

摘 要

当今各国面临着发展经济和保护环境的双重任务，平衡工业发展的经济效益和环境效益是各国理论界和产业界关注的热点。共生关系强调通过企业间的合作实现双方的经济效益和生态效益的共赢，因而是解决工业发展中经济与环境矛盾的一种方式。

论文采用理论与实证研究，定量分析与定性分析相结合的研究方法展开。研究对象涉及到共生关系的形成机理和共生关系形成的影响因素。

论文首先界定了共生关系的内涵以区别于其他的合作方式，指出共生关系是以企业间的共赢和经济效益与生态效益共赢为目标的企业合作。然后，研究了共生关系的形成机理。论文以交易成本经济学为工具，用修正的威廉姆森启发性模型分析共生关系的形成条件，认为使企业生产成本与治理成本和最小的外界环境变化与资产专用性程度构成了企业共生关系形成的条件。论文提出了共生关系的内部和外部利益相关者的概念。以博弈论为工具分别分析了企业间和企业与外部利益相关者的博弈过程，提出共生关系形成是关联博弈的一个结果，并提出了实现共生关系均衡的机理。以此为基础，论文提出企业获得长期经济利益的动机是决定企业是否参与共生关系。以此为基础进行分析，归纳了共生关系形成的影响因素。论文针对归纳的影响因素进行因子分析，得到了影响共生关系的六个主因素：直接经济利益、风险管理、技术因素、伙伴关联关系、环境法规和政策支持。最后，通过对主因素进行描述性统计与权重分析，来分析各主因素的重要性。

关键词：共生关系；产业生态网络；影响因素；

A study on the affecting factors of the symbiotic relationship in Industrial Ecological Network

Abstract

Many countries are facing the difficulty to achieve economic development and environmental protection. Symbiotic relationship stressed achieving the win-win between economic and ecological benefits and between the enterprises of the two sides. Therefore, Symbiotic relationship is able to solve industrial development and economic environment.

The paper conducts the research by combining demonstration research with normative research, quantity research with quality research. The research object is concerning about the formation mechanism and the affecting factors of symbiotic relationship.

Firstly, the paper defines the concept of the symbiotic relationship that symbiotic relationship is a win-win situation between the benefits of enterprises and between the economic and ecological benefits. Then, the paper analyzes the formation mechanism of the symbiotic relationship. With the tool of transaction cost economics, the paper identifies the formation condition of the symbiotic relationship. The paper presents the concept of the internal and external stakeholders of the symbiotic relationship and thinks the formation of the symbiotic relationship as the result of the interaction of the stakeholders and presents the mechanism that causes the balance of the symbiotic relationship. After that, the paper analyzes the affecting factors of the symbiotic relationship formation and conducts Factor Analysis of those factors to get the main factors. Factor Analysis identifies six main factors that are Direct economic benefits, risk management, Technical concern, Partners' correlation relationship, environment regulation and the Policy support. In the end, with the Descriptive Statistics and the Weight Ratio analysis, the paper analyzes the importance of the main factors in affecting the formation of symbiotic relationship.

Key words: Symbiotic relationship; Industrial Ecological Network; Affecting factors

独创性说明

作者郑重声明：本硕士学位论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写的研究成果，也不包含为获得大连理工大学或者其他单位的学位或证书所使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的贡献均已在论文中做了明确的说明并表示了谢意。

作者签名：刘建宇 日期：2007年11月

大连理工大学学位论文版权使用授权书

本学位论文作者及指导教师完全了解“大连理工大学硕士、博士学位论文版权使用规定”，同意大连理工大学保留并向国家有关部门或机构送交学位论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权大连理工大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，也可采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编学位论文。

作者签名： 刘建辛

导师签名： 孙力

2007年6月30日

1 引言

1.1 研究背景与问题提出

近 20 多年来,我国经济获得了前所未有的持续高速增长,但由于资源开发的迅速扩大和能量消耗的迅猛增长,我国的生态破坏和环境污染已经到了十分严重的程度。目前中国的 GDP 增长虽能保持 8% 以上的水平,但不乏通过生产质量低、价格低、耗能多的产品换取经济增长的因素存在,这与社会的可持续发展是相悖的。据有关研究机构计算,20 世纪 90 年代中期,我国每年由生态和环境破坏带来的损失占 GDP 的比重达到 8% 以上。这说明我国的经济增长是以生态环境成本为代价的。我国政府高度重视可持续发展问题。党的十六届三中全会确定了全面、协调、可持续的新的科学发展观,提出我们要走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化道路。

生态工业园(Eco-Industrial Park, EIP)是工业生态学理论在实践中最直接的应用方式。生态工业园(Eco-Industrial Park, EIP)概念由美国 Indigo 发展研究所于 1992 年首先提出^[1]。它是以工业生态学为理论为基础,强调人类的工业活动应当模仿自然生态系统,使工业系统和谐地纳入到自然生态系统物质循环和能量流动的大系统中。

当前世界各国均面临着发展经济和保护环境的双重任务,平衡工业发展的经济效益和生态效益,实现经济与环境的协调可持续发展是世界各国理论界与产业界关注的热点。1989 年, Frosh 和 Gallopoulos 在《Scientific American》杂志上发表了题为“可持续发展战略”的文章被认为是工业生态学诞生的标志^[2]。1991 年,美国国家科学院与贝尔试验室共同组织了全球首次“产业生态学”论坛,对产业生态学的概念、内容和方法以及应用前景等,进行了全面、系统的总结,形成了产业生态学的概念框架。此后,关于产业生态学概念的研究和活动日益增多。最基本的,产业生态学描述一个系统,其中一个企业的废物(输出)变成另一个的原料(输入)。在这样“封闭环”内,物质较少会被浪费。因此,如果商业能将废物变成原料,他们就会显著地减少污染物排放以及对原料的需求。20 世纪 90 年代以来,产业生态学发展非常迅速,产业界、环境学界、生态学届纷纷展开生态学理论、方法的研究和实践探索,产业生态学思想和方法得到了不断发展。1997 年,耶鲁大学和麻省理工学院合作,出版了全球第一本《产业生态学杂志》。该主编 Reid Lifset 在发刊词中进一步明确了产业生态学的性质、研究对象和内容:产业生态学是系统科学分支,从局部、地区和全球三个层次上系统地研究产品、工艺、产业

部门和经济部门中的能量流和物质流，其重点是研究产业界在降低产品生命周期中的环境压的作用^[3]。

生态工业园是目前生态工业理论最主要的实践方式。美国各州开展的生态工业园建设项目已经超过 80 个，日本的生态工业园建设项目也多达 30 个，在世界其它地方，如欧洲、南美洲、澳大利亚、南非和纳比米亚等地也纷纷开展了生态工业园建设项目^[3]。我国在生态工业园建设方面起步较晚，但日前也已建成广西贵港生态工业(制糖)示范园区、广州南海生态工业园等，此外，还有部分项目正在建设中，如天津开发区，大连开发区，烟台开发区等^[4]。

但生态工业园实践中仍有问题未能解决，未能很好地经济效益与环境保护的平衡。郭莉指出生态工业园普遍存在三个问题：经济效益问题、环境扩散效应问题和技术创新问题^[5]。经济效益问题指由于生态工业园忽视了企业选址中对原材料供应、销售市场等因素的考虑，为搭建园区内产业链往往放弃园区外的低价货源或销售渠道，由此造成经济不合理现象^[5]，而这一缺陷对以经济利益最大化为目标的企业而言往往是致命的；同时，由于园区企业数目和类型的限制，结点企业的经营状况欠佳、技术和政策环境的变化都可能造成系统的瘫痪，进而威胁系统稳定性和安全性，因而生态工业园的生存基础是一个值得关注的问题。环境扩散效益问题指由于生态工业园经济活动的环境影响仅占所在区域的一小部分，而且某些生态工业园强调内部闭路循环，系统吸收外界环境的废弃物的机会相应减少，由此削弱了其对周边地区环境改善的作用，因而生态工业园的环境拉动效应是关系生态工业园发展的又一基本问题。生态工业园的技术创新问题指由于园区内上下游企业的相互依赖、某些下游企业对原料的严格要求以及工业共生为企业带来的额外收入，可能阻碍企业在生产工艺及产品上的创新。

针对这些问题，部分学者提出将产业生态的研究视角从物理空间相对狭小的生态工业园转移到城市或者更大范围的观点。19 世纪末期已经较为盛行的副产品交换活动，拥有充分的副产品市场、强大的处理能力和存储能力以及畅通的信息传输渠道。这些特点使副产品交换产生很明显的聚集效应，因而当时城市在副产品交换中发挥了重要作用。1927 年美国经济学家 Clemen 指出企业在目前难以降低生产成本和销售费用的情况下，实现废弃物的价值是获得竞争优势的途径^[6]。Deroschers 指出，由于价值规律、市场机制等经济因素的作用，生态工业园强调的闭路循环很难实现，而分散企业的副产品交换是较易实现原料和排放物减量化的^[7]。

但副产品交换网络同样有问题不能很好解决。区域副产品循环网络多源于企业自发的合作协议，利益相关者的参与程度不够，这导致区域副产品循环网络倾向于只能体现企业间的经济利益，而忽视了环境保护等社会效益。因为政府、公众等利益相关者的参

与程度不够，区域副产品交换在环境治理手段上仍属于末段治理，企业建立副产品合作并非出于环境效益的考虑，企业内部也缺乏有效的污染预防措施，在环境治理上属于无治理。

生态工业园和副产品交换网络作为生态工业学的两种实践方式，两者各有利弊，导致两者当前都不能很好的实现经济效益与生态效益的平衡。生态工业园主要由于地理上的局限而产生的企业数量和类型的限制，导致企业的经营风险和运营成本的加大，降低了园区企业的获取持续经济效益的能力，降低企业的竞争优势。而副产品交换网多来自于企业间的自发性合作，形成过程中的利益相关者参与程度不足，导致缺乏对于环境效益的充分考虑。

在这种背景下，有学者提出了产业生态网络，一种新的产业生态实践思路。产业生态网络指企业及其利益相关者通过网络化合作方式减少产业系统运行中的生态环境问题并促进经济效益和环境效益协调发展的集聚性产业关联系统。它以产业网络为基础，通过识别产业系统中生态环境要素的基本特征，运用网络化合作的方式克服产业对环境的负面影响，强化网络化合作对环境效益的提升作用，从而实现产业间或产业内部各种要素间协调、整合、互动并促进区域经济和要素的均衡发展。产业生态网络的提出，源于对当前生态工业园和区域副产品交换网络在经济效益和环境效益实现程度上的比较。产业生态网络同时借鉴生态工业园和区域副产品交换网络的优点：相比于生态工业园，强调企业间的共生关系不应该受到地理狭小的闲置，可以在更广的区域上建立共生合作关系；相比于区域副产品交换网络，产业生态网络强调要求政府、公众等利益相关者更高层次的参与，让企业的生产和企业间的合作实现更高层次的环境效益。产业生态网络同时具备了生态工业园和区域副产品网络的优点，因而，发展产业生态网络可能是解决当前生态工业实践中所遇到的问题的有效方式。

我国区域经济发展以工业园区和国有大中型企业集团为主要支柱。根据国家统计局2004年9月18日公布的信息显示，2003年我国中央管理企业中的企业集团、国家试点企业集团、国家重点企业中的企业集团、省部级单位审批的企业集团，以及营业收入和年末资产总计在5亿元以上的其他各类大企业集团共计2692家，这些企业集团营业收入达100095亿元。而2000年全国43个国家级经济技术开发区完成国内生产总值181.38亿元；完成工业总价值1332.16亿元。各类工业园区的发展推动了当地经济的发展和就业机会的增加，同时也促进了产业结构的提升和技术的进步。上述统计数字表明我国企业集团和工业园区已经发展成为我国普遍存在的产业组织形式，并表现出产业生态网络的网络化和集聚性特征。产业生态网络强调通过对现有产业系统的优化，以网络化合作来实现环境效益和经济效益的共赢。“十一五期间”我国提出了建设“资源节约型和环

境友好型”社会的基本战略目标，使企业家、决策者不断切实地关注环境效益和生态效率的提升，促进企业聚集区与开展了广泛的绿色合作，这就为产业生态网络这一特殊的产业组织发展形态提供了现实的依据。因而，本文认为实现生态工业战略的当前任务是对现有产业系统进行改造，实现产业生态网络的升级。

传统的管理科学强调企业竞争，而产业生态网络作为一种网络组织形式要求企业间不仅仅是竞争关系，更是要建立起一种“超越门户”的共生关系，保证资源最优化利用的管理合作。通常产业生态网络内任何一个企业均无法由组织内部提供生产所需的全部资源，也无法以一己的力量对抗环境的压力，因此，企业间基于本身的专业形成自然分工，同时又互相依赖、共同发展，形成一个有共同利益的共生关系。而产业生态网络本质上可看作一群企业基于专业分工、资源互补的理念所形成的、长期共存共荣的某一特定的共生关系的总和。产业生态网络是由企业间的错综复杂的共生关系组成，共生关系是产业生态网络的基础。可见，企业间形成良好的共生关系对于产业生态网络目标的实现非常重要。

那么，产业生态网络中的企业建立共生关系的机理是什么呢？企业在进行关于开展共生关系、中止共生关系、改变共生关系等相关决策时，受那些因素影响呢？本文将从企业关系层面出发，运用工业共生理论和企业合作理论对产业生态网络中企业间共生关系形成的影响因素作理论分析和实证研究。

1.2 研究意义

一方面，本文对产业生态网络的理论研究可能有一定的补充作用。当前理论界对于产业系统中共生关系的形成机理方面涉及还较少。本文运用交易成本理论试图解释企业共生关系的形成条件，运用博弈论分析共生关系形成过程，进而试图解释产业生态网络中共生关系的形成机理。在此基础上归纳了共生关系形成的影响因素。运用因子分析方法识别影响因素的主因素并进行重要性评价。因而，本研究可能丰富了共生关系理论。

另一方面，本研究可能对政府决策部门在制定促进产业生态网络中企业共生关系形成的相关政策和企业进行共生关系的相关决策有一定的指导作用。促进产业生态网络中共生关系的形成对于发展产业生态网络至关重要，因而理解企业共生关系的形成机理对于制定有效的促进政策有一定的帮助作用。而且，对于产业生态网络中的企业共生关系形成机理有一个清晰的认识，准确把握各因素对共生关系形成的影响程度，有助于企业在进行决策时，能更好地把握自己所处的环境，了解其他企业的合作动机。这对于企业实现自身的战略目标可能有所帮助。

1.3 研究内容与技术路线

本论文采用规范研究与实证研究，定性分析与定量分析相结合的研究方法。首先通过文献综述界定产业生态网络中共生关系的内涵。然后结合相关理论和共生关系的内涵来分析共生关系的形成机理。共生关系形成机理分析由两部分构成：1. 运用交易成本经济学工具分析共生关系的形成条件；2. 运用博弈论理论分析共生关系利益相关者间的相互影响。以共生关系形成机理为基础提出共生关系形成的影响因素，然后进行实证研究识别主因素并对主因素的重要性进行评价。最后，结论和建议

图 1.1 为论文研究的技术路线示意图。

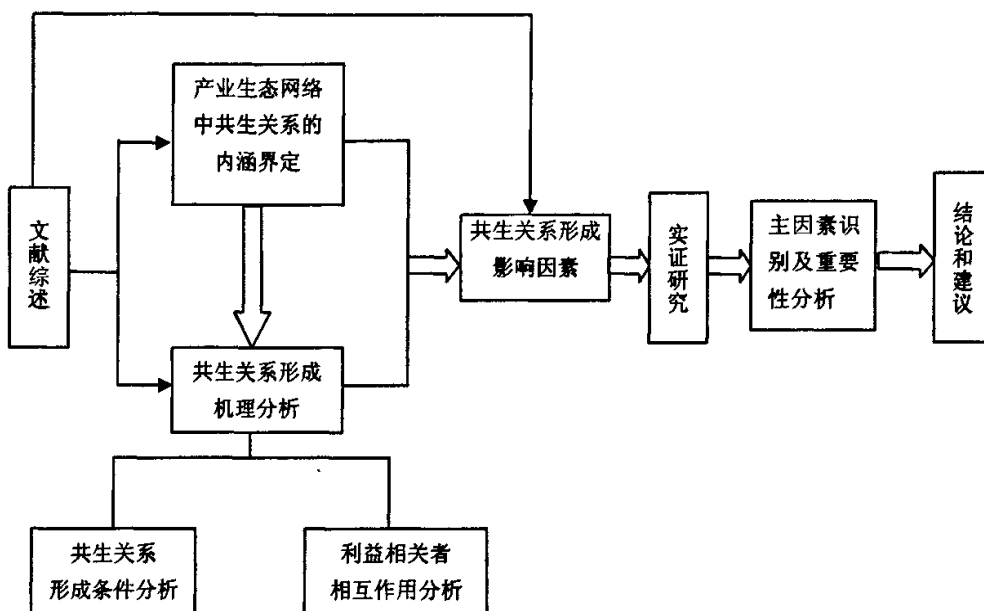


图 1.1 论文技术路线图

Fig.1.1 Procedures of this Study

2 文献综述与概念界定

2.1 工业共生的研究进展

工业共生(Industrial Symbiosis)的概念是借鉴自然生态系统的共生含义逐渐丰富而来的。1997年《清洁生产杂志》的工业生态学特刊刊载了科学记者 Suren Erkman 一篇关于工业生态学起源的文章。文中, Erkman 追溯了 20 世纪 70 年代始于联合国下属机构的一些学者的关于工业共生的基本思想, 其中包括 1976 年联合国欧洲经济委员会一次主题为“无废物技术和生产”的会议论文, 提出了对工业共生的最初构想^[8]。Frosch 和 Gallopoulos 在描述“工业生态系统”时受到启发, 后来发展成为“工业生态学”的主要思想, 他们认为在工业生态系统中, “能量和物质消耗被优化, 一个过程的输出成为另一个过程的原材料”, 形成了“工业共生”比较具体的概念^[2]。同年, Ayres 文章中提到生物圈和工业经济都是“物质转换的系统”, 存在“工业共生关系”, 工业代谢(Industrial Metabolism)能够导致物质流和废物流向更高效率的方向变化^[9]。实际上, 早在《工业生态学杂志》首刊中, Reid Lifset 就评论了共生的物质交换以及在卡伦堡(Kalundborg)的实现过程, 但又提醒读者“工业共生并不仅仅是关于共处的企业之间的废物交换, 而是一种全面的合作^[3]。Engberg(1993)认为: “工业共生是以共生理论和工业生态学相关理论为基础研究不同企业间的合作关系, 通过这种合作, 共同提高企业的生存能力和获利能力, 实现对资源的节约和环境保护, 在这里该词被用来着重说明企业因相互利用副产品而发生的各种合作关系”。由该定义可知, 共生的本质就是企业间的合作, 只是这种合作是以副产品的交换为纽带, 以提高资源利用效率和保护环境为目标而已。

由此, 本论文将试图应用企业合作的相关理论, 结合产业生态网络中企业共生关系的特点来展开研究。

2.2 企业合作理论研究进展

合作是一个被学者们广泛研究的概念, 但各个学者会出于各自的研究目的而采用不同的名称, 如: 战略联盟、联盟、合作、战略网络等。Richardson 首先指出企业间合作内涵的两个维度: 介于市场和企业之间的组织形式与联结不同企业异质资源的组织形式。这一概念的提出不仅使得企业间合作成为可以研究的内容, 也指出了研究企业间合作的两个重要的理论从基础^[10]。另外, Richardson 也指出合作可以是二元的, 即两个企业之间的合作关系; 也可以多元的, 即多个企业之间的合作所形成的合作网络。Richardson 在企业间合作方面所做出的这两点贡献为后来研究奠定了基础。虽然随后的学者从各自研究

的需要给出了不同的定义,但其对企业间合作定义的本质没有超出 Richardson 对合作定义中所提出的两个维度。

从博弈论的角度来看,合作是参与者与其他参与者通过策略互动以实现集体理性的策略均衡。这里就必须区别合作博弈与合作这两个概念。其中,合作博弈主要强调参与人之间可以达成一个具有约束力的协议(binding agreement),双方在该协议下实现集体理性(collective rationality)^[11]。合作博弈强调的是剩余的创造,即共同做大蛋糕的结果,这与合作的目的是是一致的。但是,合作博弈认为做大蛋糕的过程依赖于一个外生的具有约束力的协议,而合作则强调个人基于个体理性,通过自愿的行为实现集体理性的策略均衡,是个人理性与集体理性的一致,这也正是合作的本质所在(王雷,2004)。所以从博弈论的角度研究合作的起点是非合作博弈^[12],即假设博弈参与人在选择策略时是个体理性的,是以自我利益最大化为原则的。

从威廉姆森对治理模式的论述中,可以发现他对混合型组织的定义中就包含了企业间合作的影子。沿着威廉姆森对混合型组织的定义,Anderson 认为正式的组织间合作是指两个或多个组织之间在生产的一个或多个环节上进行协作的战略一体化模式,这种合作包括最初的研发到市场营销再到分销等环节。合作的协议可以是短期的,也可以是长期的,包含了介于外部购并到市场交易一系列的协作^[13]。Porter 和 Fuller 认为,企业间合作是联结不同组织活动的一种正式的、长期的,但并非购并的联盟^[14]。虽然 Anderson 和 Porter 的定义存在差异,但本质上都认为企业间合作是介于市场和企业之间的一种混合型组织形式。

战略管理学者强调了合作是具有互补资源/能力/知识的企业之间的一种协作行为。Gulati 提出企业间合作是两个或多个企业自发的共同投入一定的资源来把握市场机会,具体包括成立合资企业、合作研发、技术交换、直接投资、授权以及其他一系列的协议^[15,16]。

部分学者开始引入社会学的社会网络理论来分析企业间合作,认为企业间合作不仅包括二元的企业间关系,还包括多家企业之间合作所形成的合作网络^[17]。因此,UNCTAD (United Nation Conference on Trade and Development, 1997)在对企业间合作的回顾中,认为集群、网络以及战略联盟都是企业间合作的主要形式。其中,集群是一个空间概念;网络常常用来描述企业之间的像转包关系一样的市场互动关系。而联盟则是企业之间的一种双向的关系。

2.3 本文中共生关系内涵的界定

根据对工业共生和企业合作理论相关文献的理解与本文的研究目的, 本文认为共生关系是以合作双方的经济效益和生态效益共赢为目标, 企业间通过投入一定资源而建立的一种联系。本文的定义强调共生关系是介于市场和企业之间的一种组织形式。

共生关系的目标是“双赢”, 这个“双赢”有两层意思。

首先, 共生关系强调实现经济效益和生态效益共赢。本文的研究对象是产业生态网络中的共生关系形成动因。而产业生态网络在本文中的概念是企业及其利益相关者通过网络化合作方式减少产业系统运行中的生态环境问题并促进经济效益和环境效益协调发展的集聚性产业关联系统。

其次, 共生关系强调共生关系参与者的双赢。当两个企业通过投入一定资源而建立的一种联系后, 双方都持有共同获利的合作态度是共生关系形成的重要特征。例如, 互相利用自身的专业优势配合对方生产, 不随意损害对方的利益。因而本文中的共生关系本质上是实现经济效益和环境效益共赢的企业间合作。

3 共生关系形成机理分析

3.1 基于交易成本经济学的共生关系形成条件分析

以威廉姆森为代表的交易成本经济学作为西方新制度经济学的一个分支，解释了企业间合作存在的原因。本文以交易成本理论为研究工具，分析了共生关系形成的必要条件。

3.1.1 交易成本经济学关于企业边界的静态分析框架

科斯第一次提出了交易成本的概念，指出市场交易并非无摩擦的进行，而是需要一定的成本，即交易成本，认为企业的存在是对市场交易的替代。威廉姆森创立了交易成本经济学，并提出治理结构的概念，认为从市场到科层制(企业)之间是一个连续的谱系。威廉姆森首先指出了企业间合作是介于市场和科层制之间的混合型组织形式，并分析了其存在的原因。威廉姆森认为有限理性与投机心理是交易成本理论的两个关键假设。

有限理性理论由西蒙创立，将“有限理性”定义为在某些实际情况下人们处理复杂信息的能力有所限制，即决策者虽然企图追求利益极大化的理性行为，但却经常被精神、生理、语言等所限制。由于限制程度的不同，追求私利有程度深浅之分，程度最强烈的就是投机问题，即机会主义行为（投机指的是损人利己，包括那种典型的损人利己，如撒谎、偷窃和欺骗，但往往还包括其他形式）；最弱的(实际上就是不去投机)乃是顺从；介于二者之间的是简单的自私自利。

有限理性与机会主义行为的假设，机会主义行为会使交易成本增加，使得对机会主义行为的治理成为交易成本经济学首要关注的问题。而对机会主义的治理主要是采用各种形式的治理安排：市场、科层制以及介于二者之间的混合型治理(即企业间合作)。

威廉姆森提出区分交易的三个维度：资产专用性(Asset Specificity)、不确定性以及交易发生的频率。其中，资产专用性包括地点专用性、实物资产专用性、人力资产专用性和资产用途专用性。资产专用性低意味着买者或卖者可以很方便的在市场上找到可替代的交易合作伙伴。威廉姆森提出了交易特征决定治理结构并最终决定效率的分析框架，即交易特征—治理结构—效率的交易成本经济学分析框架。在不确定性适中的情况下，威廉姆森通过资产专用性和交易频率两个维度的分析来界定交易类型以及与之匹配的治理结构。

威廉姆森启发性模型

威廉姆森(1967)从静态角度提出的关于企业边界与规模的理论框架，认为不确定性、交易频率与资产专用性决定企业边界与组织规模的变化，不确定性越大，内在化程度越

高:交易频率越高,越需内在化;资产专用性越强,越需内在化,以这三种因素为维度的启发性模型(a heuristic model)能分析企业边界的确定问题。

假设 $\beta(k)$ 为企业内部组织的治理成本, $M(k)$ 为市场的治理成本, k 表示资产的专用性指数。当 $k=0$ 时, $\beta(k) > M(k)$, 这是因为市场在生产成本控制方面优于内部组织。随着 k 的提高, 交易对治理结构的应变能力的要求越来越高, 市场的治理成本也就越来越高。市场治理成本与内部组织的治理成本会在某一点达到相等, 随后, 市场治理成本逐渐高于内部组织的治理成本。令 $\Delta G = \beta(k) - M(k)$, 即为图 3.1 中的 ΔG 曲线。并且, 令 ΔC 为在稳定状态下(排除应变因素)企业自己生产某一物品时的成本与在市场采办该物品时的成本之差。企业可以通过兼并其他企业来生产某种元器件, 也可以在市场向其他厂家购买, 但由于规模经济的原因, 同一元器件在两种场合会有不同的成本, 表现为 ΔC 是 k 的减函数。因为, 当 k 较小时, 元器件的生产企业由于产品的市场规模较大而可以提供价位较低的产品, 使得外购方式成本降低。当 k 较大时, 市场规模小, 外购成本也因此上升。

但是, 由于企业内部市场的规模经济永远不会大于外部市场的规模经济, 因而企业自己生产的成本必然永远不小于采办成本, 即 $\Delta C > 0$ 。见图 3.4 中的 ΔC 曲线。企业追求的目标是使 $\Delta G + \Delta C$ 最小化, 因此, 将 ΔG 和 ΔC 相加而得到图 3.1 中的 $\Delta G + \Delta C$ 的曲线。而图 3.1 中的 k^* 也就构成了将交易在市场和企业之间分配的分界点, 当交易所涉及的资产专用性小于 k^* 时, 市场治理占优势; 相反, 内部组织占优势。这时共生关系无存在的必要性, 企业和市场两种机制表现所有的形态, 而处于这两者之间的形式并不常产生, 且不稳定^[18]。

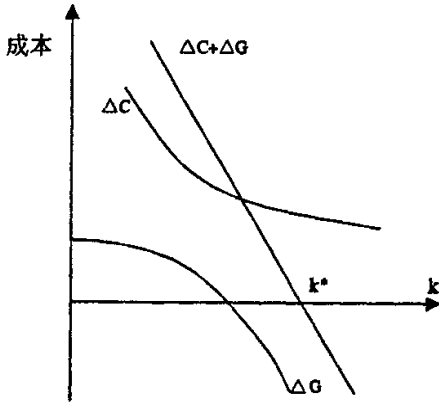


图 3.1 威廉姆森启发性模型

Figure 3.1 the heuristic model of Williamson

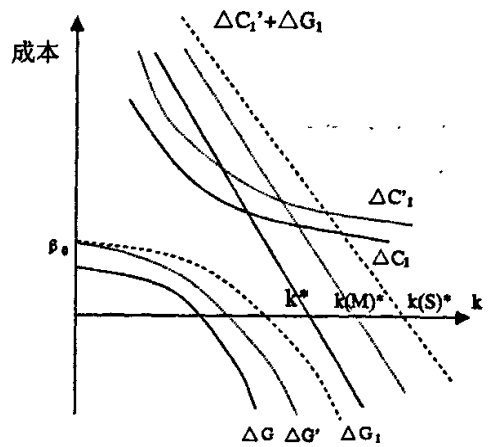


图 3.2 共生关系启发性模型

Figure 3.2 heuristic model of Symbiosis Relationship

3.1.2 改进的共生关系启发性模型

随着社会经济的向前推进，威廉姆森的启发性模型与现实的不符越发明显：当消费需求较为一致，变化较为稳定的市场逐步向细化的，动态的，产品生命周期缩短的市场演变时，当现代信息技术大幅度地降低市场交易费用时，市场环境的不确定性随之增强，此种情况下并非像威廉姆森推理那样应该内在化，因此模型必需修正。通过对此模型的演绎，得出变动环境下的共生关系启发性模型，对共生关系的形成与发展有一定的解释作用。

假设 $S(k)$ 为共生关系的治理成本，当 $k=0$ 时， $\beta(k) > S(k) = M(k)$ 。随着 k 的提高，共生关系与市场的治理成本也越来越高。令 ΔC_2 为在变动状态下企业内制与共生关系的生产成本之差。由于共生关系生产成本与市场采办成本无太大差别，因此 ΔC_1 与 ΔC_2 相似，在这里用 ΔC_1 表示。当市场发生深刻变化后，企业面对多变环境的治理成本和生产成本必然上升，即 $\beta(k)$ 增大， ΔG 和 ΔC 曲线上移。此时追求价值最大化的企业决策者们就会努力寻找在相同的外界环境变化及资产专用性条件下的更佳战略，共生关系作为市场的一种衍生方式产生，并逐渐从不稳定状态走向稳定。此时令 $\Delta G_1 = \beta(k) - S(k)$ 。共生关系通过长期的契约形式节省了部分的治理成本，则 $S(k) < M(k)$ ，所以 $\Delta G_1 > \Delta G'$ ，曲线如图 3.2 所示。 $\Delta G_1' + \Delta G_1$ 曲线右移，与横轴相交于 $k(M)^*$ ， $\Delta C_1' + \Delta G_1$ 交于 $k(S)^*$ 。 $k(M)^*$ 就构成了市场治理与共生关系之间的分界点， $k(S)^*$ 构成了共生关系与企业之间的分界点。

3.1.3 小结

改进的共生关系启发性模型分析说明特定的外界环境及资产专用性的程度是共生关系形成和存在的条件。外界环境及资产专用性的程度影响着企业的生产成本和治理成本,而生产成本和治理成本最终决定了企业交易方式的类型。在特定的外界环境及资产专用性的程度下,企业采取共生关系交易方式的治理成本与生产成本之和最小。这样的外界环境及资产专用性的程度即构成了共生关系形成和存在的条件。

3.2 利益相关者的相互作用分析

最早记载“利益相关者”(stakeholder)一词的上具书是《牛津词典》,它于1708年就收入了“利益相关者”这一词条,用来表示人们在某一项活动或某企业中“下注”(have a stake),在活动进行或企业运营的过程中抽头或赔本^[19]。

在众多利益相关者的定义中,弗里曼的观点最有代表性,他认为:“利益相关者是能够影响一个组织目标的实现,或者受到一个组织实现其目标过程影响的所有个体和群体”。弗里曼不仅将影响企业目标达成的个体和群体视为利益相关者,同时也将受企业目标达成过程中所采取的行动影响的个体和群体看作利益相关者,并正式将当地社区、政府部门、环境保护主义者等实体纳入利益相关者管理的研究范畴,大大扩展了利益相关者的内涵。

基于这个定义,本文将可能参与共生关系的成员企业划分为共生关系的内部利益相关者;将政府、公众、环保组织和科研院所划分为共生关系的外部相关者。然后,分别分析内部和外部的利益相关者对共生关系形成的影响。

3.2.1 内部利益相关者的博弈分析

20世纪70年代,信息经济学被引入微观经济学的基础研究,由此许多经济问题得以用数学方式来解决,经济学也因此更为科学。博弈论作为信息经济学的重要分析工具,能对企业行为分析—即为什么会选择开展共生关系进行有效的论证,这又助于对共生关系形成的影响因素的识别。

(1) 博弈论中的“非零和博弈”

博弈论(Game Theory)是一门研究博弈中局中人(Insider)各自所选策略的科学。纳什、弥尔腾和海萨尼等学者拓展和深化了博弈论,并将其应用于经济行为分析中。在博弈论中,根据全局中局中人支付总和是否为零,分为零和博弈与非零和博弈;根据局中人是否合作,分为合作博弈与非合作博弈。现实生活中博弈各方会发现合作产生的价值,而非合作博弈转向合作博弈。研究发现,在多次博弈过程中,参与博弈的各方会依靠记忆来寻求值得信任的合作伙伴。因为每个人的理性都会对合作还是不合作所产生的利益大

小,进行斟酌比较,最终发现通过合作得到利益往往比个人单独进行决策得到的利益要大得多,因而会选择一个使自己利益最大、社会利益最大的有良好信誉的合作伙伴。“非零和博弈”与“合作博弈”的理论为企业经营者提供了启示。共生关系是以一种契约组合而成的关系,各成员企业都是一个独立的经济实体,都有自己独特的运作逻辑,客观上会追求对自己最有利的交易,这种组织制度安排的本身就暗含了不确定性和机会主义的非合作博弈可能性。因此,共生关系参与双方的博弈过程,决定了共生关系最终能否形成。

(2) 内部利益相关者的博弈分析

假设现有两个参与者企业 A 与企业 B,将他们参加共生关系的策略选择看作一个博弈过程。假定在这个博弈中,双方具有完全的行为理性,且具备完全的信息,即各自不仅知道自己每个行为的收益,而且也完全知道当对方选择某个策略时的收益以及应对策略。此外,双方具有相同的策略空间:合作与不合作。合作表示双方愿与对方共同利用设备资源或进行副产品交换,例如互相利用自身的专业优势配合对方生产,不随意损害对方的利益。不合作表示各方为自己暗地谋取自身利益,例如独自进行工艺改进和设备更新,与对方合作同时又暗地寻找另外的合作伙伴,暗自改变副产品性质和结构等。因此,双方可有四个策略组合,见图 3.3。

在图 3.3 中, $u_3 > u_1 > u_4 > u_2$,之所以取这样的数值大小顺序,是因为当一方不合作而另一方合作时,不合作的一方不仅获得比合作方高的收益,而且由于不合作一方在对方合作的同时,还利用对方的合作谋取了额外的收益,因而不合作方的收益 u_3 不仅高于合作方的收益 u_2 ,而且也高于双方都合作时的收益 u_1 ;如果合作的一方由于采取了合作行为,当对方不合作时,导致自己利益受损,从而 $u_3 > u_1 > u_2$;双方都不合作时的收益为 u_4 ,且 $u_1 > u_4 > u_2$,这可以理解为如果双方都不合作,双方都可以有防备地保护自己的利益,虽然收益不高,但不至于在自己无采取防备合作策略时对方不合作而侵占自己的利益。从上述双方博弈组合策略来看,这是一个典型的囚徒困境类的非合作博弈模型。一次博弈的结果只有唯一的一个纳什均衡,即(不合作,不合作)策略组合,收益为 (u_4, u_4) ,而不可能出现(合作,合作)策略。

		A 方	
		合作	不合作
B 方	合作	u_1, u_1	u_2, u_3
	不合作	u_3, u_2	u_4, u_4

图 3.3 共生关系形成的博弈矩阵图

Fig.3.3 The Game Matrix of Symbiosis Relationship

如果将这个一次博弈扩展为有限次完全且完美重复博弈，利用博弈理论对有限次完全且完美重复博弈的定理总结，对有唯一的纳什均衡的博弈而言，有限次重复博弈的结果是一次性博弈均衡结果的简单的反复^[11]。因而，这个有限重复博弈结果仍是(不合作，不合作)策略。但是，如果将这个博弈扩展为无限次重复博弈，则结果就会发生变化。这是出于如下考虑：由于无限次重复，因而将涉及到对未来收益的时间价值判断问题，即存在时间贴现因素。为简化分析，设 A、B 双方的时间贴现因子相同且都为 δ ($0 < \delta < 1$)。 δ 越接近于 1，则表示博弈方很有耐心，对未来的收益价值评价与当前收益相近；反之， δ 越接近 0，表示不耐心，对未来收益不关心或评价不高。

在这个无限次重复博弈中，可以考虑这样的博弈规则：假设双方试图先选(合作，合作)策略组合，但如果有一方(例如 A 方)在某一阶段选择了不合作策略，那么将引起“触发策略”，从下阶段开始的以后所有阶段中，B 方肯定也选择不合作策略，A 方从而也只能以不合作策略应对 B 方的不合作策略。因此，一旦有一方某次选择不合作策略，那么以后将永远只能选择不合作策略，即双方此后均衡的策略组合为(不合作，不合作)。可证明双方在这个无限重复博弈中始终选择(合作，合作)策略是子博弈完美纳什均衡^[20]。因此，有理性的双方将会在对选择合作与不合作策略下所得收益进行比较之后做出选择。

1 始终选择（合作，合作）策略组合，则一方的总收益 U_1 为：

$$U_1 = u_1 + \delta u_1 + \delta^2 u_1 + \delta^3 u_1 + \dots = u_1 (1 + \delta + \delta^2 + \delta^3 + \dots), \text{ 则 } U_1 = u_1 / (1 - \delta)$$

2 某一阶段有一方选择不合作策略，从而引发“触发策略”，另一方在此后也选择不合作策略，则最先开始不合作一方的总收益 U_2 为：

$$U_2 = u_3 + \delta u_4 + \delta^2 u_4 + \delta^3 u_4 + \dots = u_3 + \delta u_4 (1 + \delta + \delta^2 + \delta^3 + \dots) = u_3 + \delta u_4 / (1 - \delta)$$

当 $U_1 > U_2$ 时，将始终采取（合作，合作）策略，即求解上式，得当 $\delta \geq (u_3 - u_1) / (u_3 - u_4)$ 时，双方将采取合作策略。上述 δ 的取值特点说明：只要 δ 足够大 ($\delta \geq (u_3 - u_1) / (u_3 - u_4)$) u_3 与 u_1 趋近， u_3 远大于 u_4 ，双方的合作收益将是可以获得，从而走出了不合作的博弈困境。根据以上 u_1, u_3, u_4 的数值大小的分析，可知以上条件可以成立，也就是只要双方看重未来收益，有足够的耐心，看重合作给双方未来带来较大收益时，彼此将采取合作与信任态度。这样也就解释了共生关系内部利益相关者的意图和行为满足什么条件时，共生关系才会实现。

3.2.2 外部利益相关者对共生关系的作用分析

共生关系的外部环境由政府、科研机构、环保组织以及公众等角色构成，各角色对企业的作用主要体现在：(1)政府对环境的干预。市场经济条件下，由于市场失灵造成的环境损失，使政府认识到没有必要的强制干预和激励是无法解决企业污染环境和损耗资源的行为，保护环境成为政府越来越重要的职能之一^[21]。(2)公众的监督。伴随环境问题的日益突出以及媒体、环保组织的宣传教育，公众的环境意识越来越强，公众在环境方面的监督作用也越来越重要^[22]。(3)科研机构与企业的广泛合作。未来区域的发展核心是大学、研究机构与产业之间关系的发展，科研机构与企业联合开展 R&D 创新活动具有广泛的空间^[23]。由此可见，共生关系形成过程中，企业与政府、科研院所和公众等行主体之间交互合作，进而构建以企业为核心的各角色相互关联的网络形态。

(1) 政府与企业的交互作用

在传统的经济发展模式下，企业无须考虑环境暴露和风险，因为环境污染问题没有引起人们的重视，随着环境质量的恶化和人们对环境保护工作的重视，政府已经开始通过对环境的干预发挥积极作用。一方面，政府通过强制性制度安排限制企业的环境不友好行为，对企业绿色技术创新施加压力。政府出台环境政策法规监督企业为单纯追求经济效益而忽视环境保护的种种做法，并通过环境政策和市场经济手段监督和控制各个企业、部门和公众的社会经济活动，以政策和资金上的扶持促进非营利性机构和非政府组织的发展。我国先后颁布一系列法律、法规，并确定了环境影响评价、排污收费、污染

物总量控制等多项环境管理制度。随着我国环境法律法规和资源价格体系的健全,企业会越来越关注环境保护问题,并开展相关的共生关系。

另一方面,政府为企业共生合作提供信息平台和政策支持。由于共生关系需要兼顾环境和社会效益,可能造成企业成本高,而且企业所使用的环保技术很可能与现有工艺、技术水平冲突,由此削弱了企业使用环保技术的积极性,在遇到市场机制失灵的情况下,作为“第三方”的政府需要对其资源配置功能进行干预。政府对环保技术使用的激励强度可以通过加强技术供给和提供资金援助减少企业运营的风险,也可以鼓励金融机构对企业给予支持。总之,政府在企业间共生关系中发挥着良好政策环境和信息环境的建设者的作用,利用市场调节机制,调节着共生关系博弈参与企业的经济利益,进而促进了共生关系的形成。

(2) 第三部门和公众与企业的交互作用

第三部门主要指非政府组织(NGO, Non-Government Organization),包括协会机构、研究、教育和培训机构、项目实施机构以及筹资机构等。第三部门在监督企业行为、参与企业创新活动和辅助政策制定、提供社会服务等方面发挥重要作用。第一,非政府部门在环境保护方面的作用日渐强大,比如印尼的450个非政府组织曾迫使政府对环境污染和环境破坏问题予以充分重视,敦促政府采取有力措施,遏制了对热带森林的乱砍乱伐^[24]。非政府部门的强大影响力是促使企业在制定和实施战略过程中吸纳非政府部门参与的主要原因。第二,企业与大学、科研院所进行联合创新活动。企业与科研院所的合作,可以获得科研院所的先进技术成果。尤其在我国企业自主开发能力较低,而大学与科研机构在我国科技体制改革和教育体制改革后自主权和风险同时加大,寻求国家拨款以外的科研经费成为科研院所与企业合作的内在动力。在这种情况下,企业与大学、科研院所具有广泛合作空间。Cooke认为,未来区域的发展核心是大学、研究机构与产业之间关系的发展^[25]。从这个意义上考虑,加强企业与科研院所在环境技术、原料替代和能源保护等方面的研发合作和风险分摊是促进共生关系形成的关键环节。第三,非政府部门还可以辅助政府制定政策、为政府提供新方向和新方法、反馈社会群体愿望和需求以及协助基层政府提供服务,负责对公众开展环保教育培训。

(3) 社会公众与企业的交互作用

社会公众在生态工业发展中的作用日益壮大。一方面,公众在消费过程中积极推广环保选购,并开始注重垃圾的分类和回收。据2001年中国消费者协会向全国发放1000万份《承诺调查卡》的调查结果表明,95%的消费者认可和支持绿色消费,98.9%的消费者愿意为推动绿色消费尽力^[22],这说明公众在环境保护中的影响将日渐强大。为迎合消费者的需求变化,缓解社会舆论的压力,企业已经开始着手通过产品创新和工艺创新

改变传统的生产模式，试图从产品设计、原材料选择、产品生产到产品包装的所有环节考虑是否对环境友好，以绿色产品的形象赢得消费者信赖；另一方面，公众可以通过政府上网工程、听证会等渠道表达自己的意愿和需求，直接参与环境管理。公众在社区和环保组织等方面的宣传教育下，不断提高自身环保意识，他们通过各种环保组织和环保活动干预企业对环境的不友好行为。与此同时，公众参与环境管理的运行机制日益完善。如 2002 年 10 月通过的《环境影响评价法》规定，国家鼓励有关单位、专家和公众以适当方式参与环境影响评价，从而以法律的形式保护公众参与环境管理的权利。

(4) 外部利益相关者与企业的博弈分析

上面的分析说明政府、第三部门和公众组成的外部利益相关者对企业运营直接关注的是企业运营的生态效益，并不直接关注于企业经济利益的实现，但对企业经济效益的获得有很强的支持作用。与之相反，企业对自身运营直接关注的是企业运营的经济利益，并不直接关注于生态效益的实现，但自身运营的生态效益。因而双方利益实现都同时取决于双方的策略选择。

假设企业对于自身运营环保决策的策略组合为： A_1 和 A_2 。其中， A_1 代表企业运营保护生态效益， A_2 代表企业运营破坏生态效益。假设外部利益相关者对于影响企业经济利益的策略组合为： B_1 和 B_2 。 B_1 表示外部利益相关者将采取措施影响企业的经济利益，即对于保护生态效益的企业行为予以奖励，对破坏生态效益的企业行为予以惩罚。 B_2 表示外部利益相关者将不采取措施影响企业的经济利益。双方可能有四个策略组合，见图 3.4。

		企业	
		A_1	A_2
外部利益 相关者	B_1	a_1, b_1	a_2, b_2
	B_2	a_3, b_3	a_4, b_4

图 3.4 共生关系形成的博弈矩阵图

Fig.3.4 The Game Matrix of Symbiosis

当企业采取 A_1 时, 因外部利益相关者采取 B_1 相比 B_2 给企业带来更大的保护生态利益的激励和支持, 故假设外部利益相关者采取 B_1 大于采取 B_2 得到的生态效益, 即 $b_1 > b_3$; 当企业采取 A_2 时, 因为企业采取破坏环境的策略, 外部利益相关者采取 B_1 等于采取 B_2 得到的生态效益相等, 即 $b_1 = b_3$ 。因而, 外部利益相关者采取 B_1 得到的生态效益大于或等于采取 B_2 得到的生态效益。出于生态效益最大化的考虑, 外部利益相关者将选择策略 B_1 。

外部利益相关者始终采取策略 B_1 的情况下, 企业采取 A_1 将受到奖励, 企业采取策略 A_2 将受到惩罚。在外部利益相关者的影响非常显著的情况下, 企业破坏生态效益所带来的经济方面的收益远小于企业因保护生态效益所受到的经济方面的奖励, 即 $a_1 > a_2$, 出于获得经济利益最大化的考虑, 企业将选择策略 B_1 , 得到策略组合为 (A_1, B_1) 的纳什均衡。而在外部利益相关者的影响力度不足的情况下, 企业破坏生态效益所带来的经济方面的收益远小于企业因保护生态效益所受到的经济方面的奖励, 即 $a_1 < a_2$, 企业将选择策略 B_2 , 得到策略组合为 (A_1, B_2) 的纳什均衡。

上述分析表明: (1) 外部利益相关者发挥作用, 影响企业经济利益的获得, 以促使企业采取保护生态效益的运营方式。无论企业如何选择, 外部利益相关者的影响策略都是最理性的选择。(2) 外部利益相关者的影响力度决定了企业是否采取保护生态效益的运营方式。只有在外部利益相关者的影响力度足够大, 使企业破坏生态效益所带来的经济方面的收益远小于企业因保护生态效益所受到的经济方面的奖励的时候, 企业才会选择保护生态效益的运营方式; 否则, 企业将采取破坏生态效益的运营方式。

3.2.3 小结

共生关系形成的过程本质上是利益相关者间的关联博弈过程。这个关联博弈由两部分构成: 一、作为共生关系参与者的企业间的共生关系博弈; 二、企业与外部利益相关者的博弈。共生关系博弈中, 参与双方主要是追求各自的经济利益最大化。本文中企业与外部利益相关者的博弈中, 企业主要是关注自身经济利益的实现, 而外部利益相关者则主要关注于企业环境效益的实现。当前, 政府、第三部门和公众组成的利益相关者已经具备了很高的生态意识和很强的博弈能力。因而, 在企业与外部利益相关者的博弈中, 企业要想保证自己的经济利益不受损失, 必须保证自身行为不破坏外部利益相关者的环境效益。这进而影响到企业在进行共生关系博弈的目标, 即实现经济效益与环境效益的共赢。

作为共生关系直接参与者的企业, 双方的行为都为合作时共生关系才能形成。而根本上影响共生关系参与企业策略和行为的主要是共生关系给企业带来的经济利益。虽然环境效益虽然对企业外的共生关系利益相关者非常重要, 但在企业共生关系博弈过程中

弈过程中企业并没有直接考虑环境效益的实现。也就是说同为共生关系目标的环境效益的实现,是以参与企业的经济效益实现为基础的。

同为共生关系利益相关者的政府、第三部门和公众,它们对共生关系的影响主要体现在调节参与企业的经济利益方面。外部利益相关者的综合调节作用使得内部利益相关者的经济利益只有在满足环境效益的前提下才能实现。在这种作用下,参与企业保护环境的行为所带来的经济效益会增大,而破坏环境的行为带来的经济利益将减少。这影响参与企业的共生博弈过程,进而实现了共生关系利益相关者间的经济效益和生态效益共赢。

3.3 激励企业参与共生关系的影响因素分析

共生关系形成条件分析表明企业参与共生关系的根本原因是因为企业预期共生关系能给该企业带来最大化的长期经济利益。当企业预期参与共生关系大于企业独自得到的长期经济利益,企业选择参与共生关系;当企业通过共生关系得到的经济利益小于企业独自运营效益,企业选择退出共生关系;当前共生关系带来的经济利益小于另一种共生关系预期带来的经济利益,企业间的共生关系发生演化。因而,对共生关系形成影响因素的分析实质上是对于企业参与共生关系所获得的长期经济利益影响因素的分析。

利益相关者的相互作用分析说明表明共生关系的形成是企业与外部利益相关者及企业与合作伙伴两个博弈的一个结果。因而,在企业自身条件不变的情况下,企业是否愿意参与共生关系将取决于合作条件与外部利益相关者对企业的激励程度。按照影响主体的不同,本文将企业参与共生关系的影响作用划分为:企业参与共生关系的内部影响作用和企业参与共生关系的内部影响作用。内部影响来自于合作条件,外部影响来自于以政府为代表的外部利益相关者。

3.3.1 影响企业参与共生关系的内部影响因素分析

(1) 直接经济利益

从交易成本经济学的视角来看,企业参与企业间合作的动机是为了降低交易成本;王兆华认为有效降低交易费用是提高专业化分工水平、提高生产效率以及促进企业建立共生关系的市场决定因素。生态工业园中的企业出于节约生产成本和提高环境绩效的目的,相互之间会在资源的使用、信息交流和副产品的利用方面建立密切的联系,从而形成共生关系^[26]。

更多的学者运用企业资源观理论对企业间合作的动机进行了研究。Contractor 和 Lorange (1988)认为获得规模经济是企业开展合作的动机之一^[27]。Forrest 和 Martin 认为企业间合作的动机包括降低生产成本、接近国外市场、获得财务支持和获得规模经济^[4]。

本文认为以上列举的这些影响企业间共生关系的因素根本都是企业对直接经济效益的考虑,即企业通过参与共生关系来减少交易费用和联结对方所拥有的资源获得竞争优势,以实现直接经济利益最大化。本文从企业直接经济利益方面考虑,归纳了5个激励企业参与共生关系形成的因素:

- 共生关系能给企业带来市场机会
- 共生关系能满足企业的供应链需求
- 合作伙伴相对于企业的某项业务更具专业化
- 合作伙伴具备企业需要的特有资源和特有能力和能力
- 展开和维持合作关系的成本更低

(2) 风险管理

在生态工业园的实际运作过程中,为避免依托型工业共生网络中因核心企业经营的波动给网络带来的强烈震动,参与共生的各企业并不是“将鸡蛋放在一个篮子里”,往往倾向于与其它多家企业建立长期稳定关系,以备核心企业经营出现变故时另有选择,从而避免了由对单一核心企业的依赖所带来的风险,这也正是其它类型网络组织模式不断出现的主要动力^[4]。

从企业资源观理论出发,Tsang 认为企业间合作的动机包括资源使用多样化动机,指将企业资源应用在多个领域,降低企业所必须承担的风险的合作动机^[28]。例如,一些大制药企业尽管拥有完全开发某种新药的能力,但是还是要寻找一些合作伙伴来共同开发。这主要因为企业可以将其他资源用于其他项目,通过将鸡蛋放在多个篮子的做法降低了企业风险。本文从企业风险管理方面考虑,归纳了3个影响共生关系形成的因素:

- 降低企业自身生产运营风险的需要
- 避免对合作伙伴过于依赖的需要
- 合作关系所需专用性资产投入较少

(3) 技术因素

Forrest 和 Martin 认为企业间合作动机包括接近新的科技创新成果、快速转移科技、为特定市场立即开发新产品^[29]。Tsang 指出企业间合作动机包括资源模仿动机,指企业通过组织学习获得对方资源的动机。因为资源的隐性特征,使得企业必须通过组织学习才能够获得对方所拥有的资源,这就要求企业之间必须建立合作关系^[29]。

在资本密集型或技术密集型产业中,企业合作关系的形成往往通过技术作为主导,合作关系在这些行业中异常活跃。这是因为在高技术领域产业市场状况通常是大量分散的专业化公司,高级的产业内部相互依存性以及高速的产业扩张,使得高技术产业出现形形色色的合作关系。绝大多数高技术公司涉足到数十个、数百个甚至上千个产业内部

的战略联盟中(IBM 有 2000 多个战略联盟)。因为联盟为公司提供了除传统发展和购买以外的第三种方式。战略联盟还使得公司在不是它们核心竞争能力的技术市场上显得活跃,这又并不损害它们原有的核心竞争能力^[30]。

技术方面对共生关系的支持也影响了企业参与共生关系的决策。比如:副产品循环网络的障碍在于信息技术,副产品循环网络超越地域空间的限制,大量企业信息增加了信息管理的复杂性,电子商务技术和数据库技术是副产品循环网络的有力保障^[9]。本文从企业技术因素方面考虑,归纳了 3 个可能影响共生关系形成的因素:

- 企业进行技术创新的需要
- 共生关系能得到现代信息技术的有效支持
- 合作在技术上的可行性

(4) 伙伴关联关系

一些学者从社会网络理论出发,认为企业间信任也同样影响了企业参与共生关系的决策。Zajac 和 Olsen (1993)认为威廉姆森将企业间每次交易视为一个独立的单位,没有动态的看交易与交易之间的关系,这就过多的强调了经济主体的机会主义倾向^[31]。在现实中,企业之间通过多次交易关系而建立的信任关系对企业参与共生关系的决策选择具有重要意义^[32]。威廉姆森认为由于人的有限理性和契约的不完全性,双边治理(即企业间合作)所需要面对较为复杂的经济环境需要建立一定程度的信任以保证双方的良好互动,并适应环境变动。企业间信任除了具有一定的治理意义之外,还有利于双方建立企业间惯例^[12]。企业间惯例可以有效协调双方行为,保持集体行动。因此,企业间信任不仅仅具有防范机会主义的作用,同时还具有很强的协调合作双方行为的作用。当企业与合作伙伴有一定的股权联系时,企业将对合作伙伴产生很大的信任。本文从企业伙伴关联关系的角度归纳了 5 个因素:

- 企业与合作伙伴有深厚的社会关系
- 合作伙伴的信誉好
- 合作伙伴处于同一企业集团
- 企业的合作需要服从母公司战略
- 合作伙伴与母公司有股权合作

3.3.2 影响企业参与共生关系的外部影响因素分析

(1) 环境法规

当前环境保护问题被各国重视,各国政府为保护环境都制定了非常严格的法律和法规,尤其是对企业运营过程中的环境问题提出了严格的要求。符合国家及地区的环境法律法规企业生存的前提。只有在首先满足环保要求的条件下,才有可能获得长期的经济

效益。在环保法规日益严格的大背景下，企业仅靠自己的力量采用末端处理办法，将很难满足环保法规的要求，并且这有可能成为企业的一项沉重负担。提高资源利用率和降低污染是环境法规关注的两个重点，这促使企业在运营过程中必须考虑这两个问题，来避免受到环境法规的惩罚。王兆华指出治污成本对单个企业而言是非常高昂的，往往使企业背负沉重的负担，这种仅靠单个企业的末端处理方式并未能从根本上解决污染问题，最终的结局可能是企业花了大量经费从事污染物的处理工作，并且最终经过努力总算达到了法规的标准，然而过不了多久法规又更改了，排放标准又提高了，必须再花上更多的金钱方能再次达到法规的要求。面对越来越严格的环境法规和政策压力，企业若想摆脱环境问题的束缚，将主要精力和资金用于生产过程中，最为经济和可行的途径就是与其它企业合作，建立副产品交换系统，通过工业共生网络实现经济和环境双重效应^[13]。本文从环境法规的角度，归纳了4个影响因素：

- 提高资源利用率的需要
- 降低治污费用的需要
- 减少企业废弃物排放的需要
- 企业周围居民的环境需要

(2)政策支持

除了环境保护法规外，政府的税收、建立激励机制和制度改革也是政府干预企业间共生关系的重要手段。由于产业生态网络在经济和环境效益方面的双重目标，在产业生态网络发展中，市场的作用仍然是巨大的；然而很多情形下，市场的资源配置方面却呈现出低效运行的非理想状态。市场并非完美无缺。反之，市场失灵却呈常态，是市场经济的普遍规律。由于公共物品缺位、外部性、垄断等市场缺陷的存在，市场失灵不可避免。由于环境问题的复杂性和环境的公益物品性质，在产业生态网络中出现的外部性、高交易成本、不确定性、产权不明晰等市场失灵理所当然需要政府干预。

在市场失灵的情况下，政府干预是一个可能的解决办法。而且，政府干预能存在的理由，不仅是因为市场失灵，也是因为政府必须创造比市场机制更好的效果，得到比政府本身干预的成本更大的收益。从理论上讲，政府干预的目的在于通过税收、管制、建立激励机制和制度改革等手段来纠正市场失灵。政府行为具有广泛性，通过各种政府行为可以协调各个微观经济单位之间、各个部门之间以及各个地区之间经济利益关系。产业生态网络作为产业生态系统的一种形式，网络中企业在进行共生关系决策时，会受到除环保法规外的政府干预手段影响^[33]。由此本文认为企业对于法律政策环境的考虑会影响企业间共生关系的形成。

本文从政策支持方面，归纳了5个企业共生关系的影响因素：

- 保持企业良好社会形象的需要
- 银行贷款支持
- 地方财政项目性资金支持
- 税收减免优惠支持
- 政府行政手段的支持
- 企业经营所面对的法律环境

3.4 本章小结

通过改进的共生关系启发性模型分析, 本文认为共生关系形成和存在的条件是使企业的治理成本与生产成本之和最小从而实现价值最大化的外界环境变化及资产专用性的程度。也就是说当这种条件具备时, 企业间的共生关系将形成并存在。

利益相关者的相互作用分析说明企业间的共生关系实质上是共生关系利益相关者间的关联博弈的一个结果。博弈过程能否最终实现共生关系的均衡, 取决于合作条件与外部利益相关者的影响力。

综合共生关系形成条件分析和利益相关者的相互作用分析, 本文认为共生关系给企业带来最大化的长期经济利益是企业参与共生关系的根本原因。从合作内部条件与外部利益的影响出发并结合相关文献, 本章从六个方面, 共提出了 25 个共生关系形成影响因素。

4 产业生态网络中共生关系形成影响因素的因子识别

本章主要通过对问卷数据进行因子分析, 提取影响因子。

本部分的研究属于多维度量表开发过程。因此研究过程按照一些著名学者对多维度量表开发的建议, 参考一些知名量表的开发过程具体展开。首先, 生成初始的测量题项, 并按照 Churchill 等人的做法, 对量表的表面有效性和内容有效性进行考核。然后, 用调整后的题项集汇编成问卷, 进行数据收集。最后, 对收集的数据进行分析, 生成测量的量表, 并对其进行检验。

4.1 调研问卷与样本

4.1.1 问卷设计

通过对文献检索、与环境专家的探讨和对相关管理人员访谈的结果, 我们设计了产业生态网络中共生关系形成的影响因素的调查问卷, 问卷包括两个方面的内容: 企业的

基本资料和共生关系形成的影响因素。共生关系形成的影响因素包括 25 个变量, 问题回答分 5 级(如 1=非常不重要, 2=不重要, 3=无所谓, 4=重要, 5=非常重要)。

4.1.2 数据收集及样本分析

(1) 数据收集

为了确保问卷的科学性和有效性, 项目组在收集国内外相关问题测量题项的基础上, 分两个阶段进行实证研究:预调研阶段(2006 年 8 月)和正式调研阶段(2006 年 9 月—2006 年 11 月)。

调研过程分为预调研和正式调研。预调研基于回答情况改进问卷的提问方式, 调整所选指标, 修正问题的语言歧义。

正式调研通过委托北京蓝天翼腾咨询有限公司在筛选调查企业的基础上, 对分属国家级、省级和地方级的营口经济技术开发区、天津经济技术开发区、沈阳经济技术开发区、沈阳高新技术产业、盘锦经济技术开发区、旅顺经济技术开发区、吉林高新技术产业开发区、哈尔滨经济技术开发区、大连经济技术开发区、大连高新技术产业开发区、长春经济技术开发区、长春高新技术产业开发区和长春汽车工业区 13 个园区 760 家企业进行电话访问, 并筛选出 303 分有效问卷以备进一步的统计分析。

(2) 样本描述

样本中企业性质分为: 私营企业(占 43.9%)、外商独资企业(占 20.1%)、中外合资企业(占 14.9%)、合伙企业(占 8.3%)、国有及国有控股企业(占 7.9%)、联营企业(占 3.6%)、集体所有制企业(占 1.3%); 所在园区级别分为: 国家级工业园区(占 84.8%)、地方工业园区 9.9%)、省级工业园区(占 5.3%); 所在行业领域分为: 电子、软件(占 17.2%)、机械制造(占 9.6%)、汽车及其配件(占 9.6%)、化学、石油化工(占 8.3%)、建筑材料(占 8.3%)、生物制药(占 6.9%)、机电设备(占 6.6%)、精密仪器及用具(占 5.6%)、橡胶与塑料(占 5%)、商贸服务(占 4%)、金属制品陶瓷(占 3.6%)、食品(占 3.6%)、物流(占 2.6%)、造纸、印刷及相关行业(占 2.3%)、纺织制衣(占 2.3%)、木料和家具(占 2.3%)、其它(占 1.3%)、家电(占 1%)。分布情况如表 4.1 所示。

表 4.1 样本描述

Tab.4.1 sample descriptive

企业统计变量	企业数量	企业百分比	企业统计变量	企业数量	企业百分比
企业性质:			所在行业领域:		
私营企业	133	43.9	电子、软件	52	17.2
外商独资企业	61	20.1	机械制造	29	9.6
中外合资企业	45	14.9	汽车及其配件	29	9.6
合伙企业	25	8.3	化学、石油化工	25	8.3
国有及国有控股企业	24	7.9	建筑材料	25	8.3
联营企业	11	3.6	生物制药	21	6.9
集体所有制企业	4	1.3	机电设备	20	6.6
企业规模:			精密仪器及用具	17	5.6
中型	180	59.4	橡胶与塑料	15	5
小型	79	26.1	商贸服务	12	4
大型	44	14.5	金属制品陶瓷	11	3.6
所在园区级别:			食品	11	3.6
国家级工业园区	257	84.8	物流	8	2.6
地方工业园区	30	9.9	造纸、印刷及相关行业	7	2.3
省级工业园区	16	5.3	纺织制衣	7	2.3
企业所处发展阶段:			木料和家具	7	2.3
发展阶段	180	59.4	其它	4	1.3
成熟阶段	97	32	家电	3	1
创业阶段	19	6.3	所在园区类型:		
再次创业阶段	7	2.3	非专业园	196	64.7
所在园区性质:			专业园	54	17.8
经济技术开发区	203	67	国有	41	13.5
高新技术产业开发区	90	29.7	其他	12	4
汽车工业园区	10	3.3			

4.2 影响因素的效度与信度检验

因子分析是一种多变量统计技术，其实质是为数众多的观测变量缩减为少数不可观测的“潜变量”，用最少的因素概括和解释大量的观测数据，从而达到简化观测数据，建立起简单结构的目的。因子分析所发现的因素是高度概括的，用它能描述观测变量中的大部分信息，而且使观测数据更容易解释。经过因子分析，观测变量的总变异被分解为共同变异(与其他因素共有的变异)、该变量所独有的特殊变异和随机误差变异三部分。因子分析就是通过发现共同变异，找到有普遍性影响的若干共同因素，进而探讨各观测变量与共同因素间的关系。由于所有的因子提取方式均是根据数学变换中伴生的权数来确定的，不是人为确定的，这与以往经常使用德菲尔法或是层次分析法相比，剔除了其中的主观性，而增加了对问题分析的科学性和客观性^[34]。

4.2.1 影响因素的效度检验

(1) KMO 和 Bartlett 检验

对影响因素的 26 个题项进行因子分析，首先要经过 KMO 和 Bartlett 检验以决定数据是否适合进行因子分析。表 4.2 为共生关系形成影响因素的 KMO 和 Bartlett 值。

该分析结果用于判断原始数据能否进行因子分析。表格中第一行为检验变量间偏相关性的 KMO 统计量，它比较的是各变量间的简单相关和偏相关的大小，取值在 0-1 之间，大于 0.7 效果较好。本文分析 KMO 数值为 0.822，因此适合进行因子分析。第二行 Bartlett's 球形检验的结果，该值检验相关阵是否是单位阵，即各变量是否相互独立。表中结果显示，近似卡方值为 3258.567，自由度 325 检验的显著性概率为 0(该数据小于 0.05 时，拒绝统计量相关矩阵为单位矩阵的假设，即认为适合做因子分析)，因此因子分析在此时适用。

表4.2 KMO和Bartlett's检验值

Tab.4.2 KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.822
	Approx. Chi-Square	3258.567
Bartlett's Test of Sphericity	df	325
	Sig.	.000

(2) 探测性因子分析

本文对收集的数据使用 SPSS13.0 进行探测性因子分析,从调研数据中对共生关系形成的影响因素的题项进行归类,提取主要因素以明确和简化问题分析。提取主因子的流程如下:

①以主成分分析法抽取特征根大于 1 的共同因素,再以最大变异法进行共同因素正交转轴处理,使转轴后的每一共同因素内题项的因素负荷量大小相差尽量达到最大,以利于共同因素的辨认与命名。

②为了保证项目区分度,根据每一个题项在各共同因素上的最大因素负荷量来挑选题项,并删除在各因子的负载值小于 0.5,或同时在两个或两个以上因子上的负荷量同时大于 0.5 的题项^[35],以更清晰的看清问卷的结构,之后重新进行因子分析,直到所保留的题项经再次因素分析时无需删除的状态。

根据上述因素提取的方法进行探测性因子分析,表 4.3 为影响因素第一次主因素提取的结果。根据上述的删除要求,去除负载值小于 0.5 的题项“合作伙伴的信誉好”,对剩余的 25 个题项进行第二次因子分析,结果如表 4.4,去除负载值小于 0.5 的题项“提高资源利用率的需要”,对剩余的 24 个题项进行第三次因子分析结果如表 4.5。

从表 4.5 中可以看出共生关系形成的影响因素题项经过旋转后可提取 7 个主因素。并且题项的最大负载量均大于 0.5,具有很好的项目区分度。

4.2.2 结构效度和信度分析

项目一总体相关系数(CITC)用来检验题项与其所在的维度之间的相关性,并结合量表的可靠性检验来探查这种相关性是否具有理论意义,分析结果可以用来检验量表的结构效度^[36]。所谓内部信度指的是每一个主因素是否是测量单一概念,同时组成量表题项的内在一致性程度如何。本研究采用李克特量表中最常用的 Cronbach Alpha 系数法检验量表的内在一致性。根据 Henson、吴明隆的观点,因子的信度系数在 0.50-0.60 之间可以接受使用,在 0.70 以上最好^[37,38]。

为了验证因子分析得出的同一主因素下的各个题项是否测量同一问题,我们进一步利用样本数据对因子分析生成的 7 个因子所包含的题项进行项目一总体相关系数和信度分析,结果如表 4.6 所示。题项“保持企业良好社会形象的需要”、“企业与合作伙伴有深厚的社会关系”和“企业经营所面对的法律环境”在因子 7 维度上的相关系数小于删除标准 0.3^[39,40]。说明维度的结构效度较差,需作进一步分析。

题项的 Alpha if Item Deleted 值表示题项从所在维度删除后,该维度的 Alpha 值。表 4.7 显示“保持企业良好社会形象的需要”的 Alpha if Item Deleted 值为 0.648,表示若

删除该题项能够使 Alpha 值提升为 0.648,也就是能够提高因子 7 的信度,则应考虑删除题项“保持企业良好社会形象的需要”。

从谨慎性方面考虑,本文对删除题项“保持企业良好社会形象的需要”后的 23 个题项进行了第四次因子分析,结果如表 4.8 所示。结果显示,23 个题项共分成了 6 个因子,因子 2 中题项“保持企业良好社会形象的需要”的负载值为 0.48 低于删除标准 0.5,故考虑在进一步分析中将其删除。另外的 22 个题项在各自所属因子下的负载值均满足保留条件。对删除题项“保持企业良好社会形象的需要”后的 22 个题项重新进行因子分析,结果如表 4.9 所示。从表 4.9 中可以看出共生关系形成的影响因素题项经过旋转后可提取 6 个主因素。并且题项的最大负载量均大于 0.5,具有很好的项目区分度。

为了验证因子分析得出的同一主因素下的各个题项是否测量同一问题,我们进一步利用样本数据对因子分析生成的 6 个因子所包含的题项进行项目—总体相关系数和信度分析,结果如表 4.10 所示。分析结果显示所有题项的 CITC 均高于删除标准 0.3。但题项“企业经营所面对的法律环境”的 Alpha if Item Deleted 值为 0.830,高于其所在因子的 Alpha 值 0.798。这说明若将题项“企业经营所面对的法律环境”删除可提高因子 2 的信度。故将题项“企业经营所面对的法律环境”删除,再进行因子分析,结果如表 4.11 所示。

本次因子分析 KMO 数值为 0.789, Bartlett's 球形检验的结果显示近似卡方值为 2567.142,自由度为 210,检验的显著性概率为 0,结果如图 4.12。根据上文提到的 KMO 检验和 Bartlett's 球形检验标准,可以判断因子分析在此时适用。

本次因子分析生成了 6 个因子,21 个题项在各自所属维度上的负载均大于 0.5,且不存在同时在两个或两个以上因子上的负荷量同时大于 0.5 的题项。因而可以判断本次因子分析提取的 6 个主因子结构性维度较好。进一步利用样本数据对因子分析生成的 6 个因子所包含的题项进行项目—总体相关系数和信度分析,结果如表 4.11 所示。分析结果显示所有题项的 CITC 均高于删除标准 0.3,且所有题项的 Alpha if Item Deleted 值均小于其所在因子的 Alpha 值,可以判断本次因子分析提取的六个因子信度较好,因此较好的保证了因子构造的一致性。把这六个因子依次 F1、F2、F3、F4、F5 和 F6。根据主因子所包括题项的内容,我们把 6 个主因素命名为:F1 表示政策支持环境;F2 表示直接经济利益;F3 表示技术因素;F4 表示环境法规;F5 表示风险管理;F6 表示伙伴关联关系。

4.2.3 因素对整体解释的变异数

从表 4.13 中可以看出各因素累积解释了总体 67.4%的变异数,因素提取的效果较好。

表 4.3 共生关系形成影响因素旋转因子负载矩阵 1

Tab.4.3 Rotated Component Matrix(a)

指标	因子						
	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5	因子 6	因子 7
地方财政项目性资金支持	0.85	0.13	0.02	0.22	0.02	0.09	-0.08
税收减免优惠支持	0.83	0.05	0.14	0.01	-0.04	0.09	0.30
银行贷款支持	0.79	0.07	0.01	0.19	0.14	0.12	-0.09
政府行政手段的支持	0.77	0.08	0.16	-0.01	-0.03	0.21	0.34
共生关系能满足企业的供应链需求	-0.02	0.73	0.05	0.29	-0.05	-0.09	-0.13
合作伙伴相对于企业的某项业务更具专业化	0.14	0.67	0.07	-0.04	0.08	0.32	-0.08
共生关系能给企业带来市场机会	0.04	0.67	0.18	0.28	-0.04	-0.03	0.29
展开和维持合作关系的成本(交易费用)更低	0.14	0.65	-0.09	0.06	0.14	0.35	-0.07
合作伙伴具备企业需要的特有资源和特有能	0.11	0.65	0.13	-0.10	0.06	0.28	-0.08
提高资源利用率的需	0.02	0.52	0.06	0.44	0.02	-0.05	0.13
共生关系能得到现代信息技术的有效支持	0.07	0.14	0.87	-0.03	0.00	-0.06	0.05
合作在技术上的可行性	0.07	0.06	0.85	0.06	-0.02	0.05	0.06
企业进行技术创新的需要	0.10	0.05	0.78	0.05	0.05	0.03	0.23
减少企业废弃物排放的需要	0.12	0.18	-0.04	0.84	0.11	0.00	-0.08
降低治污费用的需要	0.17	0.21	0.01	0.73	0.24	0.06	-0.10
企业周围居民的环境需要	0.13	-0.05	0.14	0.67	0.07	0.19	0.37
合作伙伴处于同一企业集团	-0.01	-0.08	-0.08	0.22	0.82	0.04	0.09
企业的合作需要服从母公司战略	0.00	0.15	0.02	0.02	0.78	-0.05	0.05
合作伙伴与母公司有股权合作	0.10	0.03	0.10	0.14	0.65	0.36	-0.01
降低企业自身生产运营风险的需要	0.13	0.19	-0.02	0.06	-0.06	0.65	-0.10
合作关系所需专用性资产投入较少	0.18	0.25	-0.05	0.12	0.33	0.62	-0.13
避免对合作伙伴过于依赖的需要	0.19	0.13	0.08	-0.05	0.23	0.61	0.35
合作伙伴的信誉好	0.02	-0.02	0.44	0.06	-0.39	0.47	0.06
企业与合作伙伴有深厚的社会关系	0.05	0.23	-0.04	0.04	-0.03	0.26	-0.74
企业经营所面对的法律环境	0.36	0.20	0.34	-0.03	0.09	0.04	0.60
保持企业良好社会形象的需要	0.28	0.02	0.29	0.24	0.03	0.26	0.58

表4.4 共生关系形成影响因素旋转因子负载矩阵2

Tab.4.4 Rotated Component Matrix(a)

指标	因子						
	因子	因子	因子	因子	因子	因子	因子
	1	2	3	4	5	6	7
地方财政项目性资金支持	0.85	0.11	0.02	0.13	0.22	0.02	-0.07
税收减免优惠支持	0.83	0.05	0.14	0.08	0.00	-0.03	0.31
银行贷款支持	0.79	0.05	0.00	0.14	0.19	0.14	-0.08
政府行政手段的支持	0.77	0.07	0.15	0.19	-0.02	-0.02	0.35
共生关系能满足企业的供应链需求	0.02	0.79	0.03	-0.09	0.23	0.03	-0.16
共生关系能给企业带来市场机会	0.08	0.72	0.17	-0.03	0.23	0.01	0.27
合作伙伴相对于企业的某项业务更具专业化	0.13	0.61	0.08	0.43	-0.03	0.06	-0.08
展开和维持合作关系的成本(交易费用)更低	0.12	0.59	-0.08	0.46	0.07	0.11	-0.07
合作伙伴具备企业需要的特有资源和特有能	0.08	0.57	0.14	0.42	-0.07	0.02	-0.07
提高资源利用率的需	-0.01	0.49	0.07	-0.07	0.47	-0.02	0.13
共生关系能得到现代信息技术的有效支持	0.07	0.15	0.87	-0.06	-0.04	0.00	0.05
合作在技术上的可行性	0.06	0.04	0.87	0.07	0.07	-0.04	0.07
企业进行技术创新的需要	0.08	0.03	0.79	0.05	0.07	0.02	0.24
合作关系所需专用性资产投入较少	0.16	0.14	-0.03	0.69	0.16	0.28	-0.10
避免对合作伙伴过于依赖的需要	0.16	0.02	0.11	0.66	0.00	0.16	0.38
降低企业自身生产运营风险的需要	0.12	0.10	0.00	0.66	0.08	-0.09	-0.07
减少企业废弃物排放的需要	0.13	0.20	-0.04	-0.01	0.83	0.11	-0.08
降低治污费用的需要	0.13	0.16	0.03	0.15	0.77	0.18	-0.09
企业周围居民的环境需要	0.14	-0.02	0.13	0.09	0.65	0.09	0.39
合作伙伴处于同一企业集团	-0.01	-0.08	-0.09	0.04	0.21	0.83	0.09
企业的合作需要服从母公司战略	0.02	0.17	0.00	-0.04	-0.01	0.82	0.03
合作伙伴与母公司有股权合作	0.11	0.01	0.09	0.34	0.13	0.66	0.00
企业与合作伙伴有深厚的社会关系	0.06	0.19	-0.04	0.29	0.05	-0.02	-0.73
保持企业良好社会形象的需要	0.30	0.04	0.27	0.17	0.21	0.07	0.60
企业经营所面对的法律环境	0.34	0.18	0.34	0.09	-0.02	0.07	0.60

表4.5 共生关系形成影响因素旋转因子负载矩阵3

Tab.4.5 Rotated Component Matrix(a)

指标	因子						
	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5	因子 6	因子 7
地方财政项目性资金支持	0.85	0.11	0.02	0.12	0.23	0.02	-0.08
税收减免优惠支持	0.84	0.05	0.14	0.09	0.00	-0.03	0.29
银行贷款支持	0.78	0.06	0.00	0.13	0.21	0.14	-0.08
政府行政手段的支持	0.78	0.07	0.16	0.19	-0.03	-0.02	0.33
共生关系能满足企业的供应链需求	0.01	0.80	0.02	-0.11	0.25	0.01	-0.12
共生关系能给企业带来市场机会	0.06	0.74	0.16	-0.04	0.25	-0.01	0.31
合作伙伴相对于企业的某项业务更具专业化	0.12	0.63	0.08	0.41	-0.01	0.06	-0.07
展开和维持合作关系的成本(交易费用)更低	0.13	0.60	-0.07	0.44	0.07	0.12	-0.08
合作伙伴具备企业需要的特有资源和特有能	0.09	0.58	0.15	0.39	-0.08	0.03	-0.09
共生关系能得到现代信息技术的有效支持	0.07	0.14	0.87	-0.06	-0.04	0.00	0.05
合作在技术上的可行性	0.06	0.05	0.87	0.07	0.07	-0.05	0.07
企业进行技术创新的需要	0.09	0.02	0.79	0.05	0.06	0.03	0.23
合作关系所需专用性资产投入较少	0.17	0.15	-0.03	0.69	0.15	0.28	-0.12
避免对合作伙伴过于依赖的需要	0.17	0.03	0.11	0.67	-0.02	0.16	0.37
降低企业自身生产运营风险的需要	0.12	0.13	0.00	0.66	0.09	-0.10	-0.07
减少企业废弃物排放的需要	0.11	0.22	-0.04	-0.01	0.85	0.10	-0.04
降低治污费用的需要	0.14	0.15	0.05	0.15	0.75	0.19	-0.10
企业周围居民的环境需要	0.12	0.00	0.13	0.11	0.67	0.07	0.43
合作伙伴处于同一企业集团	-0.01	-0.08	-0.09	0.04	0.22	0.83	0.09
企业的合作需要服从母公司战略	0.02	0.16	0.00	-0.05	-0.01	0.82	0.03
合作伙伴与母公司有股权合作	0.11	0.02	0.09	0.33	0.14	0.66	0.00
企业与合作伙伴有深厚的社会关系	0.05	0.20	-0.04	0.27	0.06	-0.02	-0.73
保持企业良好社会形象的需要	0.31	0.04	0.27	0.18	0.20	0.07	0.60
企业经营所面对的法律环境	0.37	0.15	0.35	0.09	-0.06	0.09	0.57

表 4.6 提取因子的信度检验 1
Tab.4.6 Reliability Analysis – scale(a) 1

题项	CITC	Alpha if Item Deleted	Alpha	N
银行贷款支持	0.660	0.856	0.866	4
地方财政项目性资金支持	0.739	0.820		
税收减免优惠支持	0.764	0.813		
政府行政手段的支持	0.716	0.830		
共生关系能给企业带来市场机会	0.518	0.746	0.776	5
共生关系能满足企业的供应链需求	0.530	0.742		
合作伙伴相对于企业的某项业务更具专业化	0.605	0.716		
合作伙伴具备企业需要的特有资源和特有能力和能力	0.542	0.738		
展开和维持合作关系的成本（交易费用）更低	0.554	0.734		
企业进行技术创新的需要	0.646	0.805	0.830	3
共生关系能得到现代信息技术的有效支持	0.714	0.739		
合作在技术上的可行性	0.709	0.745		
降低企业自身生产运营风险的需要	0.411	0.582	0.635	3
避免对合作伙伴过于依赖的需要	0.439	0.546		
合作关系所需专用性资产投入较少	0.485	0.479		
降低治污费用的需要	0.597	0.636	0.747	3
减少企业废弃物排放的需要	0.667	0.546		
企业周围居民的环境需要	0.473	0.711		
合作伙伴与母公司有股权合作	0.469	0.696	0.709	3
合作伙伴处于同一企业集团	0.604	0.520		
企业的合作需要服从母公司战略	0.548	0.612		
保持企业良好社会形象的需要	0.081	-0.687	-0.227	3
企业与合作伙伴有深厚的社会关系	-0.303	0.648		
企业经营所面对的法律环境	0.060	-0.614		

表 4.7 共生关系形成影响因素旋转因子负载矩阵 4
Tab.4.7 Rotated Component Matrix(a)

指标	因子					
	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5	因子 6
税收减免优惠支持	0.88	0.20	0.03	0.06	0.01	-0.01
政府行政手段的支持	0.84	0.24	0.03	0.16	-0.02	0.01
地方财政项目性资金支持	0.78	-0.06	0.14	0.16	0.24	-0.03
银行贷款支持	0.72	-0.08	0.10	0.19	0.22	0.08
合作在技术上的可行性	0.02	0.82	0.06	0.08	0.07	-0.09
企业进行技术创新的需要	0.10	0.81	0.01	0.04	0.06	0.01
共生关系能得到现代信息技术的有效支持	0.03	0.81	0.18	-0.04	-0.05	-0.04
企业经营所面对的法律环境	0.50	0.54	0.08	0.02	-0.05	0.16
保持企业良好社会形象的需要	0.45	0.49	-0.05	0.09	0.21	0.15
共生关系能满足企业的供应链需求	-0.02	-0.01	0.82	-0.05	0.23	0.01
共生关系能给企业带来市场机会	0.14	0.30	0.69	-0.06	0.23	0.05
合作伙伴相对于企业的某项业务更具专业化	0.10	0.07	0.61	0.47	-0.01	0.03
展开和维持合作关系的成本（交易费用）更低	0.12	-0.07	0.57	0.48	0.06	0.11
合作伙伴具备企业需要的特有资源和特有能力和能力	0.06	0.13	0.56	0.46	-0.08	0.00
合作关系所需专用性资产投入较少	0.13	-0.06	0.13	0.72	0.16	0.25
降低企业自身生产运营风险的需要	0.11	-0.01	0.10	0.66	0.08	-0.11
避免对合作伙伴过于依赖的需要	0.27	0.27	-0.06	0.61	-0.01	0.21
减少企业废弃物排放的需要	0.09	-0.06	0.25	0.01	0.85	0.09
降低治污费用的需要	0.09	-0.01	0.18	0.20	0.76	0.15
企业周围居民的环境需要	0.23	0.29	-0.05	0.03	0.68	0.13
合作伙伴处于同一企业集团	0.00	-0.06	-0.08	0.04	0.23	0.83
企业的合作需要服从母公司战略	0.02	0.00	0.17	-0.03	-0.01	0.83
合作伙伴与母公司有股权合作	0.09	0.08	0.01	0.36	0.15	0.64

表4.8 共生关系形成影响因素旋转因子负载矩阵5

Tab.4.8 Rotated Component Matrix(a)

指标	因子					
	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6
税收减免优惠支持	0.88	0.19	0.02	0.06	0.02	-0.01
政府行政手段的支持	0.84	0.23	0.04	0.16	-0.01	0.01
地方财政项目性资金支持	0.79	-0.05	0.13	0.17	0.26	-0.03
银行贷款支持	0.72	-0.08	0.08	0.19	0.24	0.08
合作在技术上的可行性	0.03	0.83	0.05	0.09	0.09	-0.08
共生关系能得到现代信息技术的有效支持	0.05	0.83	0.16	-0.03	-0.03	-0.03
企业进行技术创新的需要	0.11	0.82	0.00	0.05	0.08	0.03
企业经营所面对的法律环境	0.50	0.53	0.09	0.02	-0.05	0.17
共生关系能满足企业的供应链需求	-0.02	0.00	0.82	-0.06	0.23	0.01
共生关系能给企业带来市场机会	0.15	0.29	0.70	-0.07	0.23	0.05
合作伙伴相对于企业的某项业务更具专业化	0.10	0.06	0.62	0.46	-0.02	0.03
展开和维持合作关系的成本（交易费用）更低	0.12	-0.08	0.58	0.47	0.06	0.11
合作伙伴具备企业需要的特有资源和特有 能力	0.06	0.12	0.57	0.45	-0.08	0.00
合作关系所需专用性资产投入较少	0.13	-0.06	0.14	0.72	0.16	0.25
降低企业自身生产运营风险的需要	0.11	0.00	0.10	0.66	0.09	-0.10
避免对合作伙伴过于依赖的需要	0.27	0.25	-0.04	0.61	-0.01	0.22
减少企业废弃物排放的需要	0.08	-0.06	0.24	0.01	0.85	0.09
降低治污费用的需要	0.09	0.00	0.17	0.20	0.77	0.15
企业周围居民的环境需要	0.22	0.26	-0.04	0.03	0.66	0.13
企业的合作需要服从母公司战略	0.02	0.01	0.16	-0.03	0.00	0.83
合作伙伴处于同一企业集团	-0.01	-0.07	-0.08	0.05	0.23	0.83
合作伙伴与母公司有股权合作	0.08	0.06	0.02	0.36	0.15	0.64

表 4.9 提取因子的信度检验 2
Tab.4.9 Reliability Analysis – scale(a) 2

指标	CITC	Alpha if Item Deleted	Alpha	指标数
银行贷款支持	0.660	0.856	0.866	4
地方财政项目性资金支持	0.739	0.820		
税收减免优惠支持	0.764	0.813		
政府行政手段的支持	0.716	0.830		
企业进行技术创新的需要	0.691	0.709	0.798	4
共生关系能得到现代信息技术的有效支持	0.679	0.713		
合作在技术上的可行性	0.654	0.725		
企业经营所面对的法律环境	0.433	0.830		
共生关系能给企业带来市场机会	0.518	0.746	0.776	5
共生关系能满足企业的供应链需求	0.530	0.742		
合作伙伴相对于企业的某项业务更具专业化	0.605	0.716		
合作伙伴具备企业需要的特有资源和特有能力和能力	0.542	0.738		
展开和维持合作关系的成本（交易费用）更低	0.554	0.734		
降低企业自身生产运营风险的需要	0.411	0.582	0.635	3
避免对合作伙伴过于依赖的需要	0.439	0.546		
合作关系所需专用性资产投入较少	0.485	0.479		
降低治污费用的需要	0.597	0.636	0.866	4
减少企业废弃物排放的需要	0.667	0.546		
企业周围居民的环境需要	0.473	0.771		
合作伙伴与母公司有股权合作	0.469	0.696	0.709	3
合作伙伴处于同一企业集团	0.604	0.520		
企业的合作需要服从母公司战略	0.548	0.612		

表4.10 共生关系形成影响因素旋转因子负载矩阵6

Tab.4.10 Rotated Component Matrix(a)

指标	因子					
	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5	因子 6
税收减免优惠支持	0.88	0.02	0.20	0.02	0.08	-0.01
政府行政手段的支持	0.83	0.04	0.22	-0.01	0.18	0.01
地方财政项目性资金支持	0.82	0.15	-0.04	0.22	0.13	0.00
银行贷款支持	0.76	0.11	-0.06	0.19	0.14	0.13
共生关系能满足企业的供应链需求	-0.01	0.80	0.01	0.25	-0.13	0.01
合作伙伴相对于企业的某项业务更具专业化	0.12	0.67	0.06	-0.03	0.39	0.05
共生关系能给企业带来市场机会	0.13	0.67	0.29	0.28	-0.09	0.03
合作伙伴具备企业需要的特有资源和特有能力	0.07	0.62	0.11	-0.09	0.38	0.02
展开和维持合作关系的成本(交易费用)更低	0.11	0.62	-0.09	0.08	0.43	0.10
合作在技术上的可行性	0.06	0.07	0.85	0.06	0.07	-0.05
共生关系能得到现代信息技术的有效支持	0.07	0.16	0.85	-0.04	-0.05	0.00
企业进行技术创新的需要	0.11	0.00	0.82	0.08	0.07	0.03
减少企业废弃物排放的需要	0.09	0.22	-0.07	0.86	0.00	0.09
降低治污费用的需要	0.10	0.18	-0.02	0.76	0.18	0.16
企业周围居民的环境需要	0.20	-0.07	0.26	0.69	0.08	0.11
合作关系所需专用性资产投入较少	0.14	0.20	-0.08	0.15	0.69	0.27
降低企业自身生产运营风险的需要	0.11	0.15	-0.01	0.10	0.67	-0.11
避免对合作伙伴过于依赖的需要	0.24	-0.01	0.23	0.01	0.65	0.20
合作伙伴处于同一企业集团	-0.01	-0.09	-0.08	0.22	0.05	0.83
企业的合作需要服从母公司战略	0.02	0.15	0.01	0.01	-0.05	0.83
合作伙伴与母公司有股权合作	0.10	0.05	0.07	0.13	0.33	0.66

表 4.11 提取因子的信度检验 3
Tab.4.11 Reliability Analysis – scale(a) 3

指标	CITC	Alpha if Item Deleted	Alpha	N of Items
银行贷款支持	0.660	0.856	0.866	4
地方财政项目性资金支持	0.739	0.820		
税收减免优惠支持	0.764	0.813		
政府行政手段的支持	0.716	0.830		
共生关系能给企业带来市场机会	0.518	0.746	0.776	5
共生关系能满足企业的供应链需求	0.530	0.742		
合作伙伴相对于企业的某项业务更具专业化	0.605	0.716		
合作伙伴具备企业需要的特有资源和特有能力	0.542	0.738		
展开和维持合作关系的成本（交易费用）更低	0.554	0.734		
企业进行技术创新的需要	0.646	0.805	0.830	3
共生关系能得到现代信息技术的有效支持	0.714	0.739		
合作在技术上的可行性	0.709	0.745		
降低治污费用的需要	0.597	0.636	0.747	3
减少企业废弃物排放的需要	0.667	0.546		
企业周围居民的环境需要	0.473	0.771		
降低企业自身生产运营风险的需要	0.411	0.582	0.635	3
避免对合作伙伴过于依赖的需要	0.439	0.546		
合作关系所需专用性资产投入较少	0.485	0.479		
合作伙伴与母公司有股权合作	0.469	0.696	0.709	3
合作伙伴处于同一企业集团	0.604	0.520		
企业的合作需要服从母公司战略	0.548	0.612		

表 4.12 KMO 和 Bartlett's 检验值
Tab.4.12 KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.789
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2567.142
	df	210
	Sig.	.000

表 4.13 总体方差解释
Tab.4.13 Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.098	24.275	24.275	5.098	24.275	24.275
2	2.477	11.793	36.068	2.477	11.793	36.068
3	2.074	9.875	45.943	2.074	9.875	45.943
4	1.860	8.855	54.798	1.860	8.855	54.798
5	1.633	7.776	62.575	1.633	7.776	62.575
6	1.013	4.824	67.399	1.013	4.824	67.399
7	0.903	4.299	71.698			
8	0.765	3.642	75.340			
9	0.643	3.062	78.402			
10	0.586	2.789	81.191			
11	0.550	2.620	83.811			
12	0.483	2.301	86.112			
13	0.461	2.196	88.308			
14	0.417	1.987	90.295			
15	0.384	1.830	92.126			
16	0.348	1.656	93.782			
17	0.324	1.542	95.324			
18	0.286	1.361	96.685			
19	0.256	1.220	97.906			
20	0.245	1.169	99.074			
21	0.194	0.926	100.000			

5 共生关系形成的影响因素重要性分析

5.1 指标权重评价方法说明

本文采用因子分析法来确定 6 个影响因素的权重^[41]。

6 个影响因素对影响共生关系形成方面所占的权重，可以运用各个因子对总目标的贡献率 a_i 来确定。通过把主因子的贡献率 a_i ，进行标准化处理，所得结果 A_i 即为该因子在总目标上的权重值。计算方法如式 5.2，其中： A_i 为影响因素 F_i 在总目标上的权重值， a_i 为 F_i 的贡献率。

$$A_i = a_i / (a_1 + a_2 + \dots + a_6) \quad (i=1, 2 \dots 6) \quad (5.1)$$

题项变量 x_{ij} 在其所对应的影响因素 F_i 的权重可以根据因子分析所得因子得分系数矩阵来获得。计算方法如式 5.2，其中： B_{ij} 为题项变量 x_{ij} 在其所对应的影响因素 F_i 的权重值， b_{ij} 为题项变量对 F_i 的回归系数。

$$B_{ij} = b_{ij} / \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad (5.2)$$

5.2 共生关系形成的影响因素权重

前面的分析提取了 6 个因子（分别设为 $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6$ ）作为 21 个量表题项的主因子。这六个主因子表示共生关系形成的六个影响因素，即 F_1 表示政策支持环境， F_2 表示直接经济利益， F_3 表示技术因素， F_4 表示环境法规， F_5 表示风险管理， F_6 表示伙伴关联关系。6 个主因子的累计贡献率为 67.399%，提取得 6 个主因子的特征根和贡献率见表 5.1。

表 5.1 因子的特征值和贡献率

Tab.5.1 Eigenvalue and cumulative percentage of factors

主因子	主因子所代表的影响因素	特征值	$a_i/\%$ (贡献率)	$\Sigma a_i/\%$ (累计贡献率)
F_1	政策支持环境	5.098	24.275	24.275
F_2	直接经济利益	2.477	11.793	36.068
F_3	技术因素	2.074	9.875	45.943
F_4	环境法规	1.860	8.855	54.798
F_5	风险管理	1.633	7.776	62.575
F_6	伙伴关联关系	1.013	4.824	67.399

可以对这 6 个因子的贡献率作归一化处理.令 F_i 的权重为 A_i , 其贡献率为 a_i , 根据式(1)($n = 6$)即可求得这 6 个主因子即二级指标在其一级指标上的权重值。通过计算得到 6 个影响因素的权重值, 分别为 0.360, 0.175, 0.147, 0.131, 0.115 和 0.115。所提取的主因子、主因子所代表的影响因素和在影响共生关系形成方面所占权重见表 5.2。

表 5.2 6 个影响因素所占权重
Tab.5.2 6 factors and their weight ratio

主因子	主因子所代表的影响因素	权重 (A_i)	主因子	主因子所代表的影响因素	权重 (A_i)
F_1	政策支持环境	0.360	F_4	环境法规	0.131
F_2	直接经济利益	0.175	F_5	风险管理	0.115
F_3	技术因素	0.147	F_6	伙伴关联关系	0.072

5.3 量表题项在影响因素上的权重确定

根据前面所述, 三级指标在对应的二级指标上的权重确定可通过因子得分系数矩阵来获得。通过因子分析所得因子得分系数矩阵如表 5.3。

对因子得分进行归一化处理, 根据式 (2) (其中 $i=1, 2, 3, 4, 5, 6, n=6, 4, 5, 4, 5, 2$) 计算出三级指标在二级指标上的权重 B_{ij} , 所得结果见表 5.4。

表 5.4 综合说明了各主因子、各影响因素在影响共生关系形成方面的重要性。根据表 5.4 可得各主因素和其包含的因素的回归方程, 即

$$F_1 = 0.276X_{11} + 0.247X_{12} + 0.231X_{13} + 0.246X_{14}$$

$$F_2 = 0.274X_{21} + 0.186X_{22} + 0.209X_{23} + 0.173X_{24} + 0.158X_{25}$$

$$F_3 = 0.341X_{31} + 0.333X_{32} + 0.326X_{33}$$

$$F_4 = 0.370X_{41} + 0.322X_{42} + 0.308X_{43}$$

$$F_5 = 0.317X_{51} + 0.365X_{52} + 0.318X_{52}$$

$$F_6 = 0.352X_{61} + 0.393X_{62} + 0.256X_{63}$$

表 5.3 因子得分系数矩阵
Tab. 5.3 component score coefficient matrix

题项变量	主因子					
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆
	政策支 持环境	直接经 济利益	技术 因素	环境 法规	风险 管理	伙伴关 联关系
税收减免优惠支持 X ₁₁	0.353	-0.020	0.011	-0.083	-0.097	-0.003
政府行政手段的支持 X ₁₂	0.316	-0.027	0.027	-0.097	-0.027	-0.005
地方财政项目性资金支持 X ₁₃	0.295	0.007	-0.093	0.002	-0.066	0.035
银行贷款支持 X ₁₄	0.315	0.021	-0.093	0.027	-0.074	-0.036
共生关系能满足企业的供应链需求 X ₂₁	-0.013	0.393	-0.038	0.036	-0.229	0.001
合作伙伴相对于企业的某项业务更具专业化 X ₂₂	-0.016	0.267	-0.014	-0.116	0.103	-0.006
共生关系能给企业带来市场机会 X ₂₃	0.015	0.299	0.080	0.051	-0.197	0.006
合作伙伴具备企业需要的特有资源和特有能 力 X ₂₄	-0.034	0.248	0.012	-0.133	0.120	-0.019
展开和维持合作关系的成本(交易费用)更 低 X ₂₅	-0.024	0.226	-0.078	-0.051	0.137	-0.003
合作在技术上的可行性 X ₃₁	-0.065	-0.035	0.364	0.028	0.041	-0.030
共生关系能得到现代信息技术的有效支持 X ₃₂	-0.028	0.052	0.356	-0.060	-0.074	0.033
企业进行技术创新的需要 X ₃₃	-0.041	-0.065	0.349	0.031	0.031	0.010
减少企业废弃物排放的需要 X ₄₁	-0.048	0.002	-0.049	0.453	-0.044	-0.074
降低治污费用的需要 X ₄₂	-0.067	-0.040	-0.026	0.394	0.069	-0.045
企业周围居民的环境需要 X ₄₃	-0.020	-0.153	0.098	0.377	0.043	-0.047
合作关系所需专用性资产投入较少 X ₅₁	-0.060	-0.041	-0.047	0.027	0.366	0.035
降低企业自身生产运营风险的需要 X ₅₂	-0.077	-0.067	-0.021	0.066	0.422	-0.176
避免对合作伙伴过于依赖的需要 X ₅₃	-0.020	-0.136	0.088	-0.030	0.368	0.024
合作伙伴处于同一企业集团 X ₆₁	-0.018	-0.062	-0.015	0.019	-0.065	0.439
企业的合作需要服从母公司战略 X ₆₂	0.026	0.098	0.009	-0.145	-0.185	0.490
合作伙伴与母公司有股权合作 X ₆₃	-0.021	-0.045	0.030	-0.034	0.104	0.319

表 5.4 回归系数与权重值
Tab.5.4 Regression coefficient and weight ratio

F_i	X_{ij}	b_{ij}	B_{ij}	w_{ij}
$F_1=0.360$ 政策支持环境	税收减免优惠支持 X_{11}	0.353	0.276	0.099
	政府行政手段的支持 X_{12}	0.316	0.247	0.089
	地方财政项目性资金支持 X_{13}	0.295	0.231	0.083
	银行贷款支持 X_{14}	0.315	0.246	0.089
$F_2=0.175$ 直接经济利益	共生关系能满足企业的供应链需求 X_{21}	0.393	0.274	0.048
	合作伙伴相对于企业的某项业务更具专业化 X_{22}	0.267	0.186	0.033
	共生关系能给企业带来市场机会 X_{23}	0.299	0.209	0.037
	合作伙伴具备企业需要的特有资源和特有 能力 X_{24}	0.248	0.173	0.030
	展开和维持合作关系的成本（交易费用）更 低 X_{25}	0.226	0.158	0.028
$F_3=0.147$ 技术因素	合作在技术上的可行性 X_{31}	0.364	0.341	0.050
	共生关系能得到现代信息技术的有效支持 X_{32}	0.356	0.333	0.049
	企业进行技术创新的需要 X_{33}	0.349	0.326	0.048
$F_4=0.131$ 环境法规	减少企业废弃物排放的需要 X_{41}	0.453	0.370	0.048
	降低治污费用的需要 X_{42}	0.394	0.322	0.042
	企业周围居民的环境需要 X_{43}	0.377	0.308	0.040
$F_5=0.115$ 风险管理	合作关系所需专用性资产投入较少 X_{51}	0.366	0.317	0.036
	降低企业自身生产运营风险的需要 X_{52}	0.422	0.365	0.042
	避免对合作伙伴过于依赖的需要 X_{53}	0.368	0.318	0.037
$F_6=0.072$ 伙伴关联关系	合作伙伴处于同一企业集团 X_{61}	0.439	0.352	0.025
	企业的合作需要服从母公司战略 X_{62}	0.490	0.393	0.028
	合作伙伴与母公司有股权合作 X_{63}	0.319	0.256	0.018

5.4 影响因素的主因素描述性统计分析

表5.5 主因素描述性统计
Tab.5.5 Descriptive Statistics

因子		有效样本数	均值	方差
政策支持环境	F ₁	303	3.8203	.75297
直接经济利益	F ₂	303	3.9397	.61835
技术因素	F ₃	303	4.2499	.62709
环境法规	F ₄	303	3.3353	.74002
风险管理	F ₅	303	3.5953	.65409
伙伴关联关系	F ₆	303	2.9069	.95049

为了更好的了解主因素的信息，本文利用主因素与其包含因素的回归方程，对主因素进行了描述性统计，表 5.5 是共生关系形成的影响因素的主因素描述性统计分析结果。

5.5 分析结果讨论

主因素权重分析表明：政策支持环境权重值远高于其他主因素，是影响共生关系形成的重要影响因素；直接经济利益、技术因素、环境法规和风险管理权重值接近，是共生关系形成的一般影响因素；伙伴关联关系权重值远低于其它主因素，是共生关系形成的次要影响因素。

政策支持环境和环境法规的影响来自于外部利益相关者。政策支持环境的权重为 0.360，环境法规的权重为 0.131，可见政策支持的影响作用远高于环境法规。这说明在本文调研的样本中政策支持环境是外部利益相关者最有力的影响方式，而环境法规并没有发挥重要作用。政策支持环境主因素包含四个影响因素：税收减免优惠支持、政府行政手段的支持、地方财政项目性资金支持和银行贷款支持。分析显示，政策支持环境所包含的四个影响因素所占权重分配较为平均，说明这四个影响因素对于共生关系的展开都有很强的影响作用。而在日本、德国等环境效益好的国家，环境法规对企业共生关系的形成有很强的影响作用，这说明我国的环境法规在影响企业共生关系形成的作用上还有很大的潜力，我国各级政府应当重视环境法规体制的建设并有效落实。

直接经济利益、技术因素、风险管理和伙伴关联关系的影响来自于内部利益相关者间的合作条件，结果显示内部利益相关者合作条件的影响中直接经济利益的作用最大，技术因素和风险管理同样发挥了一定的作用，而伙伴关联关系的影响作用较小，说明合作条件的影响主要体现在直接经济利益、技术因素和风险管理三个方面。本次研究中“伙伴关联关系”主因素包含“合作伙伴处于同一企业集团”、“企业的合作需要服从母公

司战略”和“合作伙伴与母公司有股权合作”三个影响因素，而研究结果中该主因素的重要性非常小。而已有的合作相关理论和企业案例研究情况显示伙伴关联关系所体现的信任和较低的交易成本显著地增加了企业间的合作动机，如鲁北化工和贵糖集团，同属于一个企业集团的企业间往往更容易生成紧密的共生关系。本文认为造成这种矛盾的原因在于本文所选样本中属于企业集团的样本企业较少，样本企业共生关系的形成受“伙伴关联关系”的影响较小，因而有关“伙伴关联关系”主因素的研究结果很可能与现实情况不符。

主因素描述性统计分析显示：技术因素的均值最高，超过 4.0，说明调研企业认为技术因素在影响企业共生关系的形成方面是最重要的主因素。政策支持环境、直接经济利益、环境法规和风险管理都超过 3.0，说明调研企业认为这三个主因素比较重要，影响了企业共生关系的形成。伙伴关联关系的得分均值最低为 2.9069，说明调研企业认为该主因素在影响共生关系形成方面不重要。

6 结论

6.1 主要结论

本文综合规范研究和实证研究的研究方法,分析了企业间共生关系形成的机理和影响因素,通过因子分析方法识别了影响因素的主因素并分析了主因素权重值。具体而言,本文的研究工作和结果如下:

(1) 使企业采取共生关系交易方式的治理成本与生产成本之和最小的特定的外界环境及资产专用性的程度构成了共生关系形成和存在的条件。

(2) 企业间共生关系的形成是共生关系利益相关者相互博弈的结果,企业参与共生关系的根本原因是因为企业预期共生关系能给该企业带来最大化的长期经济利益。

(3) 因子分析表明六个主因素影响了企业间共生关系的形成,即政策支持环境、直接经济利益、技术因素、环境法规、风险管理和伙伴关联关系。其中,政策支持环境是影响共生关系形成的重要影响因素,直接经济利益、技术因素、环境法规和风险管理是共生关系形成的一般影响因素,伙伴关联关系是共生关系形成的次要影响因素。

6.2 本文研究的局限性

(1) 本文所使用的问卷较大程度上体现了企业间合作的影响因素,而对于共生关系的特性方面反映不足。因而在共生关系影响因素分析的有效性上受到了一定的影响。并且,本文因子分析过程中提取的主因子并不能解释全部的信息,所以存在一定的不完全性,并有一些因素在问卷中没有考虑到。

(2) 在发放问卷地区主要集中在东北和天津经济技术开发区,问卷发放范围较小,调查结果是否适合中国所有地区的制造企业还有待于进一步的研究与验证。另外,本文没有针对属于企业集团的样本企业进行专门研究,造成本文有关“伙伴关联关系”主因素的研究结果很可能与现实情况不符。

参考文献

- [1]Lowe, Ernest A, Stephen R, Douglas B. Holmes. *Eco-Industrial Parks: A Handland for Local Development Teams*. Oakland CA: Indigo Development, 1992, 13.
- [2]Frosch R A, Gallopoulos N E. *Strategies for manufacturing*. *Sci. Am.*, 1989, 156-159.
- [3]Lifset R. *A metaphor, a field, and a journal*. *Ind. Ecol.* 1(1), 1997, 1-3.
- [4]王兆华. *生态工业园工业共生网络研究: (博士学位论文)*. 大连: 大连理工大学, 2003.
- [5]郭莉. *工业共生进化及其技术动因研究: (博士学位论文)*. 大连: 大连理工大学, 2005.
- [6]Clemen R. *By-products in the packing industry*. Chicago: University of Chicago press, 1927.
- [7]Desrochers M P. *Market processes and the closing of "industrial loops": A historical reappraisal*. *Journal of Industrial Ecology*. 2000, 4(1):29-43.
- [8]Erkman, Suren. *Industrial Ecology: A Historical View*. *Journal of Cleaner Production*. 1997, 78-82.
- [9]Ayres R J. *Industrial metabolism: In Technology and the Environment*. Washington DC: Natl. Acad. Press, 1989, 23-49.
- [10]Richardson B. *The Organization of Industry*. *The Economic Journal*. 1972.
- [11]张维迎. *博弈论与信息经济学*. 上海: 上海人民出版社, 1998.
- [12]黄少安. *经济学研究重心的转移与“合作”经济学构想—对创建“中国经济学”的思考*. *经济研究*, 2000. 5.
- [13]Anderson. *The Role of Collaborative Integration in Industrial Organization: Observations from the Canadian Aerospace Industry*. *Economic Geography*. 1995, 17: 55-78.
- [14]Porter M, Fuller B. *Coalitions and Global Strategy, Competition in Global Boston Mass*. Harvard Business School Press. 1986.
- [15]Klee R J, Williams H, *Emerging International Eco-Industrial Projects: Casebook, Asia, The Pacific and African*. Report for the USEPA Office of Policy, Planning and Evaluation. Washington DC. 2003, 251-255.
- [16]Gulati R, Singh H. *The Architecture of Cooperation: Managing Coordination Costs and Appropriation Concerns in Strategic Alliances*. *Administrative Science Quarterly*. 1998, 43(4): 781-814.
- [17]Zajac E J, Olsen C P. *From Transaction Cost to Transactional Value Analysis: Implications for the Study of Interorganizational Strategies*. *Journal of management studies*. 1993, (30): 133-145
- [18]Williamson O E. *The Economic Institutions of Capitalism*. NewYork: The Free Press, 1985.
- [19]Freeman R E. *Strategic Management: A stakeholder approach*. Boston: Pitman, 1984.
- [20]谢识予. *经济博弈论*. 上海: 复旦大学出版社, 1997.

- [21] Davies, J C, Mazurek J. Resources Pollution control in the United States: Evaluating the system. Resources for the Future. 1998.
- [22] 荆艳峰. 绿色消费的新浪潮. 生态经济. 2002. 7: 66-67.
- [23] 刘本盛. 关于“产学研”, 有机结合的模式研究. 管理世界. 2000. 6: 200-201.
- [24] 杨忠直. 企业生态学引论. 北京: 科学出版社, 2003.
- [25] Cooke Sheila A., Robert A. Cushman, Keith A. Weitz, Aarti Sharma, Richard C. Lindrooth. Applying Industrial Ecology to Industrial Parks: An Economic and Environmental Analysis. Economic Development Quarterly. 1998, (3):218-237.
- [26] 王兆华. 基于交易费用理论的生态工业园中企业共生机理研究. 科学学与科学技术管理. 2002, (8): 9-13.
- [27] Contractor, F J, Lorange P. Why Should Firm Cooperate? The Strategy and Economics Basic for Cooperative Venture. Cooperative Strategic in International Business. Lexington: D. C. Heath and Company, 1988.
- [28] Tsang, E. W. K. Transaction Cost and Resource-based Explanations of Joint Ventures: A Comparison and Synthesis [J]. Organization Studies, 2000, 21(1):215-242.
- [29] Forrest J E, Martin J C. Strategic Alliances Large and Small Research Intensive Organization: Experiences in the Biotechnology Industry. R&D Management. 1992, 22(1):41-51.
- [30] 周建. 企业战略联盟的竞争力研究: 核心竞争能力的观点. 南开管理评论. 2000, (1).
- [31] Zajac E J, Olsen C P. From Transaction Cost to Transactional Value Analysis: Implications for the Study of Interorganizational Strategies. Journal of management studies, 1993, (30): 133-145
- [32] Dyer, J H, Singh H, The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Inter-organizational Competitive Advantage. Academy of Management Review. 1998, (23): 660-679.
- [33] 邓华. 我国产业生态系统 IES 稳定性影响因素研究: (博士学位论文). 大连: 大连理工大学, 2002
- [34] 称毛林. 城镇生态系统的因子分析. 数理统计与管理. 2002, 21(1) :19-24.
- [35] 何志毅, 杨少琼. 对绿色消费者生活方式特征的研究. 南开管理评论. 2004, 7 (3) :4-10.
- [36] Garver M S, Mentzer J T. Logistics research methods: employing structural equation modeling to test for construct validity. Journal of Business Logistics. 1999, 20 (1):33-57.
- [37] Henson R K, Kogan L R, Vacha-Haase T. A reliability generalization study of the Teacher Efficacy Scale and related instruments. Educational and Psychological Measurement. 2001, 61:404-420.
- [38] 吴明隆. SPSS 统计实务. 北京: 科学出版社, 2003.
- [39] Lai K H, Ngai E W T, Cheng T C E. Measures for evaluating supply chain performance in transport logistics. Transportation Research Part. 2002, 38:439-456.
- [40] Ballester D, Elena, Alemn J L. Development and validation of a brand trust scale. International Journal of Market Research. 2003, 45(1):35-53.
- [41] 朱庆华. 基于统计分析的绩效评价方法研究. 大连理工大学学报. 2006, (9).

附录 A 产业生态网络中企业共生关系调查问卷

尊敬的先生/女士:

我们正在进行一项国家自然科学基金研究项目“中国产业生态网络的进化、构建和管理”的研究。十分感谢您在百忙之中抽出时间来完成此问卷。希望通过您对以下问题的回答,帮助我们了解有关我国产业在生态化发展过程中存在的模式、共生关系类型方面的问题。本问卷只供科研使用,不会在分析报告中出现具体企业的名称或被访者的个人资料,谢谢合作!

★ 填答说明: 本问卷每题均请作答, 请在相应□内划√或填写, 除特殊说明外均为单选。

第一部分: 基本资料

1. 贵企业性质是:

- | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 国有及国有控股企业 | <input type="checkbox"/> 集体所有制企业 | <input type="checkbox"/> 联营企业 |
| <input type="checkbox"/> 合伙企业 | <input type="checkbox"/> 中外合资企业 | <input type="checkbox"/> 私营企业 |
| <input type="checkbox"/> 外商独资企业 | <input type="checkbox"/> 其它_____ | |

2. 贵企业在本行业中的规模属于:

- 大型 中型 小型

3. 贵企业所在的园区的级别:

- 国家级工业园区
 省级工业园区
 地方工业园区

4. 贵企业所处的发展阶段是:

- 创业阶段: 企业刚成立不久, 效益不太稳定
 发展阶段: 企业产品结构基本稳定, 生产正常, 效益逐步提高
 成熟阶段: 产品结构固定, 企业效益比较平稳
 衰退阶段: 产品市场缩小, 企业效益下降
 再次创业阶段: 原产品逐渐萎缩, 企业产品进入升级换代, 或正转产新的产品

5. 贵企业所属行业领域:

- 机械、五金、加工
 建筑、建材、装饰
 媒体、广告、公关
 农、林、牧、渔
 文教及办公用品
 IT、通信
 汽车、配件

- 摄影、摄像器材
- 食品、饮料、酒
- 图书、出版、印刷
- 化工、能源、冶金
- 房地产、物业
- 金融、保险、投资
- 电子、电器
- 交通、物流
- 纺织、服装、皮革
- 医药保健、医疗设备
- 其它：_____

6. 贵企业坐落园区类型：（此题为单选，请选出最贴切的一项）

- 以国有大中型企业为核心的企业集团
- 以某类产品生产、加工为主的专业园区
- 容纳多个产业、生产加工多种产品的非专业园区
- 其它_____。

7. 贵企业坐落园区的属于我国第几代园区：（此题为单选，请选出最贴切的一项）

- 经济技术开发区
- 高新技术园区
- 生态工业园
- 其它_____。

第二部分 影响因素

下面列出了一些激励或促进企业参与共生合作的因素，请您根据贵企业的实际情况做出判断。

	非常不重要	不重要	无所谓	重要	非常重要
1) 共生关系能给企业带来市场机会	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
2) 共生关系能满足企业的供应链需求	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
3) 合作伙伴相对于企业的某项业务更具专业化	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
4) 合作伙伴具备企业需要的特有资源和特有能力和	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
5) 展开和维持合作关系的成本(交易费用)更低	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
6) 降低企业自身生产运营风险的需要	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
7) 避免对合作伙伴过于依赖的需要	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
8) 合作关系所需专用性资产投入较少	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
9) 企业进行技术创新的需要	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
10) 共生关系能得到现代信息技术的有效支持	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
11) 合作在技术上的可行性	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
12) 企业与合作伙伴有深厚的社会关系	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
13) 合作伙伴的信誉好	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
14) 合作伙伴处于同一企业集团	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
15) 企业的合作需要服从母公司战略	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
16) 合作伙伴与母公司有股权合作	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
17) 提高资源利用率的需要	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
18) 降低治污费用的需要	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
19) 减少企业废弃物排放的需要	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
20) 企业周围居民的环境需要	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
21) 保持企业良好社会形象的需要	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
22) 银行贷款支持	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
23) 地方财政项目性资金支持	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
24) 税收减免优惠支持	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
25) 政府行政手段的支持	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
26) 企业经营所面对的法律环境	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

攻读硕士学位期间发表学术论文情况

刘建宇, 苏敬勤, 刁晓纯. 产业生态网络中共生关系动因研究. 大连理工大学研究生院网络学刊. 2007.6 (属于学位论文第四章和第五章)

致 谢

两年的研究生学习生活即将告一段落，我需要感谢很多人的帮助与鼓励。

感谢我的导师苏敬勤教授，感谢他两年以来苏老师在学习上的教导和帮助，以及在本论文的撰写过程中的悉心指导。苏老师严谨的治学态度、渊博的学识、敏锐的洞察力，给了我很多启发，让我受益匪浅！

感谢技术经济研究所的全体老师，两年来传授给我的知识，并在开题和预审时对于本论文提出中肯的意见！

感谢我的师姐刁晓纯博士，感谢她两年以来在科研方面给我的帮助，以及在论文的撰写过程中的指导！

感谢两年以来给予我帮助的各位同学！