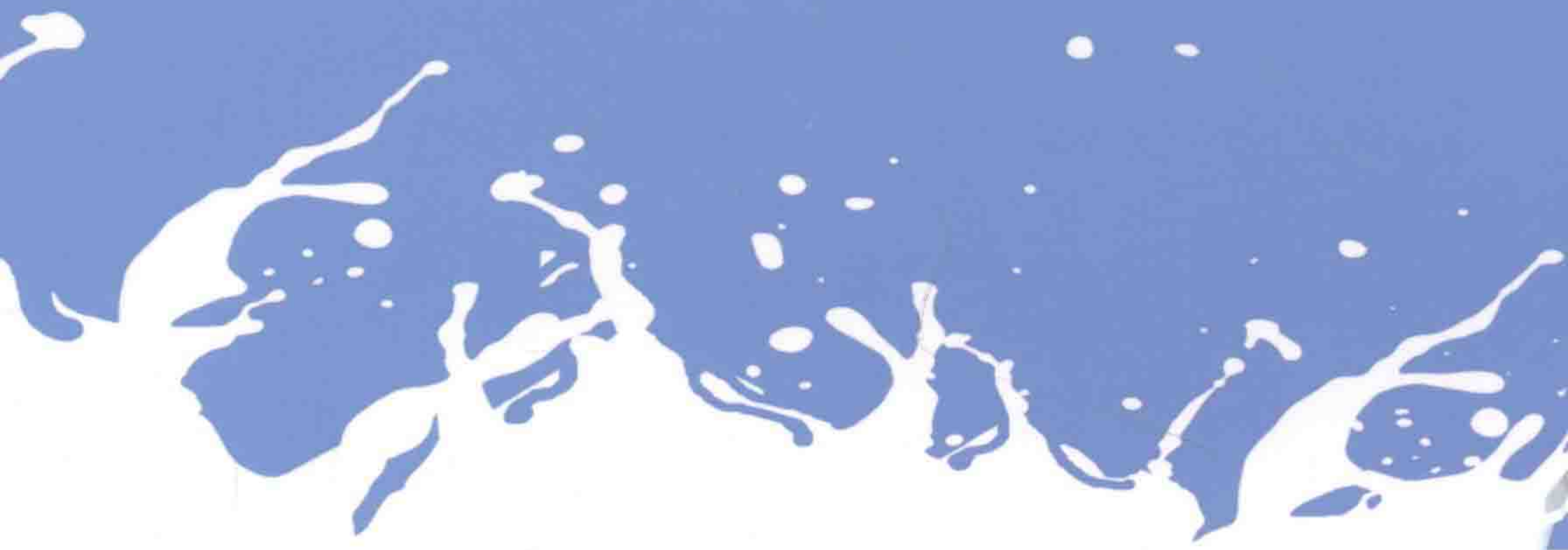


河北农业大学农林经济管理博士论著



乳制品质量安全 风险评价与监管研究

在全面分析乳制品质量安全风险因素的基础上，建立乳制品质量安全监测评价指标体系，使用定量监测指标对乳制品质量安全进行客观评价，使用定性监测指标对难以量化却又对乳制品质量安全有重要影响的因素进行定性评价

权聪娜 著

 中国农业出版社

欢迎登录：中国农业出版社网站
www.ccap.com.cn



封面设计：田 雨
版式设计：王 晨

ISBN 978-7-109-21551-1



9 787109 215511 >

定价：38.00元

河北省教育厅青年拔尖人才项目“河北省乳业产业发展研究”

(BJ2014084) 研究成果

河北省现代农业产业技术体系奶牛产业创新团队产业经济岗位研究成果

乳制品质量安全 风险评价与监管研究

权聪娜 著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

乳制品质量安全风险评价与监管研究/权聪娜著

·—北京：中国农业出版社，2016.5

ISBN 978-7-109-21551-1

I. ①乳… II. ①权… III. ①乳制品—产品质量—安全风险—风险评价—研究—中国②乳制品—产品质量—监管机制—研究—中国 IV. ①TS252.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 067923 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 刘明昌

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2016 年 5 月第 1 版 2016 年 5 月北京第 1 次印刷

开本：720mm×960mm 1/16 印张：13.5

字数：248 千字

定价：38.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换)

前 言

乳制品在膳食结构中扮演着越来越重要的角色，但乳制品质量安全事件频发，居民乳制品消费信心受到重创。众多学者关注了乳制品质量安全问题，并拥有大量研究成果，本书在现有研究的基础上针对乳制品质量安全风险进行系统研究。乳制品质量安全风险评价与监管研究是要实现对乳制品质量安全风险因素的科学监测评价，以理论分析为指导保障乳制品质量安全。

本书以乳制品质量安全理论、乳制品质量安全特性和博弈论为指导，运用定性与定量研究相结合、实证研究与规范研究相结合的方法。在评价内容方面，在全面分析乳制品质量安全风险因素的基础上，建立乳制品质量安全监测评价指标体系，使用定量监测指标对乳制品质量安全进行客观评价，使用定性监测指标对难以定量化却又对乳制品质量安全有重要影响的因素进行定性评价。在监管内容方面，通过实地调研、访谈以及文献研究了解乳制品质量安全监管现状，以信息不对称理论为指导分析适合我国国情的监管方式，提出乳制品质量安全具体监管措施。

主要研究内容及结论如下：

建立定量和定性监测指标体系。以系统论为指导，运用 PEST 分析法和 HACCP 分析法分别对外部和内部风险因素进行分析，构建理论监测指标体系。依据重要性原则、定量化原则和数据可获得性原则选取 17 个定量指标，构建定量指标体系。遵循可行性和敏感性两个原则选取 5 个定性指标并设置相应的二级指标，构建



定性指标体系。

定量指标实证研究。基于定量指标体系对乳制品质量安全进行评价及预警。采用5等级评价法，为17个定量指标确定等级划分标准，根据各指标历年数据对其安全状态进行评价。运用主成分分析法赋予各指标权重，使用线性综合评价法构建综合评价模型。根据各指标权重大小将定量指标分为关键指标、一般指标和次要指标。综合评价研究表明我国乳制品质量安全综合水平逐年上升，2002—2008年一直处于较不安全状态，2008年“三聚氰胺”事件发生之后，国家加强了乳制品质量安全监管，2009—2010年上升到基本安全水平，2011—2012年达到较安全水平。利用指数平滑法和趋势外推法的10种模型拟合定量监测指标的样本数据，选择最优拟合曲线，进行单指标预警。运用综合评价模型对2013年和2014年的综合状态进行预警，研究表明2013年和2014年均处于较安全状态。

定性指标评价及预警。通过分析二级指标的安全状态，对5个定性指标进行评价，并对各指标未来状态进行预警。预计我国监管体系完善水平和兽医制度建设水平处于较安全的水平；奶牛养殖将面临更高的疫病风险；食品添加剂规范化使用程度将处于基本安全状态。

案例研究。基于定量指标对河北省乳制品质量安全进行评价与预警研究。分析河北省乳制品产业发展现状，根据历年数据对17个定量指标安全状态进行评价，运用综合评价模型对河北省乳制品质量安全状态进行综合评价。研究表明河北省乳制品质量安全综合水平逐年上升，基本走势与全国乳制品质量安全综合水平基本一致。

乳制品质量安全监管方式。运用信息不对称理论和博弈理论



分析乳制品质量安全利益相关者行为选择，查找现有市场机制本身和监管中的不足，以乳制品质量安全监管原则为指导，设计政府、企业自身、媒体和消费者四个监管主体。

提出乳制品质量安全监管措施。从政府、奶牛养殖企业、乳制品加工企业、媒体和消费者五个方面提出乳制品质量安全保障措施，具体包括：完善乳制品质量安全监管体系；规范奶牛养殖，保障奶源安全；提升乳制品加工业科技创新能力和质量管理水平；充分发挥媒体的监督功能；提升消费者的监督能力。

本研究在以下方面有一定创新：在风险因素分析的基础上设计 17 个定量风险评价指标，针对乳制品质量安全具有重大影响的定性因素确定定性指标，构建了乳制品质量安全评价指标体系。基于乳制品质量安全定量评价指标体系进行了风险评价及预警实证研究。从政府、奶牛养殖企业、乳制品加工企业、媒体和消费者五个方面提出了相应的乳制品质量安全监管措施。

河北农业大学商学院 权聪娜

2016 年 2 月

目 录

前言

1 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	4
1.2 国内外研究现状	5
1.2.1 食品安全经济学特性研究	5
1.2.2 食品安全监管研究	7
1.2.3 食品安全风险因素研究	9
1.2.4 食品安全消费行为研究	12
1.2.5 食品安全风险评估及预警研究	13
1.2.6 文献评述	14
1.3 研究思路和主要内容	15
1.3.1 研究思路	15
1.3.2 主要内容	15
1.4 研究方法和技术路线	16
1.5 研究的创新点	17
2 概念界定及相关理论分析	19
2.1 重要概念的界定	19
2.2 乳制品质量安全理论	20
2.2.1 食物安全内涵的发展	20
2.2.2 食品安全与食品卫生	20
2.2.3 HACCP 管理体系	21
2.2.4 统一食品安全管理体系	22



2.2.5	乳制品质量安全监测	23
2.2.6	乳制品质量安全评价预警	25
2.3	乳制品的质量安全特性	26
2.3.1	乳制品质量安全的品质特性	26
2.3.2	乳制品质量安全的经济特性	27
2.4	博弈论	29
2.4.1	“柠檬市场”和逆向选择模型	30
2.4.2	信号博弈理论	31
2.5	本章小结	32
3	乳制品质量安全风险因素分析及监测指标构建	33
3.1	乳制品质量安全危害分析	33
3.1.1	生物性危害	33
3.1.2	化学性危害	34
3.1.3	物理性危害	35
3.2	乳制品质量安全风险特征分析	36
3.2.1	阶段性	36
3.2.2	隐蔽性	36
3.2.3	变动性	36
3.2.4	危害的不可逆性	37
3.2.5	影响的外部性	37
3.3	乳制品质量安全风险因素分析	37
3.3.1	外部风险因素分析	37
3.3.2	内部风险因素分析	45
3.4	乳制品质量安全监测理论指标体系设计	49
3.4.1	理论指标体系设计的原则	49
3.4.2	理论指标体系设计的意义	50
3.4.3	理论指标体系的选取	50
3.5	乳制品质量安全监测实用指标体系设计	52
3.5.1	定量监测指标体系设计	52
3.5.2	定性监测指标体系设计	58
3.6	本章小结	60



4 基于定量指标的乳制品质量安全风险评价及预警	62
4.1 定量指标的评价	62
4.1.1 评价和预警周期的选择	62
4.1.2 单指标评价方法	62
4.1.3 指标分析及评价	63
4.2 乳制品质量安全综合评价	78
4.2.1 综合评价模型的选择	78
4.2.2 赋权方法的选择	80
4.2.3 主成分分析法的原理	82
4.2.4 综合评价实证研究	83
4.3 乳制品质量安全预警	90
4.3.1 时间序列预测方法	90
4.3.2 单指标趋势预测	91
4.3.3 质量安全预警	98
4.4 本章小结	99
5 基于定性指标的乳制品质量安全风险评价及预警	101
5.1 定性指标的评价	101
5.1.1 乳制品质量安全监管水平评价	101
5.1.2 兽医制度建设水平评价	106
5.1.3 乳制品质量安全事件评价	106
5.1.4 奶牛疫病评价	110
5.1.5 食品添加剂规范化使用评价	111
5.2 基于定性指标的风险预警	113
5.2.1 乳制品质量安全监管水平预警	113
5.2.2 兽医制度建设水平预警	114
5.2.3 奶牛疫病预警	115
5.2.4 食品添加剂规范化使用程度预警	115
5.3 本章小结	115
6 案例与实证研究：河北省乳制品质量安全评价及预警	116
6.1 河北省乳制品产业发展现状	116



6.1.1	奶牛养殖业发展现状	116
6.1.2	乳制品加工业发展现状	117
6.1.3	乳制品消费现状	121
6.2	单指标评价	121
6.2.1	定量指标体系	121
6.2.2	指标评价	122
6.2.3	各指标评价结果分析	123
6.3	河北省乳制品质量安全综合评价	124
6.4	河北省乳制品质量安全预警	125
6.4.1	单指标趋势预测	125
6.4.2	单指标预警	131
6.4.3	综合指标预警	132
6.5	本章小结	133
7	乳制品质量安全监管现状分析	134
7.1	乳制品产业发展现状	134
7.1.1	奶牛养殖业现状	134
7.1.2	乳制品加工业现状	137
7.1.3	乳制品销售现状	141
7.1.4	乳制品消费现状	143
7.1.5	乳制品进出口现状	144
7.2	我国乳制品质量安全监管体系现状	145
7.2.1	管理体系现状	146
7.2.2	相关法律法规现状	147
7.2.3	相关标准现状	149
7.2.4	认证认可体系现状	150
7.2.5	检验检测体系	152
7.2.6	信息服务体系现状	153
7.3	乳制品质量安全风险监测现状	154
7.3.1	食品安全风险监测现状	154
7.3.2	生鲜乳质量安全风险监测现状	155
7.3.3	食品安全应急管理	155



7.4 乳制品质量安全现状存在的问题	156
7.4.1 基于质量安全的乳制品产业发展存在的问题	156
7.4.2 乳制品质量安全监管体系存在的问题	158
7.4.3 食品安全风险监测存在的问题	159
7.5 本章小结	160
8 乳制品质量安全监管方式	161
8.1 乳制品质量安全信息不对称分析	161
8.1.1 乳制品质量安全信息不对称的表现	161
8.1.2 乳制品加工企业与奶牛养殖企业之间的博弈分析	165
8.1.3 乳制品加工企业与消费者之间的博弈分析	170
8.2 乳制品质量安全监管原则	175
8.2.1 预防性原则	175
8.2.2 风险分析原则	175
8.2.3 透明性原则	176
8.3 监管主体	176
8.3.1 政府监管	176
8.3.2 企业自我监管	176
8.3.3 媒体监督	177
8.3.4 消费者监督	177
8.4 本章小结	177
9 乳制品质量安全监管措施	178
9.1 完善政府监管体系	178
9.1.1 完善乳制品质量安全管理体系	178
9.1.2 完善乳制品质量安全法律法规体系	179
9.1.3 完善乳制品质量安全标准体系	180
9.1.4 完善乳制品质量安全检验检测体系	181
9.1.5 完善乳制品质量安全认证认可体系	182
9.1.6 完善乳制品质量安全信息服务体系	183
9.2 规范奶牛养殖,保障奶源安全	183
9.2.1 规范奶牛养殖场兽药使用	183



9.2.2	继续推进奶牛适度规模化养殖	185
9.2.3	充分发挥奶农合作社的作用	185
9.2.4	大力发展奶牛循环经济养殖模式	186
9.3	增强乳制品加工企业竞争能力	189
9.3.1	提升乳制品加工业科技创新能力	189
9.3.2	推广 HACCP 体系	190
9.4	充分发挥媒体监督功能	190
9.5	提高消费者监督能力	190
9.5.1	加强消费者教育和风险交流	190
9.5.2	激励消费者提供质量安全信息	191
9.5.3	加强媒体和消费者之间的沟通	191
9.6	本章小结	192
10	结论	193
10.1	主要研究结论	193
10.2	需要进一步研究的问题	195
	参考文献	196

绪论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

(1) 乳制品在膳食结构中扮演着越来越重要的角色

牛奶中几乎包含了人体生长发育和保持健康所需的全部营养要素，西方医学之父希波克拉底推崇牛奶为人类“最接近完美的食品”。随着人们生活水平的提高和健康意识的增强，乳制品成为现代人的重要膳食，在膳食结构中扮演着越来越重要的角色。很多国家向来重视和关注乳制品的消费，例如美国有的机构从 2003 年开始推行“3-A-Day”活动，即每日食用三份乳制品（包括牛奶、酸奶和奶酪），目的是以最简单方式让居民摄入乳制品提高膳食的整体营养价值。2000 年我国由农业部、教育部等七部委联合推广的国家“学生饮用奶计划”，旨在改善青少年营养与健康状况。我国 2007 年发布的《中国居民膳食指南（2007）》中明确建议我国居民“应大大提高奶类的摄入量”。《中国居民膳食指南》（2011 全新修订）中明确建议各年龄人群适当多饮奶有利于骨健康，建议每人每天平均饮奶 300 毫升。全球领先的食物加工和包装解决方案供应商利乐公司 2011 年 7 月发布了第四期《利乐乳业指数》报告，报告提到中国将成为未来十年世界增长最快的市场之一。

(2) 乳制品质量安全问题频繁发生

近 10 年来国内外乳制品质量安全事件频发，给消费者带来巨大困扰，严重影响了国内居民对乳制品的消费信心。2000 年日本雪印公司乳制品造成 1.5 万名消费者中毒，其奶粉、低脂肪牛奶、酸奶等 3 种乳制品被查出金黄色葡萄球菌毒素，所有产品被迫全部召回。“雪印”事件不仅对雪印公司造成了重创也给日本乳业造成了巨大损失。2003 年，爆发“二噁英”事件，比利时、荷兰、法国、德国四国奶粉、牛奶、黄油、冰淇淋等乳制品内被检测出与 DDT 杀虫剂相当的致癌物质“二噁英”，成为有史以来最大的食品安全问题。2006 年，美国某品牌连续 3 批奶粉被检出亚硝酸盐含量超标而



被北京市出入境检验检疫局退运处理。近几年,我国乳制品质量安全事件也频繁发生。2004年,安徽阜阳农村100多名婴儿因食用劣质奶粉导致发育不良出现大头娃娃现象,爆发安徽阜阳“劣质奶粉”事件。2005年,光明乳业郑州将变质牛奶回厂重新加工,爆发“回奶”事件,导致产品大规模下架。2008年,爆发中国有史以来最大的乳制品质量安全事件——“三聚氰胺”事件,三鹿多批次婴幼儿奶粉受到三聚氰胺污染,进行大规模召回。该事件是一次影响重大的乳制品质量安全事件,涉及面广,轰动国内外,石家庄三鹿乳业集团破产,居民对国产奶粉的质量安全丧失信心,中国乳业也因此受到重创。2009年,浙江省质监局检测出金华市晨园乳业生产的多批次牛奶中含有“皮革水解蛋白”。2011年,甘肃平凉崆峒区亚硝酸盐中毒事件,居民因服用散装牛奶导致亚硝酸盐中毒(37病例,3人死亡),后来经公安部门侦破,该事件为人为添加亚硝酸盐。

以上乳制品质量安全事件,属于危害明确、后果确切、原因清楚的事件。此外还有一些可能带来长期潜伏性不确定性危害的乳制品质量安全事件。2009年,“ β -内酰胺酶”事件(在乳制品中添加 β -内酰胺酶掩盖抗生素残留检测),为规范乳制品经营防止企业在乳制品中添加解抗剂国家紧急叫停了“无抗奶”宣传。这一事件说明,抗生素残留在牛奶中是普遍存在的,然而长期食用含有抗生素的牛奶可能会给人们的健康带来影响,如果长期饮用“有抗奶”,会造成人体生理紊乱,对抗生素产生耐药性,有些先天对抗生素过敏的人长期喝“有抗奶”之后,会造成过敏性休克,但这种影响的后果还有待进一步深入研究。2009年,蒙牛特仑苏OMP事件,蒙牛在其品牌产品特仑苏中添加名为OMP的添加剂,据称能促进生长发育,但有人质疑该因子可能致癌,卫生部回应说该添加剂虽在美国允许使用,但尚未进入我国食品添加剂目录(GB 2762),不允许在我国食品中使用。

(3) 居民对食品安全问题越来越关注

随着经济的发展,居民生活水平的提高,人们越来越关注食品安全,食品安全已经影响到人们的社会安全感和生活幸福感。居民对优质安全食品的需求行为越来越普遍,食品安全问题也成为国内外关注的焦点。2012年《中国八大城市食品安全公众认知度调查报告(2012)》中数据显示公众对本地区的食品安全的关注度高,“很关注”和“比较关注”占到了全部被调查公众的64.82%。《2010—2011消费者食品安全信息报告》显示有近七成受访者对食品安全状态感到“没有安全感”。《2011—2012中国饮食安全报告》



显示 80.4% 的受访者认为食品安全没有安全感, 超过 50% 的受访者认为 2011 年的食品安全状况比以往更糟糕。乳制品作为老幼皆宜的重要膳食, 尤其是作为婴幼儿的重要营养来源, 其质量安全更是备受关注。乳制品质量安全事件频繁发生严重影响了居民对乳制品质量安全的信心。我国城镇居民人均乳制品消费量在 2002 年达到 15.72 千克, 比 1992 年翻了一番, 到 2006 年增加到 18.32 千克, 但 2008 年“三聚氰胺”事件之后我国城镇居民人均乳制品消费量降低, 2012 年仅为 13.95 千克, 倒退到 2000 年的水平。《中国八大城市食品安全公众认知调查报告 (2012)》中显示, 公众日常生活中最不放心的食品中, 26.17% 的人对乳及乳制品不放心。

(4) 乳制品质量安全监管日益完善, 但质量安全隐患依然存在

一系列的乳制品质量安全事件的发生严重影响了我国乳制品行业的发展, 但也为乳制品质量安全的提升提供了契机。为了整顿和规范我国乳业市场秩序, 国家加强了对乳品行业的大力整顿, 并加强了监控力度。在原有《农产品质量安全法》的基础上, 2008 年出台了《乳制品加工行业准入条件》《乳制品工业产业政策》以及《乳品质量安全管理条例》, 提高了乳制品加工行业的门槛。为了整顿奶业, 促进奶业发展, 2008 年 11 月由发展改革委、农业部、工业和信息化部、商务部、卫生部、质检总局、工商总局、财政部、人民银行、银监会、保监会、中央宣传部、监察部等部门制定了《奶业整顿和振兴规划纲要》。为了适应新形势发展的需要, 从制度上解决现实生活中存在的食品安全问题, 2009 年 2 月政府颁布了《食品安全法》。2010 年 8 月国务院办公厅印发的《2010 年食品安全整顿工作安排》明确了 2010 年食品安全整顿工作的主要任务。2010 年 3 月, 卫生部公布新的乳品安全国家标准, 新发布的 66 个乳品安全国家标准分为乳品产品标准 (15 项)、生产规范标准 (2 项) 和检验方法标准 (共 49 项)。为了规范乳制品加工业, 2011 年, 国家质检总局对全国乳制品及婴幼儿配方乳粉企业生产许可进行了重新审核, 到 2011 年 3 月底全国 1 176 家乳制品企业中 (其中婴幼儿配方乳粉企业 145 家), 有 643 家企业通过了生产许可重新审核 (其中婴幼儿配方乳粉企业 114 家), 107 家企业停产整改, 426 家企业未通过审核。

总体来看我国乳制品质量安全相关法律法规不断完善, 并积极引进国际先进质量认证体系, 农业、质检、卫生等部门按照分段监管的原则, 在各自的职责范围内对乳业产业链上各环节进行监督管理。但 2011 年甘肃平凉崆



峒区亚硝酸盐中毒事件，2011 年蒙牛某批次纯牛奶被检出黄曲霉毒素超标，这些事件的发生在警示着人们乳制品质量安全隐患依然存在，乳制品质量安全保障任务依然艰巨。

(5) 我国乳制品国际竞争力下降

不断爆发的食品安全事件，尤其是 2008 年的“三聚氰胺”事件对我国乳制品国际贸易造成了重创。由图 1-1 可以看出，2008 年成为我国乳制品国际贸易重要转折点，2008 年之后乳制品中鲜奶和乳粉的进口量不断增加，鲜奶进口量由 2006 年的 3 818.51 吨增加到 2010 年的 15 889.94 吨，奶粉进口量由 2006 年的 13.5 万吨增加到 2010 年的 41.4 万吨。而鲜奶和乳粉的出口量都出现了大幅度下滑，鲜奶出口由 3.8 万吨降低到 2.2 万吨，乳粉出口由 2.1 万吨降低到 0.3 万吨。受乳制品质量安全事件影响最大的是国内的奶粉市场，目前美赞臣、雀巢、惠氏、多美滋等洋品牌已经占据了国内高端婴幼儿配方奶粉市场 80% 以上的份额。

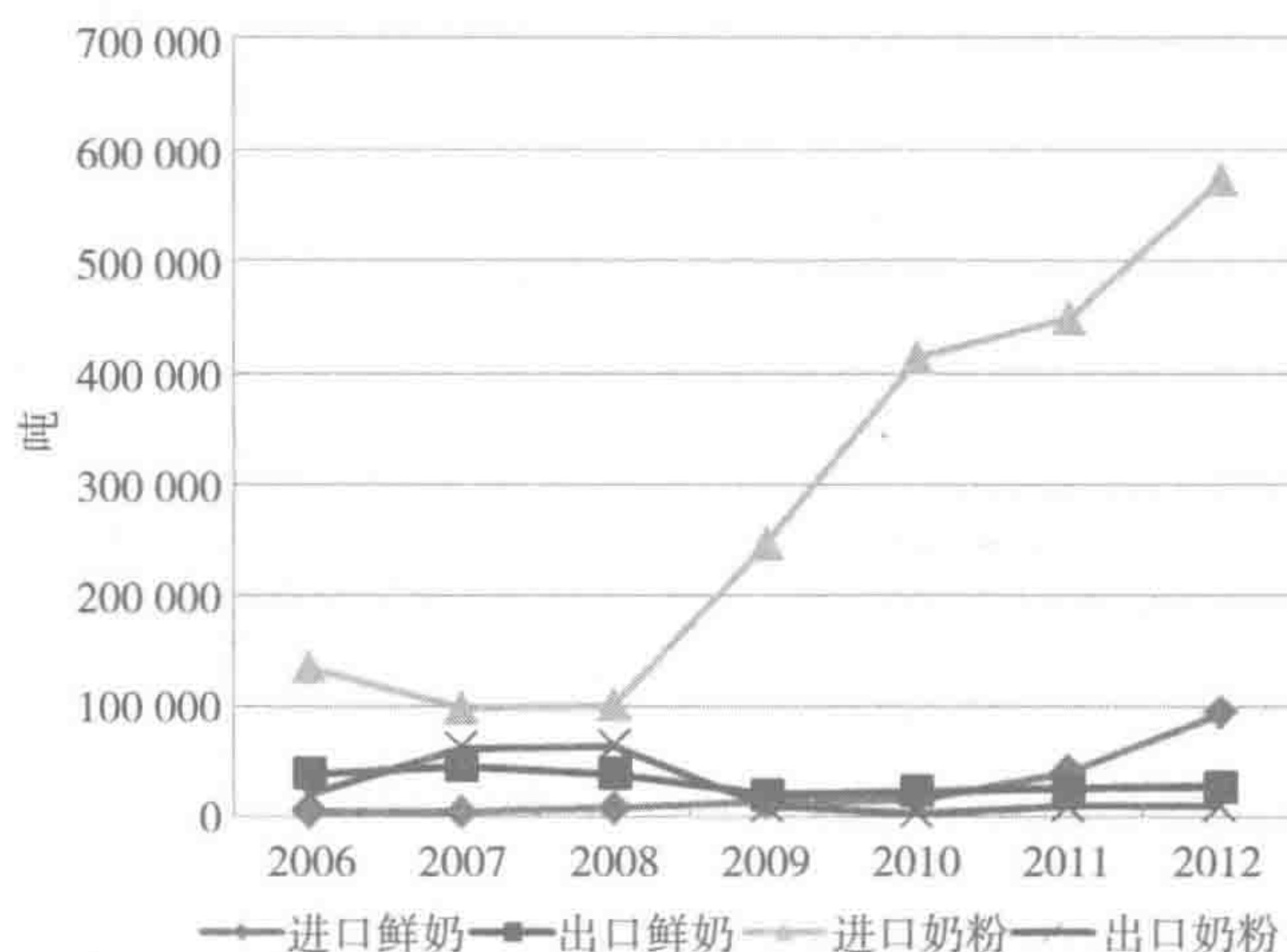


图 1-1 我国奶粉和鲜奶年进出口量

数据来源：2007—2012 年中国奶业年鉴，2013 年中国奶业统计摘要。

1.1.2 研究意义

乳制品成为现代人重要的膳食来源，大众安全消费意识不断增强，乳制品质量安全问题频发，质量安全隐患依然存在，乳制品行业快速发展的背景下研究我国乳制品质量安全风险评价与监管具有重要的理论与现实意义。