

# 团 体 标 准

T/CNLIC 0006—2019  
T/CBFIA 04002—2019

---

## 绿色设计产品评价技术规范 氨基酸

Technical specification for green-design product assessment—Amino acid

2019-10-11 发布

2019-10-11 实施

---

中国轻工业联合会  
中国生物发酵产业协会

发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 评价要求 .....	2
5 检测方法和指标计算方法 .....	5
6 产品生命周期评价报告编制方法 .....	5
7 评价方法 .....	6
附录 A (规范性附录) 检测方法和指标计算方法 .....	7
附录 B (规范性附录) 氨基酸产品生命周期评价方法 .....	13
附录 C (资料性附录) 生命周期现场数据收集清单表(示例) .....	16

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国生物发酵产业标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：武汉远大弘元股份有限公司、阜丰集团有限公司（呼伦贝尔东北阜丰生物科技有限公司、新疆阜丰生物科技有限公司、宝鸡阜丰生物科技有限公司）、齐鲁工业大学、工业和信息化部电子第五研究所、天津科技大学、吉林大学、梅花生物科技集团股份有限公司、宁夏伊品生物科技股份有限公司、河南巨龙生物工程有限公司、无锡晶海氨基酸股份有限公司、菱花集团有限公司、山东民强生物科技股份有限公司、莲花健康产业集团股份有限公司、诸城东晓生物科技有限公司、无锡瑞年实业有限公司、吉林中粮生化有限公司、恩贝集团有限公司、山东凯翔生物化工股份有限公司、北京工商大学、中国生物发酵产业协会氨基酸分会。

本标准主要起草人：张文文、赵兰坤、关丹、臧立华、蔡宇凌、陈宁、胥九兵、王健、彭晶、哈志瑞、曹华杰、宁健飞、满德恩、于斐、闫洪波、范晓光、井金峰、郭传庄、王斯坦、赵雪松、刘红伟、李贵伶、徐宝财。

# 绿色设计产品评价技术规范 氨基酸

## 1 范围

本标准规定了氨基酸的绿色设计产品评价术语和定义、评价要求、检验方法和指标计算方法、产品生命周期评价报告编制方法、评价方法。

本标准适用于氨基酸(L-谷氨酸钠、L-盐酸赖氨酸、L-苏氨酸、L-色氨酸)的绿色设计产品评价。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 1353 玉米

GB 1903.1 食品安全国家标准 食品营养强化剂 L-盐酸赖氨酸

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB 2720 食品安全国家标准 味精

GB 11914 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

GB/T 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 23331 能源管理体系 要求

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 28001 职业健康安全管理体系 规范

GB/T 32161—2015 生态设计产品评价通则

GB/T 33761—2017 绿色产品评价通则

HJ/T 195 水质氨氮的测定 气相分子吸收光谱法

HJ/T 399 水质化学需氧量的测定 快速消解分光光度法

HJ 535 水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法

HJ 536 水质氨氮的测定 水杨酸分光光度法

HJ 537 水质氨氮的测定 蒸馏-中和滴定法

## 3 术语和定义

GB/T 32161—2015 和 GB/T 33761—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**绿色设计** green-design

**生态设计** eco-design

按照全生命周期的理念,在产品的设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响,力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原材料,减少污染物产生和排放,从而实现环境保护的活动。

## 3.2

**绿色设计产品 green-design products**

**生态设计产品 eco-design products**

符合绿色设计理念和评价要求的产品。

## 3.3

**评价指标基准值 reference value of assessment indicator**

为评价绿色设计产品而设定的指标参照值。

## 3.4

**氨基酸产品 amino acid product**

以玉米等淀粉质原料经发酵法生产的氨基酸。

注：包括 L-谷氨酸钠、L-盐酸赖氨酸、L-苏氨酸、L-色氨酸等产品。

## 4 评价要求

## 4.1 基本要求

4.1.1 产品生产企业的污染物排放状况,应达到国家或地方污染物排放标准的要求,污染物总量控制,应达到国家和地方污染物排放总量控制指标,近三年无较大质量、安全和环境污染事故。

4.1.2 清洁生产水平行业领先。

4.1.3 产品质量、安全、卫生性能以及节能降耗和综合利用水平,应达到国家标准、行业标准的相关要求。

4.1.4 宜采用国家鼓励的先进技术工艺,不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。

4.1.5 生产企业应按照 GB/T 24001、GB/T 23331、GB/T 19001 和 GB/T 28001 分别建立并运行环境管理体系、能源管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系。

4.1.6 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具,并根据环保法律、法规和标准要求配备污染物检测或在线监控设备。

## 4.2 评价指标要求

4.2.1 L-谷氨酸钠产品评价指标要求见表 1。

4.2.2 L-盐酸赖氨酸产品评价指标要求见表 2。

4.2.3 L-苏氨酸产品评价指标要求见表 3。

4.2.4 L-色氨酸产品评价指标要求见表 4。

表 1 氨基酸(L-谷氨酸钠)产品评价指标

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	原材料(玉米)使用 <sup>a</sup>	≤ t/t	1.9	原材料使用清单	原材料获取
	取水量	≤ m <sup>3</sup> /t	12	提供取水量证明材料	产品生产
能源属性	综合能耗 <sup>b</sup>	≤ tce/t	1.1	依据 GB/T 2589 计算产品综合能耗,并提供能耗证明	产品生产
环境属性	发酵废母液产生量	≤ m <sup>3</sup> /t	7	提供有关证明材料	产品生产
	发酵废母液综合利用率	%	100	提供有关证明材料	产品生产
	综合废水产生量	≤ m <sup>3</sup> /t	20	提供废水排放量证明	产品生产
	化学需氧量产生量	≤ kg/t	80	依据 GB 11914 或 HJ/T 399 检测并提供检测报告	产品生产

表 1 (续)

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
环境属性	氨氮(NH <sub>3</sub> -N)产生量 ≤	kg/t	3	依据 HJ 535 或 HJ/T 195 或 HJ 536 或 HJ 537 检测并提供检测报告	产品生产
	冷却水重复利用率 ≥	%	90	提供冷却水重复利用证明	产品生产
	蒸汽冷凝水利用率 ≥	%	80	提供蒸汽冷凝水重复利用证明	产品生产
产品属性	性能		全项符合	执行 GB 2720	产品生产
	氯化物(以 Cl <sup>-</sup> 计) ≤	%	0.07	依据 A.7.2.1 中方法检测并提供检测报告	产品生产
	硫酸盐(以 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 计) ≤	%	0.03	依据 A.7.2.3 中方法检测并提供检测报告	产品生产
	铁盐 ≤	mg/kg	4	依据 A.7.2.5 中方法检测并提供检测报告	产品生产
<p><sup>a</sup> 为商品玉米(符合 GB 1353 要求,含水≤14%)。谷氨酸钠是含量(以干基计)≥99%的产品。</p> <p><sup>b</sup> 为“玉米-淀粉-糖-发酵-精制-废水处理-肥料”全过程综合能耗等价值。</p>					

表 2 氨基酸(L-盐酸赖氨酸)产品评价指标

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	原材料(玉米)使用 <sup>a</sup> ≤	t/t	2.3	原材料使用清单	原材料获取
	取水量 ≤	m <sup>3</sup> /t	13	提供取水量证明材料	产品生产
能源属性	综合能耗 <sup>b</sup> ≤	tce/t	1.0	依据 GB/T 2589 计算产品综合能耗,并提供能耗证明	产品生产
环境属性	发酵废母液产生量 ≤	m <sup>3</sup> /t	8	提供有关证明材料	产品生产
	发酵废母液综合利用率	%	100	提供有关证明材料	产品生产
	综合废水产生量 ≤	m <sup>3</sup> /t	10	提供废水排放量证明	产品生产
	化学需氧量产生量 ≤	kg/t	20	依据 GB 11914 或 HJ/T 399 检测并提供检测报告	产品生产
	氨氮(NH <sub>3</sub> -N)产生量 ≤	kg/t	3	依据 HJ 535 或 HJ/T 195 或 HJ 536 或 HJ 537 检测并提供检测报告	产品生产
	冷却水重复利用率 ≥	%	90	提供冷却水重复利用证明	产品生产
	蒸汽冷凝水利用率 ≥	%	80	提供蒸汽冷凝水重复利用证明	产品生产

表 2 (续)

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段	
产品属性	含氯量(以 $\text{Cl}^-$ 计)	$\leq$	%	19.0	依据 A.7.2.2 中方法检测并提供检测报告	产品生产
	硫酸盐(以 $\text{SO}_4^{2-}$ 计)	$\leq$	%	0.02	依据 A.7.2.3 中方法检测并提供检测报告	产品生产
	铵盐(以 $\text{NH}_4^+$ 计)	$\leq$	%	0.02	依据 A.7.2.4 中方法检测并提供检测报告	产品生产
	铁盐	$\leq$	mg/kg	30	依据 A.7.2.5 中方法检测并提供检测报告	产品生产
<p><sup>a</sup> 为商品玉米(符合 GB 1353 要求,含水<math>\leq</math>14%)。L-盐酸赖氨酸是含量(以干基计)<math>\geq</math>98.5%的产品。</p> <p><sup>b</sup> 为“玉米-淀粉-糖-发酵-精制-废水处理-肥料”全过程综合能耗等价值。</p>						

表 3 氨基酸(L-苏氨酸)产品评价指标

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段	
资源属性	原材料(玉米)使用 <sup>a</sup>	$\leq$	t/t	3.3	原材料使用清单	原材料获取
	取水量	$\leq$	$\text{m}^3/\text{t}$	21	提供取水量证明材料	产品生产
能源属性	综合能耗 <sup>b</sup>	$\leq$	tce/t	1.5	依据 GB/T 2589 计算产品综合能耗,并提供能耗证明	产品生产
环境属性	发酵废母液产生量	$\leq$	$\text{m}^3/\text{t}$	8	提供有关证明材料	产品生产
	发酵废母液综合利用率		%	100	提供有关证明材料	产品生产
	综合废水产生量	$\leq$	$\text{m}^3/\text{t}$	17	提供废水排放量证明	产品生产
	化学需氧量产生量	$\leq$	kg/t	26	依据 GB 11914 或 HJ/T 399 检测并提供检测报告	产品生产
	氨氮( $\text{NH}_3\text{-N}$ )产生量	$\leq$	kg/t	3	依据 HJ 535 或 HJ/T 195 或 HJ 536 或 HJ 537 检测并提供检测报告	产品生产
	冷却水重复利用率	$\geq$	%	90	提供冷却水重复利用证明	产品生产
	蒸汽冷凝水利用率	$\geq$	%	80	提供蒸汽冷凝水重复利用证明	产品生产
产品属性	氯化物(以 $\text{Cl}^-$ 计)	$\leq$	%	0.05	依据 A.7.2.1 中方法检测并提供检测报告	产品生产
	硫酸盐(以 $\text{SO}_4^{2-}$ 计)	$\leq$	%	0.03	依据 A.7.2.3 中方法检测并提供检测报告	产品生产
	铵盐(以 $\text{NH}_4^+$ 计)	$\leq$	%	0.02	依据 A.7.2.4 中方法检测并提供检测报告	产品生产
	铁盐	$\leq$	mg/kg	30	依据 A.7.2.5 中方法检测并提供检测报告	产品生产
<p><sup>a</sup> 为商品玉米(符合 GB 1353 要求,含水<math>\leq</math>14%)。L-苏氨酸是含量(以干基计)<math>\geq</math>98.5%的产品。</p> <p><sup>b</sup> 为“玉米-淀粉-糖-发酵-精制-废水处理-肥料”全过程综合能耗等价值。</p>						

表 4 氨基酸(L-色氨酸)产品评价指标

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段	
资源属性	原材料(玉米)使用 <sup>a</sup>	≤	t/t	14	原材料使用清单	原材料获取
	取水量	≤	m <sup>3</sup> /t	180	提供取水量证明材料	产品生产
能源属性	综合能耗 <sup>b</sup>	≤	tce/t	7.2	依据 GB/T 2589 计算产品综合能耗,并提供能耗证明	产品生产
环境属性	发酵废母液产生量	≤	m <sup>3</sup> /t	8	提供有关证明材料	产品生产
	发酵废母液综合利用率		%	100	提供有关证明材料	产品生产
	综合废水产生量	≤	m <sup>3</sup> /t	120	提供废水排放量证明	产品生产
	化学需氧量产生量	≤	kg/t	15	依据 GB 11914 或 HJ/T 399 检测并提供检测报告	产品生产
	氨氮(NH <sub>3</sub> -N)产生量	≤	kg/t	5	依据 HJ 535 或 HJ/T 195 或 HJ 536 或 HJ 537 检测并提供检测报告	产品生产
	冷却水重复利用率	≥	%	90	提供冷却水重复利用证明	产品生产
	蒸汽冷凝水利用率	≥	%	80	提供蒸汽冷凝水重复利用证明	产品生产
产品属性	氯化物(以 Cl <sup>-</sup> 计)	≤	%	0.05	依据 A.7.2.1 中方法检测并提供检测报告	产品生产
	硫酸盐(以 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 计)	≤	%	0.03	依据 A.7.2.3 中方法检测并提供检测报告	产品生产
	铵盐(以 NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 计)	≤	%	0.02	依据 A.7.2.4 中方法检测并提供检测报告	产品生产
	铁盐	≤	mg/kg	30	依据 A.7.2.5 中方法检测并提供检测报告	产品生产
<sup>a</sup> 为商品玉米(符合 GB 1353 要求,含水≤14%)。L-色氨酸是含量(以干基计)≥98.5%的产品。 <sup>b</sup> 为“玉米-淀粉-糖-发酵-精制-废水处理-肥料”全过程综合能耗等价值。						

## 5 检测方法和指标计算方法

氨基酸绿色设计产品的各项评价指标检测方法和指标计算方法,应优先采用已有的国家标准。具体见附录 A。

## 6 产品生命周期评价报告编制方法

### 6.1 方法

依据附录 B 中氨基酸产品生命周期评价方法编制生命周期评价报告。

### 6.2 报告内容框架

#### 6.2.1 基本信息

报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息,其中报告信息包括



报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等,申请者信息包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等。

在报告中应标注氨基酸产品的主要技术参数,包括物理形态、生产厂家、使用说明等。产品重量、包装的大小和材质也应在生命周期评价报告中阐明。

## 6.2.2 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况,并提供所有评价指标改进情况的说明。

## 6.2.3 氨基酸产品生命周期评价

### 6.2.3.1 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能,提供产品的材料构成及主要技术参数表,绘制并说明产品的系统边界,披露所使用的软件工具。

### 6.2.3.2 生命周期清单分析

报告中应说明所包含的生命周期阶段,说明每个阶段所包含的各项消耗与排放清单数据以及生命周期模型所使用的背景数据,涉及副产品分配的情况应说明分配方法和分配系数。

### 6.2.3.3 生命周期影响评价

报告中应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征值,并对不同影响类型在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

### 6.2.3.4 绿色设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上,突出氨基酸产品绿色设计改进的具体方案。

## 6.2.4 评价报告主要结论

应说明该氨基酸产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案,并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

## 6.2.5 附件

报告中应在附件中提供:

- a) 产品原始包装图;
- b) 产品生产材料清单;
- c) 产品工艺表(产品生产工艺过程等);
- d) 各单元过程的数据收集表。

## 7 评价方法

同时满足以下条件的氨基酸产品可称为绿色设计产品:

- a) 满足基本要求(见 4.1)和评价指标要求(见 4.2),并提供相关符合性证明文件;
- b) 开展产品生命周期评价,并按第 6 章及附录 B 的方法提供氨基酸产品生命周期评价报告。

**附 录 A**  
(规范性附录)  
**检测方法和指标计算方法**

### A.1 单位产品主要原材料消耗量

单位产品主要原材料消耗量按式(A.1)计算。

$$M_{wi} = \frac{M_i}{Q} \quad \dots\dots\dots(A.1)$$

式中：

$M_{wi}$ ——单位产品主要原材料消耗量,单位为吨每吨(t/t)；

$M_i$ ——统计期内,生产某种产品的某种主要原材料消耗总量,单位为吨(t)；

$Q$ ——统计期内合格产品产量,单位为吨(t)。

### A.2 单位产品取水量

单位产品取水量按式(A.2)计算。

$$V_{wi} = \frac{V_i}{Q} \quad \dots\dots\dots(A.2)$$

式中：

$V_{wi}$ ——在一定的计量时间内吨产品取水量,单位为立方米每吨(m<sup>3</sup>/t)；

$V_i$ ——在一定的计量时间内产品生产过程中取水量总和,单位为立方米(m<sup>3</sup>)；

$Q$ ——在一定的计量时间内合格产品产量,单位为吨(t)。

### A.3 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗按式(A.3)计算。

$$E_{wi} = \frac{E_i}{Q} \quad \dots\dots\dots(A.3)$$

式中：

$E_{wi}$ ——单位产品综合能耗,单位为吨标准煤每吨(tce/t)；

$E_i$ ——统计期内,工厂消耗全部能源数量,单位为吨标准煤(tce)；

$Q$ ——统计期内的合格产品量,单位为吨(t)。

### A.4 单位产品废水产生量

单位产品废水产生量按式(A.4)计算。

$$V_{wj} = \frac{V_j}{Q} \quad \dots\dots\dots(A.4)$$

式中：

$V_{wj}$ ——生产 1 t 产品产生的废水量,单位为立方米每吨(m<sup>3</sup>/t)；

$V_j$  ——在一定的计量时间内企业生产某种氨基酸产品所产生的废水量,单位为立方米( $m^3$ );

$Q$  ——在一定的计量时间内合格产品产量,单位为吨(t)。

## A.5 单位产品化学需氧量产生量

单位产品化学需氧量产生量按式(A.5)计算。

$$Q_c = \frac{C_i \times V_w}{Q} \quad \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

$Q_c$  ——生产 1 t 产品的化学需氧量产生量,单位为克每吨(g/t);

$C_i$  ——在一定计量时间内,废水中化学需氧量平均浓度,单位为克每立方米( $g/m^3$ );

$V_w$  ——在一定计量时间内,企业生产某种氨基酸产品产生的废水量,单位为立方米( $m^3$ );

$Q$  ——在一定计量时间内,产品的总产量,单位为吨(t)。

## A.6 单位产品氨氮产生量

计算方法同单位产品化学需氧量产生量指标计算方法。

## A.7 产品品质指标

### A.7.1 性能指标检测

执行 GB 2720、GB 1903.1 等标准。

### A.7.2 理化指标

#### A.7.2.1 氯化物

##### A.7.2.1.1 仪器

A.7.2.1.1.1 一般实验室仪器:烧杯、量筒、磁力搅拌器、水浴锅等。

A.7.2.1.1.2 分析天平:精度为 0.001 g。

A.7.2.1.1.3 纳氏比色管。

##### A.7.2.1.2 试剂

A.7.2.1.2.1 氯化钠。

A.7.2.1.2.2 稀硝酸。

A.7.2.1.2.3 硝酸银试液。

A.7.2.1.2.4 标准氯溶液的制备:标准氯化钠溶液的制备:称取氯化钠 0.165 g,置 1 000 mL 容量瓶中,加水适量使溶解并稀释至刻度,摇匀,作为贮备液。临用前,精密量取贮备液 10 mL,置 100 mL 容量瓶中,加水稀释至刻度,摇匀,即得(每毫升相当于 10  $\mu$ g 氯)。

##### A.7.2.1.3 分析步骤

###### A.7.2.1.3.1 L-谷氨酸钠

称取试样 14.286 g,精确至 0.001 g,加水溶解并定容至 100 mL 摇匀。

吸取试样液 10.00 mL 于一支 50 mL 钠氏比色管中,加水 13 mL,摇匀;准确吸取标准氯化钠溶液 10.00 mL 于另一支 50 mL 钠氏比色管中,加水 13 mL,摇匀,同时向上述两管各加硝酸溶液和硝酸银标准溶液各 1 mL,立即摇匀,于暗处放置 5 min 后,取出,立即进目视比浊。

若样品管浊度不高于标准管浊度,则氯化物含量符合规定。

### A.7.2.1.3.2 L-苏氨酸、L-色氨酸

#### A.7.2.1.3.2.1 试样制备

按表 A.1 制备供试品。

表 A.1 氯化物测定试样制备

L-苏氨酸	取本品约 0.10 g,按以下方法检查,与标准氯化钠溶液 5.0 mL 制成的对照溶液比较,不得更浓 (0.05%)
L-色氨酸	取本品约 0.10 g,按以下方法检查,与标准氯化钠溶液 5.0 mL 制成的对照溶液比较,不得更浓 (0.05%)

#### A.7.2.1.3.2.2 测试方法

按照表 A.1 的规定,取各品种项下规定量的供试品,加水溶解至 25 mL(溶液如显碱性,可滴加硝酸使成中性),再加稀硝酸 10 mL,溶液如不澄清,应过滤,置 50 mL 钠氏比色管中,加水使成约 40 mL,摇匀,即得试样溶液。另取表 A.1 中规定量的标准氯化钠溶液,置 50 mL 钠氏比色管中,加稀硝酸 10 mL,加水使成约 40 mL,摇匀,即得标准溶液。于试样溶液与标准溶液中,分别加入硝酸银试液 1.0 mL,用水稀释使成 50 mL,摇匀,在暗处放置 5 min,同置黑色背景上,从比色管上方向下观察,进行目视比浊。

如试样管溶液浊度不高于标准管溶液浊度,则氯化物含量符合规定。

### A.7.2.2 含氯量

#### A.7.2.2.1 仪器

A.7.2.2.1.1 一般实验室仪器:烧杯、量筒、磁力搅拌器、水浴锅等。

A.7.2.2.1.2 分析天平:精度为 0.001 g。

A.7.2.2.1.3 棕色酸式滴定管、锥形瓶。

#### A.7.2.2.2 试剂

A.7.2.2.2.1 硝酸银试液。

A.7.2.2.2.2 稀醋酸。

A.7.2.2.2.3 溴酚蓝指示液。

A.7.2.2.2.4 高锰酸钾。

A.7.2.2.2.5 过氧化氢溶液。

A.7.2.2.2.6 硫酸铁铵。

A.7.2.2.2.7 硝基苯。

A.7.2.2.2.8 硫氰酸铵。

#### A.7.2.2.3 分析步骤

取本品约 0.35 g,加水 20 mL 溶解后,加稀醋酸 2 mL 与溴酚蓝指示液 8 滴~10 滴,用硝酸银滴定

液(0.1 mol/L)滴定至蓝紫色。每 1 mL 硝酸银滴定液(0.1 mol/L)相当于 3.545 mg 的  $\text{Cl}^-$ 。按干燥品计算,含氯量应为 19.0%~19.6%。

### A.7.2.3 硫酸盐

#### A.7.2.3.1 仪器

A.7.2.3.1.1 一般实验室仪器:烧杯、量筒、磁力搅拌器、水浴锅等。

A.7.2.3.1.2 分析天平:精度为 0.1 mg。

A.7.2.3.1.3 纳氏比色管。

#### A.7.2.3.2 试剂

A.7.2.3.2.1 稀盐酸。

A.7.2.3.2.2 硫酸钾。

A.7.2.3.2.3 氯化钡。

A.7.2.3.2.4 标准溶液的制备。

A.7.2.3.2.5 标准硫酸钾溶液的制备:称取硫酸钾 0.181 g,置 1 000 mL 量瓶中,加水适量使溶解并稀释至刻度,摇匀,即得(每毫升相当于  $100 \mu\text{gSO}_4^{2-}$ )。

#### A.7.2.3.3 分析步骤

##### A.7.2.3.3.1 L-谷氨酸钠

称取试样 0.833 g(精确到 0.001 g)于 50 mL 比色管中,精确至 0.01 g。加水 18 mL 溶解,再加盐酸溶液 2 mL,摇匀;准确吸取硫酸盐标准溶液 2.50 mL,至于另一支 50 mL 比色管中,加水 15.5 mL,盐酸溶液 2 mL,摇匀;同时向上述两管各加氯化钡 5.00 mL,摇匀,于暗处放置 10 min 后,取出,进行目视比浊。

若试样管溶液的浊度不高于标准管溶液的浊度,硫酸盐含量符合规定。

##### A.7.2.3.3.2 其他氨基酸

###### A.7.2.3.3.2.1 试样制备

按表 A.2 制备供试品。

表 A.2 硫酸盐测定试样制备

L-盐酸赖氨酸	取本品 1.0 g,按以下方法检查,与标准硫酸钾溶液 2.0 mL 制成的对照溶液比较,不得更浓(0.02%)
L-苏氨酸	取本品 0.7 g,按以下方法检查,与标准硫酸钾溶液 2.0 mL 制成的对照溶液比较,不得更浓(0.03%)
L-色氨酸	取本品 0.7 g,按以下方法检查,与标准硫酸钾溶液 2.0 mL 制成的对照溶液比较,不得更浓(0.03%)

###### A.7.2.3.3.2.2 测试方法

按表 A.2 取各品种项下规定量的供试品,加水溶解至约 40 mL(溶液如显碱性,可滴加盐酸使成中性),溶液如不澄清,应过滤,置 50 mL 纳氏比色管中,加稀盐酸 2 mL,摇匀,即得供试液。另取表 A.2

中规定量的标准硫酸钾溶液,置 50 mL 纳氏比色管中,加水至约 40 mL,加稀盐酸 2 mL,摇匀,即得标准溶液。于供试溶液与标准溶液中,分别加入 25%氯化钡溶液 5 mL,用水稀释至 50 mL,充分摇匀,放置 10 min,同置黑色背景上,从比色管上方向下观察,进行目视比浊。

如供试管溶液浊度不高于标准管溶液浊度,则硫酸盐含量符合规定。

#### A.7.2.4 铵盐

##### A.7.2.4.1 原理

将样品与无氨蒸馏水和氧化镁一起加热蒸馏,馏出液导入酸性溶液中。之后将溶液碱化,与碱性碘化汞钾试液显色,并与一定量的标准氯化铵溶液同法制得的对照液进行比较。

##### A.7.2.4.2 试剂和材料

A.7.2.4.2.1 标准氯化铵溶液:称取氯化铵 29.7 mg,置 1 000 mL 量瓶中,加水适量使溶解并稀释至刻度,摇匀,即得(每 1 mL 相当于 10  $\mu$ g 的  $\text{NH}_4$ )。

A.7.2.4.2.2 碱性碘化汞钾试液:取碘化钾 10 g,加水 10 mL 溶解后,缓缓加入二氯化汞的饱和水溶液,边加边搅拌,至生成的红色沉淀不再溶解,加氢氧化钾 30 g,溶解后,再加二氯化汞的饱和水溶液 1 mL 或 1 mL 以上,并用适量的水稀释使成 200 mL,静置,使沉淀。用时取上层澄清液。

A.7.2.4.2.3 氢氧化钠试液:取氢氧化钠 4.3 g,加水使溶解成 100 mL,即得。

A.7.2.4.2.4 稀盐酸:取盐酸 234 mL,加水稀释至 1 000 mL,即得。本液含 HCl 应为 9.5%~10.5%。

A.7.2.4.2.5 重质氧化镁。

A.7.2.4.2.6 氧化镁。

##### A.7.2.4.3 仪器和设备

A.7.2.4.3.1 一般实验室仪器:烧杯、量筒、磁力搅拌器、水浴锅等。

A.7.2.4.3.2 纳氏比色管。

A.7.2.4.3.3 分析天平:精度 0.001 g。

##### A.7.2.4.4 分析方法

称取供试品 0.10 g,置蒸馏瓶中,加无氨蒸馏水 200 mL,加氧化镁 1 g,加热蒸馏,馏出液导入加有稀盐酸 1 滴与无氨蒸馏水 5 mL 的 50 mL 纳氏比色管中,待馏出液达 40 mL 时,停止蒸馏,加氢氧化钠试液 5 滴,加无氨蒸馏水至 50 mL,加碱性碘化汞钾试液 2 mL,摇匀,放置 15 min,如显色,则取标准氯化铵溶液 2.0 mL 按上述方法制成对照溶液,将供试品溶液与对照品溶液进行比较,不得更浓(0.02%)。

#### A.7.2.5 铁盐

##### A.7.2.5.1 仪器

A.7.2.5.1.1 一般实验室仪器:烧杯、量筒、磁力搅拌器、水浴锅等。

A.7.2.5.1.2 纳氏比色管。

A.7.2.5.1.3 分析天平:精度 0.1 mg。

##### A.7.2.5.2 试剂

A.7.2.5.2.1 盐酸。

A.7.2.5.2.2 过硫酸铵。

A.7.2.5.2.3 硫酸铁铵。

A.7.2.5.2.4 硫酸。

A.7.2.5.2.5 硫氰酸铵。

A.7.2.5.2.6 标准溶液的制备:标准铁溶液的制备:称取硫酸铁铵 $[\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 0.863 g,置 1 000 mL 量瓶中,加水溶解后,加硫酸 2.5 mL,用水稀释至刻度,摇匀,作为贮备液(每毫升相当于 100  $\mu\text{gFe}$ )。

临用前,精密量取贮备液 10 mL,置 100 mL 量瓶中,加水稀释至刻度,摇匀,即得(每毫升相当于 10  $\mu\text{gFe}$ )。

### A.7.2.5.3 分析步骤

#### A.7.2.5.3.1 L-谷氨酸钠

称取试样 1.25 g(精确至 0.001 g)于比色管中,精确至 0.1 g,加水 10 mL 溶解,再加硝酸溶液 2 mL,摇匀;准确吸取铁标准溶液 0.5 mL 于另一支比色管中,加水 9.5 mL 及硝酸溶液 2 mL,摇匀;将上述两管同时置于沸水浴中煮沸 20 min,取出,冷却至室温,同时向各管加入硫氰酸铵溶液 10.00 mL,补加水至 25 mL 刻度,摇匀,进行目视比色。

若试样管溶液颜色不高于标准管溶液的颜色,则铁盐含量符合规定。

#### A.7.2.5.3.2 其他氨基酸

##### A.7.2.5.3.2.1 试样制备

按表 A.4 制备供试品。

表 A.4 铁盐测定试样制备

L-盐酸赖氨酸	取本品 0.5 g,按以下方法检查,与标准铁溶液 1.5 mL 制成的对照液比较,不得更深(30 mg/kg)
L-苏氨酸	取本品 0.5 g,按以下方法检查,与标准铁溶液 1.5 mL 制成的对照液比较,不得更深(30 mg/kg)
L-色氨酸	取本品 0.5 g,炽灼灰化后,残渣加盐酸 2 mL,置水浴上蒸干,在加稀盐酸 4 mL,微热溶解后,加水 30 mL 与过硫酸铵 50 mg,按以下方法,与标准铁溶液 1.5 mL 制成的对照液比较,不得更深(30 mg/kg)

##### A.7.2.5.3.2.2 测试方法

按照表 A.4 的规定,取各品种项下规定量的供试品,加水溶解使成 25 mL,移至 50 mL 纳氏比色管中,加稀盐酸 4 mL 与过硫酸铵 50 mg,用水稀释使成 35 mL 后,加 30% 硫氰酸铵溶液 3 mL,再加水适量稀释成 50 mL,摇匀;如显色,立即与标准铁溶液一定量制成的对照溶液(取表 A.4 中规定量的标准铁溶液,置 50 mL 纳氏比色管中,加水使成 25 mL,加稀盐酸 4 mL 与过硫酸铵 50 mg,用水稀释使成 35 mL,加 30% 硫氰酸铵溶液 3 mL,再加水适量稀释成 50 mL,摇匀)比较,即得。

如供试管溶液颜色不深于标准管溶液的颜色,则铁盐含量符合规定。

## 附录 B

## (规范性附录)

## 氨基酸产品生命周期评价方法

## B.1 目的与范围定义

## B.1.1 评价目的

通过调查氨基酸产品的原料种植、运输保存、产品生产到产品出售的生命周期过程中各项消耗与排放等数据,量化分析氨基酸产品的环境影响,为产品绿色设计、工艺改进、产品环境声明和标识等提供数据支持。

## B.1.2 评价范围

## B.1.2.1 功能单位与基准流

功能单位定义为 1 t 氨基酸产品。

## B.1.2.2 系统边界

本标准界定的氨基酸产品生命周期系统边界参见图 B.1,主要包括原辅料种植开采运输阶段和产品生产阶段:

- 原辅料开采运输阶段 主要包括原料玉米种植采购运输及其他辅料能源的采购运输,获得原辅料。
- 产品生产阶段 氨基酸产品种类较多,不同产品有不同的生产工艺,主要生产工艺为以玉米为原料,经预处理后生产葡萄糖,再经发酵、提取、干燥、包装等过程得到氨基酸产品,同时还包括生产过程产生的发酵母液等副产品的处理处置过程。

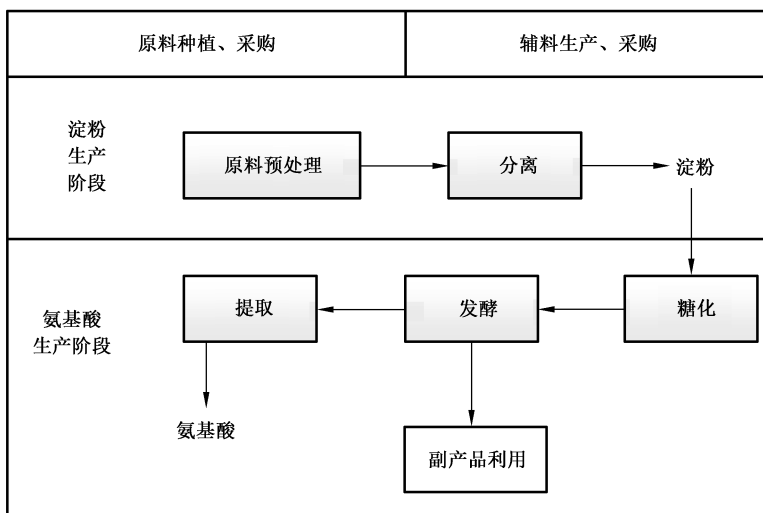


图 B.1 氨基酸产品生命周期评价系统边界

## B.1.2.3 取舍原则

氨基酸产品生命周期各环节按照附录 C 的要求收集和整理数据。与附录 C 所列各项消耗和排放



有差异时,应按照实际情况填写,并说明发生差异的原因。

附录 C 中各表列出的数据条目使用的取舍原则如下:

- a) 所有能源的输入均列出;
- b) 所有主要原料输入均列出;
- c) 辅料质量小于产品质量 1% 的项目输入可忽略,但总忽略的质量不应超过产品质量的 5%;
- d) 已有法规、标准、文件要求监测的大气、水体、土壤的各种排放均列出;
- e) 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略;
- f) 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂房内人员及生活设施的消耗和排放,均忽略。

## B.2 生命周期清单分析

### B.2.1 数据收集

#### B.2.1.1 数据收集内容

氨基酸产品生命周期清单分析应根据产品包含的生产过程,从附录 C 中选择对应单元过程的数据收集表进行数据的收集和整理。主要包括现场数据的收集和背景数据的选择。

#### B.2.1.2 现场数据收集

现场数据来自参评企业及其主要原料供应商的实际生产过程,一方面包含各单元过程的单位产品的原料/能源/资源的消耗量,另一方面涵盖环保法规、行业标准、环境监测报告和环境影响评价报告等所要求监测的大气和水体的各种污染物排放量和温室气体排放量(数据同样需要转换为单位产品对应的排放量)。所有现场数据的来源和算法均应明确地说明。

#### B.2.1.3 背景数据选择

能源、资源和原辅料的上游生产数据(背景数据)应优先采用来自上游供应商提供的数据,如上游原料的生命周期评价(LCA)报告数据,尤其是重要的原辅料。如果上游供应商不能提供,则应采用相关的氨基酸行业背景数据库。如果仍未找到所需背景数据,可采用公开的 LCA 数据库或文献数据。所有背景数据来源均应明确地说明。

### B.2.2 建模与计算

产品生命周期各单元过程数据清单整理完成,可使用 LCA 软件工具建立产品生命周期模型,并计算分析。

## B.3 生命周期影响评价指标

基于本规范规定的上述数据收集范围,结合背景数据,可以建立产品 LCA 模型并计算得到产品的各种资源环境评价指标结果。企业、第三方机构可考虑目标市场、客户、相关方的要求和所关注的环境问题,选择相应的评价指标。

根据氨基酸产品生产的具体情况,LCA 报告应至少提供产品生命周期能耗、水耗、化学需氧量、氨氮、挥发性有机物等清单结果,并提供相应的 LCA 评价指标,包括初级能源消耗、不可再生资源消耗、水资源消耗、气候变化、富营养化等指标。

## B.4 生命周期解释

### B.4.1 数据质量评估

**B.4.1.1 模型完整性:**按照实际生产过程以及发生的各项消耗与排放,对照检查附表 C 所列单元过程和清单数据表是否有缺失或多余的过程、消耗和排放。如有缺失或多余,可根据取舍规则进行增删,并应明确陈述。

**B.4.1.2 主要消耗与排放的准确性:**对报告 LCA 结果(即所选环境影响评价指标)贡献较大的主要消耗与排放(例如 $>1\%$ ),应说明其算法与数据来源。

**B.4.1.3 主要消耗的上游背景过程数据的匹配度:**对于主要消耗而言,如果上游背景过程数据并非代表原产地国家、相同生产技术、或非近年数据,而是以其他国家、其他技术的数据作为代替,应明确陈述。

**B.4.1.4 根据上述质量评估方法发现数据质量不符合要求时,应通过进一步企业调研、资料收集等方法不断迭代不符合要求数据,最终使数据质量满足 B.4.1.1~B.4.1.3 要求。**

### B.4.2 改进潜力分析与改进方案确定

通过对氨基酸产品进行生命周期评价,罗列对生命周期影响类型贡献较大的原料、能源、资源和排入大气、水体、土壤的污染物,或对生命周期影响类型贡献较大的单元过程,结合氨基酸产品生命周期过程的技术特点,分析各单元过程中可减少或替代的物料消耗、可减排的污染物,总结在各单元过程中改进潜力最高的物料消耗、污染物排放的情况。

根据对改进潜力分析结果,提出有针对性的改进建议,考虑改进建议的可行性和评价目的确定改进方案。

## 附录 C

(资料性附录)

## 生命周期现场数据收集清单表(示例)

生命周期现场数据收集清单见表 C.1~表 C.5。

表 C.1 淀粉生产过程数据收集表<sup>a</sup>

制表日期			制表人:	
单元过程名称:淀粉生产过程				
1. 产品产出				
产品类型	单位	数量	数据来源	备注
淀粉				
2. 原料消耗				
原料类型	单位	数量	数据来源	备注
玉米				
亚硫酸				
3. 水资源消耗				
水资源类型	单位	数量	数据来源	备注
地表水				
地下水				
4. 能源消耗				
能源类型	单位	数量	数据来源	备注
电				
蒸汽				
燃煤				
其他				
5. 排放到空气				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
二氧化碳				
二氧化硫				
氮氧化物				
颗粒物				
6. 排放到水体				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
废水				
化学需氧量				
氨氮				
总氮				
总磷				
7. 固体废弃物 <sup>a</sup>				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
玉米杂质				
油粕				
<sup>a</sup> 各企业根据生产实际,提供糖渣、玉米纤维、玉米胚芽粕、玉米蛋白等固体废物或副产品情况。				

表 C.2 L-谷氨酸钠生产过程数据收集表

制表日期			制表人：	
单元过程名称:L-谷氨酸钠生产过程				
1. 产品产出				
产品类型	单位	数量	数据来源	备注
L-谷氨酸钠				
2. 原料消耗				
原料类型	单位	数量	数据来源	备注
淀粉				
液氨				
硫酸				
淀粉酶				
糖化酶				
3. 水资源消耗				
水资源类型	单位	数量	数据来源	备注
地表水				
地下水				
4. 能源消耗				
能源类型	单位	数量	数据来源	备注
电				
蒸汽				
燃煤				
其他				
5. 排放到空气				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
二氧化碳				
二氧化硫				
氮氧化物				
颗粒物				
6. 排放到水体				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
废水				
化学需氧量				
氨氮				
总氮				
总磷				
7. 待处理废物				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
发酵母液				

表 C.3 L-盐酸赖氨酸生产过程数据收集表

制表日期			制表人：	
单元过程名称:L-盐酸赖氨酸生产过程				
1. 产品产出				
产品类型	单位	数量	数据来源	备注
L-盐酸赖氨酸				
2. 原料消耗				
原料类型	单位	数量	数据来源	备注
淀粉				
液氨				
硫酸铵				
淀粉酶				
糖化酶				
3. 水资源消耗				
水资源类型	单位	数量	数据来源	备注
地表水				
地下水				
4. 能源消耗				
能源类型	单位	数量	数据来源	备注
电				
蒸汽				
燃煤				
其他				
5. 排放到空气				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
二氧化碳				
二氧化硫				
氮氧化物				
颗粒物				
6. 排放到水体				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
废水				
化学需氧量				
氨氮				
总氮				
总磷				
7. 待处理废物				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
发酵母液				

表 C.4 L-苏氨酸生产过程数据收集表

制表日期			制表人：	
单元过程名称:L-苏氨酸生产过程				
1. 产品产出				
产品类型	单位	数量	数据来源	备注
L-苏氨酸				
2. 原料消耗				
原料类型	单位	数量	数据来源	备注
淀粉				
糖化酶				
淀粉酶				
液氨				
3. 水资源消耗				
水资源类型	单位	数量	数据来源	备注
地表水				
地下水				
4. 能源消耗				
能源类型	单位	数量	数据来源	备注
电				
蒸汽				
燃煤				
其他				
5. 排放到空气				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
二氧化碳				
二氧化硫				
氮氧化物				
颗粒物				
6. 排放到水体				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
废水				
化学需氧量				
氨氮				
总氮				
总磷				
7. 待处理废物				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
发酵母液				

表 C.5 L-色氨酸生产过程数据收集表

制表日期			制表人：	
单元过程名称：L-苏色氨酸生产过程				
1. 产品产出				
产品类型	单位	数量	数据来源	备注
L-色氨酸				
2. 原料消耗				
原料类型	单位	数量	数据来源	备注
淀粉				
液氨				
硫酸				
淀粉酶				
糖化酶				
3. 水资源消耗				
水资源类型	单位	数量	数据来源	备注
地表水				
地下水				
4. 能源消耗				
能源类型	单位	数量	数据来源	备注
电				
蒸汽				
燃煤				
其他				
5. 排放到空气				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
二氧化碳				
二氧化硫				
氮氧化物				
颗粒物				
6. 排放到水体				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
废水				
化学需氧量				
氨氮				
总氮				
总磷				
7. 待处理废物				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
发酵母液				
<sup>a</sup> 根据产品种类不同，四种氨基酸产品的过程数据收集表分别为表 C.1 和表 C.2(L-谷氨酸钠)，表 C.1 和表 C.3 (L-盐酸赖氨酸)，表 C.1 和表 C.4(L-苏氨酸)，表 C.1 和表 C.5(L-色氨酸)。				