接温室气体排放, tCO₂;

$M_{\text{输入}}$ ——整个炼钢厂所有输入的含碳物质的量, T 或 Nm³, 包括外购的煤/煤粉、焦炭/焦粉/焦丁、天然气、煤气、生铁、废钢铁、石墨电极、碳酸盐熔剂等;

$C_{\text{输入}}$ ——整个炼钢厂所有输入的含碳物质的含碳量, t[C]/t[输入物料] 或 t[C]/Nm³ [输入物料];

$M_{\text{输出}}$ ——整个炼钢厂所有输出的含碳产品的量, t 或 Nm³, 包括生产的粗钢、外售的生铁、外售的焦炭、外售的煤气及其他外售的含碳物质等;

$C_{\text{输出}}$ ——整个炼钢厂所有输出的含碳产品的含碳量, t[C]/t[输出物料] 或 t[C]/Nm³ [输出物料];

$M_{\text{库存变化}}$ ——整个炼钢厂含碳物质的库存变化, 即年初库存减去年底库存量, t 或 Nm³;

$C_{\text{库存}}$ ——整个炼钢厂库存中的含碳物质的含碳量, t[C]/t[库存物质] 或 t[C]/Nm³ [库存物质];

$E_{CO_2, \text{移动源}}$ ——服务于生产的移动设施运行产生的CO₂排放, 具体可参见《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

含碳量: 优先采用企业自测值, 如无法自测则采用表2中的值, 并说明无法自测原因。

表2 钢铁生产和焦炭生产所用的特定材料含碳量

燃料类型	碳含量(kg C/kg或 kg C/m ³)	来源
无烟煤	0.66	湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南
烟煤	0.60	湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南
洗精煤	0.67	湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南
焦炭	0.84	湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南
天然气	0.60	湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南
焦炉煤气	0.24	湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南
高炉煤气	0.27	湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南
其他煤气	0.25	湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南
白云石	0.13	IPCC2006第三卷表4.3
石灰石	0.12	IPCC2006第三卷表4.3
电弧炉碳电极	0.82	IPCC2006第三卷表4.3
购买的生铁	0.04	IPCC2006第三卷表4.3
废钢铁	0.04	IPCC2006第三卷表4.3
钢材	0.01	IPCC2006第三卷表4.3

5.2 能源间接温室气体排放量化方法

能源间接温室气体排放仅包括外购电力产生的排放,能源间接温室气体排放 $E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$ 的详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

排放总量计算

$$E_{CO_2} = E_{CO_2, \text{直接排放}} + E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$$

式中:

E_{CO_2} ——钢铁生产企业CO₂排放总量;

$E_{CO_2, \text{直接排放}}$ ——全厂直接温室气体排放量;

$E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$ ——全厂消耗的外购电力造成的间接温室气体排放量。

6 参数的监测

钢铁行业应按表3、表4中的要求对各参数进行监测,具体监测计划模板可参见《湖北省工业企业温室气体排放监测和报告指南》。

表3 实测监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度和校验情况
QA / QC 要求	1、描述数据记录、维护和归档方法及所有数据和校准维护记录的保存期限； 2、详细描述监测设备安装位置、监测方法、监测频次和监测设备校验情况； 3、描述数据的交叉核对情况。

表4 默认监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
数值	

铁合金生产行业温室气体排放量化指南

1 范围

本文件规定了湖北省铁合金生产企业监测和量化方法。

本文件主要用于指导纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的铁合金企业开展温室气体排放的监测与量化。

2 组织边界

纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的铁合金生产企业。

3 运行边界

本文件所指运行边界包括与铁合金生产运行有关的能源直接温室气体排放源、工艺过程温室气体排放源(如:冶炼过程还原剂的消耗、电极(糊)消耗过程)和外购电力能源间接温室气体排放源。不包括灭火器等逸散排放、非生产用移动源排放和外购蒸汽能源间接温室气体排放。

4 排放源及源流

铁合金生产过程主要包括原料矿(硅石、锰矿石和红土镍矿等)、还原剂、辅助材料的加工处理,配料,还原炉熔炼,精炼,浇铸,破碎,环保和成品检验分级包装等。一般铁合金企业排放源及源流示例参见表1。一般铁合金生产企业排放源及工艺流程见图1。

表1 一般铁合金企业主要排放源及源流表

运行边界	设施/活动	排放源	计算过程涉及物料
能源直接温室气体排放	原料加工处理、配料、浇铸、破碎、包装等	原料加工处理、配料、浇铸、破碎、包装等活动中化石燃料的燃烧	煤、油等
	服务于生产的移动源	移动源消耗的化石燃料燃烧	汽油、柴油、天然气
工艺过程温室气体排放	还原电炉	还原剂、电极(糊)等的消耗	煤、兰炭、石油焦、焦炭、电极(糊)等
能源间接温室气体排放	生产车间、办公楼等与生产运行相关活动的用电	外购电消耗的化石燃料的燃烧	电

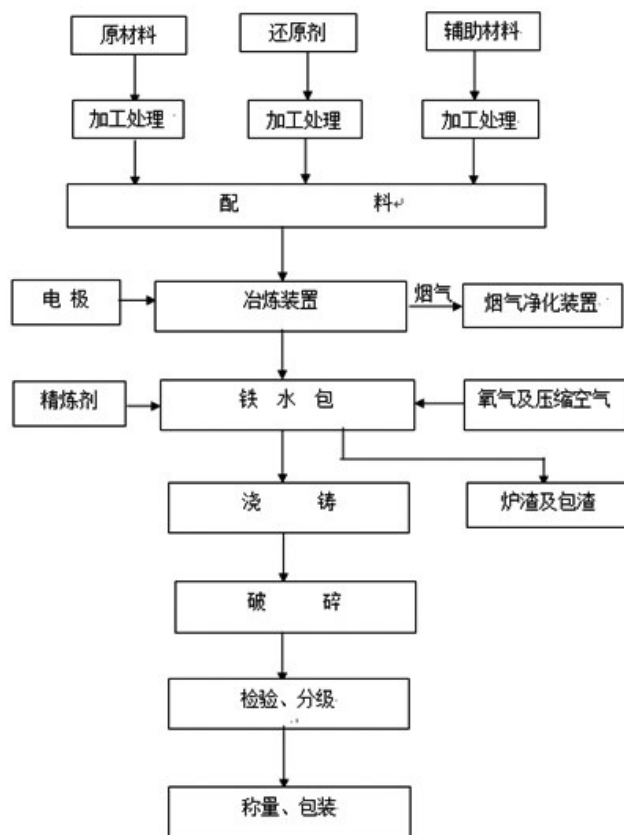


图1 一般铁合金企业排放源及工艺流程示意图

4.1 能源直接温室气体排放源

- 1) 自备电厂发电过程中化石燃料的燃烧；
- 2) 原料处理过程中化石燃料的消耗；
- 3) 其他与生产运行相关的化石燃料消耗；
- 4) 服务于生产的移动源消耗的化石燃料燃烧。

4.2 工艺过程温室气体排放源

1) 还原炉内还原过程, CO₂的排放主要源于含碳物质的输入, 包括: 焦炭、石油焦、煤、兰炭等；

2) 电极(糊)的消耗。

4.3 能源间接温室气体排放源

本文件中能源间接温室气体排放包括由外购电力而产生的CO₂排放。

5 量化方法

5.1 能源直接温室气体排放量化方法

5.1.1 固定燃烧源温室气体排放量化方法

主要包括自备电厂、原料处理过程产生的排放,对于化石燃料燃烧造成的直接温室气体排放,可根据实际情况选用下列任一方法进行量化。

方法一:排放因子法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (AD_{\text{燃料}, i} \times EF_i \times \eta_i)$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$AD_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中燃料i的活动水平数据,TJ,活动水平数据=消耗化石燃料量[t或Nm³]×低位发热值[TJ/t或TJ/Nm³];

EF_i ——固定设施中化石燃料i燃烧的排放因子,t[CO₂]/TJ;

η_i ——燃料i燃烧的氧化因子。

方法二:物料平衡法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (Q_{\text{燃料}, i} \times C_{\text{燃料}, i} - Q_{\text{灰渣}, i} \times C_{\text{灰渣}, i}) \times \frac{44}{12}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料i的消耗量,t或Nm³;

$C_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施消耗的化石燃料i的含碳量,t[C]/t或t[C]/Nm³;

$Q_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料i燃烧后产生的灰渣量,t;

$C_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料i燃烧后灰渣i中的含碳量,t[C]/t[灰渣]。

燃料燃烧过程产生的排放量详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.1.2 移动源温室气体排放量化方法

服务于生产的移动源排放 $E_{CO_2, \text{移动源}}$ 可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

综上所述,能源直接温室气体排放总公式为:

$$E_{CO_2, \text{能源直接排放}} = E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} + E_{CO_2, \text{移动源}}$$

5.2 工艺过程温室气体排放量化方法

本文件工艺过程温室气体排放指还原电炉内还原剂、电极(糊)消耗所产生的CO₂排放。

由于原料矿、辅助原料和矿渣里的含碳量非常低,所以本计算方法进行了简化,公式如下:

$$E_{CO_2} = \sum (M_{\text{还原剂}i} \times EF_{\text{还原剂}i}) + M_{\text{电极}} \times EF_{\text{电极}}$$

式中:

E_{CO_2} ——铁合金生产过程产生的CO₂排放量,t;

$M_{\text{还原剂}i}$ ——还原剂i的质量,如焦炭、石油焦、煤、兰炭等,t;

$EF_{\text{还原剂}i}$ ——还原剂i的排放系数,t[CO₂]/t还原剂,企业可自测或参考表2;

$M_{\text{电极}}$ ——电极(糊)的消耗量,t;

$EF_{\text{电极}}$ ——电极(糊)的排放系数,t[CO₂]/t电极(糊),企业可自测或参考表2。

关于 $EF_{\text{还原剂}i}$ 和 $EF_{\text{电极}}$,企业可通过测量还原剂、电极(糊)的含碳量,再乘以44/12(tCO₂/t C)获得。如企业无自测值,则采用表2中的缺省值。

表2 铁合金生产中还原剂CO₂排放因子

还原剂(使用)	排放因子(吨CO ₂ /吨还原剂)	来源
煤	2.0	省级温室气体清单编制指南,烟煤
焦炭(用于FeMn和SiMn)	3.3	IPCC
焦炭(用于Si和FeSi)	3.4	IPCC
电极糊	3.4	IPCC
电极	3.54	IPCC
石油焦	3.5	IPCC

5.3 能源间接温室气体排放量化方法

能源间接温室气体排放指外购电力产生的间接温室气体排放,能源间接温室气体排放 $E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$ 的详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.4 排放总量计算

$$E_{CO_2, \text{铁合金}} = E_{CO_2, \text{能源直接排放}} + E_{CO_2, \text{工艺排放}} + E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{铁合金}}$ ——铁合金生产企业CO₂排放总量。

6 参数的监测

铁合金行业应按表3、表4中的要求对各参数进行监测,具体监测计划模板可参见

《湖北省工业企业温室气体排放监测和报告指南》。

表3 实测监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度、校准信息
QA / QC 要求	1、描述数据记录、维护和归档方法及所有数据和校准维护记录的保存期限 2、详细描述设备安装及监测方法、监测频次和设备校验情况 3、描述数据的交叉核对情况

表4 默认监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
数值	

合成氨相关化工产品生产过程中的温室气体排放量化指南

1 范围

本文件规定了湖北省合成氨相关化工生产企业温室气体排放监测和量化方法。

本文件主要用于指导纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的合成氨相关化工生产企业开展温室气体排放的监测与量化。

2 组织边界

纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的合成氨相关化工生产企业。

3 运行边界

本文件所称运行边界是指合成氨企业能源直接温室气体排放、工艺过程温室气体排放和外购电力产生的能源间接温室气体排放,包括主要生产、辅助生产和附属生产系统或装置。不包括灭火器等逸散排放、非生产用移动源排放和外购蒸汽产生的排放。

4 排放源及源流

典型合成氨加工产品及其他相关化工生产过程主要包括造气、半水煤气脱硫、变换、脱硫、脱碳、精练、氨合成、合成其他化工产品等工序,典型合成氨相关化工生产企业排放源及源流参见表 1。

表 1 典型合成氨相关化工生产企业排放源及源流

运行边界	设施/活动	排放源	计算过程涉及物料
能源直接温室气体排放	蒸汽锅炉	煤等化石燃料的燃烧	煤、油等
	服务于生产的移动源	移动源消耗的化石燃料燃烧	汽油、柴油、天然气
工艺过程温室气体排放	造气炉	煤的消耗	煤、含碳产品、含碳副产品
	乙炔焊	乙炔的使用	乙炔
能源间接温室气体排放	生产车间、办公楼等与生产运行相关活动的用电	外购电消耗的化石燃料的燃烧	电

4.1 能源直接温室气体排放源

指为合成氨生产提供蒸汽的锅炉所消耗的化石燃料产生的排放和服务于生产的移动源排放。当锅炉燃烧源于合成氨生产产生的炉渣和飞灰时,该项排放已被计入工艺排放中,所产生排放量不应计入此项中。

4.2 工艺过程温室气体排放源

煤在合成氨生产过程中既作为原料参与化学反应,又作为燃料为生产系统提供热能,通常称之为原料煤。由于在合成氨生产过程中不便于对用于提供热能所耗煤产生的排放量和用于原料参与化学反应所耗煤产生的工艺气体量进行计量,因此将所耗煤中碳的总量扣除与合成氨生产相关且运出厂外的产品及其他物料的总碳量作为该生产过程的碳排放量。

合成氨相关化工产品生产厂在进行管道等维修时会使用乙炔焊,这部分排放也属于工艺过程温室气体排放。

4.3 能源间接温室气体排放源

本文件中能源间接温室气体排放源包括由外购电力而产生的CO₂排放。

5 量化方法

合成氨是无机化工中重要的产品之一,它是许多无机化工产品的中间产物。合成氨相关化工产品生产厂一般不会只生产合成氨,有时会有少部分氨作为产品出售,大多数情况下氨被用于生产氨加工产品。如尿素、硝酸铵、磷酸铵、碳铵、氯化铵、甲醇以及各种含氮复合肥的原料。湖北省合成氨生产企业主要采用煤作为原料,因此本文件仅考虑了以煤为原料的计算公式。

5.1 能源直接温室气体排放量化方法

5.1.1 固定燃烧源温室气体排放量化方法

主要包括蒸汽锅炉中煤的燃烧产生的排放,对于化石燃料燃烧产生的直接温室气体排放,可根据实际情况选用下列任一方法进行量化:

方法一:排放因子法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (AD_{\text{燃料}, i} \times EF_i \times \eta_i)$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$AD_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中燃料i的活动水平数据,TJ,活动水平数据=消耗化石

燃料量[t 或 Nm³] \times 低位发热值[TJ/t 或 TJ/Nm³];

EF_i ——固定设施中化石燃料*i*燃烧的排放因子, t[CO₂]/TJ;

η_i ——燃料*i*燃烧的氧化因子。

方法二:物料平衡法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum(Q_{\text{燃料}, i} \times C_{\text{燃料}, i} - Q_{\text{灰渣}, i} \times C_{\text{灰渣}, i}) \times \frac{44}{12}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放, t;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*的消耗量, t 或 Nm³;

$C_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施消耗的化石燃料*i*的含碳量, t[C]/t 或 t[C]/Nm³;

$Q_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后产生的灰渣量, t;

$C_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后灰渣*i*中的含碳量, t[C]/t[灰渣]。

燃料燃烧过程产生的排放量详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.1.2 移动源温室气体排放量化方法

服务于生产的移动源排放 $E_{CO_2, \text{移动源}}$ 可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

综上所述,能源直接温室气体排放总公式为:

$$E_{CO_2, \text{能源直接排放}} = E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} + E_{CO_2, \text{移动源}}$$

5.2 工艺过程温室气体排放量化方法

5.2.1 合成氨相关产品生产过程排放

合成氨的工艺过程较复杂,本文件对合成氨生产过程中CO₂的排放量计算采用物料平衡法。

计算公式如下:

$$E_{CO_2, \text{合成氨}} = \left(\sum(M_{\text{原料煤}i} \times C_{\text{原料煤}i}) - \sum(M_i \times C_i) \right) \times \frac{44}{12}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{合成氨}}$ ——合成氨相关化工产品生产过程产生的CO₂, t;

$M_{\text{原料煤}i}$ ——各种原料煤的使用量, t;

$C_{\text{原料煤}i}$ ——各种原料煤的含碳量, tC/t煤;

M_i ——炉渣量、灰量(指合成氨工艺中产生的未被其他锅炉回收利用的炉渣量、灰量)、折纯含碳产品产量、其他折纯含碳副产品产量,t;

C_i ——炉渣、灰(指合成氨工艺中产生的未被其他锅炉回收利用的炉渣量、灰量)、折纯含碳产品、其他折纯含碳副产品的含碳量,tC/t。

煤、炉渣、灰含碳量由企业生产分析化验部门提供,折纯产品含碳量、其他折纯副产品的含碳量可根据化学分子式计算得出,表2提供了部分含碳产品含碳量。

表2 合成氨相关折纯化工产品含碳量

化工产品	折纯产品含碳量[tC/t化工产品]
尿素 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	0.200
碳铵 NH_4HCO_3	0.152
纯碱 Na_2CO_3	0.113
碳酸氢钠 NaHCO_3	0.143
甲醇 CH_3OH	0.375
二甲醚 CH_3OCH_3	0.522

5.2.2 乙炔焊的使用

采用物料平衡法,基于所使用乙炔的量。乙炔焊使用过程中涉及的化学反应式: $2\text{C}_2\text{H}_2+5\text{O}_2=4\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}$,由化学式可知,乙炔的排放因子为 $3.385\text{KgCO}_2/\text{KgC}_2\text{H}_2$ 。乙炔保护焊使用过程中 CO_2 排放量计算公式如下:

$$E_{\text{CO}_2, \text{乙炔焊}} = Q_{\text{C}_2\text{H}_2} \times EF_{\text{CO}_2, \text{C}_2\text{H}_2}$$

式中:

$E_{\text{CO}_2, \text{乙炔焊}}$ ——使用乙炔而排放的 CO_2 ,t;

$Q_{\text{C}_2\text{H}_2}$ ——乙炔的使用量,t;

$EF_{\text{CO}_2, \text{C}_2\text{H}_2}$ ——乙炔的排放因子,t[CO_2]/t[C_2H_2];

综上所述,工艺过程温室气体排放公式:

$$E_{\text{CO}_2, \text{工艺排放}} = E_{\text{CO}_2, \text{合成氨}} + E_{\text{CO}_2, \text{乙炔焊}}$$

5.3 能源间接温室气体排放量化方法

能源间接温室气体排放指外购电力产生的间接排放,能源间接温室气体排放的详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.4 排放总量计算

$$E_{\text{CO}_2, \text{合成氨}} = E_{\text{CO}_2, \text{能源直接排放}} + E_{\text{CO}_2, \text{工艺排放}} + E_{\text{CO}_2, \text{能源间接排放}}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{合成氨}}$ ——合成氨相关化工产品生产企业 CO_2 排放总量。

6 参数的监测

合成氨相关化工产品企业应按表 3、表 4 中的要求对各参数进行监测,具体监测计划模板可参见《湖北省工业企业温室气体排放监测和报告指南》。

表 3 实测监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度、校准信息
QA / QC 要求	1、描述数据记录、维护和归档方法及所有数据和校准维护记录的保存期限 2、详细描述设备安装及监测方法、监测频次和设备校验情况 3、描述数据的交叉核对情况

表 4 默认监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
数值	

水泥行业温室气体排放量化指南

1 范围

本文件规定了湖北省水泥企业监测和量化方法。

本文件主要用于指导纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的水泥企业开展温室气体排放的监测与量化。

2 组织边界

纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的水泥生产企业。

3 运行边界

水泥企业进行温室气体排放量计算时,涉及的运行边界包括与生产相关的能源直接温室气体排放源、工艺过程温室气体排放源(如生料煨烧工艺)和外购电力产生的能源间接温室气体排放源。不包括灭火器等逸散排放、非生产用移动源排放和外购蒸汽产生的排放。水泥生产过程主要分为七个计算单元,具体计算范围如下,企业可依据实际情况进行计算范围的选择:

1)矿石开采及辅助设施:从原料开采、破碎及皮带运输或车辆运输,到原料进入生产厂区的整个矿山开采工艺过程。

2)生料制备:从原料进入生产厂区,经破碎、粉磨、运输,到生料进入窑炉的整个生料制备工艺过程。

3)生料预热分解:从生料进入预热器,到生料预热分解的整个过程。

4)熟料煨烧:从生料进入窑炉,到熟料进入熟料库(含库顶收尘设备)的整个熟料煨烧工艺过程,包括煤粉制备系统。

5)水泥制备:从熟料出库(含库底下料设备)、加入水泥混合材、石膏等,经水泥磨粉磨后进入水泥库,到包装发运的整个水泥制备工艺过程,包括混合材、石膏运输、制备系统。

6)辅助生产和管理:生产控制、质量管理及行政办公等。

7)协同处置废物:从废物进入生产厂区,到废物进入窑炉焚烧处理的整个工艺过程。

水泥粉磨站运行边界主要包括:从熟料、混合材、石膏等进入水泥粉磨站生产厂区内,经水泥磨粉磨进入水泥库,到包装发送。

4 排放源及源流

一般水泥企业排放源及源流可参见表1。可依据企业实际生产工艺情况对排放源进行增减,但应在监测报告中给予说明。

表1 一般水泥企业排放源及源流

运行边界	设施/活动	排放源	计算过程涉及物料
能源直接温室气体排放	各生产工艺阶段	各生产工艺活动中化石燃料的燃烧	煤、汽油、柴油等
	服务于生产的移动源	移动源消耗的化石燃料燃烧	汽油、柴油、天然气
工艺过程温室气体排放	窑炉	生料的煅烧	生料、熟料
能源间接温室气体排放	各生产工艺阶段外购电力的消耗	外购电消耗的化石燃料的燃烧	电

4.1 能源直接温室气体排放源

除工艺排放外的其他化石燃料充分燃烧产生的CO₂排放,主要有:

- 1)自备电厂发电过程中化石燃料的燃烧(如有);
- 2)矿石开采、生料制备、生料预热分解、熟料煅烧、水泥制备、辅助生产和管理、协同处置废物等过程化石燃料的燃烧。
- 3)服务于生产的移动源消耗的化石燃料的燃烧;

4.2 工艺过程温室气体排放源

窑炉内生料煅烧过程中碳酸盐分解产生的CO₂排放;

4.3 能源间接温室气体排放源

本文件中能源间接温室气体排放包括由外购电力生产造成的CO₂排放。

5 量化方法

5.1 能源直接温室气体排放量化方法

5.1.1 固定燃烧源温室气体排放量化方法

主要包括窑炉中煤的燃烧产生的排放,对于化石燃料燃烧产生的直接温室气体温室气体排放,可根据实际情况选用下列任一方法进行量化。

方法一:排放因子法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (AD_{\text{燃料}, i} \times EF_i \times \eta_i)$$

式中：

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$AD_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中燃料i的活动水平数据,TJ,活动水平数据=消耗化石燃料量[t或Nm³]×低位发热值[TJ/t或TJ/Nm³];

EF_i ——固定设施中化石燃料i燃烧的排放因子,t[CO₂]/TJ;

η_i ——燃料i燃烧的氧化因子。

方法二:物料平衡法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (Q_{\text{燃料}, i} \times C_{\text{燃料}, i} - Q_{\text{灰渣}, i} \times C_{\text{灰渣}, i}) \times \frac{44}{12}$$

式中：

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放,t;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料i的消耗量,t或Nm³;

$C_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施消耗的化石燃料i的含碳量,t[C]/t或t[C]/Nm³;

$Q_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料i燃烧后产生的灰渣量,t;

$C_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料i燃烧后灰渣i中的含碳量,t[C]/t[灰渣]。

燃料燃烧过程产生的排放量详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.1.2 移动源温室气体排放量化方法

服务于生产的移动源排放 $E_{CO_2, \text{移动源}}$ 可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

综上所述,能源直接温室气体排放总公式为:

$$E_{CO_2, \text{能源直接排放}} = E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} + E_{CO_2, \text{移动源}}$$

5.2 工艺过程温室气体排放量化方法

碳酸盐类原材料煅烧过程CO₂排放量化方法有三种,方法1和方法2适合生料中没有掺替代原料的情况(可依实际情况选取),若生料中使用了替代原料,则用方法3。

方法一:基于生料的计算公式如下:

$$E_{\text{cal}, CO_2} = Q_1 \times EF_{RM}$$

式中:

E_{cal, CO_2} ——煅烧分解过程中CO₂排放量,t;

Q_1 ——由生料均化库入窑生料量(不包含窑灰回收系统收集的窑灰), t;

EF_{RM} ——生料 CO_2 排放系数, t[CO_2]/t[生料]。

排放系数 EF_{RM} 计算公式如下:

$$EF_{RM} = 0.44 \times C_1 + 0.522 \times C_2 + \frac{44}{12} \times C_C$$

式中:

0.44、0.522——参见表2;

C_1 ——出磨生料中 $CaCO_3$ 的质量百分比;

C_2 ——出磨生料中 $MgCO_3$ 的质量百分比;

C_C ——出磨生料中有机碳的质量百分比,若无自测值可采用《水泥行业二氧化碳减排议定书-水泥行业碳排放统计与报告标准》中推荐值0.2%。

C_1 、 C_2 可根据《水泥化学分析方法》(GB/T 176-2008)确定了 CaO 、 MgO 的含量后,分别乘以 100/56 和 84/40 进行转化。

表2 化学计算的排放系数

碳酸盐	排放系数(t [CO_2]/t [碳酸盐])
$CaCO_3$	0.440
$MgCO_3$	0.522

方法二:基于熟料的计算公式如下:

$$E_{cal, CO_2} = Q_2 \times EF_{cli} + C_C \times Q_1 \times \frac{44}{12}$$

式中:

Q_2 ——熟料产量,包括窑头除尘器收集的粉尘,不包括用电石渣、钢渣等替代原料生产的熟料量, t;

EF_{cli} ——熟料排放系数, t[CO_2]/t[熟料];

$$EF_{cli} = 0.785 \times C_5 + 1.092 \times C_6$$

式中:

0.785、1.092——参见表3;

C_5 ——熟料中 CaO 的质量百分比;

C_6 ——熟料中 MgO 的质量百分比;

C_C ——生料中有机碳的质量百分比,若无自测值可采用《水泥行业二氧化碳减排议定书-水泥行业碳排放统计与报告标准》中推荐值0.2%。

C₅、C₆可根据《水泥化学分析方法》(GB/T 176-2008)确定。

表3 化学计量比

氧化物	化学计量比 tCO ₂ /碱土金属氧化物
CaO	0.785
MgO	1.092

方法三:若采用了替代原料(包括电石渣、钢渣等),应按下式计算:

$$E_{\text{cal, CO}_2} = Q_3 \times \frac{EF_{RM}}{(1 - L_C) \times F_C}$$

式中:

Q_3 ——熟料产量,包括窑头除尘器收集的粉尘,包括用电石渣、钢渣等替代原料生产的熟料量,t;

EF_{RM} ——生料中CO₂质量分数(同上,以%表示);

L_C ——生料烧失量(以%表示);

F_C ——熟料中燃煤灰分掺入量换算因子,取值为1.04。

5.3 能源间接温室气体排放量化方法

能源间接温室气体排放指外购电力产生的间接排放,能源间接温室气体排放 $E_{\text{CO}_2, \text{能源间接排放}}$ 的详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.4 排放总量计算

$$E_{\text{CO}_2, \text{水泥}} = E_{\text{CO}_2, \text{能源直接排放}} + E_{\text{cal, CO}_2} + E_{\text{CO}_2, \text{能源间接排放}}$$

式中:

$E_{\text{CO}_2, \text{水泥}}$ ——水泥生产企业CO₂排放总量。

6 参数的监测

水泥行业应按表4、表5中的要求对各参数进行监测,具体监测计划模板可参见《湖北省工业企业温室气体排放监测和报告指南》。

表4 实测监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度、校准信息
QA / QC 要求	1、描述数据记录、维护和归档方法及所有数据和校准维护记录的保存期限 2、详细描述设备安装及监测方法、监测频次和设备校验情况 3、描述数据的交叉核对情况

表5 默认监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
数值	

石油加工企业温室气体排放量化指南

1 范围

本文件规定了湖北省石油加工企业温室气体排放监测和量化方法。

本文件用于指导纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的石油加工企业开展温室气体排放的监测与量化。

2 组织边界

纳入湖北省碳排放配额管理和纳入湖北省碳排放报告制度的石油加工企业。

3 运行边界

本文件所称运行边界是指石油加工企业生产系统(包括:主要生产、辅助生产和附属生产系统或装置),在正常生产过程中能源直接温室气体排放源、工艺过程温室气体排放源和能源间接温室气体排放源。由于石油加工过程复杂,排放源较多,因此本指南直接温室气体排放只考虑:固定设施燃烧产生的排放、流化床催化裂化催化剂烧焦过程产生的排放、其他催化剂再生烧焦过程中产生的排放、制氢过程产生的排放、硫磺回收过程中产生的排放和服务于生产的移动设施产生的排放,不包括与石油加工生产无关的其他过程产生的CO₂排放。灭火器等逸散排放和非生产用移动源等产生的排放不在本文件考虑范围内。

能源间接温室气体排放仅包括外购电力所导致的温室气体排放。

典型石油加工企业主要产品生产系统框图见附图图 1。

4 排放源与源流

典型石油加工企业排放源及源流可参见表 1,典型石油加工企业 CO₂排放源分类及分布图见附图图 2。可依据企业实际生产工艺情况对排放源进行增减,但应在监测报告中给予说明。

表1 典型的石油加工企业排放源与源流

运行边界	设施/活动	排放源	计算过程涉及物料
能源直接温室气体排放	加热炉、工艺炉、导热油炉、蒸汽锅炉、燃汽轮机、火炬等固定设施化石燃料燃烧	化石燃料及废气燃烧	煤、焦炭、燃料油、炼厂气、煤气、天然气、废气等
	服务生产用的移动源	汽油、柴油、天然气的消耗	汽油、柴油、天然气
工艺过程温室气体排放	流化床催化裂化催化剂烧焦	焦炭燃烧	鼓风机空气、废气中CO ₂ 和CO浓度
	其他催化剂再生烧焦	焦炭燃烧	待生催化剂
	制氢装置	原料化学反应的消耗	天然气、炼厂干气、脱附气
	硫磺回收装置	酸性原料气中含有的CO ₂	酸性气体
能源间接温室气体排放	生产车间、办公楼等与生产运行相关活动的外购电	外购电消耗的化石燃料的燃烧	电

4.1 能源直接温室气体排放源

除工艺排放外的其他化石燃料充分燃烧产生的CO₂排放,主要有:

- 1)加热炉、工艺炉、导热油炉、蒸汽锅炉、燃汽轮机、火炬等固定设施化石燃料燃烧;
- 2)服务于生产的移动源消耗的化石燃料。

4.2 工艺过程温室气体排放源

- 1)流化床催化裂化催化剂烧焦过程中焦炭燃烧产生的CO₂排放;
- 2)其他催化剂再生烧焦过程中焦炭燃烧产生的CO₂排放;
- 3)制氢过程中产生的CO₂排放;
- 4)硫磺回收过程酸性原料气中含有的CO₂。

4.3 能源间接温室气体排放源

本文件中能源间接温室气体排放包括由外购电力产生的CO₂排放。

5 量化方法

5.1 能源直接温室气体排放量化方法

5.1.1 固定燃烧源温室气体排放量化方法

对于固定设施中化石燃料燃烧造成的直接温室气体排放,可根据实际情况选用下列任一方法进行量化:

方法一:排放因子法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (AD_{\text{燃料}, i} \times EF_i \times \eta_i)$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放, t;

$AD_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中燃料*i*的活动水平数据, TJ, 活动水平数据=消耗化石燃料量[t 或 Nm³]×低位发热值[TJ/t 或 TJ/Nm³];

EF_i ——固定设施中化石燃料*i*燃烧的排放因子, t[CO₂]/TJ;

η_i ——燃料*i*燃烧设备的碳氧化因子。

方法二:物料平衡法

$$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} = \sum (Q_{\text{燃料}, i} \times C_{\text{燃料}, i} - Q_{\text{灰渣}, i} \times C_{\text{灰渣}, i}) \times \frac{44}{12}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{固定燃烧源}}$ ——固定设施中化石燃料燃烧产生的CO₂排放, t;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*的消耗量, t 或 Nm³;

$C_{\text{燃料}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*的含碳量, t[C]/t 或 t[C]/Nm³, 优先选用自测值, 如无自测值, 采用缺省值;

$Q_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后产生的灰渣量, t;

$C_{\text{灰渣}, i}$ ——固定设施中化石燃料*i*燃烧后灰渣*i*中的含碳量, t[C]/t[灰渣], 选用企业自测。

具体可参见附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.1.2 移动源温室气体排放量化方法

移动设施产生的排放按以下公式计算:

$$E_{CO_2, \text{移动源}} = Q_{\text{燃料}, i} \times EF_i$$

式中:

$E_{CO_2, \text{移动源}}$ ——用于生产的移动设施运行产生的CO₂排放;

$Q_{\text{燃料}, i}$ ——移动设施消耗燃料*i*的活动水平数据, TJ, 活动水平数据=消耗燃料量[t 或 Nm³]×低位发热值[TJ/t 或 TJ/Nm³];

EF_i ——移动源排放因子, tCO₂/TJ。

具体可参见附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

综上所述,能源直接温室气体排放总公式为:

$$E_{CO_2, \text{能源直接排放}} = E_{CO_2, \text{固定燃烧源}} + E_{CO_2, \text{移动源}}$$

5.2 工艺过程温室气体排放量化方法

石油加工企业工艺过程温室气体排放公式如下：

$$E_{CO_2, \text{工艺过程排放}} = \sum_{i=1}^n E_{CO_2, \text{工艺过程排放}i}$$

5.2.1 流化床催化裂化催化剂烧焦过程温室气体排放量化方法

石油加工企业流化床催化裂化催化剂烧焦产生的CO₂排放,主要是将附着在催化剂上的积炭燃烧,恢复催化剂活性,可以通过鼓风机空气流量和废气浓度计算,假设石油焦完全燃烧为CO₂,计算公式如下：

$$E_{CO_2, \text{流化床催化剂烧焦}} = (AR + SOR) \times (F_{CO_2} + F_{CO}) \times \frac{44}{22.4 \times 1000}$$

式中：

$E_{CO_2, \text{流化床催化剂烧焦}}$ —— 催化剂烧焦产生的CO₂排放量,t;

AR —— 流化床催化裂化过程中鼓风机空气流量,Nm³/年;

SOR —— 流化床催化裂化过程中的供氧量(若有),Nm³/年;

F_{CO_2} —— 再生器出口废气中CO₂体积百分比浓度;

F_{CO} —— 再生器出口废气中CO体积百分比浓度;

22.4 —— 从摩尔体积转换为质量的系数,单位为Nm³/kmol。

5.2.2 其他催化剂再生烧焦过程温室气体量化方法

石油加工多个工艺过程使用的催化剂都需要再生,催化重整和加氢操作归属此类。这部分催化剂再生大部分都是间断性的,仅有一小部分是连续再生系统,这部分产生的CO₂排放比催化剂连续再生系统和固定燃烧产生的排放要小的多,计算公式如下：

$$E_{CO_2, \text{其他催化剂烧焦}} = CRR \times (FC_{\text{待生催化剂}} - FC_{\text{再生催化剂}}) \times \frac{44}{12}$$

式中：

$E_{CO_2, \text{其他催化剂烧焦}}$ —— 其他催化剂再生烧焦过程CO₂排放量;

CRR —— 待生催化剂再生量,t/年;

$FC_{\text{待生催化剂}}$ —— 装置中待生催化剂上的碳百分比含量;

$FC_{\text{再生催化剂}}$ —— 装置中再生催化剂上的碳百分比含量。

5.2.3 制氢过程温室气体排放量化方法

对于石油加工企业统计期内制氢装置产生的CO₂排放采用物料平衡法计算,量化方法有两种,企业可依实际情况自行选择。

方法一:基于脱附气

以炼厂干气、天然气等为原料,采用蒸汽转化工艺的制氢装置,排放的CO₂以脱附气的量和脱附气中CO₂的含量为基础进行计算,计算公式如下:

$$E_{CO_2, \text{制氢}} = HQ_i \times F_{CO_2} \times \frac{44}{22.4 \times 1000}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{制氢}}$ ——制氢过程中产生的CO₂排放,t;

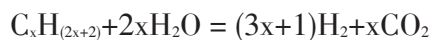
HQ_i ——制氢装置产生的脱附气的量,Nm³;

F_{CO_2} ——制氢装置脱附气中的CO₂体积百分比浓度;

22.4 ——从摩尔体积转换为质量的系数,单位为Nm³/kmol。

方法二:基于产物

以氢气的产量及原料发生的化学反应,来推算制氢装置产生的CO₂排放,化学反应方程式如下:



制氢产生的CO₂排放量的计算,采用氢气的产量和加权平均化学计量系数估算。

$$E_{CO_2, \text{制氢}} = H_2R \times \frac{xC}{(3x+1)H_2} \times \frac{44}{22.4 \times 1000}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{制氢}}$ ——制氢过程中产生的CO₂排放,t;

H_2R ——氢气的产量,Nm³;

x ——化学反应方程式中的x;

22.4 ——从摩尔体积转换为质量的系数,单位为Nm³/kmol。

5.2.4 硫磺回收过程温室气体量化方法

以酸性气体为原料的硫磺回收工艺,排放主要来源是酸性原料气中含有的CO₂,排放的CO₂以酸性气量和酸性气中的CO₂含量为基础计算,公式如下:

$$E_{CO_2, \text{硫磺回收}} = Q_{\text{酸性气}} \times F_{CO_2} \times \frac{44}{22.4 \times 1000}$$

式中:

$E_{CO_2, \text{硫磺回收}}$ ——硫磺回收装置工艺过程中产生的CO₂排放量,t;

$Q_{\text{酸性气}}$ ——硫磺回收装置酸性气量,Nm³;

F_{CO_2} ——硫磺回收装置酸性气量中CO₂体积百分比含量。

5.3 能源间接温室气体排放源量化方法

能源间接温室气体排放 $E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$ 的详细计算过程可参考附件1《湖北省工业企业温室气体排放量化通用指南》。

5.4 排放总量计算

石油加工企业统计期内温室气体排放总量按下式计算：

$$E_{CO_2} = E_{CO_2, \text{能源直接排放}} + E_{CO_2, \text{工艺过程排放}} + E_{CO_2, \text{能源间接排放}}$$

6 参数监测

石油加工企业应按表2及表3中所列的各种装置和场所产生的各类排放、并按表2中的监测要求对各参数进行监测，具体监测计划模板可参见《湖北省工业企业温室气体排放监测和报告指南》中的监测计划模板。

表2 实测监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度和校验情况
QA / QC 要求	1、描述数据记录、维护和归档方法及所有数据和校准维护记录的保存期限； 2、详细描述监测设备安装位置、监测方法、监测频次和监测设备校验情况； 3、描述数据的交叉核对情况。

表3 默认监测参数示例表

参数名称	
单位	
描述	
数据来源	
数值	

典型石油加工企业 CO₂排放源分类及分布图见图2。

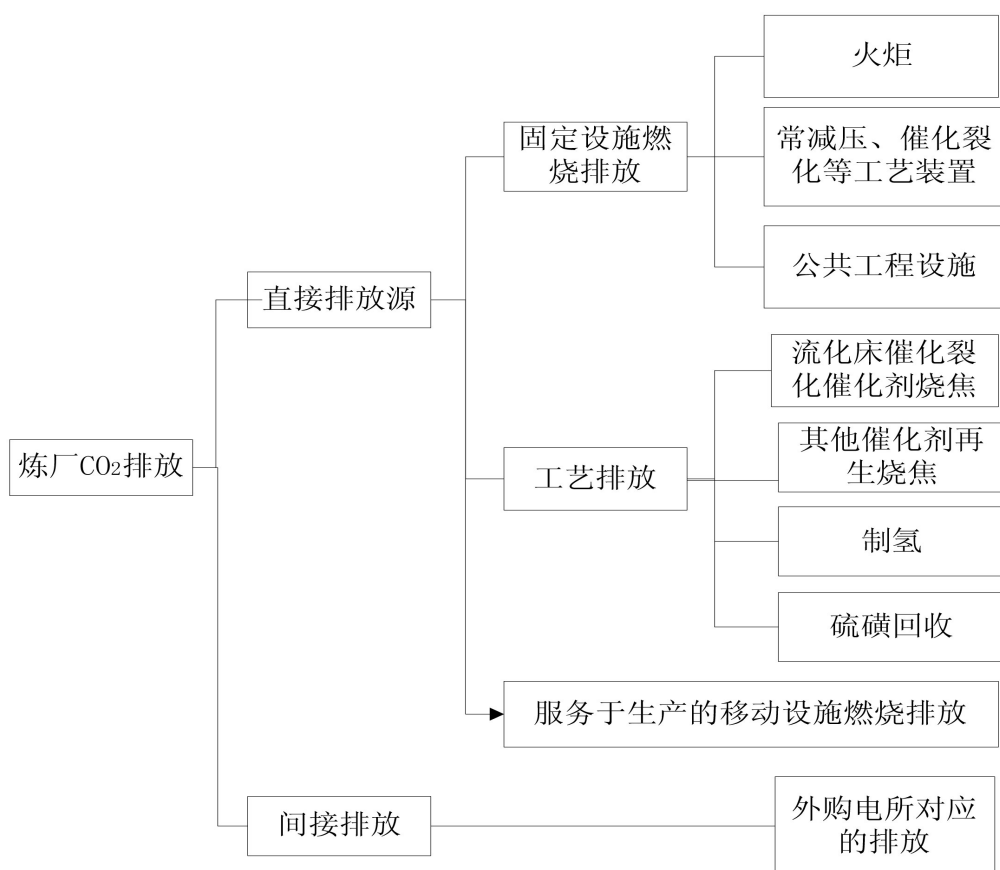


图2 典型石油加工企业 CO₂排放源分类及分布

附录1 监测计划模板

XXX年度监测计划

XX集团XX厂

V1.0

年 月 日

A.一般性描述

A.1 项目基本信息

A.2 文件版本号信息

A.3 企业排放情况说明

A.4 排放设施/活动清单

B.监测计划

B.1 量化方法

B.1.1 能源直接温室气体排放

B.1.1.1 固定燃烧源排放

B.1.1.2 服务于生产的移动源排放

B.1.2 工艺过程温室气体排放

B.1.3 能源间接温室气体排放

B.1.4 生物质的使用

B.2 事先确定参数

B.3 监测参数

B.4 数据缺失处理

A 部分. 一般性说明

A.1 项目基本信息

企业名称	
组织边界	
责任人	
职务	
电话	
邮箱	
所属行业	
主要产品或服务	
监测期	如:2012.01.01-2012.12.31
项目备案号	

A.2 文件版本号信息；

版本号	时间	改版原因
1.0	2013年3月3日	第一版
2.0	2013年5月1日	排放源增加

审核及审批结论；

结论	时间	签名/盖章
审核结论		
审批结论		

A.3 企业排放情况说明；

本节列出企业边界内本指南规定的引起CO₂排放的设施或活动,排放源及源流(燃料、原料)。

编号	排放设施或活动	排放源	源流(燃料/原料)	活动简述	排放类别	量化方法
A1	锅炉	锅炉化石燃料的燃烧	煤	锅炉提供蒸汽和电力供厂区内生产使用	固定燃烧源温室气体排放、移动源温室气体排放、工艺过程温室气体排放或间接温室气体排放	计算法(填写“测量法”或“计算法”)

请用图示表示企业边界内的排放源、源流和监测设备安装位置与主要工艺流程之间的关系。

A.4 排放设施/活动清单

设施或活动	
设施编号	表A.3对应编号
名称及数量	
型号	
设施的安装地点	
设施的操作人员	
设施厂商	

B 部分. 监测计划

B.1 量化方法

分别按照以下分类列出边界内温室气体排放量的量化方法

B.1.1 能源直接温室气体排放

B.1.1.1 固定燃烧源排放

表 A.3 对应编号：	
能源种类	
计算公式	
来源	

B.1.1.2 服务于生产的移动源排放

表 A.3 对应编号：	
能源种类	
计算公式	
来源	

B.1.2 工艺过程温室气体排放

表 A.3 对应编号：	
排放设施/活动	
源流种类	
计算公式	
来源	

B.1.3 能源间接温室气体排放

表 A.3 对应编号：	
能源种类	电力
计算公式	
来源	

B.1.4 生物质燃料的使用

表 A.3 对应编号：	
燃料种类	
纯生物质比例的确定方法	
计算公式	
来源	

B.2 事先确定参数

量化方法中事先确定的参数来源信息

参数名称	C 碳酸盐
单位	%
描述	碳酸钙含碳量
数据来源	XXX 指南
数值	

B.3 监测参数

量化方法中使用所有参数的监测信息

参数名称	Q
单位	t
描述	监测期间煤炭的消耗量
数据来源	现场监测、生产报表等
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度、校准信息
质量确保/质量控制要求	描述数据记录、维护和归档方法,所有数据和校准维护记录的保存期限 详细描述设备安装及监测方法、监测频次和设备校验情况 描述数据的交叉核对情况

B.4 数据缺失处理

描述在监测过程中,若出现设备故障或其他因素导致某段时间内监测数据缺失的处理办法。

附录2 温室气体排放报告模板

XX年度温室气体排放报告

XX有限责任公司

V1.0

年 月 日

A 一般性描述

A.1 企业基本信息

A.2 文件版本号信息

A.3 企业排放情况说明

A.4 排放设施/活动清单

B 监测系统的描述

B.1 监测计划的偏离或更新信息

B.2 事先确定参数

B.3 监测参数

C 排放量计算

C.1 能源直接温室气体排放

C.1.1 固定燃烧源排放

C.1.2 服务于生产的移动源排放

C.2 工艺过程温室气体排放

C.3 能源间接温室气体排放

C.4 生物质的使用

D 其他说明

A 部分. 一般性说明

A.1 企业基本信息

企业名称	
组织边界	
责任人	
职务	
电话	
邮箱	
所属行业	
主要产品或服务	
监测期	如:2012.01.01-2012.12.31
项目备案号	
配额分配量	

A.2 文件版本号信息；

版本号	时间	改版原因
1.0	2013年3月3日	
2.0	2013年5月1日	核查机构的更改要求

A.3 企业排放情况说明；

本节列出企业边界内本指南规定的引起CO₂排放的设施或活动,源流(燃料、原料)。

编号	排放设施或活动	排放源	源流(燃料/原料)	活动简述	排放类别	计算公式	来源	排放量(tCO ₂ 当量)
A1	锅炉	锅炉化石燃料的燃烧	煤	锅炉提供蒸汽和电力供厂区内生产使用	固定燃烧源温室气体排放、移动源温室气体排放、工艺过程温室气体排放或间接温室气体排放			
合计								

请用图示表示企业边界内的排放源、源流和监测设备安装位置与主要工艺流程之间的关系。

A.4 排放设施/活动清单

排放设施/活动	
设施编号	表 A.3 对应编号
名称及数量	
型号	
设施的安装地点	
设施的操作人员	
设施厂商	

B 部分. 监测系统的描述

B.1 监测计划的偏离、更新信息

在本监测期内监测计划的实施过程中是否出现偏离或更新,对偏离或更新发生的时间段、偏离或更新的原因和偏离或更新的内容等进行描述。监测计划的偏离或更新是否经过了发改委的批准。

B.2 事先确定参数

量化方法中事先确定的参数来源信息

参数名称	$C_{\text{碳酸盐}}$
单位	%
描述	碳酸钙含碳量
数据来源	XXX 指南
数值	

B.3 监测参数

量化方法中使用所有参数的监测信息

参数名称	Q
单位	t
描述	监测期间煤炭的消耗量
数据来源	现场监测、生产报表等
监测流程	监测方法及监测计量设备安装
	监测频次
	设备型号、精度、校准信息
质量确保/质量控制要求	描述数据记录、维护和归档方法,所有数据和校准维护记录的保存期限 详细描述设备安装及监测方法、监测频次和设备校验情况 描述数据的交叉核对情况
数值	

描述在监测期内,企业的生产运营过程中是否有重大事故发生,该事故是否对排放量监测及计算造成影响。

C 部分. 排放量计算

C.1 能源直接温室气体排放

根据 B 部分的方法学和参数信息分别计算下面两部分的排放量

C.1.1 固定燃烧源排放

表 A.3 对应编号:		
能源种类		
计算公式		
参数	数值	单位

排放量	吨 CO ₂ e	

C.1.2 服务于生产的移动源排放

表 A.3 对应编号：		
能源种类		
计算公式		
参数	数值	单位
排放量	吨 CO ₂ e	

C.2 工艺过程温室气体排放

表 A.3 对应编号：		
排放设施/活动		
源流种类		
计算公式		
参数	数值	单位
排放量	吨 CO ₂ e	

C.3 能源间接温室气体排放

表 A.3 对应编号：		
能源种类		
计算公式		
参数	数值	单位
排放量	吨 CO ₂ e	

C.4 生物质燃料的使用

由于纯生物质的排放因子为0,因此本节只计算生物质燃料中非生物质部分的排放。

表 A.3 对应编号:		
燃料种类		
纯生物质比例的确定方法		
计算公式		
参数	数值	单位
排放量	吨 CO ₂ e	

D 部分. 其他说明

说明在报告期间企业计算边界内是否发生了任何影响监测报告的变化,这些变化可能为新建、扩建、改建、技术改造项目等。