

DB4403

深圳市地方标准

DB 4403/ XXX—XXXX

产品碳足迹评价技术规范 乳制品

Technical specification for carbon footprint of products —dairy products

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

深圳市市场监督管理局

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 1

4 功能单位 2

5 系统边界 2

 5.1 总则 2

 5.2 生命周期阶段 3

 5.3 取舍准则 5

6 数据收集 5

 6.1 数据质量要求 5

 6.2 数据抽样 5

 6.3 数据收集要求 6

7 分配与计算 7

 7.1 分配 7

 7.2 计算 8

8 产品碳足迹通报 8

附录 A （资料性） 典型乳制品工艺流程图示例 9

附录 B （资料性） 乳制品碳足迹评价数据收集表 1

参考文献 4

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。

本文件由深圳市生态环境局提出及归口。

本文件起草单位： 深圳市标准技术研究院、深圳市品牌建设促进中心、深圳市晨光乳业有限公司、深圳万泰认证有限公司。

本文件主要起草人： 陈秉楠、许立杰、乔旭、杨志花、胡迅、陈巧燕、唐云鹭、刘涛、李淑贞。

本文件为首次发布。

产品碳足迹评价技术规范 乳制品

1 范围

本文件规定了乳制品产品碳足迹评价的术语和定义、功能单位、系统边界、数据收集、分配与计算、产品碳足迹通报等内容。

本文件适用于GB/T 7635.1-2002 《全国主要产品分类与代码 第1部分：可运输产品》中代码为22的乳制品的产品碳足迹评价。

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，仅所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/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

SZDB/Z 166-2016 产品碳足迹评价通则

3 术语和定义

SZDB/Z 166-2016界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为便于使用，以下重复列出了SZDB/Z 166-2016的某些术语和定义。

3.1

乳制品 dairy products

乳制品是指以生乳及其制品为要紧原料，经加工而制成的各种产品。

3.2

生乳 raw milk

从符合国家有关要求的健康奶畜乳房中挤出的无任何成分改变的常乳。产犊后七天的初乳、应用抗生素期间和休药期间的乳汁、变质乳不应用作生乳。

[来源：GB 19031-2010，3.1]

3.3

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]

3.4

单元过程 unit process

生命周期评价中为量化输入和输出数据而确定的最基本部分。

[来源：GB/T 24040-2008，3.34]

3.5

取舍准则 cut-off criteria

对与单元过程或产品系统相关的物质或能量流的数量或环境影响重要性程度是否被排除在评价范围之外所作的规定。

[来源：GB/T 24040-2008，3.18]

3.6

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：初级数据并非必须来自所评价的产品系统，因为初级数据可能涉及其他与所评价的产品系统具有可比性的产品系统。

注2：初级数据可以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]

3.7

次级数据 secondary data

不符合初级数据要求的数据。

注 1：次级数据可以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：辅助数据可以包括从代替过程或估计获得的数据。

[来源：ISO 14067:2018，3.1.6.3]

3.8

分配 allocation

将过程或产品系统中的输入和输出流划分到所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]

4 功能单位

乳制品的功能单位为单一包装的乳制品。对功能单位的描述应包括产品的种类或容量等。

示例：

——1 盒 250ml 的全脂巴氏杀菌乳；

——1 罐 1kg 的脱脂牛乳奶粉；

——1 盒 1L 的全脂牛乳稀奶油。

5 系统边界

5.1 总则

乳制品的系统边界原则上应包括原材料提取加工、生产、分销存储、和生命末期阶段。使用阶段的温室气体排放与清除微乎其微且难以准确测量，可不包括在系统边界内。具体系统边界内容见图 1。

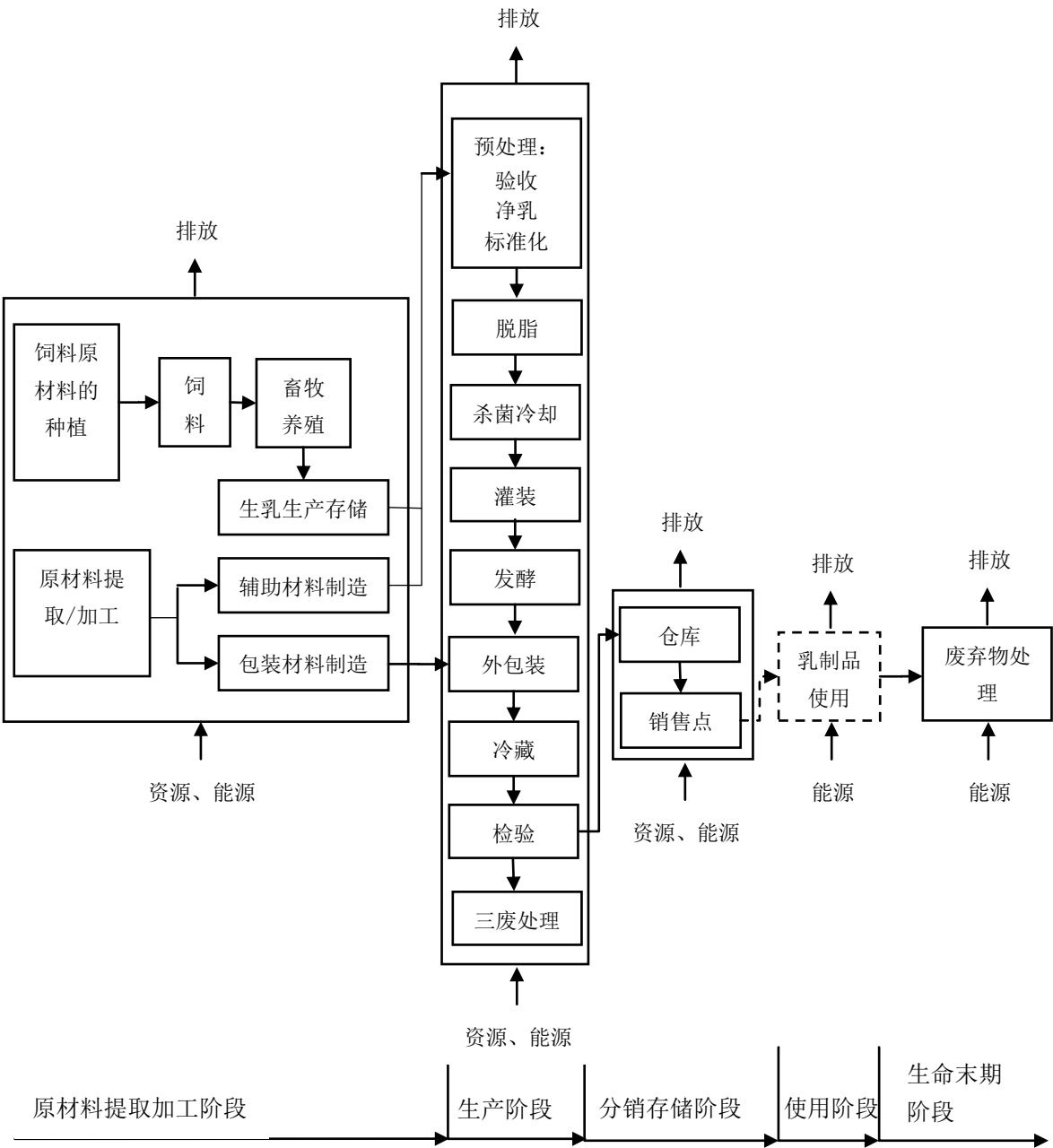


图1 乳制品产品生命周期系统边界图

注 1：虚线部分为可选项，可不纳入系统边界中；
注 2：生产阶段以脱脂的巴氏杀菌发酵乳生产过程为例，其他乳制品典型工艺流程见附录 A。

5.2 生命周期阶段

5.2.1 原材料提取加工阶段

包括进入生产阶段的所有原材料的提取和加工。

在产品碳足迹评价中应纳入下列过程：

- a) 生乳生产、存储与运输相关过程，包括：
 - 1) 饲料原材料种植、运输及制备过程；
 - 2) 牧场畜牧养殖相关过程；
 - 3) 生乳生产和存储过程；
 - 4) 生乳从牧场至乳制品加工厂的运输过程。
- b) 中间产品（如乳清粉、冰激凌生产的原材料）生产与运输相关过程；
- c) 辅助材料生产与运输相关过程。如：清洁剂、制冷剂、食品添加剂等；
- d) 包装材料制造与运输相关过程；
- e) 能源的开采生产与输送过程；
- f) 水的供应过程；
- g) 以上过程所产生三废的处理相关过程。

5.2.2 生产阶段

生产阶段应包括乳制品生产全过程工艺，不同成分、形态或功能的乳制品间会存在工艺差异。

以脱脂的巴氏杀菌的发酵乳为例，在产品碳足迹评价中应该纳入下列过程：

- a) 乳制品加工、包装及存储相关过程，包括：
 - 1) 生乳验收；
 - 2) 净乳；
 - 3) 标准化；
 - 4) 脱脂（视产品功能纳入）；
 - 5) 均质；
 - 6) 巴氏杀菌；
 - 7) 冷却；
 - 8) 灌装；
 - 9) 发酵；
 - 10) 外包装；
 - 11) 冷藏；
 - 12) 检验。其他乳制品的典型工艺流程见附件A。
- b) 生产设备、设施的运行、维护等相关过程；
- c) 以上过程所产生的三废处理相关过程。

5.2.3 分销存储阶段

分销阶段包括产品的乳制品的运输和储存过程。

在产品碳足迹评价中应纳入下列过程：

- a) 产品从乳制品加工厂运输到销售点之间的运输过程；
 - b) 成品仓储及运输过程环境控制（如电力冷藏、冷媒冷藏等）等相关过程。
- 以下过程不纳入系统边界：
- a) 销售相关过程；
 - b) 从销售点到消费者之间的运输、储存及交通相关过程。

5.2.4 使用阶段（可选项）

本文件不要求包括使用阶段，因为乳制品使用阶段的温室气体排放与清除通常都难以测定且影响微小。

5.2.5 生命末期阶段

产品生命末期阶段从产品废弃后开始，到产品回归自然或分配到另一产品的生命周期结束。处理方式一般包括回收再利用、焚烧和填埋等。

在产品碳足迹评价中应纳入下列过程：

——产品废弃物的处理相关过程。

5.3 取舍准则

对于产品生命周期内的排放与清除，应量化对产品碳足迹有实质性贡献的所有温室气体的排放与清除，应量化至少95%与功能单位相关的生命周期内预计会产生排放与清除。即任何单一温室气体排放源排放量小于所评价产品温室气体总排放估值1%时，可予以舍去，但累计不得超过5%。

舍去的温室气体排放与清除应有书面记录。所选择的取舍准则对评价结果产生的影响应在评价报告中做出解释。

6 数据收集

6.1 数据质量要求

数据质量要求应符合SZDB/Z 166—2016中的规定。

数据收集表可参照附录B。

乳制品碳足迹评价过程中使用的数据应满足以下要求：

- a) 完整性，应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清除；
- b) 代表性，应使用对评价产品而言具有时间、地理及技术针对性的数据；
- c) 准确性，应尽可能减少偏差和不确定度。

注1：评价应使用最近至少一年的平均数据。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。

注2：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。

6.2 数据抽样

若单元过程的输入数据来自多个源头，宜选择具有代表性的数据样本进行温室气体排放和清除数据的收集。抽样数据应满足6.1规定的的数据质量要求。

若单一原材料来自多个供应商时，宜收集所有供应商的初级数据。若收集所有初级数据存在困难，则宜收集供应原材料数量50%以上的具有代表性的供应商的初级数据，其平均值可作为无法取得数据的供应商的次级数据。

若产品生产地点不止一处，宜收集所有地点的初级数据。若收集所有初级数据存在困难，则宜收集生产总量超过总生产量95%的具有代表性的主要生产地点的初级数据，其平均值可作为所有其它地点的次级数据。

若产品运输路线不止一条，宜收集所有路线的初级数据。若收集所有初级数据存在困难，则宜收集销售量占总销售量50%以上的具有代表性的主要销售点的运输路线，其平均值可作为无法取得数据的路线的次级数据。

6.3 数据收集要求

6.3.1 原材料提取加工阶段

6.3.1.1 初级数据收集项目

应收集初级数据的项目包括：

- a) 生乳生产和存储相关消耗量，包括：
 - 1) 生乳生产与存储相关过程能源、水、饲料、辅助材料等消耗量；
 - 2) 生乳产量及其乳脂率；
 - 3) 奶畜粪便产出量；
 - 4) 三废产生量。
- b) 饲料原材料、生乳、辅助材料、包装材料的运输相关数据：
 - 1) 每种运输方式的运输数量；
 - 2) 每种运输方式的燃料消耗量，或其它可计算获得燃料消耗量的数据（如单位距离燃料消耗量和运输距离、运输费用和燃料单价等）。

6.3.1.2 次级数据收集项目

可使用次级数据的项目包括：

- a) 饲料原材料种植、制备及运输相关的温室气体排放与清除；
- b) 畜牧养殖（肠道发酵、粪便处理）相关的温室气体排放与清除；
- c) 中间产品生产、运输相关的温室气体排放与清除；
- d) 辅助材料、包装材料生产、运输相关的温室气体排放与清除；
- e) 能源、水的开采生产、输送和消耗相关的温室气体排放与清除；
- f) 以上过程中三废处理相关的温室气体排放与清除。

6.3.2 生产阶段

6.3.2.1 初级数据收集项目

应收集初级数据的项目包括：

- a) 投入量
 - 1) 生乳或中间产品的投入量；
 - 2) 辅助材料的投入量；
 - 3) 包装材料的投入量；
 - 4) 水、能源的消耗量。
- b) 产出量
 - 1) 乳制品和副产品产出量；
 - 2) 三废产生量。

6.3.2.2 次级数据收集项目

可使用次级数据的项目包括：

- a) 能源、水消耗相关的温室气体排放与清除；
- b) 以上过程中三废处理相关的温室气体排放与清除。

6.3.3 分销存储阶段

6.3.3.1 初级数据收集项目

应收集初级数据的项目包括：

- a) 产品从乳制品加工厂运输至销售点的运输过程应收集初级数据：
 - 1) 每种运输方式的产品运输数量；
 - 2) 每种运输方式的燃料消耗量，或其他可计算获得燃料消耗量的数据（如单位距离燃料消耗量和运输距离、运输费用和燃料单价等）。
- b) 产品从乳制品加工厂到销售点的环境控制过程应收集数据：
 - 1) 产品冷藏存储消耗的电量；
 - 2) 产品冷藏存储消耗的冷媒种类及用量。

6.3.3.2 次级数据收集项目

可使用次级数据的项目包括：

——能源、冷媒消耗相关的温室气体排放与清除。

6.3.4 使用阶段（可选项）

本文件不要求包括使用阶段，因为乳制品使用阶段的温室气体排放与清除通常都难以测定且影响微小。

6.3.5 生命末期阶段

6.3.5.1 初级数据收集项目

本阶段不强制要求收集初级数据。

6.3.5.2 次级数据收集项目

可使用次级数据的项目包括：

- a) 乳制品包装材料的废弃处理方式、回收量、焚烧量和填埋量；
- b) 废弃物处理相关的温室气体排放与清除；
- c) 燃料、电力等能源消耗相关的温室气体排放与清除。

6.3.5.3 情景内容

经由消费者废弃后运送至处理设施的运输以及产品的回收率、焚烧率、填埋率，可使用国家、行业或消费者行为调查的统计资料。当无法取得前述数据时，可进行情景假设。运输距离应考虑现有资源处置和回收体系；废弃物处理过程应考虑产品废弃地的实际情况。

7 分配与计算

7.1 分配

分配应根据GB/T 24040-2008及GB/T 24044-2008中规定的分配程序。

对包含多个产品或循环体系的系统时，应考虑以下方面：

- a) 尽可能避免分配；
- b) 优先使用物理关系（如数量、质量、工时等）进行分配；

- c) 若无法建立物理关系,宜根据经济价值或其它关系进行分配,且应提供所使用分配关系的依据及计算说明。

7.2 计算

数据收集完成后,应对乳制品产品系统中每一单元过程的温室气体排放与清除进行量化,汇总获得以二氧化碳当量(kgCO₂e)表示的乳制品产品碳足迹。计算方法见公式(1):

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

式中:

E_{GHG} ——产品碳足迹,单位为千克二氧化碳当量(kgCO₂e);

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*种活动对应的全球增温潜势值,数值可参考政府间气候变化专门委员会(IPCC)第一工作组评价报告“自然科学基础”(The Physical Science Basis)中提供的数据。

8 产品碳足迹通报

产品碳足迹通报可采取以下形式:产品碳足迹评价报告、产品碳足迹标识或产品碳足迹声明。若采用产品碳足迹标识或产品碳足迹声明,须同时出具产品碳足迹报告。产品碳足迹通报应符合SZDB/Z 166—2016中的规定。

系列产品(如不同口味、脂肪含量等)可以包含在同一通报中,每一产品之间的碳足迹偏差范围应不超过±5%,且以其碳足迹平均值作为通报值。

乳制品产品碳足迹评价结果有效期不超过三年。

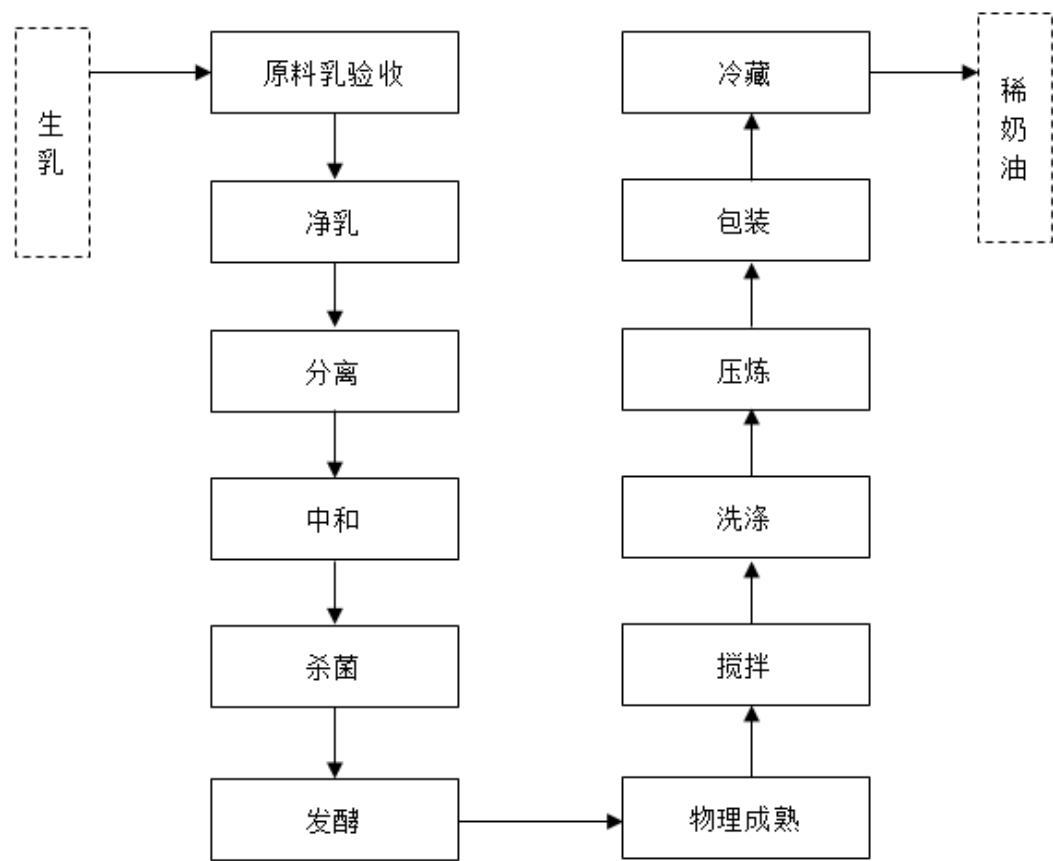
附 录 A
(资料性)
典型乳制品工艺流程图示例

A.1 经过处理的液体乳

以脱脂巴氏杀菌乳的典型工艺流程为例，见图1。

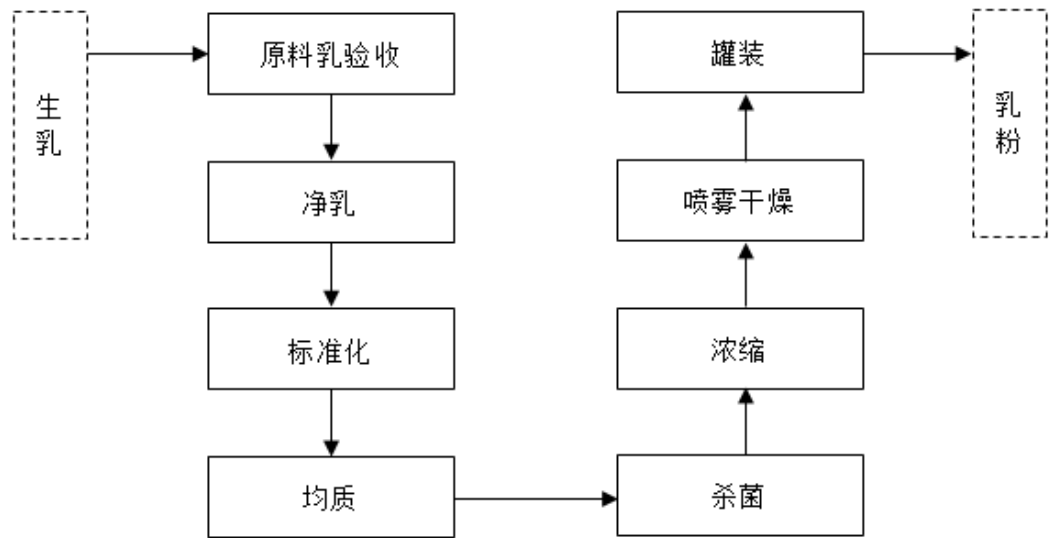
A.2 奶油（乳脂）

以稀奶油的典型工艺流程为例。



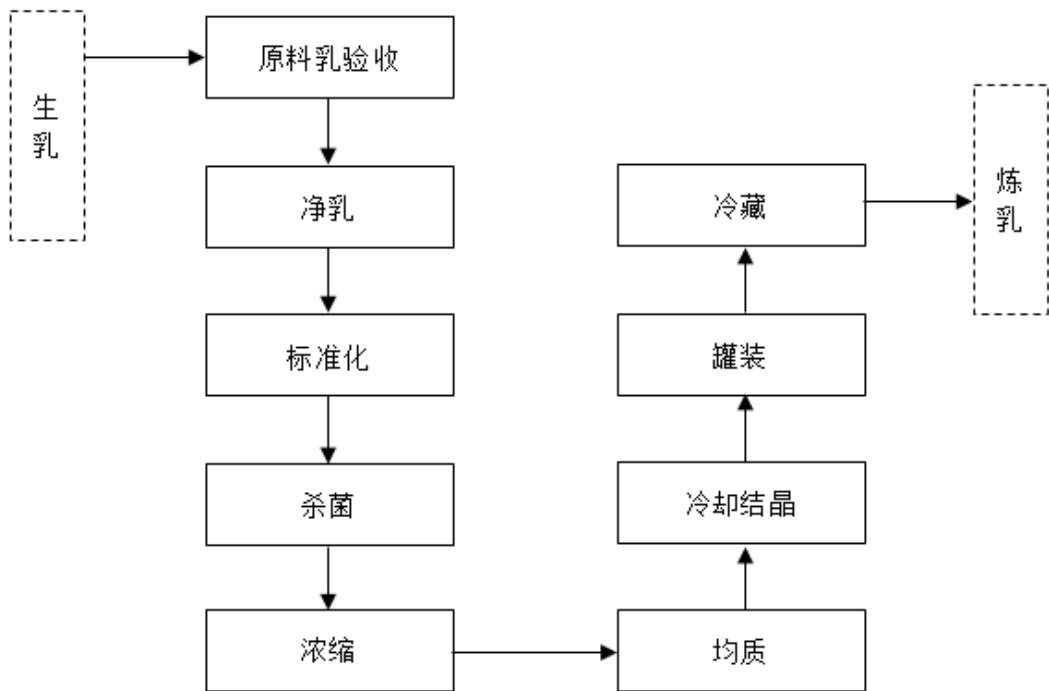
A.3 固态乳和固态奶油

以全脂乳粉的典型工艺流程为例。



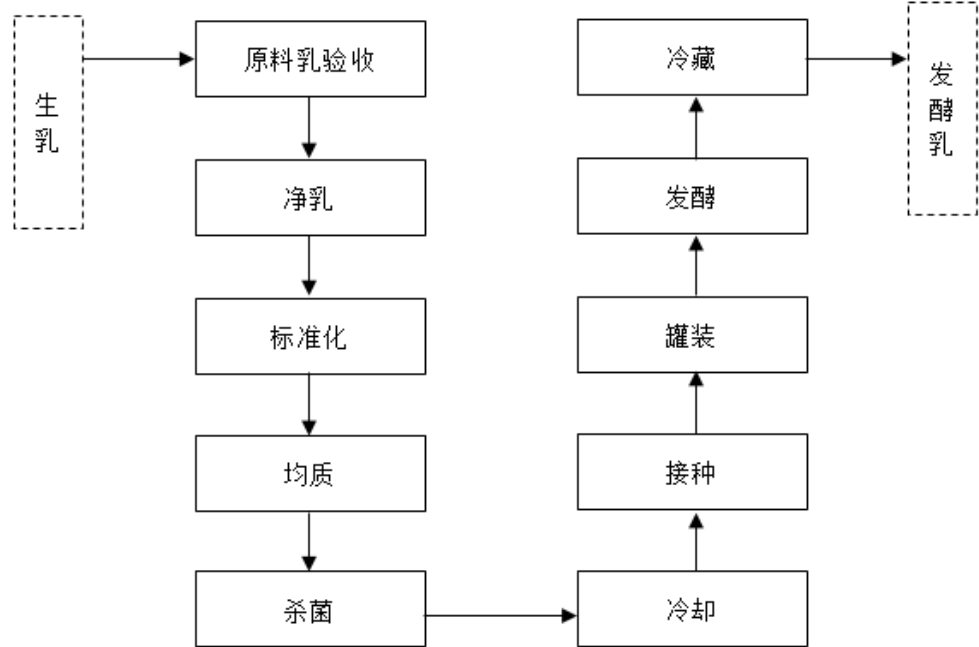
A.4 非固态的、浓缩的或添加糖或添加其他甜味品的乳和奶油等乳制品

以炼乳的典型工艺流程为例。



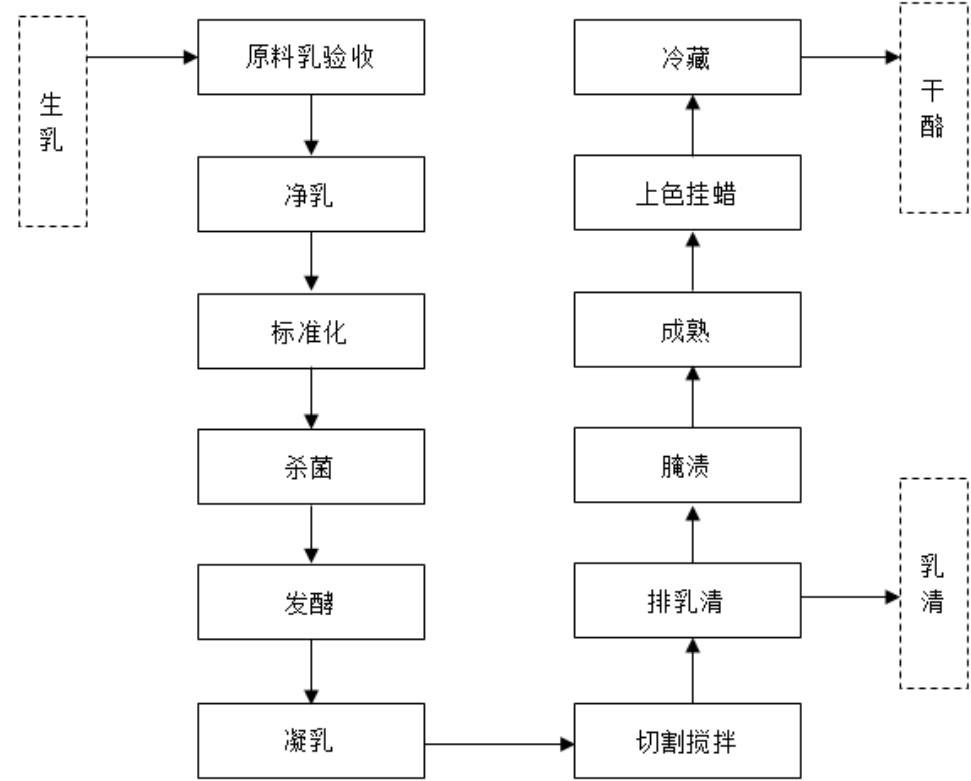
A. 5 酸牛乳和发酵或酸化的其他乳和奶油等发酵乳

以全脂发酵乳的典型工艺流程为例。



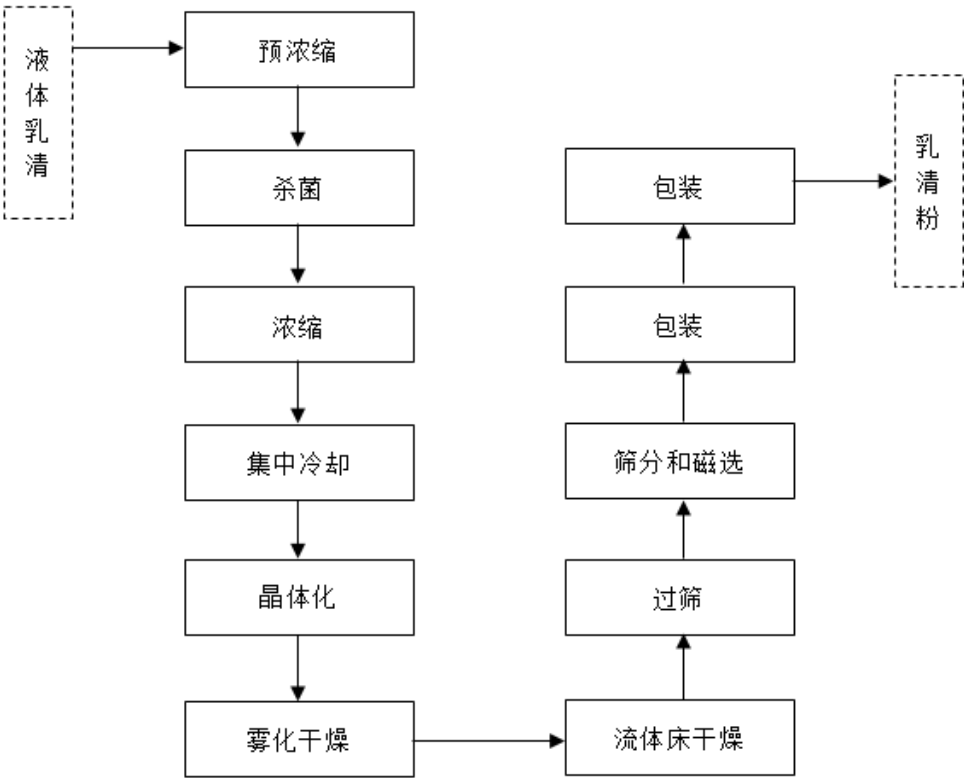
A. 6 干酪和凝乳

以干酪的典型工艺流程为例。



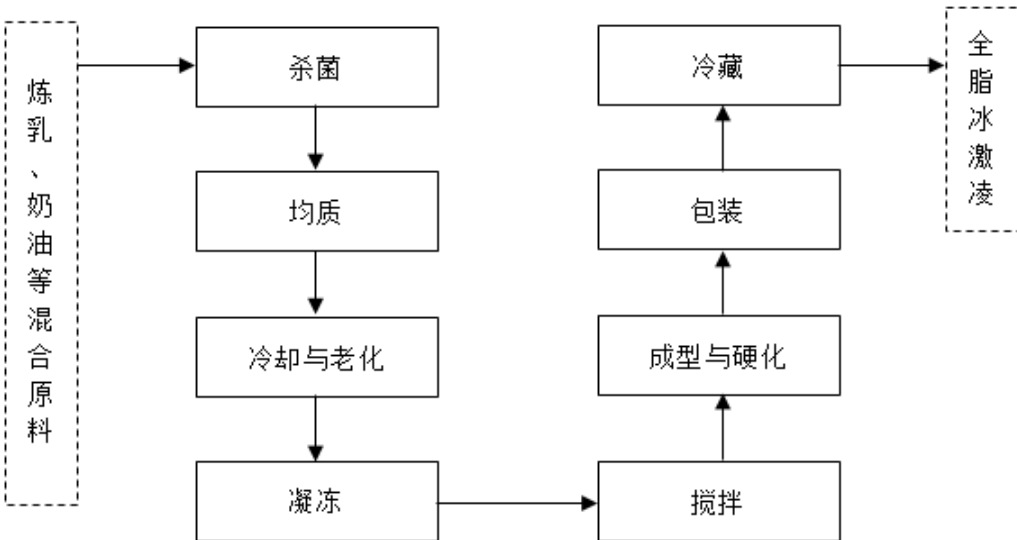
A.7 干酪素、乳清粉等

以乳清粉的典型工艺流程为例。



A.8 全乳脂冰激凌和其他全乳脂冰制食品

以全脂冰激凌的典型工艺流程为例。



附 录 B
(资料性)
乳制品碳足迹评价数据收集表

B.1 生乳/中间产品生产过程数据收集表

单元过程名称	生乳/中间产品生产过程					
单元过程描述						
综合信息						
填表日期		填表人				
时间范围						
原材料消耗						
原材料类型	单位	数量	运输方式	燃料消耗量	数据来源	备注
奶畜			—	—		
饲料						
辅助材料						
包装材料						
.....						
能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源		备注	
电						
蒸汽					温度及压力	
.....						
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						
自来水						
.....						
产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源		备注	
生乳/中间产品					乳脂率	
向大气的排放						
排放种类	单位	数量	数据来源		备注	
二氧化碳					处理方式	
.....						
向水体的排放						
排放种类	单位	数量	数据来源		备注	
废水					处理方式	

表 B.1 生乳/中间产品生产过程数据收集表（续）

固体废弃物				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
奶畜粪便				处理方式
废弃包装物				处理方式
.....				

B.2 乳制品生产过程数据收集表

单元过程名称	乳制品生产过程					
单元过程描述						
综合信息						
填表日期		填表人				
时间范围						
原材料消耗						
原材料类型	单位	数量	运输方式	燃料消耗量	数据来源	备注
生乳/中间产品						乳脂率
辅助材料						
包装材料						
.....						
能源消耗						
能源类型	单位	数量	数据来源		备注	
电						
蒸汽					温度及压力	
.....						
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						
自来水						
.....						
产品产出						
产品类型	单位	数量	数据来源		备注	
乳制品						
副产品						
向大气的排放						
排放种类	单位	数量	数据来源		备注	
二氧化碳					处理方式	
.....						

表 B.2 乳制品生产过程数据收集表（续）

向水体的排放				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
废水				处理方式
.....				
固体废弃物				
排放种类	单位	数量	数据来源	备注
废弃材料				处理方式
废弃包装物				处理方式
.....				

参 考 文 献

[1] The European Dairy Association. Product Environmental Footprint Category Rules for Dairy Products [R]. Switzerland: EDA, 2018.
