



基于合约理论的 农业垂直协作研究

——以乳业为例

Study on Agricultural Vertical Coordination Based
on Contract Theory: A Case of Dairy Industry

孙 振◎著



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

基于合约理论的农业垂直协作研究

——以乳业为例

Study on Agricultural Vertical Coordination Based
on Contract Theory: A Case of Dairy Industry

孙 振 著



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

基于合约理论的农业垂直协作研究：以乳业为例/孙振著.
—北京：北京理工大学出版社，2013.8
ISBN 978 - 7 - 5640 - 8168 - 3

I. ①基… II. ①孙… III. ①农业合作 - 研究 - 中国
IV. ①F302

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 191854 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)
82562903 (教材售后服务热线)
68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京通州皇家印刷厂

开 本 / 880 毫米 × 1230 毫米 1/32

印 张 / 6.375

字 数 / 167 千字

版 次 / 2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

定 价 / 59.00 元

责任编辑 / 周艳红

文案编辑 / 周艳红

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 王美丽

本书受到国家自然科学基金项目：供应链管理环境下内蒙古乳制品质量安全监控体系研究（项目编号：71162014），内蒙古自然科学基金项目：基于组织经济学的我国乳业产业化主导模式的创新研究（项目编号：2012MS1019）和内蒙古应用技术与开发资金项目：乳制品供应链控制区质量安全管理关键技术研究与应用（2012）的资助。

前 言

与农业垂直协作研究相关的合约理论大致分为三种：①交易成本理论（Transaction Costs Theory），由 Coase（1937），Williamson（1971，1979，1985）和 Klein（1978）等人提出，该理论不可使用正式的模型阐述；②产权理论（Property Rights Theory），由 Grossman 和 Hart（1986），Hart 和 Moore（1990），Hart（1995）等人提出，该理论可用正式的模型阐述；③激励系统理论（Incentive System Theory），由 Holmstrom 和 Milgrom（1991，1994），Holmstrom 和 Tirole（1991），Holmstrom（1999）等人提出，该理论可用正式的模型阐述。上述三种理论在研究中多应用于公司理论研究，但国外学者也使用这些理论对农业垂直协作进行研究，虽然相关研究不是很多且主要集中于交易成本理论的应用。尽管上述三种理论提供了似乎非常类似的贡献，但是它们之间的共同点、区别和联系仍被看作是该研究领域的一个难题。例如，有部分学者认为 Grossman 和 Hart（1986）的工作使 Williamson（1979）的理论可以用正式的模型表示，但是这种观点无疑是错误的。实际上，Grossman 和 Hart 的工作与 Williamson 的理论是两种截然不同的理论。由于篇幅所限，本书所涉及的合约理论只包含前两种理论。

合约理论大致可分为完全合约理论和不完全合约理论。本书所涉及的两种合约理论均属于后者，这两种理论都表明由于合约的不完备，会导致投资的扭曲和社会福利的损失。

本书之所以选择以合约理论为基础研究农业垂直协作有两方面考虑：一方面是因为农业垂直协作的很多问题使用合约理论很容易解释；另一方面国内学者使用合约理论研究农业垂直协作多以交易

成本理论为理论基础，而产权理论和激励系统理论也应看作是研究农业垂直协作的利器，但显然国内学者忽略了后两种理论在农业垂直协作领域研究的价值。

本书的一个重要特点是将农产品质量引入和农业垂直协作相关的合约理论分析框架中，分析了农产品质量对农业垂直协作的影响，并提出了相关的基于质量的农业垂直协作模型。

本文的主要研究内容和基本结论如下：

(1) 对基于合约理论的农业垂直协作研究进行综述。

(2) 对现代合约农业与畜禽业垂直协作现状进行分析。国外经验显示，在农业垂直协作过程中，没有一种绝对的最优发展模式，农产品品种、消费者对产品质量的评价、农户的议价能力和生产技术条件等因素都会对农业垂直协作模式的选择产生影响；在协作方式方面，传统的市场交易方式仍然占主导地位，合约交易方式不断增长，垂直整合方式占比最小。

(3) 提出基于农产品质量的关系合约模型（关系合约模型可看作是一种交易成本理论模型）和基于农产品质量的产权理论模型，使用基于农产品质量的关系合约模型对近期我国原料奶生产的新特点进行分析，并提出政策建议。研究表明，当农产品的质量水平低于社会要求时，如果政府对农产品质量进行管制并对农户进行补贴，不仅可提高产品质量，还可以提高社会总剩余，在质量管制条件下，非合约交易方式和合约交易方式（或整合交易方式）都有可能存在；非合约投资在合约条件下会导致农户和农产品加工企业的专有投资不足，在整合条件下会导致农户专有投资不足，农产品加工企业的专有投资过度；乳业新国标部分标准的倒退会导致消费者、中小规模奶牛饲养户和乳品加工企业三方利益受损。

(4) 中国乳业生产率和效率分析。研究表明，在样本期所有规模奶牛的生产率、效率和技术总体呈显著增长，奶牛生产率增长与降低的原因存在差异，“三聚氰胺”事件改变了我国奶牛生产率的增长方式；乳品加工企业存在显著的生产效率的规模效应；我国奶牛饲养业的经济效益、成本与规模成反比，规模较小的饲养方式有更

好的经济效益和更低的生产成本。

(5) 使用一个产权理论模型分析我国乳业的生产率和效率变化对乳业垂直协作的影响。研究表明，我国乳业在未来采用合约交易方式和整合交易方式的趋势均存在。

1998年，张五常在《交易费用的范畴》一文中写过一句被行内人认为是经典的话：交易费用（即交易成本理论）这题材不是一个在大学要升职的助理教授应该尝试的。张五常当年写博士论文时，其老师阿尔钦也规劝其不要尝试产权及交易费用那些方面，因为太难了，足以看出合约理论的相关研究要想在短期内出成果是非常困难的。

由于作者对本领域接触时间不长，本书所涉及的理论探讨的深度和广度显得不够深入，加上作者的理论水平和实践经验有限，书中难免存在不妥之处，恳请各位读者批评指正。

孙 振

目 录

1 导 论	1
1.1 研究的背景与意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	4
1.2 基于合约理论的农业垂直协作研究综述	6
1.2.1 交易成本理论	6
1.2.2 产权理论	7
1.2.3 激励系统理论	8
1.2.4 农业合约的特点	9
1.2.5 国外基于合约理论的农业垂直协作研究述评	9
1.2.6 国内基于合约理论的农业垂直协作研究述评	11
1.3 研究目标与研究内容	14
1.3.1 研究目标	14
1.3.2 研究内容	14
1.4 研究方法	15
1.5 可能的创新与不足	15
1.5.1 创新点	15
1.5.2 不足之处	16
2 现代合约农业与畜禽业垂直协作现状分析	17
2.1 现代合约农业发展概述	17
2.1.1 农业垂直协作的主要形式	17
2.1.2 农业垂直协作的发展趋势	19
2.1.3 现代合约农业与农户规模和农产品类型关系	19

2.1.4	农业现货市场失灵	22
2.1.5	农业生产使用合约的主要目的	23
2.1.6	合约的使用成本	27
2.1.7	合约与农业生产效率	28
2.1.8	合约与市场力	29
2.1.9	合约价格与市场价格	30
2.2	现代畜禽业垂直协作发展现状	30
2.2.1	现代畜禽业的主要特点	30
2.2.2	主要畜禽业的生产组织形式	33
2.2.3	奶牛和生猪的成本分析	37
2.2.4	畜牧业互补因素对垂直协作的影响	39
2.2.5	现代畜禽养殖的结构变化对生产率和价格的影响	40
2.3	本章小结	41
3	基于农产品质量的关系合约和产权理论的垂直协作模型	42
3.1	基于农产品质量和关系合约的农业垂直协作模型	42
3.1.1	数理模型	43
3.1.2	线性合约	45
3.1.3	数值模拟	50
3.1.4	质量管制与补贴的经济分析	67
3.1.5	管制质量的经济分析	74
3.1.6	与质量相关的我国原料奶生产的几个新特点分析	78
3.1.7	小 结	83
3.2	基于农产品质量和产权理论的农业垂直协作模型	84
3.2.1	数理模型	84
3.2.2	算例分析	94
3.2.3	小 结	95
4	2006—2010 年中国奶牛生产率的变动分析	97
4.1	研究方法	99
4.1.1	Malmquist 指数分解	99
4.1.2	Bootstrap - Malmquist 指数	100

4.2	数据来源和变量选取	102
4.3	实证结果分析	102
4.3.1	不同地区不同规模奶牛生产率变化	103
4.3.2	不同地区不同规模奶牛效率变化	110
4.3.3	不同地区不同规模奶牛技术变化	115
4.3.4	各地区不同规模奶牛生产率变化的原因	120
4.3.5	不同时间段奶牛生产率变化的原因	122
4.4	本章小结	124
5	2006—2010 年中国奶牛生产效率的影响因素分析	126
5.1	研究方法	126
5.2	2006—2010 年中国奶牛生产效率分析	129
5.3	中国奶牛生产效率的影响因素分析	139
5.3.1	技术差异对生产效率的影响分析	139
5.3.2	奶牛生产的成本构成对效率的影响	143
5.3.3	市场力对不同饲养规模效率的影响	150
5.3.4	产值成本比率和人工成本与直接费用比率的地区空间 分布	152
5.4	本章小结	158
6	乳制品加工企业生产率变动和效率影响因素分析	160
6.1	研究方法	161
6.2	数据来源及说明	161
6.3	实证分析	162
6.3.1	乳制品加工企业生产率变动分析	162
6.3.2	乳制品加工企业生产效率影响因素分析	165
6.4	本章小结	169
7	我国乳业生产率和效率变化对乳业垂直协作的影响分析	171
7.1	模型介绍	171
7.2	数值分析	172
7.2.1	边际分析	173

7.2.2 我国乳业生产率和效率变化对垂直协作形式影响分析	175
7.3 本章小结	178
8 研究结论和政策建议	180
8.1 研究结论	180
8.2 政策建议	182
参考文献	184

1 导 论

1.1 研究的背景与意义

1.1.1 研究背景

据世界粮农组织（FAO）的统计，过去 10 余年，我国是世界乳业发展最迅速的国家之一，乳品产量跃居世界第三，仅次于印度和美国。但目前我国仍属于贫奶国家，人均奶品占有量仅相当于国际水平的十分之一到八分之一，与亚洲国家的人均占有量 40 千克水平相比也相距甚远。由于我国社会经济的发展与人民消费水平的提高，中国奶业在未来仍将保持稳固、持续、健康的发展态势，人口大国又决定了我国具有奶业发展的广阔市场。我国奶业的腾飞始于 21 世纪初，新千年以来，我国乳品行业进入了一个新时期，并于 2005—2006 年进入增长的高峰阶段，牛奶产量增速年均超过 500 万吨；2008 年发生的“三聚氰胺事件”使奶业发展由高峰瞬间跌入低谷，同时也标志着我国奶业高增长阶段的终结；2009—2011 年，我国奶业由“恢复性增长”转变为“平稳增长”时期。2011 年我国奶牛存栏量达到 1 310 万头，奶类总产量达到 3 810 万吨，奶业生产实现了平稳增长。伴随着近期奶业的快速发展，我国奶业现阶段呈现出以下特点。

1. 奶牛规模化养殖已成为发展趋势

在 2011 年 6 月召开的第二届中国奶业大会上，国家发展改革委

员会（以下简称国家发改委）相关领导指出：“目前中国奶业的规模化养殖发展还有待提高，散养户的养殖比重占到60%左右，不利于乳制品质量监管。”国家发改委等部门建议将奶牛规模化养殖场的补助从50万元提高到80万元，加大对地方乳品企业的支持。同时为提升整体水平，规模化养殖场的进入门槛也进一步提高，从200头提高到300头。

2011年9月21日，农业部发布《全国畜牧业发展第十二个五年规划（2011—2015年）》，规划提出要建设东北内蒙古产区、华北产区、西部产区、南方产区和大城市周边产区等五大奶业产区，大力推进奶牛标准化规模养殖，到2015年，全国年存栏100头以上奶牛规模化养殖比重由2010年的28%提高到38%以上，奶制品产量达到5000万吨。

各地也在加大奶牛规模化养殖规划和扶持力度。如享有“中国乳都”之称的内蒙古自治区首府呼和浩特市，截至2012年8月，全市已累计建成规模化牧场359个，其中百头以上奶牛的271个，千头以上奶牛的81个，万头以上奶牛的7个，奶牛规模化饲养水平达到67.1%，2012年投资1.5亿元资金重点推进千头以上牧场建设，仅上半年全市已开工新建千头以上牧场14处，预计新增奶牛7.7万头。力争到“十二五”末，全市奶牛规模化养殖水平达到100%。

2. 中国乳业新国标引争议

中国乳业新国标于2010年6月1日实施，在新国标中，乳蛋白含量从1986年的2.95%，降到了2.8%，菌落总数则从2003年的每毫升50万提高至200万。因此，不少业内人士炮轰新国标使中国乳业倒退25年，新国标关于生乳标准是全世界最低标准。而对乳业新国标部分标准出现倒退持支持观点的人士则认为，新国标虽然降低了一些标准，但更加合理，现行乳业标准是“维护奶农利益，由中国国情决定的”；新国标充分考虑消费者、乳品加工企业和奶农三方的利益，降低乳蛋白含量更符合中国奶牛的生产现状。

3. 乳品质量事件层出不穷

中国乳品质量安全问题日渐凸显，成为困扰产业发展的制约因

素之一。最近几年代表性的乳品质量安全事件有：2004 年安徽阜阳的假奶粉案；2008 年三鹿的“三聚氰胺事件”；2011 年蒙牛的“毒牛奶”风波，2011 年 12 月国家质量监督检验检疫总局（简称：国家质检总局）对蒙牛乳业（眉山）有限公司生产的产品进行抽查，结果检出黄曲霉毒素 M1 超标 140%；2012 年 6 月伊利奶粉两个批次被检测出汞含量超标；2012 年 8 月至 9 月两个月时间，光明乳业就出现四次乳品质量安全事件，上海市质量技术监督局向生产厂家开具责令整改通知书，要求其严格按照规范生产。上述乳品质量安全事件不仅产生了恶劣的社会影响，也对正处于高速发展的中国乳业造成重大打击。

4. 乳制品进口快速增长

2011 年中国乳制品进出口均保持较快增长，据海关统计，乳制品进出口总额由 2010 年同期的 201 355.57 万美元提高至 277 086.80 万美元，同比增加 37.61%。其中，进口额 269 123.14 万美元，同比增长 36.64%，占进出口总额的 97.13%。乳制品进出口总量为 96.78 吨，同比增长 24.21%，其中进口总量 92.44 万吨，同比增长 24.02%，占进出口总量的 95.52%。2011 年全国奶粉进口量和进口额分别为 44.96 万吨和 164 553.20 万美元，同比分别增长了 8.58% 和 18.54%。乳制品进口快速增长，给国内乳品企业和原料奶生产造成较大冲击。

从国际奶业发展经验来看，奶牛规模化养殖将是奶牛养殖的趋势，“三聚氰胺事件”后，我国乳业正在谋求转型，政府主张将奶牛规模化养殖作为我国乳业健康发展的必要条件和主要措施。但是我国乳业生产的垂直协作方式的发展趋势却有别于大多数西方国家，西方国家乳品行业主导的垂直协作方式为奶农从奶业生产链的上游对下游进行整合，即奶农成立奶业合作社并自办乳品加工企业；而我国当前乳品行业的垂直协作的发展趋势为乳品加工企业从奶业生产链的下游对原料奶生产的上游进行整合，并且该种协作方式在未来有可能成为我国乳品行业主导的垂直协作方式。我国乳品行业的这种特有的垂直协作方式是否能够适应中国乳业发展的现状和国情，还需进一步观察。

“三聚氰胺事件”后，无论是政府还是乳品加工企业都将我国乳品行业质量问题的原因认定为散户的奶牛规模化养殖程度低所导致的原料奶质量没有保证。但是近两年，我国乳品行业所暴露出来的质量问题更多地还是与乳品企业有关。例如，2012年6月蒙牛冰淇淋代工厂的卫生脏乱事件，2012年6月伊利奶粉含汞事件，2012年8月光明的奶变质事件等，事件的主角都是乳品企业。纵观近几年中国乳业的一些质量安全事件，如果国家相关的行业标准和检测标准能够及时更新，监管能够到位；如果乳品企业真正做到严把质量关，无论是安徽阜阳的假奶粉案，“三聚氰胺事件”还是蒙牛的“毒牛奶”风波都是能够避免的。这意味着，将中国乳品业的质量问题归结于奶牛规模化养殖程度低，试图单纯依靠奶牛规模化养殖来解决中国乳品业的质量问题的认识是不准确的；也从侧面表明，当前政府大力推动的以乳品企业为主导的奶牛规模化养殖可能并没有抓住破解当前中国乳业发展困境的关键，还有可能造成原料奶生产效率下降和社会福利损失。

另外，中国乳业新国标对我国原料奶生产的影响究竟是利大于弊还是副作用更大；乳制品进口快速增长对乳品行业的影响，乳制品进口快速增长与中国乳品质量安全事件层出不穷的关系均需进一步研究。

1.1.2 研究意义

原料奶是国际上采用合约模式生产的最重要农产品之一，也是美国合约价值最大的一种农产品，2008年美国原料奶的合约价值达到174亿美元。本文使用合约理论对农业和乳业的垂直协作进行研究，具有一定的理论和实际意义。

1.1.2.1 理论意义

(1) 拓展了合约理论在农业垂直协作领域的研究对象，合约理论已成为研究农业垂直协作的一种重要的分析方法，但国内学者尚无人使用合约理论对我国乳业垂直协作模式进行系统的研究，本文将弥补该研究领域的空白。该项研究将拓展合约理论在农业垂直协

作领域的研究范围和研究对象。

(2) 是对合约理论在农业垂直协作领域的新发展。本书通过交易成本理论与产权理论对农业垂直协作建立数理模型,相关模型对原有合同理论模型进行拓展,丰富了合约理论。

(3) 丰富了我国农业垂直协作领域研究的研究方法和手段。我国学者对农业垂直协作领域研究多使用交易成本理论,很少使用其他合同理论;另外,我国学者在使用合同理论研究农业垂直协作时多使用以语言描述为主的分析方法,缺乏严谨的数理分析模型,而本文所提出的几个数理模型为研究我国农业垂直协作提供了新的方法和手段。

1.1.2.2 实践意义

(1) 对中国乳业的垂直协作模式的激励与发展趋势进行研究有利于提高乳产品质量安全,更好地满足我国消费者对优质乳产品的需求。乳产品质量直接关系到消费者的身体健康,近年来,乳产品质量安全丑闻不断,乳品行业遭受整个行业的信任危机。乳产品质量安全已经成为我国乳品行业健康发展的主要瓶颈。导致我国乳产品质量存在隐患的一个重要原因就是现存的乳业的垂直协作模式无法确保乳品的质量安全,而只有对我国乳业的垂直协作模式进行创新才能为提高乳产品质量安全提供组织保障。

(2) 乳业的垂直协作模式的研究有着比较高的现实意义,有利于解决当前我国乳品业垂直协作运行过程中所面临的主要问题。我国乳品行业当前所面临的主要问题如下。

① 奶牛饲养规模化程度较低与乳品加工企业规模化程度较高的矛盾。以家庭为主要生产单位的原料奶生产,必然导致原料奶质量很难控制;而乳品加工企业虽然规模化程度较高,但由于资金投入和管理等方面的问题,大多数乳品加工企业不可能也不愿意自己组织原料奶生产。因此,我国乳业存在现代化的大加工企业与小规模奶牛饲养的不匹配问题。

② 奶农和乳品加工企业议价能力的差异,影响奶农扩大饲养奶

牛规模。在现存的“乳品企业+奶站+奶农”模式中，由于个体奶农规模化程度较低，没有成立合作组织，导致在原料奶收购过程中乳品加工企业具有很强的议价能力。

③在“乳品企业+奶站+奶农”模式中，由于奶农是分散经营，融资难且缺乏技术和管理，从而影响原料奶生产的质量安全、规模和效率。过分散化饲养，给原料奶生产的质量监控带来不便；单个农户由于经营规模小、承担的风险大，很难从正规渠道进行融资，很难扩大饲养规模；另外，由于缺乏技术和管理使得该模式下奶农的经营效率很难进一步提高。

④乳品行业的高速发展与奶农和乳品加工企业微利的矛盾。乳品行业在世界各国的食品行业中占有重要地位，我国近十余年乳品业获得了高速发展，2001年我国奶产量为1122万吨，2009年达到3650万吨，9年增长了225%。2008年，乳品行业的销售利润率仅为3.18%，而奶农收益情况更不稳定，经常会出现由于奶价过低导致的奶农杀牛事件。乳制业的高速发展与奶农和乳品加工企业微利的矛盾必将会影响我国乳业的健康发展。

1.2 基于合约理论的农业垂直协作研究综述

与农业垂直协作相关的合约理论主要有三种：交易成本理论、产权理论（也称不完全合约理论）和激励系统理论。这三种理论都表明由于合约的不完备，会导致投资的扭曲和社会福利的损失。

1.2.1 交易成本理论

Klein (1978) 和 Williamson (1979) 认为专有投资和不完全合约会产生寻租现象，从而引起经济扭曲^[1,2]。不完全合约产生的原因有三种 (Tirole, 1999)：一是当事人由于某种程度的有限理性，不可能预见到所有的或然状态；二是即使当事人可以预见到或然状态，以一种双方没有争议的语言写入契约也很困难或者成本太高；三是关于契约的重要信息对双方是可观察的，但对第三方（如法庭）是