

T/AHFIA

安徽省食品行业协会团体标准

T/AHFIA 048-2020

乳制品绿色设计评价技术规范

Technical code for evaluation of green design products of dairy products

2020 – 07 – 20 发布

2020 – 07 – 22 实施

安徽省食品行业协会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。

本标准由安徽省食品行业协会提出并归口。

本标准起草单位：合肥伊利乳业有限责任公司、安徽天方工业工程技术研究院有限公司、安徽国科检测科技有限公司、安徽省食品药品检验研究院、安徽省食品行业协会。

本标准起草人：蔡文青、冯翔、邵栋梁、王世鹏、陈朋、牛百利、王娟、车兴明、高福珍、冯伟、黄春阳、汪兵、孔青叶、汪淑芳、毛慎。

乳制品绿色设计评价技术规范

1 范围

本标准规定了乳制品绿色设计评价技术的术语和定义、评价要求、生命周期评价报告编制及评价方法。

本标准适用于乳制品绿色设计评价。

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 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	能源管理体系认证
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与框架
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/T 27341	危害分析与关键控制点(HACCP)体系 食品生产企业通用要求
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
GB/T 28001	职业健康安全管理体系要求
GB/T 28612	机械产品绿色制造术语
GB/T 32161	生态设计产品评价通则
GB/T 32162	生态设计产品标识
GB/T 33761	绿色产品评价通则
HJ/T 316	清洁生产标准 乳制品制造业(纯牛乳及全脂乳粉)

3 术语和定义

GB/T 32161 和 GB/T 33761 界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

乳制品 dairy products

以生鲜牛（羊）乳及其制品为主要原料，经加工制成的产品。包括：液体乳类（杀菌乳、灭菌乳、酸牛乳、配方乳、发酵乳）；乳粉类（全脂乳粉、脱脂乳粉、全脂加糖乳粉和调味乳粉、婴幼儿配方乳粉、其他配方乳粉）；炼乳类（全脂无糖炼乳、全脂加糖炼乳、调味/调制炼乳、配方炼乳）；乳

脂肪类（稀奶油、奶油、无水奶油）；干酪类（原干酪、再制干酪）；其他乳制品类（干酪素、乳糖、乳清粉等）。

4 评价要求

4.1 基本要求

生产企业应满足（但不限于）以下要求：

- 乳制品生产企业的污染物排放状况，应要求符合相关环境保护法律法规，达到国家或地方污染物排放标准的要求，近三年无重大安全事故和重大环境污染事件；
- 生产企业应达到 GB/T 19001、GB/T 24001 和 GB/T 28001 管理体系的要求并取得第三方认证证书，并同时按 GB/T 23331 的要求逐步建立企业能源管理体系，按 GB/T 27341、GB/T 27342 的要求建立 HACCP 质量体系；
- 乳制品的质量、安全以及节能降耗和综合利用水平，应达到国家标准、行业标准；
- 不应使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的工艺、装备、技术及相关物质；
- 生产企业宜按照 GB 17167 配备能源计量器具，并符合环保法律法规和标准要求；
- 生产企业应按照 GB/T 24256 的相关要求开展产品绿色设计工作；
- 产品在进行绿色设计评价之前，应确认其基本性能是否满足设计、使用要求。基本性能包括但不限于物理参数，只有在满足产品基本性能要求前提下，方可对其进行绿色设计产品评价；
- 生产企业应按照 HJ/T 316 开展清洁生产相关工作，并通过清洁生产审核。

4.2 评价指标及要求

乳制品的评价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。乳制品的评价指标名称、基准值、判定依据（检验方法和计算方法）等要求见表1。

表 1 乳制品绿色设计评价指标要求

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属阶段
资源属性	脂肪	g/100g	液态乳 ≥ 2.5 发酵乳 ≥ 2.5 炼乳 $X \geq 7.5$ 乳粉 ≤ 1.5 干酪 ≤ 10 稀奶油 ≥ 10.0 奶油 ≥ 80.0 无水奶油 ≥ 99.8	提供相关证明材料	产品生产
	蛋白	g/100g	液态乳 ≥ 2.3 发酵乳 ≥ 2.3 炼乳 ≥ 4.1 乳粉 ≥ 16.5	提供相关证明材料	产品生产
	酸度	°T	液态乳牛乳 12-18 羊乳 6-13 发酵乳 70 稀奶油 ≤ 30.0 奶油 ≤ 20.0	提供相关证明材料	产品生产
	非脂乳固体	g/100g	液态乳 ≥ 8.1 发酵乳 ≥ 70 奶油 ≤ 2.0	提供相关证明材料	产品生产
	水分	m ³ /t	奶油 ≤ 16 无水奶油 ≤ 0.1 炼乳 ≤ 27.0	提供相关证明材料	产品生产
	杂质度	mg/kg	乳粉 ≤ 16	提供相关证明材料	产品生产
	非脂物质水分含量	g/100g	软质干酪 > 67 半软质干酪 54-69 硬质干酪 49-56 特硬质干酪 < 51	提供相关证明材料	产品生产
能源属性	吨产品综合能耗	kgce/t	符合国家或地方工业产品能耗限额	依据 GB/T 2589 和 GB32044 综合能耗计算通则计算，并	产品生产

				提供能耗证明材料	
	能源使用	——	全生产过程能源	提供相关证明材料	产品生产
	二氧化硫排放量	——	符合国家污染物排放标准或地方排放标准	提供相关证明材料	产品生产
	NOX 排放量	——	符合国家污染物排放标准或地方排放标准	提供相关证明材料	产品生产
	烟尘浓度	——	符合国家污染物排放标准或地方排放标准	提供相关证明材料	产品生产
	化学需氧量 COD	——	符合国家污染物排放标准或地方排放标准	提供相关证明材料	产品生产
	五日生化需 氧量 (BOD ₅)	——	符合国家污染物排放标准或地方排放标准	提供相关证明材料	产品生产
	氨氮	——	符合国家污染物排放标准或地方排放标准	提供相关证明材料	产品生产
	总氮	——	符合国家污染物排放标准或地方排放标准	提供相关证明材料	产品生产
	总磷	——	符合国家污染物排放标准或地方排放标准	提供相关证明材料	产品生产
	悬浮物	——	符合国家污染物排放标准或地方排放标准	提供相关证明材料	产品生产
产品安全 性、兽药 残留和食 品添加剂 限量	铅	mg/kg	液态乳≤0.05 发酵乳≤0.05 炼乳≤0.15 乳 粉≤0.45 干酪≤0.45 奶油≤0.05	提供相关证明材料	产品生产
	汞	mg/kg	液态乳≤0.005 发酵乳≤0.01	提供相关证明材料	产品生产
	无机砷	mg/kg	液态乳≤0.05 发酵乳≤0.05 炼乳≤0.2 干酪 ≤0.5	提供相关证明材料	产品生产
	硝酸盐(以 NaNO ₃ 计)	mg/kg	液态乳≤6 发酵乳≤11 炼乳≤15	提供相关证明材料	产品生产
	亚硝酸盐(以 NaNO ₂ 计)	mg/kg	液态乳≤0.2 发酵乳≤0.2 炼乳≤0.5	提供相关证明材料	产品生产
	青霉素	-	阴性	提供相关证明材料	产品生产
	链霉素	-	阴性	提供相关证明材料	产品生产
	庆大霉素	-	阴性	提供相关证明材料	产品生产
	卡那霉素	-	阴性	提供相关证明材料	产品生产

4.3 检测方法和指标计算方法

污染物监测方法及各指标的计算方法见附录 A。

5 产品生命周期评价报告编制

5.1 原则

依据 GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161、GB 28612 给出的生命周期评价方法学框架、总体要求编制乳制品的生命周期评价报告，参见附录 B。

5.2 报告内容框架

5.2.1 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。

在报告中应标注乳制品的主要信息，包括生产厂家、营养价值、产品重量、包装的大小和材质，应在生命周期评价报告中阐明。

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等的符合性情况，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。

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。

本规范以1种乳制品为功能单元来表示。

5.2.3.2 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，涉及到副产品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。

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，提出乳制品绿色设计改进的具体方案。

5.2.4 评价报告主要结论

应说明乳制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。

5.2.4 附件

报告中应在附件中提供：被评估的设备与基本要求和评价指标对应的实际情况证明资料。

6 评价方法

可按照4.1基本要求和4.2评价指标要求开展自我评价或第三方评价，同时满足以下条件的乳制品，可称之为绿色设计产品：

- a) 满足基本要求和评价指标要求；
- b) 提供符合要求的乳制品生命周期评价报告。

判定为绿色设计产品的可按照 GB/T 32162 的要求粘贴标识。



附 录 A (规范性附录)

污染物监测方法及各指标的计算方法

A.1 污染物监测及分析方法

见GB 13271和GB 21909

A.2 能源消耗计算公式

A.2.1 单位产品综合能耗

按照单位产品能源消耗限额编制通则 GB/T 2589和GB 32044计算。

A.2.2 单位产品COD排放量

单位产品COD排放量指每生产1t产品生产过程产生的废水中的COD排放的量,该量都在车间废水排放口进行测定,按下式计算:

$$Q_C = \frac{C_i \times V_w}{Q}$$

式中: Q_C : 每生产1t产品产生COD的量,单位为克每吨(g/t);

C_i : 在一定计量时间(一般为1年)内,废水中COD平均浓度,单位为克每立方米(g/m³);

V_w : 在一定计量时间(一般为1年)内,企业生产某种产品所排放的废水量,单位为立方米(m³);

Q : 在一定计量时间(一般为1年)内,产品总产量,单位为吨(t)。

A.2.3 单位产品氨氮排放量

计算方法同单位产品氨氮排放量指标计算方法。

单位产品氨氮排放量指每生产1t产品生产过程产生的废水中的氨氮排放的量,该量在车间废水排放口进行测定,按下式计算:

$$Q_N = \frac{C_N \times V_w}{Q}$$

式中: Q_N : 每生产1t产品产生氨氮的量,单位为克每吨(g/t);

N_i : 在一定计量时间(一般为1年)内,废水中氨氮平均浓度,单位为克每立方米(g/m³);

V_w : 在一定计量时间(一般为1年)内,企业生产某种产品所排放的废水量,单位为立方米(m³);

Q : 在一定计量时间(一般为1年)内,产品总产量,单位为吨(t)。

附录 B
(资料性附录)
生命周期评价方法

B.1 目的与范围定义

B.1.1 评价目的

通过调查乳制品的原材料采购、产品生产、装配和使用的生命周期过程中各项消耗与排放等数据，量化分析乳制品的环境影响，探讨乳制品设计改进和结构改善的途径和措施，优化乳制品生产原材料选择、产品设计和制造方案，提出乳制品绿色设计改进方案。

B.1.2 评价范围

B.1.2.1 功能单位和基本流

本标准以1种乳制品为功能单位进行评价，在报告中应描述产品的主要技术参数，包括产品物理形态、产品原料种类及含量、产品生产工艺以及正常使用条件下乳制品的寿命等。

B.1.2.2 系统边界

本标准界定的乳制品的生命周期系统边界见图B.1，包括：原材料、生产加工、使用等生命周期阶段。

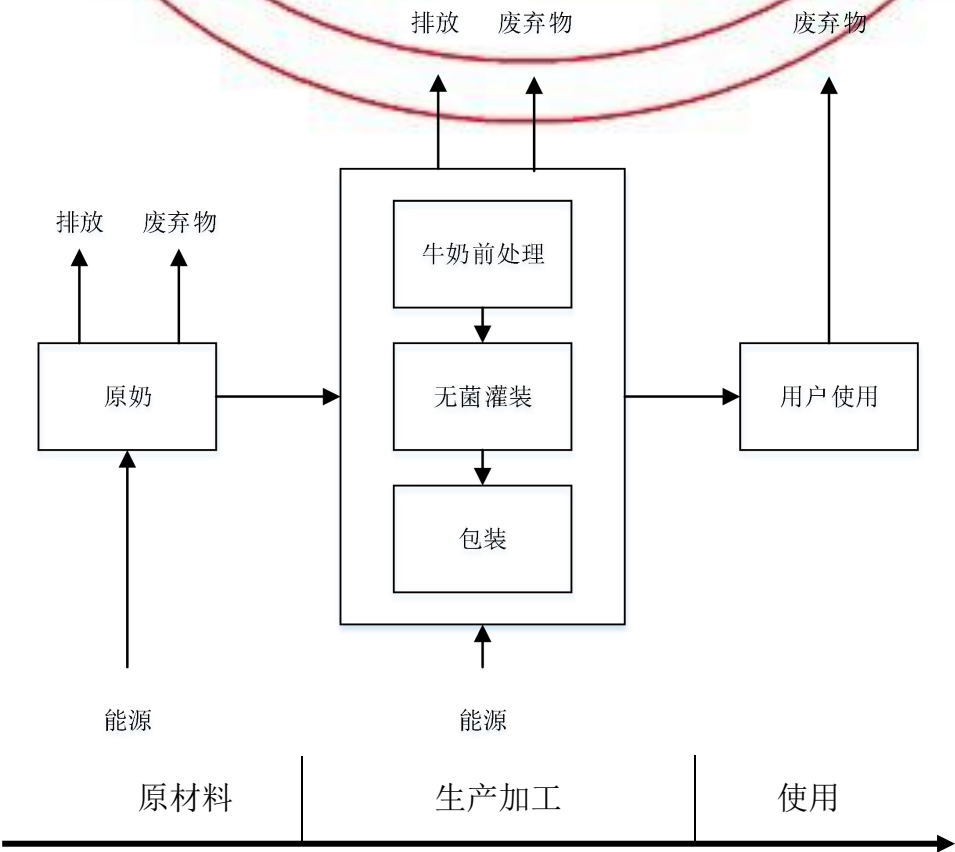


图 B.1 乳制品生命周期系统边界图

B.1.2.3 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：

- 能源的所有输入均列出；
- 原料的所有输入均列出；
- 任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中，不可忽略
- 辅助材料质量小于原料总消耗1%的项目输入可忽略；
- 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，如环保法规、行业环境标准、环境监测报告、环境影响评价报告等；
- 小于固体废弃物排放总量1%的一般性固体废弃物可忽略；
- 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。

B.2 生命周期清单分析

B.2.1 总则

应编制乳制品系统边界内的所有材料/能源输入、输出清单，作为乳制品生命周期评价的依据。如果数据清单有特殊情况、异常点或其它问题，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，得到功能单位的资源消耗和环境排放。最后，将乳制品各单元过程中相同影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为乳制品的影响评价提供必要的数据库。

B.2.2 数据收集

B.2.2.1 概况

应将以下要素纳入数据清单：

- 原材料采购和预加工；
- 生产、加工和装配；
- 使用。

基于LCA的信息中要使用的数据可分为两类：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”。背景数据可参考乳制品相关的权威生命周期数据库。

现场数据是在现场具体操作过程中收集来的。主要包括生产过程的能源与水资源消耗、产品原料的使用量和废物产生量等等。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、权威的电力组合的数据（如火力、水、风力发电等）以及乳制品生产过程的排放数据。

B.2.2.2 现场数据采集

现场数据来自于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 and 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.2.2.3 背景数据采集

能耗、资源和原辅料的上游生产过程数据(背景数据)应优先采用来自上游供应商提供的数据,如上游原料的产品生命周期评价报告数据,尤其是重要的原辅料。如果仍未找到所需背景数据,可采用公开的产品生命周期评价报告数据库或文献数据。所有背景数据来源均应明确地说明。

B.2.3 清单数据收集表

乳制品生命周期个过程应按照下表B.1~表B.5的要求收集和整理数据。与表中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。

表 A.1 乳制品原材料成分及用量清单

制表人: 制表日期: 起始时间: 年 月 日至 年 月 日

材料名称	单位	用量	数据来源
生乳	kg		
乳粉	kg		
白砂糖	kg		
.....			

表 A.2 乳制品生产过程能源和水资源消耗清单

能耗种类	单位	用量	数据来源
电力	kWh		
水	m ³		
天然气	m ³		
煤	t		
油	t		
蒸汽	t		

备注: 使用锅炉制备蒸汽的单位需要计算锅炉燃料的使用量,外购蒸汽的单位需要计算蒸汽使用量,同时使用的单位需要同时计算。

表 B.3 乳制品生产过程污染物输出清单

制表人: 制表日期: 起始时间: 年 月 日至 年 月 日

类别	名称	单位	用量	数据来源
废水	废水	t		
	COD	t		
	BOD ₅	t		
	SS	t		
	NH ₃ -N	t		

废气	TP	t		
	TN	t		
	动植物油	t		
	烟尘	t		
	SO ₂	t		
	氮氧化物	t		
	油烟	t		
	H ₂ S	t		
	NH ₃	t		
	非甲烷总烃	t		
固废	废气包装物（纸箱、包材等）	t		
	污泥	t		
	生活垃圾	t		
	餐厨垃圾	t		
危废	废溶剂盒	t		
	废油漆、涂料桶	t		
	油漆、涂料废物	t		
	废双氧水	t		
	废过滤器	t		
	废墨盒、硒鼓	t		
	废双氧水桶	t		
	废油、废润滑脂	t		
	废油漆、涂料桶	t		
	报废化学试剂空瓶	t		
	实验室废液	t		

表 B.4 乳制品使用过程物质消耗清单

输出种类	输出物质描述	单位	数量	来源
产品	输出产品的名称、主参数等	吨		
噪声	dB			
.....				

B.2.4 建模与计算

乳制品生命周期各过程数据清单整理完成后,应使用产品生命周期评价报告软件工具建立产品生命周期模型,用以建立生命周期评价科学完整的计算程序并计算分析。

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，可以建立产品生命周期评价报告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。

为支持中国节能减排约束性政策目标的实现，产品生命周期评价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，并提供相应的产品生命周期评价报告评价指标，包括初级能源消耗、不可再生资源消耗、水资源消耗等。

B.4 生命周期解释

B.4.1 数据质量评估

数据质量评估要求如下：

- a) 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，对照检查表 B.1-B.4 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) 主要消耗与排放的准确性：对产品生命周期评价报告结果（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；
- c) 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、或并非近年数据，而是以其他国家、其他技术的数据作为替代，应明确陈述；
- d) 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上述要求。

B.4.2 改进潜力分析与改进方案确定

通过对乳制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、资源和排入空气、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，结合乳制品全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。