

T/HGMIF

湖南省绿色制造产业联合会团体标准

T/HGMIF 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

2021 - 12 - 07 发布

2022 - 01 - 03 实施

湖南省绿色制造产业联合会 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 2

4 评价要求 2

5 产品生命周期评价及报告编制方法 7

6 评价方法 8

附录 A（规范性） 指标计算方法..... 9

附录 B（规范性） 婴幼儿配方乳粉产品生命周期评价方法..... 10

附录 C（规范性） 生命周期现场数据收集清单表..... 15

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。

本文件由澳优乳业（中国）有限公司提出。

本文件由湖南省绿色制造产业联合会归口。

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、海普诺凯营养品有限公司。

本文件主要起草人：颜卫彬、汪家琦、任博、潘丽娜、姚青、蒋怡乐、易利君、侯艳梅。

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。

本文件适用于婴幼儿配方乳粉绿色设计产品的评价。

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 191 包装储运图示标志
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 2763 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量
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 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 10765 食品安全国家标准 婴儿配方食品
GB 10767 食品安全国家标准 较大婴儿和幼儿配方食品
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/T 14251 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
GB/T 15170 包装容器 工业用薄钢板圆罐
GB 16297 大气污染物综合排放标准
GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
GB/T 18455 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 23331 能源管理体系 要求及使用指南
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 25595 食品安全国家标准 乳糖

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 31268 限制商品过度包装
GB 31650 食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量
GB/T 31950 企业诚信管理体系
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
JJF 1070 定量包装商品净含量计量检验规则

3 术语和定义

GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24256、GB/T 32161界定的以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，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）生产供婴幼儿（0-36 月龄）食用的粉状产品。

3.2 生态设计 eco-design

绿色设计 green-design

按照全生命周期的理念，在婴幼儿配方乳粉设计开发阶段系统考虑原材料获取、婴幼儿配方乳粉配方设计、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，力求婴幼儿配方乳粉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 有修改]

4 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 生产企业要求

- 生产企业近三年无重大质量、安全和环境事故。
- 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。
- 生产企业应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。
- 生产企业应具备与生产能力相适应的生产设备，获得国家婴幼儿配方乳粉生产许可和婴幼儿配方乳粉产品配方注册许可。
- 生产企业应按照GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001、GB/T 31950（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、职业健康安全管理体系和企业诚信管理体系；开展能耗、物耗考核并建立考核制度，或按照 GB/T 23331建立并运行能源管理体系。
- 生产企业固体废物应有专门的贮存场所，避免扬散、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，且交由有资质的第三方机构处理。

4.1.2 原料要求

- 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，禁止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禁止含有谷蛋白。
- c) 禁止使用氢化油脂。
- d) 禁止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，使其满足绿色供应链要求。
- 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 GB 5749 规定的要求。

4.1.3 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优于国家标准、行业标准的相关要求。
- b) 产品包装符合 GB/T 28118、GB/T 14251、GB/T 31268 规定的的质量要求，符合 GB 9685、GB/T 15170 和 GB 4806 及国家发布的相关食品接触材料及制品的标准要求；包装储运图示标志符合 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 JJF1070 规定要求；产品包装应使用可回收或可降解的材料。

4.2 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
资源属性	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。	提供检测报告	原料采购
	关键理化指标	生乳	蛋白质（g/100g）	≥2.8	按照GB 19301 的规定提供检测报告	原料采购
			脂肪（g/100g）	≥3.1		
			非脂乳固体（g/100g）	≥8.1		
			杂质度/（mg/kg）	≤4.0		
		乳粉	蛋白质（g/100g）	≥非脂乳固体的 34%	按照GB 19644 的规定提供检测报告	
			脂肪（g/100g）	≥26（仅适用于全脂乳粉）		
			杂质度/（mg/kg）	≤16		
			水分（g/100g）	≤5.0		

一级指标	二级指标				基准值	判定依据	所属阶段				
资源属性	微生物限量	植物油	过氧化值/（g/100g）		≤0.25	按照GB 2716 的规定提供检测报告	原料采购				
			溶剂残留/（mg/kg）		≤20						
		乳清粉	蛋白质（g/100g）		≥10.0	按照GB 11674 的规定提供检测报告					
			灰分（g/100g）		≤1.5						
			水分（g/100g）		≤5.0						
			乳糖（g/100g）		≥61.0						
		乳清蛋白粉	蛋白质（g/100g）		≥25.0	按照GB 11674 的规定提供检测报告					
			灰分（g/100g）		≤5.5						
			水分（g/100g）		≤5.0						
		乳糖	乳糖（干基中）（g/100g）		≥99.0	按照GB 25595 的规定提供检测报告					
			灰分（g/100g）		≤0.3						
			水分（g/100g）		≤6.0						
		污染物限量和真菌毒素限量	污染物限量	铅/（mg/kg）	生乳	≤0.05		按照GB 2762 规定提供检测报告	原料采购		
					乳粉	≤0.5					
	食品添加剂				根据生产需要按GB 2760 规定使用						
				食品营养强化剂	根据产品配方需要按GB 14880 及相关规定强化						
					菌落总数	优于GB 10765 或GB 10767 和（或）GB 29921 的规定					
										大肠菌群	
											金黄色葡萄球菌
	乳清粉和乳清蛋白粉			金黄色葡萄球菌	优于GB 10765 或GB 10767 和（或）GB 29921 的规定						
		沙门氏菌									

一级指标	二级指标				基准值	判定依据	所属阶段	
			汞/（mg/kg）	生乳	≤0.01			
			总砷/（mg/kg）	生乳	≤0.1			
				乳粉	≤0.5			
			铬/（mg/kg）	生乳	≤0.3			
				乳粉	≤2.0			
			亚硝酸盐/（mg/kg）	生乳	≤0.4			
				乳粉	≤2.0			
			农药最大残留限量			优于GB 2763 规定		提供检测报告
			兽药最大残留限量			优于GB 31650 规定		
			真菌毒素限量	黄曲霉毒素B1/（μg/kg）		≤0.5（豆类类）		按照GB 2761 规定 提供检测报告
				黄曲霉毒素M1/（μg/kg）		≤0.5		
	湿法工艺单位产品取水量/（m³/t）				≤15.0	依据 A.1 计算	产品生产	
	产品包装				80%以上采用可循环使用或可降解材料	提供证明材料	产品生产	
					产品包装材料利用率 97%以上			
					产品包装过敏原声明			
能源属性	单位产品综合能耗（kgce/t）				≤602	依据A.2 计算	产品生产	
环境属性	大气污染物排放	挥发性有机物（VOCs）（mg/L）			≤60	符合 GB 16297 大气污染物综合排放标准表 2 中 1 级排放标准	产品生产	
		颗粒物（mg/L）			≤1.0			
	水污染物排放	COD（mg/L）			≤100	符合GB 8978 污水综合排放标准表 4 中 1 级排放标准		
		BOD5（mg/L）			≤20			
		氨氮（mg/L）			≤15			
	工业固体废物综合利用率（%）				≥90	依据A.3 计算		固体废弃物回收处理

一级指标	二级指标			基准值	判定依据	所属阶段
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
	污染物限量和真菌毒素限量	污染物限量	铅/（mg/kg）	≤0.15	按照GB 2762 规定提供产品检测报告	产品生产
			总砷/（mg/kg）	≤0.5		
			硝酸盐（以NaNO3 计）/（mg/kg）	≤100		
			亚硝酸盐（以NaNO2 计）/（mg/kg）	≤2.0		
			锡/（mg/kg）	≤50		
			三聚氰胺/（mg/kg）	不得检出		
			邻苯二甲酸二丁酯（DBP）/（mg/kg）	不得检出 （定量限：0.3）		
			邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）/（mg/kg）	不得检出 （定量限：9.0）		
			邻苯二甲酸二（2-乙基）己酯（DEHP）/（mg/kg）	<1.5		
			氯酸盐/（μg/kg）	<470		
			高氯酸盐/（μg/kg）	<160		
			3-氯-1，2-丙二醇脂肪酸酯（3-MCPDE）与 3-氯-1，2-丙二醇（3-MCPD）之和（以 3-MCPD 计）/（μg/kg）	<125		
			香兰素/（μg/kg）	不得检出 （定量限：100）		
			乙基香兰素/（μg/kg）	不得检出		
			农药最大残留限量	优于GB 2763 规定	提供产品检测报告	
			兽药最大残留限量	优于GB 31650 规定		
		真菌毒素限量	黄曲霉毒素B1/（μg/kg）	≤0.5	提供产品检测报告	
			黄曲霉毒素M1/（μg/kg）	≤0.5（豆基类）		
	微生物限量	菌落总数		优于GB 10765 或GB 10767 的规定	提供产品检测报告	
		大肠菌群		优于GB 10765 或GB 10767 的规定		

一级指标	二级指标		基准值	判定依据	所属阶段
		金黄色葡萄球菌	优于GB 10765 或GB 1076 和 (或) GB 29921 的规定		
		克罗诺杆菌属（阪崎肠杆菌）	优于GB 10765 或GB 10767 和 (或) GB 29921 的规定		
		沙门氏菌	优于GB 10765 或GB 10767 和 (或) GB 29921 的规定		
	食品添加剂和营养强化剂	食品添加剂	根据生产需要按GB 2760 规定使用	提供产品检测报告	
		食品营养强化剂	根据产品配方需要按GB 14880 及相关规定强化		

4.3 指标计算方法

按本文件附录A进行指标计算。

5 产品生命周期评价及报告编制方法

5.1 方法

依据附录B中婴幼儿配方乳粉生命周期评价方法编制产品生命周期评价报告。

5.2 报告内容框架

5.2.1 基本信息

5.2.1.1 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、报告期等，企业信息包括公司全称、统一社会信用代码、地址、联系人、联系方式等，评估对象信息包括产品型号、类型，主要技术参数，采用标准信息包括标准名称及标准编号等。

5.2.1.2 报告中应标注产品的主要技术参数和功能，包括物理形态、生产厂家等。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。

5.2.1.3 报告中应包括但不限于以下方面的内容：

- 企业采用的先进技术、工艺和装备；
- 企业在节能、节水、减排、资源综合利用等方面的措施；
- 企业在产品开发及节能减排方面的研发成果及专利；
- 其它情况。

5.2.2 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报告期改进情况的说明。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，一般比报告期提前一年。

5.2.3 生命周期评价

5.2.3.1 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，提供婴幼儿配方乳粉的原辅材料组成及主要技术参数表，绘制并说明婴幼儿配方乳粉的系统边界，披露所使用的软件工具。

5.2.3.2 生命周期清单分析

报告中应提供所考虑的生命周期阶段，说明每个阶段所包含的各项消耗、排放清单数据以及生命周期模型所使用的背景数据，涉及到分配的情况应说明分配方法和分配系数。

5.2.3.3 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。

5.2.3.4 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，提出婴幼儿配方乳粉绿色设计改进的具体方案。

5.2.4 评价报告主要结论

应说明产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果和提出的改进方案，并根据评价结论初步判定该产品是否为绿色设计产品。

5.2.5 附件

应在报告附件中提供，包括但不限于以下内容：

- d) 产品清单；
- e) 产品生产原辅材料清单；
- f) 产品工艺表（产品生产工艺示意图等）；
- g) 各单元过程的数据收集表；
- h) 其他。

6 评价方法

本文件采用指标评价与生命周期评价相结合的方法，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 4.1 基本要求和 4.2 评价指标要求，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 5 章的要求提供产品生命周期评价报告。

附 录 A (规范性) 指标计算方法

A.1 湿法工艺单位产品取水量

采用湿法生产工艺，每生产 1t 产品所消耗的新鲜水量，主要包含生产工艺用水和车间设备清洁用水，不包括原料用水和生活用水。新鲜水指从各种水源取得的水量，各种水源包括取自地表水、地下水、城镇供水工程以及从市场购得的蒸馏水等产品。按式 (A.1) 计算：

$$V_j = \frac{V}{P_j} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

V_j ——湿法工艺单位产品取水量，单位为立方米每吨 (m^3/t)；

V ——统计期内，产品消耗的新鲜水量，单位为 (m^3)；

P_j ——统计期内，产品合格产品的产量，单位为吨 (t)。

A.2 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗按式 (A.2) 计算：

$$E_{ui} = \frac{E_i}{Q} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

E_{ui} ——单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨 (kgce/t)；

E_i ——统计期内，产品生产实际消耗的各种能源实物量，单位为千克标准煤 (kgce)；

Q ——统计期内的合格产品量，单位为产品单位 (t)。

A.3 工业固体废物综合利用率

工业固体废物综合利用率按式 (A.3) 计算：

$$K_r = \frac{Z_r}{Z+Z_w} \times 100\% \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

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 B
(规范性)
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：

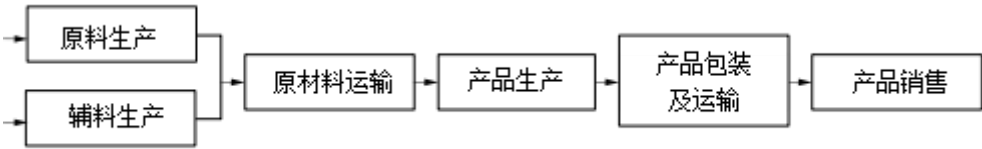


图 B.1 婴幼儿配方乳粉生命周期系统边界图

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/吨婴幼儿配方乳粉产品为基准计算，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。

应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。

- 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；
- 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采购及产品的生产、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“吨”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

参考GB/T 32161-2015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。

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

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。

应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。结论应包括评价结果、“热点问题”摘要和改进方案。

附 录 C
(规范性)
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 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。

表 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