

T/HNGMIF

湖南省绿色制造产业联合会团体标准

T/HNGMIG 001—2021

绿色设计产品评价技术规范 婴幼儿配方乳粉

Technical specification for green-design product assessment
Infant formula milk powder

(送审讨论稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

湖南省绿色制造产业联合会 发布

目次

前 言.....I

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....2

4 评价原则和方法.....4

5 评价要求.....5

附 录 A（规范性目录）婴幼儿配方乳粉绿色设计评价报告..... 11

附 录 B（规范性目录）婴幼儿配方乳粉产品生命周期评价方法..... 13

前 言

本文件按照 GB/T 20004.1-2016《团体标准化 第 1 部分：良好行为指南》制定

本文件按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本文件由 XXXXX 会标准化工作委员会提出并归口。

本文件由 XXXXX 标准化工作委员会负责解释。

本文件起草单位：澳优乳业（中国）有限公司、长沙重链抗体研究院、一都科技有限公司、湖南欧比佳营养食品有限公司。

本文件起草人：汪家琦、潘丽娜、姚青、蒋怡乐、待定

绿色设计产品评价技术规范 婴幼儿配方乳粉

1 范围

本文件规定了婴幼儿配方乳粉绿色设计产品的评价原则和方法、产品的评价指标要求以及产品生命周期评价报告编制方法和评价方法。

本文件适用于以牛乳（或羊乳）生乳及其加工制品（乳清粉、乳清蛋白粉、脱脂乳粉、全脂乳粉等）和植物油为主要原料，加入适量的维生素、矿物质和其他辅料，经湿法或干法工艺（湿法主要包括配料、均质、杀菌、浓缩、喷雾干燥、包装等物理过程，干法主要包括杀菌、配料、混合、包装等物理过程）加工制成的婴幼儿配方乳粉。

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，其新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB 2716 食品安全国家标准 植物油

GB 2760 食品安全国家标准 食品添加剂使用标准

GB 2761 食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量

GB 2762 食品安全国家标准 食品中污染物限量

GB 4789.1 食品安全国家标准 食品微生物学检验 总则

GB 4806.1 食品安全国家标准 食品接触材料及制品通用安全要求

GB 4806.9 食品安全国家标准 食品接触用金属材料及制品

GB 4806.10 食品安全国家标准 食品接触用涂料及涂层

GB 4806.11 食品安全国家标准 食品接触用橡胶材料及制品

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB 7718 食品安全国家标准 预包装食品标签通则

GB 8978 污水综合排放标准

GB 9685 食品安全国家标准 食品接触材料及制品用添加剂使用标准

GB 11674 食品安全国家标准 乳清粉和乳清蛋白粉

GB 12348 工业企业厂界噪声排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB18597 危险废物贮存污染控制标准

GB10765 食品安全国家标准 婴儿配方食品

GB10767 食品安全国家标准 较大婴儿和幼儿配方食品

GBT14251 罐头食品金属容器通用技术要求

GB 14880 食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准

GBT18455 包装回收标志

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB 19301 食品安全国家标准 生乳

GB 19644 食品安全国家标准 乳粉

GB/T 20861 废弃产品回收利用术语

GB 23790 食品安全国家标准 粉状婴幼儿配方食品良好生产规范(GMP)

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则及框架

GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南

GB/T 24256 产品生态设计通则

GB 28050 食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则

GB/T 28118 食品包装用塑料与铝箔复合膜、袋

GB 29921 食品安全国家标准 预包装食品中致病菌限量

GB/T 32161 生态设计产品评价通则

GB/T 45001 职业健康安全管理体系要求及使用指南

GB/T 27342 危害分析与关键控制点（HACCP）体系 乳制品生产企业要求

国家质量监督检验检疫总局令[2005]第 75 号 《定量包装商品计量监督管理办法》

3 术语和定义

GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24256、GB/T 32161 界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.

婴幼儿配方乳粉 infant formula

以牛乳（或羊乳）生乳及其加工制品（乳清粉、乳清蛋白粉、脱脂乳粉、全脂乳粉等）和植物油为主要原料，加入适量的维生素、矿物质和其他辅料，加工制作供婴幼儿（0-36 月龄）食用的乳固体含量不低于 70%的粉状产品。

3.2.

生态设计 eco-design

绿色设计 green-design

按照全生命周期的理念，在产品设计开发阶段系统考虑原材料获取、产品配方设计、生产制造、包装运输、使用和回收处理等各个环节对资源环境和人体造成的影响，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。

注：生态设计也称环境意识设计。

[GB/T 32161—2015，定义 3.2]

3.3.

生态设计产品 eco-design products

绿色设计产品 green-design products

符合生态设计理念和评价要求的产品。

[GB/T 32161-2015，定义 3.3]

3.4.

环境 environment

组织运行活动的外部存在，包括空气、水、土地、自然资源、植物、动物、人，以及它们之间的相互关系。

注 1：外部存在可能从组织内延伸到当地、区域和全球系统。

注 2：外部存在可用生物多样性、生态系统、气候或其他特征来描述。

[GB/T 24001-2016，定义 3.2.1]

3.5.

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。

[GB/T 24040-2008，定义 3.1]

3.6.

生命周期思想

考虑产品整个生命周期内所有相关环境因素。

[GB/T 23686-2018，定义 3.11]

3.7.

生命周期评价 life cycle assessment ; LCA

对一个产品系统的生命周期中的输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价。

[GB/T 24040-2008, 定义 3.2]

4 评价原则和方法**4.1. 评价原则**

采取生命周期评价与指标评价相结合的原则，依据生命周期评价方法，考虑产品的整个生命周期，从产品设计、原材料获取、产品生产、产品使用、废弃后回收处理等阶段，深入分析各阶段的资源消耗、生态环境、人体健康因素，选取不同阶段，可评价的指标构成评价指标体系。在满足评价指标要求的基础上，采用生命周期评价方法，开展生命周期清单分析，进行生命周期影响评价，编制生命周期评价报告并作为评价生态设计产品的必要条件。

4.2. 评价方法

本文件采取指标评价和生命周期评价相结合的方法，产品应同时满足以下两个条件，可判定为绿色设计产品。

- a) 指标评价：满足对生产企业的基本要求（见 5.1）和对婴幼儿配方乳粉的评价指标要求（见 5.2），并提供相关符合性证明文件，编制婴幼儿配方乳粉绿色设计评价报告（婴幼儿配方乳粉绿色设计评价报告框架见附录 A）；
- b) 生命周期评价：依据 GB/T 24040、GB/T 24044 及婴幼儿配方乳粉相关标准开展产品生命周期评价，并提供产品生命周期评价报告（产品生命评价方法见附录 B）。

4.3. 评价流程

根据产品的特点，明确评价的范围，根据评价指标体系的指标和生命周期评价方法，收集需要的数据，同时对数据质量进行分析，对照基本要求和评价指标要求，对产品进行评价，符合基本要求和评价指标要求的产品，可以判定该产品符合绿色设计产品的评价要求；产品符合基本要求和评价指标要求的生产企业，还应提供该产品的生命周期评价报告。评价流程见图 1。

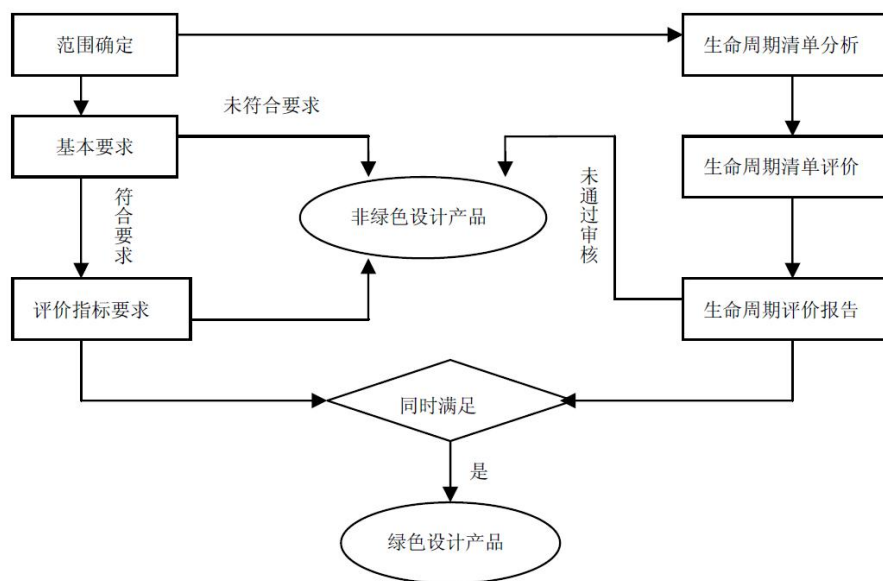


图 1 绿色设计产品评价流程

5 评价要求

5.1. 基本要求

5.1.1 生产企业要求

- a) 生产企业近三年无重大安全和环境污染事故。
- b) 生产企业的污染物排放应达到国家或地方污染物排放标准的要求。
- c) 生产企业宜采用国家鼓励的先进工艺，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。
- d) 生产企业应具备与生产能力相适应的生产设备，具备食品安全国家标准及企业标准所规定的婴幼儿配方乳粉的检验项目所需的所有检验设备。
- e) 生产企业应严格执行危害分析与关键控制点（HACCP）体系、粉状婴幼儿配方食品良好生产规范（GMP）等国家标准，应设置独立的食物质量安全管理机构，建立完善的食物质量安全管理制度，配备专职的婴幼儿配方乳粉质量安全管理人员，负责食物质量安全管理制度实施和持续改进。
- f) 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001 和 GB/T 45001（或等效标准）的要求分别建立并有效运行质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系，建立真实有效的能源管理台账。

- g) 生产企业固体废物应有专门的贮存场所，避免杨散、流失和渗漏；合理利用和无害化处理固体废弃物；危险废弃物应符合 GB 18597 标准要求，且交由专门机构处理。

5.1.2 原料要求

- a) 产品中所使用的原料应符合婴幼儿配方乳粉相关的安全标准要求及相关规定，应保证婴幼儿的安全、满足营养需要，不应使用危害婴幼儿营养与健康的物质。
- b) 所使用的原料和食品添加剂不应含有谷蛋白。
- c) 不应使用氢化油脂。
- d) 不应使用经辐照处理过的原料。
- e) 建立原材料供应商审核制度并对供应商定期审核评估。
- f) 按照国家有关规定对生乳、乳粉、乳清粉、乳清蛋白粉、植物油等主要原料实施批批检验，每批出具检测报告，确保原料符合 GB 19301、GB 19644、GB 11674 和 GB 2716 规定的质量安全要求。
- g) 维生素、矿物质和其他辅料应进行进货查验，确保符合 GB 2760、GB 14880 规定的质量安全要求。
- h) 包装材料应清洁、无毒，符合 GB/T 14251、GB/T 15170、GB/T 28118 等国家标准的的要求，在特定贮存和使用条件下不影响婴幼儿配方乳粉的安全和产品特性。
- i) 生产用水的水质应符合生活饮用水卫生标准。

5.1.3 产品要求

- a) 产品质量、安全应符合婴幼儿配方乳粉相关标准的规定，产品执行企业标准的技术要求应不低于国家标准、行业标准的相关要求。
- b) 产品包装符合 GB/T 28118、GB/T 14251 规定的质量要求，符合 GB 4806.1、GB 4806.9、GB 4806.10、GB 4806.11、GB 4806.11 和 GB 9685 的质量安全要求；包装图示符合 GB/T 191、GB/T 18455 等国家标准的的要求。
- c) 产品不得过度包装，应符合国家质检总局 2005 年第 75 号总局令《定量包装商品计量监督管理办法》规定要求；产品包装宜使用可回收或可降解的材料。

5.2. 评价指标与要求

指标体系由一级指标和二级指标组成，一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。二级指标未四类属性指标中具体评价项目，包括了指标名称、单位、基准值、判定依据、所属阶段等。评价指标要求见表 1。

表 1 婴幼儿配方乳粉评价指标要求

一级 指标	二级指标		基准值			判定依据	所属阶段
原料 属性	感官要求		具有应有的色泽、滋味、气味；具有产品应有的状态，无正常视力可见的外来异物			提供原料检测报告	原料采购
	理化指标及微生物限量		生乳	符合 GB 19301 的规定		提供原料检测报告	原料采购
			乳粉	符合 GB 19644 的规定			
			植物油	符合 GB 2716 的规定			
			乳清粉和乳清蛋白粉	符合 GB 11674 的规定			
			食品添加剂	符合 GB 2760 的规定			
			食品营养强化剂	符合 GB 14880 的规定			
	污染物限 量和真菌 毒素限量	污染物限量	铅/（mg/kg）	0.05		提供原料检测报告	原料采购
			汞/（mg/kg）	生乳	0.01		
			总砷/（mg/kg）	生乳	0.1		
				乳粉	0.5		
		真菌毒素限量	黄曲霉毒素 B ₁ /（μg/kg）	0.5			
资源 属性	单位产品取水量/（m ³ /t）		≤30.0			提供计算过程及证明材料（如生产设备清单、生产统计数据、生产工艺指导书等）	产品生产
	产品包装		50%以上采用可循环使用、可降解材料			提供产品原始包装图、查明篇包装成分清单	产品生产
			产品包装回收率达 20%以上				

表 1 婴幼儿配方乳粉评价指标要求（续）

一级指标	二级指标		基准值		判定依据	所属阶段
能源属性	单位产品综合能耗（kgce/t）		≤752		提供计算过程及证明材料（如生产设备清单、生产统计数据等）	产品生产
环境属性	大气污染物排放		符合 GB 16297 大气污染物综合排放标准中表 2 的标准		提供环境检测报告	产品生产
	水污染物排放		符合 GB 8978 污水综合排放标准的表 4 中排放标准		提供环境检测报告	产品生产
	厂界环境噪声		符合 GB 12348 工业企业厂界噪声排放标准		提供环境检测报告	产品生产
	工业固体废物综合利用率		≥90%		提供计算过程及证明材料（如生产设备清单、生产统计数据、生产工艺指导书等）	废物后回收处理
产品属性	感官要求		具有应有的色泽，具有应有的滋味、气味，无霉味，状态是干燥均匀的粉末，无正常视力可见外来杂质		提供产品检测报告	产品生产
	理化指标	蛋白质/（%）	乳粉	≥非脂乳固体的 34%	提供产品检测报告	产品生产
			调制乳粉	≥16.5 g		
		脂肪 ^b /（%）	≥26.0 g			
		复原乳酸度/（°T）	牛乳粉	≤18		
			羊乳粉	7~14		
		杂质度/（mg/kg）	≤16			
		水分/(%)	≤5.0			
	污染物限量和真菌毒素限量	污染物限量	铅/（mg/kg）	0.15	提供产品检测报告	产品生产
			总砷/（mg/kg）	0.5		
			硝酸盐（以 NaNO ₃ 计）/（mg/kg）	100		

表 1 婴幼儿配方乳粉价指标要求（续）

产品属性	污染物限 量和真菌 毒素限量	真菌毒素 限量	亚硝酸盐（以 NaNO ₂ 计）/（mg/kg）		2		提供产品检测报告	产品生产
			锡/（mg/kg）		50			
			黄曲霉毒素 M ₁ /（μg/kg）		0.5			
			黄曲霉毒素 B ₁ /（μg/kg）		0.5			
	微生物限 量	项目	采样方案及限量（以 CFU/g 表示）				提供产品检测报告	产品生产
			n	c	m	M		
		菌落总数	5	2	1000	10000		
		大肠菌群	5	1	10	100		
		金黄色葡萄球菌	5	2	10	100		
		阪崎肠杆菌	3	0	0/100g	--		
		沙门氏菌	5	0	0/25g	--		
	食品添加 剂和营养 强化剂	食品添加剂	符合 GB 2760 的规定				提供产品检测报告	产品生产
		食品营养强化剂	符合 GB 14880 的规定					

5.3. 指标计算方法

5.3.1. 单位产品取水量

单位产品取水量指产品单位产量所消耗的新鲜水量，按式（5.1）计算：

$$V_i = \frac{V}{P_i} \dots \dots \dots (5.1)$$

式中：

V_i ——产品单位产量取新鲜水量，单位为立方米每吨（m³/t）；

V ——统计期内，产品消耗的新鲜水量，单位为（m³）；

P_i ——统计期内，产品合格产品的产量，单位为吨（t）。

5.3.2. 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗按式（5.3）计算：

$$E_{ui} = \frac{E_i}{Q} \dots\dots\dots (5.3)$$

式中：

E_{ui} ——单位产品综合能耗，单位为吨标准煤每吨（kgce/t）；

E_i ——统计期内，产品生产实际消耗的各种能源实物量，单位为吨标准煤（kgce）；

Q ——统计期内的合格产品量，单位为产品单位。

5.3.3. 工业固体综合利用率

工业固体综合利用率按式（5.4）计算：

$$K_r = \frac{Z_r}{Z + Z_w} \times 100\% \dots\dots\dots (5.4)$$

K_r ——工业固体废物综合利用率；

Z_r ——统计期内，工业固体废物综合利用量（不含外购），单位为吨（t）；

Z ——统计期内，工业固体废物产生量，单位为吨（t）；

Z_w ——综合利用往年储存量，单位为吨（t）。

附录 A

(规范性附录)

婴幼儿配方乳粉绿色设计评价报告

A.1 基本信息

报告应提供报告信息、企业信息、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，企业信息包括企业名称、组织机构代码、企业简介、企业地址、联系人、联系方式等，评估对象信息包括产品名称、产品型号、物理形态、产品规格、包装的大小和材质等，评价过程中采用的标准信息包括标准名称、标准编号及发布日期等。

A.2 符合性评价

符合性评价报告提供对组织的基本要求（对应 5.1）和评价指标要求（对应 5.2）的符合性情况，并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明。其中报告期为当前评价的年份，一般是指产品参与评价年份的上一年；基期为一个对照年份，一般比报告期提前 1 年。格式见表 A.1。

表 A.1 婴幼儿配方乳粉绿色设计产品符合性情况表

产品评价技术规范	实施日期/最新修订日期	相关条款要求		符合性	报告期情况	基准期情况	改进情况说明
XXXX	XXXX 年 XX 月 XX 日	基本要求					
		评价指标要求					

A.3 生命周期评价

A.3.1 评价对象及工具

报告中详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供主要技术参数表，绘制并说明产品的系统边界，披露所使用的基于中国数据的生命周期评价工具。

本文件以 1 吨婴幼儿配方乳粉为功能单位来表示。

A.3.2 生命周期清单分析

报告中应说明包含的生命周期阶段，说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据，涉及到副产品分配的情况应说明分配方法和结果。

A.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化值，并对不同影响类在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

A.3.4 绿色设计改进建议或方案

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，针对产品绿色设计需要改进的内容提出具体改进建议或总体改进方案。

A.4 评价报告主要结论

通过评价报告说明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产品是否为绿色设计产品。

A.5 评价报告附件

评价报告宜附带以下材料：

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

A.5 评价方法

同时满足以下条件的婴幼儿配方乳粉可称为绿色设计产品：

- a) 满足对生产企业的基本要求（见 5.1）和对婴幼儿配方乳粉的评价指标要求（见 5.2）；
- b) 按照附录 A 要求提供婴幼儿配方乳粉生命周期评价报告。

附录 B

(资料性附录)

婴幼儿配方乳粉产品生命周期评价方法

B.1 概述

本附录依据 GB/T 24040 和 GB/T 24044 制定，建立婴幼儿配方乳粉产品的生命周期评价方法。

婴幼儿配方乳粉产品生命周期评价的过程应包括：

- a) 目的和范围的确定：研究确定评价婴幼儿配方乳粉产品的目的，确定婴幼儿配方乳粉的功能单位，界定系统边界和时间边界，明确影响类型、必备要素和可选要素，提出数据及质量要求，给出评价报告的形式；
- b) 清单分析：主要包括数据收集准备、数据的收集、数据的确认、数据与单元过程的关联、数据与功能单位的关联、清算计算方法、数据合并、数据的分配等；
- c) 影响评价：选取影响类型、类型参数和特征化模型，将生命周期清单数据划分到所选的影响类型，计算类型特征化值；
- d) 解释和报告：综合考虑清单分析和影响评价，对评价结果进行完整性、敏感性、一致性和不确定性检查，并对结论、建议和局限性进行说明，编制婴幼儿配方乳粉产品生命周期评价报告。

B.2 目的和范围确定

B.2.1 评价目的

婴幼儿配方乳粉的原料采购、保存、乳粉生产、运输到出售的过程中对环境造成的影响，通过评价婴幼儿配方乳粉全生命周期的环境影响大小，提出婴幼儿配方乳粉绿色设计改进方案，从而大幅提升婴幼儿配方乳粉的环境友好性。

B.2.2 评价范围

根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。在某些情况下，可对评价范围进行调整，但需要对调整的内容和理由进行书面说明。

B.2.3 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的。本文件定义婴幼儿配方乳粉的功能单位为 1 吨。

B.2.4 系统边界

本文件界定的婴幼儿配方乳粉产品生命周期系统边界，分为以下几个阶段：原材料生产和预加工、采购阶段；婴幼儿配方乳粉产品的生产、销售阶段。如图 B.1 所示，具体包括：

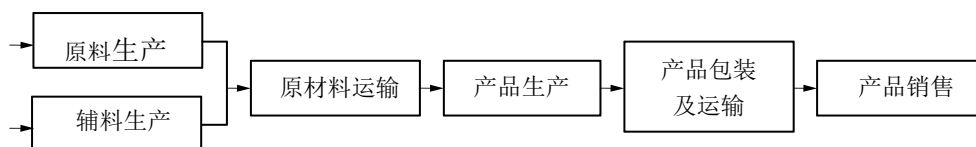


图 B.1 婴幼儿配方乳粉生命周期系统边界图

B.2.5 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，应对数据进行适当的取舍，原则如下：

- a) 能源的所有输入均列出；
- b) 原料的所有输入均列出；
- c) 辅助材料质量小于原料总消耗 0.1% 的项目输入可忽略；
- d) 大气、水体的各种排放均列出；
- 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、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；
- g) 任何有毒有害材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 总则

应编制婴幼儿配方乳粉系统边界内的所有材料/能源输入和排放到空气、水及土壤的排放物清单，作为产品生命周期评价的依据。如果数据清单有特殊情况、异常点或其他问题，应在报告中明确说明。

当数据收集完成后，应对收集的数据进行审定。然后，确定每个单元过程的基本流，并据此计算出单元过程的定量输入和输出。此后，将各个单元过程的输入输出数据除以产品的产量，得到功能单位（即 /吨婴幼儿配方乳粉）的资源消耗和环境排放。最后，将产品各单元过程中相同的影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为产品级的影响评价提供必要的数据库。

B.3.2 数据收集

B.3.2.1 概况

应将以下阶段的数据纳入数据库清单：

- a) 原材料采购和预加工；

- b) 生产;
- c) 产品分配和储存;
- d) 使用阶段;
- e) 运输;
- f) 寿命终止。

基于 LCA 的信息中要使用的数据分为两类：现场数据和背景数据。主要数据尽量使用现场数据，如果“现场数据”收集缺乏，可以选择“背景数据”。

B.3.2.2 现场数据采集

通过直接测量、采访或问卷调查，从企业直接获得的数据为现场数据。数据宜包括过程的所有已知输入和输出，输入数据主要包括生产过程的能源与水消耗、产品原材料的使用量、产品主要包装材料的使用量等，输出数据主要指产品、副产品和排放物。现场数据还应包括运输数据，即产品原料、主要包装等从制造地点到终交货点的运输距离。

现场数据的质量要求包括：

- a) 代表性：现场数据应按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据。
- b) 完整性：现场数据应采集完整的生命周期要求数据。
- c) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应该来自于生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据优先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。所有现场数据均须转换为单位产品，即千克/亩施用面积为基准计算，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等。
- d) 一致性：企业现场数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规格等。

典型现场数据来源包括：

- a) 原材料的采购和预加工；
- b) 由原材料供应生运输至生产商的运输数据；
- c) 产品生产过程的能源与水资源消耗数据；
- d) 原材料分配及用量数据；
- e) 产品包装材料数据；
- f) 产品由生产商运输至客户的运输数据；
- g) 产品和废物的成分。

B.3.2.3 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算而得到的数据，，所使用数据的来源应有清楚的文件记载并载入产品生命周期评价报告。

背景数据的质量要求包括：

- a) 代表性：背景数据应优先选择企业的原材料供应商提供的符合相关 LCA 标准要求的、经第三方独立验证的上游产品 LCA 报告中的数据。若无，须优先选择代表中国国内平均生产水平的公开 LCA 数据，数据的参考年限应优先选择近年数据。在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据。
- b) 完整性：背景数据的系统边界应该从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止。
- c) 一致性：所有被选择的背景数据应完整覆盖本部分确定的生命周期清单因子，并且应将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。

B.3.2.4 生命周期各阶段数据采集

B.3.2.4.1 资源获取

该阶段始于从大自然提取资源，结束于产品原材料进入产品生产设施，包括但不限于原材料的采购、运输。

B.3.2.4.2 生产阶段

该阶段始于原辅材料进入生产设施，结束于产品离开生产设施。生产活动包括配料、均质、杀菌、浓缩、干燥、混料包装运输等步骤。

B.3.2.4.3 产品分配和储存阶段

该阶段为产品从生产工厂向消费者的转移和储存过程，将产品分配给各地经销商，可沿着供应链将其储存在各点，应考虑运输参数包括运输方式、车辆类型、燃料消耗量、装货速率、回空数量和运输距离、根据负载限制因素（即高密度产品质量和低密度产品体积）的商品运输分配以及燃料用量。

宜考虑的运输参数包括运输基础设施、运输机等其他资源和工具。

B.3.2.4.4 使用阶段

该阶段始于消费者拥有产品，结束于产品使用过程结束。

B.3.2.4.5 寿命终止

该阶段始于消费者使用产品，结束于产品作为营养物质消耗。

B.3.3 数据计算

数据收集后，应对所收集数据的有效性进行检查，确保数据符合质量要求。将收集的数据与单元过程进行关联，同时与功能单位的基本流进行关联。

合并来自相同数据类型、相同物质、不同单元过程的数据，以得到整个产品系统的能源消耗、原材料消耗以及空气排放、水体排放和土壤排放数据。

B.3.4 数据分配

在进行婴幼儿配方乳粉生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是婴幼儿配方乳粉的生产环节。对于婴幼儿配方乳粉生产而言，由于企业往往同时生产多种类型的产品，一条工艺线上或一个车间里会同时生产多种成分含量的婴幼儿配方乳粉，很难就某单个配方的产品生产来收集清单数据，往往会就某个车间、某条工艺线来收集数据，然后再分配到具体的产品上。针对婴幼儿配方乳粉生产阶段，本研究针对产品中不同成分，选取“重量分配”作为分摊的比例，即某成分重量越大，其分摊额度就越大。

B.3.5 数据计算

B.3.5.1 数据分析

根据表 C.1~C.7 对应需要的数据，进行填报。

- a) 现场数据可通过企业调研。上游厂家提供、采样检测等途径进行收集，所收集的数据要求为企业三年平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平；
- b) 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，采用相关数据库进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括婴幼儿配方乳粉原材料及产品的生产、包装材料、能源消耗以及产品的运输。

B.3.5.2 清单分析

所收集的数据进行核实后，利用生命周期评估软件进行数据分析处理，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序。通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，可得到全部输入与输出物质和排放清单，选择表 B.1 中各个清单因子的量(以“台”为单位)，为分类评价做准备。

B.3.6 生命周期影响评价

B.3.6.1 影响类型选取

婴幼儿配方乳粉产品的影响类型选取气候变化和水体富营养化 2 个指标。

B.3.6.2 清单因子归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的因子归到一起。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、甲烷等清单因子归到气候变化影响类型里面。具体见表 B.1。

表 B.1 婴幼儿配方乳粉生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
气候变化	二氧化碳 (CO ₂)、甲烷 (CH ₄) 等
富营养化	氨氮 (NO ₃ ⁻)、氮氧化物 (NO _x)、总氮 (TN)、总磷 (TP) 等

B.3.6.3 分类评价

参照 GB/T 32161-20151 的附录 B，表 B.2 给出了不同影响类型的特征化模型和类型参数，产品生命周期影响分类评价采用表 B.2 的要求进行。

表 B.2 产品生命周期影响评价类型和类型参数

影响类型	类型参数	指标参数	特征化因子	评价方法
气候变化	CO ₂ 当量/kg	CO ₂	1	IPCC2006
		CH ₄	25	
富营养化	PO ₃ ³⁻ 当量/kg	NO ₃ ⁻	0.42	EDIP2003
		NO _x	0.13	
		TN	0.42	
		TP	3.06	
		PO ₃ ³⁻	1	

B.3.6.4 计算方法

影响评价结果计算方法见公式 B.1。

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij} \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

EP_i ——第 i 种影响类型特征化值；

EP_{ij} ——第 i 种类型类别中第 j 种清单因子的贡献；

Q_j ——第 j 种清单因子的排放量；

EF_{ij} ——第 i 种影响类型中第 j 种清单因子和特征化因子。

B.4 解释

B.4.1 产品生命周期模型的稳健性评价

婴幼儿配方乳粉产品生命周期模型的稳健性评价用于评价系统边界、数据来源、分配选择和生命周期影响类型等方法选择对结果的影响程度。

宜用于评价婴幼儿配方乳粉产品生命周期模型稳健性的工具包括：

- a) 完整性检查：评价数据清单，以确保其相对于确定的目标、范围、系统边界和质量准则完整。这包括过程范围的完整性和输入/输出范围；

- b) 敏感性检查：通过确定最终结果和结论是如何受到数据、分配方法或类型参数等的不确定性的影响，来评价其可靠性；
- c) 一致性检查：一致性检查的目的是确认假设、方法和数据是否与目的和范围的要求相一致。

B.4.2 热点问题识别与改进方案确定

为了产生环境效益或至少将环境责任降至最低，根据清单分析和影响评价阶段的信息提出一系列与婴幼儿配方乳粉产品相关的绿色设计改进方案。

B.4.3 结论、建议和限制

根据确定的婴幼儿配方乳粉产品生命周期评价的目标和范围阐述结论、建议和限制。结论宜包括评价结果、“热点问题”摘要和改进方案。

附录 C

(资料性)

生命周期现场数据收集清单表

C.1 原材料用量及运输清单

原材料用量及运输清单见表 C.1。

表 C.1 原材料/零部件用量及运输清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

原材料名称	单位	单位产品消耗量	运输方式（货车、火车、飞机、轮船或其他方式）	运输距离 /km	取样程序描述	来源

C.2 包装过程所需清单

包装过程所需清单见表 C.2。

表 C.2 包装过程所需清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

材料	单位	单位产品用量/kg	取样程序描述	来源

C.3 C.3 生产过程中排放废物清单

生产过程中排放废物清单见表 C.3。

表 C.3 生产过程排放废物清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

项目	单位	排放量	处置方式	取样程序描述	来源

C.4 产品运输过程所需清单

产品运输过程所需清单见表 C.4。

表 C.4 产品运输过程所需清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

过程	运输方式（货车、火车、飞机、轮船或其他方式）	运输距离/km	取样程序描述	来源

C.5 使用过程能源、耗材所需清单

使用过程能源、耗材所需清单见表 C.5。

表 C.5 使用过程能源、耗材所需清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

种类	单位	用量	供货商名称	取样程序描述	来源

C.6 废弃处理过程物质输出清单

废弃处理过程物质输出清单见表 C.6。

C.6 废弃处理物质输出清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

名称	单位	回收量	处理方式	运输方式（货车、火车、飞机、轮船或其他方式）	运输距离/km	取样程序描述	来源