

团 体 标 准

T/CAAMTB 138—2023

汽车行业生产企业温室气体排放核算 与报告规范

Specifications of the greenhouse gas emissions accounting and reporting for
manufacturing enterprises in the automotive industry

2023 - 06 - 30 发布

2023 - 07 - 01 实施

目 次

目次	II
前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 原则	6
5 温室气体清册边界	6
6 温室气体排放核算方法	7
7 质量保证	12
8 报告内容和格式	12
附录 A（资料性） 数据整合过程	14
附录 B（资料性） 直接和间接温室气体排放源分类	15
附录 C（资料性） 活动水平数据收集表	16
附录 D（资料性） 电力、热力、燃料等温室气体排放因子推荐值	17
附录 E（资料性） 汽车行业生产企业温室气体排放核算报告的结构和组织	24
附录 F（资料性） 识别重要间接温室气体排放过程的指南	28

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 原则.....	5
5 温室气体清册边界.....	5
6 温室气体排放核算方法.....	6
7 质量保证.....	11
8 报告内容和格式.....	11
附录 A（资料性） 数据整合过程	13
附录 B（资料性） 直接和间接温室气体排放源分类.....	14
附录 C（资料性） 活动水平数据收集表	15
附录 D（资料性） 能源、燃料等温室气体排放因子推荐值.....	16
附录 E（资料性） 汽车行业生产企业温室气体排放核算报告的结构和组织.....	23
附录 F（资料性） 识别重要间接温室气体排放过程的指南.....	27

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。

本文件由中国汽车工业协会提出并归口。

本文件起草单位：中国汽车工业协会、襄阳达安汽车检测中心有限公司、浙江吉利控股集团有限公司、中国第一汽车集团有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、广州小鹏汽车科技有限公司、广州汽车集团股份有限公司、东风汽车集团有限公司技术中心、奇瑞汽车股份有限公司、广西玉柴机器股份有限公司、东风汽车集团有限公司、上海汽车集团股份有限公司、北京汽车集团有限公司、长春一汽富晟集团有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、长城汽车股份有限公司、东风鸿泰控股集团有限公司、宇通客车股份有限公司、广汽本田汽车有限公司、上海蔚来汽车有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、上海海立新能源技术有限公司、神龙汽车有限公司、东风电子科技股份有限公司、浙江吉利新能源商用车集团有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司、中国重型汽车集团有限公司、山东金麒麟股份有限公司、安徽江淮汽车集团股份有限公司、深圳市航盛电子股份有限公司、北京车和家信息技术有限公司（理想汽车）。

本文件主要起草人：何毅、王盛、余梅玲、胡俊杰、崔莉莎、陈孟春、余忠皋、喻镇涛、刘征、叶碧华、刘畅、赵淑华、李文静、陈浩铭、柳立志、李文龙、葛欣亮、李明桓、吴贵根、周建、柯亭、汪晓健、张晨航、王林森、邹博文、刘赛、罗红成、梁超男、区润桦、余蔚茗、赵俭平、王智君、王医锋、谷秋月、王科里、孟祥峰、于海淼、姚晓飞、崔庆贤、涂莉娟、李兴茂。

汽车行业生产企业温室气体排放核算与报告规范

1 范围

本文件规定了汽车行业生产企业温室气体排放核算方法与相应的报告规范。

本文件适用于中国境内的汽车整车及零部件生产企业温室气体排放核算和报告编制，其它相关企业或组织也可参考使用。

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 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

ISO 14064-1 温室气体—第1部分：组织层面上温室气体排放与清除量化及报告规范（Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals）

ISO/IEC 98-3 测量中不确定度的表达指南（GUM:1995）（Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement（GUM:1995））

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 温室气体相关术语

3.1.1

温室气体 greenhouse gas（GHG）

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。

[来源：GB/T 32150-2015, 定义3.1]

注1：如无特别说明，本标准中的温室气体主要指二氧化碳CO₂、甲烷CH₄、氧化亚氮N₂O、氢氟碳化物HFCs、全氟碳化物PFCs、六氟化硫SF₆、三氟化氮NF₃，同时鼓励企业参考最新的IPCC（联合国政府间气候变化专门委员会）评估报告确定的温室气体清单。

注2：水蒸气和臭氧是人为的、也是自然存在的温室气体，但没有被列为公认的温室气体，因为在大多数情况下，很难分离出因其在大气中的存在而引起的全球变暖的人为贡献部分。

3.1.2

温室气体源 greenhouse gas source

将某种温室气体（3.1.1）释放到大气中的过程。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.1.2]

3.1.3

温室气体排放 greenhouse gas emission

温室气体（3.1.1）在大气中的释放。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.1.5]

3.1.4

温室气体排放因子 greenhouse gas emission factor

表征温室气体活动数据(3.2.1)与温室气体排放(3.1.3)的关联系数。

[来源: ISO 14064-1:2018, 定义3.1.7]

3.1.5

直接温室气体排放 direct greenhouse gas emission

组织(3.4.2)拥有或控制的温室气体源(3.1.2)的温室气体排放(3.1.3)。

[来源: ISO 14064-1:2018, 定义3.1.9]

注: 本文件使用股权或控制权(财务或运营控制)的概念来设定组织边界, 需在报告中加以说明。

3.1.6

间接温室气体排放 indirect greenhouse gas emission

由组织(3.4.2)的运营和活动造成的、但并不来源于组织拥有或控制的温室气体源(3.1.2)的温室气体排放(3.1.3)。

[来源: ISO 14064-1:2018, 定义3.1.11]

注: 这些排放一般发生在产业链的上游和/或下游。

3.1.7

全球变暖潜势 global warming potential (GWP)

基于温室气体(3.1.1)辐射特性的指数, 衡量在选定的时间范围内合计的, 当前大气中单位质量的特定温室气体脉冲排放后相对于二氧化碳(CO₂)的辐射强迫指数。

[来源: ISO 14064-1:2018, 定义3.1.12]

3.1.8

二氧化碳当量 CO₂e

用于衡量温室气体(3.1.1)相对于二氧化碳(CO₂)的辐射强迫指数的单位。

[来源: ISO 14064-1:2018, 定义3.1.13]

注: 二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以其全球变暖潜势(3.1.7)。

3.1.9

绿色电力 green power

是指利用特定的发电设备, 如风机、太阳能光伏电池等, 将风能、太阳能等可再生的能源转化成电能。主要来源包括太阳能、风力等。

3.2 温室气体清册过程相关术语

3.2.1

温室气体活动水平数据 greenhouse gas activity data

导致温室气体排放(3.1.3)的活动的定量测量。

[来源: ISO 14064-1:2018, 定义3.2.1]

例子: 能源(消耗的燃料或电力)、生产的材料、提供的服务、受影响土地面积的数量。

3.2.2

初级数据 primary data

通过直接测量或基于直接测量计算获得的过程或活动的量化值。

[来源: ISO 14064-1:2018, 定义3.2.2]

注: 初级数据可包括温室气体排放因子(3.1.4)和/或温室气体活动水平数据(3.2.1)。

3.2.3

特定场地数据 site-specific data

组织边界（3.4.7）内获得的初级数据（3.2.2）。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.2.3]

注：所有特定场地数据均为初级数据，但并非所有初级数据均为特定场地数据。

3.2.4

次级数据 secondary data

从初级数据（3.2.2）之外的来源获得的数据。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.2.4]

注：这些来源可以包括数据库和经主管部门验证的公开文献。

3.2.5

温室气体声明 greenhouse gas statement

作为核查（3.4.9）对象的客观真实的声明。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.2.5]

注1：温室气体声明可以在某个时间点提出或涵盖一段时间。

注2：责任方（3.4.3）提供的温室气体声明应清晰可辨识，由核查员（3.4.10）根据合适的准则进行一致的评估或测量。

注3：温室气体声明可在温室气体报告（3.2.8）或温室气体项目（3.2.7）计划中提供。

3.2.6

温室气体清册 greenhouse gas inventory

温室气体源（3.1.2）及其温室气体排放（3.1.3）量的清单。

3.2.7

温室气体项目 greenhouse gas project

改变温室气体基线条件并导致温室气体排放（3.1.3）减少的活动。

3.2.8

温室气体报告 greenhouse gas report

旨在将组织（3.4.2）或温室气体项目（3.2.7）的温室气体相关信息传达至其预期使用方（3.4.4）的独立文件。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.2.9]

注：温室气体报告可包括温室气体声明（3.2.5）。

3.2.9

基准年 base year

为比较温室气体排放（3.1.3）量或其他基于时间的温室气体相关信息而确定的特定历史时间段。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.2.10]

3.2.10

监测 monitoring

连续或定期评估温室气体排放（3.1.3）或其他温室气体相关数据。

3.2.11

不确定性 uncertainty

与量化结果相关联的参数，用以表征可合理归因于被量化数据的值的离散性。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.2.13]

注：不确定性信息通常包含数值可能离散的定量估计，以及对离散的可能原因的定性描述。

3.2.12

重要间接温室气体排放 significant indirect greenhouse gas emission

组织（3.4.2）量化和报告的符合其设定的重要性准则的温室气体排放（3.1.3）。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.2.14]

3.3 生物源材料相关术语

3.3.1

生物质 biomass

生物来源的材料，不包括嵌入地质构造的材料和转化成化石材料的材料。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.3.1]

注：生物质包括有机物，例如树木、农作物、草、枯落物、藻类、动物、粪便和生物来源的废物。

3.3.2

生物源碳 biogenic carbon

来源于生物质（3.3.1）的碳。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.3.2]

3.3.3

生物源二氧化碳 biogenic CO₂

由生物源碳（3.3.2）氧化得到的二氧化碳。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.3.3]

3.3.4

人为的生物源温室气体排放 anthropogenic biogenic greenhouse gas emission

人类活动导致的生物源材料的温室气体排放（3.1.3）。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.3.4]

3.3.5

非人为的生物源温室气体排放 non-anthropogenic biogenic greenhouse gas emission

由自然灾害（如野火、虫害）或自然演变（如生长、分解）引起的生物源材料的温室气体排放（3.1.3）。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.3.7]

3.4 组织、相关方及核查相关术语

3.4.1

设施 facility

可按照单一的地理边界、组织单元或生产过程界定的移动的或固定的单个装置、成套装置或生产线。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.4.1]

3.4.2

组织 organization

为实现其目标，通过职责、权限和相互关系等而拥有其自身职能的个人或一组人。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.4.2]

注：组织的概念包括但不限于：个体经营、公司、集团、商行、企事业单位、政府机构、合营公司、社团、慈善组织或研究机构，或上述组织的部分或组合，无论是否具有法人资格、公有的或私有的。

3.4.3

责任方 responsible party

负责提供温室气体声明（3.2.5）和支持温室气体（3.1.1）信息的人员。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.4.3]

注：责任方可以是个人，可以是组织、温室气体项目的代表，也可以是聘请核查员（3.4.10）的一方。

3.4.4

预期使用方 intended user

被报告温室气体相关信息的一方认定为依赖该信息做出决策的个人或组织（3.4.2）。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.4.4]

注：预期使用方可以是客户（3.4.5）、责任方（3.4.3）、组织自身、温室气体项目（3.2.7）管理方、监管方、金融界或其他受影响的利益方，例如当地社区、政府部门、公众或非政府组织。

3.4.5

客户 client

请求核查（3.4.9）的组织（3.4.2）或人员。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.4.5]

3.4.6

温室气体清册的预期用途 intended use of the GHG inventory

由组织（3.4.2）或项目设定的主要目的，以量化其温室气体排放（3.1.3）并符合预期使用方（3.4.4）的需求。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.4.6]

3.4.7

组织边界 organizational boundary

活动或设施的组合，组织（3.4.2）在其中实施运营控制/财务控制或股权法控制的运行。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.4.7]

3.4.8

报告边界 reporting boundary

在组织边界（3.4.7）内报告的温室气体排放（3.1.3），以及由组织（3.4.2）运营和活动导致的重要间接排放的组合。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.4.8]

3.4.9

核查 verification

根据历史数据和信息评估声明以确定其是否在实质上正确并符合准则的过程。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.4.9]

3.4.10

核查员 verifier

胜任且能公正地负责执行和报告核查（3.4.9）工作的人员。

[来源：ISO 14064-1:2018, 定义3.4.11]

3.4.11

保证水平 level of assurance

温室气体声明(3.2.5)的可信度。

[来源: ISO 14064-1:2018, 定义3.4.13]

注: 保证是基于历史信息的。

4 原则

4.1 总则

原则的应用是确保温室气体相关信息真实与公正的基础, 这些原则将指导本标准要求的应用。

4.2 相关性

选择适合预期使用方需求的温室气体源、数据及方法。

4.3 完整性

包括所有相关的温室气体排放。

4.4 一致性

使温室气体相关信息能够进行有意义的比较。

4.5 准确性

尽可能减少偏差与不确定性。

4.6 透明度

揭露充分且适当的温室气体相关信息, 使预期使用方能够以合理的信心做出决策。

5 温室气体清册边界

5.1 组织边界

组织应明确其组织边界。

组织可以由一个或多个设施组成。设施层面的温室气体排放可能是由一个或多个温室气体源产生。

组织应使用以下方法之一来汇总其设施层面温室气体的排放:

- 1) 控制权法: 组织核算所有其有财务或者运营控制权的设施的温室气体排放;
- 2) 股权比例法: 组织依股权比例分别地核算各个设施的温室气体排放。

当一个设施由几个组织拥有或控制时, 这些组织应该采用相同的汇总方法。

注1: 企业可以自主选择选用控制权法或股权比例法, 并需要在报告中注明。

注2: 一个组织的温室气体排放是由设施层面的量化结果汇总而成。

5.2 报告边界

5.2.1 建立报告边界

组织应建立并记录其报告边界, 包括识别与组织运营相关的直接和间接温室气体排放。

5.2.2 直接温室气体排放

组织应分别量化计算CO₂、CH₄、N₂O、NF₃、SF₆、HFC_s、PFC_s等的直接温室气体排放, 以tCO₂e表示。

5.2.3 间接温室气体排放

组织应识别与本组织生产、制造、经营活动相关的间接排放源并进行评估, 以选择重要的间接排放。不能使用制度或准则来排除大量的间接排放或逃避合规义务。

评估重要性的准则可以包括排放的规模/体量、排放源的影响水平、信息的可获取性和相关数据的准确性水平(组织和监测的复杂性)。可以使用风险评估或其他程序(如:买方要求、监管要求、利益相关方的关注、运营规模等)评估重要性准则。

5.2.4 温室气体清册分类

温室气体排放应在组织层面汇总为以下类别:

- 1) 直接温室气体排放;
- 2) 外购能源的间接温室气体排放;
- 3) 交通运输的间接温室气体排放;
- 4) 其他来源的间接温室气体排放。

组织应在设施层面分别记录上述类别。温室气体排放应进一步细分为与上述类别相一致的子类别。汽车行业生产企业的温室气体排放子类别与直接、间接排放源推荐核算边界见附录B。

6 温室气体排放核算方法

6.1 温室气体排放核算步骤

进行企业温室气体排放核算和报告的完整工作流程基本包括以下步骤:

- 1) 识别温室气体源;
- 2) 收集温室气体活动水平数据;
- 3) 选择和获取温室气体排放因子数据;
- 4) 分别计算各排放源类别的温室气体排放量;
- 5) 汇总计算温室气体排放总量。

6.2 识别温室气体排放源

组织应在报告的边界中识别并记录其所有相关温室气体源。

温室气体排放源按 5.2.4 定义的类别进行识别。

组织也可排除对温室气体排放贡献无关的温室气体源,但需给出温室气体源被排除的原因。

6.3 企业温室气体排放总量

组织应使用IPCC发布的全球变暖潜势,GWP值时间范围为100年,将每种温室气体的数量换算为tCO₂e,温室气体分类及相应的GWP见附录D.4.2。

汽车行业生产企业的温室气体排放总量等于企业组织边界内各类直接排放、重要的间接排放产生的温室气体排放量之和,按公式(1)计算。

$$E = E_D + E_{ID} \quad (1)$$

$$E_D = E_{D\text{固定燃烧}} + E_{D\text{移动燃烧}} + E_{D\text{生产工艺排放}} + E_{D\text{逸散排放}} \quad (2)$$

$$E_{ID} = E_{ID\text{电力和热力}} + E_{ID\text{运输}} + E_{ID\text{通勤}} + E_{ID\text{差旅}} \quad (3)$$

式中:

E	——	核算边界内企业温室气体排放总量,单位:吨二氧化碳当量(tCO ₂ e);
E_D	——	核算边界内企业温室气体直接排放总量,单位:吨二氧化碳当量(tCO ₂ e);
E_{ID}	——	核算边界内企业重要温室气体间接排放总量,单位:吨二氧化碳当量(tCO ₂ e);
$E_{D\text{固定燃烧}}$	——	核算边界内企业所有净消耗化石燃料燃烧活动产生的温室气体直接排放量,单位:吨二氧化碳当量(tCO ₂ e);
$E_{D\text{移动燃烧}}$	——	核算边界内企业移动设备燃料燃烧产生的温室气体直接排放量,单位:吨二氧化碳当量(tCO ₂ e);
$E_{D\text{生产工艺排放}}$	——	核算边界内企业生产工艺过程温室气体直接排放量之和,单位:吨二氧化碳当量(tCO ₂ e);
$E_{D\text{逸散排放}}$	——	核算边界内企业各逸散温室气体直接排放量之和,单位:吨二氧化碳当量(tCO ₂ e);

- $E_{100\text{电力和热力}}$ —— 核算边界内企业外购能源产生的温室气体间接排放量之和，单位：吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $E_{100\text{运输}}$ —— 核算边界内企业上下游运输所产生的温室气体间接排放量，单位：吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $E_{100\text{通勤}}$ —— 核算边界内企业员工通勤运输产生的温室气体间接排放量，单位：吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $E_{100\text{差旅}}$ —— 核算边界内企业员工差旅产生的温室气体间接排放量，单位：吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

6.3.1 温室气体直接排放：固定设备化石燃料燃烧

固定设备化石燃料燃烧温室气体排放量按公式（4）计算。

$$E_{D\text{固定燃烧}} = \sum AD_i \times EF_i \times GWP_i \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- $E_{D\text{固定燃烧}}$ —— 核算边界内企业所有固定设备化石燃料燃烧活动产生的温室气体排放量，单位：吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- AD_i —— 核算边界内第*i*种化石燃料的消耗量，单位：千立方米（1000m³）或吨（t）等；
- EF_i —— 核算边界内第*i*种化石燃料的温室气体排放因子，单位：吨二氧化碳当量每千立方米（tCO₂e/1000m³）或吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t），可参考附录D.2按公式（D.1）计算；
- GWP_i —— 核算边界内第*i*种化石燃料燃烧涉及温室气体的全球变暖潜势。

6.3.2 温室气体直接排放：移动设备燃料燃烧

移动设备化石燃料燃烧温室气体排放量按公式（5）计算。

$$E_{D\text{移动燃烧}} = \sum AD_i \times EF_i \times GWP_i \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $E_{D\text{移动燃烧}}$ —— 核算边界内企业所有移动设备化石燃料燃烧活动产生的温室气体排放量，单位：吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- AD_i —— 核算边界内第*i*种化石燃料的消耗量，单位：千立方米（1000m³）或吨（t）等；
- EF_i —— 核算边界内第*i*种化石燃料的温室气体排放因子，单位：吨二氧化碳当量每千立方米（tCO₂e/1000m³）或吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t），可参考附录D.2按公式（D.1）计算；
- GWP_i —— 核算边界内第*i*种化石燃料燃烧涉及温室气体的全球变暖潜势。

6.3.3 温室气体直接排放：生产工艺过程

6.3.3.1 热处理、焊装等生产工艺直接排放

企业生产过程涉及的金属热处理、二氧化碳保护焊、乙炔焊等工艺产生的温室气体排放量按公式（6）计算。

$$E_{D\text{工艺排放}} = \sum AD_i \times EF_i \times GWP_i \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $E_{D\text{工艺排放}}$ —— 核算边界内企业生产过程的温室气体排放量，单位：吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- AD_i —— 核算边界内第*i*个生产过程产生温室气体排放的物质的消耗量，单位：吨（t）；
- EF_i —— 核算边界内第*i*个生产过程涉及温室气体的排放因子，单位：吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t），推荐值可参考附录表D.3.1；
- GWP_i —— 核算边界内第*i*个生产过程涉及温室气体的全球变暖潜势。

6.3.3.2 涂装 VOCs 焚烧直接排放

车辆涂装过程中涂装溶剂参与燃烧部分产生的温室气体排放可按照公式（7）计算。

$$E_{D\text{涂装VOCs焚烧}} = \sum t_i \times (\rho_{\text{VOCs}(RTO_i\text{入口})} \times Q_{RTO_i\text{入口}} - \rho_{\text{VOCs}(RTO_i\text{出口})} \times Q_{RTO_i\text{出口}}) \times \frac{44}{12} \times 10^{-9} \quad (7)$$

式中:

- $E_{D\text{涂装VOCs焚烧排放}}$ —— 核算边界内因涂装VOCs有机溶剂燃烧产生的温室气体排放量, 单位: 吨二氧化碳当量 (tCO_{2e});
- t_i —— 核算边界内第*i*个RTO焚烧炉的运行时间, 单位: 小时 (h);
- $\rho_{\text{VOCs}(RTO_i\text{入口})}$ —— 核算边界内第*i*个RTO焚烧炉入口VOCs的质量浓度(以碳计), 单位: 毫克每立方米 (mg/m³);
- $Q_{RTO_i\text{入口}}$ —— 核算边界内第*i*个RTO焚烧炉入口的气体流量, 单位: 立方米每小时 (m³/h);
- $\rho_{\text{VOCs}(RTO_i\text{出口})}$ —— 核算边界内第*i*个RTO焚烧炉出口处VOCs的质量浓度(以碳计), 单位: 毫克每立方米 (mg/m³);
- $Q_{RTO_i\text{出口}}$ —— 核算边界内第*i*个RTO焚烧炉出口的气体流量, 单位: 立方米每小时 (m³/h)。

若RTO焚烧炉入口VOCs浓度和气体流量无法获得, 可依据RTO焚烧炉VOCs去除效率及焚烧炉出口浓度按照公式(8)计算。

$$E_{D\text{涂装VOCs焚烧}} = \sum t_i \times \rho_{\text{VOCs}(RTO_i\text{出口})} \times Q_{RTO_i\text{出口}} \times \left(\frac{\text{VOCs去除效率}}{1-\text{VOCs去除效率}} \right) \times \frac{44}{12} \times 10^{-9} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- $E_{D\text{涂装VOCs焚烧排放}}$ —— 核算边界内因涂装VOCs有机溶剂燃烧产生的温室气体排放量, 单位: 吨二氧化碳当量 (tCO_{2e});
- t_i —— 核算边界内第*i*个RTO焚烧炉的运行时间, 单位: 小时 (h);
- $\rho_{\text{VOCs}(RTO_i\text{出口})}$ —— 核算边界内第*i*个RTO焚烧炉出口处VOCs的质量浓度(以碳计), 单位: 毫克每立方米 (mg/m³);
- $Q_{RTO_i\text{出口}}$ —— 核算边界内第*i*个RTO焚烧炉出口的气体流量, 单位: 立方米每小时 (m³/h);
- VOCs去除效率 —— 核算边界内第*i*个RTO焚烧炉的VOCs去除效率, 组织可根据焚烧炉设备设计说明书或环评报告获得。

6.3.3.3 车辆生产加注冷媒的直接排放

车辆生产过程中加注冷媒时因逸散产生的温室气体排放可按照公式(9)计算。

$$E_{D\text{冷媒加注逸散排放}} = \sum AD_i \times M_i \times EF_i \times GWP_i \times 10^{-6} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

- $E_{D\text{冷媒加注逸散排放}}$ —— 核算边界内因下线车辆加注冷媒产生的温室气体排放量, 单位: 吨二氧化碳当量 (tCO_{2e});
- AD_i —— 核算边界内第*i*类车型车辆总产量, 单位: 台;
- M_i —— 核算边界内第*i*类车型单车冷媒加注质量, 单位: 克 (g);
- EF_i —— 核算边界内第*i*类车型单车冷媒逸散排放因子, 推荐值可参考附录表D.3.2;
- GWP_i —— 核算边界内第*i*类车型车辆冷媒温室气体的全球变暖潜势, 数值可参考IPCC提供的数据, 见附录表D.4.2。

6.3.4 温室气体直接排放: 逸散(无组织)排放

逸散排放主要考虑制冷设备、灭火器系统、化粪池、废水处理等因逸散产生的温室气体排放。

6.3.4.1 制冷设备、灭火器逸散排放

对于制冷设备、灭火器泄露产生的逸散排放, 可按照公式(10)计算。

$$E_{D\text{制冷设备、灭火器逸散排放}} = \sum AD_i \times EF_i \times GWP_i \dots\dots\dots (10)$$

式中：

- $E_{D\text{制冷设备、灭火器逸散排放}}$ —— 核算边界内因逸散源产生的温室气体排放量，单位：吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- AD_i —— 核算边界内第*i*台灭火器/制冷设备铭牌公布的温室气体/冷媒额定填充量，单位：吨（t）；
- EF_i —— 核算边界内第*i*台灭火器/制冷设备的逸散排放因子，推荐值范围见附录表D.4.1；
- GWP_i —— 核算边界内第*i*台灭火器/制冷设备涉及的温室气体的全球变暖潜势，数值可参考IPCC提供的数据，见附录表D.4.2。

6.3.4.2 化粪池逸散排放

化粪池的CH₄逸散排放可按公式（11）进行计算。

$$E_{D\text{化粪池CH}_4\text{逸散排放}} = \sum TOW_i \times EF_i \times GWP_{CH_4} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

- $E_{D\text{化粪池CH}_4\text{逸散排放}}$ —— 核算边界内第*i*座化粪池的逸散CH₄排放量，单位：吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- TOW_i —— 核算边界内第*i*座化粪池的生化需氧量（BOD）产生总量，单位：吨（t），可参考附录D.4.3按公式（D.2）计算；
- EF_i —— 核算边界内第*i*座化粪池过程CH₄逸散排放因子，单位：kgCH₄/kgBOD，可参考附录D.4.3按公式（D.3）计算；
- GWP_{CH_4} —— CH₄的全球变暖潜势，推荐值为28，见附录表D.4.2。

6.3.4.3 废水处理逸散排放

废水处理中的CO₂是生物成因，不应纳入温室气体排放，本标准不予考虑，主要考虑污水生化处理过程中CH₄的排放。CH₄的温室气体排放按公式（12）进行计算。

$$E_{D\text{工业废水CH}_4\text{逸散排放}} = V \times COD \times EF_{CH_4} \times GWP_{CH_4} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (12)$$

式中：

- $E_{D\text{工业废水CH}_4\text{逸散排放}}$ —— 核算边界内企业污水处理产生的温室气体排放量，单位：吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- V —— 基准年内污水排放总量，单位：立方米（m³）；
- COD —— 基准年内污水池厌氧段前后化学需氧量（COD）浓度差值，单位：毫克每升（mg/L）；
- EF_{CH_4} —— CH₄的逸散排放因子，单位：kgCH₄/kgCOD，可参考附录D.4.4按公式（D.4）计算；
- GWP_{CH_4} —— CH₄的全球变暖潜势，推荐值为28，见附录表D.4.2。

6.3.5 温室气体间接排放：外购能源产生的间接温室气体排放

企业净购入生产用电力、热力产生的温室气体排放量按公式（13）计算。

$$E_{ID\text{电力和热力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \times 10^{-3} + AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \dots\dots\dots (13)$$

式中：

- $E_{ID\text{电力和热力}}$ —— 核算边界内企业净购入电力和热力产生的温室气体排放量，单位：吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $AD_{\text{电力}}$ —— 核算和报告期内电力的消耗量，单位：千瓦时（kWh）；
- $AD_{\text{热力}}$ —— 核算和报告期内热力（蒸汽）的消耗量，单位：吉焦（GJ）；
- $EF_{\text{电力}}$ —— 电力的碳排放因子，单位：千克二氧化碳当量每千瓦时（kgCO₂e/kWh），可优先选用当地政府指定的电力排放因子，若无当地电力排放因子，可参见附录表D.1.1；

$EF_{\text{热力}}$ —— 热力（蒸汽）的碳排放因子，单位：吨二氧化碳当量每吉焦（tCO₂e/GJ），参见附录表D.1.2。若供应商有明确清晰的核算体系，且已经过有资质的第三方机构核查，能够出具相关的核查报告，可以采用供热供应商的数据。

6.3.6 温室气体间接排放：上下游运输和配送

上下游运输和配送产生的间接温室气体排放按公式（14）进行计算。

$$E_{ID_{\text{运输}}} = \sum AD_i \times EF_i \times GWP_i \times 10^{-3} \dots\dots\dots (14)$$

式中：

$E_{ID_{\text{运输}}}$ —— 核算边界内企业用于上下游交通运输设备化石燃料燃烧或消耗电能产生的温室气体排放量，单位：吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
 AD_i —— 核算边界内第*i*种能源（化石燃料或电能）的消耗量，单位：立方米（m³）或千瓦时（kWh）等，如单位为吨，可参考燃料出售单位的检测报告密度值或车用汽、柴油国标换算成体积；
 EF_i —— 核算边界内第*i*种能源的排放因子，单位：吨二氧化碳当量每升（tCO₂e/L）或千克二氧化碳当量每千瓦时（kgCO₂e/kWh），可参考附录表D.5；
 GWP_i —— 核算边界内第*i*种能源消耗涉及温室气体的全球变暖潜势。

如适用，企业或组织也可参考直接温室气体排放：移动设备燃料燃烧（6.3.2）的计算公式核算上下游运输所产生的间接温室气体排放量。

6.3.7 温室气体间接排放：员工通勤

员工通勤产生的温室气体排放按公式（15）进行计算。

$$E_{ID_{\text{通勤}}} = \sum L_i \times EF_i \times 10^{-3} \dots\dots\dots (15)$$

式中：

$E_{ID_{\text{通勤}}}$ —— 核算边界内企业员工通勤产生的碳排放量，单位：吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
 L_i —— 核算边界内第*i*种交通工具的总活动水平数据（人·km）；
 EF_i —— 核算边界内第*i*种交通工具的碳排放因子（kgCO₂e/人·km），该因子可参考附录表D.6。

6.3.8 温室气体间接排放：员工差旅

员工差旅产生的温室气体排放考虑员工自驾车辆和乘坐航空交通工具几种方式，计算公式同公式（15）。

6.4 基准年温室气体清册

6.4.1 选择、建立基准年

组织应建立温室气体排放的基准年，以用于温室气体排放比较、温室气体排放清册的其他预期用途。基准年排放量可以基于特定时期（例如：一年、或几年的均值、或季节性活动的一段时间）。如果没有足够的温室气体排放历史信息，组织可以使用其第一个温室气体清册周期作为基准年。在确定基准年时，组织：

- 1) 应使用代表组织当前报告边界的数据（通常是单年数据、连续多年平均值或滚动平均值）量化基准年温室气体排放；
- 2) 应选择可获得、可核实的温室气体排放作为基准年数据；
- 3) 应说明基准年的选择理由；
- 4) 应制定符合本标准规定的基准年温室气体清册。

组织可以更改其基准年，但应说明其更改的合理性。

6.4.2 基准年清册的评审

为确保基准年温室气体清册的代表性，组织应制定、记录和应用基准年审查和重新计算程序，以说明基准年排放量的实质性累积变化。

为确保基准年温室气体清册的代表性，因以下任一原因导致基准年温室气体排放的变化，组织应对基准年的温室气体排放重新计算：

- 1) 报告或组织边界的结构变化（即合并、收购或剥离）；
- 2) 计算方法或排放因子的变化；
- 3) 发现对核算结果有实质性影响的错误时。

组织不得因设施生产负荷的变化（包括设施关闭或开启），重新计算其基准年温室气体排放清册。组织若对基准年温室气体排放重新进行了核算，应予以记录。

7 质量保证

7.1 温室气体信息管理

7.1.1 温室气体信息管理程序

组织应建立温室气体信息管理程序并保持其有效运行。

- 1) 确保符合本标准原则；
- 2) 确保与温室气体清册的预期用途一致；
- 3) 开展例行检查，以确保温室气体清册的准确性和完整性；
- 4) 识别、纠正清册的错误和遗漏；
- 5) 编制和归档相关的温室气体清册记录，包括信息管理活动和 GWP 值；
- 6) 识别和评审组织边界；
- 7) 识别和评审温室气体源；
- 8) 定期进行核算准确度检查、内部审核及技术评审。

7.2 文件和记录管理

组织应建立文件和记录管理程序。

温室气体清册的核查中使用的各类文件（纸质的、电子或其他格式）需要按照文件管理程序进行管理。

7.3 不确定性评估

组织应对核算结果的不确定性进行分析。

当不确定性分析无法进行或因成本原因无法分析时，应予以证明并进行定性评估。

组织可以应用 ISO/IEC 98-3 指南的原则和方法来进行不确定性评估。

8 报告内容和格式

8.1 必需信息

组织的温室气体报告应描述组织的温室气体清册。内容可参考附录 E。温室气体排放核算报告应包括以下内容：

- 1) 报告组织的描述；
- 2) 核算机构；
- 3) 基准年的描述；
- 4) 组织边界的描述；
- 5) 报告边界的描述（包括重要排放的确定原则）；
- 6) 分别量化 CO₂、CH₄、N₂O、NF₃、SF₆、HFCs、PFCs 等直接温室气体排放、间接温室气体排放的 CO₂ 当量（单位：tCO₂e）。
- 7) 将重要温室气体源排除在量化之外的原因说明；
- 8) 选择的历史基准年和基准年温室气体清册的描述；
- 9) 对温室气体排放的基准年、历史数据、分类的变化和重新计算进行解释，并记录由重新计算引起的可比性变化；
- 10) 量化方法和温室气体排放因子的描述；

- 11) 量化方法如发生变化，需进行解释；
- 12) 按照本标准进行温室气体报告的声明；
- 13) 温室气体清单、报告或声明是否已被核查的说明，包括核查的类型和保证水平；
- 14) 描述计算中使用的 GWP 值及其来源。如果 GWP 值不是来自最新的 IPCC 报告，则应描述计算中使用的排放因子、参考数据库，以及它们的来源。

8.2 推荐信息

推荐信息包括以下内容：

- 1) 组织（3.4.2）温室气体政策、战略或项目的描述；
- 2) 如适用，描述温室气体减排举措及其对温室气体排放的贡献量（包括那些发生在组织边界之外的排放，以 tCO₂e 计）；
- 3) 如适用，描述从温室气体减排项目中购买的温室气体减排量，以 tCO₂e 计；
- 4) 酌情说明温室气体项目要求；
- 5) 按设施分类列明温室气体排放量；
- 6) 间接温室气体排放总量及产品相关的间接温室气体排放量；
- 7) 报告其他指标，如排放强度：tCO₂e/万元产值或 tCO₂e/产品；
- 8) 根据适当的内部和/或外部基准评估绩效；
- 9) 温室气体信息管理和监测程序说明；
- 10) 上一次报告的温室气体排放量；
- 11) 解释本次清册与上一次清册之间的温室气体排放差异。

8.3 可选信息及关联要求

组织可将可选信息与必需信息和推荐信息分开报告。

以下可选信息应分开报告。

组织可以报告碳抵消或其他类型的碳信用。如果是这样，该组织：

- 1) 应披露温室气体减排计划；
- 2) 如果来自同一温室气体计划和报告周期，可以将碳抵消额或其他类型的碳信用额累加；
- 3) 不得从组织的直接或间接排放清册中，增加或减少温室气体排放抵消或其他类型的碳信用。

可选信息还可包含以下内容：

- 1) 按类别描述不确定性对温室气体排放数据准确性的影响；
- 2) 不确定性评估描述和不确定性评估结果。

附录 A
(资料性)
数据整合过程

A.1 概述

组织在应用合并方法和处理重复计算时，可按ISO/TR 14069指导进行。

组织在设定其组织边界时，应首先确定其温室气体清册的预期用途，考虑其温室气体政策、战略或项目、运营和设施，以确定其可以控制的温室气体源和可能影响的温室气体源。

清册的预期用途有助于确定组织边界。在开发其温室气体量化和报告系统时，组织应确保数据系统能够满足报告要求。温室气体数据应按源和类型进行记录和量化，至少到设施层面。为满足报告要求方面最大的灵活性，数据应分类保留，可根据需要进行信息整合。

如果在设施层面量化温室气体排放，根据温室气体清单的预期用途，应选择A.2和A.3概述的两种方法之一，来指导和协助将设施数据整合到组织层面。

组织应遵循其财务已存在的组织边界（前提是这些边界得到明确解释并始终如一地遵循）和“实质重于形式”的基本假设，并根据其实际情况进行量化和报告。

A.2 基于控制权法的合并

在控制权法下，组织如拥有该组织100%控制权，其温室气体排放量的100%纳入该组织排放。如拥有股权但无控制权，则不纳入组织排放。控制权法可分为财务控制或运营控制，组织可以在运营控制或财务控制之间选择。

如果组织有能力指导财务、运营政策以从其活动中获利，则该组织对经营具有财务控制权。如果组织或其子公司有权在运营层面引入和实施其运营政策，则该组织对运营具有运营控制权。

A.3 基于股权比例法的合并

根据组织所占的股权比例进行温室气体排放数据的合并，该方法提高了温室气体信息对不同用户的可用性，尽可能地适应财务和报告标准。股权比例法对于在多个不同司法管辖区开展业务的跨国公司特别有用，旨在确定其温室气体清册。

附录 B
(资料性)
直接和间接温室气体排放源分类

温室气体排放源及分类核算边界见表 B.1。

表 B.1 温室气体排放源及分类核算边界

GHG 排放源类别	序号	排放源子类别	排放源实例	备注
类别 1: 直接 GHG 排放	1.1	固定设备化石燃料燃烧	<input type="checkbox"/> 锅炉 <input type="checkbox"/> 焚烧炉 <input type="checkbox"/> 熔炉 <input type="checkbox"/> 加热(烘烤)炉 <input type="checkbox"/> 天然气炉(主要食堂、浴室等) <input type="checkbox"/> 发动机 <input type="checkbox"/> 其他: _____	
	1.2	移动设备燃料燃烧	<input type="checkbox"/> 机动车 <input type="checkbox"/> 叉车 <input type="checkbox"/> 割草机 <input type="checkbox"/> 轮船 <input type="checkbox"/> 其他: _____	组织自有的和控制的
	1.3	生产工艺过程排放	<input type="checkbox"/> 热处理(甲醇、丙烷) <input type="checkbox"/> 焊接(CO ₂ 、乙炔焊等) <input type="checkbox"/> 涂装 VOCs 焚烧 <input type="checkbox"/> 车辆初装加注冷媒逸散 <input type="checkbox"/> 其他: _____	
	1.4	逸散(无组织)排放	<input type="checkbox"/> 温室气体泄漏(设备接口处泄露、填充物的泄露,例如灭火器的泄露、冷媒泄漏等) <input type="checkbox"/> 废弃物处置(例如化粪池、污水处理厂等)	
类别 2: 外购能源产生的间接 GHG 排放	2.1	采购电力	<input type="checkbox"/> 电力	
	2.2	采购热力	<input type="checkbox"/> 热力 <input type="checkbox"/> 蒸气 <input type="checkbox"/> 冷却物 <input type="checkbox"/> 压缩空气消耗能源产生的排放	
	2.3	其他	<input type="checkbox"/> 其他: _____	
类别 3: 交通运输产生的间接 GHG 排放	3.1	上下游运输和分配	<input type="checkbox"/> 上游采购的商品运输	由组织支付费用但不控制的运输纳入本条核算
			<input type="checkbox"/> 下游运输	
	3.2	雇员的通勤	<input type="checkbox"/> 雇员的上班交通	
3.3	雇员的差旅	<input type="checkbox"/> 雇员的商务差旅		
类别 4: 其他来源的间接 GHG 排放	4.1	其他的间接排放	<input type="checkbox"/> 没有包含在以上项目中的排放	

附 录 C
(资料性)
活动水平数据收集表

C.1 燃料燃烧活动水平数据收集表

表C.1 燃料燃烧活动水平数据收集表

化石燃料品种	净消耗量 t, 万Nm ³	低位发热量 GJ/t, GJ/万Nm ³
无烟煤		
烟煤		
褐煤		
洗精煤		
其它洗煤		
型煤		
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		
煤焦油		
炼厂干气		
焦炉煤气		
高炉煤气		
转炉煤气		
其它煤气		
天然气		

C.2 外购电力、热力及其他活动水平数据收集表

表C.2 外购电力、热力及其他活动水平数据收集表

排放源类别	排放源	数据	数据来源

附录 D

(资料性)

电力、热力、燃料等温室气体排放因子推荐值

D.1 电力、热力生产的碳排放因子推荐值

电力、热力生产的碳排放因子推荐值分别见表D.1.1和表D.1.2。

表D.1.1 电力碳排放因子推荐值

类型	平均碳排放因子 kgCO ₂ /kWh
全国电网平均CO ₂ 排放(2020)	0.581 ^a
可再生能源、余热发电	0 ^b

注：

^a数据取值来源于生态环境部《关于做好2022年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》，后续可采用国家发布的电力排放因子最新值，企业也可依据报告用途选用适用的区域性电力碳排放因子，并在报告中说明来源出处。

^b数据取值来源于生态环境部环境信息平台温室气体排放补充数据表。以上数值仅供参考，可依据政府最新发布的排放因子更新。

表D.1.2 热力碳排放因子推荐值

类型	碳排放因子 tCO ₂ e/GJ
热力	0.11

注：数据取值来源于《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（2015）。

D.2 燃料使用过程的排放因子推荐值

第*i*种化石燃料的温室气体排放因子按公式（D.1）计算。

$$EF_i = LHV \times CC \times OF \times 10^{-9} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

EF_i —— 核算边界内第*i*种化石燃料的温室气体排放因子，单位：吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t）或吨二氧化碳当量每千立方米（tCO₂e/1000m³）；

LHV —— 平均低位发热量，单位：千焦每公斤（kJ/kg）或千焦每立方米（kJ/m³），可采用表D.2.1提供的推荐值；

CC —— 缺省排放因子，单位：千克二氧化碳当量每太焦（kgCO₂e/TJ），采用表D.2.1-D.2.3提供的推荐值；

OF —— 碳氧化率，%，采用表D.2.1提供的推荐值。对于CH₄和N₂O，为100%。

表D.2.1 制造业和建筑中固定源燃烧的缺省排放因子(推荐值)

能源名称	平均低位发热量 kJ/kg, kJ/m ³	CO ₂		CH ₄	N ₂ O
		缺省排放因子 kgCO ₂ e/TJ	燃料碳氧化率	缺省排放因子 kgCO ₂ e/TJ	缺省排放因子 kgCO ₂ e/TJ
原煤	20934	96690	94%	/	/
洗精煤	26377	93170	93%	/	/
煤矸石 (用作能源)	8374	27300	/	/	/
焦炭	28470	107000	93%	1	1.5
无烟煤	26700	98300	94%	1	1.5
烟煤	19570	95700	93%	/	/
褐煤	11900	101000	96%	1	1.5
石油焦	32500	97500	98%	3	0.6
原油	41868	73300	98%	3	0.6
燃料油	41868	77400	98%	/	/
汽油	43124	74100	98%	3	0.6
柴油	42705	74100	98%	3	0.6
一般煤油	43124	71900	98%	3	0.6
液化天然气	51498	64200	98%	3	0.6
液化石油气	50242	63100	98%	1	0.1
煤焦油	33494	80700	98%	1	1.5
航空汽油	43124	70000	100%	3	0.6
航空煤油	43124	71500	100%	3	0.6
炼厂干气	46055 (kJ/m ³)	57600	99%	1	0.1
天然气	35608 (kJ/m ³)	56100	99%	1	0.1

注：数据取值来源为GB/T 2589-2020《综合能耗计算通则》、GB/T 32151.11-2018《温室气体排放核算与报告要求 第11部分：煤炭生产企业》、《2006年IPCC国家温室气体清单指南》（后续可依据IPCC最新发布的数据更新）。

表D.2.2 道路运输燃烧缺省排放因子(推荐值)

燃料类型	CO ₂ 缺省排放因子 kg/TJ	CH ₄ 缺省排放因子 kg/TJ	N ₂ O缺省排放因子 kg/TJ
动力汽油-未控制	69300	33	3.2
动力汽油氧化过程催化剂	69300	25	8.0
汽油/柴油	74100	3.9	3.9
液化石油气	63100	62	0.2
煤油	71900	/	/
润滑剂	73300	/	/
压缩天然气	56100	92	3
液化天然气	56100	92	3

注：数据取值来源于《2006年IPCC国家温室气体清单指南》（后续可依据IPCC最新发布的数据更新）。

表D.2.3 非道路移动源和机械的燃烧缺省排放因子(推荐值)

非道路源	CO ₂ 缺省排放因子 kg/TJ	CH ₄ 缺省排放因子 kg/TJ	N ₂ O缺省排放因子 kg/TJ
柴油-工业	74100	4.15	28.6
动力汽油4冲程-工业	69300	50	2
动力汽油2冲程-工业	69300	130	0.4

注：数据取值来源于《2006年IPCC国家温室气体清单指南》（后续可依据IPCC最新发布的数据更新）。

D.3 生产工艺过程温室气体排放因子推荐值

表D.3.1 热处理、焊装等生产工艺过程排放因子推荐值

类型	温室气体排放因子 tCO ₂ e/t
二氧化碳保护焊	1
丙烷	3
甲醇	1.375
乙炔焊	3.3846

表D.3.2 车辆加注冷媒逸散排放因子推荐值

类型	逸散排放因子
车辆加注冷媒	0.2%-0.5%

注：车辆加注冷媒排放因子数据取值来源于《2006年IPCC国家温室气体清单指南》（后续可依据IPCC最新发布的数据更新）。

D.4 常见逸散温室气体的相关参数和 GWP 推荐值

D.4.1 常见逸散排放相关参数推荐值

常见逸散排放相关参数推荐值见表D.4.1。

表D.4.1 常见逸散排放相关参数推荐值

排放源类别		填料 kg	逸散排放因子
逸散排放	冷却器	10-2000	2%-15%
	家庭制冷	0.05-0.5	0.1%-0.5%
	零星的商业应用制冷	0.2-6	1%-15%
	运输制冷	3-8	15%-50%
	工业制冷（如冷库制冷）	10-10000	7%-25%
	灭火系统	便携式二氧化碳灭火器	（填充量）
FM200 灭火系统		（填充量）	2%

注：制冷设备、灭火器系统数据取值来源为《2006年IPCC国家温室气体清单指南》（后续可依据IPCC最新发布的数据更新）。

D.4.2 温室气体类别及GWP推荐值

温室气体类别及GWP推荐值见表D.4.2。

表D.4.2 温室气体类别及GWP推荐值

逸散温室气体名称	分子式	GWP (kgCO ₂ e/kg)
二氧化碳	CO ₂	1
甲烷	CH ₄	28
氧化亚氮	N ₂ O	265
氢氟碳化物	HFC-23	12400
	HFC-32	677
	HFC-41	116
	HFC-125	3170
	HFC-134	1120
	HFC-134a	1300
	HFC-143	328
	HFC-143a	4800
	HFC-152	16
	HFC-152a	138
	HFC-161	4
	HFC-227ca	2640
	HFC-227ea	3350
	HFC-236cb	1210
	HFC-236ea	1330
HFC-236fa	8060	

	HFC-245ca	716
	HFC-245cb	4620
	HFC-245ea	235
	HFC-245eb	290
	HFC-245fa	858
	HFC-263fb	76
	HFC-272ca	144
	HFC-329p	2360
	HFC-365mfc	804
	HFC-43-10mee	1650
	HFC-1132a	<1
	HFC-1141	<1
	(Z) -HFC-1225ye	<1
	(E) -HFC-1225ye	<1
	(Z) -HFC-1234ze	<1
	HFC-1234yf	<1
	(E) -HFC-1234ze	<1
	(Z) -HFC-1336	2
	HFC-1243zf	<1
	HFC-1345zfc	<1
	3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6-Nonafluorohex-1-ene	<1
	3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 8-Tridecafluorooct-1-ene	<1
	3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 10-Heptadecafluorodec-1-ene	<1
全氟碳化物	PFC-14	6630
	PFC-116	11100
	PFC-c216	9200
	PFC-218	8900
	PFC-318	9540
	PFC-31-10	9200
	Perfluorocyclopentene	2
	PFC-41-12	8550
	PFC-51-14	7910
	PFC-61-16	7820
	PFC-71-18	7620
	PFC-91-18	7190
	Perfluorodecalin (cis)	7240
	Perfluorodecalin (trans)	6290
	PFC-1114	<1
	PFC-1216	<1
	Perfluorobuta-1, 3-diene	<1
	Perfluorobut-1-ene	<1
	Perfluorobut-2-ene	2
	六氟化硫	SF ₆
三氟化氮	NF ₃	16100

注：数据取值来源为IPCC第五次评估报告（后续可依据IPCC最新发布的数据更新）。

D.4.3 化粪池CH₄逸散排放相关参数

核算边界内第*i*座化粪池的BOD产生总量*TOW_i*，计算公式如下：

$$TOW_i = P \times BOD \times 10^{-6} \times I \times D \quad \text{..... (D. 2)}$$

式中：

- TOW_i* —— 核算边界内第*i*座化粪池的BOD产生总量，单位：吨（t）；
- P* —— 核算边界内组织的人数；
- BOD* —— BOD值，推荐值：40，单位：克/人/天；
- I* —— 修正因子，有工业废水混入为1.25，无工业废水混入为1；
- D* —— 核算期内组织运行天数。

核算边界内第*i*座化粪池过程CH₄逸散排放因子*EF_i*，计算公式如下：

$$EF_i = B_0 \times MCF \quad \text{..... (D. 3)}$$

式中：

- EF_i* —— 核算边界内第*i*座化粪池过程CH₄逸散排放因子，单位：kgCH₄/kgBOD；
- B₀* —— CH₄的最大产生能力，单位：kgCH₄/kgBOD，参考表D.4.3；
- MCF* —— CH₄修正因子，参考表D.4.3。

表D.4.3 化粪池逸散相关参数推荐值

类别	推荐值	备注
<i>B₀</i>	0.6	应优先使用企业特定数据，若企业不可获取该数据，可采用本推荐值
<i>MCF</i>	0.5	

注：数据取值来源为《2006年IPCC国家温室气体清单指南》（后续可依据IPCC最新发布的数据更新）。

D.4.4 工业废水CH₄逸散排放相关参数

工业废水厌氧处理产生的CH₄逸散排放因子*EF_{CH₄}*，计算公式如下：

$$EF_{CH_4} = B_0 \times MCF \quad \text{..... (D. 4)}$$

式中：

- EF_{CH₄}* —— CH₄的逸散排放因子，单位：kgCH₄/kgCOD；
- B₀* —— CH₄的最大产生能力，单位：kgCH₄/kgCOD，参考表D.4.4；
- MCF* —— 工业废水CH₄修正因子，参考表D.4.4。

表D.4.4 工业废水处理逸散相关参数推荐值

类别	推荐值	处理类型
<i>B₀</i>	0.25	IPCC COD 缺省因子
<i>MCF</i>	0	耗氧处理厂（管理完善）
	0.3	耗氧处理厂（管理不完善，过载）
	0.8	污泥的厌氧浸化槽（不考虑CH ₄ 回收）
	0.8	厌氧反应堆（此处不考虑CH ₄ 回收）
	0.8	深厌氧化粪池（深度超过2米）
	0.2	浅的厌氧化粪池（深度不足2米）

注：数据取值来源为《2006年IPCC国家温室气体清单指南》（后续可依据IPCC最新发布的数据更新）。

D.5 上下游运输和配送的温室气体排放因子推荐值

上下游运输和配送的温室气体排放因子推荐值见表D.5。

表D.5 上下游运输和配送温室气体排放因子推荐值

车辆类别	CO ₂ 排放因子	CH ₄ 排放因子	N ₂ O排放因子	单位
汽油车 ^a	2.37 × 10 ⁻³	1.21 × 10 ⁻⁷	1.21 × 10 ⁻⁷	tCO ₂ e/L
柴油车 ^a	2.60 × 10 ⁻³	1.35 × 10 ⁻⁷	1.35 × 10 ⁻⁷	tCO ₂ e/L
电动车 ^b	0.581	0	0	kgCO ₂ e/kWh

注：

^a汽油车、柴油车的燃料CO₂排放因子数据取值来源为GB 27999-2019《乘用车燃料消耗量评价方法及指标》，CH₄、N₂O排放因子按GB/T 37340-2019《电动汽车能耗折算方法》取燃料密度值，按本标准附录D.2中公式（D.1）计算得出。

^b数据取值来源于生态环境部《关于做好2022年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》，后续可采用国家发布的电力排放因子最新值。

D.6 员工通勤和差旅的碳排放因子推荐值

员工通勤和差旅的碳排放因子推荐值见表D.6。

表D.6 交通行业碳排放因子推荐值

交通类型	子分类	碳排放因子 kgCO ₂ e/(人·km)
航空	超大型飞机	0.093 ^a
	大型飞机	0.07 ^a
	中型飞机	0.084 ^a
	小型飞机	0.106 ^a
	航空平均	0.088 ^a
铁路	高铁	0.0262 ^a
	地铁	0.0153 ^a
	轻轨	0.0136 ^a
	铁路平均	0.018 ^a
水运	滚装客船	0.068 ^a
	邮轮	0.17 ^a
	游轮	0.146 ^a
	水运平均	0.128 ^a
公路	柴油公交车	0.015 ^a
	电动公交车	0.0088 ^a
	天然气公交车	0.005 ^a
	汽油出租车	0.041 ^a
	电动出租车	0.01696 ^a
	天然气出租车	0.016 ^a
	摩托车	0.062 ^a
	自行车	0
	公路运输平均	0.028 ^a
私家车	汽油私家车	0.1659 ^b
	电动私家车	0.0697 ^c

注：

^a数据取值来源为中国产品全生命周期温室气体排放系数库，CPCD (<http://lca.cityghg.com/>)，后续可依据官方最新发布的排放因子更新。

^b汽油私家车数据按平均油耗7L/100km计算，即 $7 \times 2.37 \times 10^{-3} \times 1000 \div 100 = 0.1659$ (kgCO₂e/(人·km))。

^c电动私家车按平均耗电12kWh/100km计算，即 $12 \times 0.581 \div 100 = 0.0697$ (kgCO₂e/(人·km))。

附录 E
(资料性)

汽车行业生产企业温室气体排放核算报告的结构和组织

为确保完整性、一致性和可读性，组织应考虑根据以下章节组织温室气体报告。

E.1 第 1 章：组织基本信息

本章包括组织或企业的总体信息简介，以及组织关于验证的声明。

E.2 第 2 章：核算边界

2.1 组织边界

包括组织边界、合并方法的描述和解释。

2.2 报告边界

包括对所考虑的排放源类别的描述和解释。

E.3 第 3 章：温室气体排放清册报告

内容包括按排放源类别划分的量化数据结果，按必需信息、推荐信息、可选信息（参考正文第8条）三个部分展开。

E.4 汽车行业生产企业温室气体排放核算报告模板

汽车行业生产企业温室气体排放核算报告模板（推荐）如下：

报告编号：

汽车行业生产企业 温室气体排放核算报告

报告组织：_____

报告周期：_____

核算机构：_____

报告日期：_____年____月____日

根据中国汽车工业协会发布的《汽车行业生产企业温室气体排放核算方法与报告规范》，本企业核算了_____年度温室气体排放量，现将有关情况报告如下：

1. 企业基本信息

企业名称				
企业性质				
组织机构代码		法定代表人 及职务		
注册地址				
经营地址			邮编	
通讯地址			邮编	
温室气体排放 管理分管领导			电话	
联系人姓名		职务		电话
		邮箱		
企业简介				

2. 核算边界

2.1 组织边界

2.2 报告边界

3. 温室气体排放核算报告

3.1 必需信息：

范围	排放源类别	排放量
	企业温室气体总排放量	
范围 1*	固定设备化石燃料燃烧温室气体排放量	
	交通运输设备燃料燃烧温室气体排放量	
	生产工艺过程温室气体排放量	
	逸散温室气体排放量	
范围 2*	外购电力、能源产生的温室气体排放量	
范围 3*	上下游运输产生的间接温室气体排放量	
	员工通勤间接温室气体排放量	
	员工差旅间接温室气体排放量	

注 1：范围 1*、范围 2*、范围 3*分类遵循温室气体核算体系（GHG Protocol）；

注 2：范围 3*也可作为可选信息自主披露。

3.2 推荐信息：

3.3 可选信息：

4. 活动水平数据及其来源说明

5. 温室气体声明

本报告真实、可靠，如报告中的数据与实际情况不符，本组织将承担相应的法律责任。

法人（盖章）：

附录 F
(资料性)
识别重要间接温室气体排放过程的指南

F.1 概述

组织应使用以下流程来识别、评估和选择重要的间接排放。

F.2 确定温室气体清册的预期用途

预期用途可能包括：强制或自愿披露计划、公共承诺、排放交易计划、组织减排的绩效和进度跟踪系统、减排项目、组织的年度报告、投资者信息披露、识别碳风险或机遇以及尽职调查报告。

F.3 定义评估间接排放重要性的标准，与清单的预期用途一致

F.3.1 考虑确定标准的原则和方法

- 1) 相关性：考虑需要选择哪些间接排放以满足预期用户（例如客户、供应商、投资者、政府、非政府组织等）的需求。
- 2) 完整性：考虑清册中需要包括哪些间接排放，确保其完整性。
- 3) 一致性：考虑应包含哪些间接排放，以使用户进行比较（例如清册中的温室气体相关信息）。
- 4) 准确性：考虑是否将间接排放单独考虑或与其他来源结合起来，对减少不确定性是必要的。
- 5) 透明度：考虑在没有披露和证明的情况下，排除间接排放是否妨碍预期使用方能够以合理的信心做出决策。

F.3.2 用于评估间接排放重要性的标准宜包括以下内容

- 1) 量级：预估数量巨大的间接排放。
- 2) 影响程度：组织监测和减少排放的能力（例如能效、生态设计、客户参与、职责范围）。
- 3) 风险或机遇：间接排放导致组织面临的风险（例如与气候相关的风险，如财务、监管、供应链、产品和客户、诉讼、声誉风险）或机遇（例如新市场、新业务）。
- 4) 外包：由核心业务外包产生的间接排放。
- 5) 员工参与：可以激励员工减少能源使用的间接排放（例如节能激励、拼车等）。

F.4 识别和评估间接排放

对于每个间接排放类别，使用内外部专家、文献综述或第三方数据库等资源，将间接排放确定和评估作为筛选步骤，无需详细计算。

注意：在此筛选步骤中，间接温室气体排放量需要特别关注。

组织可以绘制其价值链图，以确定温室气体清册分类（5.2.4）和子类别中的间接温室气体排放分类（附录B）。

F.5 应用标准来选择重要的间接排放

如5.2.3所述，组织通过应用先前定义的标准来确定间接排放的重要性。一般，将标准应用于具体的间接排放源以确定排放的重要性。

当评估标准是定性的而不是定量时，标准的应用可能无法确定间接排放源的重要性，需要对评估标准进行更深入的分析。

示例：某间接排放源约占组织间接排放总量的10%。获取相关数据的成本非常高，量化排放的准确性也较差。组织应综合考虑该排放源量级的准确性和获取数据的成本，以及其他标准（例如风险和机遇、预期用户的需求），以确定间接排放源的重要性。