

团 体 标 准

T/CBIA 013—2024

温室气体排放核算与报告要求 饮料企业

Requirements of the greenhouse gas emission accounting and reporting
—Beverage enterprise

2024-11-13 发布

2025-01-01 实施

中国饮料工业协会 发布

目 录

前言	IV
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 边界范围	3
4.1 通则	3
4.2 核算与报告范围	4
4.2.1 化石燃料燃烧排放	4
4.2.2 过程排放	5
4.2.3 废水厌氧处理排放	5
4.2.4 购入的电力、热力产生的排放	5
4.2.5 输出的电力、热力产生的排放	5
4.2.6 回收的二氧化碳	5
4.2.7 转移二氧化碳	5
4.3 温室气体源识别	5
4.3.1 通则	5
4.3.2 常见温室气体源识别	5
5 核算步骤与方法	6
5.1 核算步骤	6
5.2 核算方法	6
5.2.1 温室气体排放总量	6
5.2.2 化石燃料燃烧排放量	7
5.2.3 过程排放量	8
5.2.4 废水厌氧处理排放量	10
5.2.5 购入和输出的电力产生的排放量	11
5.2.6 购入和输出的热力产生的排放量	11
5.2.7 二氧化碳回收量	12
5.2.8 转移二氧化碳	12
6 数据质量管理	13
6.1 计量器具配备与管理	13
6.2 数据质量管理措施	13
6.3 数据修约	13
7 报告格式与内容	14
7.1 报告格式	14
7.2 报告内容	14
7.2.1 报告主体基本信息	14
7.2.2 温室气体排放量	14

7.2.3 活动数据及来源	14
7.2.4 排放因子数据及来源	14
7.2.5 其他报告内容	14
附录 A (资料性)报告格式模板	15
附录 B (资料性)相关参数缺省值	20
附录 C (资料性)企业价值链活动产生的温室气体排放核算与报告指南	24
C.1 企业价值链活动产生的温室气体排放	24
C.2 价值链活动产生的温室气体排放核算的意义	24
C.3 价值链活动产生的温室气体排放核算	24
C.3.1 活动数据的范围	24
C.3.2 活动数据的选取	24
C.3.3 核算步骤	25
C.4 价值链活动产生的温室气体排放报告	25
参考文献	26

图表目录

图 1 饮料企业温室气体排放核算边界示意图	4
表 1 饮料企业常见温室气体源	6
表 A.1 报告主体二氧化碳排放报表	17
表 A.2 报告主体活动水平数据一览表	17
表 A.3 报告主体排放因子和计算系数	18
表 B.1 常用化石燃料相关参数推荐值	20
表 B.2 常见碳酸盐排放因子	21
表 B.3 二氧化碳损耗比例	21
表 B.4 氢氟碳化物全球变暖潜势值	21
表 B.5 甲烷修正因子 MCF 值	21
表 B.6 各类运输方式的排放因子	22
表 B.7 生活废水中 BOD ₅ 、MCF 及最大 CH ₄ 产生能力缺省值	22
表 B.8 2021 年全国及省级电力平均二氧化碳排放因子	22

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国饮料工业协会提出。

本文件由中国饮料工业协会团体标准技术工作委员会归口。

本文件起草单位：中国饮料工业协会、中国环境科学研究院、康师傅饮品投资(中国)有限公司、中粮可口可乐饮料有限公司、达能(中国)食品饮料有限公司、农夫山泉股份有限公司、维他奶有限公司、利乐包装(北京)有限公司、青岛崂山矿泉水有限公司、国投中鲁果汁股份有限公司、景田(深圳)食品饮料集团有限公司、太古可口可乐(中国)有限公司。

本文件主要起草人：张明、刘景洋、车军峰、李建国、龙瀚林、许文昭、郑荣珍、张浩玮、孙鼎鹏、姜南、于旺臣、丁鹤、程毅、董莉、王姣。

本文件为首次发布。

本文件知识产权归属中国饮料工业协会，本文件仅供中国饮料工业协会会员单位自愿使用。本文件未经中国饮料工业协会同意，不得印刷、销售。任何单位和个人如将本文件用于取得认证、认可、资质认定等，须获得中国饮料工业协会书面授权。

引 言

我国在第七十五届联合国大会上宣布“二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值,努力争取 2060 年前实现碳中和”。“双碳”目标的提出是党和国家基于中华民族永续发展和推动构建人类命运共同体的责任担当作出的重大战略决策,是加快生态文明建设和实现高质量发展的重要抓手。

在《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和国务院印发的《2030 年前碳达峰行动方案》的统领下,我国构建碳达峰碳中和“1+N”政策体系,并持续落地。2022 年 4 月,国家发展改革委、国家统计局和生态环境部在《关于加快建立统一规范的碳排放统计核算体系实施方案》(发改环资〔2022〕622 号)中提出“加快建立统一规范的碳排放统计核算体系”。2024 年 2 月,工业和信息化部印发《工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南》(工信厅科〔2024〕7 号),指出大力构建适应工业发展的标准体系,加快推进工业领域碳达峰碳中和急需标准制定,其中包括组织温室气体排放量核算标准。2024 年 7 月,国家发展改革委等三部门联合印发《关于进一步强化碳达峰碳中和标准计量体系建设行动方案(2024—2025 年)的通知》(发改环资〔2024〕1046 号),把“加快企业碳排放核算标准研制”作为第一重点任务。《中共中央 国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》提出以碳达峰碳中和工作为引领,协同推进降碳、减污、扩绿、增长,健全绿色低碳发展机制,加快经济社会发展全面绿色转型。

饮料行业是现代经济社会发展不可或缺的行业,为指导饮料企业了解、掌握与管理温室气体排放状况,挖掘减排潜力,满足国家和地方对温室气体排放控制的要求以及碳排放权交易需求,迫切需要制定一套适用于饮料企业温室气体排放核算与报告的标准。

温室气体核算体系(GHG Protocol)针对温室气体核算与报告设定了三个“范围”(范围一、范围二和范围三)。范围一排放是企业拥有和控制的资源的直接排放,分为四个领域:固定燃烧、移动燃烧、无组织排放和过程排放。其中,固定燃烧的来源包括用于加热建筑物的锅炉、燃气炉和燃气热电联产(CHP)工厂,移动燃烧为企业拥有或租赁的所有车辆的燃料燃烧产生的温室气体,无组织排放来自有意或无意的泄漏,过程排放是指在工业过程和现场制造过程中释放的温室气体。范围二排放是企业由购买的能源(包括电力、蒸汽、加热和冷却)产生的间接排放。范围三排放是企业价值链中发生的所有间接排放(不包括在范围二中)。

本标准针对饮料企业的生产工艺、设备设施、产品特点等规范温室气体排放源的识别与核算,其中范围一和范围二作为强制核算范围;鉴于范围三涉及内容繁杂、数据获得难度大,难以准确核算,但可吸引价值链伙伴参与温室气体管理,通过伙伴关系促进相关方减碳、实现卓越绩效,对实现双碳目标具有重要意义,因此将范围三核算指南作为附录,为企业提供参考和指导,不纳入强制温室气体核算范围,鼓励企业积极进行范围三核算。

温室气体排放核算与报告要求 饮料企业

1 范围

本文件规定了饮料企业温室气体排放核算与报告相关的术语和定义、边界范围、核算步骤与方法、数据质量管理、报告格式与内容。

本文件适用于饮料企业温室气体排放的核算与报告。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 10789 饮料通则

GB/T 10792 碳酸饮料(汽水)

GB/T 12143 饮料通用分析方法

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 22723 天然气 能量的测定

GB/T 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则

GB/T 32150—2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151.25 温室气体排放核算与报告要求 第25部分:食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业

HJ 1085 排污单位自行监测技术指南 酒、饮料制造

WB/T 1135 物流企业温室气体排放核算与报告要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

饮料企业 beverage industry enterprise

从事定量包装的,供直接饮用或按一定比例用水冲调或冲泡饮用的,乙醇含量(质量分数)不超过0.5%的饮料生产的企业。

3.2

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:如无特别说明,本文件中的温室气体包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氢氟碳化物(HFCs)。

[来源:GB/T 32150—2015,3.1,有修改]

3.3

报告主体 reporting entity

具有温室气体排放行为的企业法人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

设施 facility

属于某一地理边界、组织单元或生产过程的,移动的或固定的一个装置、一组装置或一系列生产过程。

[来源:GB/T 32150—2015,3.3]

3.5

核算边界 accounting boundary

与报告主体(3.3)的生产经营活动相关的温室气体排放的范围。

[来源:GB/T 32150—2015,3.4]

3.6

温室气体源 greenhouse gas source

向大气中排放温室气体的物理单元或过程。

[来源:GB/T 32150—2015,3.5]

3.7

温室气体排放 greenhouse gas emission

在特定时段内释放到大气中的温室气体总量(以质量单位计算)。

[来源:GB/T 32150—2015,3.6]

3.8

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温室气体排放。

[来源:GB/T 32151.25—2024,3.4]

3.9

过程排放 process emission

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

[来源:GB/T 32150—2015,3.8]

3.10

购入的电力、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]

3.11

输出的电力、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。

[来源:GB/T 32150—2015,3.10]

3.12

温室气体清单 greenhouse gas inventory

工业企业拥有或控制的温室气体源以及温室气体排放量组成的清单。

[来源:GB/T 32150—2015,3.11]

3.13

活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

注：如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.12]

3.14

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.13]

3.15

碳氧化率 carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程中被完全氧化的百分比。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.14]

3.16

全球变暖潜势 global warming potential**GWP**

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

[来源：GB/T 32151.25—2024, 3.12]

3.17

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent**CO₂e**

在辐射强迫上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

注：二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源：GB/T 32151.25—2024, 3.13]

3.18

报告期 reporting period

进行温室气体排放核算和报告的周期，通常一个周期为1年。

3.19

碳排放抵扣 CO₂ emission deduction

报告主体生产并输出电力、热力，以及回收利用二氧化碳等带来的二氧化碳排放抵扣。

3.20

废水厌氧处理排放 emission from anaerobic treatment of wastewater

企业采用厌氧技术处理高浓度有机废水时产生的甲烷排放。

[来源：GB/T 32151.25—2024, 3.6]

3.21

转移二氧化碳 CO₂ transfer

产品生命周期中的全部隐含二氧化碳通过经济活动所发生的排放转移。

注：如无特别说明，本文件中仅核算报告主体的产品中隐含的碳酸盐与二氧化碳所发生的排放转移。

4 边界范围

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，识别、核算和报告主体边界内生产系

统产生的温室气体排放,同时应避免重复计算或漏算。

生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统及附属生产系统,其中主要生产系统通常包括水/原料预处理、榨汁/提取/打浆/发酵/破碎/烘焙、澄清/稀释/调配/混合、离心/浓缩/均质/脱气/脱水、灭菌/过滤、吹瓶/灌装/封盖/包装等,辅助生产系统通常包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等,附属生产系统包括生产指挥系统(厂部)和厂区内为生产服务的部门,通常包含办公、后勤、食堂、宿舍等;报告主体以一体化设备自制包装容器并同时灌装饮料(如吹灌旋一体、纸基复合包装等)的,除非可单独核算包装容器制造过程的全部温室气体排放,否则自制包装容器产生的温室气体排放应与饮料制造合并核算和报告。

报告主体如同时从事前述以外的饮料相关产品生产活动(如瓶盖、瓶坯、饮水罐等)且存在温室气体排放的,则应参照相关行业的温室气体排放核算和报告标准进行核算并汇总报告,报告格式见附录 A。

饮料企业温室气体排放核算边界示意图见图 1。

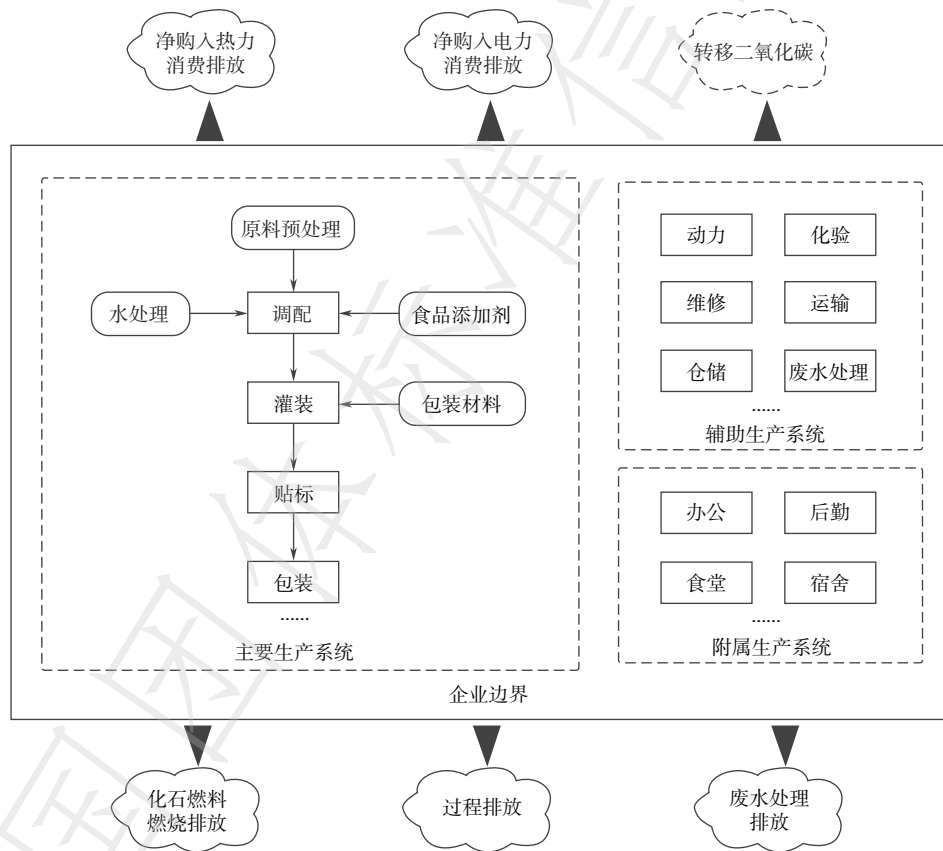


图 1 饮料企业温室气体排放核算边界示意图

4.2 核算与报告范围

4.2.1 化石燃料燃烧排放

净消耗的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放,包括报告主体内的固定温室气体源排放以及用于生产的移动温室气体源排放。

4.2.2 过程排放

过程排放包括生产过程和运输过程。

生产过程排放是指报告主体在饮料生产过程中使用二氧化碳、碳酸盐等外购含碳原料产生的二氧化碳排放,以及辅助生产系统与附属生产系统产生的氢氟碳化物排放。

由于用于生产原料、提取溶剂等用途的二氧化碳可能来源于工业和非工业生产,因此,计算时仅考虑来源为工业生产的二氧化碳排放,不考虑来源为空气分离法及生物发酵法制得的二氧化碳。

发酵过程中产生的温室气体和地下水开采中未回收及通过曝气去除的同源二氧化碳排放不计入温室气体排放总量。

用于冷媒(包括制冷剂和载冷剂)的氢氟碳化物逸散而所补充的量需被核算和报告,但其中不含检修维保时回收冷媒的量。

运输过程排放是指当工厂与外设仓库间的运输采用外包服务时,需核算运输过程产生的二氧化碳排放。

4.2.3 废水厌氧处理排放

报告主体使用厌氧工艺处理废水产生的甲烷排放。

4.2.4 购入的电力、热力产生的排放

报告主体购入的电力、热力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

4.2.5 输出的电力、热力产生的排放

报告主体输出的电力、热力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放,此类排放应予以扣减。

4.2.6 回收的二氧化碳

报告主体对饮料生产过程中损耗的二氧化碳进行回收,对应的二氧化碳排放应予以扣除。

4.2.7 转移二氧化碳

生产过程中使用二氧化碳以及碳酸盐等外购含碳原料产生的二氧化碳并非直接排放到大气中,而是作为纯物质或食品配料输出报告主体之外的二氧化碳转移活动。转移二氧化碳单独报告,不列入温室气体排放总量。

含气天然矿泉水与其他天然含气或充入同源二氧化碳的饮料中的二氧化碳不计入转移二氧化碳。

4.3 温室气体源识别

4.3.1 通则

识别报告主体产生直接排放、间接排放与转移的温室气体源,此时应考虑已经纳入计划的或新建的设施产生的温室气体源。对识别出的温室气体源加以分类,识别和分类的详细程度宜与所采用的核算和报告标准(指南、规范)相一致,以确定主要温室气体源。饮料企业温室气体源类型主要有化石燃料燃烧、生产过程、运输过程、废水厌氧处理,购入与输出电力、热力,以及转移排放。考虑到不同类别饮料的差异,宜参考 GB/T 10789 与《饮料生产许可审查细则》并根据报告主体的实际生产工艺与设备、设施详细识别温室气体源;对于同一企业法人下的不同报告主体,还应注意各报告主体温室气体源识别标准的统一,以免企业法人汇总核算时出现遗漏。

4.3.2 常见温室气体源识别

饮料企业常见温室气体源见表 1。

表 1 饮料企业常见温室气体源

温室气体源类型	气体种类	温室气体源识别	排放设施示例
化石燃料燃烧	二氧化碳	净消耗的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放	锅炉、蒸汽发生器、非道路移动机械、机动车、食堂灶具等
生产过程	二氧化碳	提取、配料、灌装等过程损耗的与灭火剂逸散的二氧化碳,及燃煤锅炉脱硫脱硝使用碳酸盐产生的二氧化碳排放	配料系统、供气系统、灌装机、超临界萃取系统、脱硫脱硝设施、灭火器(系统)等
	氢氟碳化物	用于冷媒、灭火剂的氢氟碳化物的逸散	冷库、冰水机、冷冻机、空调器、热泵、灭火器(系统)等
运输过程	二氧化碳	工厂与外设仓库间采用外包服务进行运输产生的二氧化碳排放	车辆、船舶等运输工具
废水厌氧处理	甲烷	使用厌氧工艺处理废水产生的甲烷排放	废水厌氧处理设施等
购入电力	二氧化碳	购入电力隐含的二氧化碳排放	各类用电设备设施
购入热力	二氧化碳	购入热力隐含的二氧化碳排放	非自有能源设施供热(能)的用热设备设施
输出电力	二氧化碳	输出电力隐含的二氧化碳排放	光伏、风电等发电设施
输出热力	二氧化碳	输出热力隐含的二氧化碳排放	锅炉、蒸汽发生器等制热设施
转移二氧化碳	二氧化碳	二氧化碳、碳酸盐作为原料或纯物质进入产品	含气饮料、泡腾固体饮料、苏打水饮料、二氧化碳气瓶(现调机用)等

5 核算步骤与方法

5.1 核算步骤

报告主体进行温室气体排放核算和报告的工作流程包括以下步骤:

- a) 确定核算边界;
- b) 识别温室气体源与温室气体;
- c) 收集活动数据;
- d) 选择和获取排放因子数据;
- e) 分别计算燃料燃烧排放量、过程排放量、废水处理排放量、购入和输出的电力及热力等所对应的排放量、回收量,以及转移二氧化碳量;
- f) 汇总计算报告主体温室气体排放量;
- g) 计算每万元产值或每吨产品的温室气体排放量。

5.2 核算方法

5.2.1 温室气体排放总量

报告主体报告期内的温室气体排放总量等于核算边界内所有的化石燃料燃烧排放量、过程排放量、废水厌氧处理排放量及购入的电力和热力产生的温室气体排放量之和,同时扣除的二氧化碳的回收量以及输出的电力和热力产生的温室气体排放量,按公式(1)计算。

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

式中：

- E ——温室气体(以二氧化碳计)排放总量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
- $E_{\text{燃烧}}$ ——化石燃料燃烧排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
- $E_{\text{过程}}$ ——过程排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
- $E_{\text{废水}}$ ——废水厌氧处理过程排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
- $E_{\text{购入电}}$ ——购入的电力产生的排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
- $E_{\text{购入热}}$ ——购入的热力产生的排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
- $E_{\text{输出电}}$ ——输出的电力产生的排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
- $E_{\text{输出热}}$ ——输出的热力产生的排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
- $R_{\text{回收}}$ ——二氧化碳回收量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)。

5.2.2 化石燃料燃烧排放量

5.2.2.1 计算公式

化石燃料燃烧活动产生的温室气体排放量是各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的总和,对于生物质混合掺烧燃料燃烧产生的二氧化碳排放,仅统计燃料中化石燃料(如燃煤)的二氧化碳排放。按公式(2)计算。

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

式中：

- $E_{\text{燃烧}}$ ——化石燃料燃烧产生的温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
- AD_i ——第*i*种化石燃料的活动水平数据,单位为吉焦(GJ)；
- EF_i ——第*i*种化石燃料的二氧化碳排放因子,单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)；
- i ——化石燃料类型代号。

5.2.2.2 活动数据获取

5.2.2.2.1 通则

化石燃料燃烧的活动水平数据是各种化石燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积,按公式(3)计算。

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

式中：

- AD_i ——第*i*种化石燃料的活动水平数据,单位为吉焦(GJ)；
- NCV_i ——第*i*种化石燃料的平均低位发热量,对固体或液体燃料,单位为吉焦每吨(GJ/t),对气体燃料,单位为吉焦每万标立方米(GJ/10⁴Nm³)；
- FC_i ——第*i*种化石燃料的消耗量,对于固体或液体燃料,单位为吨(t),对于气体燃料,单位为万标立方米(10⁴Nm³)。

5.2.2.2.2 化石燃料消耗量

化石燃料消耗量是指各燃烧设备分品种化石燃料实际消耗量,计量应符合 GB 17167 的相关规定。企业应保留化石燃料实际消耗量的原始数据记录或在企业能源消费台账或统计表中有所体现,可参考公式(4)计算。

$$X_i = F_{i\text{购入}} + (F_{i\text{期初}} - F_{i\text{期末}}) - F_{i\text{外销}} \dots \dots \dots (4)$$

式中：

- X_i ——第*i*种化石燃料的消耗量；
- $F_{i\text{购入}}$ ——第*i*种化石燃料的购入量；

- $F_{i\text{期初}}$ ——第 i 种化石燃料的期初库存量；
- $F_{i\text{期末}}$ ——第 i 种化石燃料的期末库存量；
- $F_{i\text{外销}}$ ——第 i 种化石燃料的外销量。

5.2.2.2.3 低位发热量

燃料低位发热量的测定宜委托有资质的专业机构进行检测，也可采用与相关方结算凭证中提供的检测值。如采用实测，化石燃料低位发热量检测应遵循 GB/T 213、GB/T 384、GB/T 22723 等相关标准；其中，对于煤炭应在每批次燃料入厂时或每月至少进行一次检测，以燃料入厂量或月消费量加权平均作为该燃料品种的低位发热量；对于油品可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测，取算术平均值作为该油品的低位发热量；对于天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年进行一次检测，取算术平均值作为低位发热量。

对于不能提供检测报告的报告主体可采用附录 B 中的表 B.1 中常用化石燃料低位发热量推荐值。

5.2.2.3 排放因子数据获取

燃料燃烧的二氧化碳排放因子按公式(5)计算。

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- EF_i ——第 i 种燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)；
- CC_i ——第 i 种燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦(tC/GJ)；
- OF_i ——第 i 种燃料的碳氧化率，%；
- 44/12 ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

注：报告主体可采用本标准提供的单位热值含碳量和碳氧化率推荐值，见附录 B 表 B.1；具备条件的报告主体可对单位热值含碳量和氧化率开展实测，或委托有资质的专业机构进行检测，也可采用与相关方结算凭证中提供的检测值。

5.2.3 过程排放量

5.2.3.1 计算公式

过程排放包括生产过程排放和运输过程排放，其中工业生产过程温室气体排放包括二氧化碳排放和氢氟碳化物排放，运输过程温室气体排放是指工厂与外设仓库间采用外包服务进行运输产生的排放，按公式(6)计算。

$$E_{\text{过程}} = E_{\text{过程CO}_2} + E_{\text{过程HCF}} + E_{\text{运输过程}} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $E_{\text{过程}}$ ——过程排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
- $E_{\text{过程CO}_2}$ ——过程二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
- $E_{\text{过程HCF}}$ ——过程氢氟碳化物排放对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
- $E_{\text{运输过程}}$ ——工厂与外设仓库间的运输过程产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)。

5.2.3.1.1 过程二氧化碳排放量

工业生产过程二氧化碳排放包括碳酸盐在消耗过程中产生的二氧化碳、外购工业二氧化碳作为原料损耗的二氧化碳和提取等工艺过程中损耗的二氧化碳，按公式(7)计算。

$$E_{\text{过程CO}_2} = \sum_i (AD_i \times EF_i \times PUR_i) + [(AD_j \times \alpha) + AD_s] \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- $E_{\text{过程CO}_2}$ ——过程二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e)；
- AD_i ——碳酸盐 i 的消耗量，单位为吨(t)；
- EF_i ——碳酸盐 i 的排放因子，以吨二氧化碳每吨(tCO₂/t)计；
- PUR_i ——碳酸盐的纯度，%；

- i ——碳酸盐种类代号；
- AD_j ——外购工业生产的二氧化碳使用量(不含用于提取溶剂的二氧化碳),单位为吨二氧化碳(tCO_2);
- α ——二氧化碳的损耗比例,%;
- AD_s ——外购工业生产的用于提取溶剂的二氧化碳损耗量,单位为吨二氧化碳(tCO_2)。

注:($AD_j \times \alpha$)只在使用缺省值计算时使用,如报告主体按照 5.2.3.2.2 核算损耗值则直接使用核算数据。如核算用于灭火剂的二氧化碳逸散量,则可按报告期内充装量或新灭火器购入量计算。

5.2.3.1.2 过程氢氟碳化物排放量

制冷、空调等设备、设施中用于冷媒(包括制冷剂和载冷剂)的氢氟碳化物逸散产生的温室气体排放,按公式(8)计算。

$$E_{\text{过程HCF}} = AD_r \times GWP_r \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- $E_{\text{过程HCF}}$ ——过程氢氟碳化物排放对应的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO_2e);
- AD_r ——制冷设备冷媒逸散量,单位为吨(t);
- GWP_r ——冷媒 r 的全球变暖潜势值。

注:如核算用于灭火剂的氢氟碳化物逸散量,则可按报告期内充装量或新灭火器购入量计算。

5.2.3.1.3 运输过程二氧化碳排放量

工厂与外设仓库间的运输如采用外包服务,则运输过程产生的二氧化碳排放,按公式(9)计算。

$$E_{\text{运输过程}} = \sum_i (M_i \times D_i \times T_i) \times 10^{-3} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

- $E_{\text{运输过程}}$ ——工厂与外设仓库间的运输过程产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO_2e);
- M_i ——第 i 种运输方式运输的饮料重量,单位为吨(t);
- D_i ——第 i 种运输方式的运输距离,单位为千米(km);
- T_i ——第 i 种运输方式的碳排放因子,单位为千克二氧化碳每吨·千米($kgCO_2e/t \cdot km$);
- i ——运输方式代号。

5.2.3.2 活动数据获取

5.2.3.2.1 碳酸盐消耗量

用于燃煤锅炉脱硫脱硝的每种碳酸盐的总消耗量根据报告主体台账或统计报表来确定,如果没有,可采用供应商提供的发票或结算单等结算凭证上的数据;碳酸盐的二氧化碳排放因子数据可以根据碳酸盐的化学组成、分子式及碳酸(氢)根离子的数目计算得到。有条件的报告主体,可自行或委托有资质的专业机构定期检测碳酸盐的化学组成、纯度和二氧化碳排放因子数据,或采用供应商提供的商品性状数据。一些常见碳酸盐的二氧化碳排放因子还可以直接参考附录 B 中的表 B.2 缺省值。对于每种碳酸盐的纯度可自行或委托有资质的专业机构定期检测,或采用供应商提供的数据,如果没有,可使用缺省值 98%。

5.2.3.2.2 二氧化碳损耗量

使用工业生产的二氧化碳作为原料,其使用量宜根据台账或统计报表来确定,如果没有,可采用供应商提供的发票或结算单等结算凭证上的数据;用于提取溶剂的二氧化碳损耗量,以报告期内提取系统的充注量计算,充注量根据台账或统计报表确定。或者,其总损耗量以总使用量减去以产品形式转移的二氧化碳(见 5.2.8)的总量来确定,如报告主体无法进行计算或统计,则二氧化碳作为原料时的损耗比例可参考附录 B 中的表 B.3 缺省值。

5.2.3.2.3 氢氟碳化物逸散量

冷媒逸散量以报告期内设备的冷媒充注量计算,充注量根据台账或统计报表确定,如未统计,则可

采用供应商提供的发票或结算单等结算凭证上的数据。排放因子数据获取根据冷媒中含氟化合物类型来确定,常见氢氟碳化物的全球变暖潜势值 GWP 参考附录 B 中的表 B.4。

5.2.3.2.4 运输重量和运输距离

工厂与外设仓库间的运输如采用外包服务,则运输重量和运输距离以统计报表确定;如未统计,则可采用服务商提供的发票或结算单等结算凭证上的数据。排放因子数据可参考附录 B 中的表 B.6 或 WB/T 1135 等其他标准中的排放因子数据。

注:计算运输重量时应以运输包装的毛重而非产品的净重(净含量)计算。

5.2.4 废水厌氧处理排放量

5.2.4.1 计算公式

废水厌氧处理过程产生的二氧化碳排放当量,按公式(10)、公式(11)计算。

$$E_{\text{废水}} = E_{\text{CH}_4\text{废水}} \times GWP_{\text{CH}_4} \times 10^{-3} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

- $E_{\text{废水}}$ —— 废水厌氧处理过程产生的二氧化碳排放当量,单位为吨二氧化碳当量(tCO_2e);
- $E_{\text{CH}_4\text{废水}}$ —— 废水厌氧处理过程甲烷排放量,单位为千克甲烷(kg CH_4);
- GWP_{CH_4} —— 甲烷的全球变暖潜势值,根据 IPCC 第六次评估报告值,取 27.9。

$$E_{\text{CH}_4\text{废水}} = (TOW - S) \times EF - R \dots\dots\dots (11)$$

式中:

- $E_{\text{CH}_4\text{废水}}$ —— 废水厌氧处理过程甲烷排放量,单位为千克甲烷(kgCH_4);
- TOW —— 废水厌氧处理去除的有机物总量,单位为千克化学需氧量(kgCOD);
- S —— 以污泥方式清除掉的有机物总量,单位为千克化学需氧量(kgCOD);
- EF —— 甲烷排放因子,单位为千克甲烷每千克化学需氧量($\text{kgCH}_4/\text{kgCOD}$);
- R —— 甲烷回收量,单位为千克甲烷(kgCH_4)。

注:如核算出甲烷排放量为负值,则计为 0。

5.2.4.2 活动数据获取

5.2.4.2.1 通则

活动水平数据包括废水厌氧处理去除的有机物总量(TOW)、以污泥方式清除掉的有机物总量(S)以及甲烷回收量(R)。

5.2.4.2.2 废水厌氧处理去除的有机物总量

如果报告主体有废水厌氧处理系统去除的化学需氧量(COD)统计,可直接作为废水厌氧处理去除的 TOW 的数据;如果没有去除的 COD 统计数据,则按公式(12)计算。

$$TOW = W \times (COD_{\text{in}} - COD_{\text{out}}) \dots\dots\dots (12)$$

式中:

- TOW —— 有机物总量,单位为千克化学需氧量(kgCOD);
- W —— 厌氧处理过程产生的废水量,采用报告主体计量数据,单位为立方米(m^3);
- COD_{in} —— 厌氧处理系统进口废水中的化学需氧量浓度,采用报告主体监测值的年度平均值,宜参照 HJ 1085 规定的频率进行监测,单位为千克化学需氧量/立方米(kgCOD/m^3);
- COD_{out} —— 厌氧处理系统出口废水中的化学需氧量浓度,采用报告主体监测值的年度平均值,宜参照 HJ 1085 规定的频率进行监测,单位为千克化学需氧量/立方米(kgCOD/m^3)。

注:如企业仅产生生活污水并使用化粪池处理,则 TOW 以生化需氧量(BOD)核算,公式为: $TOW = \text{企业人口数} \times \text{人均 } BOD \times 0.001 \times \text{工作天数}$,企业人口数和工作天数采用企业统计数据,人均 BOD 数据可参考附录 B 中的表 B.7。

5.2.4.2.3 以污泥方式清除掉的有机物总量

采用报告主体计量数据,若报告主体无法统计以污泥方式清除掉的有机物总量,可使用缺省值:0。

注:如企业仅产生生活污水并使用化粪池处理,则以污泥方式清除掉的有机物总量以 kgBOD 为单位计算。

5.2.4.2.4 甲烷回收量

如报告主体进行甲烷回收,则采用实际计量数据,或根据企业台账、统计报表来确定;如未回收,则按 0 计算。

5.2.4.2.5 排放因子数据获取

甲烷排放因子(EF)按公式(13)计算。

$$EF = B_0 \times MCF \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中:

EF ——甲烷排放因子;

B_0 ——厌氧处理废水系统的甲烷最大生产能力,单位为千克甲烷/千克化学需氧量($\text{kgCH}_4/\text{kgCOD}$);

MCF ——甲烷修正因子,表示不同处理和排放的途径或系统达到的甲烷最大产生能力的程度,也反映了系统的厌氧程度。

注:对于废水厌氧处理系统的甲烷最大生产能力,优先使用国家公布的数据;如果没有,可采用缺省值 $0.25 \text{ kgCH}_4/\text{kgCOD}$;对于甲烷修正因子,可参考附录 B 中的表 B.5 给出的推荐值;具备条件的报告主体可开展实测,或委托有资质的专业机构进行检测。如企业仅产生生活污水并使用化粪池处理,则参考附录 B 中的表 B.7 给出的缺省值。

5.2.5 购入和输出的电力产生的排放量

5.2.5.1 计算公式

对于购入电力消耗所对应的电力产生的二氧化碳排放量,用购入电量乘以该区域电网平均供电排放因子得出,按公式(14)计算。

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{购入电}} \quad \dots\dots\dots (14)$$

式中:

$E_{\text{购入电}}$ ——购入的电力消费对应的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO_2e);

$AD_{\text{购入电}}$ ——购入电量,单位为兆瓦时(MWh);

$EF_{\text{购入电}}$ ——省级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)。

注:报告主体采购的绿电量的二氧化碳排放量计为 0,但必须提供电力交易协议(PPA)或可再生能源绿色电力证书(GEC)或合同能源管理证明,购入电量为购入总电量减去购入的绿电量。

对于输出电力所对应的电力产生的二氧化碳排放量,用输出电量乘以该区域电网平均供电排放因子得出,按公式(15)计算。

$$E_{\text{输出电}} = AD_{\text{输出电}} \times EF_{\text{输出电}} \quad \dots\dots\dots (15)$$

式中:

$E_{\text{输出电}}$ ——输出的电力消费对应的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO_2e);

$AD_{\text{输出电}}$ ——输出电量,单位为兆瓦时(MWh);

$EF_{\text{输出电}}$ ——省级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)。

注:报告主体光伏发电、风电等自备电源的余量上网的电力属于输出电力范围。

5.2.5.2 活动数据获取

购入和输出电力的活动水平数据以结算电能表为准,如果没有,可采用电费发票或者结算单等凭证上的数据。

5.2.5.3 排放因子获取

电力排放因子应根据报告主体生产地址选用国家主管部门最新发布的省级电网排放因子进行计算,2021 年电力二氧化碳排放因子见附录 B 中的表 B.8。

5.2.6 购入和输出的热力产生的排放量

5.2.6.1 计算公式

报告主体购入的热力所对应的热力产生的二氧化碳排放量,按公式(16)计算。

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{购入热}} \dots\dots\dots (16)$$

式中：

- $E_{\text{购入热}}$ ——购入的热力所对应的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e);
 - $AD_{\text{购入热}}$ ——外购热力,单位为吉焦(GJ);
 - $EF_{\text{购入热}}$ ——年平均供热排放因子,单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)。
- 报告主体输出的热力所对应热力产生的二氧化碳排放量,按公式(17)计算。

$$E_{\text{输出热}} = AD_{\text{输出热}} \times EF_{\text{输出热}} \dots\dots\dots (17)$$

式中：

- $E_{\text{输出热}}$ ——输出的热力产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e);
- $AD_{\text{输出热}}$ ——输出的热力,单位为吉焦(GJ);
- $EF_{\text{输出热}}$ ——年平均供热排放因子,单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)。

5.2.6.2 活动数据获取

报告主体净购入热力数据以结算热能表或计量表为准,如果没有,可采用供应商提供的供热量发票或者结算单等结算凭证上的数据。非热量单位可按 GB/T 32151.25 中的方法进行换算。

5.2.6.3 排放因子获取

热力供应的二氧化碳排放因子优先采用供热单位的实测值,或国家主管部门最新发布的数据;如均无,则按 0.11 tCO₂/GJ 计算。

5.2.7 二氧化碳回收量

如报告主体进行二氧化碳回收,则采用实际计量数据,或根据企业台账、统计报表来确定;如未回收,则按 0 计算。

5.2.8 转移二氧化碳

5.2.8.1 计算公式

报告主体使用二氧化碳和碳酸盐作为原料时以产品形式转移的二氧化碳,按公式(18)计算。

$$E_{\text{转移}} = \sum_s (AD_s \times EF_s \times PUR_s) + \sum_t (PD_t \times CD_{\%}) + GD_{\text{气体}} \dots\dots\dots (18)$$

式中：

- $E_{\text{转移}}$ ——转移二氧化碳,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e);
- AD_s ——进入产品的碳酸盐 s 的消耗量,单位为吨(t);
- EF_s ——碳酸盐 s 的排放因子,以吨二氧化碳每吨(tCO₂/t)计;
- PUR_s ——碳酸盐的纯度,%;
- s ——以碳酸盐为原料的产品种类;
- PD_t ——含有二氧化碳的产品产量,单位为吨(t);
- $CD_{\%}$ ——产品中二氧化碳的平均含量,%;
- t ——以二氧化碳为原料的产品种类;
- $GD_{\text{气体}}$ ——以(压缩、液化)气体状态转移的二氧化碳,单位为吨二氧化碳(tCO₂)。

其中, $CD_{\%}$ 按 GB/T 12143 中的蒸馏滴定法检测;如按 GB/T 10792 中的减压器法检测,则 $CD_{\%}$ 按公式(19)换算。

$$CD_{\%} = \frac{1.9768 \times K}{1\ 000} \times 100 \dots\dots\dots (19)$$

式中：

- $CD_{\%}$ ——产品中二氧化碳的平均含量,%;
- K ——产品的平均二氧化碳容积倍数(20 ℃)。

5.2.8.2 活动数据获取

5.2.8.2.1 碳酸盐

对于用作原料的碳酸盐全部计入转移二氧化碳,进入产品的碳酸盐的总消耗量根据报告主体的台账或统计报表的使用(投料)量来确定。碳酸盐的二氧化碳排放因子数据可以根据碳酸盐的化学组成、分子式及碳酸(氢)根离子的数目计算得到。有条件的报告主体,可自行或委托有资质的专业机构定期检测碳酸盐的化学组成、纯度和二氧化碳排放因子数据,或采用供应商提供的商品性状数据。一些常见碳酸盐的二氧化碳排放因子还可以直接参考附录 B 中的表 B.2 缺省值。每种碳酸盐的纯度,可自行或委托有资质的专业机构定期检测,或采用供应商提供的数据,如果没有,可使用缺省值 98%。

5.2.8.2.2 二氧化碳

含有工业生产的二氧化碳的饮料产品产量根据报告主体的台账或统计报表确定,产品平均二氧化碳含量根据检验检测报告(应遵循 5.2.8.1 中规定的检测方法)或质量统计报表确定,有条件的报告主体,可委托有资质的专业机构定期检测产品的二氧化碳含量。以气瓶等形式转移的二氧化碳,按气瓶充装量计算,充装量可根据供应商提供的标签、检测报告确定,自行充装的根据台账或统计报表确定。

6 数据质量管理

6.1 计量器具配备与管理

报告主体可参考 GB 17167、GB/T 24789 或其他适宜的标准、规范进行温室气体排放计量器具配备与管理。

6.2 数据质量管理措施

报告主体应加强温室气体数据质量管理工作,包括但不限于:

- a) 建立企业温室气体排放核算和报告的规章制度,包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等,指定专职或兼职人员负责企业温室气体排放核算和报告工作;
- b) 根据各种类型的温室气体源的重要程度对其进行等级划分,并建立企业温室气体源一览表,对于不同等级的温室气体源的活动水平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,不断提高自身监测能力,并制定相应的监测计划,包括对活动水平数据的监测和对燃料低位发热量等参数的监测,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) 建立健全温室气体数据记录管理体系,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验证,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;
- f) 建立相关工作人员培训与考核制度,确保企业温室气体排放核算和报告编制人员具备相应专业技术能力与管理能力或具备相应职业技能(如碳排放管理员)。

6.3 数据修约

温室气体排放核算与报告中的数据修约应符合 GB/T 8170 的规定。

报告主体可对排放量与主要温室气体源存在至少两个数量级差异的非主要温室气体源予以忽略,但决定是否忽略前应充分评估当存在多个此类温室气体源时其合计排放量对总排放量的影响。

7 报告格式与内容

7.1 报告格式

报告主体应按照附录 A 的格式对以下内容进行报告。

7.2 报告内容

7.2.1 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、报告期、所属行业、统一社会信用代码、法定代表人、填报负责人与联系人信息,视同法人的独立核算单位还应说明其所属法人的基本信息(至少包括:主体名称、单位性质、所属行业、统一社会信用代码、法定代表人及隶属关系)。

报告主体基本信息还应包括核算依据、核算边界、主营产品及工艺流程,以及温室气体源识别情况的详细说明(必要时可附图表)。

7.2.2 温室气体排放量

报告主体应报告在核算和报告期内温室气体排放总量,并分别报告燃料燃烧排放量、过程排放量、废水厌氧处理排放量、购入和输出的电力及热力产生的排放量,以及需要扣除的回收二氧化碳排放量。

对于转移二氧化碳,报告主体可仅报告转移二氧化碳的量,不必报告具体的温室气体源及活动数据、相关计算系数等。

7.2.3 活动数据及来源

报告主体应报告其在报告期内生产所使用的各种化石燃料的消耗量和相应的低位发热量;生产过程中二氧化碳、各种碳酸盐与碳氢氟化合物的消耗量与二氧化碳回收量,使用外包服务的运输过程中的运输距离和运输重量;废水厌氧处理去除的有机物总量、厌氧处理产生的废水量、厌氧处理系统进口废水中的化学需氧量浓度、厌氧处理系统出口废水中的化学需氧量浓度、以污泥方式清除掉的有机物总量、甲烷回收量;净购入使用的电力和热力,输出的电力和热力。

7.2.4 排放因子数据及来源

报告主体应分别报告各项活动水平数据所对应的单位热值含碳量、碳氧化率、碳酸盐排放因子、二氧化碳损耗比例、运输方式排放因子、废水厌氧处理系统的甲烷最大生产能力、甲烷修正因子、区域电网年平均供电排放因子以及热力供应的排放因子等计算参数,并说明数据来源、参考出处以及予以选定的理由。

如果企业生产饮料之外的其他产品(见 4.1),则应按照相关行业的企业温室气体排放核算和报告标准的要求报告其排放因子数据及来源。

7.2.5 其他报告内容

报告主体应报告外购绿色电力的使用情况,并可依据企业、主管部门、证券交易所及其他相关方的要求或自愿报告其他与温室气体排放有关的内容。如核算和报告企业价值链活动产生的温室气体排放,可参考附录 C 编制。

附录 A
(资料性)
报告格式模板

饮料企业温室气体排放报告

报告主体名称
(盖章)

(报告年度)

年 月 日

依据中国饮料工业协会(CBIA)发布的《温室气体排放核算与报告要求 饮料企业》(T/CBIA 013),本报告主体核算了年度温室气体排放量,并填写了相关数据表格。现将有关情况报告如下:

一、企业基本情况

二、温室气体排放量

三、活动数据及来源

四、排放因子数据及来源

五、其他报告内容

本报告真实、可靠,如报告中的信息与实际情况不符,本企业将承担相应的法律责任。

法定代表人(签字):

(企业盖章)

年 月 日

附表 1 报告主体二氧化碳排放量报表

附表 2 报告主体活动水平数据一览表

附表 3 报告主体排放因子和计算系数

附表：

表 A.1 报告主体二氧化碳排放报表

温室气体源类别	温室气体本身质量/(t)	CO ₂ 当量/(tCO ₂ e)
化石燃料燃烧排放量		
工业生产过程排放量		
运输过程排放量		
废水厌氧处理产生的甲烷排放量		
购入电力产生的排放量		
输出电力产生的排放量		
购入热力产生的排放量		
输出热力产生的排放量		
回收量		
企业二氧化碳排放总量	不包括购入、输出电力和热力所产生的二氧化碳排放	
	包括购入、输出电力和热力所产生的二氧化碳排放	
	转移二氧化碳	

表 A.2 报告主体活动水平数据一览表

		消耗量/(t,10 ⁴ Nm ³)	低位发热量/(GJ/t,GJ/10 ⁴ Nm ³)
化石燃料燃烧 ^a	无烟煤		
	烟煤		
	褐煤		
	洗精煤		
	洗中煤		
	其他煤制品		
	焦炭		
	原油		
	燃料油		
	汽油		
	柴油		
	一般煤油		
	液化天然气		
	液化石油气		
	焦油		
	粗苯		
	焦炉煤气		
	高炉煤气		
	转炉煤气		

表 A. 2(续)

		消耗量/(t,10 ⁴ Nm ³)	低位发热量/(GJ/t,GJ/10 ⁴ Nm ³)
化石燃料燃烧 ^a	其他煤气		
	天然气		
	炼厂干气		
生产过程 ^b		数据	单位
	碳酸盐消耗量		t
	二氧化碳消耗量		t
	氢氟碳化物逸散量		t
运输过程		数据	单位
	运输距离		km
	运输重量		t
废水厌氧处理		数据	单位
	废水厌氧处理去除的有机物总量		kgCOD
	厌氧处理过程产生的废水量		m ³
	厌氧处理系统进口废水中的化学需氧量浓度		kgCOD/m ³
	厌氧处理系统出口废水中的化学需氧量浓度		kgCOD/m ³
	以污泥方式清除掉的有机物总量		kgCOD
	甲烷回收量		t
购入与输出电力和热力		数据	单位
	电力购入量		MWh
	电力输出量		MWh
	热力购入量		GJ
	热力输出量		GJ
回收		数据	单位
	回收的 CO ₂ 量		t
^a 报告主体应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他能源品种；			
^b 报告主体应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他含碳原料。			

表 A. 3 报告主体排放因子和计算系数

		单位热值含碳量/(tC/GJ)	碳氧化率/%
化石燃料燃烧	无烟煤		
	烟煤		
	褐煤		
	洗精煤		

表 A.3(续)

		单位热值含碳量/(tC/GJ)	碳氧化率/%
化石燃料燃烧	其他煤制品		
	焦炭		
	原油		
	燃料油		
	汽油		
	柴油		
	一般煤油		
	液化天然气		
	液化石油气		
	焦油		
	焦炉煤气		
	高炉煤气		
	转炉煤气		
	其他煤气		
	天然气		
炼厂干气			
生产过程		数据	单位
	碳酸盐的排放因子		tCO ₂ /t
	二氧化碳的损耗比		%
	氢氟碳化物全球变暖潜势值		/
运输过程		数据	单位
	运输方式碳排放因子		kg CO ₂ e/t • km
废水厌氧处理		数据	单位
	废水厌氧处理系统的甲烷最大生产能力		kgCH ₄ /kg COD
	甲烷修正因子		/
电力与热力		数据	单位
	电力		tCO ₂ /MWh
	热力		tCO ₂ /GJ

附 录 B
(资料性)
相关参数缺省值

表 B.1 常用化石燃料相关参数推荐值

化石燃料种类		计量单位	低位发热量/(GJ/t, 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
	烟煤	t	19.570 ^d	26.1 ^b ×10 ⁻³	93% ^b
	褐煤	t	11.9 ^c	28.0 ^b ×10 ⁻³	96% ^b
	洗精煤	t	26.334 ^a	25.41 ^b ×10 ⁻³	90% ^b
	其他煤制品	t	17.460 ^d	33.60 ^b ×10 ⁻³	98% ^b
	石油焦	t	32.5 ^e	27.5 ^b ×10 ⁻³	98% ^b
	焦炭 ^e	t	28.435 ^a	29.5 ^b ×10 ⁻³	93% ^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
	煤油	t	43.070 ^a	19.6 ^b ×10 ⁻³	98% ^b
	液化天然气	t	51.498 ^a	15.3 ^b ×10 ⁻³	98% ^b
	液化石油气	t	50.179 ^a	17.2 ^b ×10 ⁻³	98% ^b
	焦油	t	33.453 ^a	22.0 ^c ×10 ⁻³	98% ^b
气体燃料	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	179.81 ^a	13.58 ^b ×10 ⁻³	99% ^b
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	33.00 ^d	70.8 ^c ×10 ⁻³	99% ^b
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.00 ^d	49.60 ^d ×10 ⁻³	99% ^b
	其他煤气	10 ⁴ Nm ³	52.270 ^a	12.2 ^b ×10 ⁻³	99% ^b
	炼厂干气	t	45.998 ^a	18.2 ^b ×10 ⁻³	99% ^b
	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.31 ^a	15.3 ^b ×10 ⁻³	99% ^b

^a 《中国能源统计年鉴 2021》；
^b 《省级温室气体清单指南(试行)》；
^c 《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》及 2019 修订版；
^d 《中国温室气体清单研究》；
^e 使用兰炭作为燃料的,可参考使用焦炭的数据取值。

表 B.2 常见碳酸盐排放因子

碳酸盐	排放因子/(tCO ₂ /t 碳酸盐)
CaCO ₃	0.440
MgCO ₃	0.552
Na ₂ CO ₃	0.415
BaCO ₃	0.223
Li ₂ CO ₃	0.596
K ₂ CO ₃	0.318
SrCO ₃	0.298
NaHCO ₃	0.524
FeCO ₃	0.380

表 B.3 二氧化碳损耗比例

生产流程	建议损耗比例	损耗范围
一次灌装	30%	20%~40%
二次灌装	60%	40%~60%

表 B.4 氢氟碳化物全球变暖潜势值

类别	GWP100
HFC-23	14600
HFC-32	771
HFC-125	3740
HFC-134a	1530
HFC-143a	5810
HFC-152a	164
HFC-227ea	3600
HFC-236fa	8690
HFC-245fa	962

注：来自 IPCC 第六次评估报告值。

表 B.5 甲烷修正因子 MCF 值

MCF 推荐值	MCF 范围
0.5	0.4~0.6

表 B.6 各类运输方式的排放因子

运输方式类别	运输方式排放因子/(kg CO ₂ e/t·km)
轻型汽油货车运输(载重 2t)	0.334
中型汽油货车运输(载重 8t)	0.115
重型汽油货车运输(载重 10t)	0.104
重型汽油货车运输(载重 18t)	0.104
轻型柴油货车运输(载重 2t)	0.286
中型柴油货车运输(载重 8t)	0.179
重型柴油货车运输(载重 10t)	0.162
重型柴油货车运输(载重 18t)	0.129
重型柴油货车运输(载重 30t)	0.078
重型柴油货车运输(载重 46t)	0.057
电力机车运输	0.010
内燃机车运输	0.011
铁路运输(中国市场平均)	0.010
液货船运输(载重 2000t)	0.019
干散货船运输(载重 2500t)	0.015
集装箱船运输(载重 200TEU)	0.012

表 B.7 生活废水中 BOD₅、MCF 及最大 CH₄ 产生能力缺省值

BOD ₅ (g/人/天)	MCF	最大 CH ₄ 产生能力
40	0.8	0.6 kgCH ₄ /kgBOD

表 B.8 2021 年全国及省级电力平均二氧化碳排放因子

区域	排放因子/(kgCO ₂ /kWh)
全国	0.5568
北京	0.5688
天津	0.7355
河北	0.7901
山西	0.7222
内蒙古	0.7025
辽宁	0.5876
吉林	0.5629
黑龙江	0.6342
上海	0.5834
江苏	0.6451
浙江	0.5422

表 B. 8(续)

区域	排放因子/(kgCO ₂ /kWh)
安徽	0.7075
福建	0.4711
江西	0.5835
山东	0.6838
河南	0.6369
湖北	0.3672
湖南	0.5138
广东	0.4715
广西	0.5154
海南	0.4524
重庆	0.4743
四川	0.1255
贵州	0.5182
云南	0.1235
陕西	0.6336
甘肃	0.4955
青海	0.1326
宁夏	0.6546
新疆	0.6577
全国(不包括市场化交易的非化石能源电量)	0.5942
全国(化石能源电力二氧化碳排放因子)	0.8426

附录 C

(资料性)

企业价值链活动产生的温室气体排放核算与报告指南

C.1 企业价值链活动产生的温室气体排放

企业价值链活动产生的温室气体排放分为 15 个类别,包括 8 项上游排放:外购商品与服务、资本商品、燃料与能源相关活动、上游运输与配送、运营中产生的废弃物、商务旅行、雇员通勤、上游资产租赁,及 7 项下游排放:下游运输与配送、销售产品的加工、售出产品的使用、售出产品的报废与处理、下游资产租赁、特许经营、投资。

C.2 价值链活动产生的温室气体排放核算的意义

企业能够从供应链企业获取相关温室气体排放数据,并且通过伙伴关系促进相关方减碳,包括但不限于:

- a) 确定和理解与价值链排放相关的风险和机遇;
- b) 确定温室气体减排机会、设置减排目标和追踪排放情况;
- c) 吸引价值链伙伴参与温室气体管理,推进企业与价值链伙伴的低碳转型;
- d) 对产品和服务进行创新使其更具可持续性,提升品牌竞争力;
- e) 满足监管部门、证券交易所及其他相关方的要求;
- f) 展现气候领导力和可持续发展的承诺;
- g) 简化操作并节省资源,推动企业追求卓越绩效。

C.3 价值链活动产生的温室气体排放核算

C.3.1 活动数据的范围

企业在报告年度的价值链活动产生的温室气体排放量按报告主体在该年度的活动量计算。对于某些活动而言,与报告主体相关的排放在同一个报告年度内发生;但对于另一些活动,与报告主体活动相关的排放可能发生在相应报告年度的过去(例如外购商品的制造)或者未来(例如出售的产品被客户使用)。这些过去和/或未来年度的排放量,应作为报告主体的价值链活动产生的温室气体排放量计入其自身开展活动的报告年度(例如主体购买商品的年度)。

C.3.2 活动数据的选取

企业可从供应链上下游获取相关温室气体排放的数据,并通过伙伴关系鼓励相关方参与减排;当无法通过前述方法获得数据时,也可采用行业平均数据计算。报告主体可使用以下两种活动数据来计算价值链活动产生的温室气体排放量。

对于企业购买的商品和服务,可从供应商处直接获取特定碳排放数据,或是使用特定数据计算来自供应商的产品的从原材料开采到产品生产所产生的排放;但在供应商无法提供相应数据时,也可使用生命周期数据库的单位产品平均排放因子进行核算。

C.3.2.1 原始数据

由供应商或其他价值链的合作伙伴直接提供的数据,其中包含特定活动相关数据或实际排放量;但获取供应商提供的数据可能成本高昂,而且质量难以验证。

C.3.2.2 次级数据

可通过其他渠道获取的一般数据,例如行业平均数据。当难以获取原始数据时,此类数据可用于估计价值链活动产生的温室气体排放量,但其在反映主体特定活动方面可能不够准确。

C.3.3 核算步骤

报告主体可按以下步骤核算价值链活动产生的温室气体排放量：

- 1) 明确核算的目标和需求；
- 2) 明确哪些类别是数据收集的重点；
- 3) 确定方法学及初步核算方法；
- 4) 收集及整理数据；
- 5) 核算温室气体排放量；
- 6) 验证核算与减排结果；
- 7) 制定减排计划；
- 8) 持续改善核算的准确性。

C.4 价值链活动产生的温室气体排放报告

报告主体应公开报告有关价值链活动产生的温室气体排放的下列信息：

- a) 报告中所包含的企业价值链活动产生的温室气体排放类别；
- b) 报告主体企业价值链活动产生的全部温室气体排放；
- c) 每一类别的全部温室气体排放(不包括生物源温室气体排放,也独立于任何温室气体交易,如购买、销售、抵消额转移或额度转移)；
- d) 列出未报告的类别,并解释排除理由；
- e) 每一类别的生物源温室气体排放；
- f) 每一类别用于计算排放量的数据类型和来源,包括活动数据、排放因子和全球增温潜势值(GWP),并描述报告中的排放数据的数据质量；
- g) 每一类别使用的核算方法、分配方法和计算排放量使用的假设；
- h) 每一类别用的从供应商或其他价值链伙伴处获得的数据核算的排放量占比(%)。

CBIA

参考文献

- [1] GB 1886.228—2016 食品安全国家标准 食品添加剂 二氧化碳
- [2] GB/T 2589—2020 综合能耗计算通则
- [3] GB 8537—2018 食品安全国家标准 饮用天然矿泉水
- [4] GB/T 43812—2024 食品生产物料平衡管理技术指南
- [5] GB/T 51366—2019 建筑碳排放计算标准
- [6] 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
- [7] 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. ISBN 978-4-88788-232-4
- [8] 温室气体核算体系:企业核算与报告标准(修订版). ISBN 978-7-5141-1731-8
- [9] 温室气体核算体系:企业价值链(范围三)核算与报告标准. ISBN 978-7-5066-7196-5
- [10] 中华人民共和国职业分类大典(2022年版). ISBN 978-7-5167-5907-3
- [11] 中国能源统计年鉴 2021. ISBN 978-7-5037-9793-4
- [12] 2005 中国温室气体清单研究. ISBN 978-7-5111-1650-5
- [13] KPMG Handbook:GHG emissions reporting. March 2024
- [14] Beverage Industry Greenhouse Gas (GHG) Emissions Sector Guidance. Version 4.2
- [15] 饮料生产许可审查细则(2017版). 国家食品药品监督管理总局公告 2017 年第 166 号
- [16] 食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行). 发改办气候〔2015〕1722 号
- [17] 广东省企业(单位)二氧化碳排放信息报告指南(2023 年修订). 粤环函〔2023〕51 号
- [18] 企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施. 环办气候函〔2022〕485 号
- [19] 省级温室气体清单指南(试行). 发改办气候〔2011〕1041 号
- [20] 2021 年电力二氧化碳排放因子. 生态环境部公告 2024 年第 12 号
-