

不对称信息下考虑供应风险的 采购合同设计研究

Procurement Contract Design Under
Asymmetric Information of Supply Risk

申笑宇 黄 河 徐鸿雁 / 著



科学出版社

不对称信息下考虑供应风险的 采购合同设计研究

申笑宇 黄 河 徐鸿雁 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

供应链全球化背景下, 供应风险已成为采购企业关注的重要问题。信息不对称普遍存在于分散化供应链上下游, 这使得企业的采购决策更为复杂。本书从供应风险不对称信息入手, 结合流程改进、双源采购、产能投资等风险应对策略, 对下游企业的采购合同设计和上游企业生产决策进行深入研究。本书基于博弈论、优化理论、采购管理等理论, 提出一套针对供应风险不对称信息的采购合同设计与优化方法, 具有良好的创新性、前沿性和理论价值。

本书为制造业供应链中从事采购或风险管理的人士提供了一个新视角, 对高校和科研机构中管理科学与工程、工商管理等专业的相关研究具有良好的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

不对称信息下考虑供应风险的采购合同设计研究 / 申笑宇, 黄河, 徐鸿雁著. —北京: 科学出版社, 2018.1

ISBN 978-7-03-056159-6

I. ①不… II. ①申… ②黄… ③徐… III. ①采购管理-经济合同-研究
IV. ①F253

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 317853 号

责任编辑: 张 展 孟 锐 / 责任校对: 王 翔

责任印制: 罗 科 / 封面设计: 墨创文化

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

成都锦瑞印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年1月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2018年1月第一次印刷 印张: 8.5

字数: 200千字

定价: 66.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

当前,全球化的经济形态和瞬息万变的市场环境使得企业竞争压力越来越大。为了降低成本,制造外包、离岸外包等采购形式日趋普遍,所形成的全球供应链给供应风险管理带来新的挑战,增加了管理者防控供应风险的难度。其原因主要在于,离岸供应商在原料采购、劳动力、资金链等生产运营方面的任何不确定性都将因供应链地理范围的扩张变得难以预测和防范;其次,离岸制造意味着更长的运输周期,生产提前期的延长增加了企业遭遇风险性事件的概率;此外,当供应风险发生时,风险应对机制的实施也将因地理位置、经济政策、及人文差异等因素变得更加困难。近来,国务院办公厅发布的《关于积极推进供应链创新与应用的指导意见》明确提出,要“完善全球供应链风险预警机制,提升全球供应链风险防控能力”。与此同时,运作管理领域的学者们对供应风险管理也一直保持着极大的关注和研究热情。其中最重要的研究方向就是,如何应用采购运作机制降低供应风险发生的可能性并减轻风险造成的后果,以及各种风险应对策略之间的交互作用研究(比如,流程改进和双源采购策略之间的替代或互补关系)。这正是贯穿本书始终的问题。

众所周知,信息不对称普遍存在于分散化供应链的上、下游之间。供应链全球化发展使得下游采购方更加难以知晓供应方在更上一层级的原材料或零部件采购信息;为自身利益考量的供应商通常也不会主动透露其生产、财务等运营方面的决策信息。当风险性事件发生时,供应商往往比采购方更了解上述供应风险相关信息,即供应商拥有关于供应风险的私有信息。一般而言,在成本可承担的前提下,对供应商信息知晓程度越高,越有利于采购方做出最大化自身利润的运作决策。基于委托代理理论可知,处于信息劣势的委托方可以通过设计甄别合同的方式获取代理人的私有信息。本书不仅研究如何甄别上游的供应风险信息,同时还将在合同设计中分析供应双方如何付出努力降低供应风险,即考虑的是内生可变的供应风险私有信息。这是本书主要特色所在。

本书将以制造商向上游供应商采购为背景,研究如何在与供应风险相关的不对称信息下应用各种运作工具降低风险。具体来说,本书将较全面地介绍与供应风险相关的新近文献,然后从有关随机中断风险和随机产能风险的不对称信息入手,运用采购合同这一广泛应用的采购机制,结合流程改进、双源采购、产能投资这三种常见的风险应对工具,深入探讨供应风险环境下的采购合同设计问题。

本书在第一作者博士学位论文基础上修改而成。该论文被评选为“2016年度

重庆市优秀博士学位论文”、“2016 年度重庆大学优秀博士学位论文”。本书得以顺利出版，要感谢国家自然科学基金青年项目“供应风险不对称信息下的推式和拉式双源采购合同设计(71702018)”和“重庆邮电大学出版基金”的资助。由于时间仓促和水平有限，书中难免存在不足与疏漏之处，敬请读者批评指正！

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 相关理论研究	3
1.3 研究意义及研究思路	5
1.4 基本理论及假设	6
1.4.1 逆向选择问题	7
1.4.2 道德风险问题	11
1.4.3 存在两个代理人的合同设计问题	12
1.5 研究内容及框架	14
第 2 章 国内外研究综述	16
2.1 对称信息下供应风险应对策略相关研究	16
2.2 不对称信息下供应风险应对策略及采购机制设计	22
2.3 本章小结	25
第 3 章 制造商改进供应可靠性的采购合同设计	26
3.1 引言	26
3.2 模型假设	27
3.3 模型分析	28
3.3.1 MI 机制中供应商的最优产量	29
3.3.2 MI 机制中制造商在对称信息下的最优合同	29
3.3.3 MI 机制中制造商在不对称信息下的最优合同	33
3.4 MI 机制中信息的价值	38
3.5 算例分析	40
3.6 本章小结	41
第 4 章 供应商改进供应可靠性的采购合同设计	42
4.1 引言	42
4.2 模型假设	43
4.3 模型分析	44
4.3.1 SI 机制中供应商的最优生产数量和最优努力程度	44
4.3.2 SI 机制中制造商在对称信息下的最优采购合同	46
4.3.3 SI 机制中制造商在不对称信息下的最优采购合同	49

4.4 SI 机制中信息的价值	54
4.5 本章小结	57
第 5 章 供应双方改进供应可靠性的采购合同设计及改进策略选择	59
5.1 引言	59
5.2 供应双方共同改进供应可靠性的采购合同设计	60
5.2.1 模型假设	60
5.2.2 MSI 机制中供应商的最优产量和最优努力	61
5.2.3 MSI 机制中制造商在对称信息下的最优采购合同	62
5.2.4 MSI 机制中制造商在不对称信息下的最优采购合同	63
5.3 流程改进策略比较	66
5.4 本章小结	71
第 6 章 供应中断风险下双源采购合同设计	73
6.1 引言	73
6.2 模型假设	74
6.3 模型分析	75
6.3.1 SID 机制中供应商的最优决策	75
6.3.2 SID 机制中制造商在对称信息下的最优采购合同	76
6.3.3 SID 机制中制造商在不对称信息下的最优采购合同	79
6.4 SID 机制中双源采购的价值	87
6.5 SID 机制中供应商流程改进对制造商双源采购决策的影响	90
6.6 本章小结	93
第 7 章 随机产能风险下推式与拉式采购合同设计	95
7.1 引言	95
7.2 模型假设	96
7.3 推式合同	98
7.3.1 推式合同中供应商的最优努力决策	98
7.3.2 制造商在对称信息下的最优推式合同	99
7.3.3 制造商在不对称信息下的最优推式合同	100
7.4 拉式合同	103
7.4.1 拉式合同中供应商的最优努力决策	104
7.4.2 制造商在对称信息下的最优拉式合同	105
7.4.3 制造商在不对称信息下的最优拉式合同	106
7.5 推式和拉式合同比较	112
7.6 本章小结	115
第 8 章 研究展望	116
参考文献	118

第1章 绪 论

1.1 研究背景

近年来, 供应风险逐渐成为采购管理实践的焦点问题, 同时也获得了采购运作领域研究者越来越多的关注。柏亚天(PRTM)管理咨询公司 2008 年的一份报告表明, 供应风险是供应链日益全球化的企业所面临的主要风险(Cohen et al., 2008)。苏黎世金融服务集团(Zurich Financial Services Group)2011 年调查了 559 个企业的风险状况, 结果显示 85%的企业遭受过不止一次供应中断风险(Veysey, 2011)。埃森哲管理咨询公司(Accenture)近期的调查甚至指出, 企业对供应商可靠性的重视程度已经远远超过了生产成本(Erhardt et al., 2010)。

自然灾害(如台风、地震、洪水)、火灾、恐怖袭击、供应商公司财务问题等风险性事件都可能造成供应风险(Kleindorfer et al., 2005)。2000 年, 飞利浦半导体公司(Philips Semiconductor)位于墨西哥的一家工厂失火, 造成手机制造商爱立信(Ericsson)零部件短缺, 这使得爱立信损失了至少四百万美元的潜在收益, 该公司股价也在消息公布后迅速下跌(Latour, 2001)。2005 年, 美国最大的汽车零部件供应商德尔福公司(Delphi Corporation)申请破产保护, 该公司主要客户通用汽车公司(General Motors)被警告可能遭受供应风险, 为此通用汽车不得不向德尔福提供大笔资金援助(Babich, 2010)。2010 年, 爱尔兰地区一家传感器供应商因冰岛火山灰蔓延中断了生产, 日产汽车公司(Nissan)和宝马汽车公司(BMW)为此不得不暂缓部分生产计划(Banker, 2010)。2011 年, 日本大地震造成当地数百家汽车零部件供应商停产, 许多汽车制造商被迫中断生产达半年之久(Kim, 2011)。2012 年, 德国大型化工企业赢创(Evonik)的一家生产某种树脂材料的工厂发生爆炸事件, 造成严重供应短缺, 使用该材料来生产汽车零部件的福特汽车公司(Ford)不得不推迟其新型皮卡车在亚洲市场的发布(Bennett et al., 2012; Ramsey, 2012)。总的来说, 供应风险会引起下游企业经营业绩低迷, 严重破坏企业的营利性, 导致股东利润流失和企业声誉下降(Hendricks et al., 2005)。而对上游供应商而言, 这些随机性风险事件的直接影响是可能造成生产运输中断, 也可能直接损害供应商生产能力。生产运输中断将使供应商在一段时间内完全无法满足下游制造商所需, 造成随机中断风险(random disruption risk); 直接损害供应商生产能力也可能使供应商在产能限制下只能完成部分订单, 造成随机产能风险(random capacity risk)。

现实中,供应链上、下游企业对各类供应风险相关信息的掌握程度是不对称的,通常,供应商会拥有关于供应风险的私有信息,比如供应商可能比制造商更了解随机中断风险发生的概率,或者更清楚风险性事件所引起的产能损失。而出现此类私有信息的原因是,供应风险一般源于供应商财务状况、运营状况(设备运转、人员流动)、原料采购等方面的决策,而分散化供应链中供应双方的利益并非完全一致,这使得供应商往往不会自愿透露上述决策相关信息。例如,加拿大宠物食品生产商菜单食品公司(Menu Foods)向其美国供应商 ChemNutra 进口面筋原料,但 ChemNutra 在菜单食品公司不知情的情况下又将该业务外包给另一家企业,结果原料中被检出含有害物质,导致菜单食品公司的产品造成大量宠物死亡。当菜单食品公司发布产品召回的消息时,该公司损失了接近一半的市值(Myers, 2007)。该案例中,菜单食品公司由于不清楚供应商的业务外包情况,也就无法充分了解其供应可靠性。除了不对称信息,供应风险环境下供应商的行动选择也有可能无法被准确观测或无法验证(unobservable/unverifiable),即存在道德风险问题(Laffont et al., 2002)。比如,航空公司客机因故障停飞类似于发生供应风险,当存在问题的引擎被送去维修时,维修服务供应商的维修能力以及所付出的努力都是航空公司无法直接观测的(Guajardo et al., 2012; Bakshi et al., 2015)。此外,当面临随机产能风险时,供应商扩大产能所付出的努力也可能是无法验证的,因为工人的熟练程度、设备定期检修时间、生产调度计划等多方面因素会综合影响供应商所能实现的产能(Cachon et al., 2001)。

供应风险环境下的采购决策必然会涉及风险应对工具的使用。实际上,应对风险可以从两个方面入手(Tomlin et al., 2011):①降低风险性事件发生并造成供应风险的概率;②降低风险性事件发生时带来的不利影响。针对第一点,许多企业会实施流程改进策略,即通过资格认证、人员培训、技术开发等活动来提高供应可靠性。针对第二点,可以通过双源采购来分散供应风险,还可激励供应商产能投资来减少产能受限引起的损失。这几种工具在现实中的运用都十分广泛。例如,为了避免供应不足,西班牙玩具制造商 Famosa 同时向中国和欧洲的供应商进行采购,即实施双源采购策略;为了同时应对需求增长和供应风险,惠普公司的喷墨打印机在新加坡和北美地区都拥有供应商(Chen et al., 2014)。2011 年日本地震后,丰田汽车公司(Toyota)的供应商:①开发新技术以提供更多可选择的零部件和原材料;②在不同地区投资建立新工厂(Kim et al., 2011; Kim et al., 2012);这两点分别对应供应商流程改进和产能投资策略来应对供应风险。此外,制造商也会实施流程改进来降低供应风险。本田公司投入大量资源来改善供应商在成本、质量和订单可靠性等方面的表现,其公司采购部大约 1/6 的工程师直接与供应商们一起工作(Handfield et al., 2000)。

综上,供应风险在采购业务中普遍存在,而供应商有关供应风险的私有信息和不可见努力将使得供应风险环境下的采购问题更加复杂。如何在此背景下综合

使用各种风险应对工具来降低供应风险是极具现实意义的研究方向。

1.2 相关理论研究

在现实背景的推动下, 供应风险成为采购管理领域近年来的研究热点, 大量文献基于不同的供应风险类型(如随机中断、随机产能), 在各种采购机制(合同、拍卖、谈判等)下研究了供应风险对采购决策(供应商选择、采购数量、采购价格等)的影响, 以及如何利用风险应对工具来降低供应风险。特别的, 本书将关注流程改进、双源采购及产能投资这三种常见的风险应对工具的相关研究。

如何实施流程改进来提高供应可靠性从而降低供应风险是许多研究者关注的问题(Dai et al., 2013; Hu et al., 2013; Kim et al., 2013; Tang et al., 2014; Wang et al., 2014b)。这其中, 考察制造商流程改进的文献都是对称信息下的研究(Liu et al., 2010; Wang et al., 2010; Wang et al., 2014b)。Yang 等(2009)首次考虑到供应商会拥有关于供应风险的私有信息, 研究了供应商如何通过后备生产策略来应对风险。随后, Chaturvedi 等(2011)、Chen 等(2010)、Gümüş 等(2012)及 Yang 等(2012)都分析了有关供应风险的不对称信息的影响, 然而这些文献与 Yang 等(2009)一样, 均未涉及流程改进。当供应商实施流程改进时, 供应商不可见努力所引起的道德风险是不得不考虑的问题(Baiman et al., 2000; Babich et al., 2012; Hwang et al., 2014)。相关研究中, 只有 Bakshi 等(2015)和 Guajardo 等(2012)结合有关供应风险的不可见努力和不对称信息来建模, Bakshi 研究了信号发送合同(signaling), Guajardo 进行了实证分析。当供应双方同时实施流程改进策略时, Zhu 等(2007)、Bakshi 等(2009)、Balachandran 等(2005)及 Chao 等(2009)进行了相关研究, 其中第一篇为对称信息下研究, 第二篇考虑了不对称信息的影响, 后两篇考虑了供应商道德风险问题; 这几篇文献分析了供应双方努力的相互作用, 却都没有研究在双方都可以努力时, 改进策略的选择问题。可以说, 当制造商实施流程改进时, 研究有关供应风险的不对称信息如何影响制造商努力决策的文献还未见公开; 当供应商实施流程改进时, 在供应风险环境下设计信息甄别合同来揭露供应商私有信息并规制其不可见努力的研究还未出现; 当供应双方均可以实施流程改进时, 比较制造商、供应商及供应双方流程改进这三种改进策略的研究尚存在空白。

许多文献研究了如何实施双源采购来分散供应风险(Babich et al., 2007; Tomlin, 2009b; Tang et al., 2011; Wang et al., 2011; Chen J. et al., 2014), 其中部分文献考虑到有关供应风险的不对称信息。比如, Chaturvedi 等(2011)考虑 n 个供应商拥有供应可靠性的私有信息, 设计最优机制研究了双(单)源采购的供应商选择问题。Gümüş 等(2012)研究了当双源采购中的一个供应商拥有关于供应

中断风险的私有信息时,该供应商如何通过信号传递合同向买方披露有关供应风险的私有信息。Yang 等(2012)考虑双源采购中两个供应商各自拥有供应风险的私有信息,设计信息甄别合同,研究了双源采购的价值。前文提到过,双源采购可以减少风险产生的不利影响;另一方面,采购方还可以通过流程改进来降低风险发生的可能性。那么,当这两种不同性质的工具同时使用时,二者的结合会产生怎样的相互影响是一个值得讨论的问题。关于供应风险的新近文献中,Federgruen 等(2009a)、Wang 等(2010)和 Tang 等(2014)进行了相关研究,其中前两篇考虑的是供应商努力,后一篇为制造商努力。这三篇都是对称信息下的研究,均未考虑不对称信息或供应商道德风险问题会如何影响两种工具之间的相互作用。而 Chaturvedi 等(2011)、Gümüş 等(2012)和 Yang 等(2012)这三篇在不对称信息下研究双源采购的文献都未涉及流程改进策略,也就不存在供应商道德风险问题。总的来说,同时考虑双源采购和流程改进策略来应对供应风险的文献还较为缺乏,而在此基础上研究供应商关于供应风险的私有信息和不可见努力的文献还未见公开。

当风险性事件造成随机产能风险时,除了实施双源采购,制造商还可以事先让供应商扩大产能(例如在多地建立生产线、招聘劳动力)以减缓产能风险带来的损失。然而,由于需求实现时供应商事前的产能投资已经成为沉没成本,谈判力相对较弱的供应商为了保证自身利益,可能不愿意主动投资产能(McMillan, 1990);另一方面,由于产能受多方面因素影响,供应商的产能投资可能无法验证也无法写入合同(Cachon et al., 2001)。那么,如何激励供应商付出努力进行产能投资是企业不得不面对的问题。这也是不确定需求下产能投资相关文献关注的重点,其中许多文献在对称信息下研究分散化供应链中如何激励供应商扩大产能来提高供应链效率(Tomlin, 2003; Bernstein et al., 2004; Taylor et al., 2007a; Mathur et al., 2008)。此外,还有许多文献在对称信息下考虑了买方的订货时点选择(在需求实现之前或之后订货)对供应商扩大产能的影响(Ferguson, 2003; Ferguson et al., 2005; Davis et al., 2014; Wang et al., 2014a),或者是供应商之间的产能竞争问题(Martínez-de-Albéniz et al., 2009; Adida et al., 2014)。与这些需求风险下的文献不同,本书是在随机产能风险下研究产能投资决策。Kouvelis 等(2002)、Bollapragada 等(2004a; 2004b)及 Qi 等(2015)都进行了相关研究,但这些文献都考虑对称信息。可以说,在随机产能风险下,结合供应商不可验证投资努力、产能竞争、制造商订货时点,来进行不对称信息下采购合同设计的研究还未出现。

总的来说,供应风险相关理论研究中,通过流程改进应对供应风险的文献大多是对称信息下的研究,而考虑了有关供应风险的不对称信息和供应商不可见改进努力的研究较为缺乏。在流程改进基础上研究双源采购的文献本身就比较不足,且都是在对称信息下的研究。产能投资问题的既往文献大多只研究需求这一端的风险,而涉及上游供应风险(随机产能)的文献都未考虑不对称信息的影响。

1.3 研究意义及研究思路

前文已经述及, 供应风险广泛存在于采购管理实践中, 有关各种供应风险的不对称信息和供应商不可见努力使得采购商在采购决策时面临更多的不确定性。然而, 既往供应风险相关的大量丰富研究多半考虑对称信息, 不对称信息下企业关注的许多问题都还存在研究空白。比如, 流程改进是十分常见的风险应对手段, 有些制造商和供应商会各自单独实施流程改进来提高供应可靠性, 现实中也存在供应双方共同进行流程改进的现象, 那么有关供应风险的不对称信息会如何影响供应双方各自的流程改进策略呢? 流程改进主体的不同又会对该工具的实施产生怎样的影响呢? 很多情况下, 企业不会只采用单一策略来应对供应风险, 双源采购和流程改进这两种策略的结合可以同时从供应风险发生的概率和所产生的后果这两方面来应对供应风险。那么, 不对称信息下这两种工具会产生怎样的交互作用呢? 当供应风险源于供应商随机产能时, 企业在实施双源采购来分散风险的同时, 还可以激励供应商产能投资来进一步降低风险。那么, 不对称信息会如何影响企业对这两种工具的使用呢? 这些问题都具有很强的现实意义和科研价值, 值得我们展开深入研究。为此, 本书将在有关供应风险的不对称信息下, 运用采购合同这一常见的采购机制, 研究如何通过流程改进、双源采购、产能投资这三种工具来应对供应风险。具体研究将从以下几个方面进行。

(1) 大量案例表明, 由于供应风险会对下游制造企业的收益造成实质性损失, 甚至影响企业发展前景, 很多时候制造商会主动实施流程改进来应对供应风险, 而有关供应风险的不对称信息的普遍存在势必会影响制造商流程改进策略的实施。考虑到这一现实状况, 制造商该如何在供应初始可靠性为供应商私有信息的情况下设计采购合同来实施流程改进策略呢? 不对称信息会如何影响制造商的采购和努力决策呢? 供应商私有信息的价值如何? 另一方面, 当制造商不能或者不愿意实施流程改进时, 供应商自己通常会付出努力来应对供应风险, 而供应商努力是制造商无法准确观测到的, 即会存在道德风险问题。此时, 制造商该如何在不对称信息下设计针对供应商流程改进的采购合同呢? 考虑到供应商流程改进后供应风险仍然可能发生, 制造商该如何设置罚金来弥补供应风险造成的损失并规制供应商的不可见努力呢?

(2) 当供应双方保持着良好的合作关系时, 许多企业会选择与供应商共同努力来提高供应可靠性(Handfield et al., 2000)。那么在设计采购合同时, 制造商自然可以在制造商、供应商或者供应双方共同进行流程改进这三种改进策略下进行选择。在此现实情况的引导下, 本书将比较这三种策略下的最优采购合同及所产生的利润。需要知道的是, 相比于制造商在不对称信息下所付出的努力, 拥有私有

信息的供应商所付出的努力可能会更有效(以对称信息为标准),所产生的供应链利润就可能更多;与此同时,由于供应商所付出的努力是制造商无法准确观测的,供应商的道德风险问题可能需要制造商支付更多的信息租金。由此可见,相比于制造商努力,由供应商付出努力提高供应可靠性不一定更好。那么对制造商而言,应该选择哪种策略来降低供应风险?倘若以供应链利润最大化为目标,哪种策略更优呢?

(3)不仅单源采购中企业会付出努力降低供应风险,许多企业在实施双源采购策略时同样会激励供应商实施流程改进应对风险(Tang et al., 2014)。该现象主要基于以下两方面的事实:其一,即使在双源采购下,制造商也希望单个供应商能够提高供应可靠性;其二,经典研究(Dada et al., 2007)表明,供应可靠性直接关乎供应商所能获得的订单数量,上游供应端的竞争自然会激励供应商付出努力提高可靠性。那么在不对称信息下,制造商该如何结合双源采购和供应商流程改进来设计采购合同呢?应注意,相比于纯双源采购策略,流程改进可以提高供应可靠性从而降低缺货损失,但改进所付出的努力和努力不可见引起的信息租金都会增加流程改进的成本。此时供应商的流程改进会如何影响制造商实施双源采购策略呢?在有关供应风险的不对称信息下,双源采购的价值又如何?

(4)除了前面几点所研究的随机中断风险,供应风险也可能源于供应商随机产能。此时,制造商不仅可以实施双源采购来分散风险,还可以激励供应商扩大产能来减少产能受限带来的损失,且考虑到需求的随机性,推式和拉式这两种分别在需求实现之前和之后订货的合同都值得研究。而由于产能受多方面因素影响,供应商关于产能的信息和决策都是制造商无法准确获悉的,那么制造商该如何设计推式和拉式合同来甄别供应商的私有信息并规制其不可验证的产能投资呢?应注意,以往在对称信息下研究推式和拉式合同的相关文献(Cachon, 2004; Chen et al., 2014)表明,制造商对两类合同的选择主要受供应双方谈判力的影响。相比之下,本书研究融入了有关产能的不对称信息和道德风险问题,并且实施了双源采购策略。此时,制造商对两类合同的偏好会发生怎样的变化呢?这些因素又会如何影响供应商的产能投资决策?

1.4 基本理论及假设

由于分析方法截然不同,合同理论可以大致分为完全合同、不完全合同以及交易成本三个领域。本书所研究的所有合同均属于完全合同范畴。更确切地说,主要涉及完全合同理论下的委托代理理论。Arrow(1985)归纳了委托代理关系的基本特征:

(1)委托代理关系中的双方相互作用、相互影响,委托人和代理人的个数没有

限制;

(2) 其中一方(代理人)需要从一系列合同中进行选择;

(3) 代理人的行为决策将影响双方所获得的效用;

(4) 双方都以最大化自身(期望)效用为目标;

(5) 委托代理关系中存在信息不对称和(或)不确定性;

(6) 委托人可以观察到代理人决策所造成的结果,或是可观察到代理人私有消息相关的其他变量;

(7) 委托人需要根据观测到的结果或行为给出合同用以决定代理人所获得的效用。

一般情形下,处于信息劣势的一方,即委托人要提供一个激励方案来引导具有信息优势的一方——代理人,要么披露他的私有信息,要么采取与委托人利益相一致的行为。激励方案由有条件的酬劳方案所组成,而酬劳则要根据代理人行为的结果所发出的信号而定。例如从一系列合同菜单中所做的某种选择或可观察到的努力的结果,即便努力本身不可观察。此种激励方案的存在依靠两个关键假设:

(1) 处于信息劣势的委托人,并不知道隐藏变量的真正价值,但知晓变量概率分布以及代理人的偏好结构,委托人将自己放在代理人的位置,并预测代理人对一系列预设酬劳方案的反应,然后从代理人能接受的方案中选择一个自己偏好的方案;

(2) 存在一个秘密的、适当且仁慈的制度框架,它保证委托人遵守承诺,因此,委托人的任何建议对代理人来说都是可靠的,而且委托人所提出的酬劳方案是建立在可验证的信息之上,也就是说,这些信息能被第三方观察到。

本书第3章涉及基本的逆向选择问题,第4章、第5章将逆向选择和道德风险问题相结合进行研究。下面将分别就逆向选择模型(隐藏信息)和道德风险模型(隐藏行动)的基本方法进行回顾。将道德风险与逆向选择结合起来考虑的最早的模型是由 Laffont 等提出的(1986)。其中,垄断者拥有效率或高或低的生产技术(逆向选择维度)并且可能通过或多或少的努力降低成本(道德风险维度)。他们考虑了用观察成本的方式来规制垄断者的问题。逆向选择与道德风险结合的模型,与只考虑逆向选择或道德风险模型的研究方法大体一致,此处不再赘述。具体请参见张维迎(2004)。本书第3~5章均为单个代理人拥有私有信息时的合同设计问题,第6章和第7章则涉及两个拥有私有信息的代理人,因此还将对存在两个代理人的合同设计相关理论进行说明。

1.4.1 逆向选择问题

逆向选择首先由 Mussa 等(1978)开始分析,随后被 Maskin 等(1984)发展。逆向选择通常产生于下列情形:考虑买者与卖者之间的一笔交易,卖者不能确切

知道买者打算出多少钱。另外假设由卖者决定合同条款，买者的偏好由以下效用函数表示：

$$u(q, T, \theta) = \int_0^q P(x, \theta) dx - T \quad (1-1)$$

式中， q 代表购买数量， T 是付给卖者的总金额， $P(x, \theta)$ 是偏好为 θ 的买者的反需求曲线。本节中将针对买者偏好考虑下述特殊且用起来方便的函数形式：

$$u(q, T, \theta) = \theta v(q) - T \quad (1-2)$$

式中， $v(0) = 0$ ，并且对所有的 q ， $v'(q) > 0$ ， $v''(q) < 0$ 。类型 θ 是买者的私人信息，卖者仅仅知道 θ 的分布 $F(\theta)$ 。

假设卖者的单位产出成本为 $c > 0$ ，卖出 q 单位商品收入 T 所得的利润是 $\pi = T - cq$ 。我们感兴趣的问题是：什么是最佳合同 $[q, T(q)]$ ，也就是使卖者利润最大化并能诱使买者选择这样的合同？对这个问题的回答依赖于卖者对买者的偏好信息的了解。在本节里，假设买者只有两种类型： $\theta \in \{\theta_L, \theta_H\}$ ， $\theta_H > \theta_L$ 。消费者类型是 θ_L 的概率为 β ，是 θ_H 的类型是 $1 - \beta$ 。概率 β 也可以看作是类型 θ_L 的消费者比例。

买者面临着一个计划，从中挑选出一个以最大化他的收益。因此卖者的问题是求解：

$$\begin{aligned} \max_{T(q)} & \{ \beta [T(q_L) - cq_L] + (1 - \beta) [T(q_H) - cq_H] \} \\ \text{s.t.} \\ q & = \arg \max_q \theta_i v(q) - T(q), \quad (i = L, H) \\ \theta_i v(q) - T(q) & \geq 0, \quad (i = L, H) \end{aligned} \quad (1-3)$$

前两个约束是激励相容 (IC) 约束；后两个约束是参与约束或个人理性 (IR) 约束。因为这个优化问题是在 $T(q)$ 中选择最优合同，而约束条件中又包含着优化问题，所以看上去不容易求解。但是这类逆向选择问题可以按照下面步骤解出。

第一步：应用显示原理。

不失一般性，我们可以把每一个计划 $T(q)$ 局限于由两类买者所选择的最优选择对 $\{[T(q_H), q_H]\}$ 和 $\{[T(q_L), q_L]\}$ 。这种做法也大大简化了激励约束。具体来说，如果我们定义 $T(q_i) = T_i$ ， $(i = L, H)$ ，那么优化问题可以重新写成：

$$\begin{aligned} \max_{T_i, q_i} & \beta [T_L - cq_L] + (1 - \beta) [T_H - cq_H] \\ \text{s.t.} \\ \theta_H v(q_H) - T_H & \geq \theta_H v(q_L) - T_L \quad (\text{ICH}) \\ \theta_L v(q_L) - T_L & \geq \theta_L v(q_H) - T_H \quad (\text{ICL}) \\ \theta_H v(q_H) - T_H & \geq 0 \quad (\text{IRH}) \\ \theta_L v(q_L) - T_L & \geq 0 \quad (\text{IRL}) \end{aligned} \quad (1-4)$$

这样读者就面对了四个约束，两个激励约束(IC)表示类型 θ_i 的买者偏好自己类型的配置，而不偏好其他类型的配置，两个参与约束(IR)表示类型 θ_i 的买者选择的配置使他得到非负的收益。第一步已经大大简化了这个问题，我们可以试着消掉其中的几个约束。

第二步：观察发现，“高能力”类型的参与约束在最优点不是紧的。

事实上，(IRH)可以被自动满足，因为从(IRL)和(ICH)得到：

$$\theta_H v(q_H) - T_H \geq \theta_H v(q_L) - T_L \geq \theta_L v(q_L) - T_L \geq 0 \quad (1-5)$$

中间的不等式成立是由于 $\theta_H \geq \theta_L$ 。

第三步，忽略在最优点成立的激励约束，然后求解最优化问题。

现在要做的是确定去掉哪一个激励约束，解出放松后的最优化问题，然后再验证结果满足去掉的那个激励约束。为了解到底去掉哪个约束条件，应考虑最佳的情形。在最佳时，对两种类型的买者来说，消费者都是有效率的，租金都为零。也就是 $\theta_i v'(\tilde{q}_i) = c$ 和 $\theta_i v(\tilde{q}_i) = \tilde{T}_i$ 。但这个结论不是激励相容，因为类型 θ_H 的买者偏好 $(\tilde{q}_L, \tilde{T}_L)$ 而不是他最优时的分配，尽管这样无效率的限制他的消费，但让他享受了严格正的剩余 $(\theta_H - \theta_L)\tilde{q}_L$ 而非零租金。相反，类型 θ_L 的买者不愿意把他的消费提高到 $\tilde{q}_H$ 的水平；如果这样做就要支付 $\tilde{T}_H$ ，该支付耗尽了类型 θ_H 的剩余，并意味着给他自己带来负的收益，因为类型 θ_L 的买者对消费的估值较低。因此在第三步，我们选择忽略(ICL)约束。注意到，Spence-Mirrlees 单交条件保证了只有一个激励约束在最优点时是紧的。这个单交条件写作：

$$(\partial/\partial\theta)[-(\partial\mu/\partial q)/(\partial\mu/\partial T)] > 0$$

这个条件表示消费的边际效用(相对于不变的货币的边际效用)随着 θ 的增加而增加，因此最优消费也随着 θ 的升高而增加。

第四步：观察发现，放松问题的剩余两个约束在最优点都是紧的。

注意到我们考虑的问题是：

$$\begin{aligned} \max_{T(q)} & \beta [T(q_L) - cq_L] + (1-\beta) [T(q_H) - cq_H] \\ \text{s.t.} & \\ & \theta_H V(q_H) - T_H \geq \theta_H V(q_L) - T_L \quad (\text{ICH}) \\ & \theta_L V(q_L) - T_L \geq 0 \quad (\text{IRL}) \end{aligned} \quad (1-6)$$

在这个问题里，(ICH)约束在最优点是紧的；否则，买者可以提高 T_H 直到约束为紧：这一步在增加目标的同时并不影响(IRL)。(IRL)约束在最优点也是紧的，否则，卖者可以提高 T_L 直到约束为紧：这一步在提高目标的同时放松了(ICH)。正是在这，忽略了(ICL)是重要的，因为提高 T_L 可以使得这个约束不成立。

第五步：使用两个紧的约束，将 T_L 和 T_H 从最大化目标中消去，计算出约束极

值,再检查(ICL)确实是满足的。

把 T_L 和 T_H 从买者的目标函数中替换掉,我们得到如下无约束最优化问题:

$$\max_{q_L, q_H} \beta [\theta_L v(q_L) - cq_L] + (1-\beta) [\theta_H v(q_H) - cq_H - (\theta_H - \theta_L) v(q_L)] \quad (1-7)$$

第一个括号项是类型 θ_L 的买者在购买中产生的剩余,但是这样剩余都被卖方拿走了,因为类型 θ_L 的买者租金为零。相反,第二个括号项是类型 θ_H 的买者在购买中产生的全部剩余减去他得到的信息租金 $(\theta_H - \theta_L)v(q_L)$,信息租金来自买者可以“模仿”其他类型的买者。信息租金随 q_L 的增加而增加。

如果解存在,那么下面的一阶条件刻画了放松后规划的唯一内点解 (q_L^*, q_H^*) :

$$\begin{aligned} \theta_H v'(q_H^*) &= c \\ \theta_L v'(q_L^*) &= c / \{1 - [(1-\beta)(\theta_H - \theta_L) / (\beta\theta_L)]\} \end{aligned} \quad (1-8)$$

这个内点解意味着 $q_L^* < q_H^*$ 。可以立即证明,给定(ICH)是紧的,省略的约束在最优点 $(q_i^*, T_i^*, i=L, H)$ 是满足的。事实上,

$$\theta_H v(q_H^*) - T_H^* = \theta_H v(q_L^*) - T_L^* \text{ (ICH)} \quad (1-9)$$

连同 $\theta_L < \theta_H$ 以及 $q_L^* < q_H^*$ 可得出

$$\theta_L v(q_H^*) - T_H^* \leq \theta_L v(q_L^*) - T_L^* \text{ (ICL)} \quad (1-10)$$

因此我们已经刻画出实际的最优点的特征。从以上的分析中可以得出两个基本经济结论。

类型 θ_H 的买者次佳(second-best)消费与他的最优(first-best optional)消费 $(\tilde{q}_H)$ 是相同的,但类型 θ_L 的买者的次佳消费比最佳消费低。因此在次佳解中,只有一种类型的买者的消费被扭曲。

类型 θ_L 的买者得到的剩余为零,同时另一类型的买者得到严格正的“信息”租金。

这两个结论紧紧地关联在一起:类型 θ_L 的买者,消费的扭曲正是卖者试图减少类型 θ_H 买者信息租金的结果。因为类型 θ_H 的买者更想多消费,所以卖者通过减少类型 θ_L 买者的消费来降低类型 θ_H 买者模仿类型 θ_L 买者的激励。通过降低类型 θ_H 买者的消费来降低类型 θ_H 买者模仿类型 θ_L 买者的激励,卖者就能降低类型 θ_H 买者信息租金(或对类型 θ_H 买者收取更高的费用)。观察对 q_i^* 的一阶条件可以看出,消费扭曲的大小 $\tilde{q}_L - q_L^*$ 关于类型 θ_H 买者的信息租金——由 $\theta_H - \theta_L$ 衡量——递增,并且关于 β 递减。如果 β 和 $\theta_H - \theta_L$ 足够大,分母就会为负。在这种情况下,买者就会受到 $q_L^* \geq 0$ 的约束。