

**Pricing and Information Asymmetry in the Chinese Herbal Medicine Markets - A Study
of the Mode of "Chinese Herbal Medicine Industry Chain Service Provider"**

by

Xiaowei Yin

**A Dissertation Presented in Partial Fulfillment
of the Requirements for the Degree
Doctor of Business Administration**

**Approved March 2019 by the
Graduate Supervisory Committee:**

**Wei Shen, Co-Chair
Hong Yan, Co-Chair
Bin Gu**

ARIZONA STATE UNIVERSITY

May 2019

信息不对称下，“中药材全产业链服务商”模式对中药材价格的影响研究

印小伟

全球金融工商管理博士
学位论文

研究生管理委员会
于 2019 年 3 月批准：

沈伟, 联席主席
严弘, 联席主席
顾彬

亚利桑那州立大学

二零一九年五月

ABSTRACT

Traditional Chinese medicine is the treasure in Chinese culture while Chinese herb is the soul. In the last few years, many policies have taken effect and the Chinese herbal medicine industry has attracted more public attention. Because of complex industry chains and information asymmetry, fake and chaos always exist in the Chinese herbal medicine market.

As a service provider in Chinese herbal medicine industry chain, A Company integrates industry chains and build its brand effect, which is applauded by medicine manufacturers. Empirically, this paper studies how A Company's business mode affects the prices of Chinese herbs and the role of the mode plays in the dramatic development of the Chinese herbal medicine industry. The main result shows that only when business scale reaches a threshold and the company possesses market power to some degree, does the mode release a quality signal to the market and accelerate the price discovery process. The implication is the rising price levels and price volatility in the market. Since there exists severe information asymmetry in the market, the weak signal from the business mode may not improve the situation substantially.

摘要

中医药是中华文明的瑰宝，中药材是中医药文化和产业的核心。随着近年来国家相关政策出台，中药材产业的发展备受瞩目。由于中药材产业链条长，层级多，各层级间信息不对称，因而中药材市场普遍具有“假”、“乱”、“杂”的问题。

A公司的中药材全产业链服务商模式，通过对上游各主要专营商的整合，形成一定的平台综合集采能力，并开始得到下游医药厂家、药店认可，在市场逐步形成品牌号召力。本文实证研究A公司商业模式的转型对中药材市场价格的影响，进而分析中药材全产业链服务商模式在中药材行业健康发展中所发挥的积极作用。研究表明，上下游产销结合的中药材全产业链服务商模式，只有在形成一定收购规模，对市场价格产生一定影响的时候，才能充分释放药材质量的信号，润滑药材交易市场，提高收购价格，增加市场波动率，发挥价格发现作用。由于中药材市场的信息不对称程度较高，如果产销结合模式仍处于初级开创阶段，产销结合模式释放的药材质量信号则不足以全面改善信息不对称的状况。

致谢

光阴似箭，就读上海高级金融学院(SAIF)与美国亚利桑那州大学(ASU)凯瑞商学院的DBA课程已经三年，即将迎来毕业。在此要特别感谢SAIF和ASU老师三年来的精心培养，让我拥有了更广阔的视野去看待自己的生活、工作与未来，提升了我的全球化视野和全球化思维，也让我结交了许许多多优秀的同学、校友，从他们身上也学到很多优秀的东西。

在这里，我要非常感谢SAIF的严弘教授，ASU的顾彬教授和沈伟教授，您们对学术孜孜不倦的追求，科学严谨的教学，对学生真情的关爱，都将深深的刻在我的心灵深处。正是有了您们三年精心的教诲、指导，才能让我顺利完成各项课程，严谨的完成学术论文。再次表示深深的感谢！同时也非常感谢我的家人，正是有了家人的默默的支持，才能让我三年工作、学习都没有耽误，顺利毕业。

在SAIF和ASU学习的三年，必将成为我一生的宝贵财富，再次感谢SAIF！感谢ASU！

目录

| | 页码 |
|--|------|
| 表格目录..... | vii |
| 图表目录..... | viii |
| 章节 | |
| 第 1 章 绪论..... | 1 |
| 1.1 问题的背景：中药材行业现状..... | 1 |
| 1.2 研究的意义：解决中药材产业链痛点 | 2 |
| 1.2.1 现实案例：中国最大的中药材全产业链服务商（以下简称为：A 公司） ... | 3 |
| 1.2.2 重要的经济意义：对中药材的市场价格起到了一定的控制力..... | 3 |
| 1.3 研究的方法： | 4 |
| 1.4 创新与不足..... | 4 |
| 第 2 章 文献论述..... | 6 |
| 2.1 A 公司全产业链服务商模式的相关文献： | 6 |
| 2.2 中药材产销结合的相关文献..... | 6 |
| 2.3 信息不对称理论的相关文献..... | 7 |
| 2.4 双重差分在经济学研究中的应用的相关文献..... | 9 |
| 第 3 章 中药材市场的现状 | 13 |
| 3.1 中药行业增长趋势： | 13 |
| 3.2 相关政策动态： | 14 |

| 章节 | 页码 |
|--|----|
| 3.3 中药材行业发展的障碍 | 14 |
| 第 4 章 A 公司发展历程 | 19 |
| 4.1 A 公司成立背景..... | 19 |
| 4.2 A 公司的战略目标 | 19 |
| 4.3 A 公司的模式优势与不足..... | 21 |
| 4.3.1 A 公司的模式优势: | 21 |
| 4.3.2 A 公司的模式不足: | 34 |
| 4.4 A 公司的经营现状与溢出效应 | 34 |
| 4.4.1 A 公司的经营现状 | 34 |
| 4.4.2 A 公司的溢出效应..... | 35 |
| 4.5 研究 A 公司对中药材质量的影响..... | 36 |
| 第 5 章 研究 A 公司对中药材收购价格波动性和价格水平的影响 | 41 |
| 5.1 研究假设..... | 41 |
| 5.2 数据来源与描述性统计 | 41 |
| 5.3 样本谱密度函数分析..... | 45 |
| 5.3.1 相关定义及计算公式 | 47 |
| 5.3.2 设计波动频率分析指标 | 55 |
| 5.4 双重差分分析 (DID) | 56 |
| 5.4.1 相关定义..... | 56 |

| 章节 | 页码 |
|---------------------------|----|
| 5.4.2 样本数据选取与匹配..... | 56 |
| 5.4.3 价格波动率的描述性统计与作图..... | 57 |
| 5.4.4 对价格波动率构建双重差分模型..... | 63 |
| 5.4.5 价格水平的描述性统计与作图..... | 64 |
| 5.4.6 对价格水平构建双重差分模型..... | 70 |
| 5.4.7 结论..... | 71 |
| 第 6 章 总结与展望..... | 73 |
| 参考文献..... | 75 |

表格目录

| 表格 | 页码 |
|--|----|
| 4-1 冬虫夏草电子交易规格标准..... | 23 |
| 4-2 西洋参电子交易规格标准..... | 23 |
| 4-3 A 公司与道地药材专营商的整合，产生的社会效益及经济效益 | 24 |
| 5-1 描述性统计：未形成规模中药材 | 43 |
| 5-2 描述性统计：已形成规模中药材 | 44 |
| 5-3 已成规模的 10 种中药材分组后的平均价 | 46 |
| 5-4 已成规模的 10 种中药材分组后的波动率..... | 46 |
| 5-5 剔除季节因素前后对比..... | 55 |
| 5-6 价格波动率双重差分回归结果..... | 63 |
| 5-7 价格水平双重差分回归结果..... | 70 |

图表目录

| 图 | 页码 |
|---|----|
| 1-1 中药材产业链痛点..... | 3 |
| 2-1 双重差分模型原理结构图..... | 11 |
| 3-1 2014 年-2020 年中国中药市场规模预测（亿人民币）..... | 13 |
| 3-2 2013 年-2019 年中国中草药增长趋势（亿人民币）..... | 13 |
| 3-3 道地中药材流通现状图..... | 16 |
| 4-1 A 公司分支机构及信息采集点分布..... | 22 |
| 4-2 A 公司 2016 年进驻地区..... | 24 |
| 4-3 A 公司整个产业链效率提升方案..... | 25 |
| 4-4 A 公司合资公司拓展规划..... | 25 |
| 4-5 A 公司中药材溯源方案..... | 26 |
| 4-6 A 公司信息化管理方案..... | 27 |
| 4-7 A 公司从源头提升中药材的品质..... | 28 |
| 4-8 A 公司诊所商会布局及全国药厂资源..... | 28 |
| 4-9 中成药企业数量及增长趋势..... | 29 |
| 4-10 中药饮片企业数量及增长..... | 29 |
| 4-11 A 公司将对 30 万中小诊所用户的深度挖掘..... | 30 |
| 4-12 A 公司与大股东的 5000 万精准医疗体检用户的协同效应..... | 31 |
| 4-13 A 公司构建全国仓储物流体系..... | 32 |

| 图 | 页码 |
|--|----|
| 4-14 A 公司资本化进程 | 34 |
| 4-15 A 公司的溢出效应..... | 36 |
| 4-16 A 公司中药材保真机制 | 39 |
| 4-17 A 公司从药品源头规范质量标准..... | 39 |
| 4-18 改善产业链的各项运营状况 | 40 |
| 5-1 分组观察期内 33 种药材的价格平均值序号和波动率序号..... | 45 |
| 5-2 A 公司转型后其经营中药材产品价格波动（未剔除季节因素） | 48 |
| 5-3 A 公司转型后其经营中药材产品价格波动（剔除季节因素） | 52 |
| 5-4 A 公司未形成规模药材转型前后的价格波动率 | 58 |
| 5-5 A 公司已形成规模药材转型前后的价格波动率 | 60 |
| 5-6 A 公司未形成规模药材转型前后的价格水平 | 65 |
| 5-7 A 公司已形成规模药材转型前后的价格水平 | 67 |

第1章 绪论

1.1 问题的背景：中药材行业现状

2017年，我国中医药大健康产业的市场规模已经达到**17500亿RMB**，中医药工业总产值达到**8442亿RMB**，约占整个医药产业工业总产值的**1/3**，同比增长**21.1%**；中药材行业市场规**模约746亿RMB**，同比2016年的**670亿RMB**增长了**11.3%**。至2020年我国中医药大健康产业将突破**3万亿RMB**，年均复合增长率将保持在**20%**，中医药产业将成为国民经济重要支柱之一。

国家发改委、工信部、农业部、商务部、国家中医药管理总局等陆续发布重点推动中医药发展的相关法案和意见，中医药行业获得国家领导人及国家各部委的大力支持。2015年国务院办公厅转发由工信部、中医药局、发展改革委、财政部、农业部、商务部、卫生计生委、食品药品监管总局、林业局、保监会、科技部和环保部共同编制的《中药材保护和**发展规划（2015-2020年）**》，这是我国第一个关于中药材保护和发展的国家级专项规划，对中药材产业和中医药事业的健康可持续发展、深化医药卫生体制改革、保障人民用药安全，以及对农民增收和生态文明建设，都具有十分重要的意义。2016年12月6日，国务院发表的《中国的中医药》白皮书指出，中医药发展上升为国家战略，中医药事业进入新的历史发展时期。《中华人民共和国中医药法》也于2017年7月1日起正式实施。习近平总书记**在多个场合都对于中医药给予高度评价：中医药振兴发展，坚持中西医并重、推动。中医药是中华文明瑰宝，是5000多年文明的结晶，在全民健康中应该更好的发挥作用。我们应该把中医药这一祖先留给我们的宝贵财富继承好、发展好、利用好，在建设中国、实现中国梦的伟大征程中谱写新的篇章。**

由于中药材前身为农副产品，入行门槛普遍相对较低，从业者的质量意识薄弱，往往存在重产量轻质量等不规范生产、经营行为，规范化种植水平急待提高。产地等仓储设施及流通体系落后，导致各环节层级增加、相互之间产生信息不对称、药材销售成本较大，使得中药材市场产生质量不合格、价格混乱等问题。目前中药材行业的技术创新、科研成果转化为实际生产能力较为薄弱，在中药材科研人才及投入方面也急需提高；中药企业在中药材深度研发加工、产业链延伸等方面的投入较少，缺乏比较长远发展规划。

目前中药材产业链从种植、采购、加工、仓储、物流、销售等一般需要经历十几个环节，导致其产业链条环节过长，层级太多，各层级间信息严重不对称，使得中药材产业链环节普遍存在“假”、“乱”、“杂”的行业痛点。

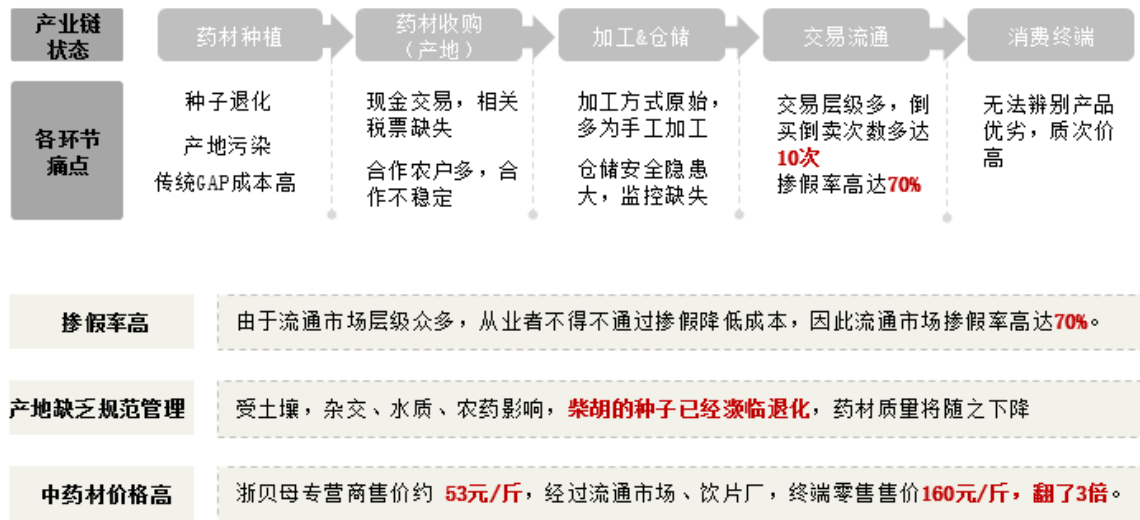
1.2 研究的意义：解决中药材产业链痛点

目前中药材产业链主要有以下三大行业痛点：

- (1) 掺假率高；
- (2) 产地缺乏规范管理；
- (3) 药材价格高；

在国家陆续出台各项关于中药材溯源、仓储物流、销售等法律、法规的背景下，本论文通过研究 A 公司中药材全产链服务商模式对中药材的价格发现的作用，检验其在释放优质中药材的质量信号，解决中药材产业链的信息不对称问题，从而逐步解决中药材市场普遍存在的“假”、“乱”、“杂”痛点等方面的功能和效果。

图 1-1 中药材产业链痛点



1.2.1 现实案例：中国最大的中药材全产业链服务商（以下简称为：A 公司）

A公司自2016年8月开始从信息发布平台向中药材全产业链服务商转型，转型后先后获得国内知名投资机构近10亿RMB的股权投资。A公司2017年销售额近6亿RMB；2018年销售额近10亿RMB。A公司通过对上游各主要道地药材专营商的整合，解决层级间信息不对称问题，建立中药材全产业链行业标准，形成平台规模集采能力，对中药材市场价格及质量起到足够的控制力；逐渐对其下游的医药药厂、药店等采购商，形成放心品牌中药材的市场影响力及控制力。

1.2.2 重要的经济意义：对中药材的市场价格起到了一定的控制力

A公司通过对上游各主要中药材道地专营商的整合，形成一定的平台规模集采能力，并逐渐获得下游医药厂家、药店等采购商的认可，在市场开始形成A公司品牌中药材的信任度及影响力，从而使得A公司中药材产业链的上下游合作伙伴都能利益最大化。本文将通过研究A公司的中药材全产链服务商运营模式，检验A公司是否具有在供给端平抑价格波动、在需求端增加经济利润的作用并进行深入研究，希望为中药材行业的运营模式提

供新的思路，对中药材行业标准的进一步科学优化产生借鉴意义，给政府及行业监管部门提供科学、有效的政策建议。

1.3 研究的方法：

为了由浅入深地研究 A 公司转型中药材全产业链服务商后，在解决中药材产业链上下游信息不对称、促进价格发现的作用，本文针对供给端的价格波动，首先采用构建滚动窗口波动率和样本谱密度函数来定性分析 A 公司全产业链服务商模式对当地中药材价格是否具有价格发现作用；然后构建双重差分模型，将 A 公司全产业链服务商模式的诞生视作一次外生的自然实验，将受 A 公司成立影响的地区归入实验组，不受影响的地区归为对照组，通过比较 A 公司成立前后实验组以及对照组之间价格波动性差异的变化，研究 A 公司全产业链服务商模式的具体影响。

1.4 创新与不足

A 公司的中药材全产业链服务商模式是通过对中药材供应链的变革，减少流通环节及信息不对称，建立行业标准，成为集种植、采购、生产、仓储物流、销售于一体的中药材全产业链服务商，让产业链上下游共同受益，带来了积极的现实商业价值。A 公司中药材全产业链服务商模式的诞生是一次商业案例上的尝试，积极响应了国家对中药材溯源体系、生产、仓储、物流等环节立法规范的要求，对国家中医药公共政策的制定起到积极推动作用。

本文主要通过面板数据下的双重差分方法来研究 A 公司对供给端影响，有如下创新之处：首先，面板数据能够剔除不可观测变量的影响，而双重差分则是已被认可的效果评估方法，能最大程度地检验本文提出的核心问题并给出科学有效的答案；另外本文在进行双

重差分分组的时候，根据不同药材的种性和产地特征依据中药材行业规律进行了专业分组，相对客观、准确且符合行业标准，这也给之后的相关研究提供了宝贵经验。

尽管本文在论证过程中尽可能做到严谨准确，但是本文也存在很多不足之处。首先，中药材市场的价格波动和下游医药药厂、药店等终端采购商的盈利状况受到很多潜在因素影响，本文尽可能选取公认的、有效的控制变量来剔除非 A 公司中药材全产业链服务商模式诞生导致的影响，但是可能仍旧存在一些相对不被行业了解的影响因素，希望在未来的研究中能逐步发现并完善。其次，双重差分提出之后，有学者根据基础的双重差分方法给出了改良的建议，比如倾向匹配得分法以及熵平衡法等，但本文目前没有充分运用这些改良方法来进一步研究。最后由于数据有限，本文没有对中药材行业其他类似的商业模式进行比较分析来进一步定量论证 A 公司中药材全产业链服务商模式相较于其他商业模式的优点与不足，希望从事相关研究的学者能进一步深入分析。

第 2 章 文献论述

2.1 A 公司全产业链服务商模式的相关文献：

以下所提到的“中药材全产业链服务商”模式，是基与我参与投资、服务过的中药材全产业链服务商 A 公司为研究基础。

A 公司的“中药材全产业链服务商”模式，是通过整合国内主要的中药材道地专营商，对上游的道地专营商实现第一阶段 51%控股，提高药材质量，形成规模集采能力；下游精准服务于市场主要药厂、药店、中小诊所及终端消费者，形成放心的中药材品牌；从而形成从种植、采购、生产、仓储、物流到销售为一体的中药材全产业链服务闭环，实现中药材的道地化、溯源化和精细化加工全产业链的整合，从而让中药材价格更稳定、更合理，并对中药材质量形成一定可控性。

2.2 中药材产销结合的相关文献

近些年，中药材行业的蓬勃发展备受瞩目，但是在市场一片繁荣之下，不少学者、专家仍旧针对中药材行业的发展现状和质量问题提出很多宝贵意见。李晓（2011）认为中药材市场竞争激烈的背后是质量监管缺失带来的混乱，一方面要加强中药材质量管理，提高经营人员素质，另一方面要重视中药材的区域布局和规模化经营战略。张蓓蓓等（2017）根据中药材专业市场管理信息沟通渠道调研结果，认为群众对管理监督队伍认可度不高，整体管理监督决策满意度普遍偏低，应当建立政企共管市场模式，制定相应惩罚激励机制。中药材价格波动对行业的可持续性发展和下游企业的生产计划产生巨大影响。针对中药材价格波动，王潇和王昌利（2017）认为主要原因是国家宏观政策调整、中药材供需变化、人力资源价格上涨。

对于当前中药材质量问题 and 价格波动问题，建立中药材产销结合全产业链模式的呼声愈发急切。李祺和刘盈（2010）分析了我国中药产业链的现状，认为物质流、信息流、价值流在中药农业、中药工业和中药商业环节流动，这种流动呈单向线式流动，很少存在交叉或循环。由于产业链上企业实力差距显著，企业间的利益分配和要素配置不均衡，导致链内的物质流、信息流、价值流流动不畅，影响了产业链的稳定性。三大关键因素导致了重要产业链的不稳定性：中药农业产业化程度低、龙头企业整合产业链力度不足、产业链交易成本高。贾海彬（2017）通过分析 2016 年度全国中药材综合 200 指数，认为伴随着大健康时代来临和政府强力刺激，民众和企业对优质、稳定的中药原料的需求极为迫切。政府、社会和资本力量应合力出中药材质量标准，打造基于源头的质量检测体系、电子商务平台和配套的仓储物流体系，从而减少中间环节，惠及千家万户。

2.3 信息不对称理论的相关文献

中药材作为一种质量难以直接观察到或辨别的产品，就像二手汽车、密封包装的食品、酒类等。在这种情况下，卖方和买方关于产品质量的信息不对称的问题就较为突出：生产高质量产品的卖方需要通过种种手段把关于产品质量的信息有效地传递给买方以获得和质量相对应的价格。Akerlof（1970）最早提出了用二手车市场的“Lemon”（劣质车）和“Peach”（优质车）来分析信息不对称下的定价机制，最终发现信息不对称过强可以让市场崩溃，从而使交易双方利益受损。在 Akerlof（1970）模型的启发下，信息不对称理论和信号理论快速发展，在消费者最关心的食品购买方面，很多经济学家对其生产源头可追溯性带来的信息不对称进行了诸多研究。

在理论研究方面，Auriol 和 Schilizzi（2003）为农业种子市场构建了理论模型来解释质量不可见的商品如何通过认证体系来传递产品质量信号，并通过实证检验其理论结果。

在实证研究方面，Kirmani 和 Rao（2000）回顾了信号理论在不可辨别质量的食物上的文献，认为存在多种市场变量来传递信号。Dimara 和 Skuras（2003）通过构建 Probit 模型分析发现食品和饮料的产品认证、生产源头可追溯性、地方协会认证是消费者最关心的关键质量线索。Ubilava 和 Foster（2009）利用消费者选择实验数据构建 Logit 模型发现消费者更关心质量认证和生产源头可追溯性是消费者最关心的质量信息获取渠道。Jin 和 Zhou（2014）通过 2006 年的一个线上调查来检验日本消费者通过生产源头可追溯性体系获取产品质量信息的程度，发现以此获取的产品质量信息十分有限。另外文章指出，受过更高教育的女性有更强的动机去通过生产源头可追溯性体系来获取产品质量信息。Jin 等（2017）通过经济学实验的方式研究中国消费者对来自生产源头可追溯性体系的产品质量信息的支付意愿，发现中国消费者普遍愿意为相关产品质量信息支付一定费用。并且相对于简略信息，中国消费者平均愿意为详细信息支付 10% 的溢价。

本文所关注的 A 公司作为中药材全产业链服务商，通过上下游产销结合的全产业链模式有可能在两方面对中药材质量产生积极影响，从而减少中药材市场信息不对称的现状。一方面，通过上游设立行业标准、建立溯源体系、严控生产及仓储物流过程来真正地提高药材质量；另一方面是，在中药材质量提升之后，通过信息平台 and 认证体系把这个信息有效地传递给下游买家，从而实现中药材收购价格的提高，也就是价格发现功能。

一方面，本文将运用实证模型来直接检验 A 公司中药材全产业链模式是否有效提高了收购价格。另一方面，由于价格发现的信号可以有效降低信息不对称程度，从而促使市场

交易更加活跃，本文从中药材价格波动的角度来检验 A 公司中药材全产业链服务商模式是否促进了价格波动，间接检验 A 公司中药材全产业链服务商模式是否发挥了价格发现功能。

2.4 双重差分在经济学研究中应用的相关文献

本文关注 A 公司全产业链服务商模式对供给端和需求端的影响，如何剔除其他影响因素单独研究 A 公司全产业链服务商模式的影响是关键所在。A 公司对中药材价格波动和下游药厂、药店等采购商盈利状况的影响体现在纵向影响和横向影响，纵向影响主要指在时间上的影响，横向影响是指区域间的影响，所以本文采用双重差分方法（DID）来估计 A 公司的成立对中药材价格波动和下游厂商、药店等采购商盈利状况的影响。其基本逻辑就是找出实验组和控制组样本，实验组为 A 公司成立的地区，控制组为 A 公司尚未进入的地区，然后利用该模型将 A 公司进入的地区和未进入的地区、成立前和成立后进行双维度的差分分析。

双重差分模型(Difference-in-Difference, DID)是近些年来用于定量评估某个项目实施效果或者某个公共政策的一种计量方法。该模型是由普林斯顿大学的 Card 和 Ashenfelter 二人在 1985 年的一篇文章中首次引入，随后便被广泛应用于计量经济学界。由于该模型估计方法较为成熟，思路简洁，各个领域大多采用此方法进行政策评价。一般来说，公共政策涉及范围较大，在操作中难以保证对照组和政策实验组在样本分配上完全随进。非随机的分配会导致样本在政策实施前所存在的差异被忽略掉，致使政策实施效果的有偏估计。DID 方法通过建立模型对研究对象的事前差异进行有效的控制，从而达到把政策作用的真实效果剥离出来。

双重差分模型设计思路为：将研究过程分为前后两个时期，分别为 I 期和 II 期，实验组(treated group)在第 I 期没有受到影响，在第 II 期受到政策的影响，而控制组(control group)则在两个时期均未受到政策影响。用实验组的差分减去控制组的差分，进而消除了两组由于固有差异产生的偏差。双重差分模型的基本结构方程为：

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 G_i + \beta_2 D_t + \beta_3 G_i * D_t + u_t + \epsilon_{it}$$

上式是以两期面板数据为例的模型。式中， y_{it} 表示政策效应，下标 t 代表时期(实验前 $t=0$ ，实验后 $t=1$)， i 代表个体 ($i=1, \dots, n$)， G_i 为分组虚拟变量(如果个体 i 属于实验组 $G_i=1$ ；如果个体 i 属于控制组， $G_i=0$)，刻画的是实验组与控制组的差异(此差异客观存在，与实验进行与否无关)， D_t 为时间虚拟变量(如果 $t=1$ ， $D_t=1$ ；如果 $t=0$ ， $D_t=0$)，刻画的是实验前后两期本身的差异(此时间趋势客观存在，与试验进行与否无关)，交叉项 $G_i * D_t$ (如果 i 属于实验组且 $t=1$ ， $G_i * D_t=1$ ；如果 i 属于控制组且 $t=0$ ， $G_i * D_t=0$) 为政策虚拟变量 (policy dummy)，它才是真正度量实验组的政策效应， β_0 为常数项， β_1 、 β_2 、 β_3 分别为各项的系数， u_i 为不可观测的个体特征。

由于采用的是面板数据，可以通过对方程进行一阶差分，用第二期减去第一期来消掉 u_i 。

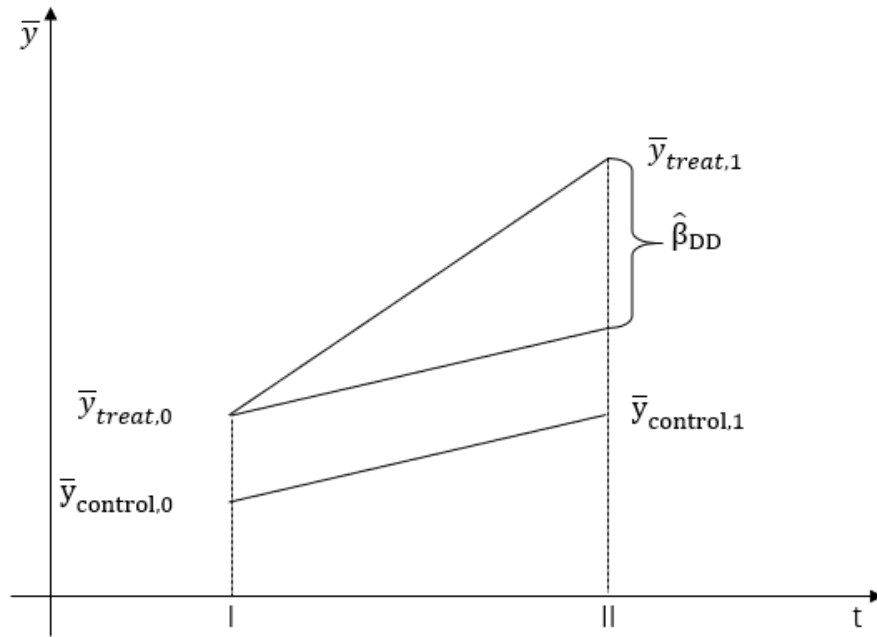
$$\Delta y_i = \beta_2 + \beta_3 G_i + \Delta \epsilon_i$$

使用 OLS 估计上式，便可以得到一致估计。根据和差分估计量相同的推理可知

$$\hat{\beta}_{OLS} = \Delta \bar{y}_{treat} - \Delta \bar{y}_{control} = (\bar{y}_{treat,1} - \bar{y}_{treat,0}) - (\bar{y}_{control,1} - \bar{y}_{control,0})$$

因此，这中估计方法被称为“双重差分估计量”，记作为 $\hat{\beta}_{DD}$ ，其实就是实验组的平均变化和控制组的平均变化之差，如下图所示。从下图可以明显地看出，由 OLS 估计所得的双重差分估计量已经剔除了实验组和控制组“实验前差异”的影响。

图 2-1 双重差分模型原理结构图



在公共政策研究方面，双重差分法应用较广。段文达（2016）运用双重差分模型定量分析了京沪高铁对其沿线区域经济增长的影响。在建设初期，京沪高铁对沿线区域经济增长的影响是负向的，与预期截然相反，没有产生正向的促进作用，反而抑制了经济增长，但是随着时间的推移，负向影响不再显著。与此同时，以全要素生产率因素作为被解释变量，差分结果显示其影响是正向显著的，这就意味着京沪高铁在建设初期虽然未能促进沿线区域经济增长，但却奠定了经济发展的基础，只是显著的促进作用需要一段时间才可表现出来。李淑媛（2017）采用双重差分法比较了控制组和实验组在 1993 年之前和 1996 年之后实际国内生产总值以及城镇居民人均可支配收入差异的变化，估计了京九铁路对临近城市

的经济影响。结果发现就京九铁路而言，其对临近非中心城市的实际 **GDP** 存在显著的负面影响。进一步分析发现京九铁路对临近非中心城市实际 **GDP** 的负面影响是因为京九铁路完成建设之后虽然增加了临近非中心城市的固定资产投资，但却减少了临近非中心城市的政府支出，而后者的负面影响超过了前者的正面影响。周黎安和陈烨（2005）借鉴“双重差分模型”的计量方法估计农村税费改革对农民收入增长所产生的政策影响。研究结果发现，农村税费改革的确对农民收入的增长率有相当大的正面影响，税费改革对样本期间农民纯收入增长的贡献高达 40%以上，而且该影响有一定的持续性。王兵、戴敏和武文杰（2017）采用双重差分及一系列稳健性检验，从空间和时间维度全面系统地评估了环保专业基地对企业环境绩效的影响。研究发现，基地政策提高了基地内企业环境绩效，特别在解决废水、废气、**COD** 和氮氧排污问题的过程中成效显著；政策的辐射效应也促进了周边企业相应环境绩效的提升，且辐射随距离衰减；部分污染物对应的环境绩效在长期得到了提高；多角度检验的实证结果依然保持稳健。

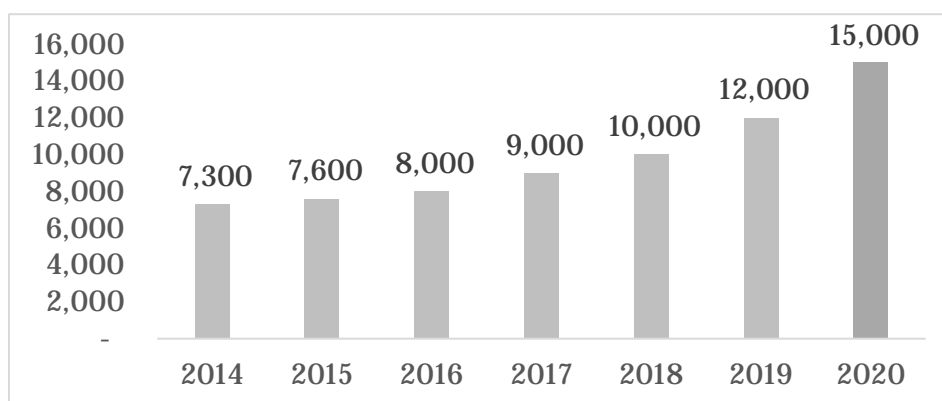
相关金融研究中，双重差分法也备受青睐。肖浩和孔爱国（2014）基于双重差分模型检验了融资融券对股价特质性波动的影响及其机理。研究发现，融资融券交易降低了标的证券股价特质性波动，但这一影响是通过降低标的证券的噪音交易、提升信息传递速度、降低公司盈余操纵以及降低投资者之间的信息不对称程度来实现。以上结果表明，融资融券业务降低了股价特质性波动的非信息效率因素。

第 3 章 中药材市场的现状

3.1 中药行业增长趋势：

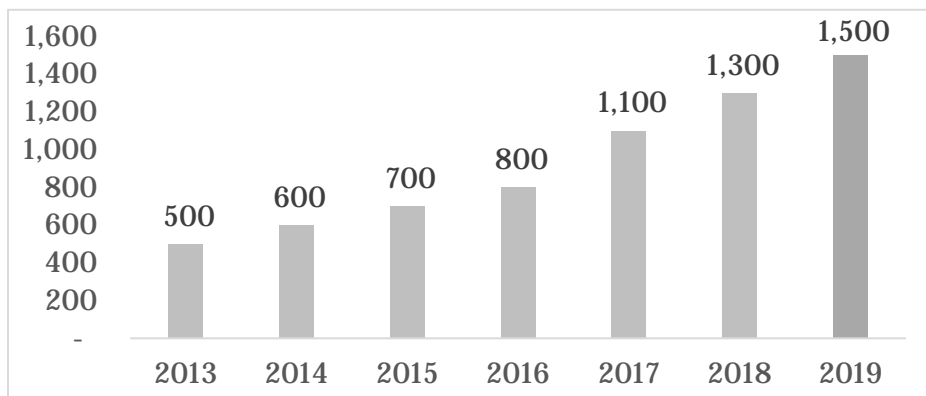
中药产业包括中草药材、中药饮片和中成药三大支柱产业。2020 年我国中药市场规模将达到 1.5 万亿人民币，年均复合增长率约 15%。中药材从《黄帝内经》记载的 365 味发展至今，已达到 12807 种。

图 3-1 2014 年-2020 年中国中药市场规模预测（亿人民币）



全球有 40 亿人使用中草药产品，占世界总人口的 80%。中国中草药 2016 年的市场规模近 1500 亿元，年均复合增长达到 20%。

图 3-2 2013 年-2019 年中国中草药增长趋势（亿人民币）



3.2 相关政策动态：

党和国家一直高度重视中医药工作，2003年国务院发布实施《中华人民共和国中医药条例》，2009年国务院颁布实施了《关于扶持和促进中医药事业发展的若干意见》，逐步形成了相对完善的中医药政策体系。国家中医药管理局于2012年印发并实施《中医药事业发展“十二五”规划》、《中医药标准化中长期发展规划纲要（2011—2020年）》；2015年12月30日国务院办公厅发布《国务院办公厅关于加快推进重要产品追溯体系建设的意见》，将包括农产品、中药材等产品的追溯体系建设作为一项重要的民生工程。2016年12月6日，国务院发表《中国的中医药》白皮书将中医药发展上升为国家战略。国家主席习近平2016年12月25日签署第五十九号主席令《中华人民共和国中医药法》，已由第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议于2016年12月25日通过并公布，自2017年7月1日起施行，对中医药的发展将产生深远的国内国际重大影响。

习近平总书记在党的十九大报告中提出，实施健康中国战略，坚持中西医并重，传承发展中医药事业。习总书记2018年在珠海横琴新区粤澳合作中医药科技产业园视察中指出，中医药学是中华文明的瑰宝。要深入发掘中医药宝库中的精华，推进产学研一体化，推进中医药产业化、现代化，让中医药走向世界。

3.3 中药材行业发展的障碍

目前中药材产业链从种植、加工、仓储、物流、销售需要经历十几个环节，造成中药材行业上下游信息不对称、流通混乱、质量得不到保证、交易价格大幅波动及市场不稳定，中药材产业的市场发展在当前存在着如下一些问题：

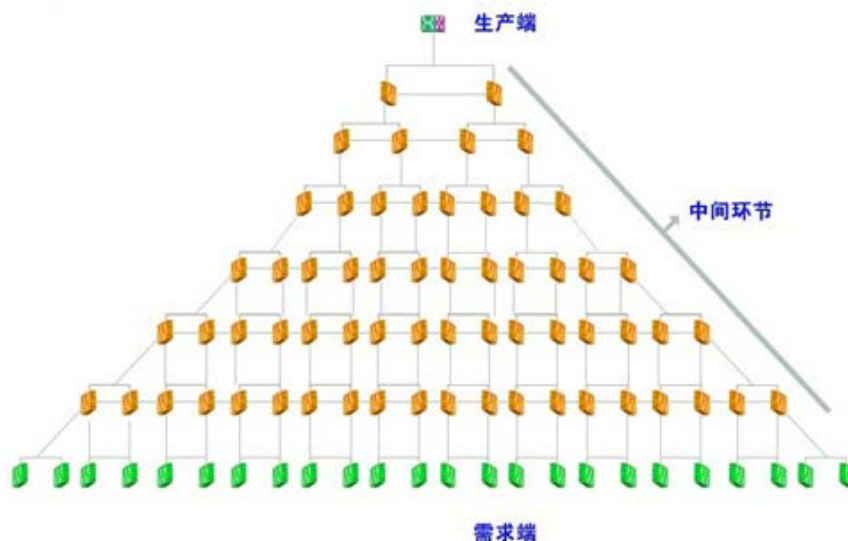
（一）信息导航缺失，产销严重失衡，价格暴涨暴跌

由于中药材供求端缺乏有效的市场信息导航，中药材农户生产与市场需求难以同步，多数农户习惯于当年价高就多种，价低就不种，使中药材生产出现一哄而上、一哄而下的过山车现象。例如金银花，2003年突遭“非典”，在卫生部公布最初的“非典”处方中每方必含金银花，使得该品价格从25元人民币直接飙升至160元人民币。随着“非典”的结束，价格也随之滑至40元人民币。但自此，金银花开始走入市场、企业的视线，随着近几年饮料、保健行业的开发利用增多，年需求量已经达到1万吨左右。2009年，受北方春季干旱及“甲流”的影响，该品价格一路飙升至年底的340元人民币。由于产地农户缺乏信息导航，价格一高，就跟风种植。2010年、2011年各产区连续扩种，致使2011年全国产量已达12000吨左右。供大于求致使2012年产新前，金银花统货已跌至80元人民币。2012年受价格低的影响，部分农户开始弃采，但是整体产量仍在1.5万吨。2013年金银花产新总产量12000吨，年需求量在9000吨左右，造成产销不平衡。但近年随着农户对市场信息的认识和利用程度不断提高，部分主产区农户的经营思维已向理性靠近。

（二）中间环节过多，层层加价，导致中药材价格虚高

与当前许多农产品一样，中药材的流通模式存在着多环节、低效率的特点。药材产出后经过市场商贩多次倒手流通，才能进入实际消费端，平均中间环节达8-12个（如考虑炒货囤货等因素，中间环节更多）。由于层层加价，人为的提高了中药材的流通成本及价格，从而损害中药材种植户、道地专营商、药厂、药店和终端消费者的利益。

图 3-3 道地中药材流通现状图



(三) 中间环节过多，导致中间环节假冒伪劣行为泛滥，严重制约中药产业发展

我国中药材专业市场没有统一的管理标准，经营方式与传统的农贸市场类似，没有中药材的流通质量标准，且市场缺乏专门的检验检测机构，为掺杂使假提供了温床。

2008年10月-11月，A公司会同中国中医科学院药用植物研究所、北京中医药大学、成都中医药大学、中南大学、上海中医药大学等科研院所和高校对全国主要的中药材专业市场进行了一次为期2个月的调查，就目前中药材行业制假售假现象深入调查。此次调查涉及7大药市，采样343份，品种177个，流通量初步估计4万吨。通过深入调查发现中药材市场的造假手段多种多样，主要有以下造假手段：利用同科属不同种植物代替、使用模具人工伪造、以非药用部位冒充、掺杂增加重量、将提取后的药渣掺入药材里销售等。例如将山药里面掺入木薯，羌活里面掺牛尾独活；连翘里面掺提取过后的连翘；附子用红薯干染色仿制；茯苓用淀粉及食用石膏粉加工仿制而成；用淀粉和麦麸为原料，模具压制后冒充神曲、建曲；海金沙里面掺入黄泥土；用色素将其他树种的树皮染色后充当黄柏。

（四）市场流通标准缺失，优质优价难以形成

由于中药材属于农产品，其生产、流通环节多年来一直没能实现统一的标准模式，在市场流通过程中，往往需要看货商谈。虽然国家有关部门对中药材制定了中药材商品标准，但在交易中与实际情况不相符，仍难以改善中药材交易中看货议价的现状。市场流通标准的缺失，质量检验检测体系的不完善，已在很大程度上制约了中药材产业的发展和中药材优质优价的实现。

（五）行业问题将导致恶性后果

随着物价指数的居高不下以及其他天气、人为因素影响，接连在各个行业出现了价格的暴涨暴跌，“蒜你狠”、“苹什么”以及中药材行业的“药你命”已经成为社会热门词汇。

A 公司提供的全国中药材市场价格指数显示，2010 年，我国市场 537 种中药材中有 84% 涨价，涨幅在 5% 至 180%；其中 28% 涨幅超过 51%，有 6% 超过 180%，2% 涨幅超过 300%。

2011 年一季度以来，视中药材品种而定，价格平均涨幅为 10%，最高涨幅达到 400%，其中野生中药材因为资源量持续减少，涨势更为凶猛。

中药材价格的暴涨暴跌都直接威胁着中医药产业的健康稳定发展，继而威胁到用药安全与保障供应，特别是价格持续的非理性保障将带来以下灾难性的后果：

1、制药企业成本飞涨，面临生产危机

由于国家对中成药施行指导定价，在生产原料价格持续上涨的情况下，很多企业的利润空间越来越小，有的已经出现了“价格倒挂”现象，甚至濒临停产的边缘。

2、中药材质量失控，威胁用药安全

流通环节过多，掺杂使假严重，2009年，A公司受国家药监局培训中心委托联合北京大学、成都中医药大学、上海中医药大学等高校做了全国中药材市场质量万里行调研发现，70%左右的中药材存在着不同程度的掺杂使假或加工不当的质量问题。

中药材价格持续上涨，很多企业不堪重负，有些企业偷工减料，更有不法分子为了谋取暴利，大量的掺杂使假。中药材原料的质量失控直接影响到用药安全。

3、盲目种植，导致大量品种烂市

大多数中药材种植户，还保持着“多了砍、少了赶”的生产模式，市场持续上涨的高价刺激，必然导致大量的盲目种植。例如2013年中药材价格的迅速回落导致烂市，严重挫伤农民的生产积极性，从而威胁基本用药保障。

第 4 章 A 公司发展历程

4.1 A 公司成立背景

A 公司成立于 2006 年，到 2016 年已经发展成为全球最大的中药材产地和用户信息平台，是中国工信部及国家中药管理局制定的官方中药材数据平台，中药材行业标准的制定者；通过过往 11 年积累的信息资源，构建了 1000 个主产区的信息站点，50 万行业从业者成为注册用户，撮合交易额突破 120 亿。并获得首个以省市命名的电子交易所牌照，先后获得多位国家领导人的认可和支持，完善并起草了 202 种电子药材交易标准的制定。成为中药材多项行业标准的制定者。

4.2 A 公司的战略目标

A 公司“中药材全产业链服务商”的战略发展目标：2017-2019 年，整合 300 家道地专营商，完善从种植、生产、仓储、物流、交易流程的信息化，对超过 1500 个主要中药材品种的溯源，实现中药材的道地化、溯源化和精细化加工。2019 年后，A 公司将服务超过 1500 家中药企业，深挖 30 万中小诊所和 5000 万精准体检用户，成为中国最大的中药材全产业链服务商。

(1) 第一阶段：成为全球最大的中药材产地和用户信息平台

400 多个中药材主产区信息网络建设；电商平台突破交易额 100 亿 RMB；首个以省市命名的电子交易所牌照；A 公司为工信部&中药管理局唯一的官方中药材数据平台；A 公司先后获得多位国家领导人的认可和支持；完善并起草了 202 种电子药材交易标准的制定。

(2) 第二阶段：深度整合上游产地资源，实现道地中药材信息化和溯源

整合 300 家产地专营商，成立 100 家道地 GMP[《药品生产质量管理规范》的英文缩写：Good Manufacturing Practice]精加工厂；覆盖 1500 个主要中药材品种；为 200 万农民、50 万从业者、400 个贫困县创造收入；解决 1500 种主要中药材的溯源，让中药文化传承国际；实现种植、加工、仓储、销售等全流程的信息化。

(3) 第三阶段：深度整合下游产业链，成为中药材全产业链服务商

未来服务超过 1500 家中药企业；深挖 30 万中小诊所用户；为 5000 万精准体检用户提供优质中药产品；优质中药材出口海外，为海外客户提供道地品牌化中药材。

全流程信息化建设：A 公司从种植、采购、加工、仓储、物流、销售全流程实施的信息化管理，保证了中药材的溯源，资金和货品的安全。信息化建设确保了中药材可以溯源，中药材道地品质得到保障；信息化系统确保了药品全流程收到监控，确保了货品的安全性；每一笔采购和销售款项的仓单质押，信息化的监控确保了资金的安全性。

订单种植和种子优化：与产地合作社成立产地种植基地，实现订单农业，凭借中药材产业研究院对于种植技术、种子优化及生产工艺、设备、药材标准等全方位的研究成果对种植过程进行优化，溯源的同时提升中药材的品质。

1500 家中药企业的服务能力：随着基地建设的深化和产地精加工 GMP 厂的陆续建立和完善，A 公司将成为产地和中药企业之间的桥梁，服务中药企业可达 1500 家以上，未来年营业收入可达到 200 亿人民币。

30 万中小诊所用户的深度挖掘：A 公司电商平台可挖掘中小诊所 30 万家，未来年营业收入可达到 300 亿人民币，随着 GMP、GSP[《药品经营质量管理规范》的英文缩写：Good Supply Practice]的持续完善，未来发展潜力巨大。

5000 万精准体检用户的协同效应：利用 A 公司大股东遍布全国近 500 多个医疗体检网点，及近 5000 万精准体检用户，为精准体检用户提供个性化、定制化的优质中药材产品，C 端市场空间可达千亿人民币。

资本化进程进一步夯实门槛：A 公司大股东具备运作上市公司的成功经验，对于 A 公司未来 IPO 时间节点做了详尽规划，2019 年券商、会计师、律师开始 IPO 辅导准备，准备 2021 年 IPO 申报，2022 年登陆中小企业板或创业板。

注：1、对道地专营商的控股模式，可以实现对药材种植、道地药材规模采购的控制，从而实现对中药材价格的发现作用，是该模式的自变量 X1。

2、道地药材 GMP 工厂、现代化仓储及物流体系，可以实现对道地药材初加工、仓储物流及交易流通的控制，从而减少中药材产业链环节，减少不必要的各项成本，实现对中药材价格的发现作用，是该模式的自变量 X2。

4.3 A 公司的模式优势与不足

4.3.1 A 公司的模式优势：

(1) A 公司在 2016 年前已经通过构建国内最大的中药材行业信息和用户壁垒，成为国内最大的中药材数据库及信息平台。A 公司 2016 年前在全国范围内已经拥有 15 家分支机构和 1000 余家信息站点，遍布全国中药材主产区和集散地，掌握全国 70% 以上的产地专营商信息资源、与万吨级以上体量的专营商保持长期合作关系。50 万行业从业者成为注册用户，撮合交易额突破 100 亿人民币，与万吨级以上体量的专营商保持长期合作关系。国内最大的中药材数据库，拥有中药产业最大的民间珍惜标本馆和数据库，囊括了 27 年的 2 万多套药材标本和超过 6 亿的文字资料。

道地中药材的品牌，使得中药材的品规数字化、标准化，推动优质中药材在全国乃至世界范围内形成品牌优势。

表 4-1 冬虫夏草电子交易规格标准

| 序号 | 品名 | 规格名称 | 流通俗称 | 产地 | 虫体颜色 | 形态 | 条数/kg | 子座长4cm以上的条数占比 | 穿笠连接条数占比 | 带笠条数占比 | 灰度 | 干度 |
|----|------|------------|-------------|----|----------|----------------|-------|---------------|----------|--------|----|------------------------|
| 1 | 冬虫夏草 | 藏虫草精选1800条 | 藏草1800(虫草王) | 西藏 | 浅黄色 浅棕黄色 | 虫体饱满无断节、无空心、化苗 | ≤1800 | ≤10% | 无 | - | 无 | 干酥货 干货(不霉变、达到干酥货水份≤6%) |
| 2 | 冬虫夏草 | 藏虫草精选2000条 | 藏草2000 | 西藏 | 浅黄色 浅棕黄色 | 虫体饱满无断节、无空心、化苗 | ≤2000 | ≤10% | 无 | - | 无 | 干酥货 干货(不霉变、达到干酥货水份≤6%) |
| 3 | 冬虫夏草 | 藏虫草精选2200条 | 藏草2200 | 西藏 | 浅黄色 浅棕黄色 | 虫体饱满无断节、无空心、化苗 | ≤2200 | ≤10% | 无 | - | 无 | 干酥货 干货(不霉变、达到干酥货水份≤6%) |
| 4 | 冬虫夏草 | 藏虫草精选2400条 | 藏草2400 | 西藏 | 浅黄色 浅棕黄色 | 虫体饱满无断节、无空心、化苗 | ≤2400 | ≤20% | 无 | - | 无 | 干酥货 干货(不霉变、达到干酥货水份≤6%) |
| 5 | 冬虫夏草 | 藏虫草精选2600条 | 藏草2600 | 西藏 | 浅黄色 浅棕黄色 | 虫体饱满无断节、无空心、化苗 | ≤2600 | ≤20% | 无 | - | 无 | 干酥货 干货(不霉变、达到干酥货水份≤6%) |
| 6 | 冬虫夏草 | 藏虫草精选2800条 | 藏草2800 | 西藏 | 浅黄色 浅棕黄色 | 虫体饱满无断节、无空心、化苗 | ≤2800 | ≤20% | 无 | - | 无 | 干酥货 干货(不霉变、达到干酥货水份≤6%) |

表 4-2 西洋参电子交易规格标准

| 序号 | 品名 | 规格名称 | 流通俗称 | 加工工艺 | 单支重(g) | 含硫情况 | 虫蛀、霉变 | 干度 |
|----|-----|-------------|----------|-------|-------------|-----------|-------|----|
| 1 | 西洋参 | 西洋参长支30g | 30g长支 | 软支/硬支 | ≥30 | 有硫加工 无硫加工 | 无 | 干货 |
| 2 | 西洋参 | 西洋参粒头30g | 30g粒头 | 软支/硬支 | ≥30 | 有硫加工 无硫加工 | 无 | 干货 |
| 3 | 西洋参 | 西洋参长支20-30g | 长支20-30g | 软支/硬支 | 20 22 25 28 | 有硫加工 无硫加工 | 无 | 干货 |
| 4 | 西洋参 | 西洋参粒头20-30g | 粒头20-30g | 软支/硬支 | 20 22 25 28 | 有硫加工 无硫加工 | 无 | 干货 |
| 5 | 西洋参 | 西洋参长支10-20g | 长支10-20g | 软支/硬支 | 10 12 15 18 | 有硫加工 无硫加工 | 无 | 干货 |
| 6 | 西洋参 | 西洋参粒头10-20g | 粒头10-20g | 软支/硬支 | 10 12 15 18 | 有硫加工 无硫加工 | 无 | 干货 |
| 7 | 西洋参 | 西洋参长支2-10g | 长支小抄 | 软支/硬支 | 2 5 7 9 | 有硫加工 无硫加工 | 无 | 干货 |
| 8 | 西洋参 | 西洋参粒头2-10g | 粒头小抄 | 软支/硬支 | 2 5 7 9 | 有硫加工 无硫加工 | 无 | 干货 |

(3) A 公司通过对道地药材专营商的整合，2016 年下半年开始转型，未来 3 年内将整合 300 家道地药材专营，覆盖 1500 种道地中药材，实现中药材的道地化、溯源化和精细化加工。2016 年 A 公司走访了 20 多个省、300 多个县，调研了 500 多个品种，最终成功与 24 家专营商签署合作协议，覆盖近 300 种道地中药材。2017-2019 年 A 公司计划走访全国 31 个省级行政区、800 多个县，调研 3000 个品种，计划将签约 300 家专营商，覆盖近 1500 种道地中药材。2017-2019 年 A 公司计划整合年销售额 5000 万以上的中药品种 50 个，针对主要中药材品种建立产地 GMP 精加工厂，实现加工工艺的精细化和规范化。

图 4-2 A 公司 2016 年进驻地区

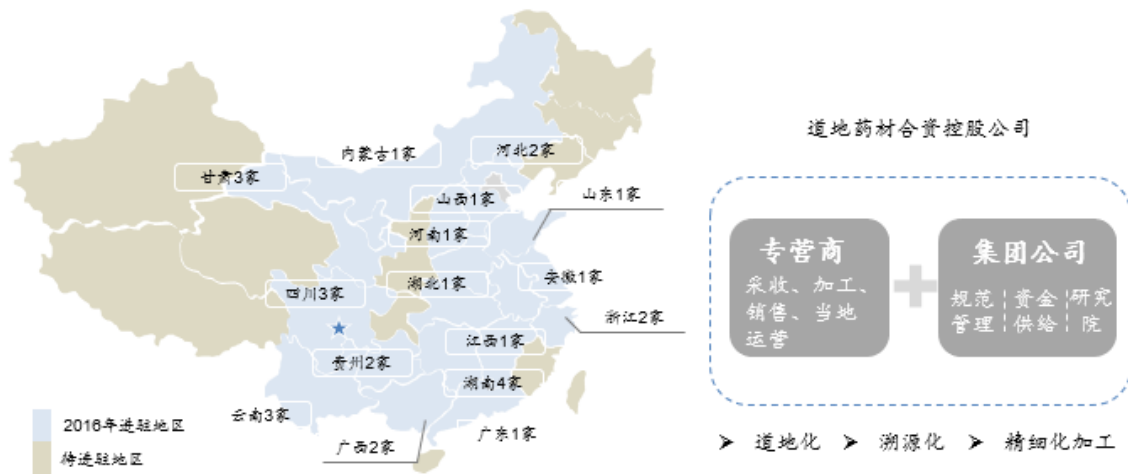
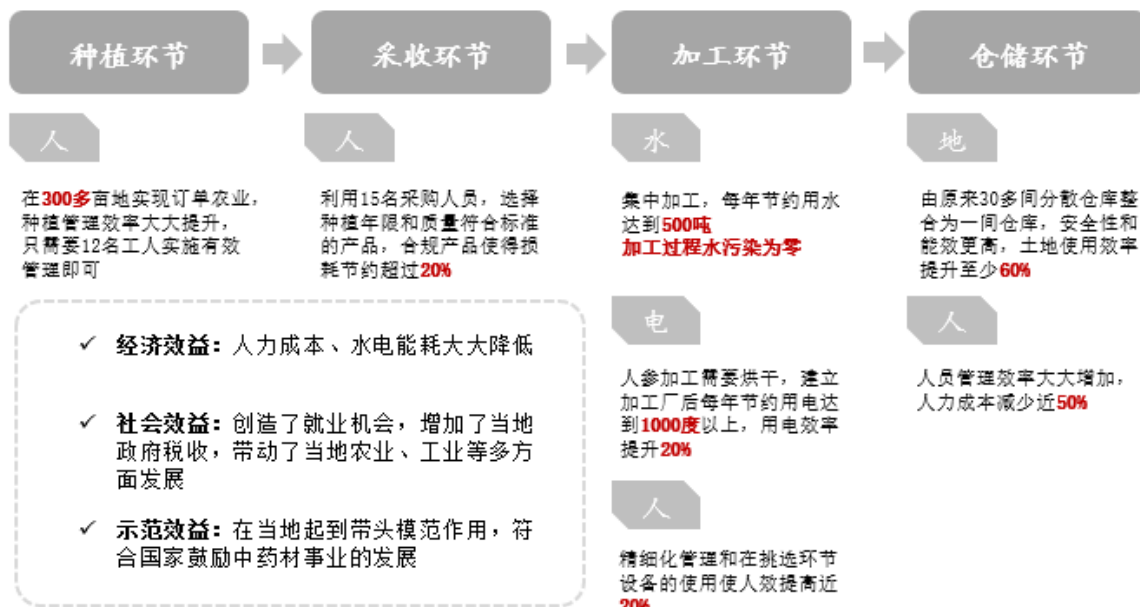


表 4-3 A 公司与道地药材专营商的整合，产生的社会效益及经济效益

| | |
|----------------------------|----------------------|
| 社会&经济效益（产地公司） | 社会&经济效益（节能环保） |
| 足迹遍布 31 个省 | 1500 种道地中药材得到保护和溯源 |
| 400 多个贫困县找到创收方法 | 150 万吨货品得以溯源 |
| 100 多个 GMP 精加工厂实现道地药材精细化加工 | 500 万亩闲置土地得到合理利用 |
| 300 家专营商规范化运营 | 社会&经济效益（消费者） |
| 20 万名行业从业者达成就业 | 100 多个国家获得出口 |
| 300 万农户实现稳定收入 | 100 万民间中医机构获得优质道地中药材 |
| | 10 亿人口获益 |

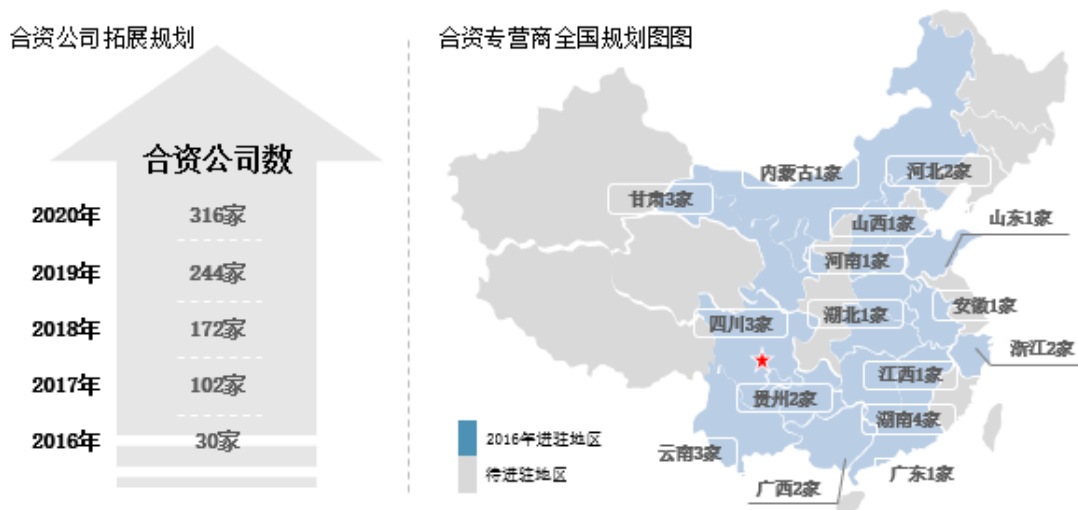
A 公司与同类企业追求自身利益最大化的整合方式不同，A 公司通过与上游中药材产地专营商合作，打通药品源头、药厂、终端诊所及消费者，使整个产业链效率提升 30%。通过与上游主要中药材产地专营商成立 51%控股合资新公司，真正实现从源头控制中药材质量，规范、制定交易标准，建立物流、销售平台，实现整个中药材产业链的效率提升，使产业链上下游合作伙伴及终端消费者共同获益。

图 4-3 A 公司整个产业链效率提升方案



(4) A 公司与全国 100 多个药材产地专营商深度合作，并建立自身 GSP 厂，从源头上控制中药材的质量和加工。

图 4-4 A 公司合资公司拓展规划



(5) A 公司从种植、采购、加工、仓储、物流、销售全流程实施的信息化管理，保证了中药材的溯源，资金和货品的安全。核心管理团队拥有 10 年以上信息化管理经验，通过建设完备的信息资讯、价格指数、物流仓储等信息化平台，成为传统中医药现代化的先行者。

图 4-5 A 公司中药材溯源方案

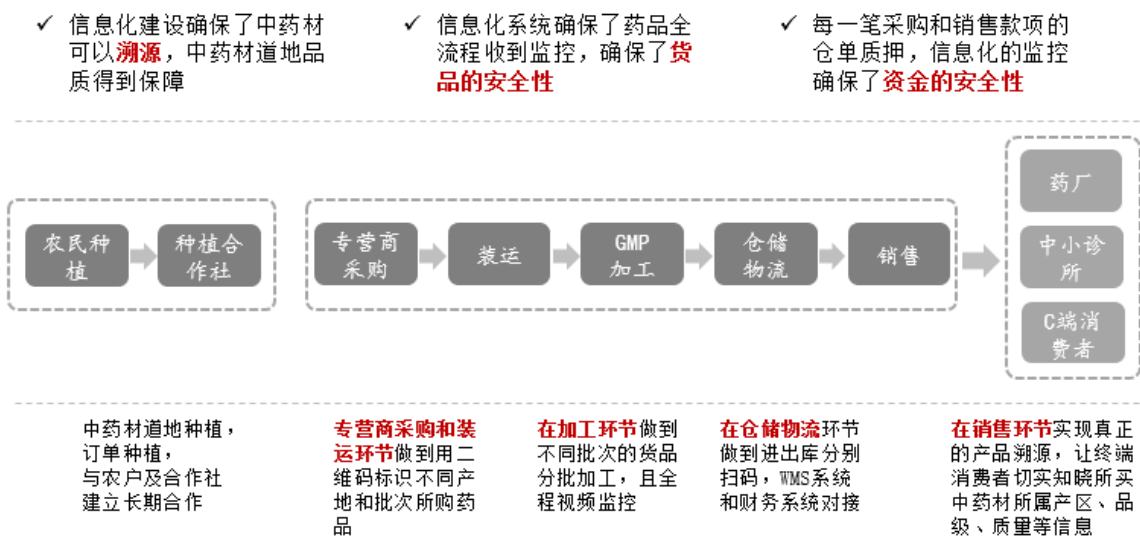
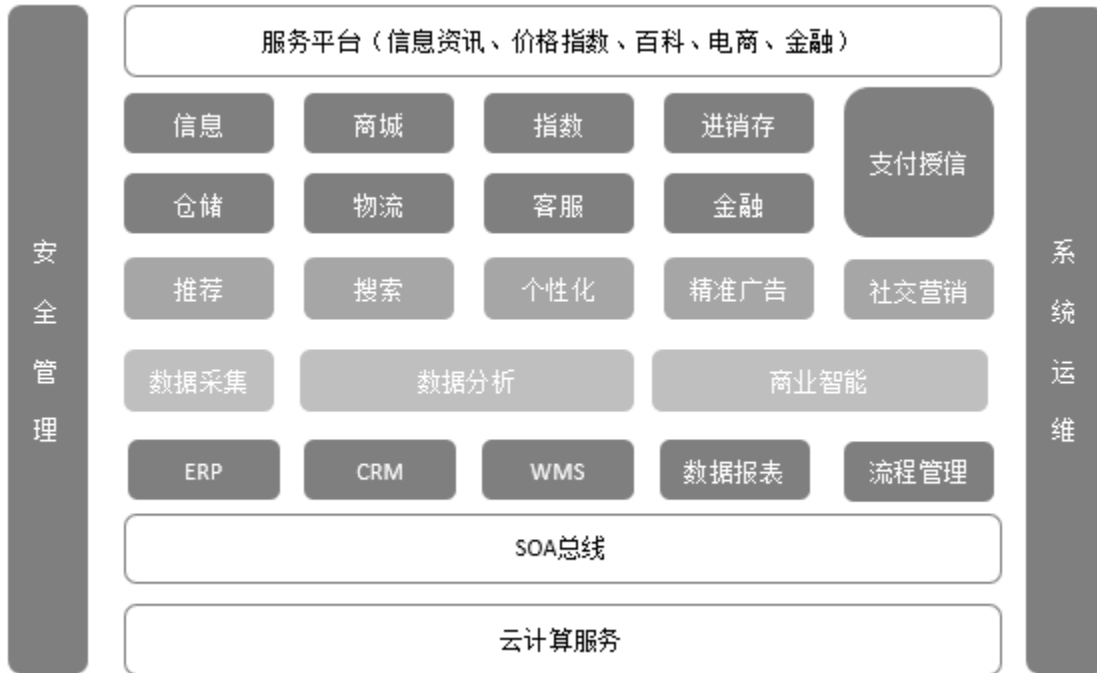


图 4-6 A 公司信息化管理方案



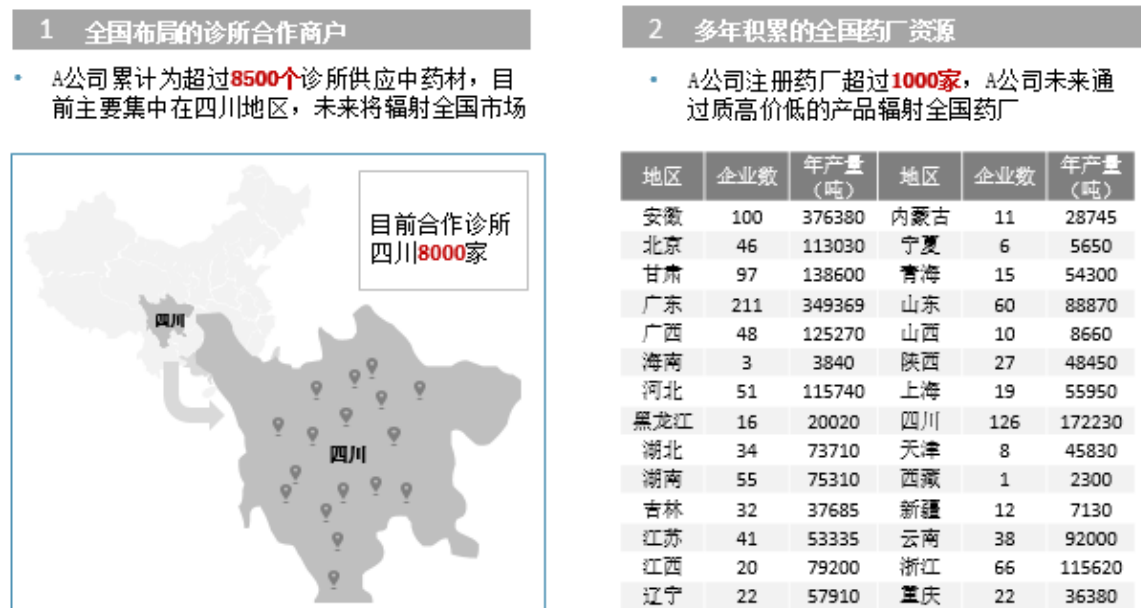
(6) A 公司通过订单种植和种子优化，与产地合作社成立产地种植基地，实现订单农业，凭借中药材产业研究院对于种植技术、种子优化及生产工艺、设备、药材标准等全方位的研究成果对种植过程进行优化，溯源的同时提升中药材的品质。

图 4-7 A 公司从源头提升中药材的品质



(7) A 公司累计为超过 8500 个诊所供应中药材，使诊所采购成本降低近 50%，保真率由 30%提升至 100%，同时，累计帮助登记在册的超过 1000 多家饮片厂及药厂提供信息撮合并完成交易。

图 4-8 A 公司诊所商会布局及全国药厂资源



A 公司拥有 1500 家中药企业的服务能力，随着基地建设的深化和产地精加工 GMP 厂的陆续建立和完善，A 公司将成为产地和中药企业之间的桥梁，服务中药企业可达 1500 家以上，未来年营业收入可达到 200 亿人民币，目前已经和包括同仁堂、康仁堂、华润等大型中成药企业建立合作。A 公司未来将为超过 20% 的中药饮片企业提供服务，年营业收入超过 100 亿人民币，随着产地精加工 GMP 厂的陆续建立和完善，随着产品溯源体系的建立，越来越多的饮片厂、医院、连锁药店等将主动寻求与 A 公司合作。

图 4-9 中成药企业数量及增长趋势

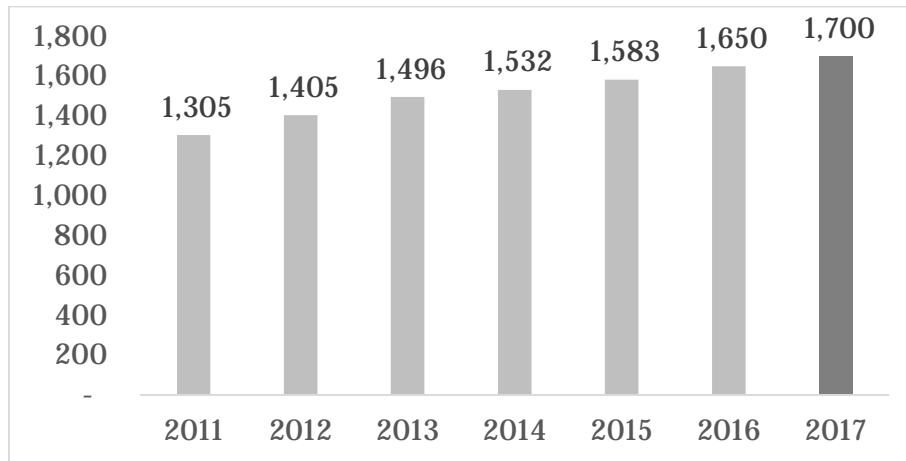
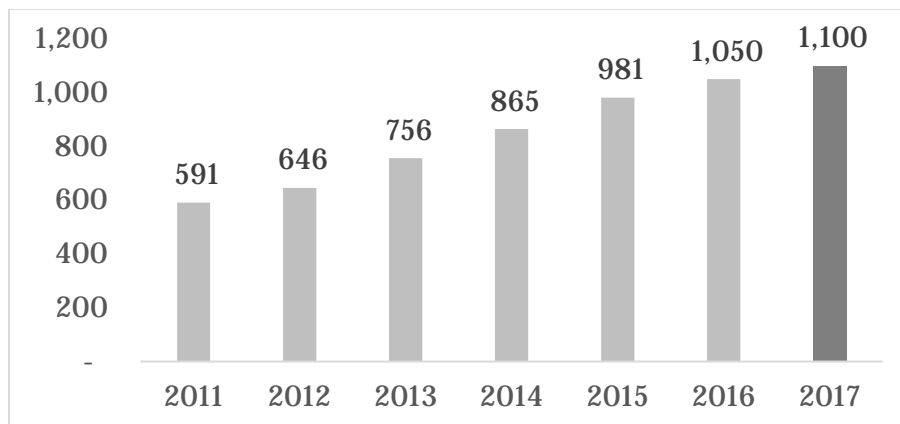
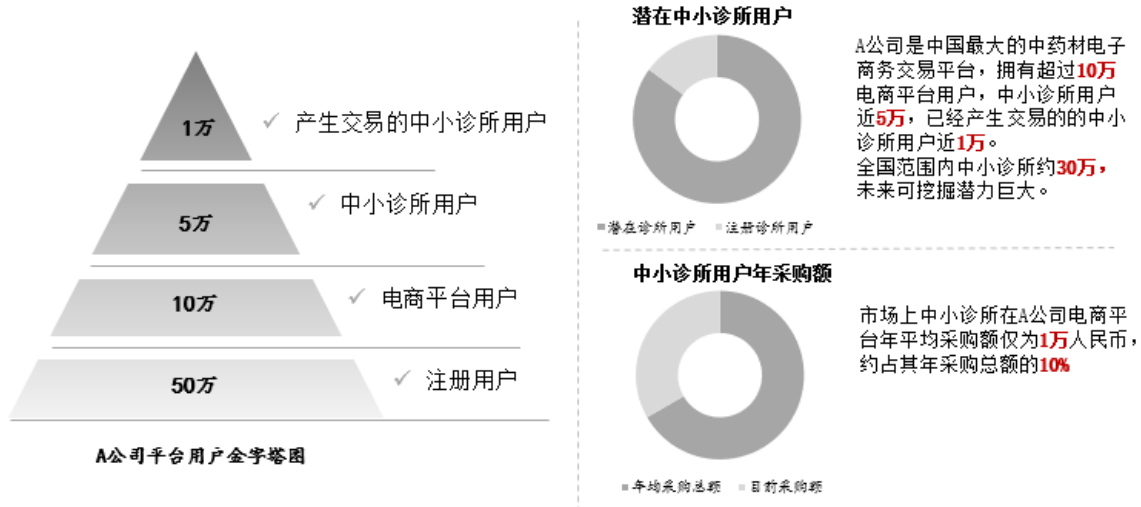


图 4-10 中药饮片企业数量及增长



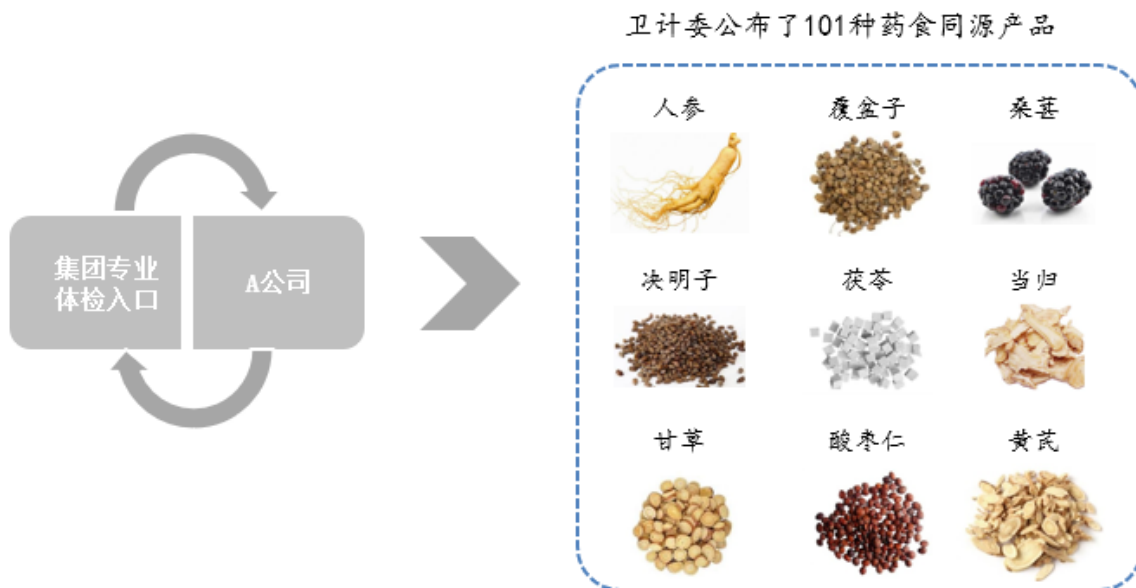
(8) A 公司将对 30 万中小诊所用户的深度挖掘，A 公司电商平台可挖掘中小诊所 30 万家，未来年营业收入可达到 300 亿人民币，随着 GMP、GSP 的持续完善，未来潜力巨大。

图 4-11 A 公司将对 30 万中小诊所用户的深度挖掘



(9) A 公司将借助其大股东的集团优势，充分发挥其集团体检 5000 万精准体检用户的协同效应，利用其集团 500 多个体检网点，近 5000 万精准体检用户，为精准体检用户提供个性化、定制化的优质中药材产品，C 端市场空间可达千亿人民币。集团拥有 500 多个体检网点，近 5000 万体检用户，超过一半用户为亚健康或慢病人群，中药材的产品化对于慢病人群有非常好的疗效。A 公司与超过 80 种药食同源药品的道地产区合作，对于药品的质量和品级做到最优，未来对于 C 端用户的市场发展潜力巨大。

图 4-12 A 公司与大股东的 5000 万精准医疗体检用户的协同效应



(10)A 公司在全国范围的分仓管理体系加甄选优质配送物流服务商与自建智能化物，流相结合的物流配送体系，实现物流费用减少 30%以上，单均物流配送时间缩短 50%，客户体验提升 100%。

图 4-13 A 公司构建全国仓储物流体系



(11)A 公司获得各级政府的支持，A 公司是国家工信部中药材产地信息检测预警平台和中国中药协会中药材信息官方网站，国家发改委、工信部、农业部、商务部、国家中医药管理局等对 A 公司工作给予大力支持。国家中医药管理局办公室为建立国家基本药物中药原料动态监测和信息服务体系，建立包括 1 个中心平台、40 个监测站和 655 个监测点的国家基本药物中药原料资源动态监测和信息服务，及时向国家有关部门报送和向全国提供中药材主要产区的产量、流通量、质量和价格等信息，积极鼓励在有条件的地区拓展贸易信息服务和药材电子商务，提升中药材产业发展的信息化程度。国家中医药管理局委托中国中医科学院和 A 公司共同建立中心平台，国家中医药管理局对 A 公司给予经济和政策扶持。

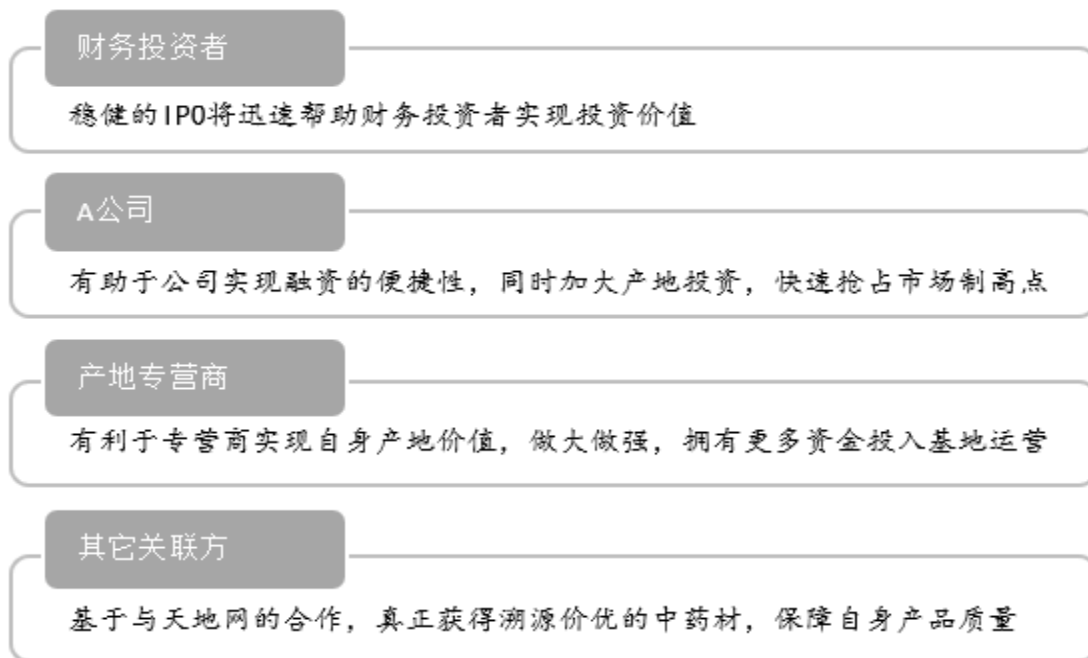
商务部市场秩序司根据各地提交的中药材电子商务平台建设情况调研报告，组织评审并确定了 A 公司等 7 家企业为全国第一批中药材电子商务平台示范企业，为进一步推动 A

公司中药材电子商务交易平台发展，现将《关于第一批药材电子商务示范平台相关事宜的函》印送至 A 公司，帮助引导 A 公司落实相关部委意见。

A 公司 2010 年至今所获国家省市各部委表彰和奖项 30 余项，为后续中药材产业链改造打下了坚实的基础。A 公司作为国内中药材鉴定指标的制定者，A 公司拥有自己的一套鉴定标准，同时通过道地药材、4 道检验过程和高标准的物流仓储手段，使得最终出库的中药材保真率达到 100%。A 公司是国家工信部中药材产地信息检测预警平台和中国中药协会中药材信息官方网站，国家发改委、工信部、农业部、商务部、国家中医药管理总局等对 A 公司工作给予大力支持。

(12)A 公司的大股东现管理资产逾 100 亿人民币，并拥有成功上市经验，近 30 年中药产业从业资历，近 10 年国内知名互联网企业管理经历——中药产业链中唯一集资本、经验、创新能力于一体的管理团队，对于 A 公司未来 IPO 时间节点做了详尽规划。

图 4-14 A 公司资本化进程



4.3.2 A 公司的模式不足：

由于 A 公司从 2016 年转型到中药材全产业链商的模式才两年多时间，公司还在进一步与其上下游环节进行磨合、修正、优化，还不能形成大规模中药材集采及品牌效应。中药材全产业链服务商的本质上是平台，需要逐渐建立网络效应，所以 A 公司现对于各类中药材在价格发现及提升药材质量的控制力上，还没有形成全面的影响力，但已经初见成效。

4.4 A 公司的经营现状与溢出效应

4.4.1 A 公司的经营现状

A 公司的中药材全产业链运营商模式填补了行业空白，开创了中药材现代化交易的新时代。中药材上下游交易标准的缺失导致了买卖双方信息不对称，给予了不法商贩掺假的机会，A 公司中药材全产业链服务商标准的建立将迅速填补行业空白，率先建立中药材电商交易的应用标准。A 公司的中药材全产业链运营商模式也开启中药材生产精细化、品牌化发展

的模式。中药材交易标准的树立和推广将有效引导上千种中药材细分产品和消费者的个性化需求精准对接，促进中药材种植者按照市场需求精细化种植、生产，形成优质订单农业。为数字中药奠定坚实基础，推动全国及世界中药材标准的制定有助于树立道地中药材的品牌，使得中药材的品规道地化、数字化、标准化，推动优质中药材在全国及世界范围内形成放心消费品牌的优势。

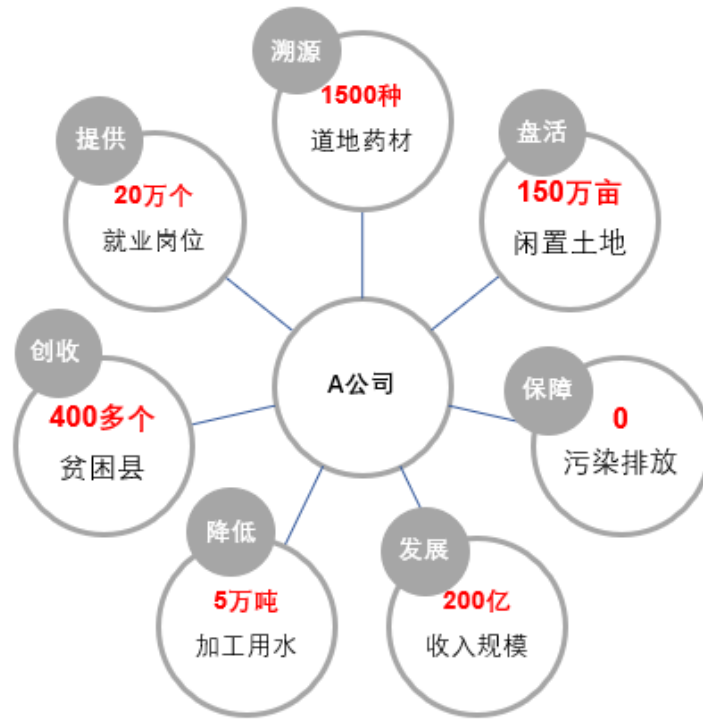
4.4.2 A 公司的溢出效应

A 公司的中药材全产业链商模式，不仅规范化 **200** 万农户的种植流程、种植工艺，保障源头质量。提升 **100** 多个 **GMP** 加工厂的加工流水线设备、加工工艺、管理流程，惠及中药材上下游企业；并通过对传统中药材供应链的整合积极响应国家推广中医药文化、溯源体系建设以及环保改造等政策，满足自身高速发展的同时为社会创造新经济增长点及就业岗位等社会价值，更产生以下溢出效应：

1、社会价值，响应国家溯源和中医药推广政策，积极从源头整合、规范中药材供应链，自身规范的同时增加社会就业岗位和创造新经济增长点。A 公司目标为 **400** 多个贫困县找到创收方法，**20** 万名行业从业者达成就业，**1500** 种道地中药材得到保护和溯源，为国家担起社会责任。

2、环保价值，节能环保改造促进现有中药材供应链的质量和绿色可持续发展。**150** 万亩闲置土地得到合理利用，通过科学化管理，降低产地加工用水近 **5** 万吨，污水排放近于 **0**，真正实现绿色化的中药材供应链。

图 4-15 A 公司的溢出效应



4.5 研究 A 公司对中药材质量的影响

A 公司在 2016 年 8 月转型为中药材全产业链服务商之前，年营业收入不到 1000 万人民币，转型后 2017 年销售额达 6 亿人民币，2018 年销售额达 10 亿人民币，A 公司转型后其年销售规模呈爆发性增长趋势，说明中药材全产业链服务商模式对中药材质量信息传导作用愈发强烈，对整个中药材市场的改善起到积极促进作用。

A 公司的中药材全产业链模式只有在形成一定交易规模，对市场价格产生一定影响的时候，才能充分释放其对中药材质量充分影响的信号。由于 A 公司 2016 年 8 月才开始转型为中药材全产业链服务商的模式，商业模式打造、经营时间还很短，所以目前交易规模不大，还不能充分释放出中药材全产业链模式对中药材质量充分影响的信号。

在本论文的 4.3 公司模式中，对 A 公司中药材全产业链服务商模式的优势进行了阐述，主要有以下几点：

1、与业内同类企业追求自身利益最大化的整合方式不同，A公司通过与道地药材专营商合作，连接药材源头和终端采购商，使整个产业链效率提升**30%**。通过与道地专营商成立控股**51%**以上合资公司，从药材源头控制药材质量，规范交易标准，实现整个产业链的效率提升，使产业链上下游共同收益。并且通过对订单种植和种子优化，与产地合作社成立产地种植基地，实现订单农业，凭借中药材产业研究院对于种植技术、种子优化及生产工艺、设备、药材标准等全方位的研究成果对种植过程进行优化，溯源的同时提升中药材的品质。

2、A公司的核心管理团队拥有近**20**年以上医疗信息化管理经验，通过建设完备的信息资讯、价格指数、物流仓储等信息化平台，成为传统中医药行业的先行者。通过全流程信息化建设，A公司从种植、采购、加工、仓储、物流、销售全流程实施的信息化管理，保证了中药材的溯源，资金和货品的安全。信息化建设确保了中药材可以溯源，中药材道地品质得到保障；信息化系统确保了药品全流程收到监控，确保了货品的安全性；每一笔采购和销售款项的仓单质押，信息化的监控确保了资金的安全性。

3、A 公司累计为超过 **8500** 个诊所供应中药材，使诊所采购成本降低近 **50%**，保真率由 **30%**提升至 **100%**，同时累计帮助登记在册的超过 **1000** 多家饮片厂及药厂提供信息撮合并完成交易，为其品牌集采、供给打下良好基础。

4、全国范围的分仓管理体系加甄选优质配送物流服务商与自建智能化物流相结合的物流配送体系，实现物流费用减少 30%以上，单均物流配送时间缩短 50%，客户体验提升 100%，减少了物流运输期间的 2 次污染问题，提升药材质量。

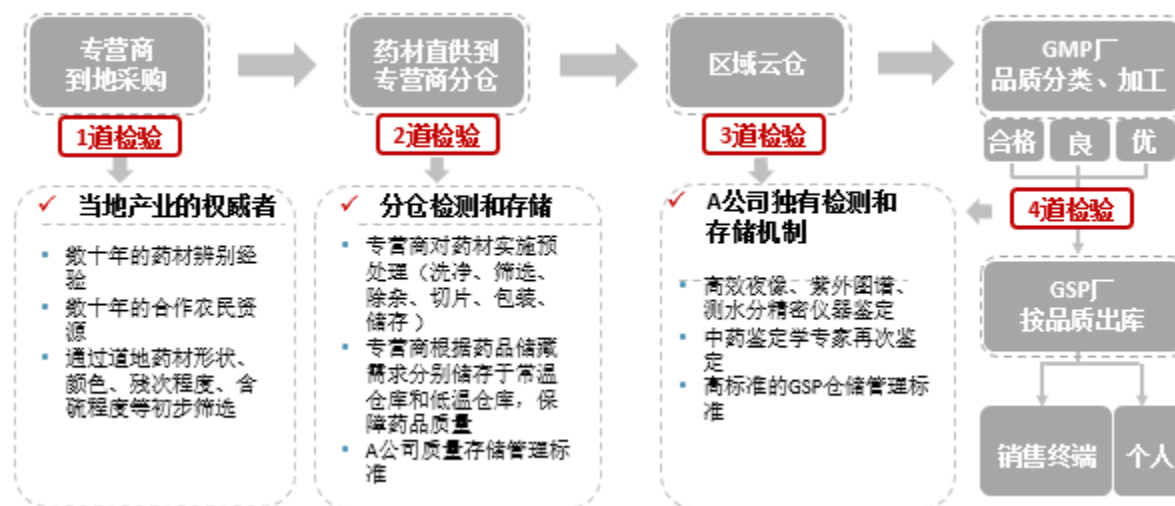
5、A 公司获得各级政府的支持，A 公司是国家工信部中药材产地信息检测预警平台和中国中药协会中药材信息官方网站，国家发改委、工信部、农业部、商务部、国家中医药管理局等对 A 公司工作给予大力支持。国家中医药管理局办公室为建立国家基本药物中药原料动态监测和信息服务体系，建立包括 1 个中心平台、40 个监测站和 655 个监测点的国家基本药物中药原料资源动态监测和信息服 务，及时向国家有关部门报送和向全国提供中药材主要产区的产量、流通量、质量和价格等信息，积极鼓励在有条件的地区拓展贸易信息服务和药材电子商务，提升中药材产业发展的信息化程度。国家中医药管理局委托中国中医科学院和 A 公司共同建立中心平台，国家中医药管理局对 A 公司给予经济和政策扶持。

商务部市场秩序司根据各地提交的中药材电子商务平台建设情况调研报告，组织评审并确定了 A 公司等 7 家企业为全国第一批中药材电子商务平台示范企业，为进一步推动 A 公司中药材电子商务交易平台发展，现将《关于第一批药材电子商务示范平台相关事宜的函》印送至 A 公司，帮助引导 A 公司落实相关部委意见。

A 公司 2010 年至今所获国家省市各部委表彰和奖项 30 余项，为后续中药材产业链的改造打下了坚实的基础。

6、作为国内中药材鉴定指标的制定者，A 公司拥有自己的一套鉴定标准，同时通过道地药材、4 道检验过程和高标准的物流仓储手段，使得最终出库的中药材保真率达到 100%。

图 4-16 A 公司中药材保真机制



7、A 公司从药品的种植源头开始规范质量标准，通过与全国的药品产地专营商深度合作，并建立现代化的 GAP、GMP 及 GSP，建立从种植、采购、生产、仓储、销售全产业链体系标准，与政府及主管部门一起建立、完善中药材质量的行业标准。

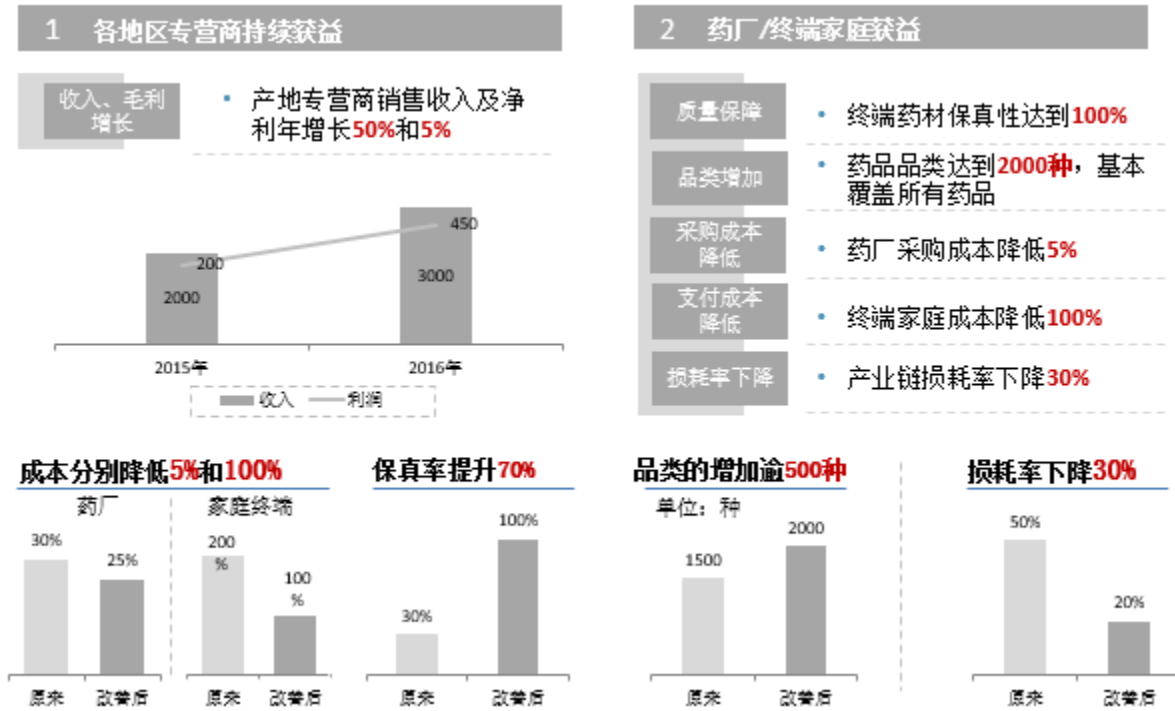
8、A 公司从药品的种植源头开始规范质量标准，通过与全国的药品产地专营商深度合作，并建立现代化的 GAP、GMP 及 GSP，建立从种植、采购、生产、仓储、销售全产业链体系标准，与政府及主管部门一起建立、完善中药材质量的行业标准。

图 4-17 A 公司从药品源头规范质量标准



9、A 公司全产链服务商模式对中药材产业链收益、质量、损耗等指标改善的假设成果。

图 4-18 改善产业链的各项运营状况



A 公司不断通过对其经营中药材的退货率、种植端病虫害减少率、同等种植面积产值提升率、现有销售品种质量改善等数据，来进行实证分析，不断完善从中药材种植、采购、生产、仓储、物流及销售环节，建立中药材全产链服务商标准，持续提升中药材质量。

第 5 章 研究 A 公司对中药材收购价格波动性和价格水平的影响

5.1 研究假设

本文所关注的 A 公司作为中药材全产业链服务商，通过产销结合的全产业链服务商模式有可能在两方面对中药材产品质量产生影响。一方面是，通过设立行业标准，从种植、采购、生产、仓储、物流过程来真正提升药材质量；另一方面是，在药材质量提升之后，通过信息平台和认证体系把这个信息有效地传递给买家，从而实现价格上的提高，也就是价格发现功能。

本文有两个假设：（1）A 公司的中药材全产业链服务商模式有效提高了收购价格；（2）A 公司的中药材全产业链服务商模式促使市场交易更加活跃，促进了价格波动，发挥了价格发现功能。

5.2 数据来源与描述性统计

本文所用数据均来自 A 公司，价格是由 A 公司在其当地产区的集市，收集的收购价格；收购有些是鲜货收购，折价不一。这个价格是月均价，每日按照采集的多个样本去除显著异常填写每日价格，然后系统计算月均。集市中品种按照不同的规格价格差，商家报价和成交表现明显，长期监测不同规格的价格，就形成了不同质量药材的价格。

A 公司从 2007 年 1 月开始收集并发布 33 种中药材价格数据，到 2016 年 8 月 A 公司转型为中药材全产业链服务商后继续收集并发布中药材价格数据，因而本文将 2007 年 1 月至 2018 年 1 月的样本分为三个阶段：2007 年 1 月至 2013 年 12 月是 A 公司初创探索期，其公司规模较小，不足以影响当地市场中药材价格；2014 年 1 月至 2016 年 8 月是 A 公司成长期，公司影响力逐渐做大，但仍对当地市场中药材价格无法产生显著影响；2016 年 9

月至 2018 年 1 月是 A 公司的转型期，A 公司快速发展并转型为中药材全产业链服务商，对当地中药材价格具有显著影响力。本文选用 2007 年 1 月至 2013 年 12 月作为分组观察期，根据该时期内不同中药材的价格信息进行分组；分别选用 2014 年 1 月至 2016 年 8 月、2016 年 9 月至 2018 年 1 月作为样本对照期和样本实验期。对照组选取的是同一产品在相同规格其他市场（A 公司不参与的市场）的价格。

另外，A 公司经营的 33 种中药材产品中，15 种中药材的产区单一，除主产区外的其他产区供货极少，无法找到其他市场的相同规格的价格作为对照组，故剔除出样本。剩余 18 种中药材中，A 公司对其中 8 种中药材的收购尚未形成规模，正处于起步阶段，分别是白术、丹参、茯苓、枸杞子、蒲公英、人参、桃仁、浙贝母。A 公司对 18 种主营药材的剩余 10 种已经在产地形成较强的收购能力，对当地市场具有较强的影响力，分别是白芷、柏子仁、当归、覆盆子、黄连、韭菜子、麦冬、牛膝、辛夷、延胡索。

表 5-1 描述性统计：未形成规模中药材

| | 白术（实验组） | | | 白术（对照组） | | | 丹参（实验组） | | | 丹参（对照组） | | |
|-----|----------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| 中位数 | 24.75 | 17.50 | 27.00 | 24.75 | 20.50 | 30.00 | 11.50 | 12.00 | 13.50 | 21.00 | 32.00 | 33.00 |
| 均值 | 27.17 | 16.86 | 25.85 | 28.09 | 20.69 | 29.35 | 10.74 | 12.23 | 13.65 | 20.28 | 32.59 | 33.85 |
| 标准差 | 10.16 | 3.22 | 3.42 | 9.82 | 2.59 | 3.31 | 3.16 | 0.98 | 1.21 | 6.40 | 1.59 | 1.52 |
| | 茯苓（实验组） | | | 茯苓（对照组） | | | 枸杞子（实验组） | | | 枸杞子（对照组） | | |
| | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| 中位数 | 13.00 | 18.00 | 25.00 | 14.50 | 21.50 | 29.00 | 47.00 | 65.50 | 55.00 | 26.00 | 40.00 | 35.00 |
| 均值 | 13.31 | 18.92 | 22.88 | 15.67 | 21.53 | 27.12 | 47.83 | 67.81 | 56.76 | 26.10 | 40.00 | 35.00 |
| 标准差 | 3.71 | 1.54 | 2.40 | 6.35 | 1.85 | 2.08 | 10.08 | 6.85 | 2.94 | 7.43 | 6.17 | 4.54 |
| | 蒲公英（实验组） | | | 蒲公英（对照组） | | | 人参（实验组） | | | 人参（对照组） | | |
| | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| 中位数 | 5.85 | 7.00 | 8.50 | 6.02 | 4.20 | 5.00 | 183.35 | 600.00 | 240.00 | 179.63 | 570.00 | 270.00 |
| 均值 | 6.07 | 7.04 | 9.12 | 6.03 | 4.38 | 4.90 | 192.05 | 521.25 | 241.18 | 188.45 | 492.96 | 266.89 |
| 标准差 | 1.17 | 0.56 | 1.35 | 1.13 | 1.05 | 0.45 | 110.55 | 156.86 | 19.67 | 120.14 | 141.90 | 19.21 |
| | 桃仁（实验组） | | | 桃仁（对照组） | | | 浙贝母（实验组） | | | 浙贝母（对照组） | | |
| | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| 中位数 | 27.00 | 50.00 | 40.00 | 40.50 | 50.00 | 45.00 | 44.50 | 110.00 | 75.00 | 49.32 | 97.37 | 80.00 |
| 均值 | 37.37 | 51.78 | 41.12 | 45.50 | 54.25 | 44.71 | 55.44 | 105.69 | 75.00 | 57.99 | 106.67 | 76.83 |
| 标准差 | 22.35 | 6.72 | 4.06 | 22.72 | 7.26 | 1.18 | 33.42 | 35.74 | 4.95 | 35.03 | 43.43 | 5.41 |

(1) 表示2007年1月-2013年12月, (2) 表示2014年1月-2016年8月, (3) 表示2016年9月-2018年1月

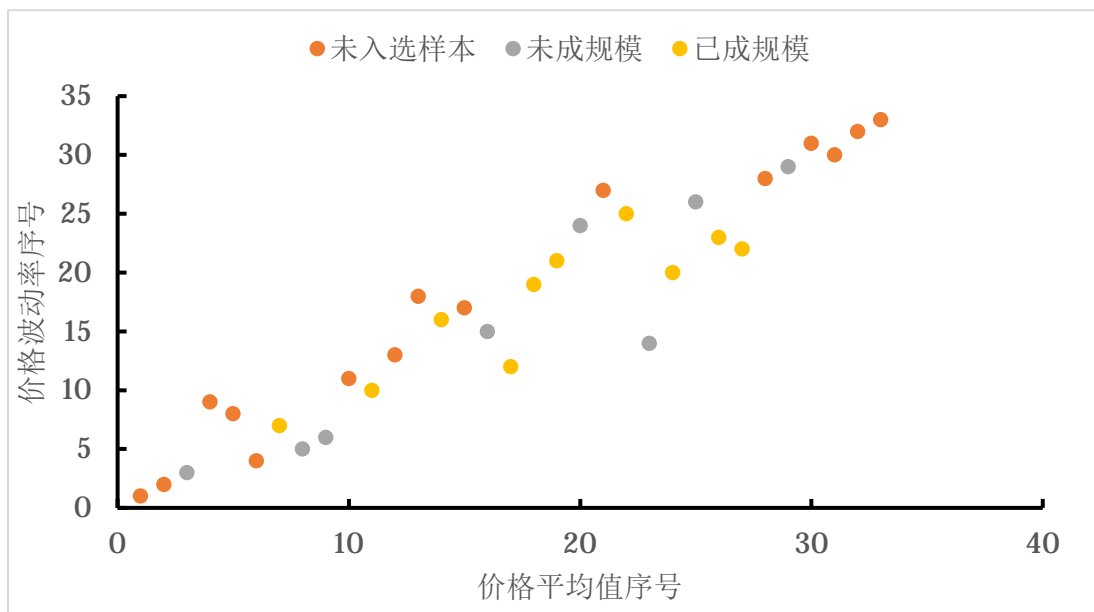
表 5-2 描述性统计：已形成规模中药材

| | 白芷 (实验组) | | | 白芷 (对照组) | | | 柏子仁 (实验组) | | | 柏子仁 (对照组) | | |
|-----|----------|-------|--------|----------|-------|--------|-----------|--------|--------|-----------|-------|-------|
| | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| 中位数 | 12.00 | 8.00 | 11.00 | 9.00 | 7.00 | 9.00 | 66.00 | 77.00 | 78.00 | 60.00 | 73.50 | 58.00 |
| 均值 | 10.73 | 9.09 | 11.09 | 8.06 | 7.42 | 8.97 | 70.71 | 77.38 | 77.71 | 64.20 | 75.19 | 58.00 |
| 标准差 | 4.45 | 3.20 | 0.52 | 3.34 | 2.23 | 1.81 | 20.72 | 19.98 | 2.19 | 20.68 | 16.71 | 0.00 |
| | 当归 (实验组) | | | 当归 (对照组) | | | 覆盆子 (实验组) | | | 覆盆子 (对照组) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| 中位数 | 31.75 | 50.00 | 60.00 | 27.10 | 45.34 | 54.87 | 46.00 | 160.00 | 280.00 | 31.84 | 76.21 | 50.00 |
| 均值 | 34.41 | 51.41 | 60.47 | 29.77 | 46.07 | 55.43 | 49.67 | 155.09 | 284.12 | 35.22 | 83.74 | 48.39 |
| 标准差 | 14.92 | 6.89 | 2.03 | 15.34 | 9.40 | 2.40 | 18.03 | 34.23 | 22.31 | 12.31 | 24.18 | 2.26 |
| | 黄连 (实验组) | | | 黄连 (对照组) | | | 韭菜子 (实验组) | | | 韭菜子 (对照组) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| 中位数 | 72.00 | 74.00 | 117.00 | 73.00 | 77.98 | 120.00 | 31.00 | 33.50 | 100.00 | 31.00 | 34.00 | 95.00 |
| 均值 | 65.60 | 74.50 | 117.59 | 68.62 | 75.79 | 118.43 | 29.74 | 38.78 | 92.12 | 29.76 | 40.09 | 87.94 |
| 标准差 | 20.75 | 9.29 | 19.70 | 19.59 | 9.51 | 19.44 | 7.88 | 11.50 | 24.06 | 7.71 | 12.00 | 24.23 |
| | 麦冬 (实验组) | | | 麦冬 (对照组) | | | 牛膝 (实验组) | | | 牛膝 (对照组) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| 中位数 | 42.00 | 48.00 | 75.00 | 36.40 | 36.00 | 50.00 | 14.00 | 18.00 | 21.00 | 8.00 | 10.27 | 11.00 |
| 均值 | 45.92 | 48.19 | 73.24 | 39.80 | 35.97 | 48.35 | 15.74 | 17.80 | 18.82 | 8.32 | 11.11 | 10.70 |
| 标准差 | 30.07 | 4.72 | 8.58 | 26.06 | 3.08 | 5.23 | 5.43 | 1.48 | 2.68 | 0.80 | 1.47 | 0.56 |
| | 辛夷 (实验组) | | | 辛夷 (对照组) | | | 延胡索 (实验组) | | | 延胡索 (对照组) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| 中位数 | 26.00 | 35.00 | 36.00 | 23.00 | 29.10 | 24.00 | 36.25 | 56.50 | 50.00 | 37.50 | 57.00 | 53.00 |
| 均值 | 23.34 | 34.56 | 35.71 | 23.16 | 28.66 | 26.43 | 34.83 | 58.53 | 52.79 | 36.23 | 59.75 | 54.74 |
| 标准差 | 11.08 | 4.62 | 0.82 | 9.02 | 2.74 | 4.17 | 19.31 | 9.75 | 4.08 | 18.85 | 9.46 | 3.73 |

(1) 表示2007年1月-2013年12月, (2) 表示2014年1月-2016年8月, (3) 表示2016年9月-2018年1月

本文将分组观察期内的 33 种中药材价格平均值和波动率分别排序，将其两种序号做散点图，发现散点几乎全部落在一条向右上倾斜的直线上，说明价格平均值越高的中药材一般具有较高的价格波动率。另外可以发现未入选样本的 15 种药材、入选样本但未形成收购规模的 8 种药材和入选样本已形成收购规模的 10 种药材基本都是均匀，说明入选的 18 种药材符合随机选取的原则，不存在选择性偏差。

图 5-1 分组观察期内 33 种药材的价格平均值序号和波动率序号



尽管 A 公司已经在部分产地对上述 10 种中药材的经营收购形成一定市场规模，但是由于传统中药材价格差异较大，尤其是名贵中药材的价格极其高昂，因而 A 公司对上述 10 种中药材的市场控制力也具有差异。一般来说，价格越高的中药材，价格波动越大，越难以形成市场控制，从而市场份额较小，A 公司对其拥有的市场控制力越小。本文根据分组观察期的中药材价格的平均值和波动率，对上述 A 公司已经形成一定市场规模的 10 种中药材分为三组，从高到低每组中药材种类为 3 种、4 种、3 种，如下表。

表 5-3 已成规模的 10 种中药材分组后的平均价

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (2)-(3) | (4)-(5) | DD |
|------------|-------|--------|-------|--------|--------|---------|---------|--------|
| (A) | | | | | | | | |
| 白芷 | 10.73 | 9.09 | 7.42 | 11.09 | 8.97 | 1.67 | 2.12 | 0.45 |
| 牛膝 | 15.74 | 17.80 | 11.11 | 18.82 | 10.70 | 6.69 | 8.12 | 1.43 |
| 辛夷 | 23.34 | 34.56 | 28.66 | 35.71 | 26.43 | 5.90 | 9.28 | 3.38 |
| (B) | | | | | | | | |
| 韭菜子 | 29.74 | 38.78 | 40.09 | 92.12 | 87.94 | -1.31 | 4.18 | 5.49 |
| 当归 | 34.41 | 51.41 | 46.07 | 60.47 | 55.43 | 5.34 | 5.04 | -0.30 |
| 延胡索 | 34.83 | 58.53 | 59.75 | 52.79 | 54.74 | -1.22 | -1.94 | -0.72 |
| 麦冬 | 45.92 | 48.19 | 35.97 | 73.24 | 48.35 | 12.22 | 24.88 | 12.66 |
| (C) | | | | | | | | |
| 覆盆子 | 49.67 | 155.09 | 83.74 | 284.12 | 48.39 | 71.35 | 235.73 | 164.38 |
| 黄连 | 65.60 | 74.50 | 75.79 | 117.59 | 118.43 | -1.29 | -0.84 | 0.45 |
| 柏子仁 | 70.71 | 77.38 | 75.19 | 77.71 | 58.00 | 2.19 | 19.71 | 17.52 |

(A)低价格组, (B)中价格组, (C)高价格组, (1) 实验组: 2007年1月-2013年12月 (2) 实验组: 2014年1月-2016年8月 (A公司转型前) (3) 对照组: 2014年1月-2016年8月 (A公司转型前) (4) 实验组: 2016年9月-2018年1月 (A公司转型后) (5) 对照组: 2016年9月-2018年1月 (A公司转型后)

表 5-4 已成规模的 10 种中药材分组后的波动率

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (2)-(3) | (4)-(5) | DD |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|
| (A) | | | | | | | | |
| 白芷 | 4.45 | 3.20 | 2.23 | 0.52 | 1.81 | 0.97 | -1.29 | -2.26 |
| 牛膝 | 5.43 | 1.48 | 1.47 | 2.68 | 0.56 | 0.01 | 2.13 | 2.12 |
| 韭菜子 | 7.88 | 11.50 | 12.00 | 24.06 | 24.23 | -0.50 | -0.17 | 0.33 |
| (B) | | | | | | | | |
| 辛夷 | 11.08 | 4.62 | 2.74 | 0.82 | 4.17 | 1.88 | -3.35 | -5.23 |
| 当归 | 14.92 | 6.89 | 9.40 | 2.03 | 2.40 | -2.51 | -0.37 | 2.14 |
| 覆盆子 | 18.03 | 34.23 | 24.18 | 22.31 | 2.26 | 10.04 | 20.05 | 10.01 |
| 延胡索 | 19.31 | 9.75 | 9.46 | 4.08 | 3.73 | 0.29 | 0.35 | 0.06 |
| (C) | | | | | | | | |
| 柏子仁 | 20.72 | 19.98 | 16.71 | 2.19 | 0.00 | 3.27 | 2.19 | -1.08 |
| 黄连 | 20.75 | 9.29 | 9.51 | 19.70 | 19.44 | -0.23 | 0.26 | 0.48 |
| 麦冬 | 30.07 | 4.72 | 3.08 | 8.58 | 5.23 | 1.64 | 3.34 | 1.70 |

(A)低波动率组, (B)中波动率组, (C)高波动率组, (1) 实验组: 2007年1月-2013年12月 (2) 实验组: 2014年1月-2016年8月 (A公司转型前) (3) 对照组: 2014年1月-2016年8月 (A公司转型前) (4) 实验组: 2016年9月-2018年1月 (A公司转型后) (5) 对照组: 2016年9月-2018年1月 (A公司转型后)

在表 5-3 和表 5-4 中, A 公司对低价格组、中价格组、高价格组中药材的市场控制力逐步减弱; A 公司对低波动率组、中波动率组、高波动率组中药材的市场控制力逐步减弱。

从分组后的结果可以看出，无论是根据观察期内的中药材价格的平均值还是波动率来分组，A 公司转型前后的差异值都没有显著规律，从而反映了 A 公司转型为中药材全产业链服务商对已形成收购规模的 10 种中药材的影响不会因为市场份额的大小而有所差异。

5.3 样本谱密度函数分析

对于不同中药材的价格的时间序列，谱密度分析是分析其特性的有效工具，其本质就是将时间序列的自协方差通过傅里叶变换和标准化转换为谱密度函数，即将时间序列看成不同频率波段叠加的结果，从而方便研究时间序列波动频率的问题。本文针对 A 公司 18 种主要中药材产品从 2007 年 1 月至 2018 年 1 月的中药材价格的时间序列，以 A 公司转型为中药材全产业链服务商（2016 年 8 月）为分界点，研究 A 公司转型前后 18 种主要中药材产品价格序列的波动频率是否发生改变，一方面通过样本谱密度函数的图像定性判断，另一方面设计相关统计量，借助非参数检验的方式定量判断。

5.3.1 相关定义及计算公式

样本谱密度函数 $S_x(w)$

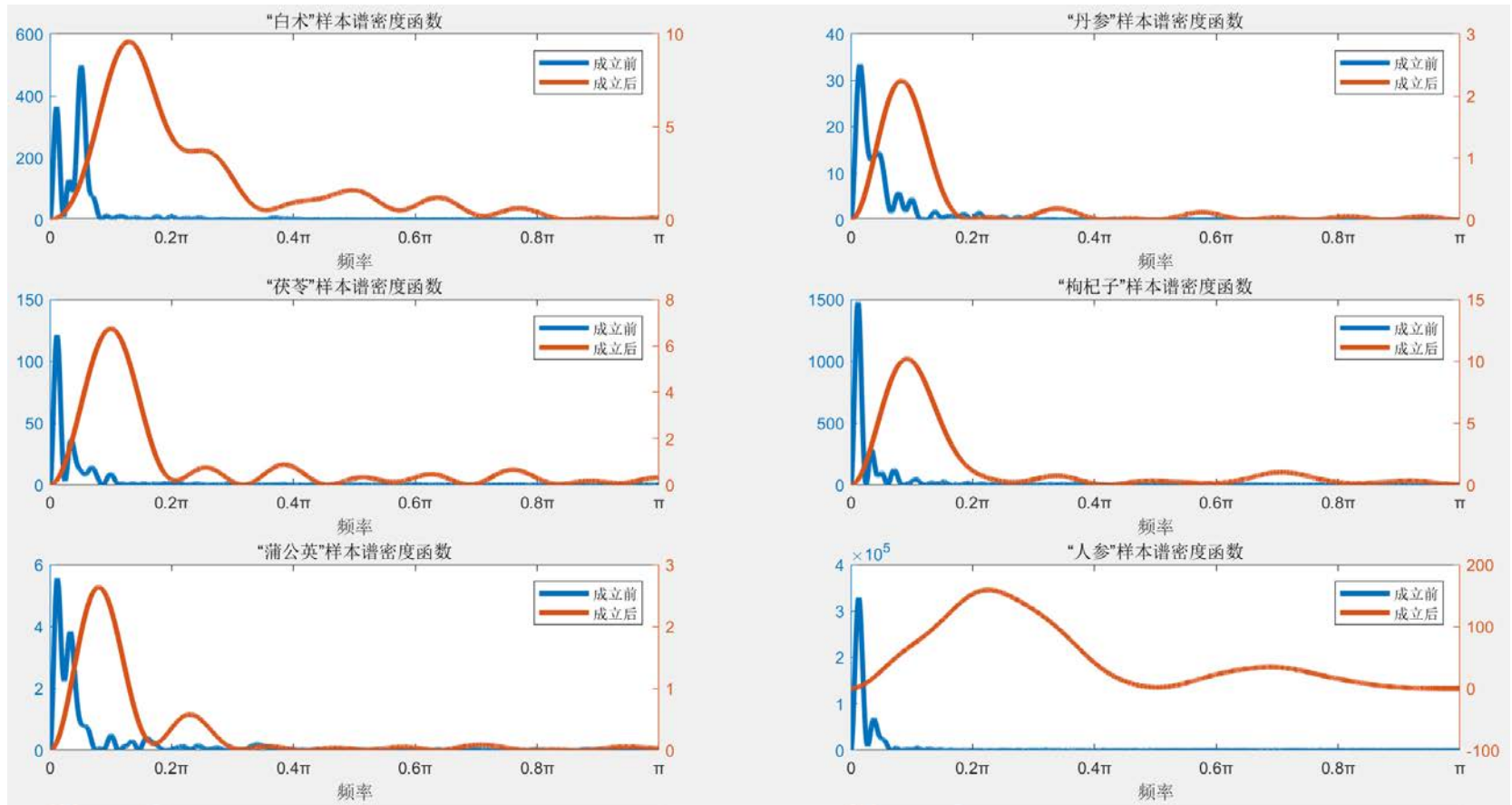
$$S_x(w) = \frac{1}{2\pi} [\gamma_0 + 2 \sum_{j=1}^{T-1} \cos(jw) \gamma_j]$$

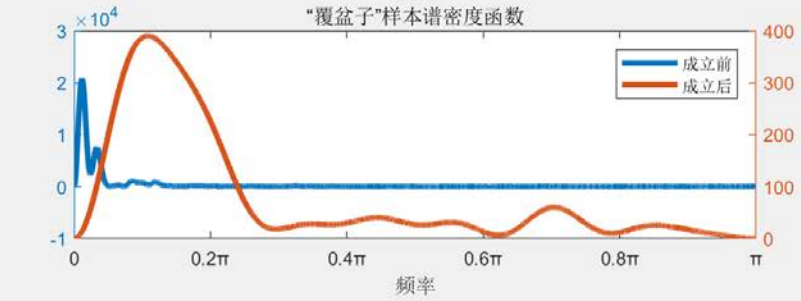
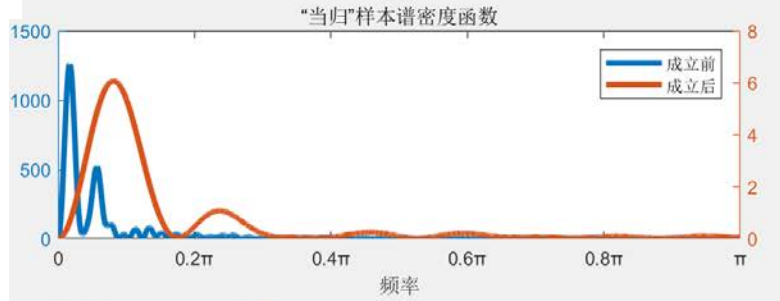
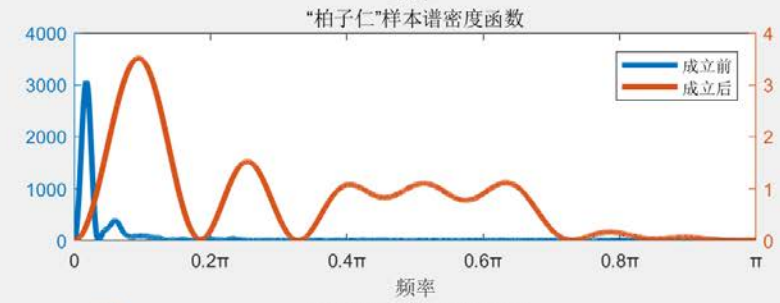
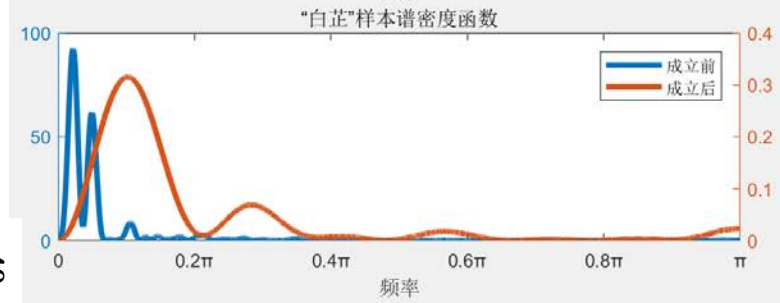
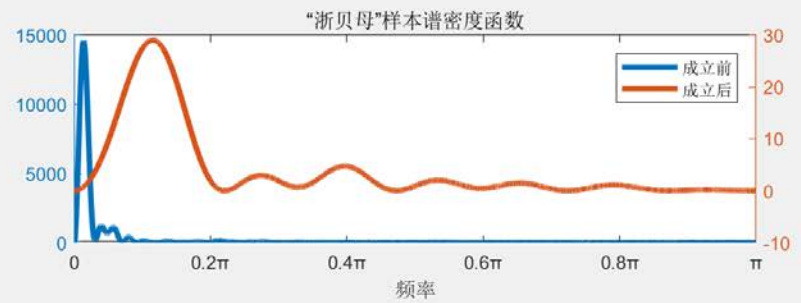
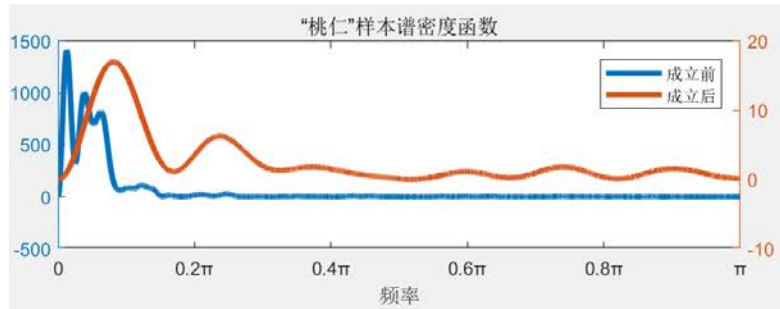
其中 T 为样本容量， $\gamma_j = \frac{1}{T-j} \sum_{t=1}^{T-j} x_t x_{t+j}$ （样本协方差）

$$\begin{cases} w = w_1, w_2 \dots \dots w_M \\ w_j = \frac{\pi j}{M}, \quad j = 0, 1, 2 \dots \dots M \\ M = 10000 \end{cases}$$

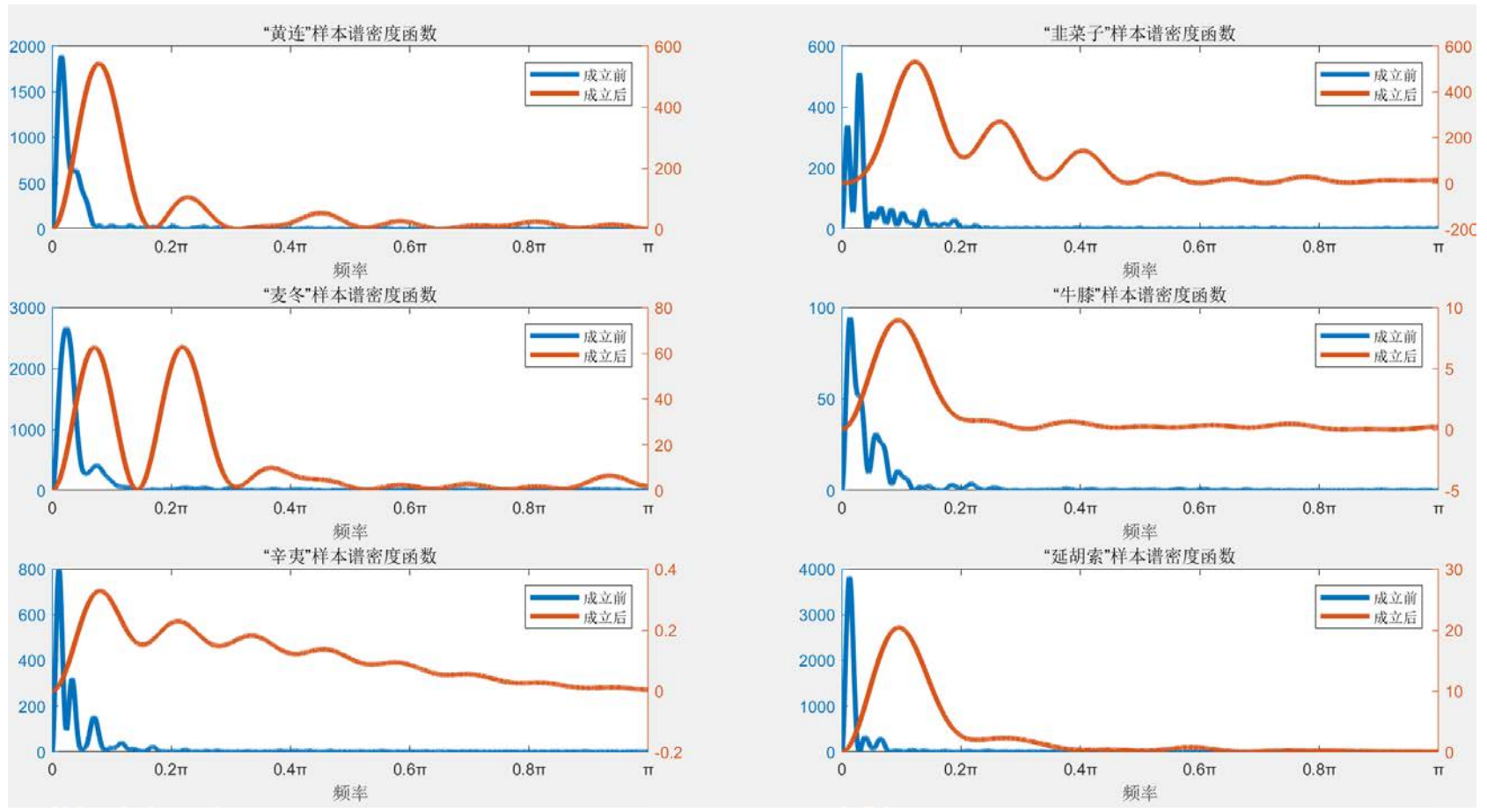
结果如下：

图 5-2 A 公司转型后其经营中药材产品价格波动（未剔除季节因素）





50



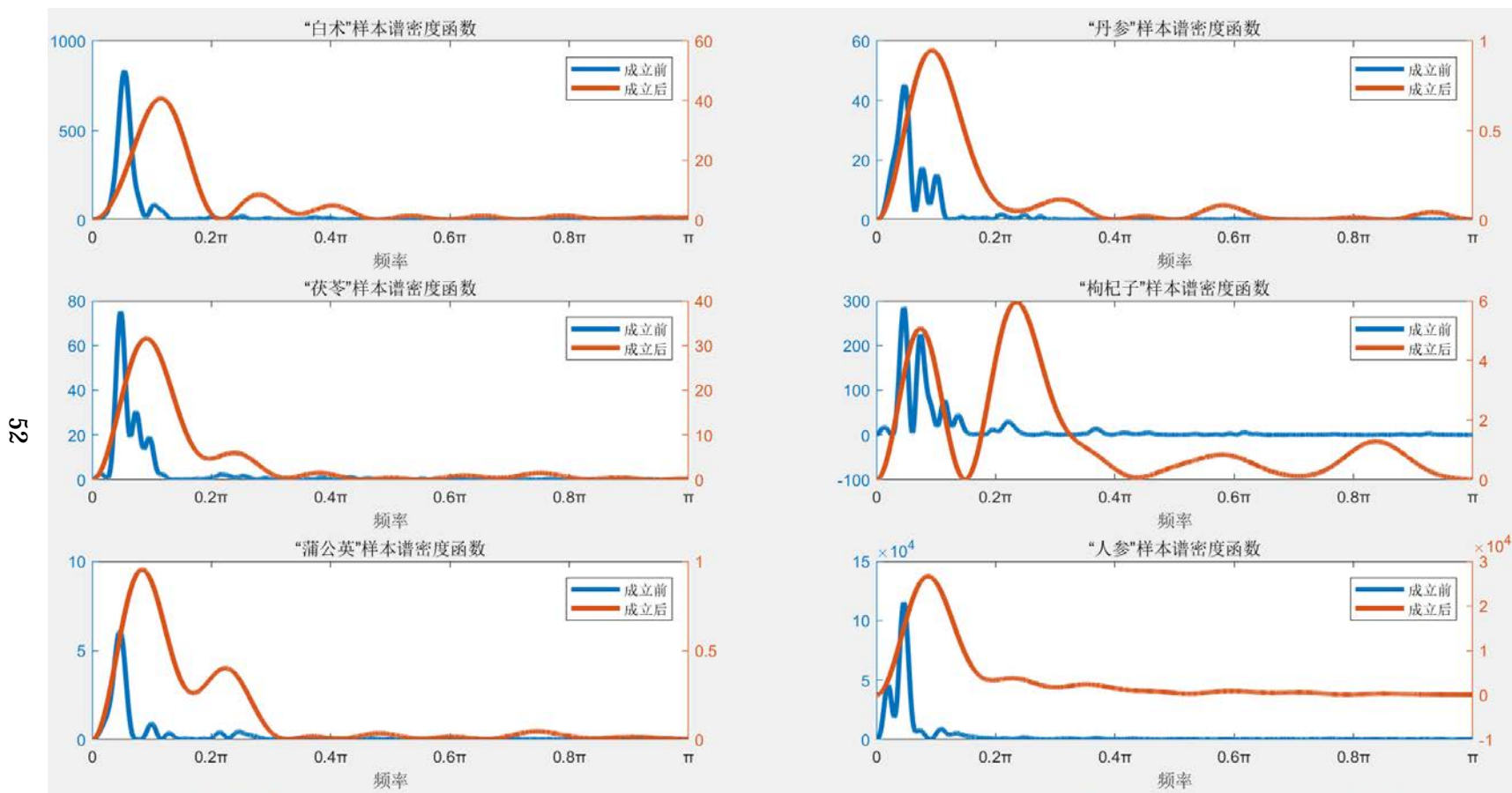
从上面做图结果看，A 公司转型后，其经营的主要中药材产品价格序列的低频权重在下降，高频权重在上升，说明 A 公司转型后，其经营的主要中药材产品价格波动周期加快，即对应市场的价格发现功能增强。

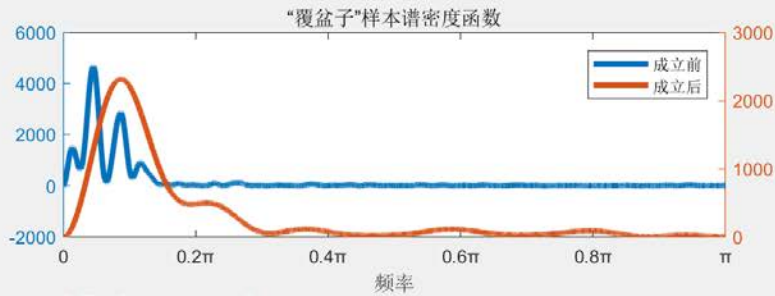
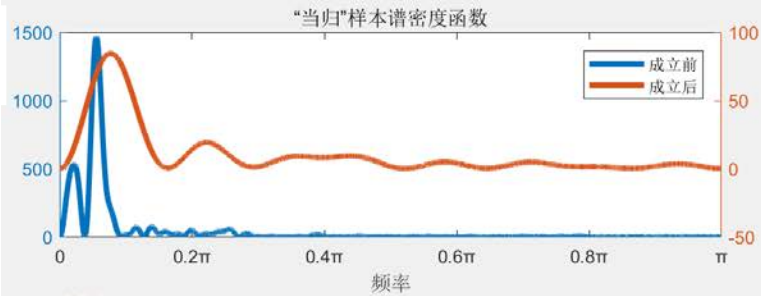
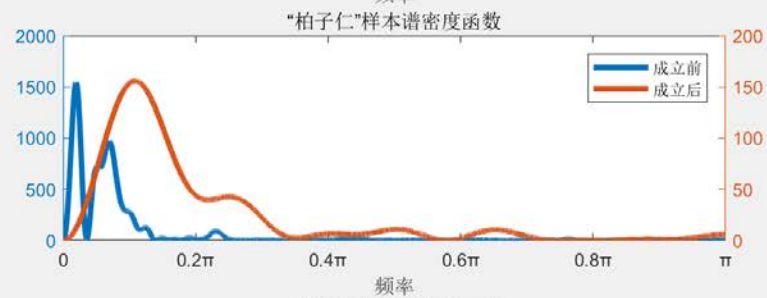
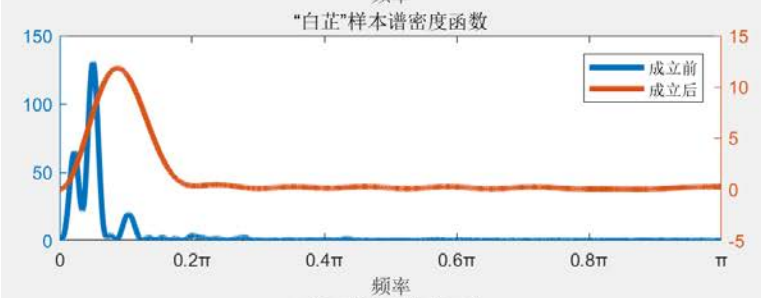
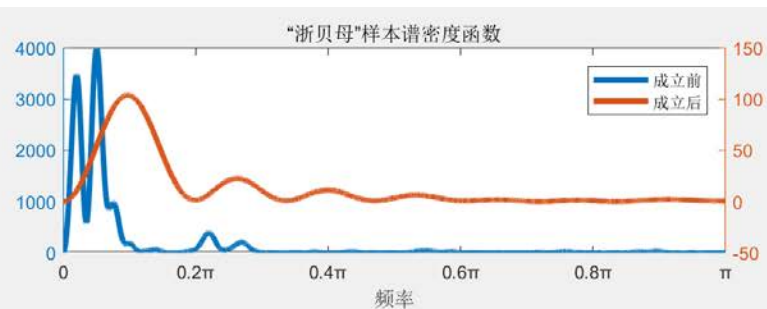
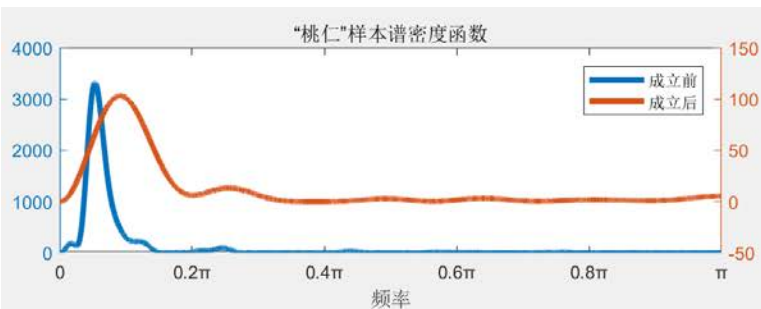
由于中药材价格具有季节周期性，本文使用提出季节周期性的滤波方法，即使用如下滞后算子：

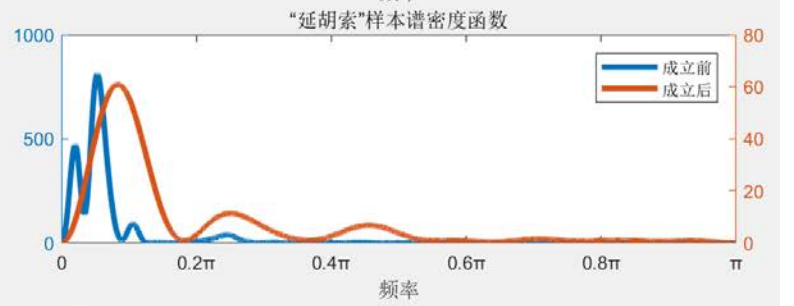
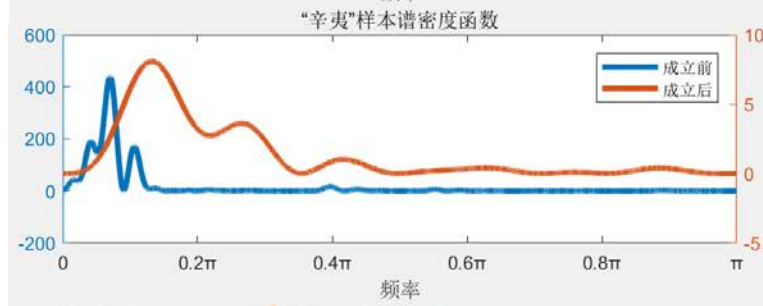
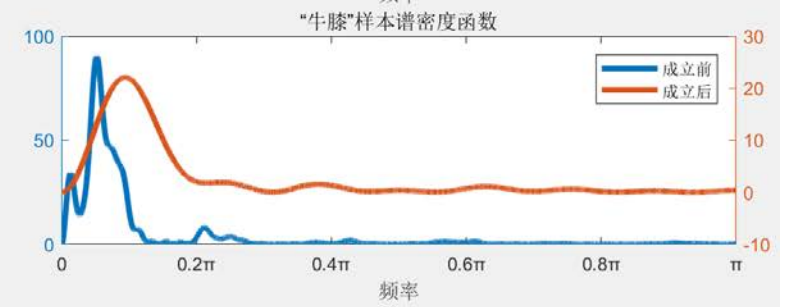
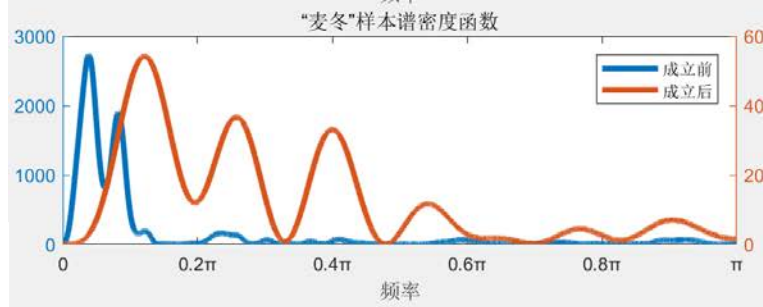
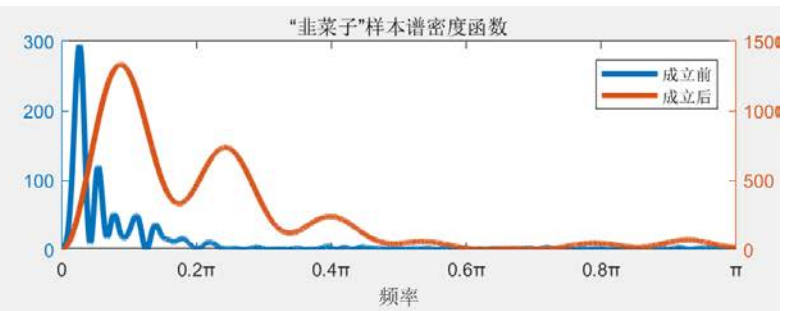
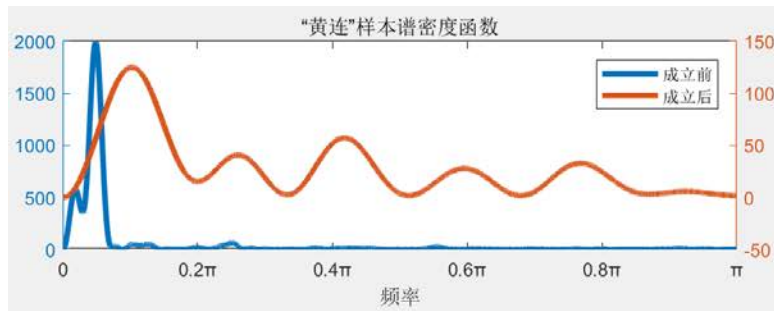
$$H(L) = 1 - L^{12}$$

再使用剔除季节周期性因素后的价格序列重复上述过程，结果如下：

图 5-3 A 公司转型后其经营中药材产品价格波动（剔除季节因素）







通过结果可以发现，上述结论仍然成立：**A** 公司转型后，其经营的主要中药材产品价格波动周期加快，即对应市场的价格发现功能增强。

5.3.2 设计波动频率分析指标

设计频率分析指标（将所有频率分为两段，将低频成分权重之和作为分子，高频成分权重之和作为分母）

$$\rho = \frac{\sum_{j=1}^{\frac{M}{2}} S_x(w_j)}{\sum_{j=\frac{M}{2}+1}^M S_x(w_j)}$$

指标 ρ 越大说明样本时间序列低频成分的权重越高（波动周期长，波动慢）， ρ 越小说明样本时间序列高频成分的权重越高（波动周期短，波动快）。

将 **A** 公司转型后的 **18** 种药材的指标 ρ 与转型前的指标 ρ 比较来定量检验 **A** 公司转型是否增加高频成分波段的权重，即对应市场的价格发现功能增强。

由于均值易受到极端值的影响，为了检验 **A** 公司成立前后 **18** 种药材的频率分析指标是否发生重大变化，本文选取秩和检验(Mann-Whitney U test)来检验 **A** 公司成立前后 **18** 种重要的频率分析指标的中位数是否相同。

H_0 : 中位数未发生变化, $\rho_{pre} = \rho_{post}$

H_1 : 中位数变小, $\rho_{pre} > \rho_{post}$

表 5-5 剔除季节因素前后对比

| | 未剔除季节因素 | 剔除季节因素 |
|-----|---------------------|---------------------|
| 秩和数 | 494 | 482 |
| Z 值 | 5.078*** | 4.6983*** |
| 结论 | 拒绝 H_0 , 接受 H_1 | 拒绝 H_0 , 接受 H_1 |

检验结果说明无论是否剔除季节因素，检验统计量 **P** 值都小于 **1%**，原假设都被显著拒绝，故上述结论仍然成立：**A** 公司转型后，其经营的主要中药材产品价格时间序列高频成分增加，波动周期加快，即对应市场的价格发现功能增强。

5.4 双重差分分析 (DID)

为了进一步研究 **A** 公司成立对 **18** 种主营中药材的价格波动率和价格水平的影响，本文选取双重差分模型来定量分析 **A** 公司成立对 **18** 种主营中药材的波动率和价格水平的净效应。

5.4.1 相关定义

为了剔除季节因素对中药材价格波动率的影响，本文计算 **12** 个月滚动窗口的月度数据波动率作为当期的波动率 σ_{12} 。双重差分模型需要引入两个虚拟变量：**Treat** 变量和 **Post** 变量。实验组的 **Treat** 变量值为 **1**，对照组 **Treat** 变量值为 **0**。**A** 公司转型（**2016** 年 **9** 月）前 **Post** 变量值为 **0**，事件发生后 **Post** 变量为 **1**。另外本文将控制年份固定效应、中药材种类的固定效应。

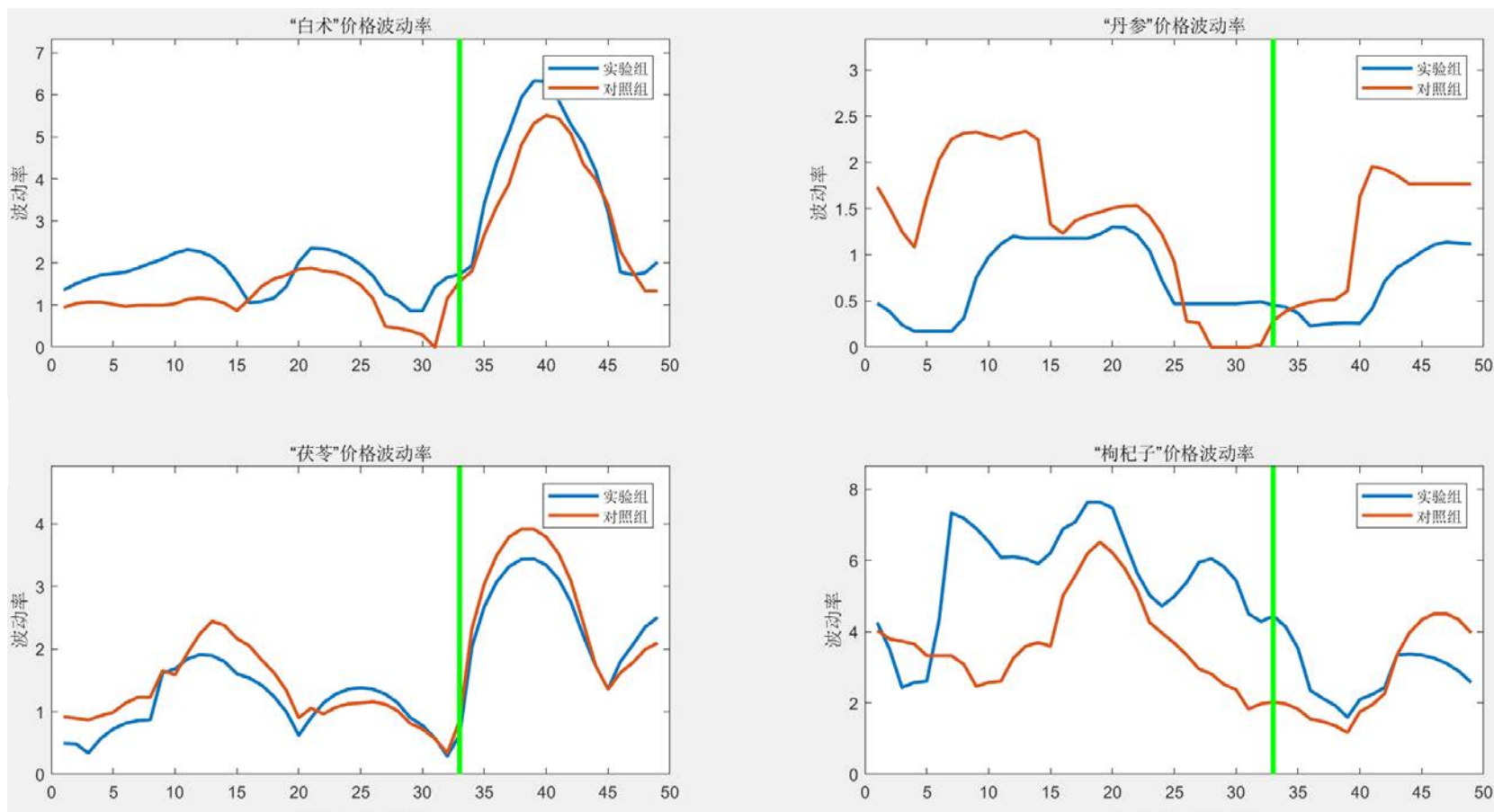
5.4.2 样本数据选取与匹配

本文收集不同药材的种性、规格和产地特征，依据中药材行业规律进行专业分组匹配，确保实验组和对照组的各方面特征基本一致，配对标准相对客观准确且符合行业标准。为了避免 **A** 公司转型前较长窗口的历史数据影响结果的准确性，本文选取 **18** 种中药材在 **2014** 年 **1** 月-**2018** 年 **1** 月的波动率和价格水平样本分别作为分析对象，以 **A** 公司转型时间（**2016** 年 **9** 月）为分界线来设计双重差分模型。

5.4.3 价格波动率的描述性统计与作图

平行趋势是双重差分模型的另一个关键假设，本文将**2014年1月-2018年1月**的波动率样本以**A公司**转型时间（**2016年9月**）为分界线来做平行趋势图，检验平行趋势假设是否成立。结果如下：

图 5-4 A 公司未形成规模药材转型前后的价格波动率



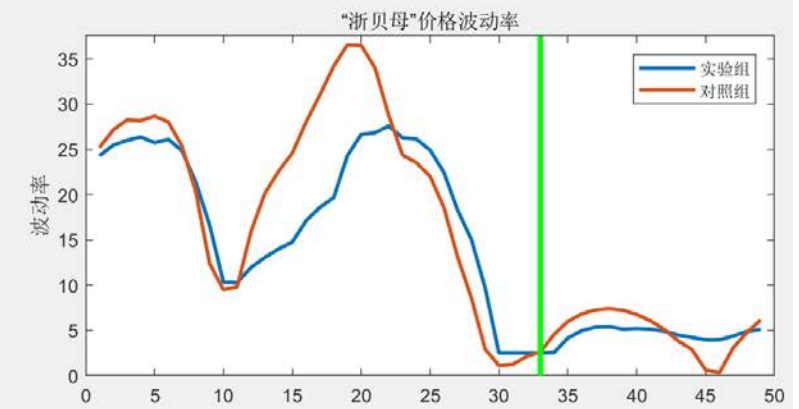
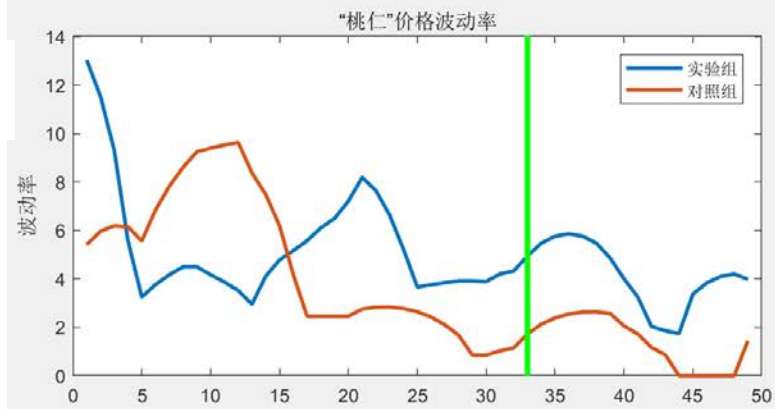
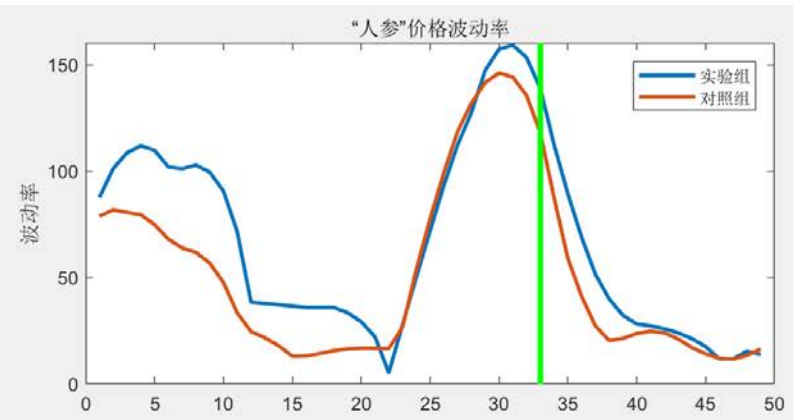
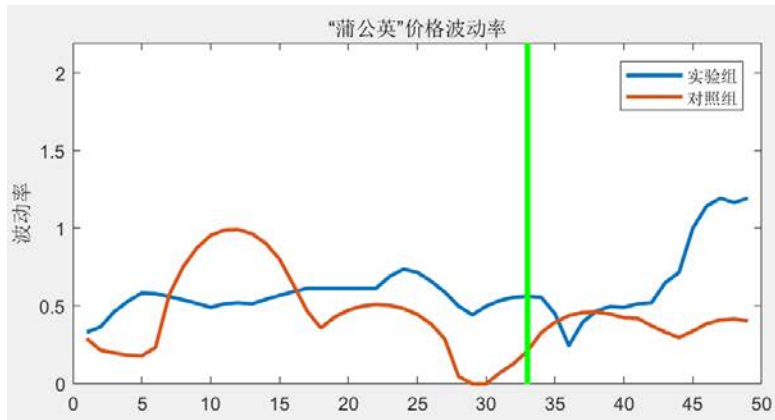
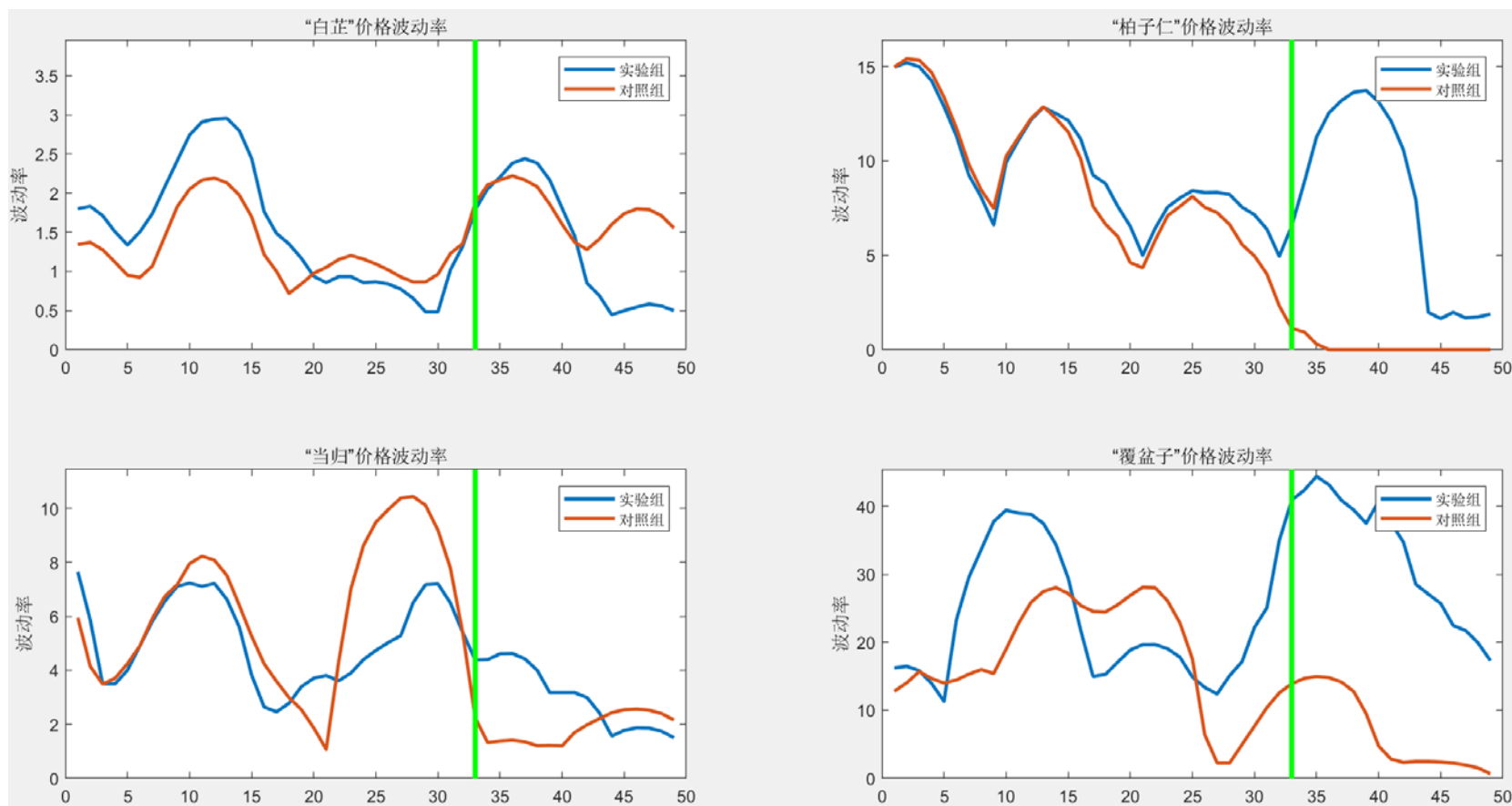
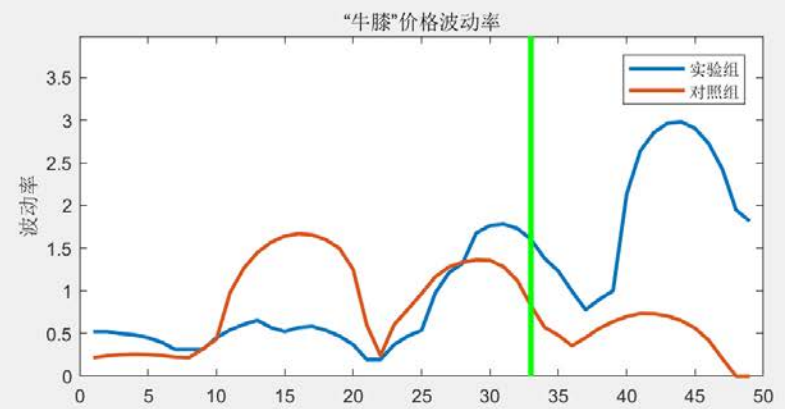
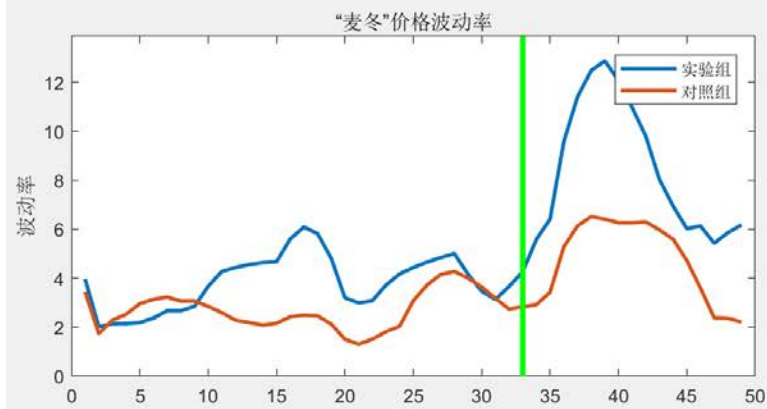
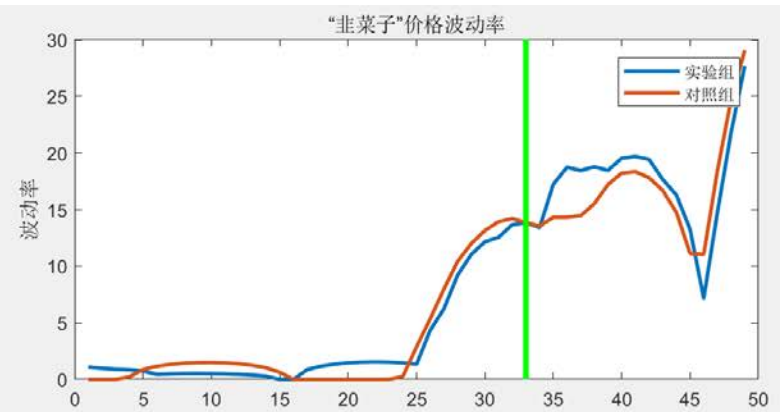
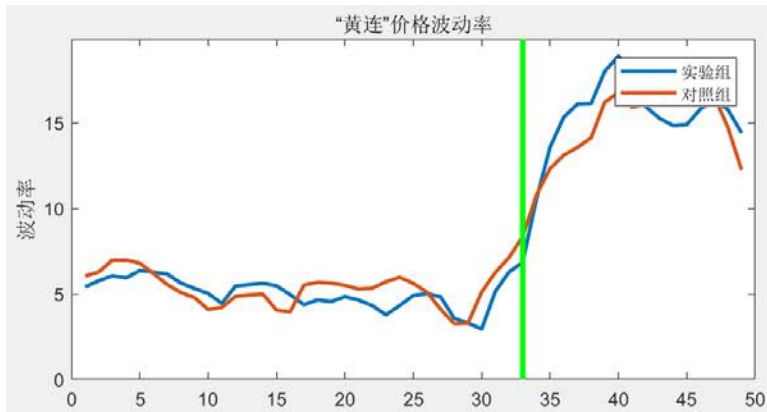
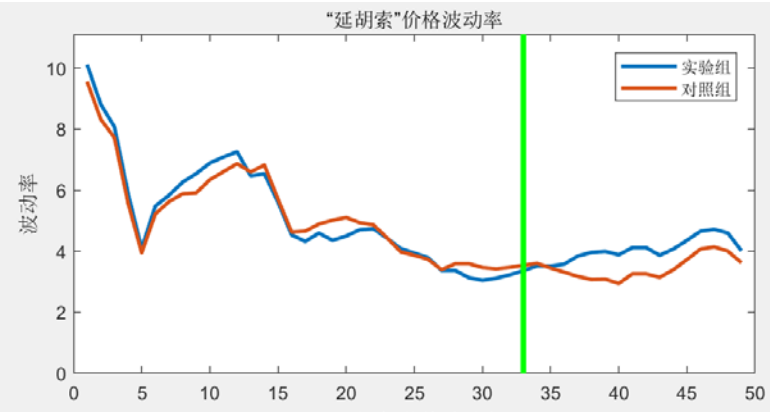
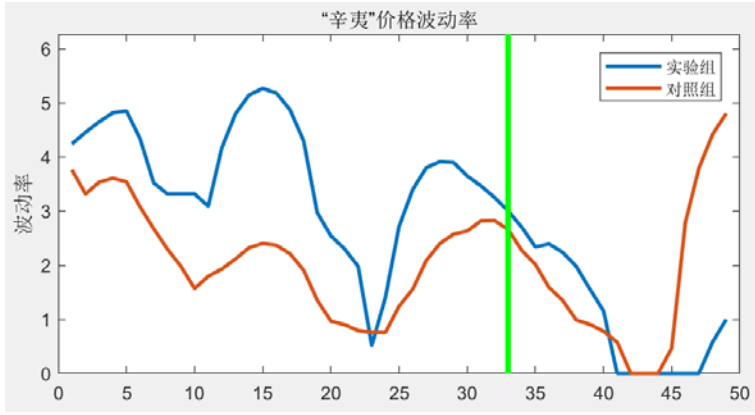


图 5-5 A 公司已形成规模药材转型前后的价格波动率







从图上结果可以看出，前 8 种中药材（A 公司收购未形成规模）在 A 公司转型后有的平行趋势保持不变，有的平行趋势发生改变，但实验组波动率相对于对照组变得更加平滑，与抑制波动的功能相一致。后 10 种中药材（A 公司收购形成规模）在 A 公司转型后，平行趋势发生改变，对照组波动率相对于实验组变得更加平滑，与价格发现功能相一致。本文将用双重差分模型分别对 18 种中药材全样本、前 8 种中药材子样本、后 10 种中药材子样本进行检验，确定 A 公司转型对当地市场的价格波动率的影响，从而确定 A 公司产销结合模式的具体功能。

5.4.4 对价格波动率构建双重差分模型

本文构建的双重差分模型如下：

$$\sigma_{12} = \beta_0 + \beta_1 * Treat + \beta_2 * Post + \beta_3 * (Treat * Post) + \text{固定效应}$$

其中固定效应包括年份固定效应和中药材种类的固定效应， β_3 为 A 公司转型对当地市场价格波动率的净效应。若净效应显著为负，说明 A 公司转型平滑了价格波动；若净效应显著为正，说明 A 公司转型加剧了价格波动，具有价格发现功能。回归结果如下：

表 5-6 价格波动率双重差分回归结果

| | (1) | (2) | (3) |
|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Post | -2.68*** | -5.85*** | -0.14 |
| Treat | 1.34** | 2.16 | 0.67* |
| Post*Treat | 1.66 | -0.54 | 3.42*** |
| 年份固定效应 | 是 | 是 | 是 |
| 药材种类固定效应 | 是 | 是 | 是 |
| 调整后R ² | 0.58 | 0.59 | 0.55 |

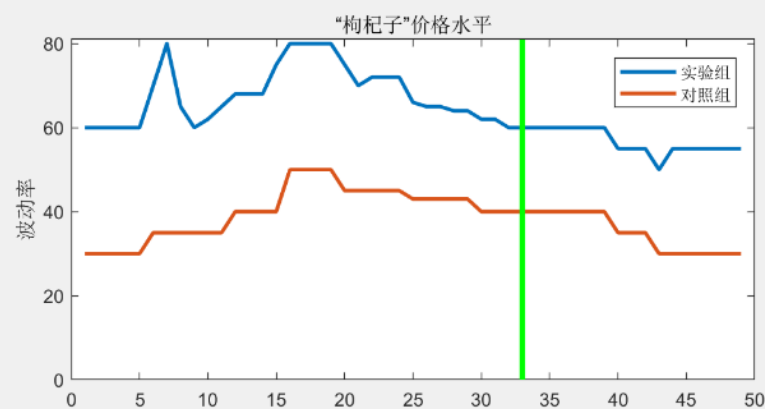
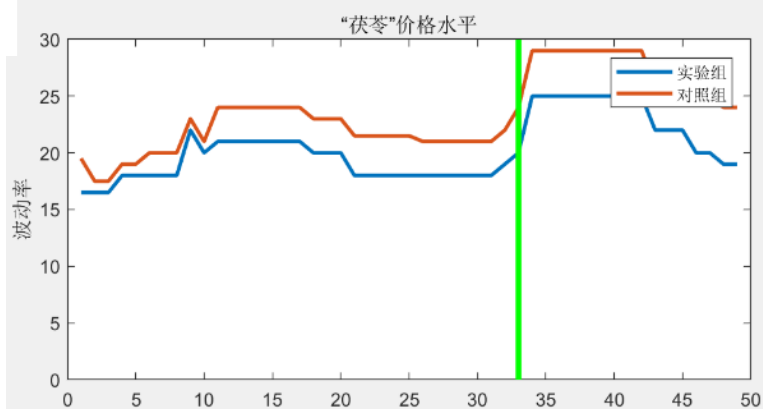
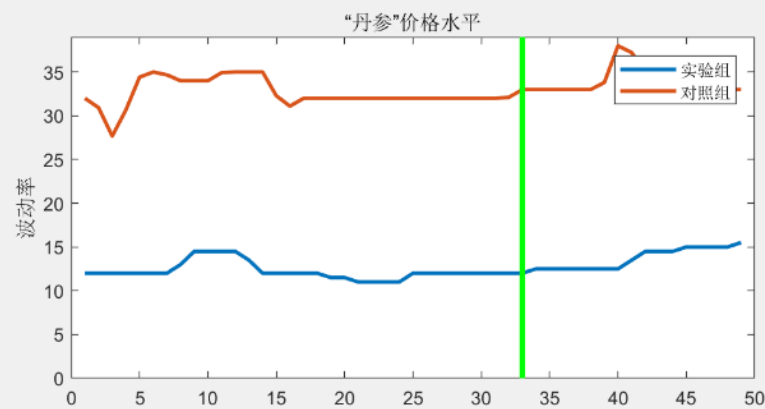
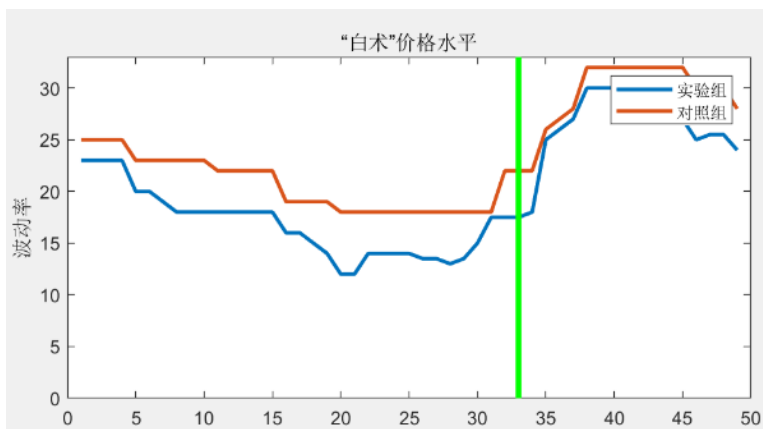
(1) 表示全部 18 种药材，(2) 表示 A 公司收购未成规模的 8 种药材，(3) 表示 A 公司收购已成规模的 10 种药材

从回归结果（1）看， β_3 的P值大于0.1，即在平均意义下，A公司转型对主营的18种药材的当地市场价格波动率无净效应。从回归结果（2）看， β_3 的P值大于0.1，即在平均意义下，A公司转型对收购未成规模的8种药材的当地市场价格波动率不存在显著净效应。从回归结果（3）看， β_3 的P值小于0.01，即在平均意义下，A公司转型对收购已成规模的10种药材的当地市场价格波动率存在显著为正的净效应；模型调整后 R^2 为0.55，说明模型解释力较强。

5.4.5 价格水平的描述性统计与作图

平行趋势是双重差分模型的另一个关键假设，本文将2014年1月-2018年1月的价格水平样本以A公司转型时间（2016年9月）为分界线来做平行趋势图，检验平行趋势假设是否成立。结果如下：

图 5-6 A 公司未形成规模药材转型前后的价格水平



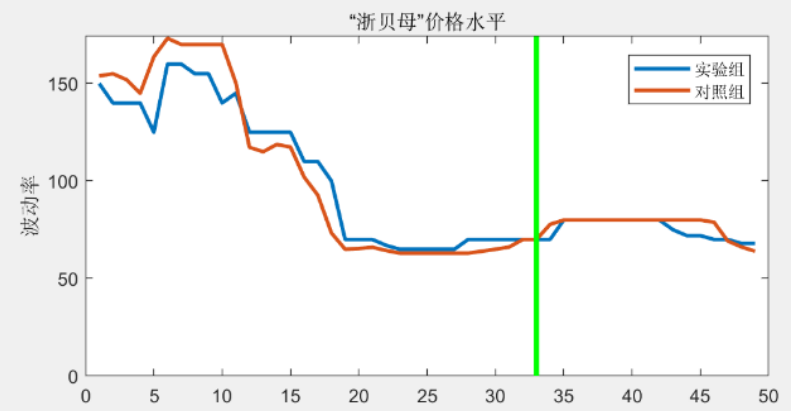
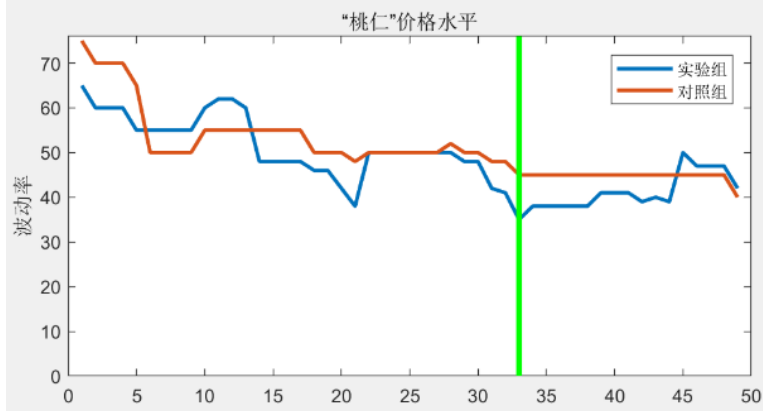
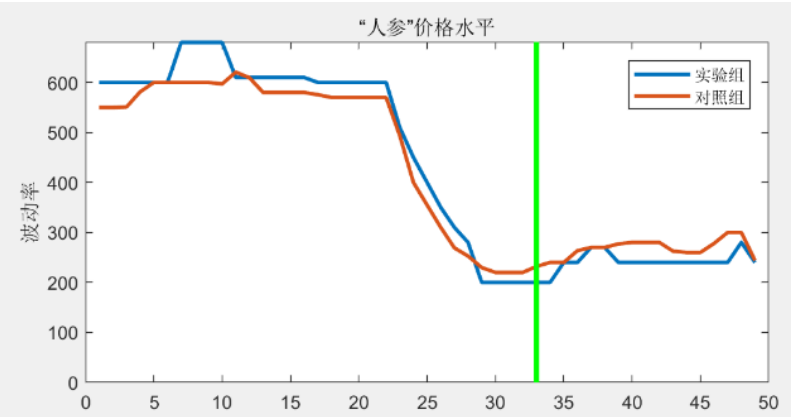
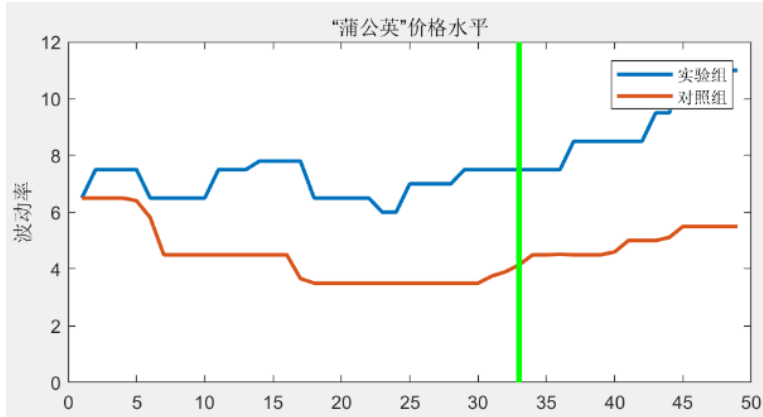
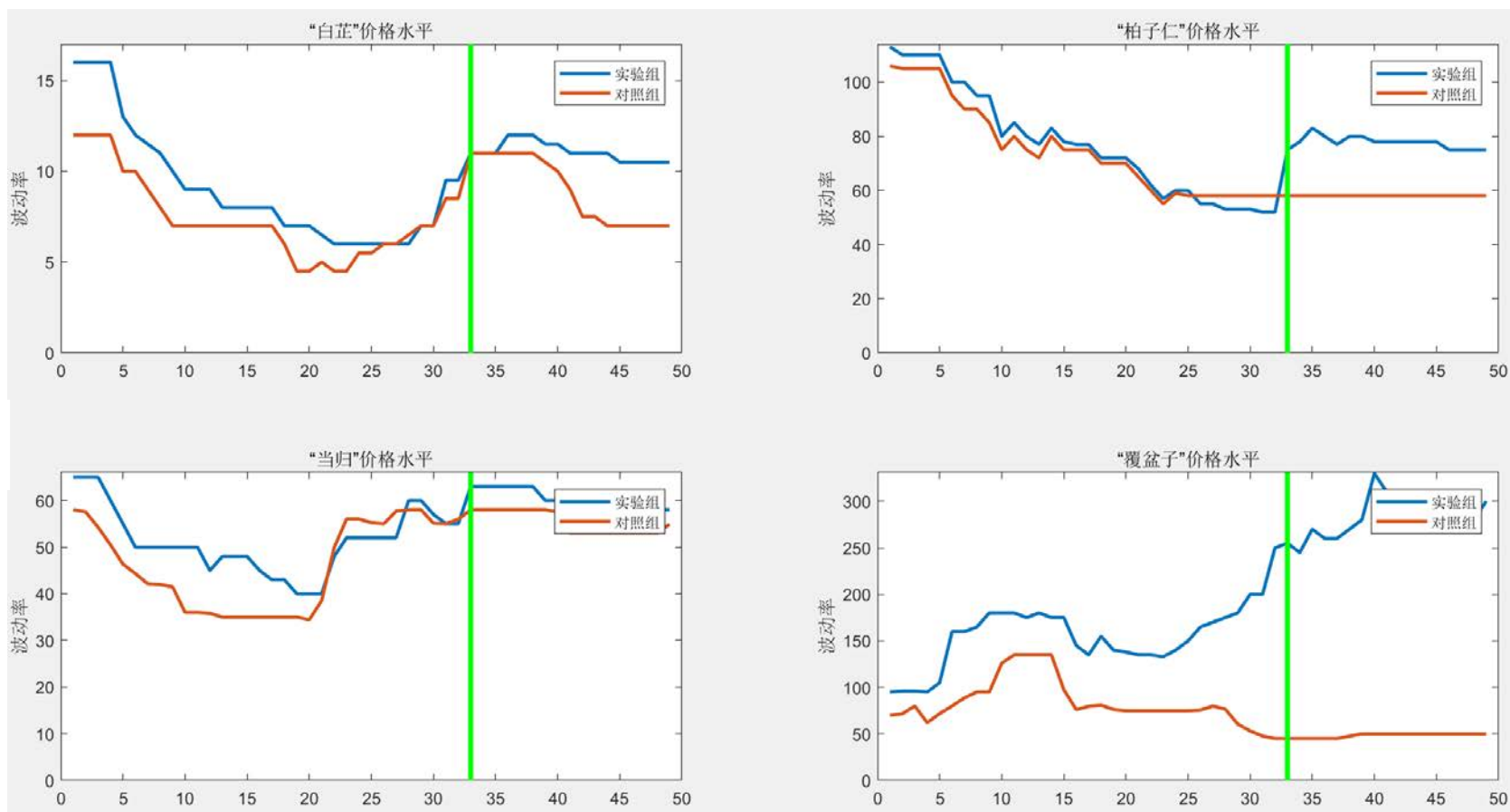
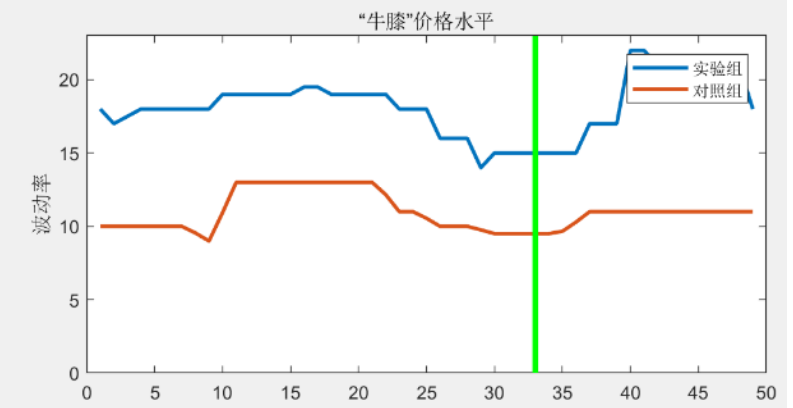
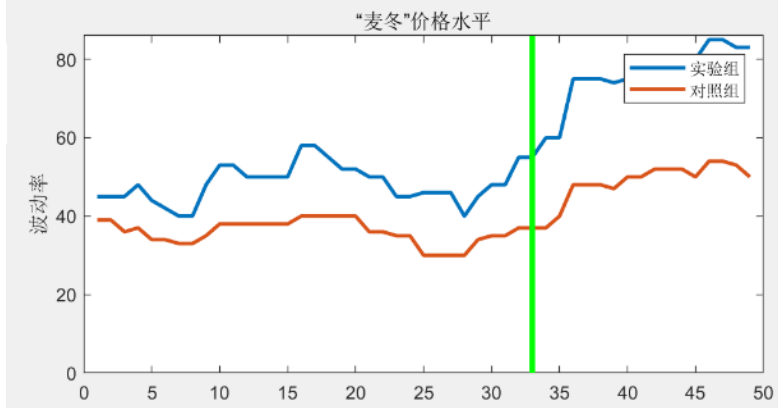
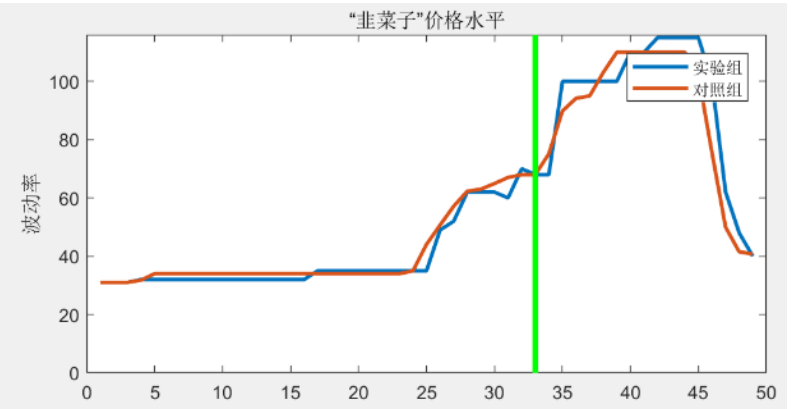
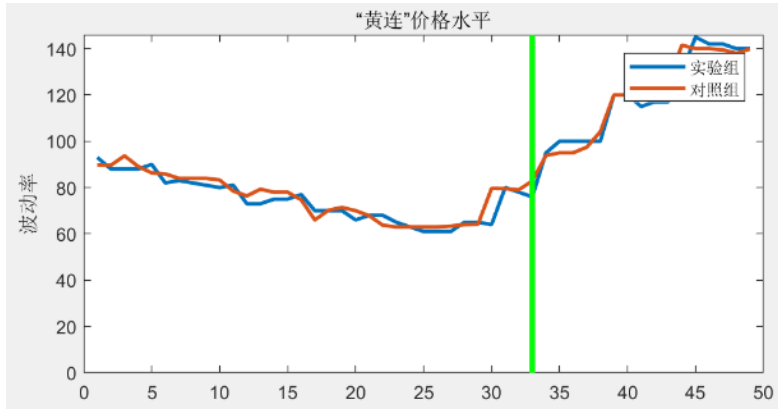
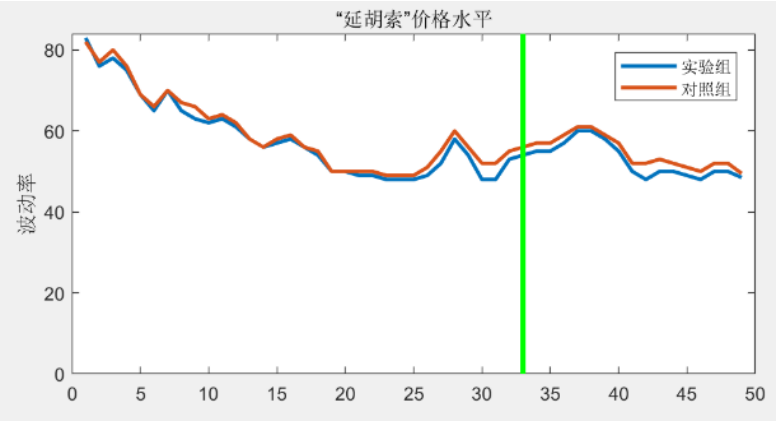
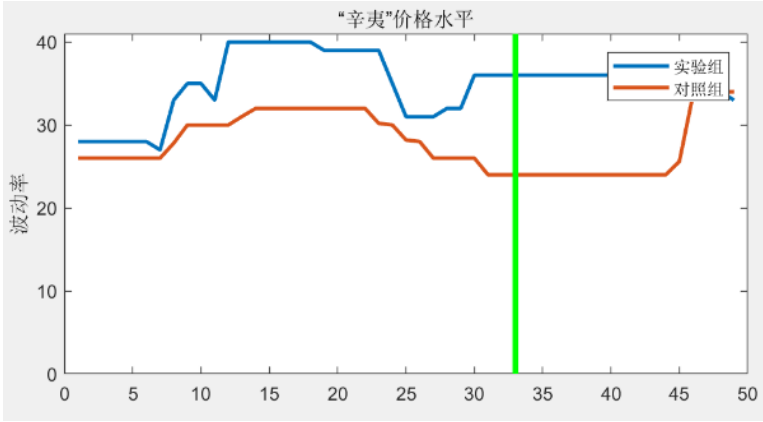


图 5-7 A 公司已形成规模药材转型前后的价格水平







从图上结果可以看出，前 8 种中药材（A 公司收购未形成规模）在 A 公司转型后平行趋势基本保持不变。后 10 种中药材（A 公司收购形成规模）在 A 公司转型后，平行趋势发生改变，实验组价格水平相对于对照组变得更加陡峭，与价格发现功能相一致。本文将用双重差分模型分别对 18 种中药材全样本、前 8 种中药材子样本、后 10 种中药材子样本进行检验，确定 A 公司转型对当地市场的价格水平的影响，从而确定 A 公司产销结合模式的具体功能。

5.4.6 对价格水平构建双重差分模型

本文构建的双重差分模型如下：

$$P(\text{价格水平}) = \beta_0 + \beta_1 * \text{Treat} + \beta_2 * \text{Post} + \beta_3 * (\text{Treat} * \text{Post}) + \text{固定效应}$$

其中固定效应包括年份固定效应和中药材种类的固定效应， β_3 为 A 公司转型对当地市场价格水平的净效应。若净效应显著为负，说明 A 公司转型降低了当地药材收购价格，不具备价格发现功能；若净效应显著为正，说明 A 公司转型提高了当地药材收购价格，具有价格发现功能。回归结果如下：

表 5-7 价格水平双重差分回归结果

| | (1) | (2) | (3) |
|-------------------|-----------|-----------|----------|
| Post | -11.17*** | -31.95*** | 5.35** |
| Treat | 7.26*** | 3.52 | 10.15*** |
| Post*Treat | 7.94* | -7.61 | 20.48*** |
| 年份固定效应 | 是 | 是 | 是 |
| 药材种类固定效应 | 是 | 是 | 是 |
| 调整后R ² | 0.79 | 0.82 | 0.65 |

(1) 表示全部 18 种药材，(2) 表示 A 公司收购未成规模的 8 种药材，(3) 表示 A 公司收购已成规模的 10 种药材

从回归结果（1）看， β_3 的P值大于0.05但小于0.1，即在平均意义下，A公司转型对主营的18种药材的当地市场价格水平有正的净效应，显著性较低。从回归结果（2）看， β_3 的P值大于0.1，即在平均意义下，A公司转型对收购未成规模的8种药材的当地市场价格水平不存在负的净效应，但不显著。从回归结果（3）看， β_3 的P值小于0.01，即在平均意义下，A公司转型对收购已成规模的10种药材的当地市场价格水平存在显著为正的净效应；模型调整后 R^2 为0.65，说明模型解释力较强。

5.4.7 结论

综上所述，在平均意义下，A公司转型对主营的18种中药材的当地市场价格水平有正的净效应，但是显著性较低。根据收购是否形成规模来对18种主营中药材进行分组后可以发现，A公司转型对收购未成规模的8种药材的当地市场价格水平不存在显著净效应；但是A公司转型对收购已成规模的10种药材的当地市场价格水平存在显著为正的净效应，直接证明了其价格发现作用。

另外，在平均意义下，A公司转型对主营的18种中药材的当地市场价格波动率无明显影响。根据收购是否形成规模来对18种主营中药材进行分组后可以发现，A公司转型对收购未成规模的8种中药材的当地市场价格波动率不存在显著净效应；但是A公司转型对收购已成规模的10种药材的当地市场价格波动率存在显著为正的净效应，即加剧了当地市场价格波动率，间接印证了其价格发现作用。

上述结论充分说明，产销结合的中药材全产业链服务商模式只有在形成一定收购规模，对中药材市场价格产生一定影响的时候，才能充分释放中药材质量的信号，从而区分优质药材和劣质药材，使得市场中的中药材质量显著提升，推高收购价格，同时润滑中药

材交易市场，增加市场波动率，发挥价格发现作用。由于药材市场的信息不对称程度较高，如果产销结合的中药材全产业链服务商模式仍处于初级开创阶段，中药材全产业链服务商模式释放的中药材质量信号不足以改善中药材市场信息严重不对称的状况，无法起到润滑中药材市场，起到价格发现的作用，这一点与 **Akerlof (1970)** 的结论一致。

第6章 总结与展望

A 公司从 2016 年 8 月开始转型为中药材全产业链服务商，A 公司通过与其核心经营的中药材产品的产地公司，成立 51%控股的合资新公司，为新公司从种植、采购、生产、仓储、物流、销售环节，开始建立溯源、质量控制、金融供应链及销售体系，通过优质中药材上游产业链的平台搭建，形成优质中药材的上游规模集采及质量控制能力，从而对中药材价格产生控制力。

本文通过实证发现，在平均意义下，A 公司转型对收购未成规模的 8 种药材的当地市场价格水平不存在显著净效应；但是 A 公司转型对收购已成规模的 10 种药材的当地市场价格水平存在显著为正的净效应。另外，在平均意义下，A 公司转型对收购未成规模的 8 种药材的当地市场价格波动率不存在显著净效应；但是 A 公司转型对收购已成规模的 10 种药材的当地市场价格波动率存在显著为正的净效应。上述证据充分说明，产销结合的中药材全产业链服务商模式只有在形成一定收购规模，对市场价格产生一定影响的时候，才能充分释放药材质量的信号，润滑药材交易市场，提高收购价格、增加市场波动率，发挥价格发现作用。由于中药材市场的信息不对称程度较高，如果产销结合模式仍处于初级开创阶段，产销结合模式释放的药材质量信号不足以改善信息不对称的状况，无法起到润滑市场，起到价格发现的作用，这一点与 Akerlof（1970）的结论一致。

在未来，A 公司一方面将通过与中药材下游的医药厂家、药店等采购商建立直供体系，减少交易流通环节，形成中药材采购的 A 公司品牌效应，在物流配送、销售环节真正实现中药材产品的溯源，让终端消费者切实知晓所购买中药材的所属产区、品级、质量等信息，购买到真正放心的优质中药材。在另一方面，A 公司通过对上下游的中药材全产业

链深度布局，让 A 公司从药材的种植、采购、道地生产、仓储、物流、销售环节，形成中药材全产业链服务商的闭环模式，逐步解决中药材行业产业链条长、层级多、信息不对称，以及“假”、“乱”、“杂”等痛点，从而让中国的中药材真正实现道地化、信息化、全球化。

参考文献

- 李晓。中药材市场的现状和中药材质量问题[J]。中国当代医药,2011,18(13)
- 贾海彬。中药材市场走势分析及展望[J]。中国现代中药,2017,19(2)
- 张蓓蓓, 蒋祥龙, 葛庆奎, 李超群。全国中药材专业市场管理模式分析及对策研究[J],现代营销旬刊 ,2017(3)
- 王潇, 王昌利。试论中药材价格变动的成因及影响[J],商场现代化 , 2017 (14)
- 李祺, 刘盈。我国中药产业链问题及成因分析[J], 中国中药杂志, 2010 (16)
- 段文达。京沪高铁对沿线区域经济增长的影响研究[D].天津财经大学,2016
- 李淑媛。京九铁路对临近城市的经济影响[D].山东大学,2017
- 周黎安, 陈烨。中国农村税费改革的政策效果:基于双重差分模型的估计[J].经济研究,2005(08):44-53
- 王兵, 戴敏, 武文杰。环保基地政策提高了企业环境绩效吗?——来自东莞市企业微观面板数据的证据[J].金融研究,2017(04):143-160
- 肖浩, 孔爱国。融资融券对股价特质性波动的影响机理研究:基于双重差分模型的检验[J].管理世界,2014(08):30-43+187-188
- Akerlof G. The market for lemons[J]. Quarterly journal of Economics, 1970, 84(3): 488-500.
- Dimara E, Skuras D. Consumer evaluations of product certification, geographic association and traceability in Greece[J]. European journal of marketing, 2003, 37(5/6): 690-705.
- Ubilava D, Foster K. Quality certification vs. product traceability: Consumer preferences for informational attributes of pork in Georgia[J]. Food Policy, 2009, 34(3): 305-310.
- Jin S, Zhou L. Consumer interest in information provided by food traceability systems in Japan[J]. Food Quality and Preference, 2014, 36: 144-152.
- Jin S, Zhang Y, Xu Y. Amount of information and the willingness of consumers to pay for food traceability in China[J]. Food Control, 2017, 77: 163-170.

Kirmani A, Rao A R. No pain, no gain: A critical review of the literature on signaling unobservable product quality[J]. *Journal of marketing*, 2000, 64(2): 66-79.

Auriol E, Schilizzi S G M. Quality signaling through certification. Theory and an application to agricultural seed markets[J]. *Institut d'Economie Industrielle (IDEI)*, Toulouse, IDEI working paper, 2003 (165).