

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/HZHBXH

惠州市环境保护产业协会团体标准

T/HZHBXH XXXX—XXXX

代替 T/

锂离子电池生产企业 碳排放核算及报告要求

点击此处添加标准名称的英文译名

征求意见稿

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

惠州市环境保护产业协会 发布

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。

本文件由××××提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

锂离子电池生产企业 碳排放核查及报告要求

1 范围

本标准规定了锂离子电池企业碳排放核查及报告的原则和要求，其中包括碳排放核算的术语和定义、通用原则和要求、核算步骤和核算方法、数据质量管理、碳排放核算报告和格式。
本标准对锂离子电池企业碳排放核算及评价报告提供指南，其他类型电池生产企业可参照执行。
本标准对碳排放方案无倾向性。当某一碳排放方案适用时，方案的要求可作为本标准的附加要求。

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 213-2008 煤的发热量测定方法
GB/T 384-1981 石油产品热值测定
GB/T 2589-2020 综合能耗计算通则
GB/T 8984-2008 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 13610-2020 天然气的组成分析 气相色谱法
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 22723-2008 天然气能量的测定
GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮的测定元素分析仪法
ISO 14064-1-2018 Greenhouse gases. Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals first edition
ISO 14064-3-2019 Greenhouse gases. Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements.

3 术语和定义

GB 界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

锂离子电池生产企业 lithium ion battery manufacturer

将锂离子电池组成材料通过工艺过程，制造出锂离子电池产品的企业。

3.2

锂离子电池产品 lithium ion battery products

一种含有锂元素材料作为电极的二次电池产品，依靠锂离子在电池内部正极与负极之间往返嵌入和脱嵌，实现化学能与电能相互转化。

3.3

碳排放量 carbon emission

核算单元在规定的生产阶段和边界范围内释放到大气中的温室气体总量，以质量单位计算。

3.4

核算 accounting

根据国家法律、法规和标准，检验和评价锂离子电池企业监测和报告碳排放的过程。

3.5

报告主体 reporting entity

具有温室气体排放行为的法人企业或视同法人的独立核算单位。

[GB/T 32150, 定义3.2]

3.6

核算边界 accounting boundary

与报告主体（3.5）的生产经营活动相关的碳排放的范围。

3.7

全球变暖趋势 global warming potential (GWP)

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

[GB/T 32150, 定义3.15]

3.8

核算单元 accounting unit

拥有多个生产经营活动或场地活动单元的报告主体将整个公司资产设施按一定逻辑（如公司组织管理结构、产地分布、产业活动分类等）以及不重不漏的原则划分为几个空间上的相对独立、物料往来易于识别及计量的区块。

3.9

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent, CO₂e

一种气体的二氧化碳当量为这种气体的吨数乘以其产生温室效应的指数。这种气体的温室效益的指数叫全球变暖潜能值（Global warming potential, GWP），该指数取决于气体的辐射属性和分子重量，以及气体浓度随时间的变化状况。对于某一种气体的温室变暖潜能值表示在百年时间里，该温室气体对应于相同效应的二氧化碳的变暖影响。

[ISO 14064-1, 定义2.19]

4 通用原则和要求**4.1 原则****4.1.1 针对性**

核算是针对碳排放量展开的，核算人员针对报告的活动主体的活动数据来源、排放因子确定方法，以及计量设备配备状况，有针对性地制定切实可行的核算方案。

4.1.2 客观性

核算人员应在核查活动中保持独立，避免偏见以及利益冲突，在整个核查活动过程中保持客观。

4.1.3 重点性

核算人员在执行核查任务时，应抽取占据总排放量一定比例、对核算结果影响大的排放源重点验证，应保证核算结果的正确性。

4.1.4 正确性

核查应做到计算口径、原则和方法与核算标准一致，数据真实、资料完整及结论可靠，且经验证的数据应确保正确。

4.1.5 保密性

核算组织及核算人员应遵守核算协议的保密要求，对委托方的商业秘密、相关数据和资料进行保密，并对核算过程中所获取的信息负有保密责任。

4.2 要求

4.2.1 核算组织

核算组织应具备开展碳排放核算的能力，应当确保参与碳核算过程的人员有能力完成所分配的能力。

4.2.2 主体企业

报告主体企业应严格按照核算要求及原则提供各环节需要的数据，不能因为提供的数据影响企业形象，提供造假的数据。

- a) 锂电池生产完整的工艺流程；
- b) 锂电池生产涉及到的边界范围；
- c) 锂电池生产过程各环节的碳排放当量；
- d) 核算单元划分原则。

4.2.3 核算边界

报告主体应以企业法人或视法人的独立核算单位为边界，核算报告其生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统，其中负责生产系统包括动力、供电、供水、检测、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、休息室等）。

如果报告主体拥有多个分公司、生产产地或产业活动单位，报告主体应按一定的逻辑（如公司组织管理结构、厂房建筑分布、产品或产业活动分类等）把整个公司的资产设施划分为几个空间相对独立、物料往来易于识别和计量的核算单元。核算单元划分的方式可由报告主体自行确定，报告主体如果在一个场所从事一种或主要从事一种产品活动，也可以只设一个核算单元，即整个企业作为一个核算单元。

每年定期由盘查小组进行厂内所有温室气体排放源的清查与范畴界定，**范畴界定原则如下：**

a) 类别1直接排放

1) 化石燃料产生的温室气体排放如发电、锅炉、备用发电机、餐厅炉灶等燃烧产生的二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)；

2) 生物、物理或化学等产生温室气体排放的制程，如：如水泥、半导体、PCB板等行业的生产过程中GHG排放；

3) 拥有控制权下的原料、产品、废弃物与员工交通等运输，如货车、通勤车、厂内柴油叉车等；

4) 逸散性排放源：如灭火器逸出的CO₂，工业废水站、化粪池中排放出来的甲烷，从空调、冰箱、制冷设备中逸出的HFCs，废气处理排放的CO₂，除湿防锈润滑剂中排放的CO₂，电力系统中逸出的SF₆等。

b) 类别2外购能源的间接排放

来自于外购的电力、热力或其他化石燃料衍生能源产生的温室气体排放。

c) 类别3运输产生的间接排放

通常指与组织生产经营活动有关的,但非组织直接运营控制的上游或下游的运输活动产生的间接温室气体排放。

- 1) 原材料、部件、成品、废弃物的运输工具燃烧产生的温室气体排放;
- 2) 在运输过程中制冷气体的泄漏(如冷藏运输、空调);
- 3) 员工上下班通勤产生的温室气体排放;
- 4) 员工出差和访客来访由于移动源燃烧造成的温室气体排放。
- d) 类别4组织使用的产品和服务产生的间接排放

通常指与组织生产经营活动有关的采购的商品或服务产生的间接温室气体排放。这些排放源是位于组织边界之外,与公司使用的产品相关;可能是流动或固定的排放源。

- 1) 原材料的提取、制造和加工产生的温室气体排放;
- 2) 设备采购(固定资产)产生的温室气体排放;
- 3) 上游能源活动、废水处理产生的温室气体排放;
- 4) 废弃物(固废、危废、厨余垃圾、生活垃圾等)委外处理产生的温室气体排放。
- e) 类别5本组织产品的使用产生的间接排放

通常指组织的产品或服务被使用产生的间接温室气体排放,具体指对生产的产品从使用到报废阶段所产生的温室气体排放。本阶段主要考虑电池产品使用的自耗电导致的温室气体排放。

- f) 类别6其他未包括在以上的间接排放

类别1(即范围一)直接温室气体排放源全部纳入盘查边界范围,除此其它几类排放须依据企业相关的评价标准进行评价以确定须纳入计算的范围。

在划分核算单元的基础上,锂离子电池制造报告主体可参考图1分别以列表的形式识别出每个核算单元的碳源流,并分为以下类别:

- a) 流入核算单元且明确送往各个燃烧设备作为燃料燃烧的石化燃料部分;
- b) 流入核算单元作为原料的化石燃料部分,包括电芯制造(匀浆、涂布、卷绕、封装、注液、化成成分容)、模组制造、PACK制造的能源加工转化投入量等;
- c) 流入核算单元作为原料的石墨;
- d) 流入核算单元作为原料的酯类(电解液成分);
- e) 流出核算单元作为辅料的二氧化碳气体(如果有);
- f) 核算单元的各类含碳产品,包括主产品、联产产品、副产品等;
- g) 流出核算单元且被回收外供从而避免排放到大气中的二氧化碳(如果有);
- h) 流出核算单元的其他含碳输出物,如粉尘、废料、次品等含碳物质。

注:在核算单元内产生又全部在核算单元内被直接用作燃料或生产原料的那部分副产品(包括二氧化碳气体)不视为碳源流;生物质燃料不视为碳源流;作为非能源产品用途的,不进行焚烧或能源回收,也不视为碳源流。

锂离子电池生产企业分核算单元的碳源识别示意图见图1。

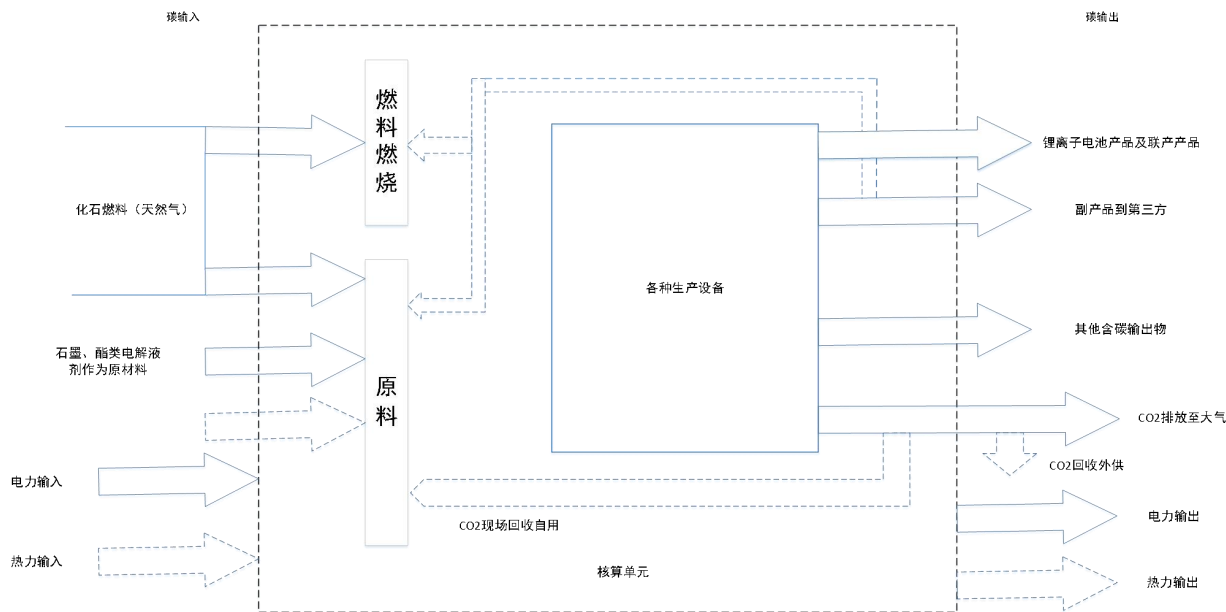


图1 锂离子电池企业分核算单元的碳源流识别示意图

如果报告主体企业除锂电池生产外还存在其他产品生产活动，并存在本部分未涵盖的温室气体排放环节，则可参照其他相关行业的企业温室气体排放核算及报告要求进行。

4.3 核算和报告范围

4.3.1 概述

报告主体应基于碳源流的识别情况确定每个核算单元存在的各类二氧化碳排放源，分别计算各自的温室气体排放量和排放总量。

4.3.2 燃料燃烧排放

燃料燃烧排放包括煤、气等化石燃料在各类型的固定设备或移动燃烧设备（如厂内机动车）中发生氧化燃烧过程产生的二氧化碳排放。

4.3.3 制程排放

制程排放是指使用的原材料（如石墨、酯类等）产生二氧化碳以及碳酸盐使用过程分解产生的二氧化碳排放。

4.3.4 二氧化碳回收利用

主要指回收燃料燃烧或者生产过程产生的二氧化碳并作为产品外供给其他单位从而应予扣减的那部分二氧化碳，不包括企业现场回收自用的部分。

4.3.5 购入的电力、热力产生的排放

锂离子电池生产企业购入电力、热力所对应的二氧化碳排放。

4.3.6 输出的电力、热力产生的排放

锂离子电池企业输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放。

5 核算步骤和核算方法

5.1 核算步骤

锂离子电池生产企业温室气体排放核算过程包括以下步骤：

- 识别排放源；
- 收集活动数据；
- 选择和获取排放因子；
- 分别计算燃料燃烧排放量、生产过程排放量、购入和输出的电力及热力产生的排放量；
- 汇总计算企业温室气体排放量。

5.2 核算方法

5.2.1 概述

锂离子电池生产企业的温室气体排放为各个核算单元的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、生产过程中的二氧化碳排放、购入电力和热力产生的二氧化碳排放，同时扣除回收且外供的二氧化碳，以及输出的电力、热力所对应的二氧化碳量，具体按式（1）计算：

$$E = \sum (E_{\text{燃烧},i} + E_{\text{生产过程},i} + E_{\text{购入电},i} + E_{\text{购入热},i} - R_{\text{CO}_2 \text{回收},i} - E_{\text{输出电},i} - E_{\text{输出热},i}) \cdots \cdots (1)$$

式中：

E ——报告主体的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）；

$E_{\text{燃烧},i}$ ——核算单元*i*燃料燃烧产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{生产过程},i}$ ——核算单元*i*在产品生产过程中产生的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{购入电},i}$ ——核算单元*i*购入电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{购入热},i}$ ——核算单元*i*购入热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$R_{\text{CO}_2 \text{回收},i}$ ——第*i*个核算单元的二氧化碳回收且外供的量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{输出电},i}$ ——核算单元*i*输出电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{输出热},i}$ ——核算单元*i*输出热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

i ——核算单元编号。

5.2.2 燃料燃烧排放

5.2.2.1 计算公式

核算单元的燃料燃烧产生的二氧化碳排放是核算期内各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加和，按式（2）计算：

$$E = [\sum_{j=1}^n (AD_j \times CC_j \times OF_j \times \frac{44}{12})] \times GWP_{\text{CO}_2} \cdots \cdots (1)$$

式中：

$E_{\text{燃烧},i}$ ——核算期内核算单元*i*的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

AD_j ——核算期内第*j*种化石燃料用作燃料燃烧的消费量，对固态或液体燃料，单位为吨（ t ），对气体燃料，单位为万标立方米（ 10^4Nm^3 ）；

CC_j ——核算期内第*j*种化石燃料的含碳量，对于固态和液体燃料，单位为吨碳每吨（ tC/t ）；对气体燃料，单位为吨碳每万标立方米（ $\text{tC}/10^4 \text{Nm}^3$ ）；

OF_j ——核算期内第*j*种化石燃料的碳氧化率，以%表示；

GWP_{CO_2} ——二氧化碳的全球变暖潜势，取值为1；

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量比；

i ——核算单元编号；

j ——化石燃料类型代号。

5.2.2.2 活动数据获取

化石燃料燃烧活动数据应根据企业能源消费台账或者统计报表来确定，指流入核算单元明确送往各类燃烧设备作为燃料燃烧的化石燃料部分，不包括生产过程产生的副产品或可燃废气被回收并被核算单位作为燃料燃烧的部分。燃料消耗量的计量应符合GB 17167的相关规定。

5.2.2.3 排放因子获取

- a) 燃料含碳量的测定应遵循 SH/T 0656、GB/T 13610、GB/T 8984 等相关标准，其中对煤炭应在每批次燃料入场时或每月至少检测一次，并根据燃料入厂量或月消费量加权平均作为该煤种的含量；对油品可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测，去算术平均值作为该油品的含碳量；对于天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年至少检测一次气体组分，然后根据每种气体组分的体积分数及该组分化学式中碳原子的数目计算碳含量，见式（3）：

$$CC_j = \sum_n \left(\frac{12 \times CN_n \times \varphi_n}{22.4} \times 10 \right) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- CC_j——待测气体j的含碳量，单位为吨碳每万标立方米（tC/10⁴Nm³）；
φ_n——待测气体每种气体组分n的体积分数，取值范围0~1，例如95%的体积分数取值为0.95；
CN_n——气体组分N化学式分子式中碳原子的数目；
12——碳的摩尔质量，单位为千克每千摩尔（kg/kmol）
22.4——标准状态下理想气体摩尔体积，单位为标立方米每千摩尔（Nm³/kmol）。

- b) 没有条件实测燃料碳含量的，可定期检测燃料的低位发热量，并按式（4）计算燃烧的含碳量：

$$CC_j = NCV_j \times EF_j \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- CC_j——化石燃料品种j的含碳量，对于固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对于气体燃料，单位为吨碳每万标立方米（tC/10⁴Nm³）；
NCV_j——化石燃料品种j的低位发热量，对固体和液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为吉焦每万标立方米（GJ/10⁴Nm³）；
EF_j——化石燃料品种j的单位热值含碳量，单位为吨碳吉焦（tC/GJ）。
燃料低位发热量的测定应遵行GB/T 213、GB/T 384，GB/T 22723等相关标准，其中对煤炭应在每批次燃料入厂时或每月至少进行一次检测，以燃料入厂或月消费量加权平均作为该燃料品种的低位发热量，对天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年进行一次检测，取算术平均值作为低位发热量。
没有燃料发热量实测条件的企业，低位发热量也可以采用值可参考GB/T 2589-2020中的附录A。

5.2.2.4 燃烧碳氧化率

燃烧碳氧化率参GB/T 32151.10-2015中的附表B.1的推荐值。

5.2.3 生产过程排放

5.2.3.1 概述

锂离子电池企业生产过程排放量等于生产过程中不同种类的温室气体排放二氧化碳当量之和，技术公式见式（5）~（6）：

$$E_{生产过程,i} = E_{CO2 过程,i} + GWP_{CO2} \dots\dots\dots (1)$$

其中：

$$E_{CO2 过程,i} = E_{石墨原料,i} + E_{酯类,i} \dots\dots\dots (2)$$

式

E_{生产过程, i}——核算期内核算单元i的锂离子电池生产过程产生的各种温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{CO2过程,i}$ ——核算期内核算单元*i*的锂离子电池生产过程产生的二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
 $E_{石墨原料,i}$ ——核算期内核算单元*i*的石墨作为原材料产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
 $E_{酯类}$ ——核算期内核算单元*i*的酯类电解质作为原料产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
 GWP_{CO2} ——二氧化碳的全球变暖潜势值，取值为1；

5.2.3.2 原料产生的二氧化碳排放

5.2.3.2.1 计算公式

石墨和酯类电解液用作原料产生的二氧化碳排放，根据原料输出的碳量以及产品输出的碳量按碳质量平衡法计算：

$$E_{CO2原料,i} = \left\{ \left[\sum_{石墨} (AD_{i,石墨} + CC_{i,m}) + \sum_{酯类} (AD_{i,酯类} + CC_{i,酯类}) \right] - \left[\sum_p (AD_{i,p} + CC_{i,p}) + \sum_q (AD_{i,q} + CC_{i,q}) \right] \right\} \times \frac{44}{12} \quad (1)$$

式中：

$E_{CO2原料,i}$ ——第*i*个核算单元的石墨和酯类作为原材料产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
 $AD_{i,石墨}$ ——第*i*个核算单元的石墨作为原料产生的二氧化碳，单位为吨（ t ）；
 $CC_{i,石墨}$ ——第*i*个核算单元的原料石墨的含碳量，单位为为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
 $AD_{i,酯类}$ ——第*i*个核算单元的酯类作为原料产生的二氧化碳，单位为吨（ t ）；
 $CC_{i,酯类}$ ——第*i*个核算单元的酯类石墨的含碳量，单位为为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
 $AD_{i,p}$ ——第*i*个核算单元的碳产品*p*的产量，对于固体或液体产品，单位为吨（ t ）；对于其他产品，单位为万标立方米（ 10^4Nm^3 ）；
 $CC_{i,p}$ ——第*i*个核算单元的碳产品*p*的含碳量，对于固体或液体产品，单位为吨（ tC/t ）；对于其他产品，单位为万标立方米（ $tC/10^4Nm^3$ ）；
p——流出核算单元的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等。
 $AD_{i,q}$ ——第*i*个核算单元的其他含碳输出物*q*的输出量，单位为吨（ t ）；
 $CC_{i,q}$ ——第*i*个核算单元的其他含碳输出物*q*的含碳量，单位为吨碳每吨（ tC/t ）；
q——流出核算单元且没有计入产品范畴的其他含碳输出物种类，如废料、粉尘等含碳废料；
 $\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量比。

5.2.3.2.2 活动数据抓取

企业应结合碳源流的识别和划分情况，以企业台账或统计报表为据，分别确定原料投入了，含碳产品产量以及其他含碳输出物的活动数据。

5.2.3.2.3 排放因子获取

由于石墨原料是固体，含酯类的电解液是液体，可以按照固体或者液体执行，企业可每天每班取一次样，每月将所有样本混合缩分后进行一次含碳检测，并以分月的活动数据加权平均作为含碳量。

对无条件实测含碳量的，可以根据物质成分或纯度以及每种物质的化学分子式和碳原子的数目计算。

5.2.4 二氧化碳回收利用量

5.2.4.1 计算公式

每个核算单元回收且外供的二氧化碳量按式（8）计算：

$$R_{CO2回收,i} = Q_i \times PUR_{CO2,i} \times 19.77 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$R_{CO2回收,i}$ ——第*i*个核算单元的二氧化碳回收利用量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
 Q_i ——第*i*个核算单元回收且外供的二氧化碳气体体积，单位为万标立方米（ 10^4Nm^3 ）；
 $PUR_{CO2,i}$ ——第*i*个核算单元的二氧化碳外供气体的纯度（二氧化碳体积分数），以%表示；

19.77——标准状态下二氧化碳气体的密度，单位为吨二氧化碳每万标立方米（ $\text{tCO}_2/10^4\text{Nm}^3$ ）；

5.2.4.2 活动数据获取

二氧化碳气体回收外供量应根据企业台账或统计报表确定。

5.2.4.3 排放因子数据的获取

二氧化碳外供气体的二氧化碳纯度应根据企业台账记录确定。

5.2.5 购入和输出的电力、热力产生的排放

5.2.5.1 计算公式

a) 购入电力产生的二氧化碳排放量按式（9）计算：

$$E_{\text{购入电},i} = AD_{\text{购入电},i} \times EF_{\text{电}} \quad (1)$$

式中：

$E_{\text{购入电},i}$ ——核算单元*i*购入电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$AD_{\text{购入电},i}$ ——核算期内核算单元*i*购入电力，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$ ——区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（ tCO_2/MWh ）。

b) 购入热力产生的二氧化碳排放量按式（10）计算：

$$E_{\text{购入热},i} = AD_{\text{购入热},i} \times EF_{\text{热}} \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{购入热},i}$ ——核算单元*i*购入热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$AD_{\text{购入热},i}$ ——核算期内核算单元*i*购入热力，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{\text{热}}$ ——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（ tCO_2/GJ ）。

c) 输出电力生产的二氧化碳排放量按式（11）计算：

$$E_{\text{输出电},i} = AD_{\text{输出电},i} \times EF_{\text{电}} \quad (3)$$

式中：

$E_{\text{输出电},i}$ ——核算单元*i*输出电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$AD_{\text{输出电},i}$ ——核算期内核算单元*i*输出电力，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$ ——区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（ tCO_2/MWh ）。

d) 输出热力产生的二氧化碳排放量按（12）计算：

$$E_{\text{输出热},i} = AD_{\text{输出热},i} \times EF_{\text{热}} \quad (4)$$

式中：

$E_{\text{输出热},i}$ ——核算单元*i*输出热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$AD_{\text{输出热},i}$ ——核算期内核算单元*i*输出热力，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{\text{热}}$ ——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（ tCO_2/GJ ）。

5.2.5.2 活动数据抓取

电力数据，以企业和电网公式结算的电表读数或企业能源消费台账或者统计报表为依据。热力活动数据，以热力购售凭证或企业能源消费台账或统计报表为依据。

a) 以质量单位计量的热水可按式（13）转换为热量单位：

$$AD_{\text{热水}} = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad (1)$$

式中：

$AD_{\text{热水}}$ ——热水的热量，单位为吉焦（GJ）；

Ma_w ——热水的质量，单位为吨（t）；

T_w ——热水的温度，单位为摄氏度（℃）；

4.1868——水在常温常压下的比热容，单位为千焦每千克摄氏度[（kJ/（kg·℃））]。

b) 以质量单位计量的蒸汽可按式（18）转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \cdots \cdots (2)$$

式中：

$AD_{\text{蒸汽}}$ ——蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）；

Ma_{st} ——蒸汽的质量，单位为吨（t）；

En_{st} ——蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（kJ/kg），饱和蒸汽和过程蒸汽的热焓值可分别参考GB/T 32151.10-2015中的附表B.7和B.8。

5.2.5.3 排放因子数据的获取

包括：

- 电力消费的排放因子应根据企业生产场地及目前的东北、华北、华东、华中、西北、南方电网划分，选用国家主管部门的最近年份发布数据相应区域电网排放因子。
- 热力消费的排放因子可取推荐值 0.11tCO₂/GJ，也可采用政府主管部门发布的官方数据。

6 数据质量管理

报告主体宜加强温室气体数据质量管理工作，包括但不限于：

- 建立企业温室气体排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和能源、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温室气体排放核算和报告工作；
- 根据各类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业温室气体排放源一览表，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要求；
- 对现在监控条件进行评估，不断提高自身监测能力，并制定相应的监测计划，包括对活动数据的监测和对燃料低位发热量等参数的监控；定期对计量器具、监测设备和在线检测仪表进行维护管理，并记录存档。
- 建立健全温室气体数据记录管理体系，包括数据来源、数据获取时间及相关责任人等信息的记录管理；
- 建立企业温室气体排放报告内部审核制度，定期对温室气体排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

7 报告内容和格式

7.1 概述

报告主体应该按照附录A的要求进行报告。

7.2 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、统一社会信用代码、法定代表人、填报责任人和联系人信息等。

对企业法人边界、产品及工艺流程、核算单元划分以及碳源流和排放源识别情况详细说明（必要时请附表和附图）

7.3 温室气体排放量

报告主体应在阐述企业边界、核算单元划分、碳源流及排放源识别的基础上，报告年度温室气体排放总量，并分别报告燃料燃烧排放量、生产过程排放量、二氧化碳回收利用量，购入和输出的电力及热力产生的排放量以及其他温室气体排放量。

7.4 活动数据及来源

报告主体应结合碳源流的识别和划分情况，分别报告所核算的各个排放源的活动数据，并说明他们的数据来源或资料凭据、监测方法、记录频率等。

7.5 排放因子数据及来源

报告主体应分别报告各项活动数据所对应的含碳量或其他排放因子计算参数，并说明他们的数据来源、参考出处、相关假设及其理由等。

附 录 A
(资料性)
报告格式模板

XXX 有限公司

GHG Verification Report
温室气体核算报告
(20XX 年)

XXX 公司
20XX 年 XX 月

目 录

1. 组织介绍..... XX

1.1 前言..... XX

1.2 公司简介..... XX

1.3 联系方式..... XX

2. 组织边界..... XX

2.1 温室气体报告覆盖期间..... XX

2.2 组织边界..... XX

2.3 报告边界..... XX

2.4 报告周期..... XX

3. GHG 量化..... XX

3.1 GHG 温室气体定义..... XX

3.2 GHG 量化的免除以及原因说明..... XX

3.3 直接 GHG 排放量化..... XX

3.4 间接 GHG 排放量化..... XX

3.5 其他间接 GHG 排放..... XX

3.6 生物质燃烧的量化..... XX

3.7 直接 GHG 排放和间接 GHG 排放总量..... XX

4. 温室气体量化不确定性评估..... XX

4.1 各排放源数据管理..... XX

4.2 数据不确定性评估的方法和结果..... XX

4.3 排放源活动数据不确定性评估..... XX

5. 基准年的选择以及基准年的量化..... XX

6. 核算..... XX

6.1 内部评审..... XX

6.2 外部核算..... XX

7. 温室气体减量策略与绩效..... XX

7.1 减量策略..... XX

7.2 减量措施..... XX

8. 报告书的责任、目的、用途与格式..... XX

8.1 报告书的责任..... XX

8.2 报告书的用途..... XX

8.3 报告书的目的..... XX

8.4 报告书的格式..... XX

8.5 报告书的取得与传播方式..... XX

9. 报告书的发行与管理.....	XX
10. 参考文件.....	XX