

ICS 13.020.10

CCS Z 04

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。

团 体 标 准

T/LCAA XXX—XXXX

饲料产品碳足迹评价技术规范

Technical Specification for Carbon Footprint Evaluation of Feed Products

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施



北京低碳农业协会

发布

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	3
5 功能单位	4
6 系统边界	4
7 数据收集	5
8 分配与计算	7
9 产品碳足迹通报	9
附 录 A	10
附 录 B	11
参 考 文 献	12

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。

本文件由北京低碳农业协会提出并归口。

本文件起草单位：中国农业科学院饲料研究所、常州辉途智能科技有限公司、光大畜牧(北京)有限公司、礼蓝(上海)动物保健有限公司。

本文件主要起草人：屠焰，张春桃，刘云龙，年雪妍，葛宇超，宋亚宁，张旋

饲料产品碳足迹评价技术规范

1 范围

本文件规定了饲料产品碳足迹评价的原则、功能单位、数据收集、分配与计算、产品碳足迹通报等内容。

本文件适用于配合饲料、浓缩饲料、添加剂预混合饲料等工业化饲料产品的碳足迹评价。

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 10647-2008 饲料工业术语

GB/T 24040-2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架

GB/T 24044-2008 环境管理 生命周期评价 要求与指南

GB/T 24067-2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

GB/T 44903-2024 温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 畜产品

DB4403/T 284-2022 产品碳足迹评价技术规范 乳制品

DB51/T 3209-2024 产品碳足迹评价技术规范 浓香型白酒

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

饲料产品 feed product

包含配合饲料、浓缩饲料、精料补充料、添加剂预混料等饲料根据饲养动物的营养需要，将多种饲料原料及矿物质原料等按一定比例配制的饲料，可直接用于饲喂动物。

[来源：GB/T 10647-2008，有修改]

3.2

饲料产品碳足迹 carbon footprint of a feed product

饲料产品系统中的温室气体排放量和温室气体清除量之和，以二氧化碳当量表示，基于使用气候变化单一影响类别的生命周期评价。

[来源：GB/T 24067-2024，3.1.1，有修改]

3.3

功能单位 functional unit

用于量化饲料产品系统功能输入与输出的基准单位。

[来源：GB/T 24040-2008，3.20，有修改]

3.4

生命周期 life cycle

饲料产品从原料获取、运输、加工直至形成最终产品的连续且相互关联的阶段。

[来源：GB/T 24040-2008，3.1，有修改]

3.5

单元过程 unit process

生命周期中可单独描述的、具有量化输入与输出数据而确定的最基本部分。

[来源：GB/T 24044-2008，3.34]

3.6

取舍准则 cut-off criteria

对与单元过程或饲料产品系统相关的物质流、能量流，就其数量或环境影响的重要性程度是否被排除在评价范围之外所作出的规定。

[来源：GB/T 24040—2008，3.18，有修改]

3.7

初级数据 primary data

通过直接测量或基于直接测量值计算得到的过程或活动的量化值，如饲料生产企业的能耗记录、原料运输距离等。

注1：初级数据可来自所评价的饲料产品系统或其他与所评价的产品系统具有可比性的产品系统。

注2：初级数据可包含温室气体排放因子和/或温室气体活动数据。

[来源：ISO 14067：2018，3.1.6.1；GB/T 24067-2024，3.6.1，有修改]

3.8

次级数据 secondary data

不符合初级数据（3.7）要求的数据。

非直接测定、来源于数据库或文献的通用数据（如背景数据库中的电力排放因子）。

[来源：GB/T 24067-2024, 3.6.3]

3.9**输入 input**

进入单元过程或产品系统的物质、能量等资源的流动。例如原料、能源、辅助材料等。

3.10**输出 output**

从单元过程或产品系统流出的物质、能量或产物的流动。包括预期产品、排放物、废弃物等

3.11**碳足迹因子 carbon footprint factor**

基于完整生命周期模型计算得到的上游产品碳足迹因子，用于下游饲料产品碳足迹计算。

[来源：DB51/T 3209-2024, 3.10, 有修改]

3.12**分配 allocation**

将过程或产品系统中的输入和输出流，划分至所评价或研究的产品系统及一个或多个其他产品系统中。

4 原则**4.1 生命周期的视角**

覆盖“从摇篮到大门”系统边界，包括：原料生产与运输、饲料加工、包装与出厂等。

排除：产品出厂后运输、饲喂过程、动物排泄物处理等。

注：预混合饲料中的矿物质、微量元素等无机物直接引用上游供应商提供的碳足迹数据，不追溯原始开采过程。

4.2 相关性

仅纳入对温室气体排放有显著贡献的过程（符合取舍准则）。

4.3 完整性

确保边界内所有显著排放源被核算，包括：直接排放、间接排放、原料隐含碳排放（有机物原料需追溯至种植及收获阶段）。

4.4 一致性

同类产品应采用相同的功能单位、系统边界和计算方法，确保结果可比。

4.5 准确性

优先采用初级数据，次级数据需注明来源并符合时空代表性（如原料产地、生产技术），减少偏差和不确定性。

4.6 透明性

完整披露数据来源、分配方法、假设及不确定性分析，确保评价过程可追溯、结果可理解。

4.7 避免重复计算

共生产品采用质量分配法或经济价值分配法分摊碳排放；

回收物料（如农业、食品业加工副产品）仅承担其回收过程的排放。

5 功能单位

饲料产品的功能单位为单一包装的饲料产品，对功能单位的描述应包括产品的种类或容量等。饲料产品碳足迹应按照每功能单位排放的二氧化碳当量进行表达。功能单位的常见形式包括但不限于：

示例 1：1 吨配合饲料（浓缩饲料，精料补充料）

示例 2：1 吨预混合饲料

示例 3：1 吨饲料添加剂

6 系统边界

6.1 总则

本标准采用“摇篮到大门”的系统边界，覆盖饲料产品（尤其是有机成分部分）从原材料获取到成品出厂的全过程。

无机饲料产品可直接采用产品碳足迹数据，不再追溯至原矿阶段。

系统边界应包括但不限于以下阶段：

- a) 生产饲料原料的农资投入品生产与运输
- b) 农业原料种植与收获（有机成分部分）
- c) 原材料运输
- d) 饲料加工
- e) 包装与出厂

6.2 生命周期阶段

6.2.1 农资生产运输阶段

包括化肥、农药、农膜、种子等农资生产过程产生的温室气体排放与运输消耗产生的二氧化碳排放。
适用于评价农业来源的原料（如玉米、豆粕等）时使用。

6.2.2 饲料原料种植阶段

包括饲料原料种植过程中能源消耗（灌溉、农机）、肥料施用、农药使用。
收获、干燥、初级储运过程纳入此阶段。

6.2.3 饲料原料运输阶段

包括全部饲料原料从产地/生产商到饲料厂的运输过程。

6.2.4 饲料加工阶段

包括原料接收、称重、粉碎、混合、制粒、冷却、分装等环节。
应计入能源消耗、水耗、废弃物处理与副产品产出。

6.2.5 包装与出厂阶段

包括包装材料使用、码垛、仓储、产品出厂交付前得能源与物流。

6.3 取舍准则

在饲料产品碳足迹量化过程中，可舍弃影响小于1%的环节，但系统边界内舍弃环节总的影响不应超过碳足迹总量的5%。

7 数据收集

7.1 数据质量要求

7.1.1 初级数据质量要求

饲料产品碳足迹评价过程中收集的初级数据，应满足以下要求：

- a) 完整性：应按照评价产品收集最近一个自然年的生产统计数据，应涵盖对评价的产品系统有实质性贡献的所有温室气体的排放与清除；
- b) 代表性：使用对评价产品而言具有时间、地域和技术针对性的数据，要求能够反映实际生产情况的数据；
- c) 准确性：初级数据中的资源、能源和原材料消耗数据宜优先采用企业现场生产统计数据，所有数据均详细记录相关的数据来源和数据处理算法，尽可能减少偏差和不确定性；
- d) 一致性：数据收集时应保持相同的数据来源和统计标准。不一致的情况需在报告中说明。

7.1.2 次级数据质量要求

次级数据的收集，选择应遵循以下顺序：

- a) 国家政府组织的出版物和公布的数据；
- b) 可公开获得的行业平均数据；
- c) 与目标企业在地区、技术和产品等相似的其他企业的数据；
- d) 使用次级数据时，应进行书面记录，并解释数据来源和使用理由。

7.1.3 碳足迹因子选择要求

- a) 优先选择现场排放因子及特征参数；
- b) 在现场排放因子及特征参数不可获取的情况下，宜使用供应商提供的经第三方审核的生命周期结果；
- c) 在供应商生命周期结果不可获取的情况下，宜采用代表原材料或能源产地国家排放因子。

7.2 数据收集要求

7.2.1 以下项目应收集初级数据

- a) 农业原料生产相关项目，包括：
 - 1) 农业原料生产过程中辅助材料和包装材料用量和重量；
 - 2) 种子、化肥、农药和农膜等用量；
 - 3) 农机作业和灌溉等能源消耗量。
- b) 矿物原料生产相关项目，包括：
 - 1) 无机原料生产过程中辅助材料和包装材料用量和重量；
 - 2) 矿物质添加剂用量；
 - 3) 维生素预混料用量。

c) 农资、辅助材料和包装材料的运输相关项目，包括：

- 1) 每种运输工具的运输距离；
- 2) 每种运输工具的类型；
- 3) 每种运输工具的载重量。

d) 饲料产品原料运输至加工厂相关项目，包括：

- 1) 每种运输工具的运输距离；
- 2) 每种运输工具的类型；
- 3) 每种运输工具的载重量。

e) 生产饲料产品相关项目，包括：

- 1) 饲料产品原料投料量；
- 2) 混合加工水、蒸汽和天然气等能源消耗量；
- 3) 饲料生产过程中辅助材料和包装材料用量和重量。

f) 生产预混合饲料和添加剂饲料相关项目，包括：

- 1) 载体材料用量；
- 2) 微量成分添加量；
- 3) 混合加工水、蒸汽和天然气等能源消耗量；
- 4) 饲料生产过程中辅助材料和包装材料用量和重量；
- 5) 废弃物产生量及处置方式。

7.2.2 以下项目应收集次级数据

- a) 种子、化肥、农药和农膜使用相关的碳排放与碳足迹因子；
- b) 能源消耗相关的碳排放与碳足迹因子；
- c) 原料、辅助材料和包装材料等与运输相关的碳排放与碳足迹因子；
- d) 矿物原料生产相关的碳排放与碳足迹因子；
- e) 各类饲料产品原料运输相关的碳排放与碳足迹因子；
- f) 混合加工能源消耗相关的碳排放与碳足迹因子；
- g) 废弃物处理相关的碳排放与碳足迹因子。

8 分配与计算

8.1 分配

8.1.1 分配原则

分配应根据 GB/T 24040 及 GB/T 24044 中规定的分配程序。对包含多个产品或循环体系的系统，宜避免分配。若分配无法避免，分配过程应遵循以下原则：

- a) 优先使用物理关系（如数量、质量、工时等）进行分配；
- b) 若无法建立物理关系，宜根据经济价值或其它关系进行分配，且应提供所使用分配关系的依据及计算说明。

8.1.2 分配方法

- a) 质量分配法：

适用于物理性质均匀的副产品按照公式计算：

$$AF_i = \frac{R_i \times P_i}{R_i \times P_i + (1 - R_i) \times P_{ci}}$$

式中：

AF_i ——饲料组分 i 的排放量分配系数

R_i ——原料 i 加工的副产品产出率，%

P_i ——原料 i 副产品的质量分数，%

P_{ci} ——加工原料 i 主要产品的质量分数，%

- b) 经济价值分配法：

适用于价值差异显著的副产品按公式计算：

$$AF_i = \frac{R_i \times V_i}{R_i \times V_i + (1 - R_i) \times V_{ci}}$$

式中：

AF_i ——饲料组分 i 的排放量分配系数

R_i ——原料 i 加工的副产品产出率，%

V_i ——原料 i 副产品的价格，元/公斤

V_{ci} ——加工原料 i 主要产品的价格，元/公斤

8.2 计算

数据收集完成后，应对饲料产品系统中每一单元过程的碳排放与碳足迹因子进行量化，汇总获得以二氧化碳当量表示的饲料产品碳足迹。计算方法见公式。

$$CFP = \sum_{k=1}^n (AD_k \times EF_k + M_k \times EF_k \times GWP_k) + \Delta C_{soil}$$

式中：

CFP ——产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量；

AD_k ——第 k 种活动的碳排放活动数据，单位根据具体排放源确定；

EF_k ——第 k 种活动对应的碳足迹因子，单位与碳排放活动数据的单位相匹配；

M_k ——涉及直接和间接碳排放的第 k 种活动的活动数据，单位根据具体排放源确定；

GWP_k ——第 k 种活动对应的全球增温潜势值，数值可参考政府间气候变化专门委员会第一工作组评价报告“自然科学基础”中提供的数据；

ΔC_{soil} ——农田土壤碳库变化量。

9 产品碳足迹通报

9.1 应将以下信息（包括但不限于）纳入饲料产品碳足迹评价报告：

- a) 饲料产品生产单位的基本信息；
- b) 评价目标；
- c) 评价内容；
- d) 评价过程；
- e) 评价结果解释。

注：系列产品可包含在同一通报中，每一产品之间的碳足迹偏差值范围不应超过±5%，且以其碳足迹平均值作为通报值。

9.2 通报形式

饲料产品碳足迹通报可采取以下形式：

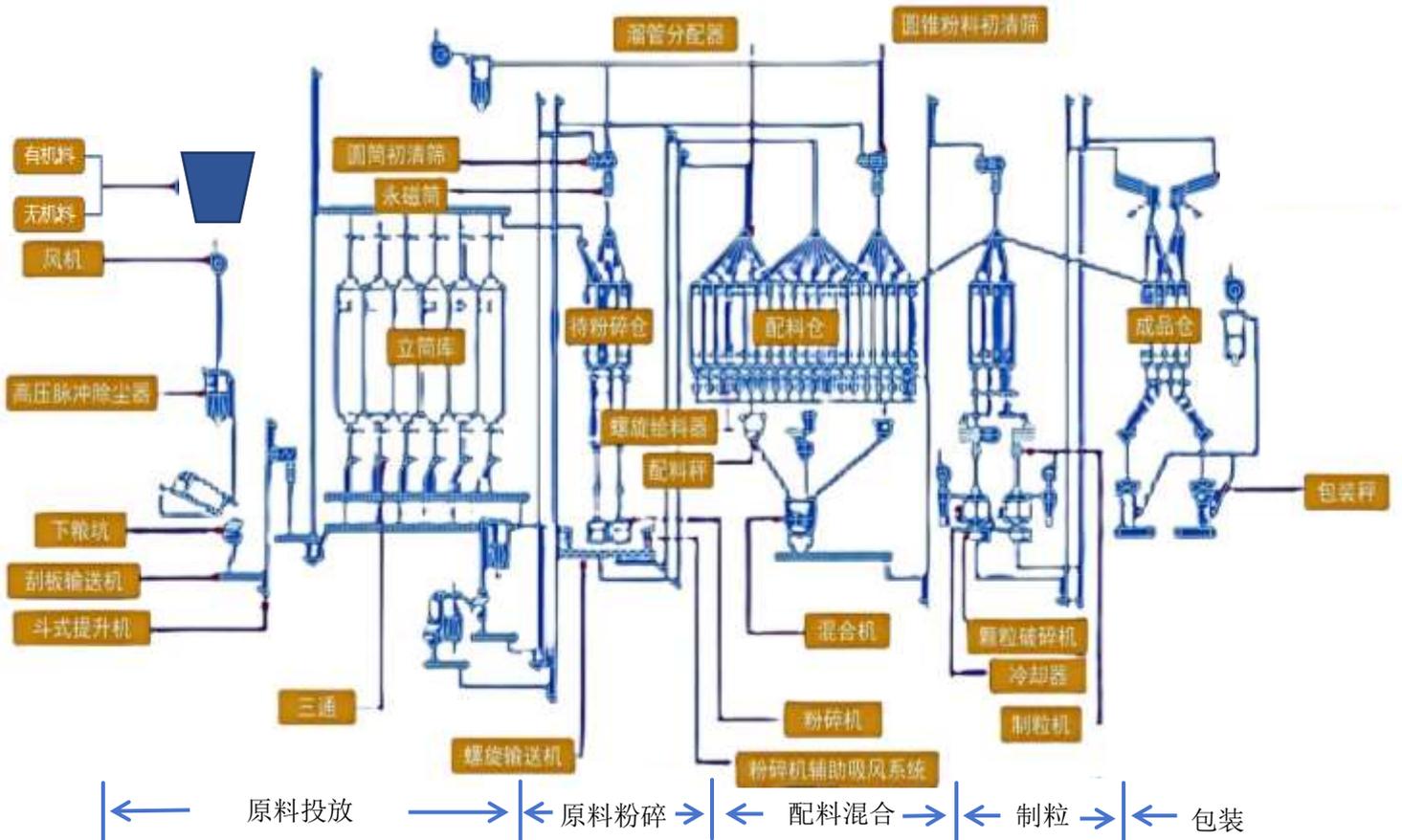
- a) 饲料产品碳足迹评价报告；
- b) 饲料产品碳足迹标识；
- c) 饲料产品碳足迹声明。

9.3 标识与声明的附加要求

若采用产品碳足迹标识或产品碳足迹声明，应同时出具产品碳足迹评价报告。

附录 A

饲料生产工艺流程图



附录 B

饲料产品碳足迹评价数据收集表

饲料产品碳足迹评价数据收集信息见表 B.1。

表 B.1 饲料产品碳足迹评价数据收集表

生产单位				产地				
数据收集日期				数据收集人员				
时间范围				数据收集单位				
一、原材料获取阶段								
饲料名称：				饲料生产年份：				
清单类型	清单名称	活动数据	数据来源	运输方式	燃料消耗量	碳足迹因子	因子来源	备注
主产品	(XX 饲料原料)							
生产过程	(种子)							
	(农药)							
	(农膜)							
	(化肥)							
	(包装材料)							
	……							
能源	(电力)							
	(柴油)							
	……							
直接和间接排放	(二氧化碳)							
二、加工生产饲料阶段								
产品	(XX 饲料产品)							
原料、辅料	(玉米)							
	(麦麸)							
	(豆粕)							
	预混合饲料							
	其他							
	(包装材料)							
	……							
能源	(电力)							
	(蒸汽)							
	(天然气)							
	……							

待处置废弃物	(废水)							
	(除灰尘)							
	……							

注：其他饲料组分，预混合饲料中没有包括在内的成分，按取舍准则处理。

参 考 文 献

- [1] FAO. 2023. Global Livestock Environmental Assessment Model (GLEAM).
- [2] ISO 14067:2018 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification.
- [3] 农业农村部. 2022. 《农业农村减排固碳实施方案》.
- [4] GB/T 10647-2008 饲料工业术语
- [5] GB/T 24040-2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- [6] GB/T 24044-2008 环境管理 生命周期评价 要求与指南
- [7] GB/T 24067-2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
- [8] GB/T 44903-2024 温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 畜产品
- [9] DB51/T 3209-2024 产品碳足迹评价技术规范 浓香型白酒
- [10] DB4403/T 284—2022 产品碳足迹评价技术规范 乳制品