

附件三：

**清洁生产审核指南 乳制品制造业**  
**(液体乳及全脂乳粉)**

(征求意见稿)

**编 制 说 明**

《清洁生产审核指南 乳制品制造业(液体乳及全脂乳粉)》

编 制 组

二 00 九年六月

# 目 次

1 项目来源.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
2 标准编制的必要性和意义.....	1
2.1 乳制品行业发展现状.....	2
2.2 乳制品行业发展趋势.....	2
2.3 主要技术经济指标与清洁生产潜力分析.....	2
3 适用范围.....	3
4 编制依据及参考文献.....	4
5 编制方法.....	5
6 内容确定说明.....	5
6.1 总体说明.....	5
6.2“适用范围”说明.....	5
6.3“规范性引用文件”说明.....	6
6.4“术语和定义”说明.....	6
6.5“行业描述”说明.....	6
6.6“行业清洁生产方案”说明.....	6
6.7“清洁生产审核”说明.....	6
6.8“企业清洁生产审核报告编写大纲”说明.....	6
7 标准实施的可行性分析.....	6
8 标准实施的建议.....	7

# 《清洁生产审核指南 乳品制造业(液体乳及全脂乳粉)》

## 编制说明

### 1 项目来源

#### 1.1 任务来源

(1) 根据国家环保部办公厅文件《关于开展2008年度国家环境保护标准制修订项目工作的通知》(环办函[2008]44号),项目统一编号:737。

(2) 标准制订项目承担单位:中国环境科学研究院、中国食品发酵工业研究院。

#### 1.2 工作过程

本指南严格遵循清洁生产的基本指导思想,在广泛收集国内外与乳制品行业清洁生产相关的政策、法律法规、技术导则、标准等文献,选择典型企业开展系统深入地实地调研,结合我国乳制品行业清洁生产的现状,针对我国乳制品行业清洁生产审核过程中存在的重点、难点问题,进行全面系统研究的基础上,完成了本审核指南征求意见稿的撰写。指南给出了乳制品行业清洁生产审核的通用概念和术语,紧密围绕着清洁生产审核的八个环节七个步骤以及乳制品行业特点,给出了乳制品行业审核指南的内容框架、审核程序、重点、工作内容、基本要求以及行业清洁生产参考方案。具体编制过程如下:

(1) 2008年4月中国环境科学研究院、中国食品发酵工业研究院和环境保护部科技标准司签订项目合同,负责编制《清洁生产审核指南 乳制品制造业(液态奶及全脂乳粉)》。

(2) 2008年5月经过前期准备成立标准编制组、专家指导组,与中国乳制品工业协会合作开展行业清洁生产现状调研与文献收集工作。准编制组由中国食品发酵工业研究院签头。

(3) 2008年6月中国乳制品工业协会主持召开了乳制品行业节能减排经验交流会,广泛征集企业节能减排和清洁生产方面的成果和经验,宣传在乳制品行业开展清洁生产审核工作的重要性。

(4) 2008年7月~11月汇总信息资料,完成开题报告和审核指南初稿的编制。

(5) 2008年12月环境保护部科技标准司标准处支持召开了开题论证会,通过了开题报告,征求了与会专家对乳制品清洁生产审核指南初稿的意见。

(6) 2009年1月~5月实地调查我国各主要乳制品生产区域典型乳品企业的原料与资源消耗情况、污染物产生与治理现状以及清洁生产工作经验,并征集一线工作人员对本标准的意见和建议。指南征求意见稿及编制说明的修改、完善。

(7) 2009年6月提交指南征求意见稿及编制说明,准备在全国范围内征求意见。

### 2 标准编制的必要性和意义

为贯彻实施《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国清洁生产促进法》、《国务院节能减排综合性工作方案》,推动工业清洁生产审核工作在我国乳制品行业的全面开展,促进乳制品行业清洁生产标准的有效实施,需要编制《清洁生产审核指南 乳制品制造业(液态奶及全脂乳粉)》(以下简称指南)。

目前在我国乳制品行业的清洁生产审核仅限于少数地区的个别企业。本指南的首次编制,可

提高乳制品行业清洁生产审核工作的执行水平和效率,给乳制品企业自主开展清洁生产与节能减排工作提供技术支持。有利于促进乳制品行业污染防治技术的推广,实现乳制品行业的全面节能、降耗、减污和增效。

本指南通过对乳制品行业清洁生产审核应开展的工作内容、方式和深度的规定,可完善乳制品行业清洁生产审核程序、深化审核工作内容,使我国乳制品行业清洁生产审核工作更加规范化、科学化和合理化。

## 2.1 乳制品行业发展现状

乳制品行业是目前我国改革开放以来增长最快的重要产业之一,也是推动养殖、种植、加工、制造、流通等第一、二、三产业协调发展的重要战略产业。在我国,乳制品已逐渐成为人民生活必需食品,乳制品消费稳步提高。全国乳制品总产量数千万吨、总产值数千亿元。乳制品加工企业数量众多、遍布于全国各地。我国乳制品加工业生产集中度有了很大提高,大型企业的技术装备水平达到或接近世界先进水平,产品质量明显改善。主要产品为巴氏杀菌乳、灭菌乳、酸乳和乳粉。

## 2.2 乳制品行业发展趋势

2008 年国家先后颁布了《乳制品加工行业准入条件》和《乳制品工业产业政策》,为我国乳制品行业的发展指出了明确的方向,也决定了近期我国乳制品工业发展的主体趋势。奶源供应体系将更加优质高效、布局合理、安全环保。乳制品企业将向大规模型发展。乳制品工业的区域性布局将更加合理。乳制品产量和原料乳加工利用率将不断提高。我国乳制品行业的主导产品还将是液态乳和乳粉。

## 2.3 主要技术经济指标与清洁生产潜力分析

乳制品行业与清洁生产相关的主要技术经济指标为资源消耗与污染物产排指标。现将各种相关指标归纳如下:

国家环保部颁布的《清洁生产标准 乳制品制造业(纯牛乳及全脂乳粉) HJ/T316-2006》,对纯牛乳及全脂乳粉清洁生产部分指标的要求如表 1。

表 1 《清洁生产标准 乳制品制造业(纯牛乳及全脂乳粉)》(HJ/T 316-2006)的指标

产品类别	水(t/t)			综合能耗(GJ/t)			COD 产生量(kg/t)		
	一级	二级	三级	一级	二级	三级	一级	二级	三级
纯牛乳	1.0	3.5	7.0	1.0	10.0	15.0	2.0	7.0	14.0
全脂乳粉	30.0	70.0	120.0	10.3	22.0	40.0	12.0	28.0	48.0

2008 年 6 月国家发展和改革委员会颁布的《乳制品工业产业政策》,对企业标煤消耗、及电、水消耗的行业准入指标进行了限定,各项指标见表 2,表中综合能耗为依据《综合能耗计算通则 GB/T2589-2008》的折算值。

表 2 《乳制品工业产业政策》提出的行业准入指标及综合能耗折算值

产品类别	标煤(t/t)	电(kw·h/t)	水(t/t)	折合综合能耗(GJ/t)
巴氏杀菌乳	0.1	60	5.5	3.16
灭菌乳	0.1	110	5.5	3.34

酸牛乳	0.2	90	10	6.21
乳粉	1.5	450	35	45.67

2008年2月国务院第一次全国污染源普查领导小组办公室颁发了《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，其中“1440 液体乳及乳制品制造业产排污系数表”提供了几种乳制品的产排污系数平均值，如表3所示。

表3 《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》的平均产排污系数

产品类别	工业废水产生量(t/t)	COD产生量(kg/t)	BOD产生量(kg/t)	COD排放量(kg/t)	BOD排放量(kg/t)
液体乳(≥100t/d)	6.1	8.7	5.3	0.6-1.4	0.3-0.7
液体乳(<100t/d)	7.8	9.0	5.6	0.5-1.0	0.2-0.4
酸乳	9.2	16.8	9.7	0.8-1.5	0.3-0.6
乳粉	31.5	28.9	16.2	2.2-2.9	0.6-1.1

注：1) 表中所有数值均为用于普查的平均值；COD和BOD排放量的区间值是由于采用不同的末端治理设施，污染物去除率有所不同。2) 所有指标均折合为吨产品的数值。

课题组对国内部分日处理原料乳200吨以上规模企业2007~2008年的能源消耗调查结果如表4所示。

表4 国内部分企业能源消耗的调查数据

产品类别	标煤(t/t)	电(kw·h/t)	水(t/t)	综合能耗(GJ/t)
液体乳	0.08-0.21	48-110	2.8-6.5	1.44-8.06
酸牛乳	0.12-0.67	40-151	5-11	2.3-19.89
乳粉	0.62-1.99	431-680	14-47.71	20.03-57.71

对比表1和表2可知：国家2008年颁布的《乳制品工业产业政策》中要求的液体乳产品行业准入的综合能耗指标约为清洁生产的二级水平、水耗为清洁生产三级水平；乳粉产品应达到的综合能耗指标低于清洁生产三级水平、水耗为清洁生产二级水平。

对比表1和表4可知：在我国即便是在技术先进的大型乳制品企业中，不同企业的水耗及综合能耗的差距也较大，清洁生产现状为一、二、三级水平均有，中小企业的清洁生产水平相对更低。

对比表1和表3可知：在我国乳制品行业液体乳与污染物产生所对应的清洁生产水平居于三级或更低的水平、由废水量反应出的水耗居于清洁生产二级、三级或更低的水平；乳粉产品与污染物产生所对应的清洁生产水平居于三级接近二级水平、由废水量反应出的水耗接近清洁生产一级的水平。

以上对比的基准多为《清洁生产标准 乳制品制造业（纯牛乳及全脂乳粉）HJ/T316-2006》中的分项指标，由于乳制品行业发展迅速、变异较大指标的分级与数值应及时修订。总体看来，我国乳制品行业的清洁生产水平需要整体提升，清洁生产的机会多、潜力大。

### 3 适用范围

本指南规定了乳制品行业中液体乳与全脂乳粉类产品清洁生产审核工作的专业术语、工程

序、工作内容、清洁生产审核报告编写内容；简单描述了乳制品行业现状与发展趋势、主导产品工艺流程、资源消耗和污染物产生节点；并列出了行业部分清洁生产方案。

本指南适用于乳制品行业液体乳与全脂乳粉类产品的清洁生产审核工作，亦可供行业节能减排工作和其他乳制品产品的清洁生产审核工作借鉴参考。

#### 4 编制依据及参考文献

本指南编制严格按照国家环境保护标准规范性文件的基本要求，遵循清洁生产的指导思想，在符合国家现行法律、法规以及乳品行业产业政策要求的前提下，按照乳制品产品生命周期，从原料乳验收到生产过程直至产品处置的各个环节，对乳制品行业清洁生产审核工作做出了详细的规定，贯彻清洁生产“全过程污染预防”的原则。以体现指南标准的系统性与科学性。

本指南编制依照环境保护部《清洁生产审核指南 制定技术导则》（HJ469—2009）的规定搭建了指南主体框架；根据清洁生产审核原理与审核思路，从原辅材料和能源、技术工艺、设备、过程控制、产品、废物、管理、员工这废物产生的八个方面入手，紧密围绕着审核准备、预审核、审核、方案产生和筛选、方案的确定、方案实施、持续性清洁生产这7个审核步骤，对指南内容归类阐述。以体现指南标准的条理性与规范性。

本指南编制与乳制品行业发展现状、已颁布的行业清洁生产标准、主管机构发布的行业准入条件、循环经济评价的指标体系相结合。便于国家环境管理部门对行业清洁生产水平的考核；便于乳品企业对自身清洁生产水平的评估与提高。以体现指南标准的可操作性。

本指南编制中分析研究了先进国家在本领域的法规、技术导则等重要文献，充分借鉴了他们的先进技术与成功经验。以体现指南标准的先进性与前瞻性。

本指南编制中充分考虑了行业特征，根据乳品行业特征确定审核重点，提出清洁生产方案。尤其注重与清洁生产高度相关的关键共性环节。以切实促进乳制品行业“节能、降耗和减污”，使行业清洁生产审核产生实效。

#### 参考文献：

- [1] 国家环境保护总局.HJ/T316-2006《清洁生产标准 乳制品制造业（纯牛乳及全脂乳粉）》
- [2] 环境保护部.HJ/T 425-2008《清洁生产标准 制定技术导则》
- [3] 环境保护部.HJ469—2009《清洁生产审核指南 制订技术导则》
- [4] 国家发展和改革委员会 2008 年第 35 号公告.《乳制品行业产业政策》
- [5] 国家发展和改革委员会 2008 年第 26 号公告.《乳制品加工行业准入条件》
- [6] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会.GB/T21453-2008《工业清洁生产审核指南编制通则》
- [7] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会.GB/T2589-2008《综合能耗计算通则》
- [8] 国家发展和改革委员会.国家环境保护总局令 第 16 号《清洁生产审核暂行办法》
- [9] 国家环境保护总局. 企业清洁生产审计手册 北京 中国环境科学出版社 1996
- [10] 于宏兵, 孙大光, 段宁, 田恬. 食品行业清洁生产及案例解析 北京 新华出版社 2006
- [11] 国务院第一次全国污染源普查领导小组办公室.《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册 食品制造行业》. 北京 2008
- [12] 张和平, 张佳程.《乳品工艺学》[M].北京: 中国轻工业出版社, 2007

- [13] 张和平, 张列兵主编《现代乳品工业手册》[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2005
- [14] 潘蓓蕾主编.《2005 中国食品工业与科技蓝皮书》[M].北京: 中国食品科学技术学会, 中国食品学报编辑部, 2005
- [15] 潘蓓蕾主编.《2006 中国食品工业与科技蓝皮书》[M].北京: 中国食品科学技术学会, 中国食品学报编辑部, 2006
- [16] 潘蓓蕾主编.《2007 中国食品工业与科技蓝皮书》[M].北京: 中国食品科学技术学会, 中国食品学报编辑部, 2007
- [17] EUROPEAN COMMISSION.《Intergrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques in the Food,Drink and Milk Industries》[M].August 2006.
- [18] United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics and Danish Environmental Protection Agency.《Cleaner Production Assessment in Dairy Processing》.

## 5 编制方法

首先, 选择有实践工作经验的科技人员组成标准编制组, 聘请行业专家和环保专家成立专家指导组。并根据计划合同书要求、专家意见以及指南编制内容和工作量制定具体的实施计划。

其次, 广泛收集研究国内外乳制品行业清洁生产与清洁生产审核的方针政策、法律法规、技术文献; 通过组织行业会议、发放调查表和典型企业现场调研等多种途径了解我国行业清洁生产与清洁生产审核的现状, 总结经验、发现问题、明确目标; 结合乳制品行业的特点、针对清洁生产审核的八个方面和七个步骤搭建指南框架、细化编写内容; 收集归纳国内外乳制品行业有代表性的清洁生产方案与案例。

然后, 在上述工作的基础上, 编写指南文本。根据工作进程分阶段征求企业、专家和环境管理人员的意见和建议, 对指南文本进行修改。

最终, 形成指南征求意见稿, 广泛征求全国各方意见, 进一步修改完善, 报批审查后发布。

## 6 内容确定说明

### 6.1 总体说明

本指南的编制, 按照《清洁生产审核指南 制订技术导则》(HJ469—2009)统一要求的结构框架编写, 具体规定了乳制品制造业清洁生产审核指南的适用范围; 规范性引用文件; 术语和定义; 清洁生产审核程序、目的与要求、工作内容; 清洁生产审核报告编写大纲等规范性、强制性内容, 同时给出了我国乳制品行业描述、行业清洁生产方案、参考文献等说明性、资料性内容; 用于规范和指导我国乳制品行业的清洁生产审核工作。

### 6.2 “适用范围”说明

本指南适用范围的确定, 与《清洁生产标准 乳制品制造业(纯牛乳及全脂乳粉)》(HJ/T 316-2006)的适用范围原则上保持一致, 仅按照行业惯用的产品分类形式和生产特点, 适当放宽为乳制品制造业(液体乳及全脂乳粉)。本项变动在开题论证会上得到认可。需要注意的是由于干混法生产的配方奶粉与以新鲜牛乳生产的乳粉工艺差距较大, 不可直接套用。

### 6.3 “规范性引用文件”说明

根据编制需要选择 GB/T 21453 工业清洁生产审核指南编写通则、GB 2589-2008 综合能耗计算通则、HJ/T 316-2006 清洁生产标准 乳制品制造业（纯牛乳及全脂乳粉）、HJ 496-2009 工业清洁生产审核指南 制订技术导则以及《清洁生产审核暂行办法》（国家发展和改革委员会、国家环境保护总局令 第 16 号）纳入规范性引用文件。

### 6.4 “术语和定义”说明

按照乳制品行业的特点，对“乳制品”、“巴氏杀菌乳”、“灭菌乳”、“酸乳”、“乳粉”“就地清洗”等术语进行了定义说明；同时，为了便于使用者在较短的时间内了解指南内容，对“清洁生产”、“清洁生产审核”、“审核工作表”、“检查清单”等术语也进行了定义说明。

### 6.5 “行业描述”说明

简单描述了我国乳制品行业的现状与发展趋势以及行业存在的资源环境问题。具体介绍了液体乳和乳粉的生产工艺流程、工艺说明与主要技术装备。选择列举了颇具代表性的巴氏杀菌乳生产过程的物料平衡图、乳粉生产过程的水平衡图以及乳制品生产过程的能量平衡分析。归纳说明了乳制品行业原料乳预处理、巴氏杀菌乳、灭菌乳、乳粉生产的资源消耗和污染物产生节点以及主要污染物控制技术。

### 6.6 “行业清洁生产方案”说明

分别说明了乳制品生产过程中主要耗能和排污的单元操作杀菌、均质、浓缩、干燥、就地清洗（CIP）系统的资源和环境问题的产生原因和清洁生产方案。

从原辅材料和能源、技术工艺、设备、过程控制、产品、废物、管理、员工等八个方面选择列举了部分国内外实施的清洁生产方案，旨在引导员工结合企业自身情况，发现各种影响清洁生产的问题隐患，寻求科学有效的、切实可行的清洁生产实施方案。

根据已颁布的乳制品行业清洁生产标准和编制组搜集的我国乳制品行业产排污数据，分析了我国乳制品行业清洁生产发展的机会、潜力和趋势。

### 6.7 “清洁生产审核”说明

按照清洁生产审核工作的七个步骤，结合乳制品行业的特点，详细规定了乳制品行业清洁生产审核的程序、目的、内容和要求，并对“双超”企业的情况进行了特殊的说明和规定。

本指南在分析总结了国内外乳制品行业清洁生产审核工作的基础上，给出了符合乳制品行业要求的清洁生产审核工作表和检查清单，以供审核工作人员酌情选用。

### 6.8 “企业清洁生产审核报告编写大纲”说明

按照《清洁生产审核指南 制订技术导则》（HJ469-2009）标准的统一要求，本标准核定了乳制品行业“企业清洁生产审核报告编写大纲”。

## 7 标准实施的可行性分析

本指南是在系统调研和反复论证的基础上完成的。不仅汲取了发达国家的成熟经验，还紧密结合了国内现状与发展需求。技术要求设置合理、实践可行。内容侧重于清洁生产审核的方式方法、工作思路、技术要求与经验总结，可为所有从事行业清洁生产审核、清洁生产技术推广、清



洁生产绩效管理的人员提供有益的参考和借鉴,对于引导我国乳制品行业全面开展清洁生产工作将起到积极的作用。

## **8 标准实施的建议**

建议清洁生产审核指南由各级人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。