

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T XXXX.2—XXXX

航空燃料生命周期碳足迹评价技术规范
第2部分：酯类和脂肪酸类加氢改质生产的
合成烃组分

Technical specification for life cycle carbon footprint assessment of aviation
fuel—Part 2: synthesized paraffinic kerosene from hydroprocessed esters and fatty
acids

(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

中国民用航空局 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 功能单位与基准流.....	1
5 系统边界与单元过程.....	1
5.1 系统边界.....	1
5.2 单元过程.....	2
5.3 取舍准则.....	2
6 数据收集.....	2
6.1 总体要求.....	2
6.2 原料生产或收集阶段.....	2
6.3 加工生产阶段.....	3
6.4 供应阶段.....	3
7 分配与计算.....	3
7.1 分配规则.....	3
7.2 计算.....	3
8 数据质量评价及报告.....	4
附录 A（资料性） HEFA-SPK 生命周期各阶段碳足迹评价数据收集表（示例）.....	5
参考文献.....	7

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。

本文件是MH/T XXXX《航空燃料生命周期碳足迹评价技术规范》的第2部分。MH/T XXXX已经发布了以下部分：

——第1部分：通则；

——第2部分：酯类和脂肪酸类加氢改质生产的合成烃组分。

本文件由中国民用航空局航空器适航审定司提出。

本文件由中国民航科学技术研究院归口。

本文件起草单位：中国民用航空总局第二研究所、中国航空油料有限责任公司、中国质量认证中心、北京海新能源科技股份有限公司、浙江嘉澳环保科技股份有限公司、河南省君恒实业集团生物科技有限公司、电能（北京）认证中心有限公司、四川金尚环保科技有限公司、山东海科化工有限公司

本文件主要起草人：周宁、邵京、胡晓佳、王刚、苏正良、董艺苑、付尧、孟维、宋魏、李春桃、李元博、叶彬、汪必耀、单豪民、杨千帆、姜伟、钱行昆

引 言

生命周期碳足迹评价是量化产品减排效益时广泛应用的科学方法，MH/T XXXX旨在为航空燃料原料、生产、供应和使用等全产业链以及各相关利益方提供统一的评价标准，拟由2个部分构成。

——第1部分：通则。目的在于规定航空燃料生命周期碳足迹评价的总体原则和要求。

——第2部分：酯类和脂肪酸类加氢改质生产的合成烃组分。目的在于为酯类和脂肪酸类加氢改质生产的合成烃组分生命周期碳足迹评价提供量化方法。

本次对MH/T XXXX.2的制定，聚焦于酯类和脂肪酸类加氢改质生产的合成烃组分生命周期碳足迹评价的量化方法，使酯类和脂肪酸类加氢改质生产的合成烃组分供应链开展碳足迹评价时有据可依，以便更好地促进民航深度脱碳。

航空燃料生命周期碳足迹评价技术规范

第 2 部分：酯类和脂肪酸类加氢改质生产的合成烃组分

1 范围

本文件规定了符合产品标准的酯类和脂肪酸类加氢改质生产的合成烃组分（HEFA-SPK）生命周期碳足迹评价要求，包括功能单位与基准流、系统边界与单元过程、数据收集、分配与计算和数据质量评价及报告。

本文件适用于HEFA-SPK生命周期碳足迹评价，生命周期部分阶段的碳足迹评价参照使用。

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。

MH/T XXXX. 1 航空燃料生命周期碳足迹评价技术规范 第1部分：通则

3 术语和定义

MH/T XXXX. 1界定的术语和定义适用于本文件。

4 功能单位与基准流

功能单位为产生1兆焦（MJ）低位热值，基准流为1吨（t）。

5 系统边界与单元过程

5.1 系统边界

5.1.1 系统边界为 HEFA-SPK 从原料种植或收集、加工生产、供应、使用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。

5.1.2 若原料为油料作物，直接土地利用变化而产生的温室气体排放应包含在系统边界内。

5.1.3 系统边界内应划分为原料种植或收集阶段、加工生产阶段、供应阶段和使用阶段，系统边界示例见图 1。

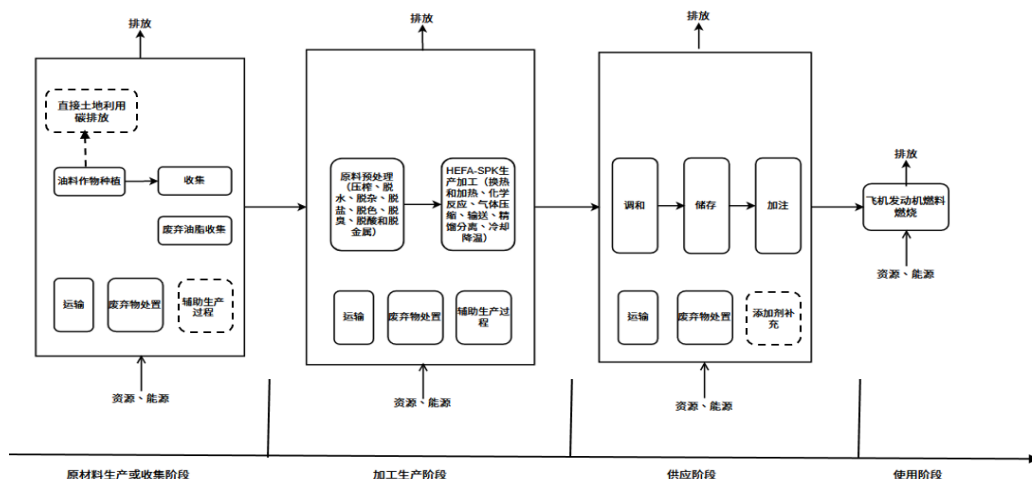


图1 HEFA-SPK 生命周期系统边界图（示例）

5.2 单元过程

5.2.1 原料生产或收集阶段

原料生产或收集阶段是指从作物种植或废弃物收集开始，到原料到达加工厂和能源到达预期使用地点为止，该阶段的单元过程包括：

- a) 油料作物原料：种植、田间管理、收获和收集过程，直接土地利用变化排放过程（如适用）；
- b) 废弃油脂原料：收集过程；
- c) 原料、辅助材料、中间产品的储存和运输过程；
- d) 辅助生产过程（如适用）；
- e) 所产生废弃物的相关处置过程。

5.2.2 加工生产阶段

加工生产阶段是指原料进入加工厂开始到HEFA-SPK离开工厂为止期间所进行的产品/中间产品生产过程，该阶段的单元过程包括：

- a) 原料压榨、脱水、脱杂、脱盐、脱色、脱臭、脱酸和脱金属等预处理过程；
- b) 换热和加热、化学反应、气体压缩、输送、精馏分离、冷却降温等单元过程；
- c) 氢气、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；
- d) 原料、辅助材料、中间产品的储存和运输过程；
- e) 辅助生产过程；
- f) 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。

5.2.3 供应阶段

供应阶段是指HEFA-SPK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：

- a) 运输至调合点、储存点和加注站的过程；
- b) 调合过程；
- c) 添加剂补充过程（如适用）；
- d) 加注至飞机过程；
- e) 所产生废弃物的相关处置过程。

注：产品在供应阶段可能发生多段式调合、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。

5.2.4 使用阶段

使用阶段是指HEFA-SPK在飞机发动机中燃烧过程。

5.3 取舍准则

取舍准则应符合MH/T XXXX. 1中6.3的规定。

6 数据收集

6.1 总体要求

数据收集应符合MH/T XXXX. 1中6.4的规定，生命周期各阶段数据收集表见附录A。

6.2 原料生产或收集阶段

6.2.1 以下项目应收集初级数据：

- 作物种植过程的种子、肥料和农药的类型及消耗量（如适用）；
- 水资源、电力、燃料等资源/能源的类型及消耗量；
- 运输工具类型、运输距离及能源类型；
- 废弃物的类型及处理量；
- 原料生产或收集阶段的主产品和共生产品的产量及低位发热值。

6.2.2 肥料、农药、种子、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，可采用次级数据。

6.3 加工生产阶段

6.3.1 以下项目应收集初级数据：

- 原料、辅助材料的种类及消耗量；
- 生产加工过程的燃料、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；
- 与生产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；
- 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；
- 生产中的污染物、废弃物及其处理过程的温室气体排放量；
- 运输工具类型、运输距离及能源类型；
- 主产品和共生产产品的产量及低位发热值。

6.3.2 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，可采用次级数据。

6.4 供应阶段

6.4.1 以下项目应收集初级数据：

- 调合、储存及加注机械作业能源种类及消耗量；
- 运输工具类型、运距及能源类型；
- 废弃物的类型及处理量。

6.4.2 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，可采用次级数据。

7 分配与计算

7.1 分配规则

分配规则应符合MH/T XXXX. 1中6.5的规定。

7.2 计算

7.2.1 生命周期碳足迹为系统边界内的温室气体排放量进行累加。

7.2.2 对于原料生产或收集阶段、加工生产阶段、供应阶段和使用阶段，活动产生的甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）和非生物成因的二氧化碳当量（gCO_{2e}）排放量根据100年全球变暖潜势计算。CH₄和N₂O的gCO_{2e}值应使用基于政府间气候变化专门委员会的最新评估报告中的值。对于使用阶段，HEFA-SPK燃烧产生的非生物成因的二氧化碳排放为0。

7.2.3 如果废弃油脂作为原料，原料生产或收集阶段仅计算原料运输产生的排放。

7.2.4 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HEFA-SPK航空燃料碳足迹。计算方法见公式（1）。

$$CFP = \frac{\sum(AD_{mi} \times EF_{min} \times GWP_n) + \sum(AD_{mi} \times CFP_i)}{LHV \times 1000} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

- CFP* ——航空燃料的产品碳足迹，单位为克二氧化碳当量每兆焦（gCO_{2e}/MJ）；
- AD_{mi}* ——第*m*种活动消耗的第*i*种原辅料或能源的量，单位根据具体排放源确定；
- EF_{min}* ——与第*m*种活动消耗的第*i*种原辅料或能源对应的第*n*种温室气体排放因子，单位与消耗的单位与原辅料或能源的量相匹配；
- GWP_n* ——第*n*种温室气体的100年全球变暖潜势；
- CFP_i* ——第*i*种消耗的原辅料或能源对应的产品碳足迹，单位与消耗的单位与原辅料或能源的量相匹配；

LHV ——航空燃料低位发热值，单位为兆焦每千克（MJ/kg）。

7.2.5 如果种植作物作为原料，种植过程中直接土地利用变化产生的排放应按MH/T XXXX. 1中6.6.2的要求计算直接土地利用变化而产生的温室气体排放，并计入生命周期碳足迹。

MH/T XXXX. 2—XXXX

8 数据质量评价及报告

评价结果应根据MH/T XXXX. 1中的规定进行数据质量评价并报告。

附录 A
(资料性)

HEFA-SPK 生命周期各阶段碳足迹评价数据收集表 (示例)

表A.1和A.2分别给出了HEFA-SPK生命周期各阶段和运输过程碳足迹评价数据收集表示例。

表A.1 HEFA-SPK 生命周期各阶段碳足迹评价数据收集表 (示例)

生命周期阶段										
阶段描述		过程边界、技术代表性等								
原辅料消耗										
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 ₂	N ₂ O	CH ₄	...				
餐厨废油								①		
氢气										
...										
能源/资源消耗										
能源/资源类型	单位	数量	排放因子				数据来源	备注 (规格型号、数据时间、地理及技术代表性等)		
			CO ₂	N ₂ O	CH ₄	...				
电力										
蒸汽										
自来水										
...										
产品产出										
产品类型	单位	数量	低位发热值 (MJ/kg)			分配系数	备注 (规格型号等)			
HAFA-SPK										
烃基生物柴油										
...										
温室气体排放										
排放种类	单位	数量	数据来源			备注 (处理方式等)				
CO ₂ ^a										
CH ₄										
N ₂ O										
...										
待处置废物										
排放种类	单位	数量	数据来源			备注 (处理方式等)				
待处置废水										
待处置固废										
...										
质量平衡 (%)		能量平衡 (%)								
数据统计期间		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。										
^a 只填写非生物来源的 CO ₂ 排放量。										

表A. 2 HEFA-SPK 运输过程碳足迹评价数据收集表（示例）

运输过程	①				
货物名称					
货物净重(t)/毛重(t)					
运输距离(km)					
运输工具类型及能源类型					
排放因子					
数据统计期间		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。					

参 考 文 献

- [1] GB/T 24025 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序
 - [2] GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
 - [3] GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
 - [4] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [5] ISO 14064-2 Quantify, monitor and report emission reduction and removal enhancement
 - [6] ISO 14067 Greenhouse Gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification and communication
 - [7] PAS 2050 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services
 - [8] AR6 synthesis report: Climate change 2023
 - [9] CORSIA Methodology for calculating actual life cycle emissions values
 - [10] Greenhouse gas protocol
-