

# T/CPCIF

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF XXXX—XXXX

## 温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 腐 植酸类肥料

Greenhouse gas — Quantification methods and requirements for carbon footprint of  
products — Humic acid fertilizers

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2024-08-17）

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

中国石油和化学工业联合会 发布

## 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这些专利的责任。

本文件由中国石油化学工业联合会提出并归口。

本文件起草单位：××××

本文件主要起草人：××××

征求意见稿

# 温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 腐植酸类肥料

## 1 范围

本文件采用与生命周期评价（LCA）标准（GB/T 24040和GB/T 24044）一致的方式，规定了腐植酸类肥料产品碳足迹（CFP）评价的量化方法与要求，包括量化目的、量化范围、清单分析、影响评价、结果解释、产品碳足迹报告、产品碳足迹声明。

本文件适用于腐植酸类肥料产品碳足迹的核算与评价。

本文件仅针对一个单一影响类别，即气候变化，不评价产品生命周期产生的其他方面环境潜在影响，也不评价产品生命周期可能产生的社会和经济影响。

## 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 24021 环境管理 环境标志和声明 自我环境声明（II型环境标志）

GB/T 24040-2008 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 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 38073 腐植酸原料及肥料 术语

ISO 14067:2018 温室气体 产品的碳排放量 量化的要求和指南（Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification）

## 3 术语和定义、缩略语

### 3.1 术语和定义

GB/T 24021、GB/T 24040-2008、GB/T 24044-2008、GB/T 32150、GB/T 38073、ISO 14067:2018界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1 产品碳足迹的量化

##### 3.1.1.1

**产品碳足迹** carbon footprint of a product; CFP

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，并基于生命周期评价，使用气候变化单一影响类别。

注1：产品碳足迹可分解成一组数字，确定具体的温室气体排放量和清除量（见表 1），产品碳足迹也可被分解到生命周期的各个阶段，例如各个过程所处的空间范围。

注2：产品碳足迹研究报告中记录了产品碳足迹的量化结果，以每个功能单位的二氧化碳当量（CO<sub>2</sub>e）表示  
[来源：ISO 14067:2018，3.1.1.1]

##### 3.1.1.2

**产品碳足迹量化** quantification of the carbon footprint of a product; quantification of the CFP

确定产品碳足迹或部分产品碳足迹的活动。

注：产品碳足迹或部分产品碳足迹的量化属于产品碳足迹研究的一部分。

##### 3.1.1.3

**产品碳足迹研究报告** carbon footprint of a product study report; CFP study report

根据约定的评价准则对产品在给定的生命周期阶段和边界范围内温室其他排放总量进行计算与评价，并形成文件化的过程。

注：产品碳足迹研究报告表明满足本文件的规定。

#### 3.1.1.4

##### 产品碳足迹绩效追踪 CFP performance tracking

比较同一组织的一个特定产品在一段时间内的产品碳足迹或产品部分碳足迹。

注：包括计算一个特定产品碳足迹在一段时间内的变化，或具有相同功能单位或声明单位的替代产品之间产品碳足迹在一段时间内的变化。

#### 3.1.2 温室气体

##### 3.1.2.1

##### 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：本文件涉及的温室气体包括二氧化碳（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>）。

[来源：GB/T 32150-2015，3.1，有修改]

##### 3.1.2.2

##### 二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent; CO<sub>2</sub>e

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 32150-2015，3.16，有修改]

##### 3.1.2.3

##### 全球温度变化潜势 global temperature change potential; GTP

用于衡量在选定时间点，全球平均地表温度在某温室气体脉冲排放下的变化，是相对于二氧化碳（CO<sub>2</sub>）引起温度变化的比值。

注1：本文件中使用的“比值”是 GB/T 24040-2008，3.37 中定义的“特征化因子”。

注2：全球温度变化潜势是基于选定年份内温度变化得出的。

注3：源自第1工作组政府间气候变化专门委员会第五次评价报告（AR5），2013年气候变化：物理科学基础。

[来源：IPCC (2013)]

##### 3.1.2.4

##### 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 32150-2015，3.15，有修改]

##### 3.1.2.5

##### 温室气体排放 greenhouse gas emission; GHG 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]

##### 3.1.2.6

##### 温室气体清除 greenhouse gas removal; GHG removal

在特定时段内从大气中清除的温室气体总量（以质量单位计算）。

##### 3.1.2.7

##### 温室气体排放因子 greenhouse gas emission factor; GHG emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放系数。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.13]

### 3.1.3 产品系统与过程

#### 3.1.3.1

**腐植酸类肥料 humic acid fertilizers**

腐植酸与化肥配合制成的含一定腐植酸和养分标明量的一类肥料。

#### 3.1.3.2

**产品系统 product system**

拥有基本流和产品流，同时具有一种或多种特定功能，并能模拟产品生命周期的单元过程的集合。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.28]

#### 3.1.3.3

**中间产品 intermediate product**

在系统中还需要作为其他单元过程的输入而发生继续转化的某个单元过程的产出。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.23]

#### 3.1.3.4

**共生产品 co-product**

同一单元过程或产品系统中产出的两种或两种以上的产品。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.10]

#### 3.1.3.5

**系统边界 system boundary**

通过一组准则确定哪些单元过程属于产品系统的一部分。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.32]

#### 3.1.3.6

**单元过程 unit process**

进行生命周期清单分析时为量化输入和输出数据而确定的最基本部分。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.34]

#### 3.1.3.7

**输入 input**

进入一个单元过程的产品、物质、能量流。

注：产品和物质包括原材料、中间产品和共生产品。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.21]

#### 3.1.3.8

**输出 output**

离开一个单元过程的产品、物质、能量流。

注：产品和物质包括原材料、中间产品、共生产品和排放物。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.25]

#### 3.1.3.9

**功能单位 functional unit**

用来作为基准单位的量化的产品系统性能。

[来源：GB/T 24040-2008, 3.20]

## 3.1.3.10

**生命周期 life cycle**

产品系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。

[来源：GB/T 24040-2008，3.1]

## 3.1.3.11

**声明单位 declared unit**

用来作为部分产品碳足迹量化的基准单位的产品数量。

示例：质量（1 吨腐植酸肥料产品）、体积（1 升柴油）。

[来源：ISO 21930:2017，3.1.11]

## 3.1.3.12

**使用寿命 service life**

使用中的产品达到或超过性能要求的时间段。

[来源：ISO 15686-1:2011，3.25，有修改]

## 3.1.4 生命周期评价

## 3.1.4.1

**生命周期评价 life cycle assessment (LCA)**

一个产品系统在其整个生命周期内的输入、输出和潜在环境影响的汇编与评估。

注：“环境影响”的定义请参见 GB/T 24001-2016，3.2.4。

[来源：GB/T 24044-2008，3.2，有修改]

## 3.1.4.2

**生命周期影响评价 life cycle impact assessment (LCIA)**

生命周期评价的阶段，旨在了解和评估产品系统在产品的整个生命周期中潜在环境影响的大小和重要性。

[来源：GB/T 24044-2008，3.4]

## 3.1.4.3

**初级数据 primary data**

通过直接测量或基于直接测量的计算而得到的过程或活动的量化值。

注1：初级数据可来自所评价的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]

## 3.1.4.4

**次级数据 secondary data**

不符合初级数据要求的数据。

注1：次级数据可包括数据库和公开文献中的数据、国家清单中的缺省排放因子、计算数据、估计值或其他经主管部门验证的代表性数据。

注2：次级数据可包括从代替过程或估计获得的数据。

[来源：ISO 14067:2018，3.1.6.3]

## 3.1.4.5

**分配 allocation**

将过程或产品系统中的输入和输出流划分到所评价或研究的产品系统以及一个或更多的其他产品系统中。

[来源：GB/T 24040-2008，3.17，有修改]

## 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CFP: 产品碳足迹 (Carbon Footprint of a Product)

CFP - PCR: 产品碳足迹-产品种类规则 (Carbon Footprint of a Product- Product Category Rules)

CO<sub>2</sub>e: 二氧化碳当量 (CO<sub>2</sub> equivalent)

GHG: 温室气体 (Greenhouse Gas)

GTP: 全球温度变化潜势 (Global Temperature change Potential)

GWP: 全球变暖潜势 (Global Warming Potential)

IPCC: 政府间气候变化专门委员会 (The Intergovernmental Panel on Climate Change)

LCA: 生命周期评价 (Life Cycle Assessment)

LCIA: 生命周期影响评价 (Life Cycle Impact Assessment)

#### 4 量化目的

开展腐植酸类肥料产品碳足迹研究的总体目的是通过量化产品生命周期或选定过程的所有显著的温室气体排放量和清除量, 目的包括但不限于以下方面:

- 评价产品对气候变化的潜在影响;
- 用于生产者与上下游供应链或消费者之间的温室气体排放信息沟通;
- 分析不同阶段、过程、空间位置所产生的气候变化影响大小, 有针对性地改进生产以降低碳足迹。

本产品碳足迹研究的目标受众包括但不限于:

- 生产商和供应链合作伙伴: 以了解和优化产品在生产、运输和使用过程中的碳排放情况。
- 监管机构和标准制定者: 为制定温室气体减排政策和标准提供依据。
- 市场和消费者: 提供产品碳足迹信息, 以支持绿色消费选择。
- 投资者和利益相关方: 用于评估企业的环境绩效和可持续发展能力。
- 科研机构 and 环保组织: 作为研究数据, 为降碳减污、碳达峰目标助力。

#### 5 量化范围

##### 5.1 功能单位或声明单位

本标准中的腐植酸类肥料是指腐植酸与化肥配合制成的含一定腐植酸和养分标明量的一类肥料。该产品具有改善土壤结构、提升土壤肥力及促进作物生长的功能。技术参数包括腐植酸含量、养分成分、物理特性等。

本标准以1吨(t)腐植酸类肥料为功能单位, 用于衡量和报告腐植酸类肥料在其生命周期内的温室气体排放量。该功能单位适用于所有按照本标准规定生产的腐植酸类肥料产品, 无论其具体的腐植酸含量、养分成分或物理特性如何。

##### 5.2 系统边界

###### 5.2.1 系统边界的设定

腐植酸类肥料生命周期系统边界为“从摇篮到大门”: 指从资源开采、加工、制造到产品制成出厂所产生的温室气体排放, 分为三个阶段: 原辅料及能源获取阶段; 原辅料初加工阶段; 产品生产阶段。

- 原辅料及能源获取阶段: 包括腐植酸类肥料生产所需的原材料和能源的获取过程。涉及从自然资源的开采或农业副产品的获取到原料运输至初加工厂的全过程。温室气体排放主要来源于资源开采过程中的机械设备使用、运输过程中的燃料消耗、以及能源获取过程中的燃料燃烧排放。
- 原辅料初加工阶段: 包括将获取到的原材料进行初步加工, 以符合生产腐植酸类肥料的要求。初加工阶段通常涉及破碎、筛选、混合等基本工艺。温室气体排放主要来源于初加工设备的能源消耗(如电力、燃料等)以及初加工过程中排放的废气、废液、废渣等。
- 产品生产阶段: 腐植酸类肥料的生产过程。经过初加工后的原材料在这一阶段经过进一步处理, 形成最终的腐植酸类肥料产品。温室气体排放主要来源于生产设备的能源消耗、化学反

应产生的气体排放、生产过程中的其他排放（如废水、废气等）以及处理废弃物所产生的排放。

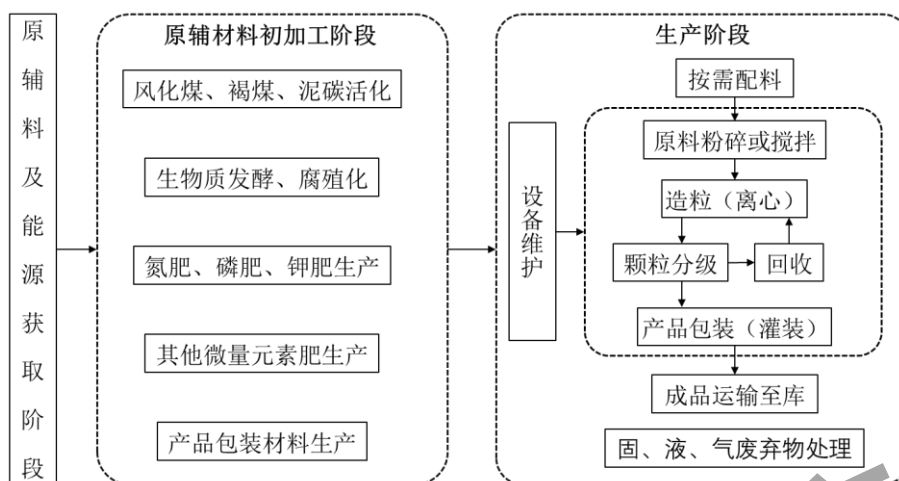


图1 腐植酸类肥料生命周期系统边界图

### 5.2.2 系统边界的补充（可选项）

为了更准确地量化腐植酸类肥料对温室气体排放的影响，鼓励企业根据自身情况，将包装材料处置温室气体排放量、产品离开大门后分销运输的温室其他排放量、腐植酸类肥料施用于土壤后的温室气体累积排放量的数据作为可选项纳入系统边界。

#### 5.2.2.1 包装材料处置温室气体排放量

- 包装材料种类及重量：包装材料的种类（如聚丙烯、聚乙烯等）以及与功能单位或声明单位相应的重量（如40kg，50kg包装袋）。
- 包装材料处置方式：包括但不限于填埋、焚烧、回收利用等。不同处置方式可能对温室气体排放产生显著差异，因此建议企业根据实际调查情况选择适用的处置方式并记录相关数据。

#### 5.2.2.2 产品离开大门后分销运输的温室气体排放量

- 运输距离：分销阶段从最终产品离开生产地开始，到最终用户得到产品结束；应基于实际的地理位置，考虑所有中间环节，如仓储、再分销中心等，确保距离的准确性。若存在多条运输路径，应根据最常见或最合理的路径进行计算。
- 运输方式：包括陆运、空运、水运或其它运输。
- 能源投入：柴油、船用燃料油（包括重油、轻油）、航空煤油等

#### 5.2.2.3 腐植酸类肥料施用于土壤后的温室气体累积排放量

- 位置信息：明确测量地的地理位置，包括纬度、经度及海拔高度等信息，以便于数据的区域性分析和对比。
- 气候信息：详细记录种植年份气候条件，包括降水、逐日平均气温数据等。
- 种植作物：详细记录所涉及的作物类型，包括作物的品种、种植模式（单季、多季）以及作物管理措施（灌溉、施肥、除草等）。
- 种植周期：规定每一测量阶段的种植周期，包括作物生长周期的开始和结束时间，以确保数据的连贯性和可比性。
- 温室气体累积排放量：测量并记录施肥后温室气体（如CO<sub>2</sub>，CH<sub>4</sub>，N<sub>2</sub>O等）的累积排放量，需注明测量方式、时间段和环境条件。

## 6 生命周期清单分析



## 6.1 数据收集和确认

初级数据是指直接从生产过程中获得的原始数据，包括能源消耗、原材料使用量、废弃物排放等。初级数据收集应尽可能全面，且应直接来源于实际生产操作，确保其真实性和可靠性。

次级数据通常来源于文献、数据库或同行评审的第三方研究。当使用次级数据时，应注意数据的来源和适用性，确保其与研究的具体情境相符。

- a) 通过测量、计算或估算而收集到的数据，均可用于量化单元过程的输入和输出。应选取能实现目的和范围的初级数据和次级数据。
- b) 应尽可能收集现场数据。所收集的过程数据应具有代表性。对于那些最重要单元过程，即使不在财务或运营控制下，也应使用现场数据。

注3：重要的过程是那些对产品碳足迹贡献度不低于 80%的过程。

注4：现场数据是指直接温室气体排放量（通过直接监测、化学计量、质量平衡或类似方法确定）、活动数据（导致温室气体排放或清除的过程的输入和输出）或排放因子。可从一个特定的地点收集现场数据，也可在所研究的系统内包含该过程的所有地点取平均值，获取现场数据。可对其进行测量或建模，只要其结果是针对产品生命周期中的单元过程。

- c) 在收集现场数据不可行的情况下，宜使用经第三方评审的非现场数据的初级数据。
  - d) 仅在收集初级数据不可行时，次级数据才能用于输入和输出，或用于重要性较低的过程。
- 各阶段的数据搜集及应用数据参考表 1。

表1 数据收集参考表

所属阶段	数据种类	数据类型
原辅材料及能源获取阶段	燃料、电力、热力等能源和水消耗量	应使用初级数据
	原辅材料与能源的运输量、运输距离、运输方式	应使用初级数据
	原辅材料生产过程中废弃物的产量	应使用初级数据
	原辅材料从摇篮到大门的碳排放因子	可使用次级数据
	生产燃料、电力、热力等能源和水的碳排放因子	可使用次级数据
原辅材料初加工阶段	生物质发酵或褐煤等活化所得腐植酸钾（铵、钠）量	应使用初级数据
	各类原辅材料投入量	应使用初级数据
	原辅材料包装投入量	应使用初级数据
	包装材料生产的碳排放因子	可使用次级数据
	使用煤、柴油、替代燃料等能源的碳排放因子	可使用次级数据
生产阶段	燃料、电力、热力等能源和水的消耗量	应使用初级数据
	腐植酸钾（铵、钠）和其他辅料投入量	应使用初级数据
	腐植酸肥料产出量	应使用初级数据
	各机械维护周期、维护投入量	应使用初级数据
	成品生产过程中固、液、气废弃物的产量	应使用初级数据
	固、液、气废弃物处理投入量	应使用初级数据
	成品包装材料投入量	应使用初级数据
	使用煤、柴油、替代燃料等能源的碳排放因子	可使用次级数据
	原辅材料储存的碳排放因子	可使用次级数据
	成品包装损耗率	可使用次级数据
固、液、气废弃物处理投入的碳排放因子	可使用次级数据	

## 6.2 数据分配

应根据 GB/T 24040-2008 及 GB/T 24044-2008 规定的分配程序将输入和输出分配到不同的产品中。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，应考虑以下方面：

- a) 优先使用物理关系（质量、数量、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他关系进行分配，且应提供所使用分配关系的依据及计算说明。

## 6.3 取舍准则

产品碳足迹研究包括所研究系统的所有单元过程和流。当个别物质流或能量流对某一单元过程的碳足迹无实质性贡献时，可将其作为数据排除项排除并进行报告。在此前提下，腐植酸类肥料产品碳足迹的计算，还应满足如下要求：

- a) 不应将对产品碳足迹由实质性贡献的温室气体排放与消除排除在外。应量化至少 95%与功能单位相关的生命周期内预计会产生的温室气体排放与消除，即温室气体排放与消除量小于所评价产品温室气体总排放或消除估测值 1%的可予以舍去，但累计不应超过 5%。
- b) 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。
- c) 道路与厂房等基础设施的建设、各工序设备的制造、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均可忽略。
- d) 舍去的温室气体排放与消除应有书面记录。所选取舍准则对研究结果的影响也应在产品碳足迹研究报告中进行评价和描述。

#### 6.4 清单计算

按GB/T 32151.10-2015第5章的规定进行计算。

#### 6.5 数据质量控制

腐植酸类肥料产品碳足迹评价过程中数据采集质量应满足以下要求：

- a) 完整性：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消除，特殊情况下可根据企业实际运营情况予以确定；
- b) 准确性：避免非必要偏差和不确定度；初级数据应使用最近一年的平均数据，若产品生产不足一年，应使用从生产初始至评价前的累计平均数据；优先使用初级数据，如果无法获取初级数据，可以使用次级数据，并进行书面记录，解释数据来源和使用理由；
- c) 代表性：使用对评价产品而言具有时间、地理和技术代表性的数据；
- d) 一致性：同类数据应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等；在对同种产品使用次级数据时应保持一致。
- e) 可重现性：对其他独立从业人员采用同一方法学和数值信息重现相同研究结果的定性评价；
- f) 优先选择不确定性较低参数、情景和模型。产品碳足迹评价宜使用能获取到的具有最高质量的数据，以减少偏向性和不确定性。

注：不确定性包括参数（如排放因子、活动数据）、情景（如使用阶段情景或生命末期阶段情景）及模型的不确定性。

#### 6.6 数据质量评价

报告需要对使用的数据进行数据质量评价。可使用有关软件进行评价，也可使用数据质量评价体系表（附录 B）进行打分。

#### 6.7 数据库的选用原则

##### 6.7.1 选用原则

数据库选用应考虑以下原则：

- a) 完整性：数据库应该涵盖 IPCC 规定的温室气体种类；数据库所提供的数据应具有完整的全生命周期碳足迹核算范围；
- b) 透明性：数据库应有公开的数据库指南，用于说明数据库开发的方法。此外，数据库的每个数据集应有完整的文档，包括模型完整性和数据代表性，数据来源和同行评审意见。

##### 6.7.2 数据库优先级

数据库优先级应遵循以下原则：

- a) 第一优先级为本地数据库；
- b) 其次为本国数据库；
- c) 再次为国外数据库（应包括本国在内的区域平均数据或全球平均数据）。

## 7 影响评价

应通过排放或清除的温室气体量乘以IPCC给出的100年全球变暖潜势（GWP 100），来计算产品系统每种温室气体排放和清除的潜在气候变化影响，单位为每千克排放量的千克二氧化碳当量。产品碳足迹为所有温室气体潜在气候变化影响的总和。

若IPCC修订了全球变暖潜势值（GWP），应使用最新数值，否则应在报告中说明未使用的原因。

除GWP 100外，还可以使用IPCC提供的其他时间范围的全局变暖潜势（GWP）和全球温度变化潜势（GTP）。若选择其他时间范围的GWP或GTP，应在报告中单独报告相关结果，并说明选择这些时间尺度的理由。

**注：**100年全球变暖潜势(GWP 100)代表短期的气候变化影响,可反映变暖速度。100年全球温度变化潜势(GTP 100)代表长期的气候变化影响,可反映长期温升。与其他时间范围相比,选择100年的时间范围并无任何科学依据。该时间范围是国际公约的一个价值判断,它权衡了不同时间范围内可能发生的影响。

### 7.1 产品碳足迹计算

产品碳足迹计算方法见公式（1）。

$$E_{GHG} = \sum(AD_i \times EF_i \times GWP_i) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$E_{GHG}$ ——产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（ $kgCO_2e$ ）；

$AD_i$ ——第  $i$  种活动的温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

$EF_i$ ——第  $i$  种活动对应的温室气体排放因子，单位与温室气体活动数据的单位相匹配；

$GWP_i$ ——第  $i$  种活动对应的全球变暖潜势值（GWP），按照8.1的规定取值。

## 8 结果评估与解释

### 8.1 一般规定

应对产品碳足迹核算结果进行分析和评价，以确保分析过程符合评价的目标和质量要求，并得到进一步降低产品碳足迹的建议。

### 8.2 碳足迹核算结果可靠性评估

应对碳足迹分析过程中采用的方法进行可靠性评估，应考虑如下方面：

- a) 完整性：评估生命周期清单数据，以确保其相对于定义的目标、范围、系统边界和质量标准是完整的，包括过程覆盖的完整性和输入/输出覆盖范围完整性；
- b) 敏感性：评估结果由特定方法选择决定的程度，以及在可识别的情况下实施替代选择的影响。

敏感性评估应包括：

- 1) 对碳足迹研究的每个阶段进行结构敏感性检查，包括目标和范围的定义、生命周期清单和排放因子影响评估；
  - 2) 对重要输入、输出和方法选择的敏感性分析，包括分配程序，以了解结果的敏感性和不确定性；
  - 3) 评估替代使用概况对最终结果的影响。
- c) 一致性：评估假设、方法和数据质量考虑因素在整个碳足迹研究中应用的一致性程度。此评估中标记的任何问题都可以用于下一次碳足迹评价的迭代改进。

**注：**可靠性评估应包括对不确定性的评估，包括取舍原则或范围的应用。

### 8.3 碳足迹核算结果解释

应按照产品碳足迹研究的目的是和范围，对生命周期清单分析或生命周期影响评价的产品碳足迹和部分产品碳足迹的量化结果进行解释，解释应包括以下内容：

- a) 对产品碳足迹和各阶段碳足迹的说明，识别显著环节（可包括生命周期阶段、单元过程或流）；
- b) 对不确定性分析，包括取舍准则的应用或范围；
- c) 详细记录选定的分配程序；
- d) 说明产品碳足迹研究的局限性。

解释宜包括以下内容：

- e) 对重要输入、输出和方法学选择（包括分配程序）进行的敏感性检查，以理解结果的敏感性和不确定性；
- f) 替代使用情景对最终结果的影响评价；
- g) 对建议的结果的影响评价。

#### 8.4 结果记录和保存

产品碳足迹评价的支撑资料，包括但不限于系统边界、单元过程、排放因子、活动数据来源、原辅材料的识别、碳存储、分配的依据、关于排除的说明等，应以适于分析和核证的格式被记录和保存，保存期至少 3 年。

### 9 产品碳足迹信息披露

#### 9.1 披露形式

产品碳足迹信息披露采取以下形式：产品碳足迹评价报告、产品碳足迹标识（碳标签）和/或产品碳足迹声明。

#### 9.2 产品碳足迹评价报告

##### 9.2.1 基本要求

产品碳足迹评价结果和结论应为完整的、准确的、不带偏向性的。应透明地、详细地阐述评价结果、数据、方法、假设和局限性，以便利益相关方能够理解产品碳足迹固有的复杂性，并作出权衡。产品碳足迹报告中的评价结果和解释应能以符合评价目标的方式而被使用。

##### 9.2.2 报告内容

产品碳足迹评价报告应记录产品碳足迹的量化结果，并陈述在评价目标和内容确定阶段内所做的决定以及证明产品碳足迹评价符合本文件的要求。评价报告模版见附录 B。

##### 9.2.3 评价结果有效期

产品碳足迹评价结果有效期应考虑产品生命周期特性，不宜超过三年。但若该产品碳足迹的生命周期发生变化，则原评价结果即时失效，并应重新进行该产品的碳足迹评价，具体包括以下情形：

- a) 若产品生命周期的一个计划外变化导致产品碳足迹增加估测值超过 10%，且此情况持续超过三个月以上，则应重新进行该产品的碳足迹评价；
- b) 若产品生命周期的一个计划内变化导致产品碳足迹增加估测值超过 5%，且此情况持续超过三个月以上，应重新进行该产品的碳足迹评价。

##### 9.2.4 信息保密

用于佐证产品碳足迹的资料，可能包含生产活动的机密信息。各利益相关方所提供的信息具有被保护的权利，因此，利益相关方应商定适宜的方式以确保相互之间交流信息的保密性。

## 10 产品碳足迹声明

可按照GB/T 24025-2009或ISO14026:2017的规定开展产品碳足迹声明或信息交流，使具有同样功能的产品之间进行比较。

声明应描述所进行的符合性评价的类型，包括：

- a) 独立第三方认证：若组织拟证明其产品碳足迹评价结果经独立核实且被证明为符合本文件中的要求，则该产品碳足迹评价结果应由一个独立的第三方认证机构进行认证；
- b) 其他方核证：若组织委托独立第三方认证机构以外的其他方进行产品碳足迹评价结果的核证，则组织应确保其他方核证机构有能力满足本文件规定的要求；
- c) 自我声明：产品生产者自己对产品碳足迹评价结果进行验证，声明产品碳足迹评价应符合GB/T 24021 的要求。

征求意见稿

## 附录 A

(资料性)

## 腐植酸类肥料产品碳足迹核算单元过程数据收集表(样表)

腐植酸类肥料产品碳足迹核算单元过程收集数据表模版见表A.1,以生产过程为例。

表A.1 腐植酸类肥料产品碳足迹核算生产过程数据收集表

填表日期				制表人		
单元过程名称	XX过程			统计时段	XXXX年1月—12月	
单元过程描述	主要工艺描述					
	主要生产设备(装备)					
	年额定产能					
1、产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源		备注	
.....						
2、原辅料消耗						
原料类型	单位	数量	运输方式	运输距离	数据来源	备注
.....						
3、能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源		备注	
电力	kWh					
燃煤	t					
天然气	m <sup>3</sup>					
蒸汽	t/GJ					
.....						
4、水资源消耗						
水资源类型	单位	数量	数据来源		备注	
自来水	t					
地下水	t					
5、废水						
种类	单位	数量	数据来源		备注	
生产废水	t				(处理方式)	
6、固体废弃物						
种类	单位	数量	数据来源		备注	
固废类别1					(处理方式)	
固废类别1					(处理方式)	
.....						

附录 B  
(资料性)  
腐植酸类肥料产品碳足迹评价报告

## 产品碳足迹研究报告（模版）

征求意见稿

产品名称： \_\_\_\_\_

产品规格型号： \_\_\_\_\_

生产者名称： \_\_\_\_\_

报告编号： \_\_\_\_\_

鉴定单位： \_\_\_\_\_

日期： \_\_\_\_\_

## 一、报告摘要

(包括但不限于对目标范围定义和相关假设、系统边界的说明、数据质量声明、评价结果、改进建议的描述)

## 二、基本信息

### 1、产品信息

(包括但不限于对产品名称、产品类型、生产工艺类型、关键技术等的描述)

### 2、产品生产企业基本信息

(包括但不限于企业名称、地址、联系人、联系电话的描述)

### 3、量化方法

(依据标准)

## 三、量化目的

## 四、量化范围

### 1、功能单位或声明单位

以\_\_\_\_\_为功能单位或声明单位。

### 2、系统边界

原材料获取阶段    生产阶段    分销阶段    使用阶段

系统边界图：

### 3、取舍准则

采用的取舍准则以\_\_\_\_\_为依据，具体规则如下：

### 4、时间范围

\_\_\_\_\_年度。

## 五、清单分析

### 1、数据来源说明

初级数据：\_\_\_\_\_；



次级数据：\_\_\_\_\_；

## 2、分配原则与程序

分配依据：\_\_\_\_\_；

分配程序：\_\_\_\_\_；

具体分配情况如下：

## 3、清单结果及计算

生命周期各个阶段碳排放计算说明见表 1。

表 1 生命周期碳排放清单说明

生命周期阶段	活动数据	排放因子	碳足迹 (kgCO <sub>2</sub> e/t)
原辅材料及能源获取阶段			
原辅材料初加工阶段			
生产阶段			
分销阶段			
使用阶段			

## 4、数据质量评价（可选项）

使用数据质量评价体系表（见表 2）评估数据质量，包括数据来源、数据获取方式、时间相关性、地理相关性与技术相关性 5 项评价指标，并在每项指标中用 5 分制来评价数据质量。通过计算每个数据的 5 项指标总分来表征输入输出数据的质量（最高 25 分），每个数据的数据质量宜大于 15 分。

表 2 数据质量评价体系表

数据质量评价项	项目分值				
	5	4	3	2	1
数据来源	生产现场	行业统计数据	权威机构调研数据	文献	其他
数据获取方式	测量	计算	平均	估算	未知
时间相关性	≤1年	>1年, ≤5年	>5年, ≤10年	>10年, ≤15年	>15年, 或未知
地理相关性	本区域数据	包含本区域的较大区域范围的平均数据	类似生产条件的区域数据	稍微类似生产条件的区域数据	未知或生产条件完全不同的区域数据
技术相关性	从生产链直接获得的数据	代表相同工艺、相同技术水平的数据	代表相同工艺、相近技术水平的数据	代表相同工艺、技术水平差距较大的数据	未知或不同工艺的数据

## 五、影响评价

### 1、影响类型和特征化因子选择

一般选择政府间气候变化专门委员会（IPCC）给出的 100 年全球变暖潜势（GWP）。

### 2、产品碳足迹结果计算

## 六、结果解释

### 1、结果说明

\_\_\_\_\_公司（填写产品生产者的全名）生产的\_\_\_\_\_（填写所评价的产品名称，每功能单位的产品），从\_\_\_\_\_（填写某生命周期阶段）到\_\_\_\_\_（填写某生命周期阶段）生命周期碳足迹为\_\_\_\_\_ kgCO<sub>2</sub>e。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 3 和图 1 所示。

表 3 \_\_\_\_\_ 生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹 (kgCO <sub>2</sub> e/t)	百分比 (%)
原辅材料及能源获取阶段		
原辅材料初加工阶段		
生产阶段		
分销阶段		
使用阶段		
合计		

**图 1 \*\*各生命周期阶段碳排放分布图**

（一般以饼状图或是柱形图表示各生命周期阶段的碳排放情况）

## 2、假设和局限性说明（可选项）

（结合量化情况，对范围、数据选择、情景设定等相关的假设和局限进行说明）

## 七、改进建议

征求意见稿

**附录 C**  
(资料性)  
**全球变暖潜势值**

在计算用于温室气体（GHG）全球增温潜势值时，应参照表C.1中的规定。

**表C.1 部分温室气体的全球变暖潜势值**

气体名称	化学分子式	100年的GWP（截止出版时）
二氧化碳	CO <sub>2</sub>	1
甲烷	CH <sub>4</sub>	27.9
氧化亚氮	N <sub>2</sub> O	273
三氟化氮	NF <sub>3</sub>	17,400
氢氟碳化物（HFCs）		
HFC-23	CHF <sub>3</sub>	14600
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	771
HFC-41	CH <sub>3</sub> F	135
HFC-125	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> F	3740
HFC-134	CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	1260
HFC-134a	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	1530
HFC-143	CH <sub>2</sub> FCHF <sub>2</sub>	364
HFC-143a	CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub>	5810
HFC-152a	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub>	164
HFC-227ea	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> F <sub>7</sub>	3600
HFC-236fa	C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	8690
全氟碳化物（PFCs）		
全氟甲烷（四氟甲烷）	CF <sub>4</sub>	7380
全氟乙烷（六氟乙烷）	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	12400
全氟丙烷	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	9290
全氟丁烷	C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	10000
全氟环丁烷	C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	10200
全氟戊烷	C <sub>5</sub> F <sub>12</sub>	9220
全氟己烷	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	8620
六氟化硫	SF <sub>6</sub>	25200
注：部分温室气体的全球变暖潜势来源于气候变化专门委员会（IPCC）《气候变化报告2021：自然科学基础 第一工作组政府间气候变化专门委员会第六次评估报告的贡献》		

附录 D  
(资料性)  
常用参数参考值

### D.1 我国区域电网二氧化碳排放值

我国各地区电网供电平均二氧化碳排放值见表D.1。

表D.1 我国区域电网单位供电平均二氧化碳排放

电网名称	覆盖省区市	二氧化碳排放 (Kg/Kw. h)
华北区域	北京市, 天津市, 河北省, 山西省, 山东省, 内蒙古西部地区	1.246
东北区域	辽宁省, 吉林省, 黑龙江省, 内蒙古东部地区	1.096
华东区域	上海市, 江苏省, 浙江省, 安徽省, 福建省	0.928
华中区域	河南省, 湖北省, 湖南省, 江西省, 四川省, 重庆市	0.801
西北区域	陕西省, 甘肃省, 青海省, 宁夏, 新疆	0.977
南方区域	广东省, 广西壮族自治区, 云南省, 贵州省	0.714
海南	海南省	0.917

### D.2 全国各区域农用地氧化亚氮排放因子推荐值

全国各大区域农用地平均氧化亚氮排放因子推荐值见表D.2。

表D.2 全国各大区域农用地平均氧化亚氮排放因子

区域	氧化亚氮直接排放因子 (千克N <sub>2</sub> O-N / 千克N输入量)	范围
I 区 (内蒙、新疆、甘肃、青海、西藏、陕西、山西、宁夏)	0.0056	0.0015~0.0085
II 区 (黑龙江、吉林、辽宁)	0.0114	0.0021~0.0258
III 区 (北京、天津、河北、河南、山东)	0.0057	0.0014~0.0081
IV 区 (浙江、上海、江苏、安徽、江西、湖南、湖北、四川、重庆)	0.0109	0.0026~0.022
V 区 (广东、广西、海南、福建)	0.0178	0.0046~0.0228
VI 区 (云南、贵州)	0.0106	0.0025~0.0218

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 32151.10 温室气体排放核算与报告要求 第10部分：化工企业
- [2] 2006年国家温室气体清单指南（2019修订版）（2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories）
- [3] ISO 14067:2008 Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification
- [4] PAS 2050:2011 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emission of goods and services
- [5] IPCC《气候变化报告 2021：自然科学基础 第一工作组对政府间气候变化专门委员会第六次评估报告的贡献》，Richard P. Allan., Paola A. Arias., Sophie Berger., Josep G. Canadell., Christophe Cassou., Deliang Chen., Annalisa Cherchi., Sarah L. Connors., Erika Coppola., Faye Abigail Cruz., et al, 剑桥大学出版社
- [6] 省级温室气体清单编制指南（试行），2011

征求意见稿

团体标准《温室气体 产品碳足迹量化方法  
与要求 腐植酸类肥料》征求意见稿

编制说明

征求意见稿

标准编制组

2024年8月

# 目 录

一、工作简况.....	1
1、任务来源 .....	1
2、制定标准的背景、意义.....	1
3、主要工作过程.....	2
二、标准编制原则、主要内容及其确定依据 .....	3
1、标准编制原则.....	3
2、主要内容及其确定依据.....	4
三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益 .....	10
四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况.....	11
五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因.....	12
六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系 .....	13
七、重大分歧意见的处理经过和依据 .....	13
八、涉及专利的有关说明 .....	13
九、实施团体标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议.....	13
十、其他应当说明的事项 .....	13



# 团体标准《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 腐植酸类肥料》征求意见稿编制说明

## 一、工作简况

### 1、任务来源

为贯彻落实党的二十大报告提出的“协同推进降碳、减污、扩绿、增长”“完善碳排放统计核算制度，健全碳排放权市场交易制度”等要求，进一步发挥标准对节能与绿色低碳发展的支撑引领作用，配合做好工信部绿色低碳标准体系建设工作，依据中国石油和化学工业联合会《关于印发〈磷酸铁单位产品能源消耗规范〉等 24 项团体标准计划项目的通知》（中石化联标工委发〔2024〕14 号）的文件要求，开展《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 腐植酸类肥料》团体标准（项目编号：9）的研制工作。

本标准由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会提出并归口，由辽宁普天科技有限公司、河南心连心化学工业集团股份有限公司、沈阳农业大学、国家碳计量中心（山东）、山东天城检测认证有限公司、金正大生态工程集团股份有限公司、上海化工院检测有限公司、北京四良科技有限公司、广东拉多美科技有限公司、艾索标准化服务（山东）有限公司、聊城市产品质量监督检验所等单位负责起草。

### 2、制定标准的背景、意义

温室气体的超标排放加剧了全球气候变化。根据 IPCC 政府间气候变化专门委员会发布的第六次评估报告的综合报告《气候变化 2023》，全球气温已上升  $1.1^{\circ}\text{C}$ ，这已逼近《巴黎协定》中将升温幅度限制在工业化前水平以上  $1.5^{\circ}\text{C}$  以内的目标，敦促各国加速减

排行动。2020年9月22日，习近平总书记在第75届联合国大会一般性辩论上宣布，中国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，即“双碳”目标。2021年由国务院印发的《2030年前碳达峰行动方案》，对推动碳达峰工作做出了总体部署。农业农村部《“十四五”全国农业绿色发展规划》强调推进化肥减量增效和发展绿色种植模式。加速制定产品碳足迹量化方法与要求有助于生产企业识别碳排放热点，优化生产流程，实现清洁生产，推动整个行业向低碳、绿色方向发展。

我国存在长期过度使用化肥和常年连作导致土壤酸化、有机质含量降低、结构破坏、微生物活性减弱，进而造成肥力下降的情况。腐植酸是植物残体好氧发酵产生的一类高分子有机物，可以改善土壤理化性质，增加有机碳含量，促进微生物活动，增强植物对于旱、盐碱、病虫害等逆境的抵抗能力，被誉为“植物生长的促进剂”。腐植酸类肥料与氮磷钾肥配施可以显著提高作物产量，提高营养元素利用效率，是化肥减量替代，推动农业生产投入品减量的有效手段。

目前对于腐植酸类肥料产品碳足迹仍缺乏系统的量化方法与要求，这不仅影响了产品的绿色认证，也阻碍了行业的可持续发展。在此背景下，制定《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求腐植酸类肥料》团体标准具有重要意义。该标准基于产品碳足迹量化的通用国际标准 ISO14067，建立统一的腐植酸类肥料产品碳足迹量化方法，有助于腐植酸类肥料生产企业明确产品碳足迹，识别碳排放热点，开发、落地更加低碳、高效的生产工艺，优化生产流程，提升产品的市场竞争力。

### 3、主要工作过程

2024年5月11日，《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 腐植酸类肥料》团体标准的制定计划下达，由辽宁普天科技有限公司、河南心连心化学工业集团股份有限公司、沈阳农业大学、国家碳计

量中心（山东）、山东天城检测认证有限公司、金正大生态工程集团股份有限公司、上海化工院检测有限公司、北京四良科技有限公司、广东拉多美科技有限公司、艾索标准化服务（山东）有限公司、聊城市产品质量监督检验所等单位召开线上会议，成立标准起草工作组，制定了工作方案。

2024年6月4日，腐植酸肥料分标委会召集起草单位，在湛江市召开本标准研讨会，对标准征求意见稿1稿，进行了认真的研讨。对系统边界、统计规则、数据整理等关键性内容做了补充与完善。

2024年8月17日，形成标准征求意见稿标准文本及编制说明。上报中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会，面向行业内公开征求意见。

## 二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

### 1、标准编制原则

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构与起草规则》的规定起草，文本内容编写规范。编制程序和方法主要参考 ISO 14067《温室气体 产品的碳足迹 量化的要求和指南》、《化工行业产品碳足迹指南》(TfS)、欧盟 PEF(Product Environmental Footprint Method) 等国际主流产品碳足迹标准；术语及定义主要参考国标 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 32150-2015《工业企业温室气体排放核算和报告通则》、GB/T 24025-2009《环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序 标准》，以及 ISO 14026:2017《环境标签和声明. 足迹信息通信的原则、要求和指南》、ISO 14021:2016《环境标签和声明 自我环境声明（II型环境声明）》、ISO 14064-1:2018《组织层面温室气体排放量和征求意见稿清除量量化和报告指南规范》等国际标准；计算方法参

考《2006年IPCC国家温室气体清单指南》；缺省值参考IPCC第六次评估报告(AR6)。

本标准立足腐植酸类肥料行业特点，参考国内外相关标准，遵循科学性、先进性、可操作性，同时兼具相关性、完整性、一致性、准确性和透明性。

## 2、主要内容及其确定依据

### (1) 适用范围

本文件采用与生命周期评价(LCA)标准(GB/T 24040和GB/T 24044)一致的方式，规定了腐植酸类肥料产品碳足迹(CFP)评价的量化方法与要求，包括量化目的、量化范围、清单分析、影响评价、结果解释、产品碳足迹报告、产品碳足迹声明。

本文件适用于腐植酸类肥料产品碳足迹的核算与评价。

### (2) 量化目的

腐植酸类肥料碳足迹的量化目的包括但不限于以下方面：

- 评价产品对气候变化的潜在影响；
- 用于生产者与上下游供应链或消费者之间的温室气体排放信息沟通；
- 分析不同阶段、过程、空间位置所产生的气候变化影响大小，有针对性地改进生产以降低碳足迹。

### (3) 量化范围

#### ①功能单位或声明单位的确定

本标准以1吨(t)腐植酸类肥料为功能单位，用于衡量和报告腐植酸类肥料在其生命周期内的温室气体排放量。该功能单位适用于所有按照本标准规定生产的腐植酸类肥料产品，无论其具体的腐植酸含量、养分成分或物理特性如何

#### ②系统边界的设定

经多次研讨，起草组确定腐植酸类肥料生命周期系统边界为“从摇篮到大门”：指从资源开采、加工、制造到产品制成出厂所产生的温室气体排放，分为三个阶段：原辅料及能源获取阶段；原辅料初加工阶段；产品生产阶段。如下图所示。

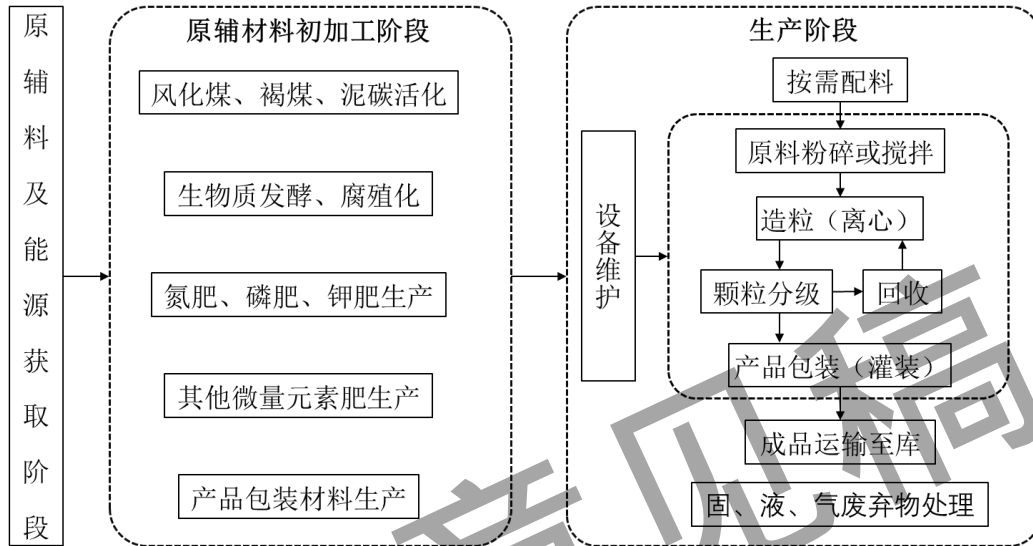


图1 腐植酸类肥料生命周期系统边界图

#### (4) 生命周期清单分析

##### ①数据搜集与确认

数据搜集分为初级数据和次级数据。

初级数据是指直接从生产过程中获得的原始数据，包括能源消耗、原材料使用量、废弃物排放等。初级数据收集应尽可能全面，且应直接来源于实际生产操作，确保其真实性和可靠性。次级数据通常来源于文献、数据库或同行评审的第三方研究。当使用次级数据时，应注意数据的来源和适用性，确保其与研究的具体情境相符。

数据搜集与确认参考表1，并遵守如下原则：

- a) 通过测量、计算或估算而收集到的数据，均可用于量化单元过程的输入和输出。应选取能实现目的和范围的初级数据和次级数据。

- b) 应尽可能收集现场数据。所收集的过程数据应具有代表性。  
 对于那些最重要单元过程，即使不在财务或运营控制下，也应使用现场数据。
- c) 在收集现场数据不可行的情况下，宜使用经第三方评审的非现场数据的初级数据。
- d) 仅在收集初级数据不可行时，次级数据才能用于输入和输出，或用于重要性较低的过程。

表 1 数据收集参考表

所属阶段	数据种类	数据类型
原辅材料及能源获取阶段	燃料、电力、热力等能源和水消耗量	应使用初级数据
	原辅材料与能源的运输量、运输距离、运输方式	应使用初级数据
	原辅材料生产过程中废弃物的产量	应使用初级数据
	原辅材料从摇篮到大门的碳排放因子	可使用次级数据
	生产燃料、电力、热力等能源和水的碳排放因子	可使用次级数据
原辅材料初加工阶段	生物质发酵或褐煤等活化所得腐植酸钾（铵、钠）量	应使用初级数据
	各类原辅材料投入量	应使用初级数据
	原辅材料包装投入量	应使用初级数据
	包装材料生产的碳排放因子	可使用次级数据
	使用煤、柴油、替代燃料等能源的碳排放因子	可使用次级数据
生产阶段	燃料、电力、热力等能源和水的消耗量	应使用初级数据
	腐植酸钾（铵、钠）和其他辅料投入量	应使用初级数据
	腐植酸肥料产出量	应使用初级数据
	各机械维护周期、维护投入量	应使用初级数据
	成品生产过程中固、液、气废弃物的产量	应使用初级数据
	固、液、气废弃物处理投入量	应使用初级数据
	成品包装材料投入量	应使用初级数据
	使用煤、柴油、替代燃料等能源的碳排放因子	可使用次级数据
	原辅材料储存的碳排放因子	可使用次级数据
	成品包装损耗率	可使用次级数据
固、液、气废弃物处理投入的碳排放因子	可使用次级数据	

## ②数据分配的规定

根据 GB/T 24040-2008 及 GB/T 24044-2008 规定的分配程序将输入和输出分配到不同的产品中。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，应考虑以下方面：

- a) 优先使用物理关系（质量、数量、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他关系进行分配，且应提供所使用分配关系的依据及计算说明。

### ③取舍准则

产品碳足迹研究包括所研究系统的所有单元过程和流。当个别物质流或能量流对某一单元过程的碳足迹无实质性贡献时，可将其作为数据排除项排除并进行报告。在此前提下，腐植酸类肥料产品碳足迹的计算，还应满足如下要求：

- a) 不应将对产品碳足迹由实质性贡献的温室气体排放与消除排除在外。应量化至少 95%与功能单位相关的生命周期内预计会产生温室气体排放与消除，即温室气体排放与消除量小于所评价产品温室气体总排放或消除估测值 1%的可予以舍去，但累计不应超过 5%。
- b) 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。
- c) 道路与厂房等基础设施的建设、各工序设备的制造、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均可忽略。
- d) 舍去的温室气体排放与消除应有书面记录。所选取舍准则对研究结果的影响也应在产品碳足迹研究报告中进行评价和描述。

### ④清单计算

按GB/T 32151.10-2015第5章的规定进行计算。

### ⑤数据质量控制

腐植酸类肥料产品碳足迹评价过程中数据采集质量应满足以下要求：

- a) 完整性：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消除，特殊情况下可根据企业实际运营情况予以确定；
- b) 准确性：避免非必要偏差和不确定度；初级数据应使用最近一年的平均数据，若产品生产不足一年，应使用从生产初始至评价前的累计平均数据；优先使用初级数据，如果无法获取初级数据，可以使用次级数据，并进行书面记录，解释数据来源和使用理由；
- c) 代表性：使用对评价产品而言具有时间、地理和技术代表性的数据；
- d) 一致性：同类数据应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等；在对同种产品使用次级数据时应保持一致。
- e) 可重现性：对其他独立从业人员采用同一方法学和数值信息重现相同研究结果的定性评价；
- f) 优先选择不确定性较低参数、情景和模型。产品碳足迹评价宜使用能获取到的具有最高质量的数据，以减少偏向性和不确定性。

## ⑥ 影响评价

本标准规定，应通过排放或清除的温室气体量乘以IPCC给出的100年全球变暖潜势（GWP 100），来计算产品系统每种温室气体排放和清除的潜在气候变化影响，单位为每千克排放量的千克二氧化碳当量。产品碳足迹为所有温室气体潜在气候变化影响的总和。若IPCC修订了全球变暖潜势值（GWP），应使用最新数值，否则应在报告中说明未使用的原因。

除GWP 100外，还可以使用IPCC提供的其他时间范围的全局变暖潜势（GWP）和全球温度变化潜势（GTP）。若选择其他时间范围的



GWP或GTP，应在报告中单独报告相关结果，并说明选择这些时间尺度的理由。同时，按照如下公式进行产品碳足迹的计算。

$$E_{GHG} = \sum(AD_i \times EF_i \times GWP_i)$$

式中：

$E_{GHG}$ ——产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（kgCO<sub>2</sub>e）；

$AD_i$ ——第  $i$  种活动的温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

$EF_i$ ——第  $i$  种活动对应的温室气体排放因子，单位与温室气体活动数据的单位相匹配；

$GWP_i$ ——第  $i$  种活动对应的全球变暖潜势值（GWP），按照8.1的规定取值。

### ⑦结果评估与解释

按照产品碳足迹研究的目的和范围，对生命周期清单分析或生命周期影响评价的产品碳足迹和部分产品碳足迹的量化结果进行解释，解释应包括以下内容：

——对产品碳足迹和各阶段碳足迹的说明，识别显著环节（可包括生命周期阶段、单元过程或流）；

——对不确定性分析，包括取舍准则的应用或范围；

——详细记录选定的分配程序；

——说明产品碳足迹研究的局限性。

解释也还宜包括以下内容：对重要输入、输出和方法学选择（包括分配程序）进行的敏感性检查，以理解结果的敏感性和不确定性；替代使用情景对最终结果的影响评价；对建议的结果的影响评价。

另外，对产品碳足迹评价的支撑资料，包括但不限于系统边界、单元过程、排放因子、活动数据来源、原辅材料的识别、碳存储、分配的依据、关于排除的说明等，应以适于分析和核证的格式被记录和保存，保存期至少 3 年。

### ⑧产品碳足迹信息披露

产品碳足迹信息披露采取产品碳足迹评价报告、产品碳足迹标识（碳标签）和/或产品碳足迹声明等形式。同时，本标准规定了产品碳足迹报告的基本要求、评价有效期和信息保密要求。

产品碳足迹评价报告包括的主要内容：报告摘要（包括但不限于对目标范围定义和相关假设、系统边界的说明、数据质量声明、评价结果、改进建议的描述）、基本信息（产品信息、产品生产企业基本信息）、量化方法、量化目的、量化范围（功能单位或声明单位、系统边界图）、清单分析（数据来源说明、分配原则与程序）、影响评价（影响类型和特征化因子选择、产品碳足迹结果计算）、结果解释以及改进建议。

### ⑨产品碳足迹声明

按照GB/T 24025-2009或ISO14026:2017的规定开展产品碳足迹声明或信息交流，使具有同样功能的产品之间进行比较。

声明应描述所进行的符合性评价的类型，包括：

——独立第三方认证：若组织拟证明其产品碳足迹评价结果经独立核实且被证明为符合本文件中的要求，则该产品碳足迹评价结果应由一个独立的第三方认证机构进行认证；

——其他方核证：若组织委托独立第三方认证机构以外的其他方进行产品碳足迹评价结果的核证，则组织应确保其他方核证机构有能力满足本文件规定的要求；

——自我声明：产品生产者自己对产品碳足迹评价结果进行验证，声明产品碳足迹评价应符合 GB/T 24021 的要求。

## 三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

肥料作为国民经济的支柱性产业，为我国粮食安全、人类健康做出了重要贡献。腐植酸肥料是低碳绿色肥料，具有改良土壤、提高养

分利用率、增强作物抗逆性、改善品质等优点，是传统化肥产业转型升级的关键举措。初步估算，2023年我国腐植酸类肥料年产2000多万吨，且近三年递增率均在10%以上。《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 腐植酸类肥料》团体标准的建立与实施，既是响应国家“加快绿色制造体系建设，引领工业高质量发展”的要求，落实《“十四五”工业绿色发展规划》中“（九）完善绿色制造支撑体系”提及的“健全绿色低碳标准体系”的需要，也是为助力中国企业国际绿色贸易增长，促进与绿色国际贸易接轨，推动行业早日实现“双碳”目标。为腐植酸肥料行业低碳发展、节能减排，循环经济等宏观目标提供具体的评价工具。依据本标准的量化方法，已选取某腐植酸类肥料企业进行从摇篮到大门边界的碳足迹量化研究，结论为产品生产阶段的碳足迹占比最高，原材料获取加工阶段次之，原材料运输碳足迹占比最低。因企业相关数据保密，暂不能公布产品碳足迹数据，经验证，本标准具备科学性及实用性。

#### 四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

目前，国际及国外尚未发现针对腐植酸类肥料的《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求》标准，因此无法直接进行技术内容的对比。然而，腐植酸类肥料作为一种环保增效的农业投入品，其碳足迹量化方法的技术内容需参考国际现有的碳足迹相关标准和指南。

在与对比国际标准中，PAS 2050（英国标准）提供了评估产品和服务生命周期温室气体排放的通用方法，主要关注碳足迹的量化，但对行业特殊性考量较少；GHG Protocol（温室气体核算标准）则为企业和产品的温室气体排放核算提供了广泛的指导，涵盖了直接和间接排放的不同类别，适合全面识别和计算碳排放；而 ISO 14067（国际

标准)则更注重产品碳足迹量化的透明性和结果的可比较性,特别适用于国际贸易中的碳足迹沟通。本标准主要参照了 ISO 14067:2018《温室气体-产品碳足迹量化要求和指南》。ISO 14067 提供了碳足迹量化的一般框架,包括目标与范围定义、生命周期清单分析、生命周期影响评价和结果解释四个步骤。标准还对数据质量提出了严格要求,包括数据的可靠性、可追溯性、时间代表性和技术相关性,特别强调透明性和可审计性,以确保计算结果的准确性和可信度。此外,本标准参考了 ISO 14067:2018 以及国内标准 GB/T 24040《环境管理 生命周期评价 原则与框架》和 GB/T 24044《环境管理 生命周期评价 要求与指南》,建议对碳足迹量化的不确定性进行分析,以评估不同数据来源和方法选择对结果的影响,从而提高计算的精确性。

## 五、以国际标准为基础的起草情况,以及是否合规引用或者采用国际国外标准,并说明未采用国际标准的原因

目前国际及国外尚未发现有《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 腐植酸类肥料》标准颁布。本标准为自主研发,填补国内外该项技术空白,为绿色低碳的腐植酸类肥料的碳足迹、碳核算提供了技术支撑,促进了腐植酸类肥料产品质量和绿色发展。

本标准主要参考国际标准 ISO 14067: 2018《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)、TFS 化工行业产品碳足迹指南(The Product Carbon Footprint Guideline for the Chemical Industry)的相关要求,与 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》相关要求保持一致。

综合评估本标准达到国内先进水平。

## 六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准的制定遵循了与其相关的国家标准或行业标准的规定，与现行的法律、法规及其他行业标准没有矛盾。

## 七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准无重大分歧意见。

## 八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利等知识产权。

## 九、实施团体标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

建议将本标准作为推荐性团体标准颁布实施。评估实施效果，适时采信为行业标准或国家标准。

建议本标准发布后6个月起实施。为了贯彻好本标准，使其有效发挥作用，在标准发布后，标委会和主要起草单位将组织开展质检/技术人员培训班、行业论坛/标准会议等线上线下相结合的多种形式进行培训、宣贯本标准。

## 十、其他应当说明的事项

无。

《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 腐植酸类肥料》标准编制组

2024年8月17日