

CAPID

团 体 标 准

T/CAPID 016—2025

费托合成可持续航空燃料碳足迹核算技术  
规范

Technical Specification for Carbon Footprint Accounting of Fischer-  
Tropsch Synthetic Sustainable Aviation Fuel

2025 - 11 - 17 发布

2026 - 01 - 01 实施

中国产业发展促进会 发布



## 目 次

前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本要求 .....	2
5 碳足迹核算 .....	2
5.1 总则 .....	2
5.2 声明单位与基准流 .....	2
5.3 产品系统边界 .....	2
5.4 单元过程 .....	3
5.5 数据核算周期 .....	4
5.6 取舍准则 .....	4
5.7 分配 .....	4
5.8 数据 .....	4
6 碳足迹计算 .....	5
7 核算报告主体与报告编制 .....	6
7.1 报告主体 .....	6
7.2 报告编制 .....	6
8 结果判定 .....	7
附录 A (资料性) 费托合成可持续航空燃料生命周期各阶段碳足迹核算数据收集表 (示例) .....	8
附录 B (资料性) 费托合成可持续航空燃料碳足迹核算报告模板 (示例) .....	10
参考文献 .....	11

## 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。

本文件由中国产业发展促进会氢能分会提出。

本文件由中国产业发展促进会归口。

本文件起草单位：吉林电力股份有限公司、必维质量技术服务（上海）有限公司、国家电投集团科学技术研究院有限公司、国核电力规划设计研究院有限公司、中石化宁波工程有限公司、中科合成油技术股份有限公司、浙江大学、中国航空油料集团有限公司、中广核风电有限公司、内蒙古华电氢能科技有限公司、深能南京能源控股有限公司、中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司、林德（中国）投资有限公司。

本文件主要起草人：和鲁、王宪民、宋树林、董武、何适、窦传宇、周清华、王勛冲、张天幕、李忠恕、刘忠勇、王秋辰、张天釜、王勇、车颖辉、刘俊、陶智超、王凯歌、陈学谦、于光远、赵恒辉、李禄生、越巍、田镭鸣、赵世伟、赵宇、张桐源、李卓言、金怡姝、刘闯、雷蕾。

本文件为首次发布。

# 引 言

我国目前尚无费托合成可持续航空燃料相关的生命周期评价（LCA, Life Cycle Assessments）核算标准，只能被动使用国际民航组织（ICAO, International Civil Aviation Organization）所发布的 LCA 默认值，对于发展我国可持续航空燃料（SAF, Sustainable Aviation Fuel）行业极为不利。本标准的制定可以为国产费托合成可持续航空燃料全生命周期碳足迹核算设置具体要求及提供统一的核算标准，使得费托合成可持续航空燃料供应链开展碳足迹核算时有据可依，以便更好地促进民航业深度脱碳。



# 费托合成可持续航空燃料碳足迹核算技术规范

## 1 范围

本文件规定了费托合成可持续航空燃料碳足迹核算方法、报告编制及结果判定。  
本文件适用于以生物质为原料气化的费托合成可持续航空燃料全生命周期碳足迹核算。

## 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 6537 3号喷气燃料 No.3 jet fuel
- GB 15603 危险化学品仓库储存通则
- GB 15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 20950 储油库大气污染物排放标准
- GB 20951 油品运输大气污染物排放标准
- GB/T 21010 土地利用现状分类
- GB/T 24040 环境管理生命周期评价原则与框架
- GB/T 24044 环境管理生命周期评价要求与指南
- GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
- GB/T 27065 合格评定产品、过程和服务认证机构要求
- GB/T 27886 工业企业用水管理导则
- GB 31570 石油炼制工业污染物排放标准
- GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则 GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系要求及使用指南
- NY/T 2625 节水农业技术规范总则

## 3 术语和定义

GB/T 24040、GB/T 24067、GB/T 26337.2、GB/T 32066、GB/T 32150 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 费托合成 Fischer - Tropsch synthesis

在一定的温度、压力条件下，经催化剂作用，合成气转化为烃类产物的反应过程。  
[来源：GB/T 31428-2021，6.2.2]

### 3.2 可持续性 sustainability

在环境、经济和社会三个方面，既满足当代人的需求，又不损害后代人满足其需求能力的全球系统状态。

注：环境、经济和社会三个方面相互影响、相互依存，通常被称为可持续性的三个方面。  
[来源：ISO guide 82:2019，3.1，有修改]

### 3.3 经济运营商 economic operator

航空燃料供应链中所涉及的企业。

### 3.4 废弃物 waste

人类生存和发展过程中产生的对持有人没有继续保存和利用价值且未分配碳足迹的物质。

## 4 碳足迹核算基本要求

费托合成可持续航空燃料应满足下列要求：

a) 生产工艺应满足下列要求；

包括：

- 1) 生物质原料预处理；
- 2) 生物质气化及气体净化单元；
- 3) 费托合成单元；
- 4) 油品加工单元。

b) 可持续航空燃料应通过 GB 6537-2018 标准测试；

c) 按照符合 GB/T 24040 和 GB/T 24044 的生命周期评价方法和 GB/T 24067-2024 碳足迹计算方法计算航空燃料产品碳足迹，计算时系统边界应划分清晰合理，使用的数据科学准确，取舍准则详见 5.6 节；

d) 用能单位应按照 GB 17167 配备和管理能源计量器具，所有相关数据都应具备可追溯性。

## 5 碳足迹核算方法

### 5.1 总则

5.1.1 应采用全生命周期环境影响评价方法对费托可持续航空燃料实施碳足迹核算。

5.1.2 二氧化碳当量(CO<sub>2</sub>e)排放应根据全球变暖潜势(GWP100)来计算的。包括非生物 CO<sub>2</sub>、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亚氮(N<sub>2</sub>O)、氢氟碳化合物(HFCs)、全氟碳化合物(PFCs)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)和三氟化氮(NF<sub>3</sub>)类的 CO<sub>2</sub>e 值应分别采用政府间气候变化专门委员会(IPCC)给出的 100 年气候变化潜势(GWP100)纳入评价，可参考 GB/T 24067-2024 《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》附录 F 执行。

5.1.3 碳足迹应基于日历月数据计算，收集企业月度生产数据。符合本文件规定的可再生电力所引起的温室气体排放可视为零。

注：可再生电力指由可再生能源产生的电力，可再生能源是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源。

### 5.2 声明单位与基准流

基准流应为 1 吨(t)航空燃料。声明单位应为航空燃料所产生的每兆焦发热量所产生的温室气体排放值，单位为 gCO<sub>2</sub>e/MJ。每吨转换低位发热量的单位应为 MJ/t。

### 5.3 产品系统边界

5.3.1 产品生命周期系统边界应涵盖原料收集、加工生产、供应、使用、燃烧以及所有过程涉及的运输和直接相关的辅助生产等单元过程，不包含经济运营商员工生活设施、交通和差旅等非生产过程。单元过程包括加工化学品、电力和天然气等与经营活动相关的材料和公用事业投入的上游排放量。燃料生产设施一次性施工或制造活动期间产生的排放将不包括在内。划分单元过程应保持过程的完整性和数据的可获得性。

5.3.2 产品生命周期系统边界应包括下列内容：

- a) 原料收储阶段；
- b) 原料加工和燃料生产阶段；
- c) 燃料运输和供应阶段；
- d) 飞机发动机中的燃料燃烧等使用阶段。

5.3.3 对于产品生命周期系统边界内原料收储阶段、原料加工和燃料生产阶段及燃料运输供应阶段的排放量及下游运输相关的排放量可由经济运营商根据实际生命周期排放值计算方法进行估算。

5.3.4 对于产品生命周期系统边界内原料收储阶段、原料加工和燃料生产阶段及燃料运输供应阶段均会产生运输排放，航空燃料原料加工商、中间产品加工商仅需计算其上游运输和供应过程中温室气体排放值，费托合成可持续航空燃料最终产品生产商必须计算其下游温室气体排放值。

5.3.5 对于产品生命周期系统边界第4阶段，只有燃料燃烧产生的非生物CO<sub>2</sub>排放将会被包括在CO<sub>2</sub>排放的计算中。

5.3.6 产品生命周期系统边界示例见图1。

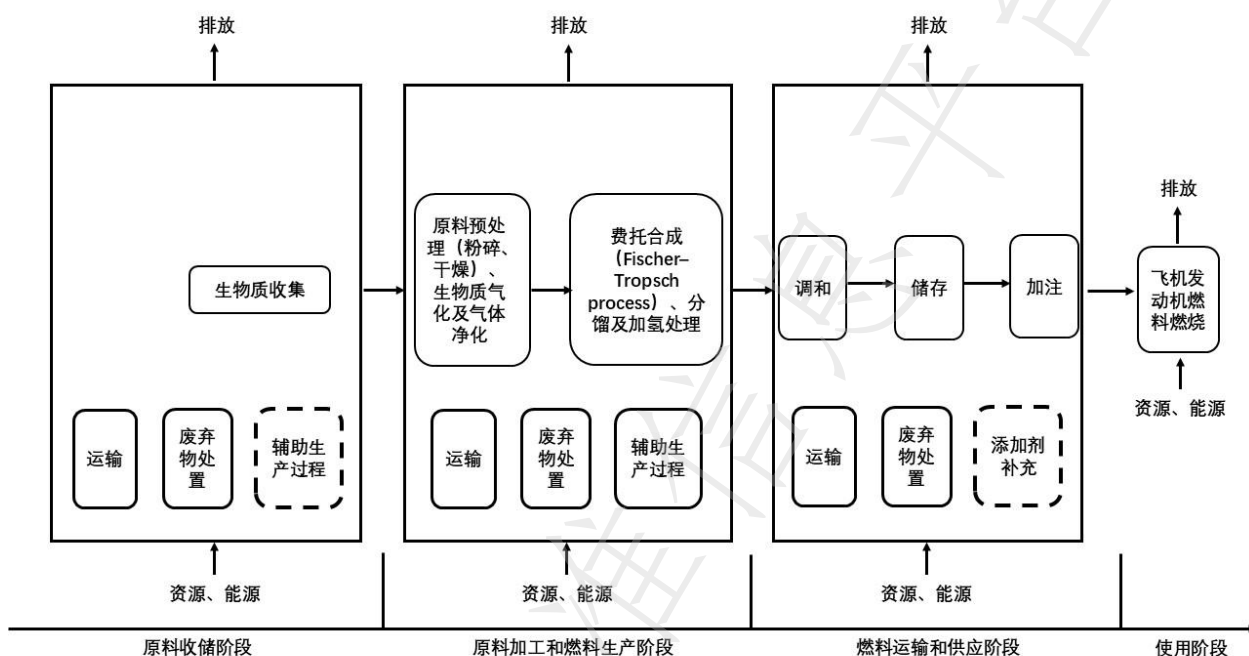


图1 费托合成可持续航空燃料生命周期系统边界图（示例）

## 5.4 单元过程

### 5.4.1 原料收储阶段

原料收储阶段应为从农林废弃物、加工残余物或废弃物收集开始，到原料到达加工厂为止，该阶段的单元过程应包括下列内容：

- 原料：收获和收集过程；
- 原料、辅助材料、中间产品的储存和运输过程；
- 辅助生产过程（如适用）；
- 所产生废弃物的相关处置过程。

### 5.4.2 原料加工和燃料生产阶段

原料加工和燃料生产阶段应为原料进入加工厂开始到费托合成可持续航空燃料离开工厂为止，期间所进行的产品/中间产品生产过程，该阶段的单元过程应包括下列内容：

- 生物质原料预处理；粉碎、干燥、碳化等；
- 生物质气化及气体净化单元；
- 费托合成单元；
- 油品加工单元；
- 燃料、电力、蒸汽、循环水、除盐水等辅料和能源生产和消耗的相关过程；
- 原料、辅助材料、中间产品的储存和运输过程；
- 辅助生产过程；
- 所产生废弃物的相关处置过程。

注：加工生产阶段可能分多段进行，该阶段涵盖所有加工生产过程。

### 5.4.3 燃料运输和供应阶段

燃料运输和供应阶段应为费托合成可持续航空燃料从生产出厂至加注到飞机为止的过程，该阶段

的单元过程包括下列内容：

- a) 运输至调合点、储存点和加注站的过程；
- b) 掺混过程；
- c) 添加剂补充过程；
- d) 加注至飞机过程；
- e) 废弃物处置过程。

注：产品在供应阶段可能发生多段式掺混、存储和运输，运输方式包括但不限于管道运输、公路/铁路运输、船舶运输等。

#### 5.4.4 使用阶段

使用阶段应为费托合成可持续航空燃料在飞机发动机中燃烧过程。

### 5.5 数据核算周期

碳足迹数据收集周期应按日历月度收集。年度碳足迹数据应由日历月度数据的均值得出。

### 5.6 取舍准则

- a) 不应将对产品碳足迹有实质性贡献的原辅料、能源、直接温室气体排放或清除排除在外；
- b) 单元过程或单元过程输入或输出的物质与能源产生的碳足迹影响预估占产品总碳足迹估测值 1%以下时，可舍去；
- c) 按前述条件取舍的物质与能源的预估碳足迹影响累计不得超过产品总碳足迹的 5%；
- d) 可忽略小于固体废弃物排放总质量 1%的一般性固体废弃物；
- e) 取舍准则不适用于有毒有害物质，产品碳足迹评价应包含所有有毒有害的材料和物质；
- f) 取舍的单元过程或单元过程输入和输出的物质与能源应在碳足迹报告中予以说明。

### 5.7 分配

#### 5.7.1 共生产品及能源分配

当可持续航空燃料工艺的产品产出包括其他类燃料、化学品、电力、蒸汽和氢气等共生产品及能源时，应采用下列分配原则，将碳排放分配至共生产品和能源上：

- a) 共生产品均为燃料和能源时，应按照能量进行分配，以低位热值表示；
- b) 共生产品为非能源属性的物料时，应根据产品和物料的经济价值分配。经济价值应取自行业部门或权威性数据平台发布的 3 年平均出厂价格。此价格无法获取时，应按扣除运输和仓储费用的申报企业出厂价格分配。

5.7.2 产生的废弃物和残留物不进行分配。

5.7.3 如果在统计期内有不同规格型号的产品共线生产，应按照合理的比例将各项能耗分摊到目标产品上。

### 5.8 数据

#### 5.8.1 数据收集

应收集系统边界内单元过程中通过测量、计算或估算而得到的活动数据，用于量化单元过程的输入和输出

- a) 对于一次性投入的消耗品，应按其使用期内对应的产品产量折算其消耗量；
- b) 费托合成可持续航空燃料生命周期各阶段数据收集表示例见附录 A。

#### 5.8.2 数据要求

航空燃料生命周期碳足迹核算应使用高质量数据。衡量标准应包括下列内容但不限于以下几个方面：

- a) 物料平衡：在满足取舍规则的情况下，应涵盖对核算的产品系统有实质性贡献的所有温室气体的排放和清除，并进行物料平衡和能量平衡检查；
- b) 代表性：使用对核算产品具有时间、地理及技术代表性的数据；宜使用最近至少 1 年的数据，若产品生产不足 1 年，可使用从生产初始至核算前的累计数据；生产现场包含多个地理区域、多个工厂，应在报告中清晰描述，并采用根据产量的加权平均值；报告中应清晰描述核算产品的制造工艺技术，若使用了不同技术，应采用根据产量的加权平均值；
- c) 准确性：所有原辅料、能源、运输等的输入数据和产品、共生产品、废弃物和残留物等的输

出数据，宜使用初级数据，应保持统计口径和过程边界一致。无法获取初级数据，可使用次级数据，并进行书面记录。直接的温室气体排放应采用 IPCC 或国家认可的排放因子或采用物料平衡进行计算。应详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等。避免非必要的偏差和不确定度；

d) 可追溯性：所有数据均应透明可追溯，初级数据应提供生产统计记录，次级数据应提供公开可访问来源，并明确数据的时间、地理及技术代表性。

### 5.8.3 初级数据

a) 初级数据应按企业实际生产记录，收集碳足迹评价的统计数据；

b) 初级数据收集过程中数据来源、统计口径和处理规则应保持一致。初级数据中原材料和能源消耗数据应来自于生产单元的实际生产统计记录；

c) 环境排放数据宜选择相关的环境监测报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得的数据；

d) 初级数据收集应符合表 1 的规定。

表 1 初级数据收集要求

序号	单元过程	内容
1	原料收储阶段	a) 水资源、电力、燃料等资源/能源的类型及消耗量； b) 运输工具类型、运输距离及能源类型； c) 废弃物的类型及处理量； d) 原料收集阶段的主产品和共生产产品的产量及低位发热值。
2	原料加工和燃料生产阶段	a) 原料、辅助材料的种类及消耗量； b) 加工、生产以及调和过程的燃料、电、蒸汽、循环水、新鲜水、除盐水、工业风、冷媒热媒等能源的消耗量； c) 与加工、生产以及调和直接相关的辅助设施、公用工程的能源、资源消耗种类及消耗量； d) 工艺生产过程中物理或化学变化产生的温室气体排放类型及排放量； e) 生产中的污染物、废弃物及其处理过程的温室气体排放量； f) 运输工具类型、运输距离及能源类型； g) 主产品和共生产产品的产量及低位发热值。
3	燃料运输和供应阶段	a) 掺混、储存及加注机械作业能源种类及消耗量； b) 运输工具类型、运输距离及能源类型； c) 废弃物的类型及处理量。

### 5.8.4 次级数据

a) 无法获取初级数据时，应使用次级数据，次级数据来源可包括最新版本的现有公开的商业数据库、公开文献、国家排放因子、计算估算数据或其他具有代表性的数据，推荐以本土化数据库等经过审核的数据作为次级数据来源；

b) 次级数据收集应符合表 2 规定。

表 2 次级数据收集要求

序号	单元过程	内容
1	原料收储阶段	资源、能源、运输和废弃物处置等项目的生命周期碳足迹和温室气体排放因子
2	原料加工和燃料生产阶段	原料、辅助材料、资源、能源、运输和废弃物处置等项目的生命周期碳足迹和温室气体排放因子
3	燃料运输和供应阶段	能源、运输和废弃物处置等项目的生命周期碳足迹和温室气体排放因子

## 6 碳足迹计算

6.1 生命周期碳足迹应为系统边界内，根据分配原则分配后的温室气体排放量与温室气体清除量之和，按式 (1) 计算。温室气体排放量数据为正值，应包含费托合成可持续航空燃料原料收储阶段、原料加工和燃料生产阶段、燃料运输和供应阶段和使用阶段的直接排放，以及这些阶段所消耗原辅材料和能源的生命周期碳足迹，温室气体清除量数据为负值。即二氧化碳排放量应表示为+1 gCO<sub>2e</sub>/MJ，二氧化碳清除量应表示为-1 gCO<sub>2e</sub>/MJ。

产品生命周期碳足迹 Carbon Foot Print (CFP)应按式 (1) 计算。

$$CFP = e_i + e_p + e_{td} + e_u + e_R \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中：

$CFP$  ——费托合成可持续航空燃料产品碳足迹（ $gCO_2e/MJ$ ）；

$e_i$  ——原料收储阶段的排放量（ $gCO_2e/MJ$ ）；

$e_p$  ——原料加工和燃料生产阶段的排放量（ $gCO_2e/MJ$ ）；

$e_{td}$  ——燃料运输和供应阶段的排放量（ $gCO_2e/MJ$ ）；

$e_u$  ——使用阶段的排放量（ $gCO_2e/MJ$ ）；

$e_R$  ——生产费托合成可持续航空燃料所产生的温室气体清除量（ $gCO_2e/MJ$ ）。

6.2 对于收储阶段、原料加工和燃料生产阶段、燃料运输和供应阶段和使用阶段，活动产生的非生物  $CO_2$ 、甲烷( $CH_4$ )、氧化亚氮( $N_2O$ )、氢氟碳化合物(HFCs)、全氟碳化合物(PFCs)、六氟化硫( $SF_6$ )和三氟化氮( $NF_3$ )类的  $CO_2e$  值分别采用政府间气候变化专门委员会（IPCC）给出的100年气候变化潜势（GWP100）纳入评价，参照 GB/T 24067-2024 《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》附录 F 执行。对于使用阶段，费托合成可持续航空燃料燃烧产生的生物成因的二氧化碳排放为 0。

注：生物成因碳指源自生物质的碳。

6.3 数据收集完成后，应对产品系统中每一阶段的温室气体排放进行量化，汇总获得以  $gCO_2e$  表示的每个阶段的碳足迹。应按公式（2）计算。

$$CFP_u = \frac{\sum(AD_{m,i} \times EF_{m,i,n} \times GWP_n) + \sum(IN_{m,j} \times CFP_j)}{(M \times LHV + M_{co-product} \times LHV_{co-product}) \times 1000} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$CFP_u$  ——每个阶段的碳足迹，单位为克二氧化碳当量每兆焦（ $gCO_2e/MJ$ ）；

$AD_{m,i}$  ——第  $m$  阶段第  $i$  种燃料的消耗量，单位根据具体燃料类别确定；

$EF_{m,i,n}$  ——第  $m$  阶段第  $i$  种燃料对应的第  $n$  种温室气体排放因子，单位与消耗的燃料类别相匹配；

$GWP_n$  ——第  $n$  种温室气体的 100 年全球变暖潜势；

$IN_{m,j}$  ——第  $m$  阶段第  $j$  种原辅料或能源的消耗量(单位为  $kg$ 、 $Nm^3$ 、 $MJ$  等)；

$CFP_j$  ——第  $j$  种消耗的原辅料或能源对应的产品碳足迹，对应  $IN_{m,j}$  单位克二氧化碳当量每单位原辅料或能源（ $gCO_2e/$  对应  $IN_{m,j}$  单位原辅料或能源）；

$M$  ——费托合成可持续航空燃料对应生产量，单位为吨（ $t$ ）。

$M_{co-product}$  ——共生产品对应生产量，单位为吨（ $t$ ）

$LHV$  ——费托合成可持续航空燃料低位发热值，单位为兆焦每千克（ $MJ/kg$ ）。

$LHV_{co-product}$  ——共生产品低位发热值，单位为兆焦每千克（ $MJ/kg$ ）。

## 7 核算报告主体与报告编制

### 7.1 报告主体

a) 对象应为费托合成可持续航空燃料产品，报告主体应是一个法律实体，或一个法律实体内有明确界定的一部分。

b) 对象报告主体近三年应无较大及以上安全、环保、质量等事故，并建立了适宜的管理体系和应急预案。

c) 报告主体对象通过碳足迹核算后，确保在供应链中准确传递产品合格信息、产品碳足迹、产品溯源信息文件等完整信息。

注：本文件中的主体指各类拥有航空燃料原料、中间产品或产品所有权的经济运营商，包括原料供应商、原料加工商、燃料生产商、燃料供应商和贸易商。

### 7.2 报告编制

#### 7.2.1 概述

报告主体应以文件格式报告，相关示例见附录 B。

#### 7.2.2 报告主体信息

报告主体信息应包括报告主体名称、单位性质、所属行业、统一社会信用代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息等。

#### 7.2.3 碳足迹核算结果

报告主体应阐明下列内容：

- a) 航空燃料、原料或中间产品的描述、生产流程、声明单位、评价周期、产品系统边界、单元过程、上游数据库背景过程，以及国家/地区、年份、技术代表性等数据代表性情况；
- b) 供应链上游主要过程的企业信息、过程生产技术描述、过程消耗与排放数据表以及数据来源与处理等；
- c) 农业产量、低热值、水分含量、糖、淀粉、纤维素、半纤维素、木质素、植物油或任何其他能量载体含量等主要原料相关特性的重要参数；
- d) 采用的数据库和次级数据的来源，以及国家/地区、年份和技术代表性的匹配性；
- e) 给出产品生命周期碳足迹结果，碳足迹结果可按碳足迹生命周期阶段分项列出，主要温室气体种类按百分比列出；
- f) 报告中还应披露对取舍准则、分配、主要假设和局限性、参考流信息、数据质量评价的信息，数据质量评价，数据质量低于二级，应重新递交评估；
- g) 报告中可加入完整性、一致性、敏感性和不确定性分析；
- h) 对报告内容修改时，应记录修改及解释。

#### 7.2.4 初级数据及来源

报告主体应分别报告碳足迹分析单元过程输入和输出的初级数据，并说明数据来源或资料凭据、监测方法、记录频率等。

#### 7.2.5 次级数据及来源

报告主体应分别报告引用次级数据的来源、引用说明及全球变暖潜势（GWP 值）选择等。

## 8 结果判定

8.1 费托合成可持续航空燃料的碳足迹相对于基准线应降低至少 10%，碳足迹基线标准为 89 gCO<sub>2</sub>e/MJ，根据减排分级指标，结果分为不合格、合格、优秀三个等级，分级标准见表 3。

$$\text{减排百分比 } S = \frac{(CFP - E)}{E} \times 100$$

其中：

*CFP* ——费托合成可持续航空燃料产品碳足迹（gCO<sub>2</sub>e/MJ）；

*E* ——航空燃料产品碳足迹基线标准（gCO<sub>2</sub>e/MJ）；

*S* ——费托合成可持续航空燃料产品碳足迹减排百分比。

表 3 费托可持续航空燃料分级指标

等级	减排分级指标	对应碳排放强度
优秀	$S \geq 65\%$	$\leq 31.15 \text{ g CO}_2\text{e/MJ}$
合格	$10\% \leq S < 65\%$	$31.15 \text{ g CO}_2\text{e/MJ} < CFP \leq 80.1 \text{ g CO}_2\text{e/MJ}$
不合格	$10\% > S$	$> 80.1 \text{ g CO}_2\text{e/MJ}$

附录 A

(资料性)

费托合成可持续航空燃料生命周期各阶段碳足迹核算数据收集表 (示例)

表 A.1 给出了费托合成可持续航空燃料生命周期各阶段碳足迹评价数据收集表示例。

表 A.1 费托合成可持续航空燃料生命周期各阶段碳足迹核算数据收集表 (示例)

生命周期阶段										
阶段描述		过程边界、技术代表性等								
原料收储阶段-原料消耗										
原辅料类型	单位	数量	排放因子				数据来源	运输过程	备注 (规格型号、数据时间、地理及技术代表性等)	
			CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	...				
玉米秸秆*	t						XX企业XX月XX生产文件	①		
...										
原料收储阶段-能源/资源消耗										
能源/资源类型	单位	数量	排放因子				数据来源	运输过程	备注 (规格型号、数据时间、地理及技术代表性等)	
			CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	...				
电力	kWh						XX企业XX月XX生产文件		国家电网	
可再生能源	kWh								风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等,注明发电设施所在省份	
蒸汽	t								温度、压力	
自来水	t									
柴油	t									
原料加工和燃料生产阶段-能源/资源消耗										
能源/资源类型	单位	数量	排放因子				数据来源	运输过程	备注 (规格型号、数据时间、地理及技术代表性等)	
			CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	...				
电力	kWh						XX企业XX月XX生产文件		国家电网	
可再生能源	kWh								风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等,注明发电设施所在省份	

氢气	t								注明纯度及压力
蒸汽	t								温度、压力
自来水	t								
柴油	t								
天然气	t								气态or液态
分子筛吸附剂	t							②	
分散剂	t								
添加剂	t								
费托合成催化剂	t								
活化剂	t								
PSA吸附剂	t								
加氢精制催化剂	t								
...									
原料加工和燃料生产阶段-产品产出									
产品类型	单位	数量	低位发热值 (MJ/kg)		分配系数	运输过程	备注 (规格型号等)		
费托合成航空燃料	t					③			
石脑油 (副产品)	t								
硫磺 (副产品)	t								
...									
原料加工和燃料生产阶段-废弃物									
排放种类	单位	数量	数据来源		备注 (处理方式等)				
废水	t		XX月份环境监测报告						
固废	t		XX月份固废处理台帐						
废催化剂等	t								
...									
燃料运输和供应阶段									
产品类型	单位	数量	运输工具类型、载重量及能源类型		运输距离 (km)	排放因子	备注 (规格型号等)		
费托合成航空燃料	t								
...									
数据统计周期	XX年XX月XX日-XX年XX月XX日		填表人			填表日期			
注: 斜体字为填写示例, 根据单元过程实际情况修改。									
*只填写非生物来源的 CO <sub>2</sub> 排放量。									

## 附录 B

(资料性)

## 费托合成可持续航空燃料碳足迹核算报告模板（示例）

<b>一、基本信息</b>			
报告主体名称		地址	
单位性质		所属行业	
统一社会信用代码		法定代表人	
联系人		联系方式	
编制人		编制日期	
审核人		批准人	
<b>二、核算内容</b>			
产品信息			
声明单位与基准流			
核算周期	XX年XX月XX日-XX年XX月XX日		
产品生产流程、系统边界 (绘制系统边界图)			
单元过程的定性和定量描述			
<b>三、核算过程</b>			
数据收集程序			
取舍准则			
各单元过程的数据清单 及来源			
数据缺失情况及处理			
分配原则（对采用的分配原则和 使用的分配系数进行说明）			
参考流信息（用于比较的基准数 据或标准）			
计算			
<b>四、核算结果</b>			
产品生命周期碳足迹			
主要温室气体种类的占比			
各阶段碳足迹及贡献度			
评价结果的时间、地理 和技术代表性			
数据质量评价过程及结果			
主要假设和局限性			
数据不确定性分析			
<b>五、减排分级结果</b>			

## 参考文献

- [1] GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
  - [2] GB/T 24025 环境标志和声明 III 型环境声明 原则和程序
  - [3] GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
  - [4] GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
  - [5] GB/T 26337 供应链管理 第2部分: SCM 术语
  - [6] GB/T 24067-2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南 (Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification)
  - [7] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
  - [8] GB/T 36132 绿色工厂评价通则
  - [9] GB/T 39257 绿色制造 制造企业绿色供应链管理评价规范
  - [10] RB/T 175 生物质能可持续性认证要求
  - [11] ISO 13065 Sustainability criteria for bioenergy
  - [12] ISO 14040 Environmental management—Life cycle assessment—Principles and framework
  - [13] ISO 14064-1 Greenhouse gases - Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removal
  - [14] ISO 14064-2 Quantify, monitor and report emission reduction and removal enhancement
  - [15] ISO guide 82:2019 Guidelines for addressing sustainability in standards
  - [16] CTSO-2C701a 含合成烃的民用航空喷气燃料
  - [17] PAS 2050 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services
  - [18] AR6 synthesis report: Climate change 2023
  - [19] CORSIA Sustainability Criteria for CORSIA Eligible Fuels
  - [20] CORSIA Methodology for calculating actual life cycle emissions values
  - [21] Greenhouse gas protocol
  - [22] ISCC 202 Sustainability Requirements
  - [23] RSB-STD-01-001 Principles & Criteria
-