

An Empirical Study of the Impact of Agricultural Supply Chain Finance  
on Agricultural Wholesale Market

by

Junjun Zhang

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

Approved March 2021 by the  
Graduate Supervisory Committee:

Benjamin Shao, Co-Chair

Chun Chang, Co-Chair

William Li

ARIZONA STATE UNIVERSITY

May 2021

农产品供应链金融对农产品批发市场影响的实证研究

张君君

全球金融工商管理博士  
学位论文

研究生管理委员会  
于二零二一年五月批准：

邵保民，联席主席  
张春，联席主席  
李文连

亚利桑那州立大学

二零二一年五月

## ABSTRACT

Financial services can promote the development of the real economy. With the advancement of technology, the development of agriculture needs to be supported by a significant amount of funding. However, there is much uncertainty inherent in the characteristics of agricultural production. Compared with other industries, the matching between agricultural production and consumption is less efficient, and the degree of industrialization, standardization and intensification is also lacking. Especially in China, the “three farming issues” have been highly emphasized over the years. All stakeholders are trying to increase agricultural production, increase farmers' incomes, and make the rural areas richer. Nevertheless, financial support for agriculture is still weak, and there is still much room for development.

With the development of agricultural industrialization and the rise of the supply chain financial services, research and attention on agricultural product supply chain finance has been increasing. It is also an area in Inclusive Finance that has been discussed frequently.

Although due to the diversification of sales channels in recent years the market share has weakened from a near monopoly, the wholesale market of agricultural products (also known as the agricultural batch market) is still the main channel for agricultural product sales, and is also a focal area in agricultural product supply chain finance.

It is instructive to study whether and how much impact increased financial leverage has on sales, both in policy and in application. The policy implication is to understand

whether (or to what extent) SMEs (small and medium-sized enterprises) are affected by financing difficulties, and the application is to help financial institutions quantify the benefits and risks of doing supply chain financial services.

This dissertation examines the impact of agricultural product supply chain finance on the agricultural batch market by means of experimental design. It takes the apple suppliers of the Chaoyang Agricultural Product Market in Wuxi as the research subjects to study the effects of apple supply chain finance on the sales turnover of the agricultural batch market. It is found that factors such as leverage, credit score and others have a significant impact on the sales of the agricultural batch market.

## 摘要

金融服务于实体经济可以促进实体经济的发展，随着时代和科技的进步，农业的发展更需要得到大量资金的支持，但农业生产的固有特点存在诸多不确定性，投入与产出不一定成正比，金融服务于农业的动力不强。相比于其他行业，农业生产和消费端的匹配度更差一些，产业化、标准化、集约化程度不高。尤其在中国，“三农”问题历年来受到高度重视，各界想方设法在使农业增产、农民增收、农村致富，但至今没有很好的解决方案，金融对农业的支持力度尚弱，还有很大的发展空间。

随着农业产业化的发展和金融服务供应链的兴起，农产品供应链金融受到了越来越多的研究和关注，也是普惠金融谈论得较多的领域，但之前的研究多涉及风险和模式的研究。

农产品批发市场（简称农批市场）是农产品流通的主要渠道，近几年虽然由于销售渠道的多样化使得市场份额从基本垄断的地位有所减弱，但农批市场仍是农产品销售的主渠道，也是农产品供应链金融中的核心企业。

研究和理解增加财务杠杆对销售量有没有影响和有多大的影响在政策上和应用上都是很有意义的。在政策上的意义是可以了解小微企业是否真正（或者在多大程度上）受到融资难的影响；在应用上意义可以帮助资金方定量了解开展供应链金融业务（贷款给小微企业）会有多大的收益和风险。

本文将以实验设计的方式研究农产品供应链金融对农批市场的影响，将以无锡朝阳农产品大市场的苹果供应商作为研究对象，研究苹果供应链金融对农批市场销售成交额的影响，本文认为杠杆、信用评分等因素对农批市场销售额有显著影响。

## 目录

	页码
表格列表.....	viii
图表列表.....	ix
章节	
一、导论 研究背景和意义 .....	1
1.1 农产品供应链金融发展概况 .....	1
1.1.1 农业产业化发展现状 .....	1
1.1.2 农业金融需求情况 .....	2
1.1.3 苹果产业金融情况.....	3
1.2 农批市场发展概况 .....	5
1.2.1 农批市场数量、规模.....	5
1.2.2 存在问题和发展方向 .....	5
1.3 农批市场开展供应链金融的趋势 .....	6
1.4 研究农产品供应链金融对农批市场影响的意义 .....	9
1.4.1 推动农业全链条的数字化，提升农业科学决策水平 .....	9
1.4.2 探索农产品供应链金融模式创新，助力改善涉农企业融资难现状.....	10
1.4.3 提升农产品供应链风险管控，熨平农业链条中的不确定性.....	11
1.4.4 量化分析推动供应链金融的政策创新和应用落地 .....	12
二、背景介绍.....	13

章节	页码
2.1 文献回顾与理论基础.....	13
2.2 案例分析、访谈研究.....	17
2.2.1 北京锦绣大地的仓单质押业务.....	17
2.2.2 新疆北园春的融资担保服务.....	18
2.3 当前研究的缺陷.....	19
2.4 研究的可行性.....	19
2.5 本文的创新点.....	19
2.5.1 研究视角创新.....	19
2.5.2 研究方法创新.....	20
三、理论假设.....	21
3.1 研究杠杆和交易额之间关系的重要性、目的和意义.....	31
3.2 实验设计.....	31
3.3 问卷设计.....	33
3.4 变量设计.....	37
四、数据分析.....	38
4.1 数据来源.....	38
4.2 数据描述.....	40
4.2.1 实验数据.....	40
4.2.2 问卷数据.....	42

章节	页码
4.2.3 其他数据 .....	43
4.3 建模分析一（2019年10月10日-2020年2月10日的四个月数据） .....	45
4.3.1 单因素回归分析 .....	45
4.3.2 多因素回归分析 .....	54
4.3.3 各区组散点图 .....	56
4.3.4 各区组配对比较实验 .....	59
4.3.5 嵌套分析 .....	61
4.3.6 误差分析 .....	63
4.4 建模分析二（2019年11月21日-2020年1月20日的两个月数据） .....	68
4.4.1 单因素回归分析 .....	70
4.4.2 多因素回归分析 .....	79
4.4.3 评分因子专项分析 .....	80
4.5 建模分析三（2020年2月10日-2020年6月9日的疫情严重影响的四个月数据） .....	83
4.5.1 单因素回归分析 .....	85
4.5.2 多因素回归分析一 .....	93
4.5.3 多因素回归分析二 .....	95
4.5.4 各区组散点图 .....	96
4.5.5 各区组配对比较实验 .....	97



4.6 建模分析四（2020 年 6 月 10 日-2020 年 10 月 9 日的逐步恢复期的四个月数据）	100
.....	100
4.6.1 单因素回归分析.....	101
4.6.2 多因素回归分析一 .....	109
4.6.3 多因素回归分析二 .....	111
4.6.4 各区组散点图.....	112
4.6.5 各区组配对比较实验.....	113
4.7 建模分析五（2019 年 10 月 10 日-2020 年 10 月 09 日的全年数据） .....	116
4.7.1 疫情影响分析一.....	116
4.7.2 疫情影响分析二 .....	123
4.8 建模分析总结.....	129
五、研究总结.....	132
5.1 对理论研究的意义 .....	132
5.2 研究对于供应链金融发展的启示.....	133
5.3 研究对于农产品批发市场发展的启示.....	135
5.4 研究的局限性及未来拓展 .....	136
参考文献.....	137

## 表格列表

表格	页码
1 涉农融资需求调查问卷（共收到 174 人回答） .....	21
2 问卷设计 .....	34
3 实验数据（2019.10.10 - 2020.02.10） .....	41
4 问卷数据 .....	43
5 配对底表一 .....	59
6 实验数据（2019.11.21 - 2020.01.20） .....	69
7 评分明细 .....	81
8 实验数据（2020.02.10 - 2020.06.09） .....	84
9 配对底表二 .....	98
10 实验数据（2020.06.10 - 2020.10.09） .....	100
11 配对底表三 .....	114
12 实验数据（2019.10.10 - 2020.10.09） .....	117
13 全年分段实验数据（2019.10.10 - 2020.10.09） .....	124

## 图表列表

图表	页码
1 调查情况统计 .....	23
2 回归分析相对额同比与杠杆（2019.10.10 - 2020.02.10） .....	43
3 回归分析相对额同比与信用区组（2019.10.10 - 2020.02.10） .....	47
4 回归分析相对额同比与评分（2019.10.10 - 2020.02.10） .....	49
5 回归分析相对额同比与预测交易额增长幅度（2019.10.10 - 2020.02.10） .....	50
6 回归分析相对额同比与信用区组划分（2019.10.10 - 2020.02.10） .....	52
7 逐步回归分析（2019.10.10 - 2020.02.10） .....	56
8 各区组散点图（2019.10.10 - 2020.02.10） .....	57
9 线条图（2019.10.10 - 2020.02.10） .....	60
10 散点图（2019.10.10 - 2020.02.10） .....	64
11 杠杆线条图（2019.10.10 - 2020.02.10） .....	67
12 回归分析相对额同比与杠杆（2019.11.21 - 2020.01.20） .....	70
13 回归分析相对额同比与信用区组（2019.11.21 - 2020.01.20） .....	72
14 回归分析相对额同比与评分（2019.11.21 - 2020.01.20） .....	73
15 回归分析相对额同比与预测交易额增长幅度（2019.11.21 - 2020.01.20） .....	74
16 回归分析相对额同比与信用区组划分（2019.11.21 - 2020.01.20） .....	77
17 逐步回归分析（2019.11.21 - 2020.01.20） .....	80
18 回归分析相对额同比与杠杆（2020.02.10 - 2020.06.09） .....	85

图表	页码
19 回归分析相对额同比与信用区组（2020.02.10 - 2020.06.09） .....	87
20 回归分析相对额同比与评分（2020.02.10 - 2020.06.09） .....	88
21 回归分析相对额同比与预测交易额增长幅度（2020.02.10 - 2020.06.09） .....	89
22 回归分析相对额同比与信用区组划分（2020.02.10 - 2020.06.09） .....	91
23 逐步回归分析一（2020.02.10 - 2020.06.09） .....	95
24 逐步回归分析二（2020.02.10 - 2020.06.09） .....	96
25 杠杆散点图（2020.02.10 - 2020.06.09） .....	97
26 杠杆线条图（2020.02.10 - 2020.06.09） .....	98
27 回归分析相对额同比与杠杆（2020.06.10 - 2020.10.09） .....	101
28 回归分析相对额同比与信用区组（2020.06.10 - 2020.10.09） .....	103
29 回归分析相对额同比与评分（2020.06.10 - 2020.10.09） .....	104
30 回归分析相对额同比与预测交易额增长幅度（2020.06.10 - 2020.10.09） .....	105
31 回归分析相对额同比与信用区组划分（2020.06.10 - 2020.10.09） .....	107
32 逐步回归分析一（2020.06.10 - 2020.10.09） .....	110
33 逐步回归分析二（2020.06.10 - 2020.10.09） .....	112
34 各区组散点图（2020.06.10 - 2020.10.09） .....	113
35 杠杆线条图（2020.06.10 - 2020.10.09） .....	114
36 杠杆主效应图（2019.10.10 - 2020.10.09） .....	119
37 相对额同比与杠杆（2019.10.10 - 2020.10.09） .....	121

图表	页码
38 区组主效应图（2019.10.10 - 2020.10.09） .....	121
39 相对额同比与区组（2019.10.10 - 2020.10.09） .....	123
40 相对额同比与严重影响期*杠杆（2019.10.10 - 2020.10.09） .....	126
41 相对额同比与逐步恢复期*杠杆（2019.10.10 - 2020.10.09） .....	128
42 相对额同比与严重影响期*杠杆、逐步恢复期*杠杆（2019.10.10 - 2020.10.09） ..	129

## 一、导论 研究背景和意义

### 1.1 农产品供应链金融发展概况

#### 1.1.1 农业产业化发展现状

中国的改革开放 1978 年从农村开始，四十多年来主要农产品的供给已基本摆脱了短缺状况，也极大地提高了我国农业的国际地位。粮食产量已经实现了总量大体平衡，丰年略有节余。农村废除了高度集中统一管理的人民公社制度，普遍实行了以农民家庭承包经营为基础的经营体制和村民自治的社会体制。基本上废除了由政府统一定价、实行国家计划收购、配给性销售的农产品流通体制，除粮食外，其余的农产品目前都已实行由市场定价、自主流通的体制。农村的经济结构发生了深刻的变革，以乡镇企业为主体的农村二、三产业发展迅速，农民的收入和生活水平明显提高，绝大多数农民摆脱贫困。50 多年以来，特别是改革开放以来，由于科学技术的巨大进步和物质投入的增加，提高了农业综合生产能力，结束了主要农产品长期短缺的历史，用世界上 7%的土地养活了 22%的人口，而且使农民生活从温饱迈向了小康。

连续多年国家制定了诸多优惠政策：**2006 年**取消了农业税；**1993 年**起农业生产者销售的自产农业产品免征增值税；**2008 年 7 月 1 日**起，对农民专业合作社销售本社成员生产的农业产品，视同农业生产者销售自产农业产品免征增值税；**2010 年 12 月 1 日**起规定，制种企业利用自有土地或承租土地，雇佣农户或雇工进行种子繁育，再经烘干、脱粒、风筛等深加工后销售种子、制种企业提供亲本种子委托农户繁育并从农户手中收回，再经烘干、脱粒、风筛等深加工后销售种子，属于农业生产者销售自产农业产品，免征增值税；**2012 年 1 月 1 日**起，免征蔬菜流通环节增值税，对从事蔬菜批发、零售的纳税人销售的蔬菜免

征增值税；2012年10月1日起，对从事农产品批发、零售的纳税人销售的部分鲜活肉蛋产品免征增值税；2013年4月1日起，采取“公司+农户”经营模式从事畜禽饲养，免征增值税；2004年起，连续17年每年的中央一号文件都涉及农业，出台了许多政策，让许多农民、涉农企业获得了大力的财政支持。

在国际上，中国农产品在需要大量耕地、大量资金、机械化作业的传统粮食作物上不具有优势，但在劳动密集型、高附加值的水产品和蔬菜、水果上则有很强的竞争力。种种迹象表明，2010年是中国经济发展的一个重要转折点。中国开始步入小康社会，意味着中国不再是“世界工厂”，也是“世界市场”。2020年是脱贫攻坚年，农业更强，农村更美，农民更富。席卷全球的新冠肺炎疫情发生之后，随着全球化趋势的减弱，农业的产业化发展迎来了更高的要求。

### 1.1.2 农业金融需求情况

农业的发展改变了“面朝黄土背朝天”的原始耕作情况，农业产业化发展、农业基础设施建设、农业机械化发展、农业科技发展、解决农业生态环境问题等都有巨大的资金需求，农户产供销的信息不对称，农资成本上涨、农药的使用、农业机械的利用、农业设施的进步等让农民对融资有了很多的需求，而目前农业金融存在金融服务体系不完善，资金供给渠道单一，民间融资缺乏有效监督，农业主体信用较低，存在故意逃避金融债务等问题。农产品供应链金融也应运而生。农产品供应链金融是指围绕核心企业，以真实的农产品贸易为前提，通过应收账款融资、订单融资、预付款融资、存货质押融资等专业手段，封闭资金流或控制物权，对供应链上下游企业提供的综合性金融产品和服务。

供应链业务发展方兴未艾，但其中农产品供应链金融是普惠金融中最难啃的骨头，也是需求非常广泛的一个领域。中国的土地资源和水资源分布不均匀，造成中国农产品生产的规模小、品种多、地域分散、规模不经济。农业产业化整体水平低下，存在规模化、集约化、品牌化、标准化程度均不高的问题。供应链各个节点企业为了追求自身利益最大化，会压低上游价格，抬高下游价格。由于供应链节点之间信息不对称，导致市场供需不平衡，市场交易效率降低，交易成本升高，出现“菜贱伤农、菜贵伤民”现象。这些现象增加了农户种植风险，增加了企业经营成本，对供应链造成消极影响，导致对市场变化的过激反应，造成供应链上下游利益不均衡。农业中小微企业融资难、融资贵现象普遍存在，问题根源就在于抵押品不足和信用体系没有规范建立。涉农企业主体申请贷款时，需要提供相应的信用信息，这就需要依靠银行、保险或征信机构所记录的相应信息数据，但其中又存在着信息不完整、数据不准确、使用成本高等问题。

近年来大数据、物联网、区块链等技术催生出新型供应链融资模式，为中小微农业企业融资难和融资贵问题打开了新的大门。区块链的核心功能：存证、资产登记与支付结算、多方协议的自动化执行。供应链金融应用区块链技术，对整合商流、资金流、物流、信息流四流，探索特有的经营模式，形成可追溯的供应链金融解决方案，实现全产业链服务，有积极推动的作用。

### 1.1.3 苹果产业金融情况

农产品的季节性周期以及灾害性天气的影响，常会引起价格的短期异常波动。2019年坊间炒得很热的“苹果自由”话题，也不禁让人对2017年底推出的苹果期货业务给予了更多的关注。所谓“自由”，通俗的意思是，某种日常消费品价格相对较低且稳定，各收入阶层消



费者均可以自由购买和消费。2019年5月，由于苹果持续涨价，消费者惊呼继“车厘子自由”，降级为“荔枝自由”，并且“苹果自由”也都快不保。据农业农村部“全国农产品批发市场价格信息系统”监测显示，水果中，涨幅最大的富士苹果，自2019年3月中旬起，环同比一直呈增长趋势，同比涨幅甚至超过40%。朝阳农产品批发市场2019年5月份红富士苹果批发价格同比上涨143.47%，环比上涨27.03%。造成价格上涨的主要原因是供需短时间内出现了较大失衡。2018年由于气候原因几个苹果主产区平均减产量都在35%左右，其中山西、陕西部分地区，减产量甚至达到70%。2018年全国苹果入库量605万吨，同比2017年入库量966万吨下降37%，相比前几年的1000万吨，至少减了400万吨，这也是五年中入库量最低的水平。其中陕西入库量141万吨，同比下降50.5%。苹果大幅减产，导致库存量低，收购批发价格也会飙升，传导到消费者那里自然也水涨船高。然而2019年全国新季苹果入库量超过1050万吨，较2018年增加超过445万吨，同比增幅超过70%，总体入库量占比达到24.6%，正常年份果农与客商入库比例在4:6，而2019年正好相反，果农入库比较多，果农与客商占比为6:4。所以2019年秋季开始苹果价格又迅速回落，现货价格的波动巨大。

苹果期货上市以来有效地规避了价格波动风险。2017年12月，苹果期货在郑商所上市交易，属全球首例，不但对我国特色产业发展具有别样意义，也为我国期货市场发展积累了经验，开辟了期货市场服务实体经济新路径。截至目前已运行将近两年半。两年多来，在郑商所支持下，近1.6万户苹果种植户受益，基于苹果期货的“保险+期货”试点项目有效帮助参保农户规避了现货价格波动风险，发挥了苹果期货的功能作用。

## 1.2 农批市场发展概况

### 1.2.1 农批市场数量、规模

中国在 1984 年开始搞市场经济时才诞生了第一家农产品批发市场，目前商务部统计的市场数量为 4192 家，2019 年交易额 5.68 万亿。农批市场上连农产品生产和加工环节，下连各农贸市场、超市等零售终端和酒店、餐馆、食堂等消费终端，是农产品流通产业链上当仁不让的主力，不仅可以推动农业产业化进程，而且对国计民生以及国民经济发展具有不可低估的拉动作用。发达国家和地区的发展经验表明，尽管超级市场、统一配送、订单农业的快速发展会对农产品批发市场的经销规模产生一定的影响，但农产品批发市场仍具有强大的生命力。中国农产品批发市场已基本形成了全国性网络布局，在农产品的主要产区、大中城市分别建立了产地批发市场和销地批发市场，在全国 35 个大中城市构建了城市“菜篮子”产品批发市场。许多城市对原有市场进行了升级、改善，在全国范围内建立了较为完善的一、二级批发市场销售渠道。不同层次的农产品批发市场在城乡农产品流通和确保城乡市场供应中发挥着不可替代的作用。我国农产品批发市场已基本完成数量快速扩张的“外延扩张”期而进入向“内强素质”转变的调整期，农批市场呈现出功能综合化、品种多样化、交易简便化、产品安全化、建设标准化的发展趋势。从 2011 年以来，我国农产品批发市场发展一直保持着良好的势头，其交易额每年都有所增长。而农产品市场数量却略有下降，这也表明我国农产品批发市场正朝着规模化和专业化的方向发展。

### 1.2.2 存在问题和发展方向

总的来看，我国农批市场的发展水平还比较低，存在着布局不合理、交易规模偏小、交易方式传统、服务功能单一等问题。2019 年底起新冠肺炎病毒给全球人类带来了一场灾难，

位于武汉的华南海鲜批发市场曾一度被指为病毒的传播源，2020年北京新发地市场也因新冠疫情引发关注，这些沉痛教训更是引爆了各城市农批市场升级改造的需求。新冠肺炎疫情发生以来，农副产品批发市场积极发挥主渠道和蓄水池作用，有效保障了农产品供应和价格基本稳定，为打赢疫情防控阻击战提供了有力支撑，今后更会把农副产品货源组织、储备和调运工作落实落细，更好地发挥引导生产、保障民生、满足消费的作用。

随着移动互联网的深度应用和生鲜消费渠道多元化，农产品批发市场的数字化转型势在必行，货物、场地、渠道、人员、客户数据化产生的大数据能带来大量商业价值。尤其是产地农批市场的升级改造、冷链物流的建设、新基础设施的建设、信贷支持政策的落地的需求越发强烈。

### 1.3 农批市场开展供应链金融的趋势

涉农的自然人和企业普遍存在“资产少、业务规模小、信用弱”等特点，企业在开展供应链融资，通常是依托产业链条上核心的信用实现融资，农批市场与经营户的配合度稍差，贸易背景的真实性核实、回款路径锁定的问题难以实现。农批市场属于现代物流行业，市场容量大、客户群体多，但大部分客户无法依靠传统的供应链金融满足其融资需求；而物流仓储监管又是开展动产融资的重要风险防控措施，存在“看不住、处置难、货品真实性难以确保”等问题。

由于农批市场的信息化程度普遍不高，买卖双方的信用评级体系缺失，而且农批市场在人才建设方面弱于其他行业，因而监管的手段和能力也跟不上庞大的市场需求，缺少风险防范能力也导致没有动力投入供应链金融业务。

但近几年政策还在陆续出台：

1、财政部办公厅、商务部办公厅《关于开展 2018 年流通领域现代供应链体系建设的通知》，财办建〔2018〕101 号，（四）聚焦重点行业领域，提高供应链协同化水平。一是推动发展农产品供应链。鼓励农产品批发市场拓展产销对接、安全检测、加工包装、统仓统配、溯源查询等功能，加快线上线下融合发展；积极推广以标准托盘、周转箱（筐）为单元进行全程货物监控、“不倒托、不倒箱（筐）”的标准化冷链，推动具有适销对路农产品的产区合作社、新型农村经营主体等建设产地公用型预冷库或推广使用冷藏集装箱，弥补冷链“短板”，鼓励生鲜农产品的供销合作、农超对接，培育一批综合性冷链服务企业。二是推动快消品、药品、电商等领域发展分销型供应链。从统仓统配的供应商切入，推广使用标准化的单元技术，发展供应链协同平台，整合上下游商流、物流、信息流、资金流，实现供需对接、集中采购、统管库存、支付结算、物流配送等功能整合，提高供应链自动补货、快速响应及资源共享能力。三是推动家电、汽车零部件、日用电子产品等发展生产服务型供应链。鼓励优势生产企业聚焦研发主业、辅助业务外包，占领价值链高端；推动专业物流企业嵌入采购、生产、物流、销售全环节，提供一体化供应链服务。四是推动纺织服装、家具等领域发展柔性供应链。适应消费个性化、多样化特点，打造流通与生产深度融合的供应链，提高创意设计、柔性化定制、快速响应能力，缩短生产周期、优化库存结构。

2、商务部、中国工商银行《关于组织供应链领域重点合作项目推荐工作的通知》，商建函〔2019〕631 号。为深入贯彻党的十九大提出的要在现代供应链等领域培育新增长点、形成新动能的精神，认真落实国务院办公厅《关于积极推进供应链创新与应用的指导意见》（国办发〔2017〕84 号）部署，加快推进供应链创新与应用，商务部和工商银行将围绕重点合作领域，遴选推出一批部行合作重点支持项目。（一）着力构建农产品供应链。结合本

地特色农业产业，优先选择粮食、果蔬、茶叶、药材、乳制品、蛋品、肉品、水产品、酒等重要产品，优选农业产业化龙头企业，推动供应链资源聚集和共享，打造联结农户、新型农业经营主体、生产加工企业到农产品流通、物流服务、平台交易商直至终端消费者在内的各环节参与者形成的农业全产业链。构建完善全产业链各环节相互衔接配套的绿色可追溯农业供应链体系。

3、2019年2月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于加强金融服务民营企业的若干意见》，中办发〔2019〕6号，提出要提高金融机构服务实体经济的能力。商业银行要依托产业链核心企业信用、真实交易背景和物流、信息流、资金流闭环，为上下游企业提供无需抵押担保的订单融资、应收应付账款融资。

4、2019年7月，中国银保监会发布了《关于推动供应链金融服务实体经济的指导意见》，银保监办发〔2019〕155号。其中（九）加强“三农”金融服务，鼓励银行保险机构开展农业供应链金融服务和创新，支持订单农户参加农业保险，将金融服务延伸至种植户、养殖户等终端农户，以核心企业带动农村企业和农户发展，促进乡村振兴。

5、2020年9月，中国人民银行会同工业和信息化部、司法部、商务部、国资委、市场监管总局、银保监会、外汇局出台了银发〔2020〕226号文，《关于规范发展供应链金融支持供应链产业链稳定循环和优化升级的意见》，从准确把握供应链金融的内涵和发展方向、稳步推进供应链金融规范发展和创新、加强供应链金融配套基础设施建设、完善供应链金融政策支持体系、防范供应链金融风险、严格对供应链金融的监管约束等六个方面，提出了23条政策要求和措施。也强调了核心企业在供应链金融中的作用，要求加大对核心企业的支持力度。明确提出，要提高中小微企业应收账款融资效率。鼓励核心企业通过应收账

款融资服务平台进行确权，为中小微企业应收账款融资提供便利，降低中小微企业成本。银行等金融机构应积极与应收账款融资服务平台对接，减少应收账款确权的时间和成本，支持中小微企业高效融资。

#### 1.4 研究农产品供应链金融对农批市场影响的意义

##### 1.4.1 推动农业全链条的数字化，提升农业科学决策水平

一方面，民以食为天，每年的中央一号文件主题都是农业，农村产业融合发展对国民经济增长的拉动作用明显。但瓜不甜、菜不香、果无味等不少问题摆在了人们的面前，农业高质量发展任重道远。保护农业生产环境，推进农业标准化生产，建立农产品质量追溯体系等工作刻不容缓。数字经济时代来临，刚需、高频、高复购的农产品领域也成了巨头抢夺流量的战场，农批市场正在进行迭代升级，如何推动农批市场业务的发展也是笔者最感兴趣的话题。

在农业流通环节探索数据收集和数据分析，完善农业全链条的数字化，提升农业的科学决策水平，农批市场是一个很好的切入点。虽然除了数据之外，还有其他因素，如加强基础设施建设、加大投资力度等能使批发市场成为提高农业绩效的吸引点，但投入大、周期长，对供应链管理来说有违降本增效的目标，所以本文暂不予以考虑。

由于我国农业生产呈现规模化小（分散、零散）、科技化低、农产品标准化商品化低的特点，在产地源头进行数据采集、数据分析的难度较大，而农批市场是具备商品集散、信息公示、结算、价格形成等服务功能的交易场所，我国有 70%以上的农产品经过农批市场进入终端消费市场。随着互联网思维的深入，近年来，各农批市场在数据采集分析也加大了投入，建立农产品流通信息支撑体系，为消费者、农民、零售商、中间商以及政府提供有用

的信息。

#### 1.4.2 探索农产品供应链金融模式创新，助力改善涉农企业融资难现状

农业生产投入大、周期长、见效慢，做大做强农业非常需要资金支持。但涉农企业融资难问题由来已久，其内部有规模小、缺乏抵押物、信用不足、信息高度不透明和市场不确定等固有弱点。外部环境上存在社会所有制结构、产业结构、经济体制、金融制度、法律制度、市场监管制度、经济政策等诸多不利于农业企业发展的因素，使得农产品供应链金融业务的发展受限，不易存储保值的农产品更难获得资金的支持。农产品供应链金融刚刚在国内兴起，有关农产品供应链金融的文献凤毛麟角，对核心企业来说是好事还是坏事值得推敲。

农产品供应链是以农产品为基础，通过对信息流、物流、资金流的控制，将生产者、加工者、销售者及消费者连成一体的功能网状链条。农产品供应链的特点是：（1）农产品具有固有的生长周期、明显的季节性特点，并且产地分散，尤其是农产品的种植、养殖等农资的投入与收获集中在特定时期，并且资金投入要早于收获期一定的时间，而农户分散经营并且资金有限，当资金投入需求处于旺盛时期，容易出现资金缺口。（2）农产品的产出对环境等外部条件依赖性较大，易受天气等自然灾害的影响，进而导致农产品供应链产生不确定性风险。（3）农产品收获期集中，进行加工的时间比较短，售卖期长，易形成大量库存，进而占用大量资金，资金周转速度较慢。（4）由于农产品的价格波动较大，而农民把握市场动态的能力有限，使得农产品供应链上具备显著的牛鞭效应。

目前，农产品供应链金融主要有以下三种典型的融资模式：存货质押融资模式、应收账

款融资模式、预付账款融资模式。这三种模式无一例外需要核心企业做出担保、回购等。减少了金融机构的风险，增加了核心企业的负担。本论文以农批市场上游供应商为融资对象，农批市场作为核心企业，农批市场根据完善的数据采集分析能力对供应商进行融资的模式进行创新研究。

#### 1.4.3 提升农产品供应链风险管控，熨平农业链条中的不确定性

农批市场的转型升级之路尝试了多年未见显著进展，公益性的特点让普惠金融有了更好的载体。但金融是把双刃剑，利用杠杆可做大做强提升价值，同时面临的风险很高，对风险监管能力提出更高要求。针对农产品供应链金融中的风险控制问题，如能做到：业务闭环化、交易信息化、收入自偿化、管理垂直化、声誉资产化、风险结构化、去中心化等等，那么农产品供应链金融业务的不确定性会大幅降低，农产品可以在供应链各环节更顺畅的流转。

本论文拟探讨通过农批市场平台赋能，重新优化业务流程，开展供应链金融，来稳步提升农批市场的经营业绩的可能性。

农产品供应链金融的发展，可以部分熨平农产品生长周期、上游生产的产量波动、下游消费者消费意愿波动造成的不确定性。在上游农产品减产、供给不足的情况下，提供相对宽松的供应链金融服务，从而稳定下游的消费量。在供给过剩的情况下，依托现代冷链基础设施建设，提供抵押融资，从而降低农产品损耗，加快商品周转，提高资金的使用效率。

突如其来的新冠肺炎疫情给经济社会发展带来了太多的不确定性，对增长速度、经济结构、金融市场和实体经济都带来了巨大影响。应对新冠肺炎疫情的复工复产、复商复市



的政策出台给金融业带来了不少机遇，大中型企业的融资难、融资贵问题已得到一定的缓解，也给普惠金融带来了更多的希望。但随着国内金融监管环境的变化，中小微企业的融资问题更加复杂。研究应对突发情况下，如何提供合适的信贷支持实现农副产品的保供、自给，也更能体现未雨绸缪之智。

#### 1.4.4 量化分析推动供应链金融的政策创新和应用落地

研究和理解增加杠杆对销售量是否有影响，并量化相关的影响，在产业政策上和业务应用中都具有指导和推进意义。

新冠疫情以来，政府提出了一系列鼓励政策，推进供应链金融业务的发展，帮助小微企业解决融资难的问题，我们在前文 1.3 章节中列举了一部分。然而从理论研究和实证分析的角度，利用实践数据来论证小微企业是否真正遇到融资难的问题，以及企业经营多大程度上被融资困境所掣肘，目前相对缺乏。而本文正是尝试为政策的推进提供数据依据。

另外，从业务应用的角度来说，银行等资金方希望从产业实践中获得数据，了解并量化开展供应链金融业务的风险和收益，从而为供应链金融业务的落地提供更好的土壤。本文在这方面也给业务先行者提供了一手的量化分析结论。

## 二、背景介绍

### 2.1 文献回顾与理论基础

农产品供应链金融虽然在民间有较大的需求，相关课题被谈论得也较多，但在国内外尚属发展起步阶段，相关专业文献较少，仅有一些期刊杂志刊登了一些相关文章，缺乏权威研究或有公信力的研究。笔者发现有限的文献中也就融资风险和运作模式研究得稍多，笔者目前鲜有找到主流刊物对农产品供应链金融对农批市场影响的研究文献。

根据生产要素理论，进行社会生产经营活动时需要各种社会资源。法国经济学家萨伊在 1803 年就指出：“事实已经证明，所生产出来的价值，都是归因于劳动、资本和自然力三者的作用和协力。”而随着时代的发展，生产要素的内容也在不断变化，通常包括劳动力、土地、资本、技术、信息等。这些生产要素对于企业进行生产经营活动，从而创造价值，都必不可少。

而作为社会生产经营活动的主体，中小企业扮演着重要角色。在中国，一半的市场经济是由中小型企业主导。据统计，我国工商登记中小企业占全国注册企业总数的 99.8%。中小企业的工业产值、销售收入、税前利润分别占全部企业的 60%、57%和 40%。75%的城市就业机会、65%的发明专利和 80%以上的新产品开发由中小企业提供。他们是推动社会生产力和技术创新的主力军。

但同时，中小企业普遍存在资金不足的困境。国际金融公司（IFC）估计，发展中国家有 6500 万家中小公司存在资金缺口，这一比例占中小企业总数 40%，而资金缺口的规模每年大约有 5.2 万亿美元，相当于目前全球中小企业融资总量的 1.4 倍。与大公司相比，中小企业获得银行贷款的可能性较小；相反，他们往往依靠内部资金或家人朋友的现金，来

启动和最初经营他们的企业。早在 2008 年，社科院与渣打银行共同对 436 家中小企业的融资情况进行调查，调查结果显示，有 37% 的中小企业借贷资金不足两成，超过 1/4 的企业依靠民间借贷度日，半数企业的资金缺口在千万元以上，89% 的中小企业最希望获得有效的政策信息。而十几年过去了，中小企业资金不足的问题依然严峻，特别是最近受到新冠疫情的影响。2020 年 2 月，广东省地方金融监督管理局通过问卷调查发现，受疫情影响，周转资金紧张的企业占比 52.3%；需要融资的企业占比高达 82.4%，其中资金缺口达到 30% 以上、急需融资支持的企业为 18.6%。中小企业在发展初级阶段，规模较小，自有资金不足，严重制约中小企业的发展壮大。

但中小企业获取外部资金的能力有限。企业的直接外部融资主要是通过发行股票的股权融资和发行企业债券的债券融资。但对中小企业而言，上市的门槛太高，债券发行额度的要求也比较高。因此中小企业主要通过从金融机构获得贷款来进行融资。但在一些发展中国家，中小企业信用担保体系还不完善，金融机构和中小企业之间信息不对称严重，造成一些大银行从节约成本和控制风险的角度出发，不愿意向中小企业投放资金，形成了信贷配给现象。

信贷配给是指在固定利率条件下，面对超额的资金需求，银行因无法或不愿提高利率，而采取一些非利率的贷款条件，使部分资金需求者退出银行借款市场，以消除超额需求而达到平衡。Stiglitz and Weiss (1981) 从信息经济学的角度对中小企业融资问题做了开创性的研究，全面系统地对信贷配给现象进行了分析，对不完全信息下逆向选择能导致作为长期均衡现象存在的信贷配给做了经典性的证明。他们发现：中小企业与银行等金融机构之间的信息不对称是导致中小企业融资困难的根本原因。他们认为：在信贷市场上存在着信

息不对称，这种不对称表现在信贷市场上借款者拥有自己用贷风险程度和能否按期还贷的私人信息，借款者如果不对银行如实报告其贷款投资的情况，银行在面对按期还款不同的众多借款者时，难以从借款者过去的违约情况、资产状况和贷款用途的资料中，在事先就确定借款者的违约风险；贷款事后，银行无法完全控制借款者的用贷和还贷行为，借款者有可能采取风险行动，银行面临着违约的贷款风险。因此，银行的预期利润率不仅取决于贷款利率，而且取决于贷款风险的大小。如果贷款风险独立于利率，在贷款需求大于贷款供给时，银行高利率可以增加利润，信贷配给不会出现。但是当银行不能观察到借款者的投资行为时，提高利率反而会使低风险者退出信贷市场（逆向选择行为）；或者诱使借款者选择风险更高的项目进行投资（道德风险行为），从而使银行贷款的平均风险上升，预期收益降低。Bester and Hellwing（1987）在 Stiglitz and Weiss（1981）的基础上，对事后借款者的道德风险行为造成的信贷配给现象作了补充。

为解决信贷配给现象，国际上早在 70 年代就开始进行小额信贷的理论研究与实践探索。Stiglitz（1990）和 Varian（1990）等研究在理论上指出，通过产品、渠道和制度方面的创新，信贷配给可以充分利用当地信息来克服信息不对称造成的逆向选择和道德风险问题。例如，学术观点认为，小银行可以通过关系型贷款模式提供服务，比大银行更适合中小企业融资。Boot（2000）指出，关系型银行业务是一种金融中介机构通过在获取特定客户专有信息上进行投资，并对这样的投资从与同一客户长期和/或多产品的多重互动方面进行盈利性评估之后提供的金融服务。小银行依靠难以量化的“软信息”来进行风险管理，这些信息通常不是从公开市场获得，而往往是来自企业所在地，通过私人关系等非正规渠道获得。

这些“软信息”很大程度上取代财务数据等硬指标，部分弥补中小企业由于无法提供充足的财务信息和抵押品所产生的信用缺口。

国内很多学者也针对中小企业融资难的问题进行了研究。林毅夫、李永军（2003）指出，借贷市场中存在着债权人不能对中小企业的资信水平、经营管理情况进行具体而准确的了解和把握的情况，债权人与经营者之间存在着信息不对称的现象。很多中小企业不愿或不能向资金提供者提供真实、全面的与经营管理有关的信息，有可能会产生道德风险和逆向选择等问题的发生，伤害了银行提供贷款的信心和积极性。金融服务成本的大小和效率的高低与金融机构本身的大小和企业规模的大小都有一定的关系，面对中小企业融资的特点，解决我国中小企业融资难的根本出路就是大力发展和完善中小金融机构。王宵、张捷（2003）建立包括利率、银行贷款审查成本、抵押机制和企业规模的理论模型，从而使均衡信贷配给理论更加贴近不同规模的企业在贷款可得性上存在明显差异这一客观现实。根据模型得出如下结论：在信贷配给中，被排除的主要是资产规模小于银行所要求的抵押品价值量临界的中小企业。而本研究关注的农业产业，其季节性和地域性非常强，上下游小企业多而分散，非同质性过高，拥有抵押品的很少，因此信息不对称现象尤其严重。

近年来，各类商业银行都加入了中小企业信贷，而大银行在产品和服务规模上也显示了相对优势。国有银行、股份制银行和城市商业银行等纷纷设立中小企业专营业务。但目前国内银行针对小企业的信贷决策高度依赖信贷经理经验分析，由于缺乏实践案例和实证研究的支持，目前业内缺乏有效利用“软信息”的信用评级和信贷决策工具。

本研究希望利用笔者在农业批发市场信息化和数字化过程中积累的各类“软信息”和收集到的真实数据，通过实证分析的方法，研究如何设计合理的信用评级体系，来有效管理

信贷决策，通过信贷发放来促进农产品供应商的经营状况，支持农业产业链的发展，并为金融机构拓展相关的业务和产品提供数据基础。

## 2.2 案例分析、访谈研究

从实际操作层面来看，各农批市场进行实践探索的不多，根据笔者在长期的业务实践中了解并在网上搜集到的资料来看，对供应链金融农批市场从业者也大都采取审慎的原则。

### 2.2.1 北京锦绣大地的仓单质押业务

北京锦绣大地供应链管理有限公司成立于 2016 年 3 月，致力于成为最懂农产品流通的专业供应链服务提供商。公司实缴注册资金 3000 万，服务内容涵盖智慧仓储、智慧物流、供应链金融服务。大地供应链金融把银行的金融产品及传统货押模式的产品灵活融入到特有的业务场景中，根据客户的不同需求为其量身设计融资产品，并在贸易过程中提供相应的资金支持和增值服务。当前，大地供应链金融已经推出了订货通、存货质押、回账通、采购/分销执行、信用贷等一系列产品。基于对农产品供应链的了解，并结合自身产业背景，为客户量身打造金融产品，通过不断的探索实践，真正做到服务三农，服务农业发展中的小微企业。

经访谈公司负责人了解到，公司金融业务目前不涉及生鲜农产品，主要是因为生鲜价格波动大，不利于风险控制。主要贷款对象是在市场经营了十几年的客户，为销售花椒、辣椒、木耳、香菇等干货调料的供应商提供融资，保理业务居多，未出现过坏账。因为市场商户地位较低，没有话语权，没有很好的现金流、规范的财务报表和良好的商誉，没法满足银行贷款要求。市场提供融资服务，门槛低、管控化、风控松，所以这项服务很受欢迎，每年会有一些新客户来做融资。每年 7 月为高峰期，贷款周期通常为 6 个月，利率 12%，通常

贷款金额在 10-30 万之间，最多的是为经销茅台酒的商户放款 300 万。商品抵押率最高 7 折，按月收息，仅在疫情期间商户的还款率稍有些影响。

公司利用自有的仓库、物流资源，通过该项业务，做好尽职调查和风险管控，提供增值服务，既服务了商户，又培养了员工，更提高了市场商铺和仓库的出租率，2020 年的商户租金还顺利上涨了 3%，商户更加稳定，市场动荡因素也少了。

### 2.2.2 新疆北园春的融资担保服务

乌鲁木齐北园春融资性担保有限责任公司自 2012 年成立以来，以服务地方经济、扶持中小企业发展为宗旨，充分发挥中小企业融资担保服务作用，为乌鲁木齐市中小企业提供优质、高效的融资担保服务，每年提供共约 3 亿元额度的担保，担保费率在 2%-3%之间，在一定程度上缓解了中小企业融资担保难问题，在促进中小企业健康成长、推动乌鲁木齐市经济发展及社会稳定等方面发挥了积极地作用，也为企业提供了良好的利益增长点。

2020 年 4 月疫情缓解后笔者电话访谈该公司负责人，英国某校金融专业的背景让他始终把风险把控放在第一位，了解到现在该类业务已做的很少了，“彻底收缩”，如今立足本地，以经营市场物业为主。原因是“农产品保鲜期短，市场波动大，供需改变大”，“感觉风险还是挺大的”，农产品的特殊性没办法做抵押，不确定性大。而且商户有了反担保抵押的手段，对公司来说很是麻烦。

几个因素阻碍了金融业务的拓展：一是人才资源的匮乏，起步阶段专业人才的选拔和培养都不容易，而且缺乏系统的认知。“发生过公司的高管和客户勾结谋私的情况”。二是管理制度的缺陷，没有良好的信用环境支撑。“发生过制度执行不到位导致假冒担保人签字的情况”，三是欲速则不达，“盲目扩张会带来很多不可控风险”。

## 2.3 当前研究的缺陷

一是理论深度不够，民间需求空间巨大，但缺乏成功案例和相应的深入研究。

二是监管难度大，资金流控制不利。供应链金融业务的开展是以产业链为依托，上下游客户遍布全球或全国，对于银行开展区域外的业务，账户开立是其中一大难点，现金支付带来的监管难度更大。

三是单一市场小样本实验缺乏足够的说服力。

## 2.4 研究的可行性

行业预测，未来十年将迎来农批市场成熟的发展周期，疫情过后农批市场数字化转型发展已呈现明显趋势，“我要做金融”的呼声越发强烈，但怎么做和做什么都处于行业摸索阶段，理论和实践都无法完整地解释因果关系，因而本文通过归纳性实证研究，通过数据分析，为农产品供应链金融的发展提供量化依据。

## 2.5 本文的创新点

### 2.5.1 研究视角创新

以往针对农产品供应链金融的研究和探索往往立足于资金方的视角，忽略了供应链金融深刻的产业基础。本论文将立足于农产品供应链核心企业即农批市场的视角，围绕苹果等农产品流通各环节，研究供应链金融对农批市场业务的影响。而且以往研究金融更多地侧重于风险防控，本论文却主要研究杠杆作为信贷决策工具，对农产品供应商提高营收的作用。



### 2.5.2 研究方法创新

在金融研究中，由于设计性实验的成本过高，往往采用理论研究或回顾性数据分析的研究方法来探索。本文尝试在信息化程度较高的无锡朝阳农产品大市场选取农产品供应商，开展设计性实验和问卷调研，为农产品供应链金融研究提供一手数据，探索在农批市场开展供应链金融业务需要考虑的风险因子，并通过数据分析进行量化，为未来进行供应链金融产品的设计提供一手数据支撑，并通过观测性数据提供了一些解释。

### 三、理论假设

本文希望从农批市场的角度，探索如何通过数据分析来量化农产品供应商的信用风险，为其设计并提供最优的供应链金融服务，确定贷款发放额度。做好实验，首先应该了解和熟悉实验对象，所以笔者花了点时间分析了十几万个潜在的实验客户，经过以下几个阶段：

1、了解下游客户。为确定样本量，实验之前，2019年3月笔者先选取了农批市场的客商中最具代表性的客商群体，即对无锡规模最大、品种最全的朝阳农贸市场的经营户做了一次问卷调查，这些经营户也是本文研究的农产品批发市场的下游客户，情况如下：

表格 1 涉农融资需求调查问卷（共收到 174 人回答）

编号	问题	答案选项	回复情况
Q1	您在朝阳市场经营现有业务多少年？	10 年以上	130
		5 年以上	27
		3 年以上	9
		1 年以上	8
Q2	您所经营业务类型？	其他	118
		蔬菜	53
		水果	3
Q3	您是否有资金周转的压力，需要经营性贷款吗？	无	148
		有	26
Q4	您所知道的融资渠道有？	银行或信用社贷款	127
		民间借贷，向亲戚朋友借款	82
		互联网公司，支付宝微信等	49
		向典当行、担保公司借款	12
		向财富管理、小贷、创投公司借款	10

编号	问题	答案选项	回复情况
Q5	当前向银行申请贷款，能满足资金需求吗？	能满足	147
		部分满足	22
		不能满足	5
Q6	您认为银行的贷款审批流程繁琐吗？	还可以	119
		非常繁琐	55
Q7	您在融资时，最希望的贷款方式是？	信用贷款	99
		其他	37
		其他企业或个人担保	17
		房产等抵押	15
		货物质押	6
Q8	您想借款的金额是？	2 万元以下	85
		5-10 万元	29
		10-50 万元	28
		2-5 万元	19
		50 万元以上	13
Q9	您觉得朝阳市场的管理服务能满足您需要吗？	好，继续	160
		一般	14
		不好，急需改进	0
Q10	如果给朝阳到家业务目前的状况打分，百分制，您给几分？	90-100 分	144
		60-90 分	28
		60 分以下	2
Q11	您若借款，借款周期是？	1 年以内	112
		半年以内	21
		1 月以内	16
		1 周以内	25

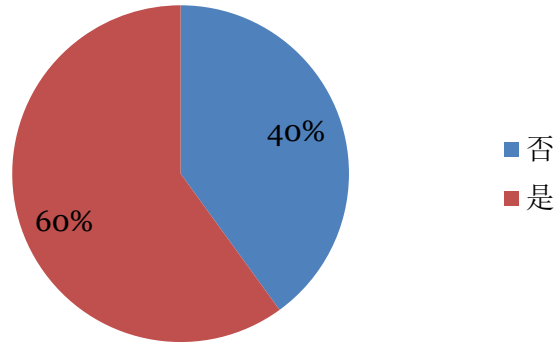
编号	问题	答案选项	回复情况
Q12	您若用货物质押借款，愿意接受的折扣率是进价的？	其他	89
		30%	42
		60%	34
		50%	9
Q13	您能接受的小额贷款年利率大约是？	基准利率	158
		6%	15
		8%	1
Q14	您希望朝阳市场给您提供的增值服务有？	其他	72
		一卡通服务	66
		交易数据分析	53
		金融服务	36

2、了解商品。鉴于上述情况，笔者根据无锡朝阳农产品大市场交易系统中的数据，确定实验品种。一是由于苹果的标准化程度是市场所销售农产品中最高的，陕西、山东的苹果还具有出口优势。二是因为苹果常年进行销售，虽有一定的周期性，但供应商相对比较固定，有利于风险管控。三是苹果期货有数据参照，期货基准交割品是一等及以上登记质量指标的红富士苹果，果径 $\geq 80\text{mm}$ ，硬度 $\geq 6\text{kgf/cm}^2$ ，有融资需求的客户所销品种类似。所以笔者就选取苹果做实验。

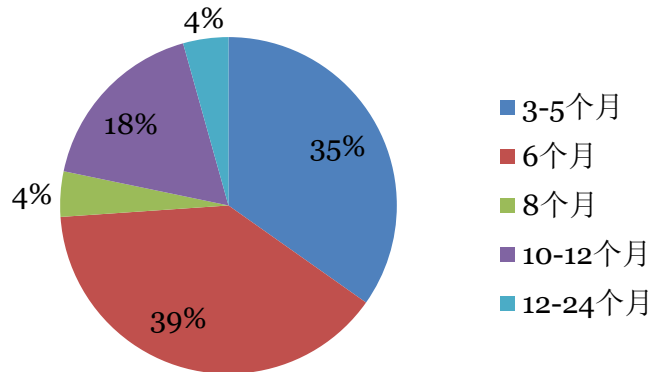
3、了解上游。确定样本，根据前面调查的结果，在 250 多个苹果供应商中随机选取 10% 左右的供应商即 25 个供应商座谈，听取他们的融资需求，了解如下：

图表 1 调查情况统计

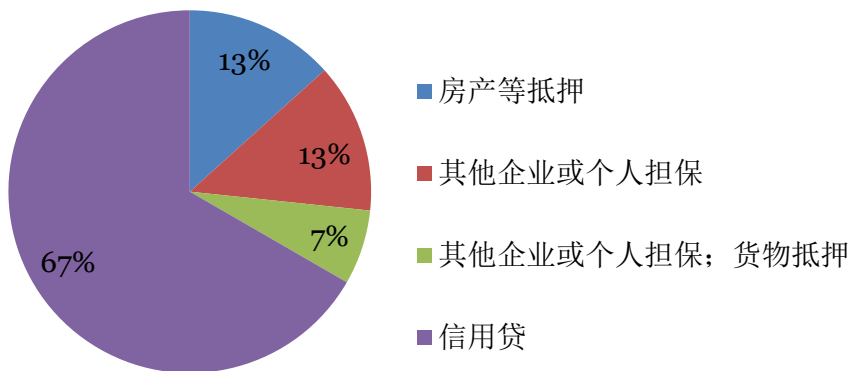
过往借贷情况统计



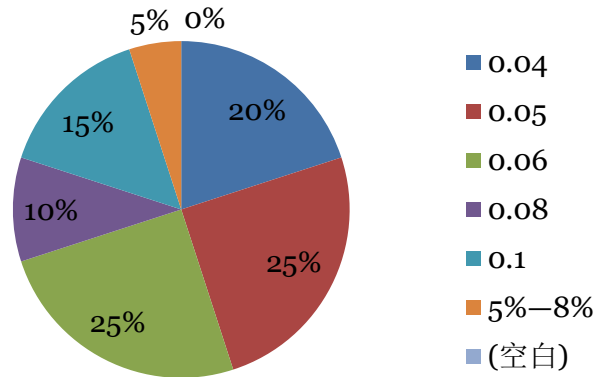
借款周期统计



最希望的贷款方式统计



能接受的贷款年利率



最终我们根据实验设计的需要，决定开展第一轮实验设计，向 16 位供应商提供融资，测试市场反应，跟踪相关数据。

鉴于行业特殊性，日常的风险管控手段为：利用市场的信息化资源，指定结算中心和财务部各 1 人进行监管，IC 卡余额加仓位上货物盘点记录的测算金额比对贷款金额，每天进行风险提示。

4、尽职调查。通过市场经理询问和搜集资料，获取了第一批供应链金融 16 名苹果商信息：

藏\*玲，山东人，1996 年来到无锡市场，其父亲最早在三里桥卖黄豆，后听人介绍到无锡市场，藏\*玲 19 岁时就跟着父亲与姐妹一起到无锡打拼，最早除了苹果外山东番茄、桃子、甜瓜、西瓜等很多品种都做，所涉及的面比较广，但是随着时间过去，因为做的东西太多，所花精力太多，渐渐品种减少，现在除了苹果外还有涉及桃子、羊角蜜、甜瓜等少量品种。藏\*玲所涉及苹果的产区比较多，山东、陕西、梁家河等 5 个产区，大产区收货主要为姐妹四人的老公，另有家里其它亲戚帮忙着一起收，属于家族企业。现在在太湖国际购买了房子，现在姐妹四人孩子最大的才 20 岁，藏\*玲姐妹四人也是苦过来的，也不愿意今后

孩子吃苦，今后的生意是否能传下去还未知。（该客商以信誉品牌打造口碑，且多产地多品种发展，干事也比较有韧性）

马\*坤，山东人，1992年时17岁跟着老乡来到无锡，最早从事苹果倒卖，从中赚取差价，直到1995年开始，自己发山东苹果到市场销售。从始至终只做苹果生意，现在小孩正在上学，今后不太希望孩子来接手这个生意，毕业后自己找工作做。坦言，这两年的生意不是很好做，尤其2019年的仓位协议签订过高。在蔚蓝官邸还买了房子。

张\*栋，山东人，1998年来到无锡市场，属于果二代，跟随其父亲从事苹果生意，早期与他人合作，现在主要是自己家人在做，主要做山东苹果，其弟弟张\*勇主要负责产地收货这一块。已经在无锡买房，现在小孩20多岁，渐渐也在市场接触这个生意，但是今后能否接下这个事业犹未得知。（该客商注重品质，但其它创新上欠缺）

吕\*营，枣庄人，2003年左右跟随父辈到无锡市场做苹果，属于果二代，主要做山东烟台苹果，除了卖苹果，樱桃、桃子这类季节性商品也有从事，在2019年总体行情下滑的情况下，仓位协议已经完成，因为小孩都在无锡上学，已经在无锡买房，后面考虑还要在买一套。（该客商现在的团队年纪比较轻，比较注重商品本身及包装，有一定的上升空间）

赵\*金，山东人，十几年前来到无锡市场，初到市场直到现在还是主要做海南千禧，另外还有做山东晓蜜、甜瓜、小黄瓜等，之前苹果也有涉及，真正放精力做苹果是从2015年左右开始的。现在主要是其20岁的儿子赵\*斐打理苹果这一块的生意，一家人在民丰买了房。赵\*斐初中毕业后就到市场接手苹果这一块生意，赵\*斐对做生意这块也挺有兴趣，并有决心在苹果这一块今后能做的更好，赵\*金在产地收货，吕\*东在产地发货。由于经营品种多样化，且2019年上半年行情还可以，赵\*金较早的完成了仓位协议，同时也担心2020年

的仓位协议会签的更高。(该客商多种经营,其儿子主要负责苹果生意,苹果虽然没做几年,但是爆发力强,潜力足)

孙\*龙,山东人,20多年前到无锡市场,最早在老家卖鞋,后经过朋友介绍,听说无锡市场水果批发生意不错,就发了一车过来试试,第一次到无锡市场,孙\*龙就感觉到了商机,一方面有司磅员帮助销售,销售价格也比较合适,并且司磅员每笔帐都记录的清清楚楚。孙\*龙就专心做苹果,日积月累,随着时间的增长,加上其吃苦耐劳的性格,生意也越做越大,其哥哥孙\*贤在产地收货。孙\*龙对市场所推广的政策也是积极响应,第一批买电动平板车,第一批交押金用客户称。孙\*龙主做苹果,其它季节性的商品也做,但是都是在做好苹果的基础上,现在他的儿子也愿意接他的班,做果二代,在民丰买了2套房子,自己一套儿子一套。他儿子也算是肯吃苦的年轻人,别人在抱怨半夜没人卸货,他儿子就睡摊位上,卸车工有空的,就叫过来卸车,不管半夜几点。(该客商信誉品牌良好,积极响应市场政策,且后继有人)

王\*军,山东人,2005年左右到无锡市场,夫妻俩从事苹果生意,到无锡前在安徽安庆做了几年,由于发展不顺到无锡市场。现在其23岁的儿子王\*维主要料理市场生意,王\*维毕业后不满于平凡的工作,接手了家里的生意。王\*军主要在产地收货,主要做洛川苹果,并且只做好果,已经注册公司。即将过节,王\*军现在在山东收苹果为主,用来做礼盒,2019年年初的时候生意还可以,全年销售额同期对比上涨约60%。自己家里人做生意,并无与他人合伙,所以只做苹果生意,2014年左右在无锡世贸首府买房。王\*维对未来前景很是看好,并且有决心以后越做越好,但是也担心自己父母年纪大后无人收货,无法保障苹果品质。(市场主要由儿子打理,潜力大,有信心能做好)



王\*晖，山东人，最早是其父亲王\*营在市场从事苹果生意，1998 年左右王\*晖到无锡市场，跟着其父亲一起做生意。主要做陕西苹果，过年的时候做一些山东苹果礼盒。早些年还做些樱桃等季节性商品，后因为没有与其它人合作，只有自家人在做，因人手问题，专心只做苹果。现在王\*晖主要在产地与市场来回跑，其父亲主要在产地收货，市场上其妻子王\*霞做生意，2020 年过完年有意要做其它品种。有 2 个儿子一个女儿，大的才 5 年级，2014 年左右在世贸首府买的房。

刘\*茂，安徽人，到市场前从事房产销售，2012 年左右因为房地产市场不景气，外加其母亲身体不适，刘\*茂到市场接下其父母经营十余年的市场生意。初到市场除了苹果还经营海南千禧、西瓜、橙子等，因规模不大，商品品质不稳定，不占优势，所以渐渐不做，专心做苹果，前几年因为网络平台电商崛起，刘\*茂做了自己的电商平台，起初做的还可以，大小电商都从刘\*茂家拿货，第一年也做的风生水起，但随着资本电商平台的加入，小平台跟着大平台直接从产地自己发货，刘\*茂的平台也受到巨大的冲击，转盈为亏，甚至卖掉了房子，所以其名下在无锡并没有房子，在老家有私房和地。电商平台亏掉后现在专心卖苹果，等来年春节后陆陆续续还要做一些其他品种。（年轻人，敢于挑战新模式）

孙\*现，山东人，30 多年前与兄弟到无锡市场发展，起初只是随便做做，伴随着市场的发展，也遇到了好的机遇，生意也越做越好，从刚开始到现在都是自己家里人在做，现在其兄弟孙\*诚和小孩在产地收货，主要做山东苹果为主。羊角蜜是他们最早开始做的，起初羊角蜜因为市场接受度比较低，所以销量一开始并不大，但是还是比较赚钱的，随着羊角蜜市场上越来越多，渐渐价格平稳后也就没了竞争力，在世贸首府买了房，以后也有人接班。（该客商积极响应市场政策，敢于创新引进新品种）

蔡\*华，泰州人，31年前来到无锡市场，其父亲为老泰州水果市场经理，一开始在老泰州市场，有一次蔡自己拉一车苹果到无锡市场销售，发现无锡市场销售情况好，并且价格也比泰州高，于是不顾父亲反对，毅然决然来到无锡市场发展，早些时候除了卖苹果，还卖桃子、西瓜，现在年纪大了，也做不动了，只做苹果，以前只做山东苹果，2019年因为市场行情，陕西、甘肃苹果也都有做，收货人为老公，霍\*影。2019年位置调整后，仓位比以前缩小了，位置也靠后了，销售业绩有所下降。老家离这比较近，所以没在无锡买房，在老家买的房，以后这个生意也没人接手，做不动以后回老家养老。（该客商在市场经商多年，经营情况良好）

杨\*美，泰兴人，1991年到无锡市场，最早在老家跟其舅舅卖水果，卖不掉的就拉到无锡市场销售，发现无锡市场销售价格还可以，另外可以拉一些老家没有的水果回去卖，来回倒货，随着无锡市场做的规模越来越大，就在无锡定点了，初期除了做苹果还经营桃子、西瓜等，现在因为年纪大了，其它东西做不动了，现在专卖苹果，以前只做山东苹果，2019年因为市场行情，陕西、甘肃苹果也都有做。收货人为杨\*美老公聂\*平，无锡市场由她和妹妹一起打点，小孩在外面工作，今后也不接手市场生意，所以在无锡没有买房，在老家有私房。（在市场经营多年，专卖筐装苹果）

孙\*苓，山东人，2007年左右到无锡市场，到市场前为家庭主妇，在家带孩子，其丈夫赵\*洪在市场做苹果生意，一直与郝\*良合作，主要做陕西和山东苹果，现在其丈夫在陕西产地收苹果，郝\*良在山东收苹果，季节性商品桃子、樱桃也有做，主要为了完成仓位协议，女儿已经嫁人，儿子还在上学，市场上和其姐姐一起打理生意。生意一直不温不火，赚不了什么钱，在无锡也没买房，在老家也没另外买房，老家只有私房。儿子今后也未必会接手市

场的生意，等年纪大了说不定生意也就结束了。（该客商做生意比较保守，发展空间较小）

庄\*钊，山东人，前两年刚到市场接手生意，属于果二代，之前在事业单位上班，其父亲庄\*良在市场做了 20 余年，现在其父亲主要在产地收货，每年做的苹果不一定，主要看哪里产地的苹果利润高，今年做的陕西苹果，由于只有家里人在做，其它商品也没精力去做，专心做好苹果，礼盒苹果暂还没有起生意，礼盒起生意后仓位协议应该能完成，在无锡还没有买房，老家也只有私房。今后如果其父亲年纪大了收不动苹果了，自己也未必会继续在市场做，出去另找工作，不想与其它人合作。

方\*高，连云港人，2006 年左右到无锡市场，最早在老家、南通市场做，在南通也做了好几年，因为老的南通市场规模太小，后来到无锡，到市场后就只做苹果生意，主要做山东、陕西苹果，与合伙人唐\*高合作，合作人唐\*高主要负责在产地收货，方\*高在市场卖货。子女都不在无锡，在外面发展，所以不考虑买房，在老家买了房子，方便以后回家养老。

（无上升空间）

秦\*祥，山东枣庄人，2008 年左右到无锡市场，主要销售山东苹果。来无锡市场前在常州靠近市里的农贸市场卖苹果，后来因为离市里太近市场拆迁，拆迁后大部分商户前往凌家塘市场，凌家塘有人到无锡市场拉苹果，他就选择到无锡市场销售苹果。到市场后主要做山东苹果。秦\*祥与陈\*行合作，陈\*行负责在产地收货，秦\*祥在无锡卖货。一开始孩子还小没考虑买房子，在无锡没有买房子，主要是考虑到以后孩子会回老家，老家有个归属，2014 年在老家买了房子，无锡房价太高，买不起。（小生意出生，只经营筐装苹果，理念跟不上潮流）

### 3.1 研究杠杆和交易额之间关系的重要性、目的和意义

根据詹森 (Jensen, 1986) 的说法, 财务杠杆可以改善公司的财务绩效。六十年代初, Miller and Modigliani (1961) 曾指出, 如果公司提高杠杆率, 那么公司就必须提高自己的实力。他们可以提高投资回报率。Jang and Tang (2009) 进一步证明了杠杆决策显著影响了公司的盈利能力。Pandey (2007) 也同意财务杠杆可以增加公司的收益, 但是另一方面, 该研究指出采用财务杠杆时与公司相关的风险。最近, Kumar (2014) 指出, 高水平的财务杠杆可以帮助公司获得更高的股本回报率, 但是如果资产回报率很低, 则可能导致重大损失。尽管先前的研究已经确定了许多影响农产品销售的因素, 例如消费者行为的动态 (Steenkamp, 1997), 但大多数研究还是从消费者的角度探讨了这些因素。此外, 尽管 Van Auken and Carraher (2012) 研究了融资决策中的因素, 例如缺乏技术援助支持和抵押要求, 但 Amizara (2018) 发现, 债务的使用对于影响财务决策的财务杠杆至关重要。因此, 本研究重点分析杠杆对交易额的影响, 即农批市场提供给苹果供应商资金支持, 供应商使用杠杆后对农批市场销售额的提升究竟是什么样的影响。

### 3.2 实验设计

本文希望进行的假设检验是, 对于信用历史和信用评级类似的苹果供应商来说, 一些因素对于未来的苹果交易额是否有显著影响。这些重要的因素包括: 杠杆比例 (贷款发放额度的配置)、评分 (即信用区组的划分)、主要收购地的收购量、收购价格、收购品质、供应商对其实际交易额增长幅度的预测、贷款使用率、疫情的发生等。

具体来说, 分成以下五组假设检验, 对应的备择假设如下:

$H_1$ : 杠杆比例对苹果交易额的增长有显著影响;

H<sub>2</sub>: 评分对苹果交易额的增长有显著影响;

H<sub>3</sub>: 主要收购地的收购量对苹果交易额的增长有显著影响;

H<sub>4</sub>: 主要收购地的收购价格对苹果交易额的增长有显著影响;

H<sub>5</sub>: 主要收购地的收购品质对苹果交易额的增长有显著影响。

而五组假设检验对应的零假设是:

H<sub>0</sub>: 该因素对苹果交易额的增长无显著影响。

与通常的经济学实证数据研究论文不同, 本文采用的是控制性实验, 并基于实验结果进行前瞻性数据研究。作为实验的控制变量, 贷款发放额度通过杠杆比例进行量化。本实验基于对农产品市场波动和销售量变化趋势的分析, 将杠杆比例人为设定成三档: 5%、10%、20%, 也是相对的低、中、高三档。

$$\text{本期贷款发放额度} = \text{上期交易金额} \times \text{杠杆比例}(\%)$$

本研究采用的实验设计细节如下:

信用区组划分: 对有融资需求的苹果供应商进行信用评级并进行区组划分, 尽量减少客商个体差异(贷款意愿、还贷情况、工作热情)等其他相关因素的影响, 减小回归分析中的方差, 便于后期进行对照性数据分析。根据其是否有抵押物、是否有良好的银行信贷记录等因素, 分成以下四组:

$$\text{信用区组} = \begin{cases} \text{红苹果组(组1)}, & \text{有抵押物} \\ \text{黄苹果组(组2)}, & \text{有良好的银行贷款记录} \\ \text{青苹果组(组3)}, & \text{信用评级相对高} \\ \text{毒苹果组(组4)}, & \text{各项信用指标偏弱} \end{cases}$$

贷款随机分配: 在各个信用区组中随机设定杠杆比例, 便于后期分析杠杆比例对于未来苹果销售量的影响。

其中，信用较好的红苹果组和黄苹果组做如下分配：

$$\text{杠杆比例} = \begin{cases} 10\%, & \text{信用区组内随机选取 50\%} \\ 20\%, & \text{信用区组内随机选取 50\%} \end{cases}$$

信用较差的青苹果和毒苹果组做如下分配：

$$\text{杠杆比例} = \begin{cases} 5\%, & \text{信用区组内随机选取 50\%} \\ 10\%, & \text{信用区组内随机选取 50\%} \end{cases}$$

由于各农产品供应商的情况差异较大，对于贷款的主观意愿不同，同时由于其上游采购地不同，采购价格和品质的年度变化也不尽一致，而这些主观和客观因素都会对贷款使用情况、未来销售额等产生影响。因此在实验之外，本研究也采用问卷调查的方式收集供应商其他维度的量化指标。本研究旨在探索在控制农产品供应商信用风险和贷款意愿等因素的条件下，杠杆比例对于供应商未来交易额的量化影响。

### 3.3 问卷设计

在通过设计性实验收集数据的同时，本研究通过问卷调查的方式，进一步了解供应商的贷款和业务意愿，寻找与贷款使用相关的其他因素。问卷主要包含以下几个问题：

表格 2 问卷设计

问题内容	对应变量（定义见下）
您本次的贷款额度是否满足需求？	贷款满足度
您本次的贷款资金在苹果收货中的使用情况？	贷款使用率
您预测今年您的苹果交易额增长幅度有多少？	预测交易额增长幅度
预计完成您的预期目标比例？	预计完成目标比例
您的下游客户数同比情况？（负值为减少）	客户同比，交易笔数同比
今年您的苹果收购行情是否有利？	收购地数量，主要收购地，主要收购量变化，主要收购价格变化，主要收购品质变化

其中，各变量的定义和取值含义如下：

1、贷款满足度（序数变量：1-7）

贷款满足度	取值
满足 80%以下	1
满足 80%	2
满足 90%	3
满足 100%	4
满足 110%	5
满足 120%	6
满足 120%以上	7

2、贷款使用率 =  $\frac{\text{贷款使用额}}{\text{本期贷款发放额度}}$ ，取值范围（0.0-1.0）

3、预测交易额增长幅度（序数变量：1-7）

预测交易额增长幅度	取值
0 以下	1
0-3%	2
3%-5%	3
5%-10%	4
10%-20%	5
20%-50%	6
50%以上	7

4、预计完成目标比例（序数变量：1-7）

预计完成目标比例	取值
预计完成 80%以下	1
预计完成 80%	2
预计完成 90%	3
预计完成 100%	4
预计完成 110%	5
预计完成 120%	6
预计完成 120%以上	7

5、客户同比 =  $\frac{\text{本期下游客户数量} - \text{上期下游客户数量}}{\text{上期下游客户数量}} \times 100$ ，取值范围（-100% -- +∞）

6、交易笔数同比 =  $\frac{\text{本期供应商销售次数} - \text{上期供应商销售次数}}{\text{上期供应商销售次数}} \times 100$ ，取值范围（-100% -- +∞）



7、收购地数量：供应商收购苹果的原产地个数（数值变量：1、2、3）

其中，主要收购地（分类变量：1、2、3）含义如下：

主要收购地	取值
山东	1
陕西	2
四川	3

8、主要收购量变化：供应商在主要收购地的收购量变化（序数变量：1-7）

主要收购量变化	对应值
比去年少 20%以上	1
比去年少 20%	2
比去年少 10%	3
与去年持平	4
比去年多 10%	5
比去年多 20%	6
比去年多 20%以上	7

9、主要收购价格变化：供应商在主要收购地的收购价格变化（序数变量：1-7）

主要收购价格变化	对应值
比去年高 20%以上	1
比去年高 20%	2
比去年高 10%	3
与去年持平	4
比去年低 10%	5
比去年低 20%	6
比去年低 20%以上	7

10、主要收购品质变化：供应商在主要收购地的收购品质变化（序数变量：-1、0、1）

主要收购地收购品质	对应值
比去年差	-1
一样	0
比去年好	1

### 3.4 变量设计

因变量：供应商交易额的增长比例与整个市场苹果增幅的差值（相对交易额同比）

$$\text{相对交易额同比} = \frac{(\text{本期交易额} - \text{上期交易额})}{\text{上期交易额}} \times 100 - \text{市场苹果整体交易额同比}$$

自变量：供应商贷款额度与历史销售成交额的比例（杠杆比例）

$$\text{杠杆比例} = \frac{\text{本期贷款发放额度}}{\text{上期交易金额}} \times 100$$

在本文中，自变量的数值是通过实验设计的方法提前给定的，对每个实验单元杠杆比例的选取，综合考虑实验设计中的两个重要准则：区组划分和随机化。

协变量：其他在实验和问卷调研中收集的苹果供应商信用评级、融资意愿、融资款使用率、下游客户增减数量等变量。这些变量不能在实验中进行控制，但仍影响实验结果。

## 四、数据分析

### 4.1 数据来源

无锡朝阳农产品大市场总占地面积近 500 亩。下设蔬菜经营区、水果经营区、粮油经营区、副食品经营区、禽蛋经营区、冷库区、食材配送区、城北市场，与位于市中心的大型朝阳农贸市场、文化工艺品市场、朝阳花卉市场等共同构成了较为完整的农产品市场体系。2019 年交易规模达 131 亿元，成交、销售各类水果、蔬菜、粮油 180 万吨，水果、蔬菜分别占整个无锡市场消费量的 90%、95%以上，粮油、禽蛋占 50%以上，公司锡澄水果批发市场是目前江苏省最大的水果批发集散中心。在抗击新冠肺炎疫情时积极发挥保供稳价作用，收到了国家商务部的感谢信，并作为无锡唯一的保供企业获得了财政支持。

无锡朝阳农产品大市场全面推行农产品交易电子结算和溯源管理，在做大做强农产品大市场的同时，确保无锡市“菜篮子消费的安全放心和丰富丰满市场供应”为主旨，积极向农产品生产基地延伸，建立放心农产品生产基地，拥有和调控资源，同时扩展企业产业链，从而实现市民实惠、农民致富、企业发展和员工富裕，拥有十多年的各类农产品的交易数据。公司是国家供应链创新与应用的试点企业，在应用大数据、云计算、物联网、区块链等新兴技术走在了行业的前列。

本研究的主要数据来源为无锡朝阳农产品大市场的交易数据、郑州交易所拥有苹果期货数据，以及农业农村部拥有大数据中心的相关数据。本研究选取了最有代表性的苹果作为研究产品，把苹果供应商作为研究对象，分析供应商的融资需求，通过实验设计的方式，来确定最优的供应链金融服务（贷款发放额度）。本研究在数据收集方面采取三种方式结合的三步走：

1、通过二手大数据分析来了解市场波动，确定融资额度：基于批发市场，核心企业通过传统模式尝试解决本地农民融资难、融资贵问题，以无锡朝阳农产品大市场的十几万个会员的十几年来的大量交易数据为基础，找寻与各银行合作中的痛点及解决方案。通过产地（陕西等）、销地（无锡）目前拥有的精准二手数据，客观分析 2018 年以来苹果生产、流通以及期货行情波动的情况下，给供应商提供一定比例的融资额度，分析供应链金融对农批市场的相应影响。

2、通过问卷调查方式调查供应商信用背景，了解其融资需求：对 2019 年 3 月份零售市场朝阳农产品大市场的 300 多位经销商进行了问卷调查，发现约 10%的经销商有融资需求。随后 7 月份对批发市场朝阳农产品大市场上 250 多位苹果供应商中随机选取 10%共 25 位供应商进行了问卷调查，了解了贷款所需的信用背景情况和融资所需额度。实验中期 10 月份又进一步采取问卷调查的形式，搜集一些主观因素进行量化分析。因为利用杠杆采购的商品并未在实验期内全部销售完毕，对批发市场销售额的影响仍在继续，所以 2020 年 5 月又对 16 个实验对象进行了一次问卷调查，进一步核实了贷款实际使用的比例情况。

3、通过小样本实验，获取一手实验数据并进行分析：在 25 位苹果供应商中选取了 16 位，作为最终实验对象。

在实验过程中，将对有融资需求的 16 个苹果供应商进行了信用评级，并按照第 3 章第 2 节中的实验设计进行了信用区组划分，分成红苹果、黄苹果、青苹果和毒苹果四组，每组 4 个供应商，并按照实验设计中的方式随机配置贷款额度，开展供应链金融实验，观察实验结果。本文使用的统计分析工具主要是 minitab，主要进行了回归分析、嵌套分析、配对分析等。

## 4.2 数据描述

### 4.2.1 实验数据

表格 3 实验数据 (2019.10.10 - 2020.02.10)

供应商 姓名	信用 区组	本期 交易量	上期 交易量	交易量 同比	本期 交易额	上期 交易额	交易额 同比	相对额 同比	本期贷款 发放金额	杠杆 比例	贷款使 用率	评分
藏*玲	A1	2593.83	1790.14	44.90	1631.35	1337.86	21.94	44.20	200	20	1	82.5
马*坤	A2	584.57	446.17	31.02	240.97	278.46	-13.46	8.80	50	20	0.3	61.2
张*栋	A3	505.34	792.65	-36.25	321.89	549.91	-41.47	-19.21	50	10	1	60.3
吕*营	A4	779.36	888.99	-12.33	476.12	604.93	-21.29	0.97	50	10	1	69.7
赵*金	B1	621.14	481.11	29.10	389.59	380.47	2.40	24.66	50	20	1	74.2
孙*龙	B2	1949.89	2089.39	-6.68	1242.77	1436.98	-13.51	8.75	100	10	0.2	71.4
王*军	B3	311.66	296.35	5.16	216.45	195.64	10.64	32.90	15	10	0.1	59.1
王*晖	B4	362.79	391.34	-7.30	222.62	267.32	-16.72	5.54	40	20	0	56.7
刘*茂	C1	474.29	656.74	-27.78	282.39	540.79	-47.78	-25.52	50	10	1	66.5
孙*现	C2	745.74	973.77	-23.42	698.24	997.07	-29.97	-7.71	80	10	1	56.7
蔡*华	C3	556.46	614.19	-9.40	329.79	521.02	-36.70	-14.44	20	5	0.1	57.9
杨*美	C4	963.35	1009.26	-4.55	561.03	835.26	-32.83	-10.57	30	5	1	50.7
孙*苓	D1	328.88	230.73	42.54	185.65	182.44	1.76	24.02	15	10	1	63.1
庄*钊	D2	310.52	403.85	-23.11	203.85	344.90	-40.90	-18.64	30	10	1	55.1
方*高	D3	427.15	566.21	-24.56	244.26	413.25	-40.89	-18.63	20	5	0	58.6
秦*祥	D4	109.89	282.36	-61.08	80.58	169.30	-52.40	-30.14	10	5	1	37.8

市场苹果整体交易额同比=-22.26%。

表格中的时期和各数据项的具体说明：

1、本期：2019.10.10 - 2020.02.10，上期：2018.10.10 - 2019.02.10；

2、交易量：供应商在本市场的销售数量，单位：吨；

3、交易额：供应商在本市场的销售金额，单位：万元；

4、交易量同比 =  $\frac{\text{本期交易量}-\text{上期交易量}}{\text{上期交易量}} \times 100$ ，取值范围（-100% -- +∞）；

5、交易额同比 =  $\frac{\text{本期交易额}-\text{上期交易额}}{\text{上期交易额}} \times 100$ ，取值范围（-100% -- +∞）；

6、均价 =  $\frac{\text{本期交易额}}{\text{本期交易量}}$ ，取值范围（0.00-- +∞），单位：万元/吨；

7、本期贷款发放额度 = 上期交易金额 × 杠杆比例，单位：万元；

8、杠杆比例：随机分配的贷款比例，取值范围（5%、10%、20%）；

9、贷款使用率 =  $\frac{\text{贷款使用额}}{\text{本期贷款发放额度}}$ ，取值范围（0.0-1.0）；

10、评分：供应商信用评级分数，取值范围（0-100）；

11、进货数：本期进货数量，单位：吨；

12、相对额同比 = 交易额同比 - 市场苹果整体交易额同比，取值范围（-100% -- +∞）。

#### 4.2.2 问卷数据

表格 4 问卷数据

供应 商	信用 区组	贷款满 足度	预测交易额 增长幅度	预计完成 目标比例	收购地 数量	主要收 购地	主要收购 量变化	主要收购 价格变化	主要收购地 收购品质
藏*玲	A1	5	3	2	3	1	7	5	2
马*坤	A2	4	1	1	1	1	5	6	1
张*栋	A3	4	2	2	1	1	2	4	1
吕*营	A4	5	4	2	1	1	6	5	2
赵*金	B1	4	5	4	2	1	7	6	2
孙*龙	B2	4	4	1	3	1	4	6	1
王*军	B3	7	6	7	1	2	7	6	2
王*晖	B4	4	5	4	1	2	7	7	1
刘*茂	C1	2	1	2	1	3	4	3	1
孙*现	C2	3	1	2	2	1	4	5	1
蔡*华	C3	4	1	2	1	1	2	5	1
杨*美	C4	2	1	2	1	1	4	6	1
孙*苓	D1	4	1	1	2	1	6	4	1
庄*钊	D2	1	1	1	2	2	4	5	1
方*高	D3	2	3	2	2	1	4	4	1
秦*祥	D4	6	2	4	1	1	4	5	1

表格中的时期和各数据项的具体说明请见第 3 章第 3 节。

#### 4.2.3 其他数据

本阶段比较主要是为实验的贷款周期进行分段，2019 年 10 月 10 日发放贷款，2020 年 2 月 10 日供应商归还贷款，尽量减少大环境对实验单元交易情况的影响。

实验周期大致可以分为三个阶段：



第一阶段（2019年10月10日至2019年11月20日），前期由于2019年苹果产量较去年有较大涨幅，质量差于去年，而果农着眼于去年的价格，使大批发商采取观望态势，实验对象对比大市场整个苹果交易量有较大差异，实验对象合计同比上涨3.15%，整个苹果交易同比上涨14.08%。该阶段实验对象合计交易量为1634.5吨占整个苹果交易量6952.1吨的23.5%。

第二阶段（2019年11月21日至2020年01月20日），实验对象作为主要批发商开始发力，逐渐跑赢整个苹果交易。实验对象合计同比上涨52.89%，大市场整个苹果交易同比上涨40.72%。该阶段实验对象合计交易量为7968吨占整个苹果交易量21028吨的37.86%，市场整体苹果交易额同比为8.32%。

第三阶段（2020年01月21日至2020年02月10日），受新冠肺炎疫情影响，整个苹果交易疲软。作为主要批发商由于同期水位较高，今年跌幅尤为明显。实验对象合计同比下降77.22%，大市场整个苹果交易量同比下降75.92%。该阶段实验对象合计交易量为1088吨占大市场整个苹果交易量2267吨的48%，保障了市场供应。

整个实验期间，实验对象交易量为10691吨占大市场整个苹果交易量30247吨的35%，市场苹果整体交易额同比为-22.26%。

另外因为实验末期正好遇上新冠肺炎疫情，销售不畅，供应商融资成本增加，第二轮实验未按实验设计的模式开展，但也给了笔者更多的分析数据，所以继续跟踪后八个月数据，将整个数据分析周期分为疫情前实验期、严重影响期和逐步恢复期三个期间。

### 4.3 建模分析一（2019年10月10日-2020年2月10日的四个月数据）

#### 4.3.1 单因素回归分析

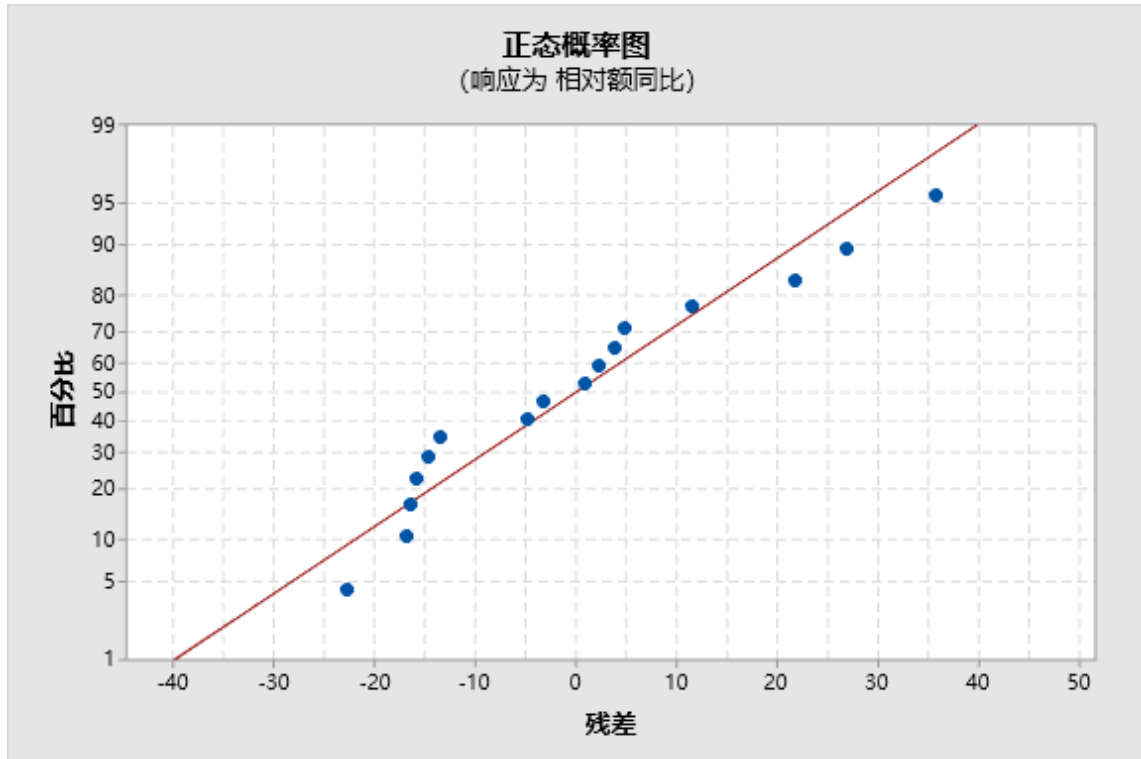
1. 因变量“相对额同比”与自变量“杠杆”进行单因子回归分析及方差分析，结果如下：

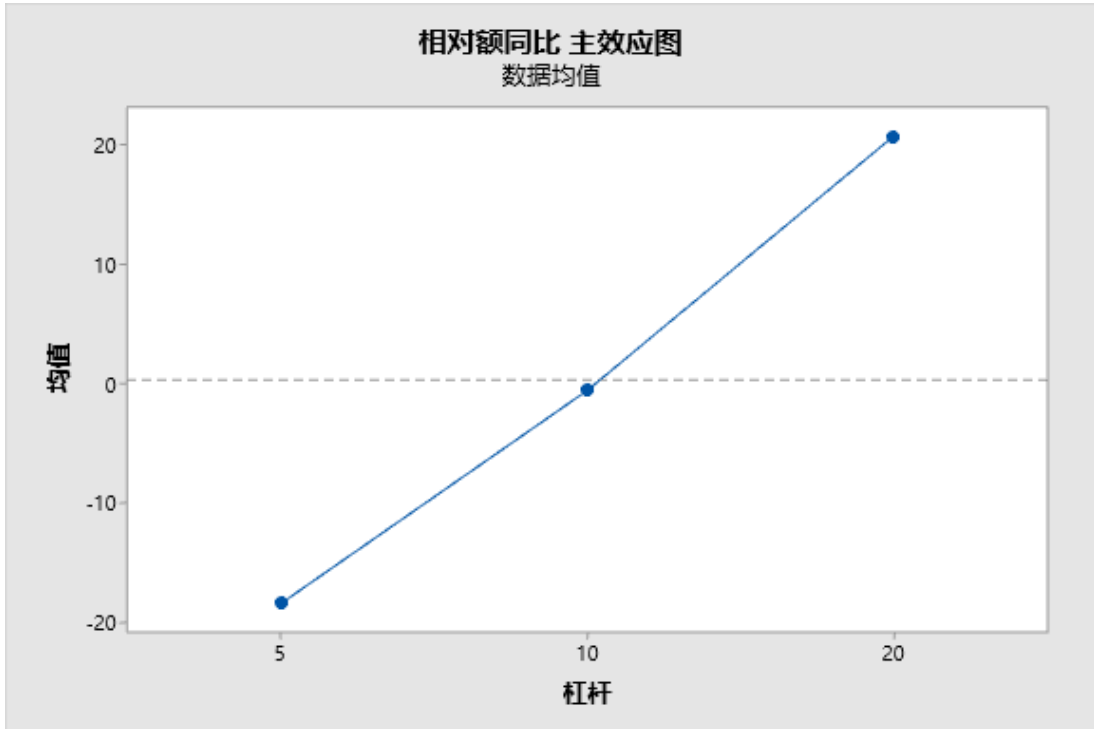
项	系数	系数标准差	P-value
常量	-28.0	10.2	0.016
杠杆	2.515	0.814	0.008

回归方程

$$\text{相对额同比} = -28.0 + 2.515 \text{ 杠杆}$$

图表 2 回归分析相对额同比与杠杆（2019.10.10 - 2020.02.10）





因此杠杆比例对于交易额的增长有显著影响，第一组假设检验的零假设被拒绝。杠杆值越大，信贷额度高，相对额同比越大，苹果供应商的销售情况更好。从主效应图中可以看出低杠杆对象的相对额同比是下降的，通过问卷调查分析主要是由于杠杆较低，实验对象实际使用率不高、个人意愿不强烈等原因。

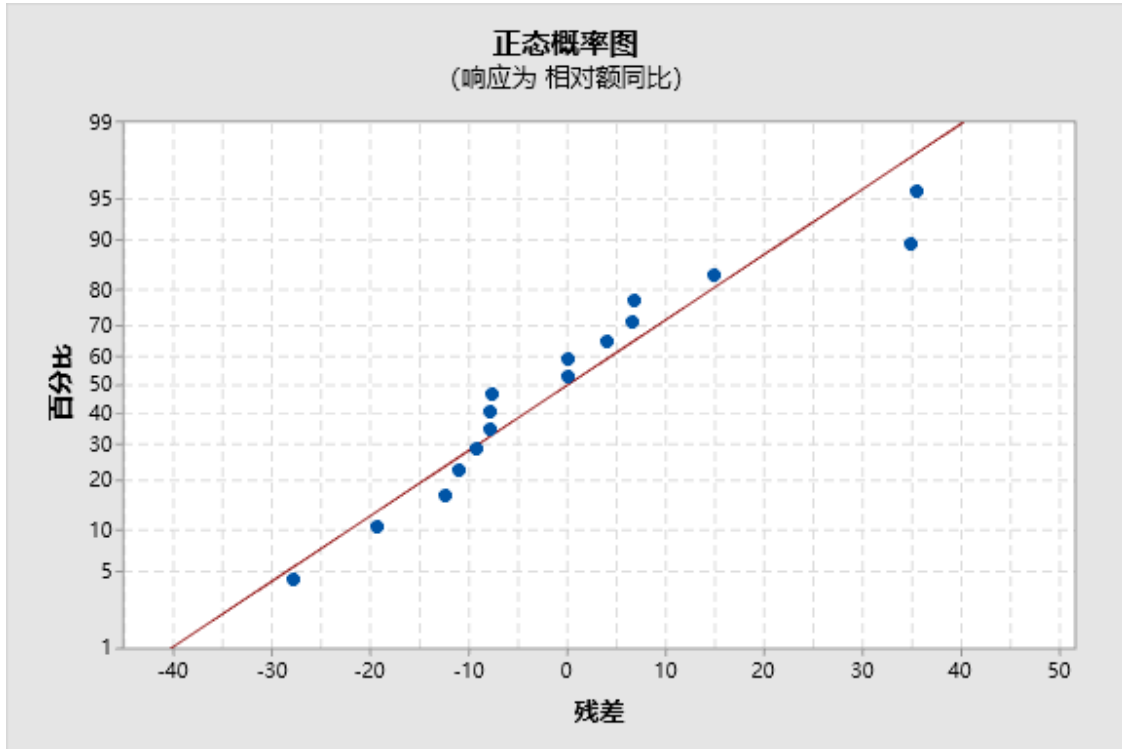
2. 因变量“相对额同比”与类别变量“信用区组”进行单因子回归分析（参考水平选择毒苹果组）及方差分析，结果如下：

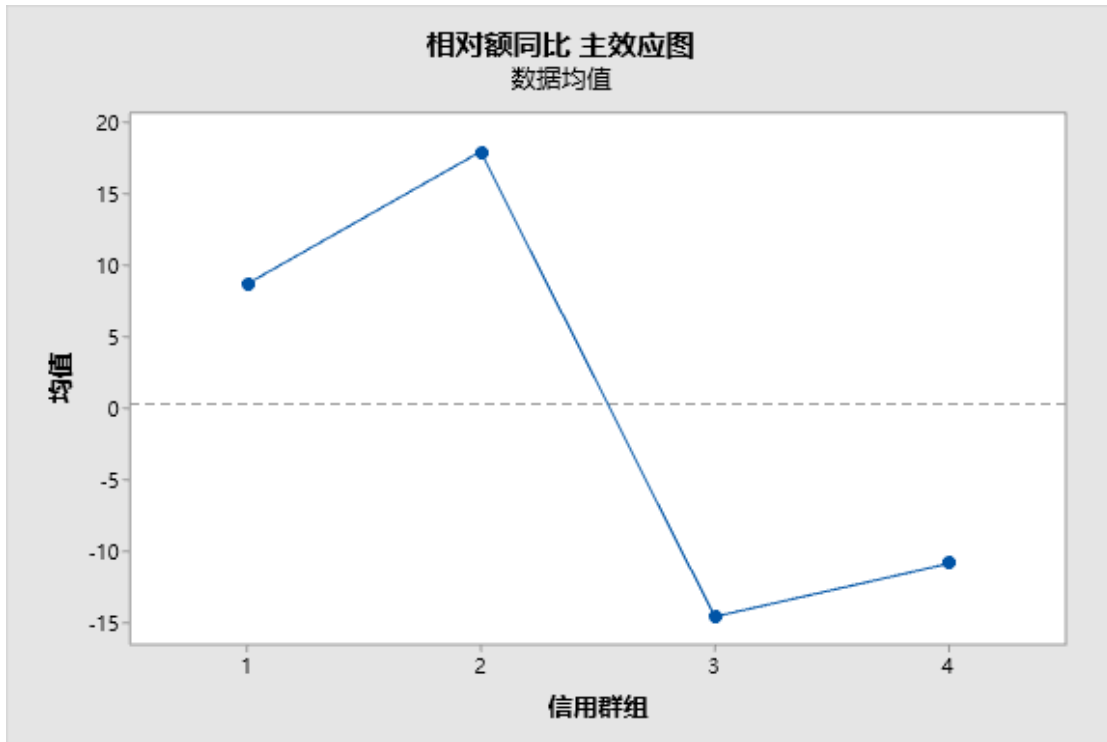
项	系数	系数标准差	P-value
常量	-10.85	9.68	0.284
红苹果组	19.5	13.7	0.179
黄苹果组	28.8	13.7	0.057
青苹果组	-3.7	13.7	0.791

回归方程

$$\text{相对额同比} = -10.85 + 19.5 \text{ 红苹果组} + 28.8 \text{ 黄苹果组} - 3.7 \text{ 青苹果组} + 0.0 \text{ 毒苹果组}$$

图表 3 回归分析相对额同比与信用区组 (2019.10.10 - 2020.02.10)





因此信用区组的划分对于交易额的增长有显著影响，第二组假设检验的零假设被拒绝。

信用区组的划分有效量化了“软信息”，因此可以证明掌握“软信息”对于预测企业的经营状况和未来还款能力作用显著。相对额同比随着信用区组值的增大而减小，当信用区组值为黄苹果组时，其对相对额同比的影响最明显。

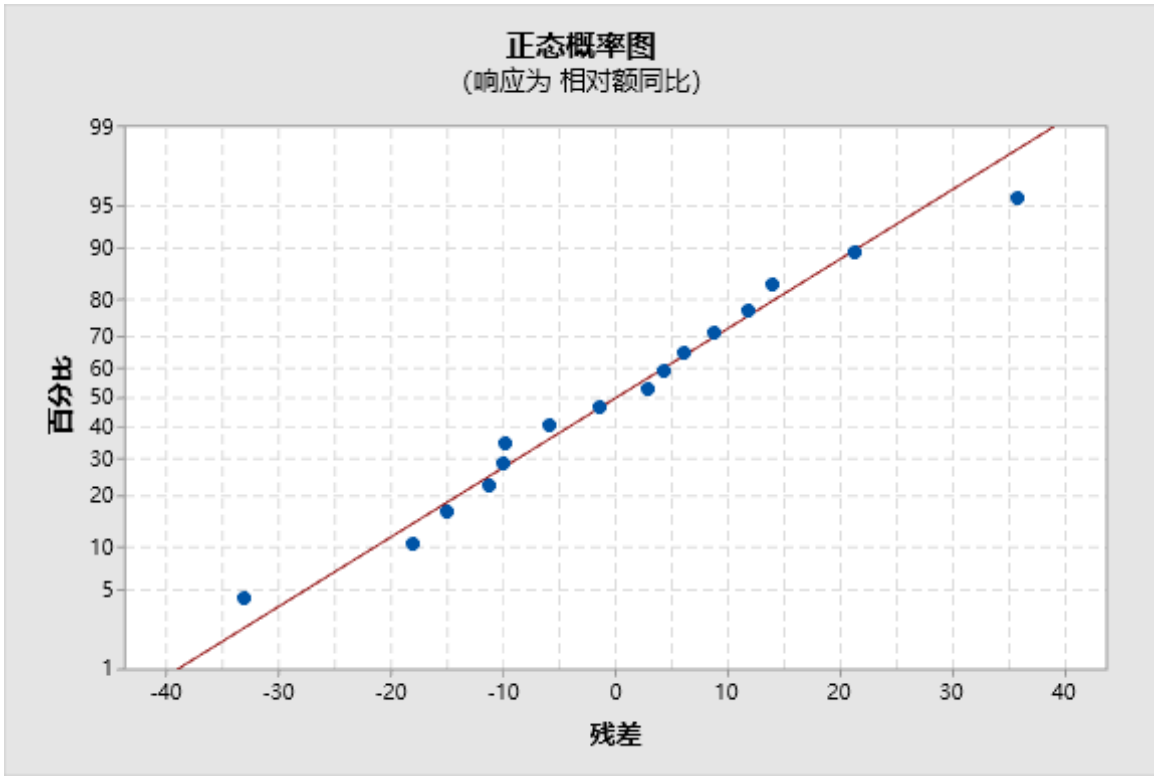
3. 因变量“相对额同比”与自变量“评分”进行单因子回归分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-86.7	27.0	0.006
评分	1.418	0.435	0.006

回归方程

$$\text{相对额同比} = -86.7 + 1.418 \text{ 评分}$$

图表 4 回归分析相对额同比与评分（2019.10.10 - 2020.02.10）



评分对交易额的增长有显著影响。

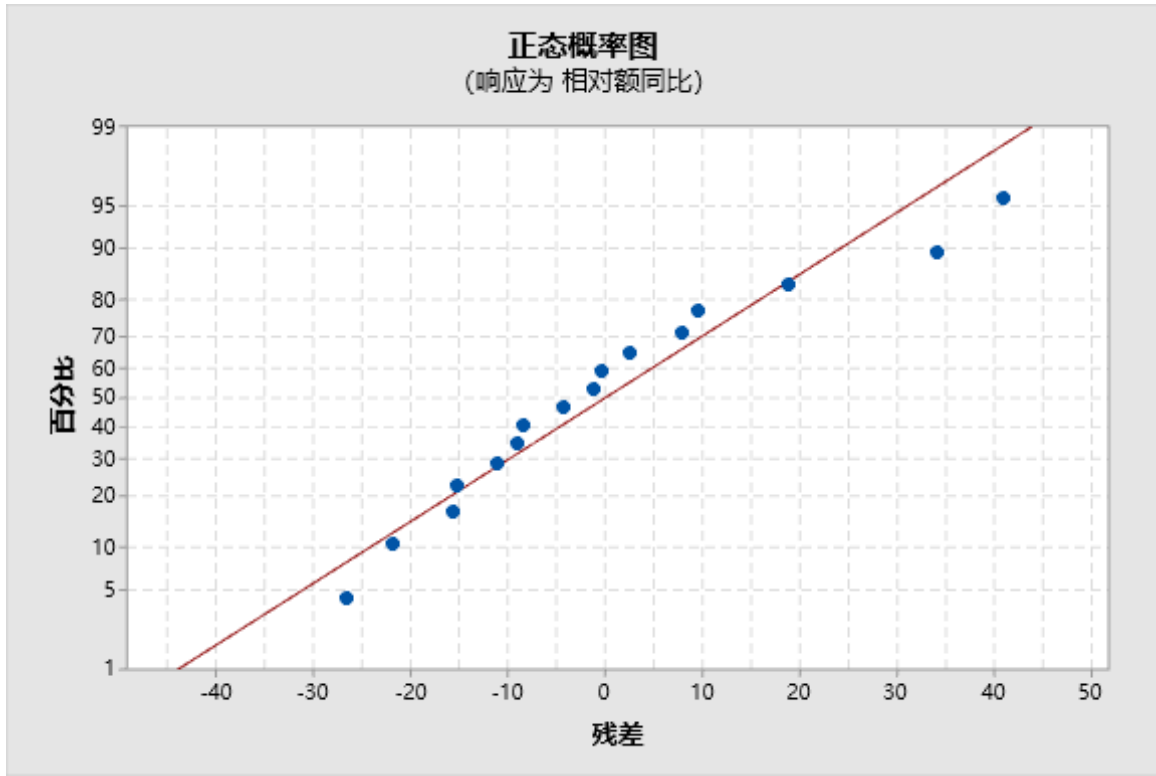
4. 因变量“相对额同比”与其预测值之间存在显著正相关，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-16.90	8.85	0.077
预测交易额增长幅度	6.71	2.88	0.035

回归方程

$$\text{相对额同比} = -16.90 + 6.71 \text{ 预测交易额增长幅度}$$

图表 5 回归分析相对额同比与预测交易额增长幅度（2019.10.10 - 2020.02.10）



因此供应商对于其实际交易额增长幅度的预测与实际增长值高度相关。因为供应商对于自身情况非常了解，因此对于未来交易额增长的预测利用了其自身全部“软信息”。

5. 因变量“相对额同比”与各个协变量分别进行单因子回归分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	8.2	14.0	0.565
主要收购地	-6.03	9.73	0.545

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-50.0	11.0	0.000
主要收购地收购量	10.46	2.16	0.000

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-45.2	27.6	0.124
主要收购地收购价格	8.88	5.29	0.115

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-42.0	12.9	0.006
主要收购地收购品质	33.83	9.73	0.004

项	系数	系数标准差	P-value
常量	3.7	10.5	0.733
贷款使用率	-5.0	13.2	0.710

回归方程

相对额同比 = 8.2 - 6.03 主要收购地

相对额同比 = -50.0 + 10.46 主要收购地收购量

相对额同比 = -45.2 + 8.88 主要收购地收购价格

相对额同比 = -42.0 + 33.83 主要收购地收购品质

相对额同比 = 3.7 - 5.0 贷款使用率

分析发现，在不控制任何因素的条件下，在主要收购地收购量增长、收购价格同比下降、收购品质较好的苹果供应商，交易额的增长会越显著。而商品产地和贷款使用率对交易额的影响不显著。



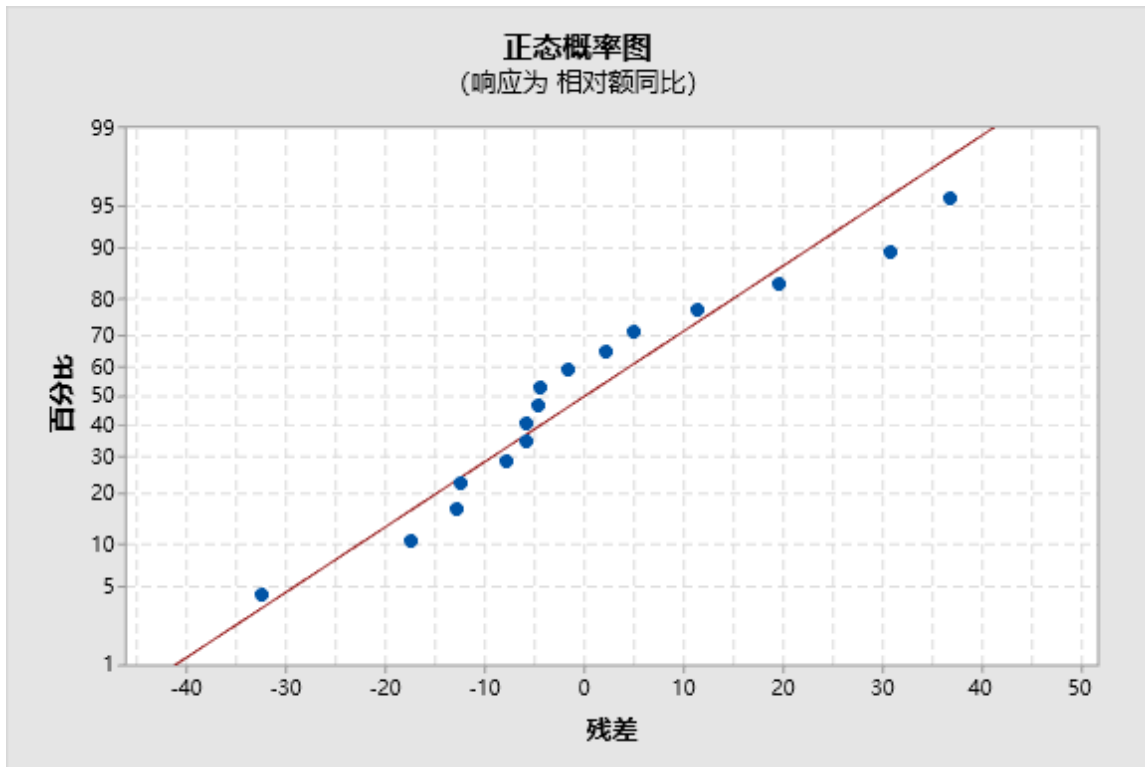
6. 将“信用区组”平均划分为两组，即红苹果组和黄苹果组为 1 组、青苹果组和毒苹果组为 2 组，将其与因变量“相对额同比”进行回归分析（参考水平选择 2）及方差分析，结果如下：

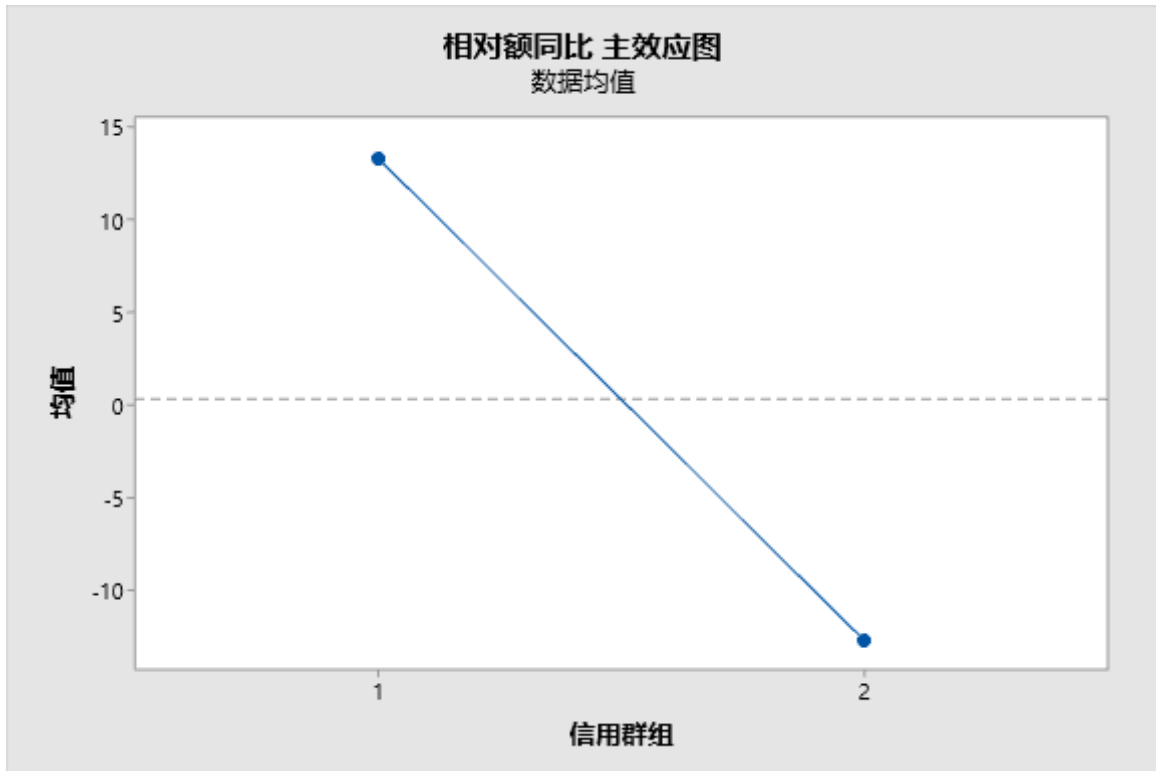
项	系数	系数标准差	P-value
常量	-12.70	6.48	0.070
信用区组==1（红苹果组和黄苹果组）	26.03	9.16	0.013

回归方程

$$\text{相对额同比} = -12.70 + 26.03 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

图表 6 回归分析相对额同比与信用区组划分（2019.10.10 - 2020.02.10）





因此将“信用区组”平均划分为两组后其对交易额的增长有显著影响。

7. 将“信用区组”进行一三分组，即红苹果组为 1 组、其余组为 2 组；黄苹果组为 1 组、其余组为 2 组；青苹果组为 1 组、其余组为 2 组；毒苹果组为 1 组、其余组为 2 组。将其与因变量“相对额同比”分别进行回归分析，参考水平选择 2，结果如下：

红苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-2.48	6.47	0.707
信用区组==1（红苹果组）	11.2	12.9	0.403

回归方程

$$\text{相对额同比} = -2.48 + 11.2 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

黄苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-5.57	5.85	0.357
信用区组==1（黄苹果组）	23.5	11.7	0.064

回归方程

$$\text{相对额同比} = -5.57 + 23.5 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

青苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	5.27	6.09	0.401
信用区组==1（青苹果组）	-19.8	12.2	0.126

回归方程

$$\text{相对额同比} = 5.27 - 19.8 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

毒苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	4.03	6.34	0.535
信用区组==1（毒苹果组）	-14.9	12.7	0.260

回归方程

$$\text{相对额同比} = 4.03 - 14.9 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

分析发现黄苹果组为 1 组、其余组为 2 组时，其对因变量“相对额同比”的影响最显著。

#### 4.3.2 多因素回归分析

相对交易额同比增长率与其他因素的逐步回归分析：

首先将类别变量“信用区组”定义为三个 0-1 变量，即“信用区组 1”：红苹果组取值为 1、其他组取值为 0；“信用区组 2”：黄苹果组取值为 1、其他组取值为 0；“信用区组 3”：青苹果组取值为 1、其他组取值为 0。

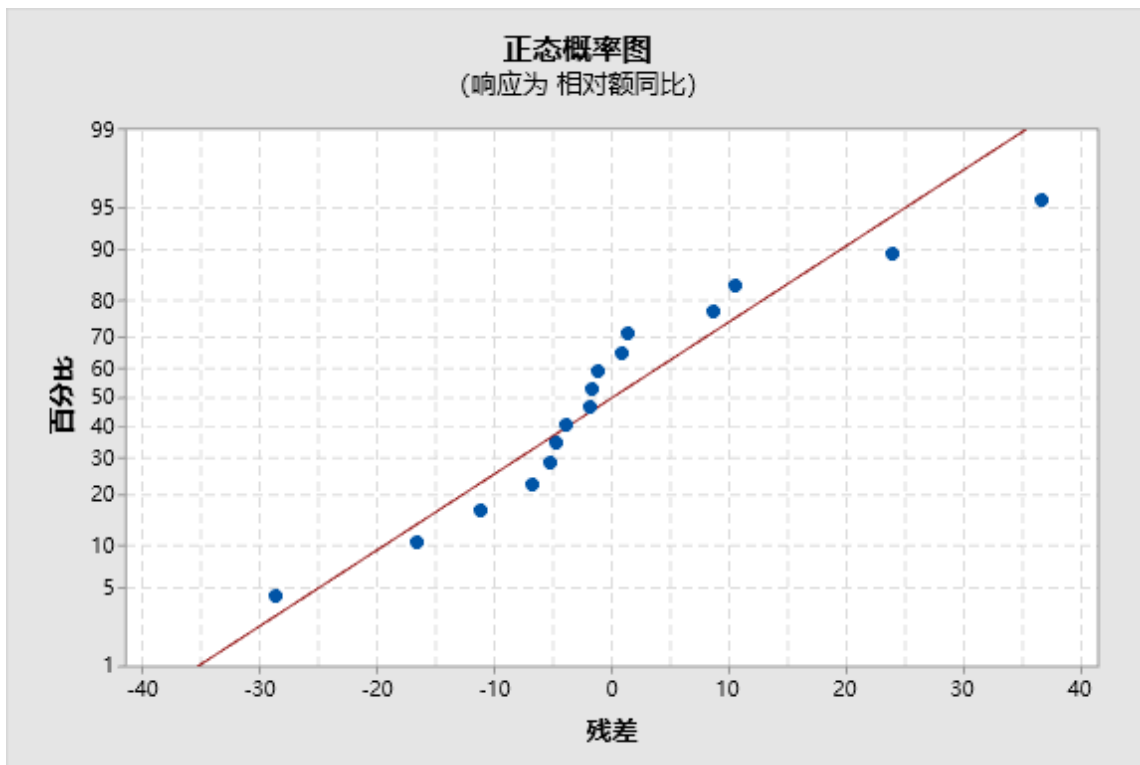
从自变量和协变量中选取可能对于相对交易额增长率有显著影响的变量，包括：杠杆、贷款使用率、评分、资金使用度、信用区组 1、信用区组 2、信用区组 3，逐步过程的每个模型中都包含“杠杆”，入选用  $\alpha=0.15$ 、删除用  $\alpha=0.15$ 。回归结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-74.7	26.4	0.014
杠杆	1.537	0.909	0.115
评分	0.940	0.497	0.081

回归方程

$$\text{相对额同比} = -74.7 + 1.537\text{杠杆} + 0.94\text{评分}$$

图表 7 逐步回归分析（2019.10.10 - 2020.02.10）



通过逐步回归分析发现，相比于其他变量，杠杆和评分对相对额同比的影响较为显著。

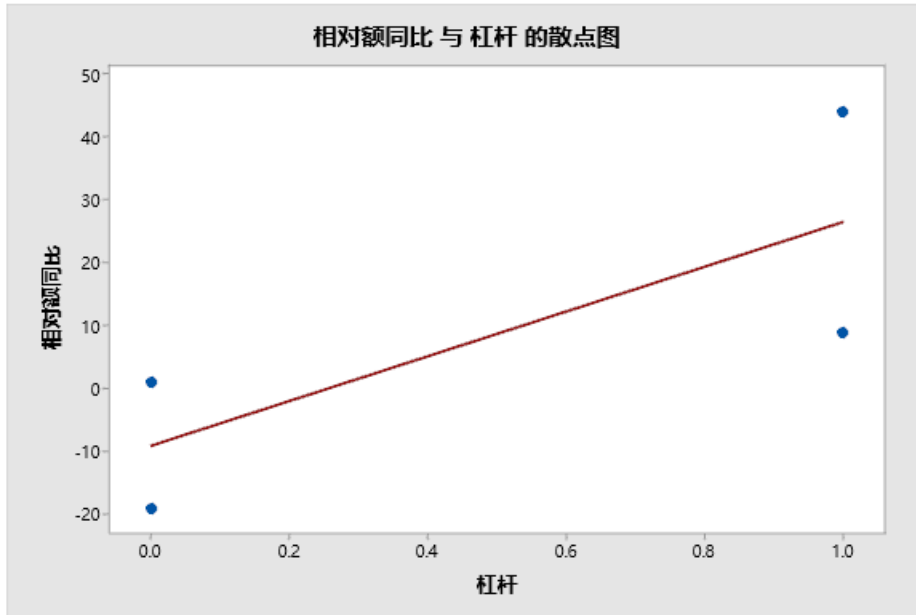
#### 4.3.3 各区组散点图

1. 将各区组高杠杆值设为 1、低杠杆设为 0，进行定性分析。

图表 8 各区组散点图 (2019.10.10 - 2020.02.10)

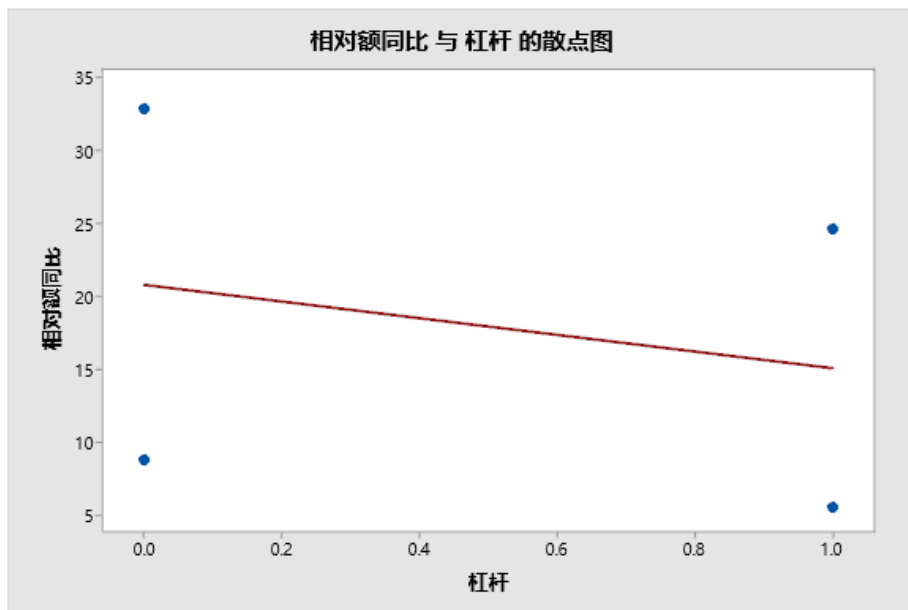
红苹果组

相对额同比与 杠杆 的散点图



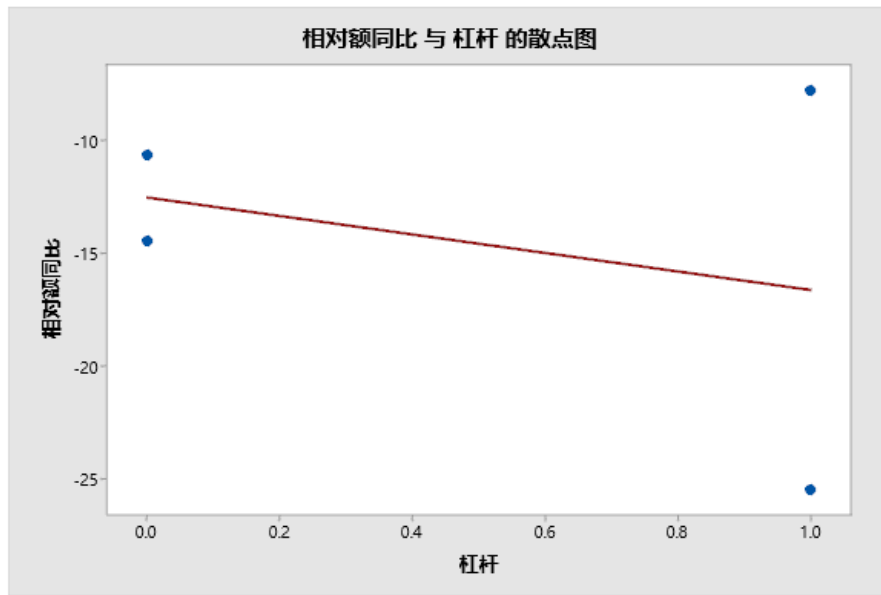
黄苹果组

相对额同比与 杠杆 的散点图



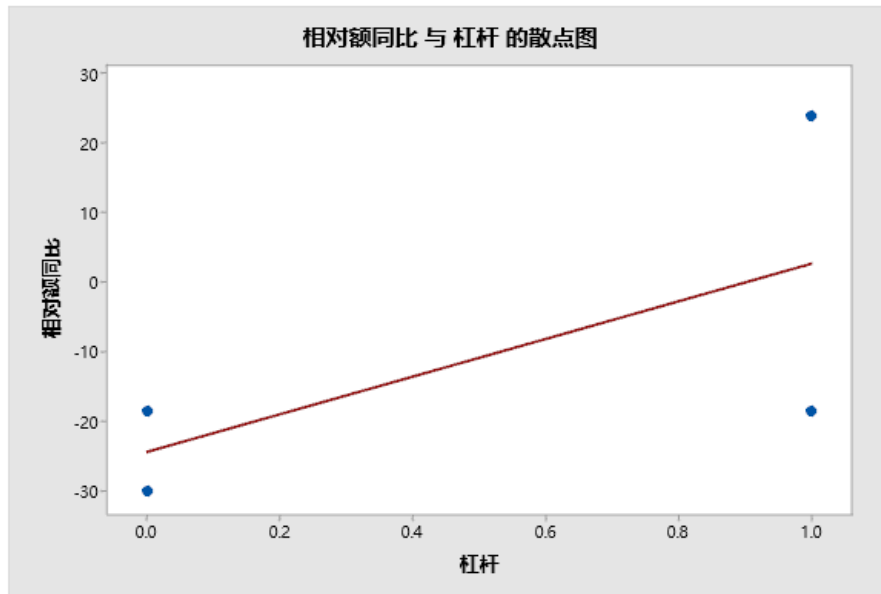
青苹果组

### 相对额同比与 杠杆 的散点图



毒苹果组

### 相对额同比与 杠杆 的散点图



上图中红苹果组、毒苹果组相对额同比与杠杆有正线性关系；黄苹果组、青苹果组呈现负线性关系。

#### 4.3.4 各区组配对比较实验

1. 将同一区组内的实验对象按杠杆高低及上期交易量相近进行配对比较。根据实验底表获得如下数据：

表格 5 配对底表一

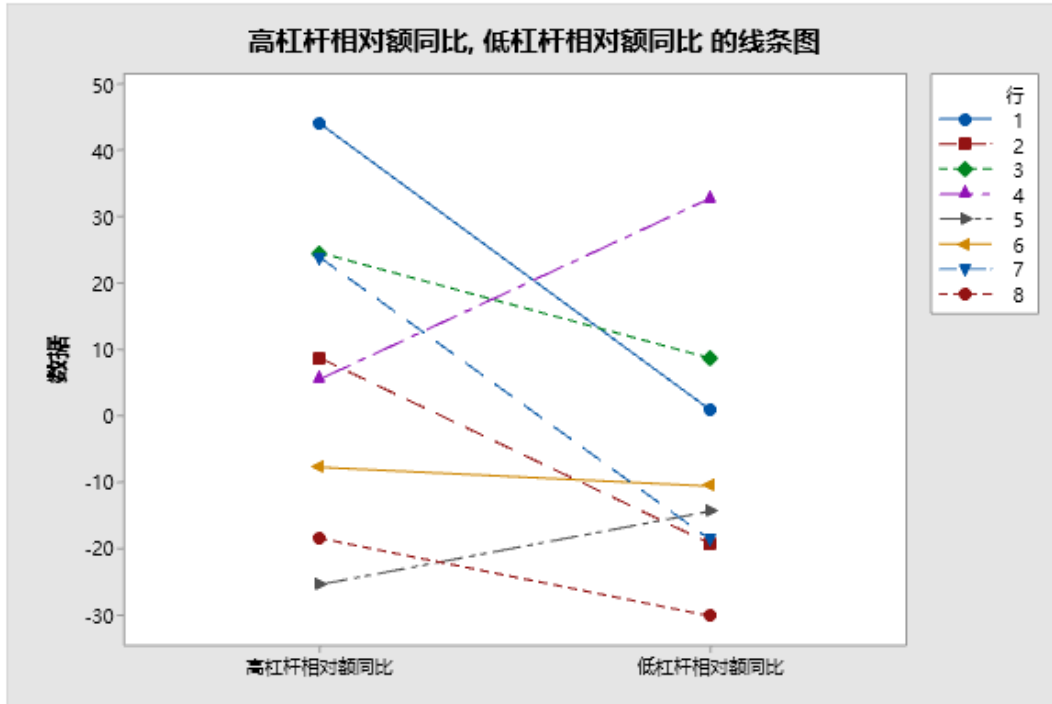
区组	对象内差距	高杠杆	低杠杆
1	43.23	44.2	0.97
1	28.01	8.8	-19.21
2	15.91	24.66	8.75
2	-27.36	5.54	32.9
3	-11.08	-25.52	-14.44
3	2.86	-7.71	-10.57
4	42.65	24.02	-18.63
4	11.74	-18.4	-30.14
样本平均	13.245	6.949	-6.296
样本标准差	3.6782	23.6336	19.9554



图表 9 线条图 (2019.10.10 - 2020.02.10)

工作表 20

高杠杆相对额同比, 低杠杆相对额同比 的线条图



从线条图上可以看出，负斜率的优势显示高杠杆对象的交易额增长比低杠杆对象高。

第四、第五行异常。与散点图类似。

2. 配对比较的 T 检验 ( $\alpha=0.05$ )。

配对 T 检验和置信区间: 高杠杆相对额同比、低杠杆相对额同比

描述性统计量

样本	N	均值	标准差	均值标准误
高杠杆相对额同比	8	6.95	23.63	8.36
低杠杆相对额同比	8	-6.30	19.96	7.06

配对差值的估计值

均值	标准差	均值标准误	$\mu_{\text{差}}$ 的 95% 置信区间
13.25	24.90	8.80	(-7.57, 34.06)

$\mu_{\text{差}}$ : (高杠杆相对额同比 - 低杠杆相对额同比) 的均值

检验

原假设	$H_0: \mu_{\text{差}} = 0$
备择假设	$H_1: \mu_{\text{差}} \neq 0$
T 值	P 值
1.50	0.176

两种处理之间的均值差的置信区间包括零，这表明高杠杆有可能产生低杠杆一样的效果。

#### 4.3.5 嵌套分析

1. 将实验数据按嵌套方差分析，杠杆以 1、0 分别代表高杠杆、低杠杆，嵌套在信用区组下，信用区组以 1、2、3、4 分别代表红苹果、黄苹果、青苹果、毒苹果四组。

一般线性模型：相对额同比与信用区组、杠杆

方法

因子编码 (-1, 0, +1)

因子信息

因子	类型	水平数	值
信用区组	固定	4	1, 2, 3, 4
杠杆(信用区组)	固定	8	0(1), 1(1), 0(2), 1(2), 0(3), 1(3), 0(4), 1(4)

方差分析

来源	自由度	Adj SS	Adj MS	F 值	P 值
信用区组	3	2910	969.9	3.17	0.085
杠杆(信用区组)	4	2052	512.9	1.68	0.247
误差	8	2447	305.9		
合计	15	7408			

### 系数

项	系数	系数标准误	T 值	P 值	方差膨胀因子
常量	0.31	4.37	0.07	0.945	
信用区组					
1	8.38	7.57	1.11	0.301	1.50
2	17.65	7.57	2.33	0.048	1.50
3	-14.87	7.57	-1.96	0.085	1.50
杠杆(信用区组)					
o(1)	-17.81	8.74	-2.04	0.076	1.00
o(2)	2.86	8.74	0.33	0.752	1.00
o(3)	2.05	8.74	0.24	0.820	1.00
o(4)	-13.54	8.74	-1.55	0.160	1.00

### 回归方程

相 对 额 = 0.31 + 8.38 信用区组\_1 + 17.65 信用区组\_2 - 14.87 信用区组\_3 - 11.16 信用区组\_4 - 17.81 杠杆(信用区组)\_o(1) + 17.81 杠杆(信用区组)\_1(1) + 2.86 杠杆(信用区组)\_o(2) - 2.86 杠杆(信用区组)\_1(2) + 2.05 杠杆(信用区组)\_o(3) - 2.05 杠杆(信用区组)\_1(3) - 13.54 杠杆(信用区组)\_o(4) + 13.54 杠杆(信用区组)\_1(4)

P 值( $P=0.085$ )表明, 嵌套分析中信用区组在统计意义上有显著作用, 因此通过“软信息”来确定的信用分组对于农产品供应商的经营状况具有显著影响。

#### 4.3.6 误差分析

1. 通过分析发现, 有个别数据与实验预想有差距。

实验对象	编码	信用区组	相对额同比	杠杆	差异现象	原因
王*军	B3	2	32.9	0	相对额同比太高	个人投资增加
刘*茂	C1	3	-25.52	1	相对额同比太低	经营品种转移

为了保持配对分析和嵌套分析的数据平衡性, 我们将上述实验对象的相对额同比设为

0, 获得如下数据。

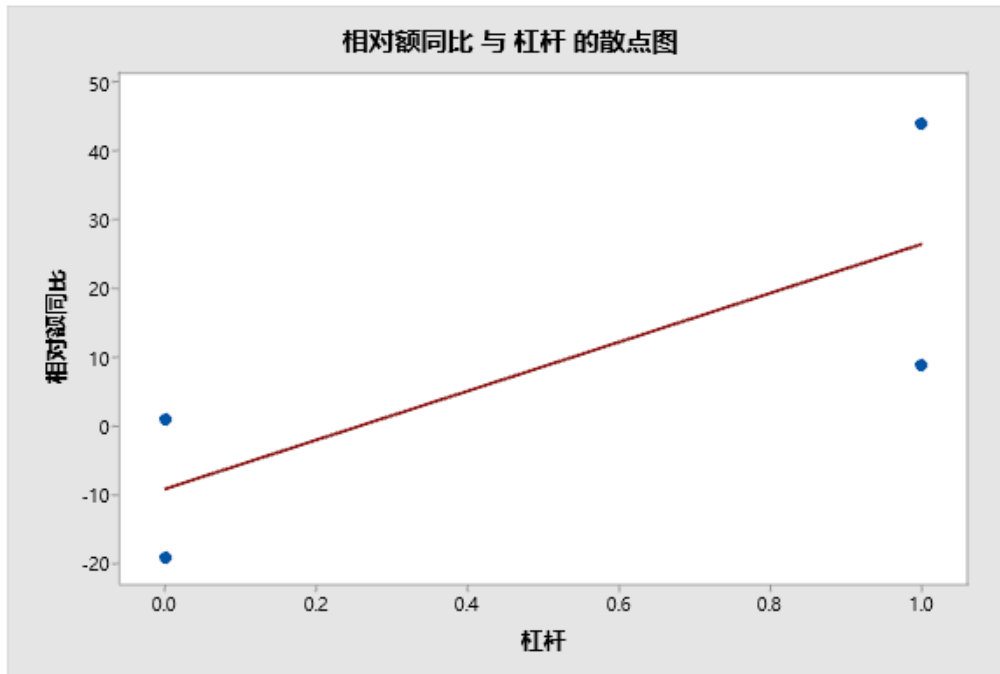
供应商	序号	信用区组	相对额同比	杠杆
藏*玲	A1	1	44.2	1
马*坤	A2	1	8.8	1
张*栋	A3	1	-19.21	0
吕*营	A4	1	0.97	0
赵*金	B1	2	24.66	1
孙*龙	B2	2	8.75	0
王*军	B3	2	0	0
王*晖	B4	2	5.54	1
刘*茂	C1	3	0	1
孙*现	C2	3	-7.71	1
蔡*华	C3	3	-14.44	0
杨*美	C4	3	-10.57	0
孙*苓	D1	4	24.02	1
庄*钊	D2	4	-18.64	1
方*高	D3	4	-18.63	0
秦*祥	D4	4	-30.14	0

数据调整后的各项分析如下。

图表 10 散点图（2019.10.10 - 2020.02.10）

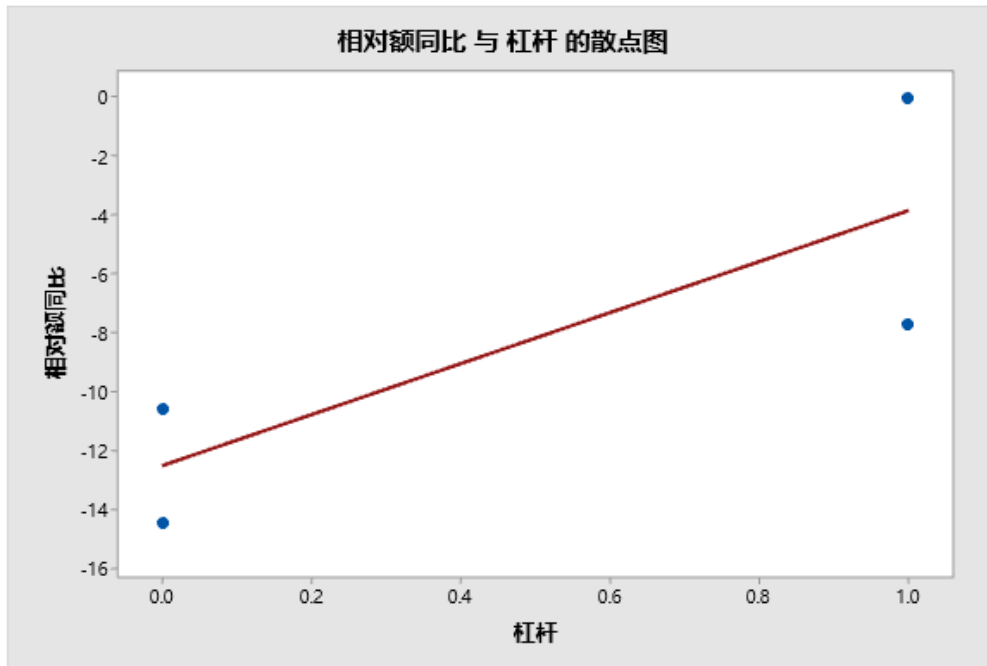
红苹果组

### 相对额同比与 杠杆 的散点图



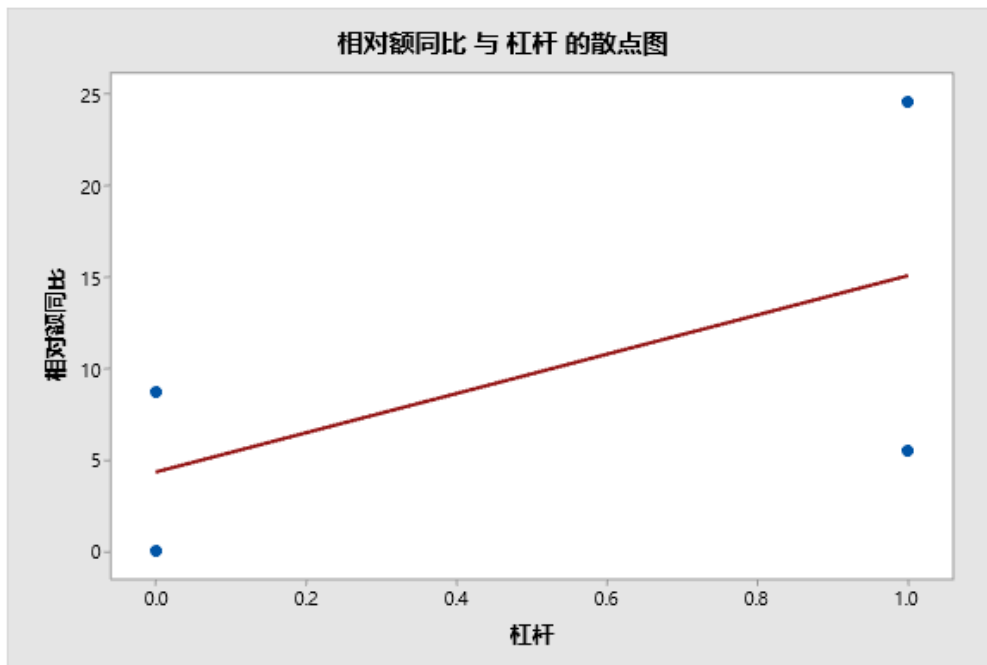
调整后的苹果组

### 相对额同比与 杠杆 的散点图

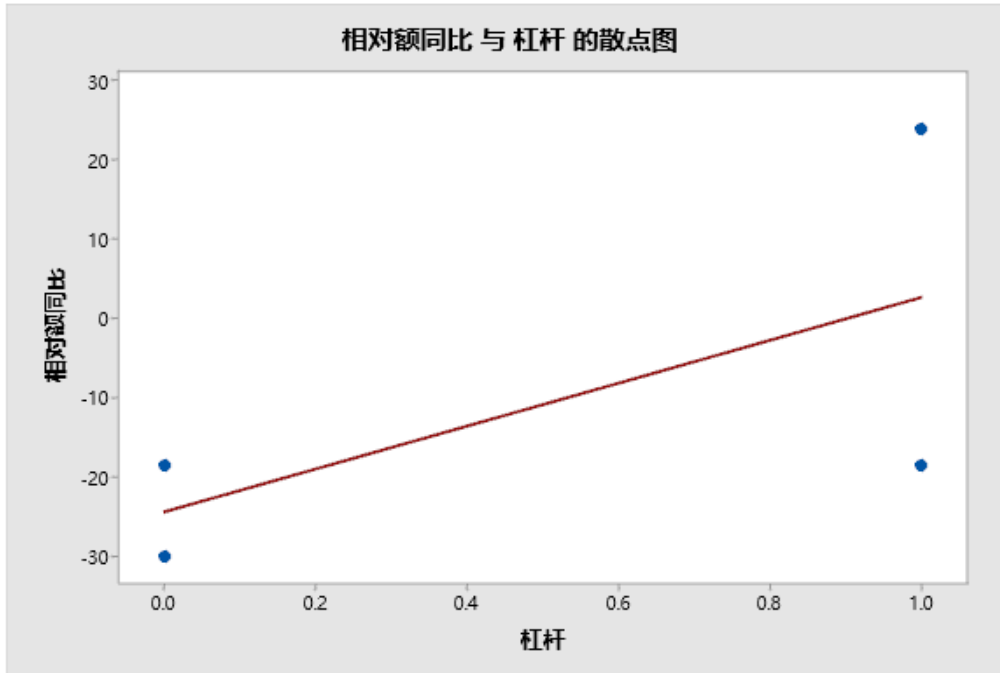


调整后的黄苹果组

### 相对额同比与 杠杆 的散点图



## 相对额同比与杠杆的散点图



各区组散点图均呈现正线性关系。

## 2. 配对比较的 T 检验( $\alpha=0.05$ )。

配对 T 检验和置信区间: 高杠杆相对额同比、低杠杆相对额同比

描述性统计量

样本	N	均值	标准差	均值标准误
高杠杆相对额同比	8	10.11	20.13	7.12
低杠杆相对额同比	8	-10.41	12.85	4.54

配对差值的估计值

均值	标准差	均值标准误	$\mu_{\text{差}}$ 的 95% 置信区间
20.52	15.75	5.57	(7.35, 33.69)

$\mu_{\text{差}}$ : (高杠杆相对额同比 - 低杠杆相对额同比)的均值

检验

原假设  $H_0: \mu_{\text{差}} = 0.05$

备择假设  $H_1: \mu_{\text{差}} \neq 0.05$

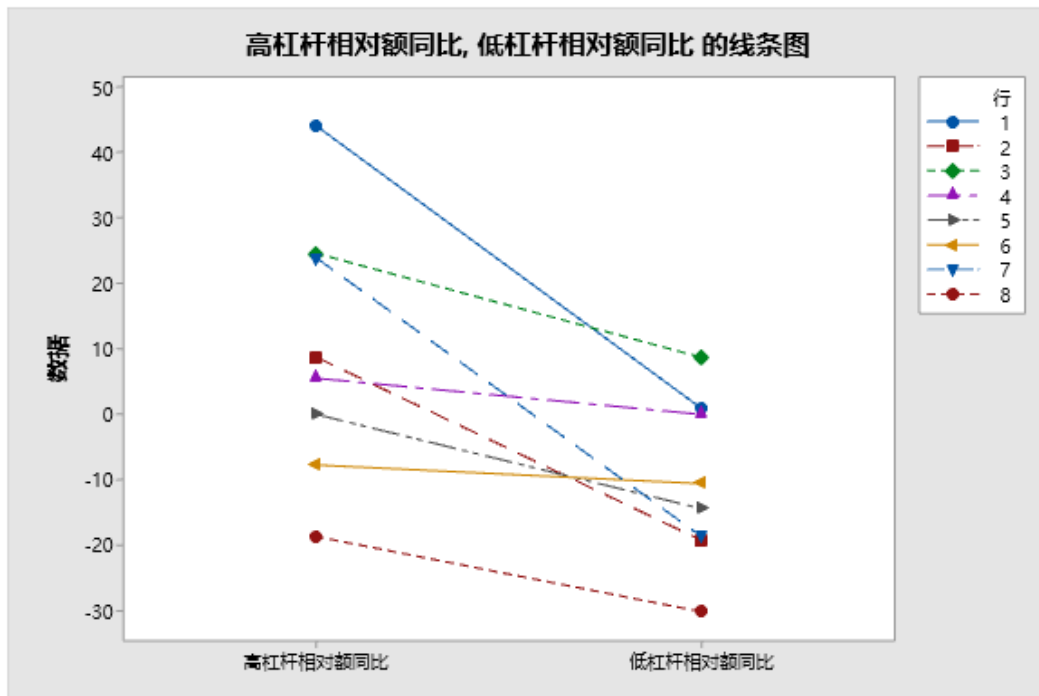
T 值 P 值

3.67 0.008

图表 11 杠杆线条图 (2019.10.10 - 2020.02.10)

调整后配对

### 高杠杆相对额同比, 低杠杆相对额同比 的线条图



调整后的配对分析, 从线条图上可以看出, 各线条斜率均为负, 显示高杠杆对象的交易额增长比低杠杆对象高。T 检验中, 高低杠杆之间的均值差的置信区间不包括零, 这表明高杠杆与低杠杆产生不一样的效果。p 值( $p=0.008$ )表明, 高低杠杆对于相对额同比有显著性差异。特别需要指出的是, 高杠杆(均值=10.11)的效果要比低杠杆(均值=-10.41)好。



综上，本阶段，杠杆和评分对相对额同比的影响较为显著，第一组和第二组的零假设被拒绝，高低杠杆对于相对额同比有显著性差异；红苹果组、毒苹果组相对额同比与杠杆有正线性关系，黄苹果组、青苹果组呈现负线性关系；黄苹果组对相对额同比的影响最明显，信用区组在统计意义上也有关联性，而误差项产生的变异性较大；评分对交易额的增长有显著影响。

#### 4.4 建模分析二（2019年11月21日-2020年1月20日的两个月数据）

2020年年初，武汉新冠肺炎开始悄悄蔓延，瞬间席卷全国。2020年1月20日开始，中国境内新冠肺炎病例数据开始公布，1月23日，无锡市新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控应急指挥部发布了1号通告——《关于加强新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控工作的通告》，无锡市疫情防控阻击战全面展开。

新冠肺炎疫情的爆发对中国社会生活的运行带来了巨大的影响。为去除新冠疫情对供应链金融业务研究的影响，以下分析实验选取疫情爆发前的两个月数据。具体来说，本分析采用的数据为：本期2019.11.21 - 2020.01.20，上期2018.11.21 - 2019.01.20，实验数据如下：

表格 6 实验数据 (2019.11.21 - 2020.01.20)

供应商 姓名	信用 区组	本期 交易量	上期 交易量	交易量 同比	本期 交易额	上期 交易额	交易额 同比	相对额 同比	本期贷款 发放金额	杠杆 比例	贷款 使用率	评分
藏*玲	A1	1916.19	760.82	151.86	1233.74	597.62	106.44	98.12	200	20	1	82.5
马*坤	A2	517.42	201.70	156.53	204.38	130.68	56.40	48.08	50	20	0.3	61.2
张*栋	A3	443.76	409.44	8.38	274.12	295.29	-7.17	-15.49	50	10	1	60.3
吕*营	A4	625.75	320.72	95.11	378.60	237.22	59.60	51.28	50	10	1	69.7
赵*金	B1	479.53	216.22	121.78	307.74	177.35	73.52	65.20	50	20	1	74.2
孙*龙	B2	1515.39	848.72	78.55	970.87	552.20	75.82	67.50	100	10	0.2	71.4
王*军	B3	235.84	135.22	74.41	153.75	93.37	64.67	56.35	15	10	0.1	59.1
王*晖	B4	299.60	186.68	60.49	170.59	125.23	36.23	27.91	40	20	0	56.7
刘*茂	C1	305.35	331.95	-8.01	170.28	264.27	-35.57	-43.89	50	10	1	66.5
孙*现	C2	597.00	458.83	30.11	561.92	461.21	21.83	13.51	80	10	1	56.7
蔡*华	C3	283.24	246.30	15.00	167.41	216.67	-22.74	-31.06	20	5	0.1	57.9
杨*美	C4	586.13	462.16	26.83	310.74	398.39	-22.00	-30.32	30	5	1	50.7
孙*苓	D1	262.26	123.53	112.31	140.70	97.46	44.36	36.04	15	10	1	63.1
庄*钊	D2	255.16	213.49	19.51	160.98	185.44	-13.19	-21.51	30	10	1	55.1
方*高	D3	210.99	295.46	-28.59	136.69	230.42	-40.68	-49.00	20	5	0	58.6
秦*祥	D4	53.87	158.86	-66.09	43.53	81.59	-46.65	-54.97	10	5	1	37.8

69

市场苹果整体交易额同比=8.32%。

#### 4.4.1 单因素回归分析

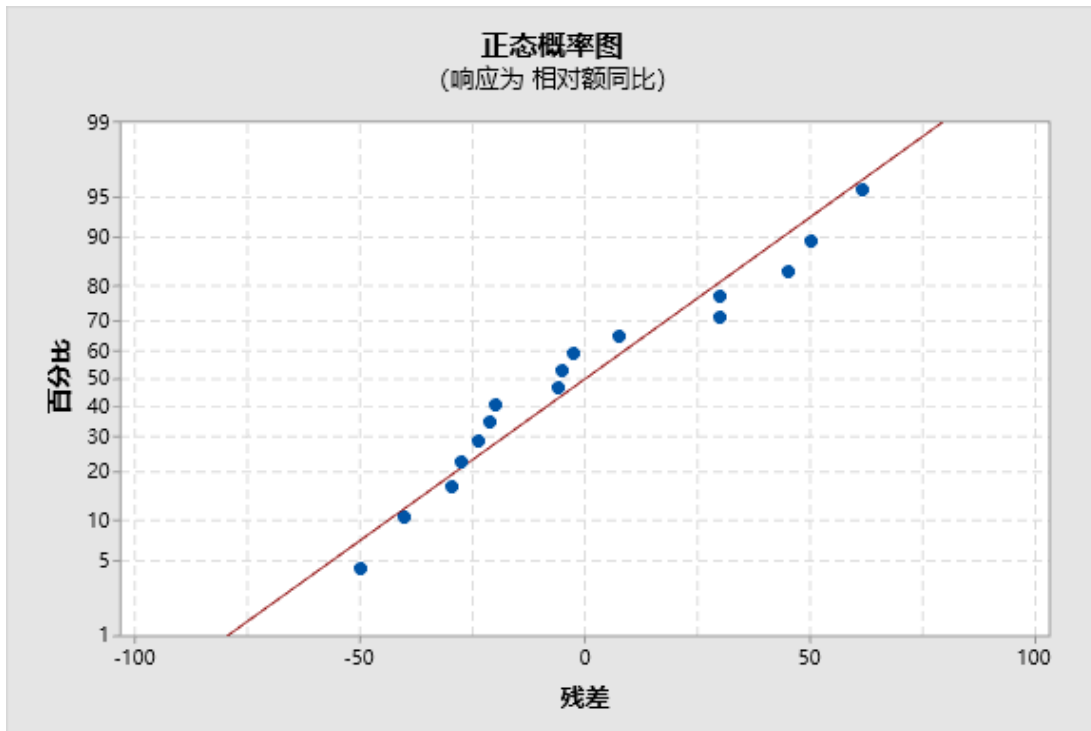
1. 因变量“相对额同比”与自变量“杠杆”进行单因子回归分析及方差分析，结果如下：

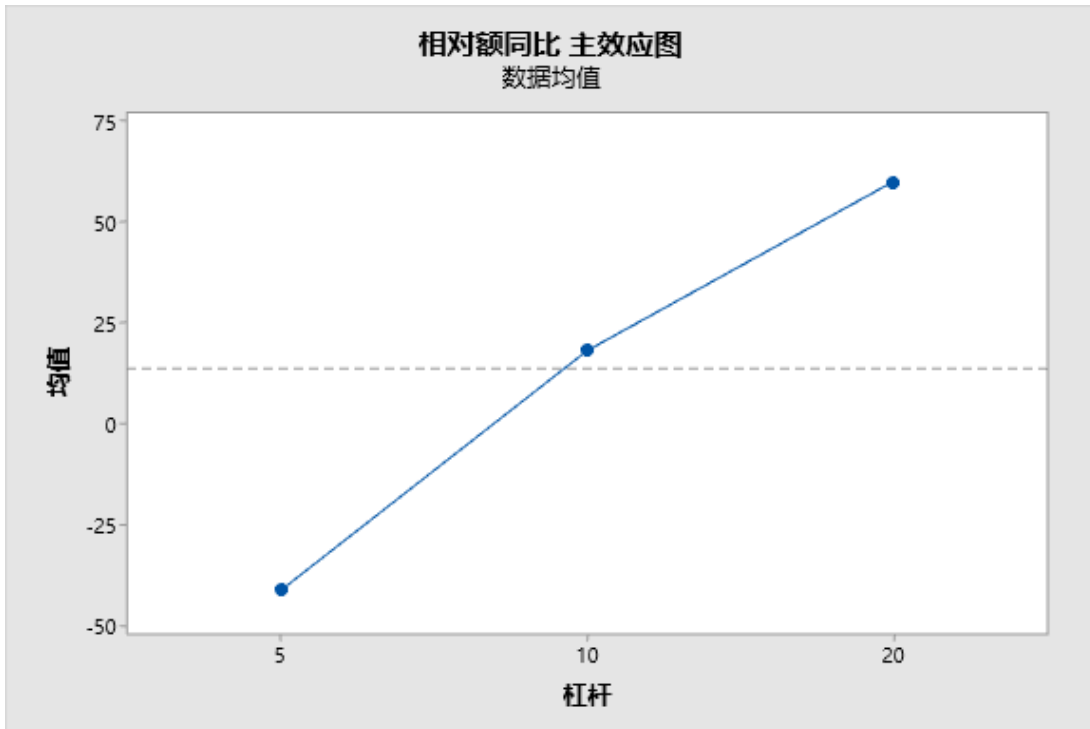
项	系数	系数标准差	P-value
常量	-56.2	20.3	0.015
杠杆	6.21	1.62	0.002

回归方程

$$\text{相对额同比} = -56.2 + 6.21 \text{ 杠杆}$$

图表 12 回归分析相对额同比与杠杆（2019.11.21 - 2020.01.20）





对比全周期的实验分析，此阶段的杠杆水平对相对额同比的影响尤为显著，第一组假设检验的零假设被拒绝；但高杠杆对相对额同比的影响仍好于中低杠杆。

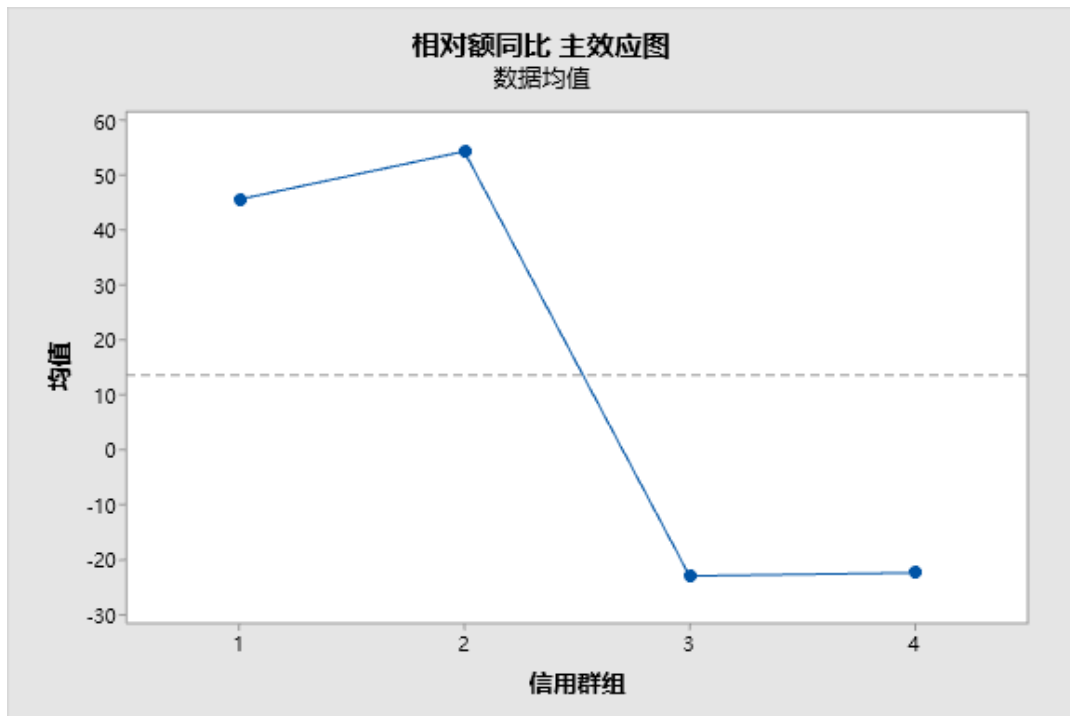
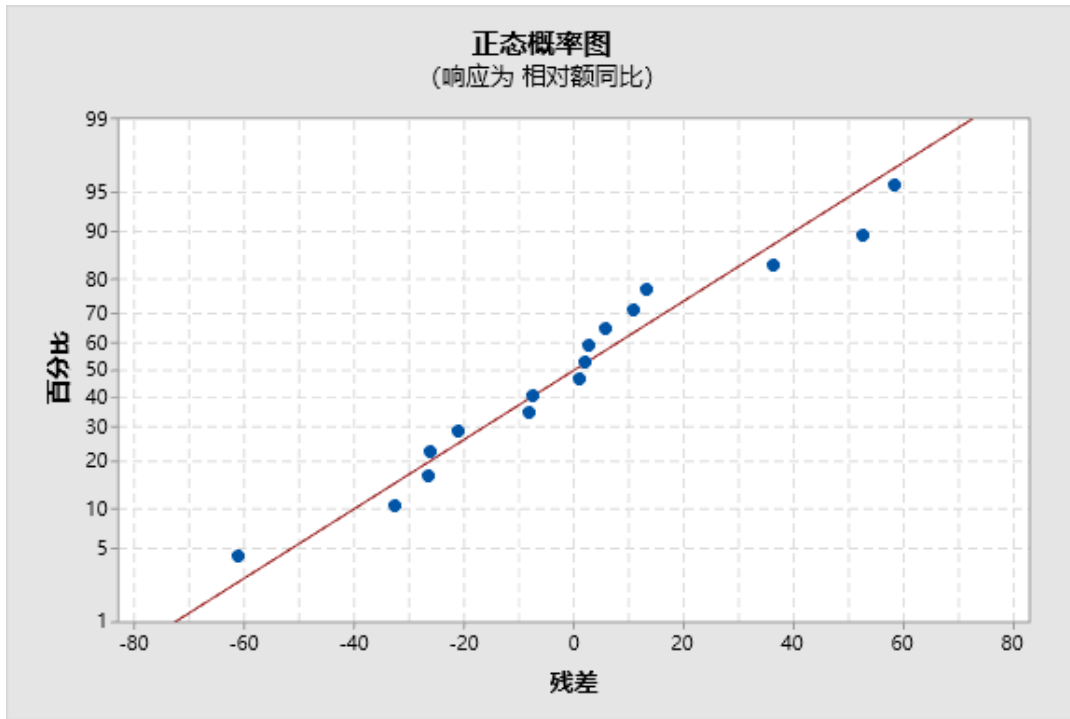
2. 因变量“相对额同比”与类别变量“信用区组”进行单因子回归分析（参考水平选择毒苹果组）及方差分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-22.4	17.4	0.224
红苹果组	67.9	24.7	0.018
黄苹果组	76.6	24.7	0.009
青苹果组	-0.6	24.7	0.982

回归方程

$$\text{相对额同比} = -22.4 + 67.9 \text{ 红苹果组} + 76.6 \text{ 黄苹果组} - 0.6 \text{ 青苹果组} + 0.0 \text{ 毒苹果组}$$

图表 13 回归分析相对额同比与信用区组 (2019.11.21 - 2020.01.20)



因此信用区组的划分对于交易额的增长有显著影响，且影响程度高于全周期。当信用区组值为 1 或 2 时（红苹果组、黄苹果组），其对额同比的影响较为明显。

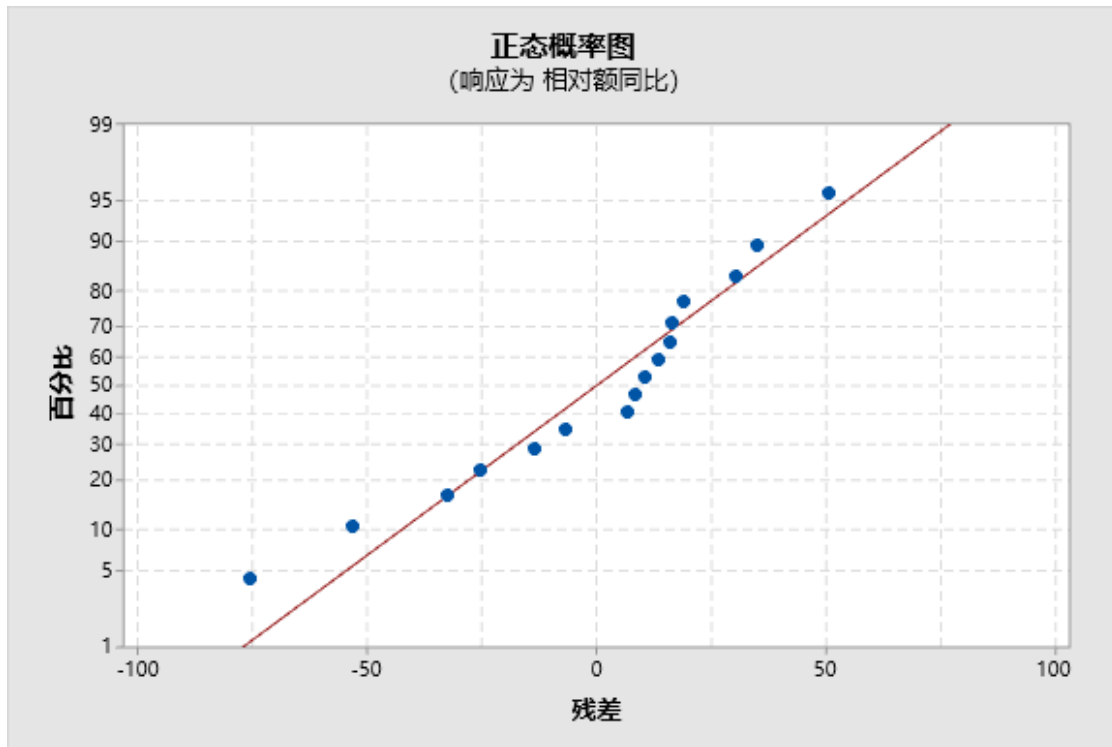
3. 因变量“相对额同比”与自变量“评分”进行单因子回归分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-200.4	53.5	0.002
评分	3.488	0.860	0.001

回归方程

$$\text{相对额同比} = -200.4 + 3.488 \text{ 评分}$$

图表 14 回归分析相对额同比与评分（2019.11.21 - 2020.01.20）



评分对交易额的增长有显著影响。根据回归方程，此阶段的评分值对额同比的影响高于全周期。

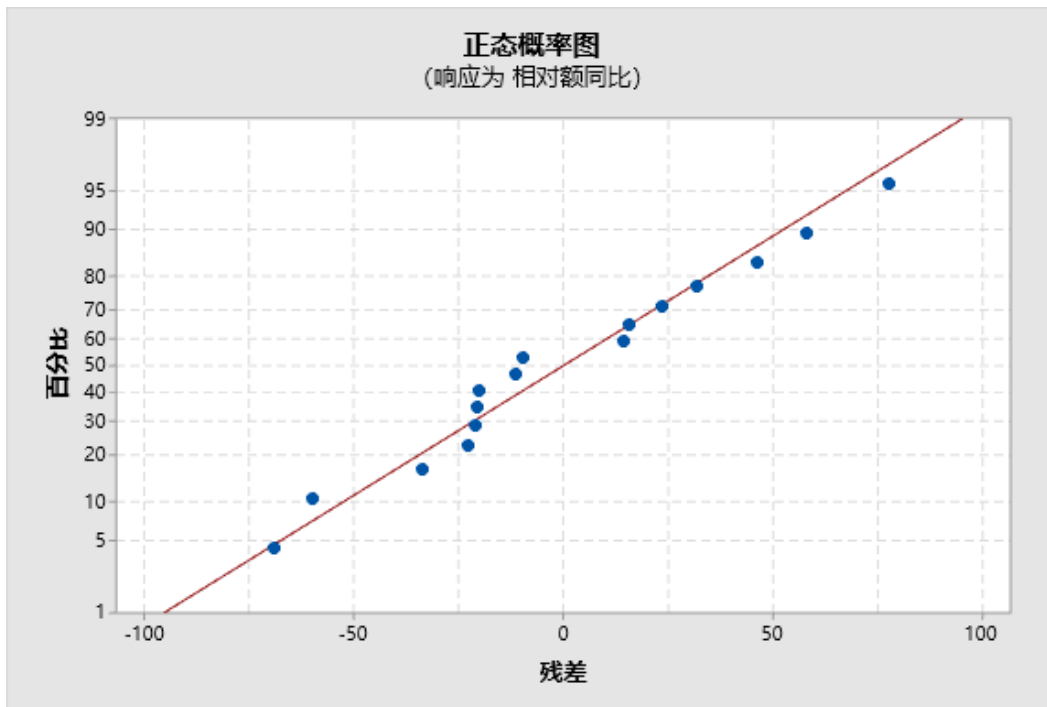
4. 因变量“相对额同比”与其预测值之间存在显著正相关，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-25.3	19.2	0.209
预测交易额增长幅度	15.20	6.26	0.029

回归方程

$$\text{相对额同比} = -25.3 + 15.20 \text{ 预测交易额增长幅度}$$

图表 15 回归分析相对额同比与预测交易额增长幅度（2019.11.21 - 2020.01.20）



与全周期实验分析类似，供应商对于其实际交易额增长幅度的预测与实际增长值高度相关。

5. 因变量“相对额同比”与各个协变量分别进行单因子回归分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	36.1	30.4	0.256
主要收购地	-17.1	21.2	0.433

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-86.4	27.5	0.007
主要收购地收购量	20.77	5.42	0.002

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-100.8	58.8	0.108
主要收购地收购价格	22.3	11.3	0.067

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-76.6	29.0	0.019
主要收购地收购品质	72.2	21.9	0.005

项	系数	系数标准差	P-value
常量	17.5	23.2	0.465
贷款使用率	-5.7	29.2	0.847

回归方程

相对额同比 = 36.1 - 17.1 主要收购地

相对额同比 = -86.4 + 20.77 主要收购地收购量

相对额同比 = -100.8 + 22.3 主要收购地收购价格

相对额同比 = -76.6 + 72.2 主要收购地收购品质

相对额同比 = 17.5 - 5.7 贷款使用率

在不控制任何因素的条件下，在主要收购地收购量增长、收购价格同比下降、收购品质较好的苹果供应商，交易额的增长会越显著，因此第三、四、五组假设检验的零假设被拒



绝。根据回归方程，本阶段收购品质对相对额同比的影响要高于全周期，而商品产地和贷款使用率对交易额的影响不显著。

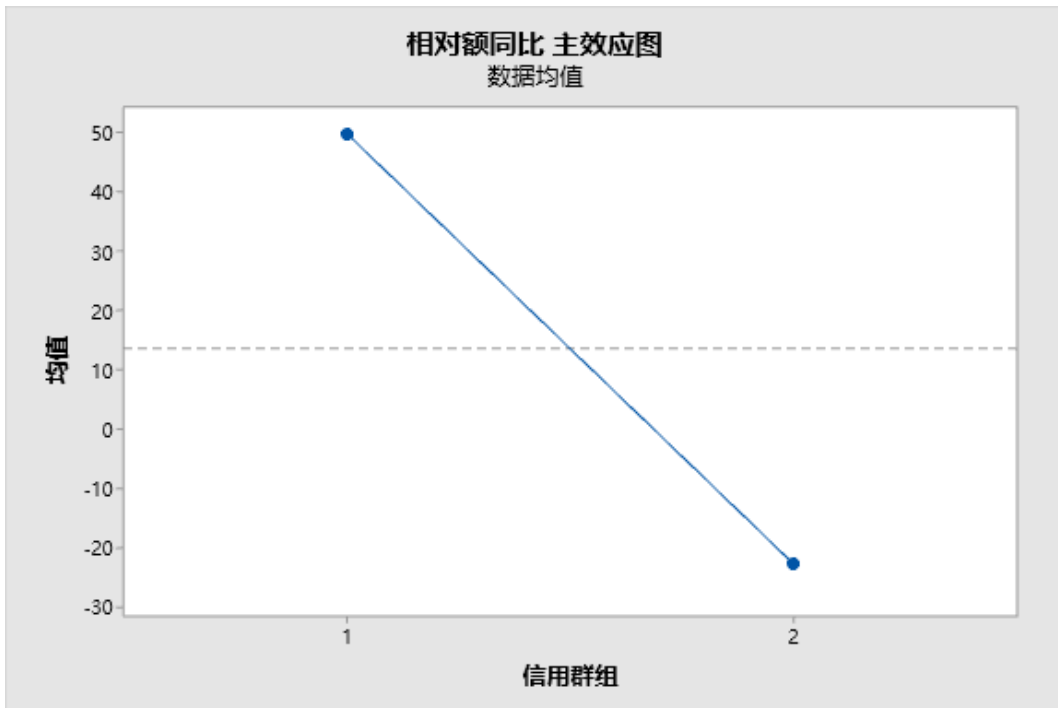
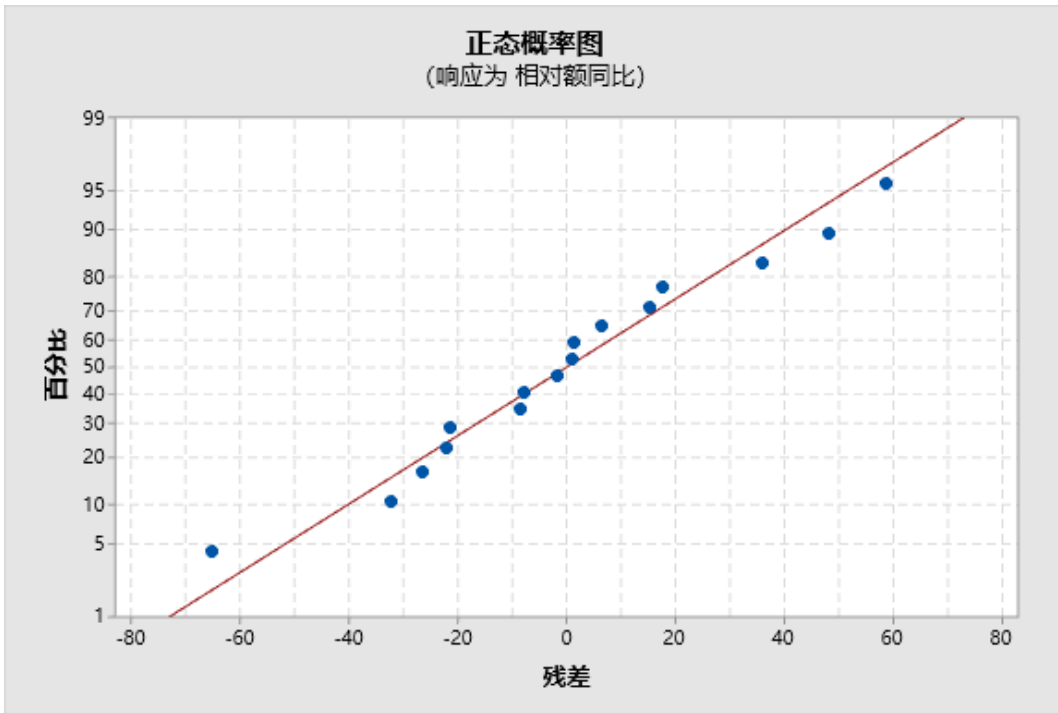
6. 将“信用区组”平均划分为两组，即红苹果组和黄苹果组为 1 组、青苹果组和毒苹果组为 2 组，将其与因变量“相对额同比”进行回归分析（参考水平选择 2）及方差分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-22.6	11.5	0.068
信用区组==1（红苹果组和黄苹果组）	72.5	16.2	0.001

回归方程

$$\text{相对额同比} = -22.6 + 72.5 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

图表 16 回归分析相对额同比与信用区组划分 (2019.11.21 - 2020.01.20)



将“信用区组”平均划分为两组后，信用区组 1（红苹果组和黄苹果组）对交易额的增长有显著影响。

7. 将“信用区组”进行一三分组，即红苹果组为 1 组、其余组为 2 组；黄苹果组为 1 组、其余组为 2 组；青苹果组为 1 组、其余组为 2 组；毒苹果组为 1 组、其余组为 2 组。将其与因变量“相对额同比”分别进行回归分析，参考水平选择 2，结果如下：

红苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	3.0	13.4	0.828
信用区组==1（红苹果组）	42.5	26.9	0.136

回归方程

$$\text{相对额同比} = 3.0 + 42.5 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

黄苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	0.1	12.7	0.996
信用区组==1（黄苹果组）	54.2	25.3	0.051

回归方程

$$\text{相对额同比} = 0.1 + 54.2 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

青苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	25.8	13.1	0.068
信用区组==1（青苹果组）	-48.7	26.1	0.083

回归方程

相对额同比 = 25.8 - 48.7 信用区组\_1 + 0.0 信用区组\_2

毒苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	25.6	13.1	0.071
信用区组==1（毒苹果组）	-48.0	26.2	0.089

回归方程

相对额同比 = 25.6 - 48.0 信用区组\_1 + 0.0 信用区组\_2

红苹果组为 1 组、其余组为 2 组时，其对额同比的影响不显著。而对于其他三种分组方法，分析发现，包含黄苹果组的分组，其 P 值明显小于另一分组。

#### 4.4.2 多因素回归分析

相对交易额同比增长率与其他因素的逐步回归分析：

首先将类别变量“信用区组”定义为三个 0-1 变量，即“信用区组 1”：红苹果组取值为 1、其他组取值为 0；“信用区组 2”：黄苹果组取值为 1、其他组取值为 0；“信用区组 3”：青苹果组取值为 1、其他组取值为 0。

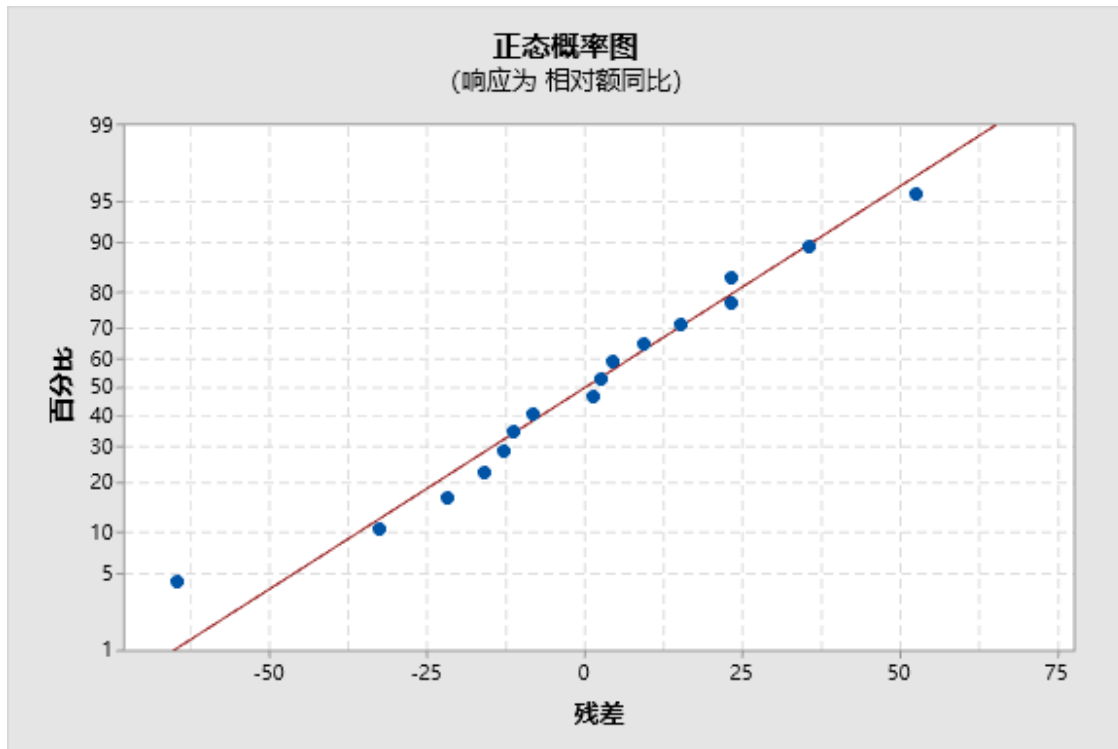
从自变量和协变量中选取可能对于相对交易额增长率有显著影响的变量，包括：杠杆、贷款使用率、评分、资金使用度、信用区组 1、信用区组 2、信用区组 3，逐步过程的每个模型中都包含“杠杆”，入选用  $\alpha=0.15$ 、删除用  $\alpha=0.15$ 。回归结果如下：

变量	参数估计值	标准差	P-value
常量	-170.5	48.8	0.004
杠杆	3.81	1.68	0.041
评分	2.303	0.919	0.026

回归方程

相对额同比 =  $-170.5 + 3.81 \text{杠杆} + 2.303 \text{评分}$

图表 17 逐步回归分析 (2019.11.21 - 2020.01.20)



通过逐步回归分析发现，相较于全周期，本阶段内杠杆和评分对相对额同比的影响更加显著。本阶段是在新冠疫情公开防控之前，因此杠杆和评分对于企业交易额的增长影响更接近常态。考虑到农产品的供给和销售存在很强的季节性，而本阶段在农产品销售旺季，农产品供应商的销售风险低，外部资金的充足性对于中小型农产品企业经营的拉动作用更加显著。

#### 4.4.3 评分因子专项分析

针对全周期及本阶段内，评分对相对额同比的影响都比较显著，下面就评分因子做专项分析。按评分的四个部分做多因子逐步回归分析，评分明细如下：

表格 7 评分明细

商户号	姓名	个人信息	经营情况	还贷情况	市场管理	总分
129999	藏*玲	17.3	25.2	10	30	82.5
100005	马*坤	12.4	10.8	7	31	61.2
134197	张*栋	11.4	12.9	0	36	60.3
100080	吕*营	15.4	17.1	5.2	32	69.7
100175	赵*金	14.1	20.7	7.4	32	74.2
100020	孙*龙	15.4	21.6	8.4	26	71.4
128166	王*军	15.8	3.9	6.4	33	59.1
201796	王*晖	11.6	3.9	5.2	36	56.7
139716	刘*茂	15.4	13.5	3.6	34	66.5
100088	孙*现	14.4	15.9	7.4	19	56.7
100122	蔡梅华	7.7	16.2	7	27	57.9
100132	杨*美	9.7	18.6	8.4	14	50.7
134902	孙*苓	7.7	15	7.4	33	63.1
164969	庄*钊	7.4	5.7	6	36	55.1
129875	方*高	7.1	10.5	7	34	58.6
100113	秦*祥	9.1	6.3	6.4	16	37.8

回归分析: 相对额同比与个人信息、经营情况、还贷情况、市场管理

项的逐步选择法

入选用  $\alpha = 0.15$ , 删除用  $\alpha = 0.15$

回归方程

相对额同比 =  $-123.2 + 2.76$  个人信息 +  $6.78$  还贷情况 +  $1.599$  市场管理

系数

项	系数	系数标准误	T 值	P 值	方差膨胀因子
常量	-123.2	25.9	-4.76	0.000	
个人信息	2.76	1.04	2.66	0.021	1.02
还贷情况	6.78	1.78	3.81	0.002	1.25
市场管理	1.599	0.567	2.82	0.015	1.25

#### 方差分析

来源	自由度	Adj SS	Adj MS	F 值	P 值
回归	3	5077	1692.4	8.71	0.002
个人信息	1	1377	1376.9	7.09	0.021
还贷情况	1	2818	2817.9	14.51	0.002
市场管理	1	1547	1547.2	7.96	0.015
误差	12	2331	194.3		
合计	15	7408			

分析发现，还贷情况、市场管理和个人信息对相对额同比的影响较为显著。

综上，通过本阶段的实验验证，杠杆对相对额同比有显著影响，且高杠杆对相对额同比的影响好于中、低杠杆；信用区组的划分同样影响相对额同比的增长，尤其当信用区组值为 1 或 2 时（红苹果组、黄苹果组），其对额同比的影响较为明显。将 4 个信用区组两两组合后发现，包含黄苹果组的分组，其 P 值明显小于另一分组；评分中的还贷情况、市场管理和个人信息对相对额同比的影响较为显著。

与全周期实验分析类似，供应商对于其实际交易额增长幅度的预测与实际增长值高度相关。

在不控制任何因素的条件下，在主要收购地收购量增长、收购价格同比下降、收购品质较好的苹果供应商，交易额的增长会越显著。根据回归方程，本阶段收购品质对相对额同

比的影响要高于全周期，而商品产地和贷款使用率对交易额的影响不显著。因为这一时期是苹果销售的旺季，质量对于消费者的选择起到重要作用，从而影响苹果的交易额；而后期由于新冠疫情的影响逐渐明显，并且对各个产地以及相关的物流运输的影响不尽相同，所以商品产地会对交易额有不同的影响。

通过以上分析可以看出疫情对实验结果有一定影响，为对实验数据进一步加以分析，根据实验所在地无锡市的疫情防控阶段和复工复产复商复市的情况，尤其根据无锡市发布疫情防控通告的紧急程度，笔者再将疫情影响阶段分为二个期间：疫情严重影响期和经济逐步恢复期，进行进一步分析。

1月26日零时起，无锡市人民政府决定就突发公共卫生事件实施一级响应防控措施，市场供应从一开始各方抢着囤货到后来随着各企事业单位、学校陆续停工停课则出现滞销。2月25日零时起，无锡市调整为二级响应，坚持“外防输入、内防扩散”，第13号通告要求使用“锡康码”，对市场方监管更严。3月28日零时起，江苏由二级响应调整为三级响应，“外防输入、内防反弹”，逐步全面恢复正常生产生活秩序，奋力夺取疫情防控和经济社会发展的双胜利。2-5月市场销售成交额处于低迷状态。

6月13日，北京新发地批发市场又出现新增病例，新一轮疫情防控开始，新发地暂时休市，直至9月10日才全面复市，此轮疫情重点针对冷链商品，对水果市场影响不大，水果市场的交易逐步复苏，不过受疫情影响国内消费尚处于国内大循环的提振阶段。

#### 4.5 建模分析三（2020年2月10日-2020年6月9日的疫情严重影响的四个月数据）



表格 8 实验数据（2020.02.10 - 2020.06.09）

供应 商姓 名	信 用 区 组	本期交 易量	上期交 易量	交易量 同比	本期交 易额	上期交 易额	交易额 同比	相对额 同比	本期贷 款发放 金额	贷 杆 比 例	杠 比 率	贷款 使用 率	评分
藏*玲	A1	1299.05	962.48	34.97	907.75	1041.98	-12.88	14.60	200	20	1	82.5	
马*坤	A2	63.47	101.41	-37.41	44.80	120.81	-62.92	-35.44	50	20	0.3	61.2	
张*栋	A3	159.52	378.88	-57.90	166.51	528.95	-68.52	-41.04	50	10	1	60.3	
吕*营	A4	180.94	314.66	-42.50	158.96	386.82	-58.91	-31.43	50	10	1	69.7	
赵*金	B1	1542.90	1624.36	-5.02	1328.57	1505.40	-11.75	15.73	50	20	1	74.2	
孙*龙	B2	850.42	734.95	15.71	553.62	853.36	-35.12	-7.64	100	10	0.2	71.4	
王*军	B3	114.65	90.46	26.74	104.78	132.75	-21.07	6.41	15	10	0.1	59.1	
王*晖	B4	102.15	63.14	61.78	95.17	94.97	0.21	27.69	40	20	0	56.7	
刘*茂	C1	208.58	102.67	103.15	157.40	28.58	450.66	478.14	50	10	1	66.5	
孙*现	C2	382.95	521.67	-26.59	335.45	683.85	-50.95	-23.47	80	10	1	56.7	
蔡*华	C3	1090.10	578.27	88.51	683.39	638.75	6.99	34.47	20	5	0.1	57.9	
杨*美	C4	1676.78	675.39	148.27	1119.21	808.09	38.50	65.98	30	5	1	50.7	
孙*苓	D1	113.41	132.34	-14.31	140.44	219.05	-35.89	-8.41	15	10	1	63.1	
庄*钊	D2	71.16	92.09	-22.73	60.91	127.28	-52.15	-24.67	30	10	1	55.1	
方*高	D3	313.19	412.01	-23.99	206.67	377.28	-45.22	-17.74	20	5	0	58.6	
秦*祥	D4	131.89	234.21	-43.69	100.25	263.03	-61.89	-34.41	10	5	1	37.8	

本期 2020.02.10 - 2020.06.09, 上期 2019.02.10 - 2019.06.09

#### 4.5.1 单因素回归分析

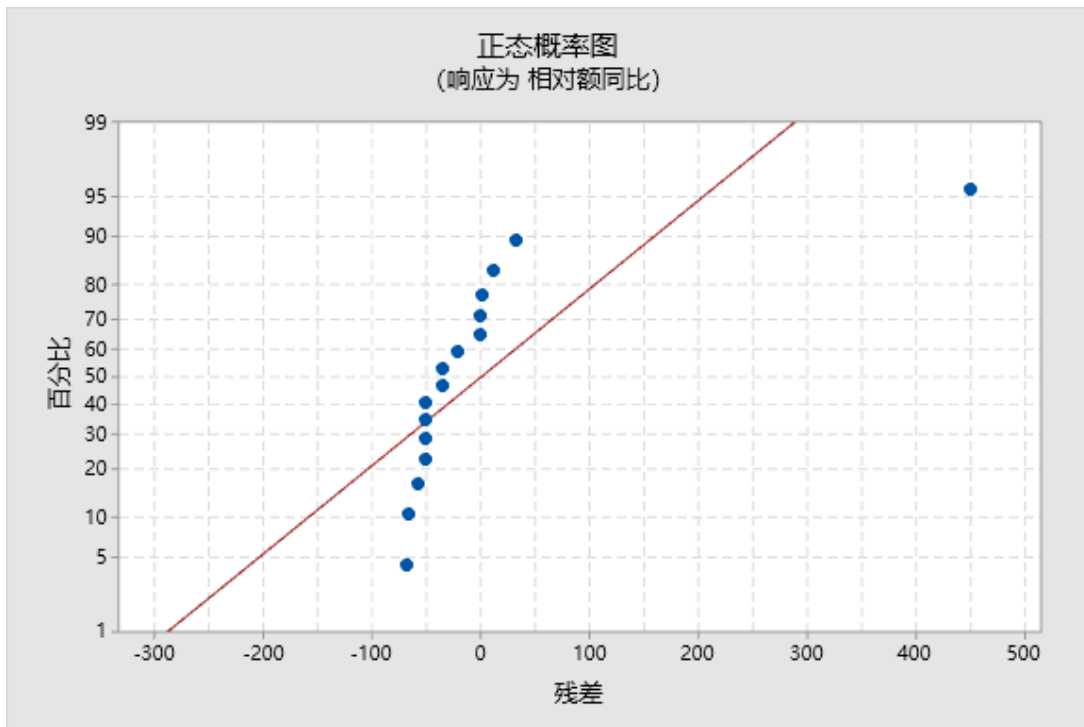
1. 因变量“相对额同比”与自变量“杠杆”进行单因子回归分析及方差分析，结果如下：

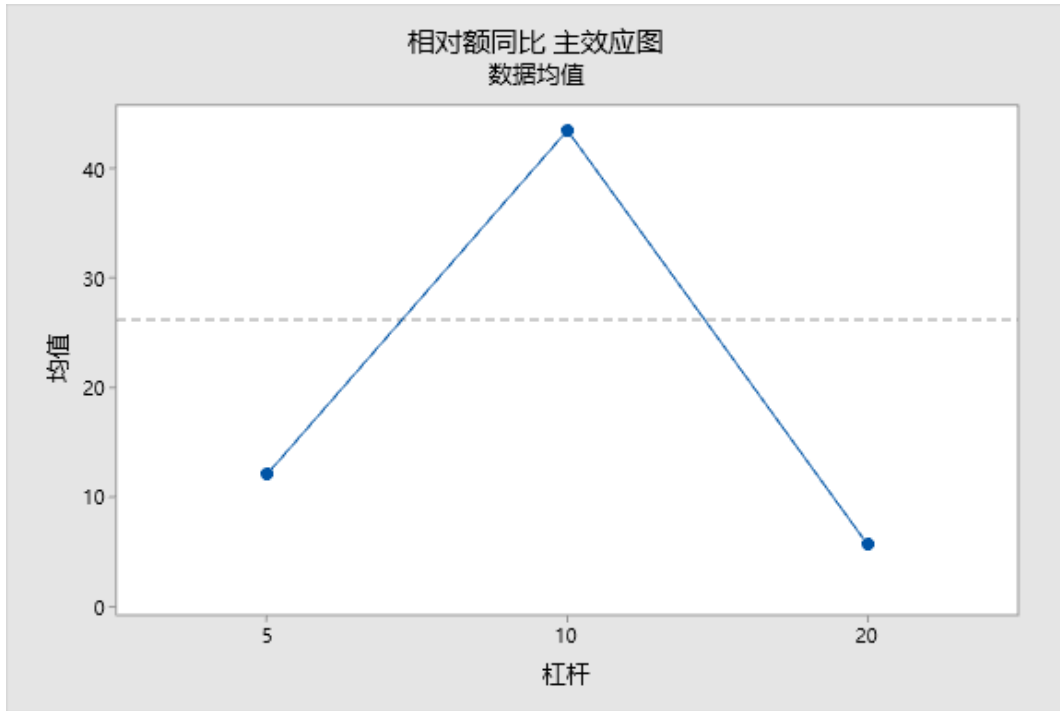
项	系数	系数标准差	P-value
常量	38.9	73.6	0.605
杠杆	-1.14	5.89	0.850

回归方程

$$\text{相对额同比} = 38.9 - 1.14 \text{ 杠杆}$$

图表 18 回归分析相对额同比与杠杆（2020.02.10 - 2020.06.09）





杠杆比例对于交易额的影响不显著，因此在这个时期第一组假设检验的零假设无法拒绝。

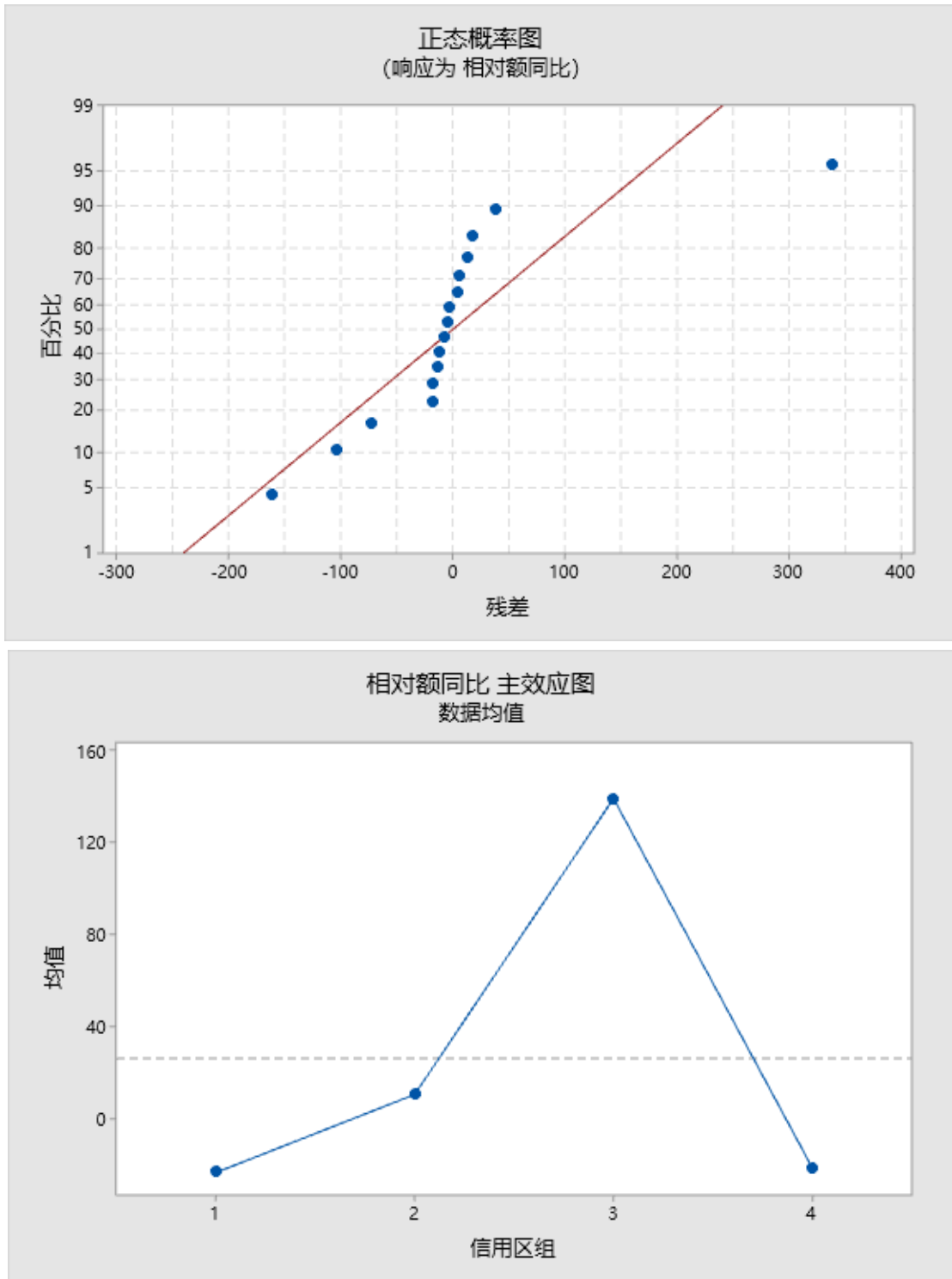
2. 因变量“相对额同比”与类别变量“信用区组”进行单因子回归分析（参考水平选择毒苹果组）及方差分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-21.3	57.9	0.719
红苹果组	-2.0	81.8	0.981
黄苹果组	31.9	81.8	0.704
青苹果组	160.1	81.8	0.074

回归方程

$$\text{相对额同比} = -21.3 - 2.0 \text{ 信用区组}_1 + 31.9 \text{ 信用区组}_2 + 160.1 \text{ 信用区组}_3 + 0.0 \text{ 信用区组}_4$$

图表 19 回归分析相对额同比与信用区组 (2020.02.10 - 2020.06.09)



信用区组的划分对于交易额的影响不显著，因此在这个时期，第二组假设检验的零假设无法被拒绝。相对而言，当信用区组值为青苹果组时，其对相对额同比的影响比其他区组明显。

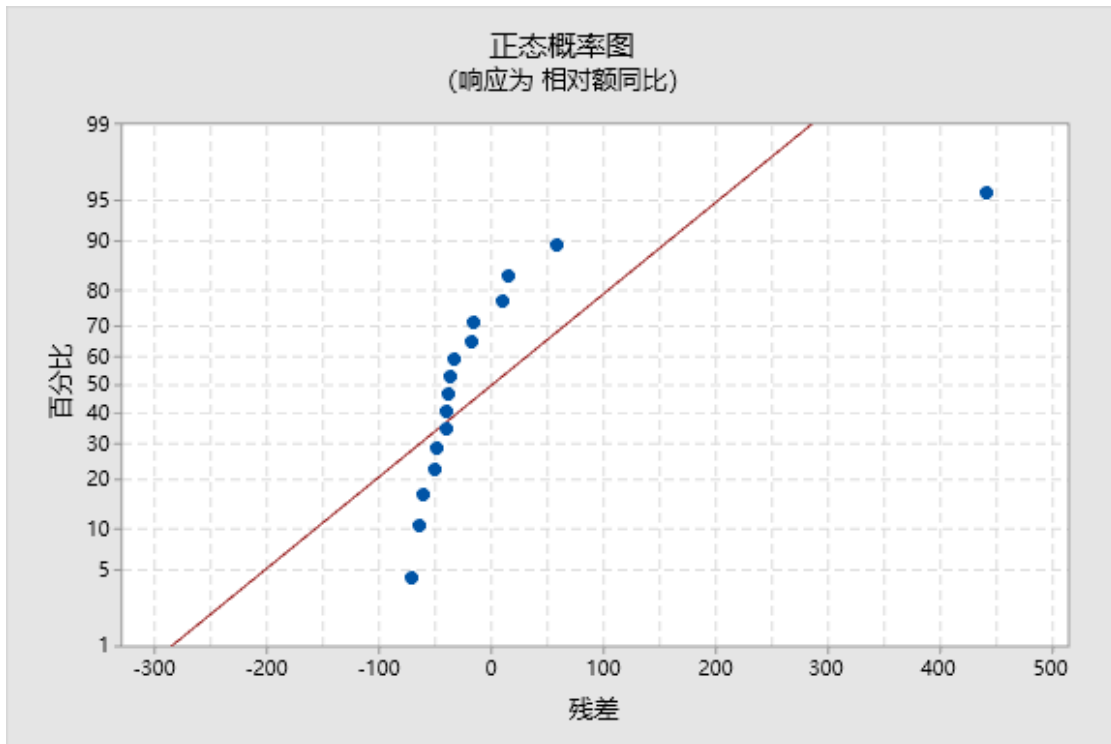
3. 因变量“相对额同比”与自变量“评分”进行单因子回归分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-83	198	0.682
评分	1.78	3.19	0.585

回归方程

$$\text{相对额同比} = -83 + 1.78 \text{ 评分}$$

图表 20 回归分析相对额同比与评分（2020.02.10 - 2020.06.09）



评分对于交易额的影响不显著。

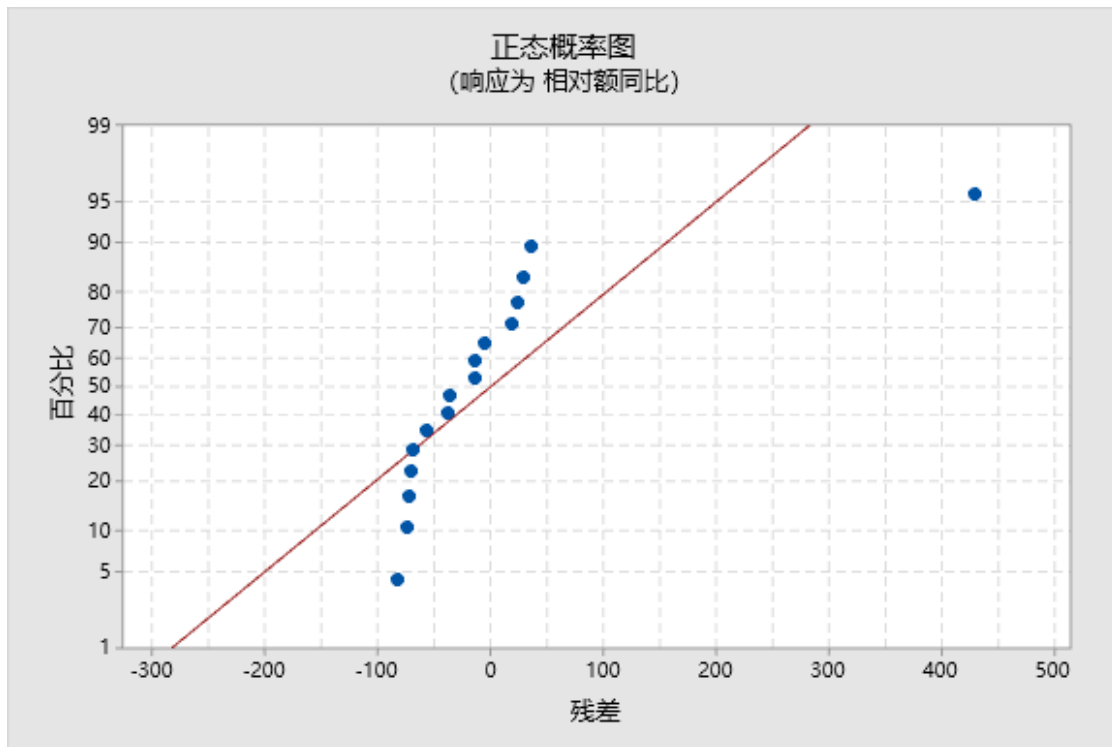
4. 因变量“相对额同比”与其预测值进行单因子回归分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	62.3	57.1	0.294
预测交易额增长幅度	-14.1	18.6	0.461

回归方程

$$\text{相对额同比} = 62.3 - 14.1 \text{ 预测交易额增长幅度}$$

图表 21 回归分析相对额同比与预测交易额增长幅度（2020.02.10 - 2020.06.09）



供应商前期对其交易额增长幅度的预测与该时间段的实际增长幅度不符。

5. 因变量“相对额同比”与各个协变量分别进行单因子回归分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-175.3	52.8	0.005
主要收购地	153.5	36.8	0.001

项	系数	系数标准差	P-value
常量	54.4	99.9	0.595
主要收购地收购量	-5.9	19.7	0.770

项	系数	系数标准差	P-value
常量	300	152	0.068
主要收购地收购价格	-53.4	29.1	0.087

项	系数	系数标准差	P-value
常量	67.6	97.4	0.499
主要收购地收购品质	-33.1	73.7	0.660

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-27.3	93.3	0.774
贷款使用率	70	114	0.552

回归方程

相对额同比 = -175.3 + 153.5 主要收购地

相对额同比 = 54.4 - 5.9 主要收购地收购量

相对额同比 = 300 - 53.4 主要收购地收购价格

相对额同比 = 67.6 - 33.1 主要收购地收购品质

相对额同比 = -27.3 + 70 贷款使用率

主要收购地对交易额有显著影响，第三组假设检验的零假设被拒绝。主要收购地值越大，相对额同比越大。从主效应图可以看出，其值为 3，即主要收购地为四川时，对相对额同比的影响最明显。

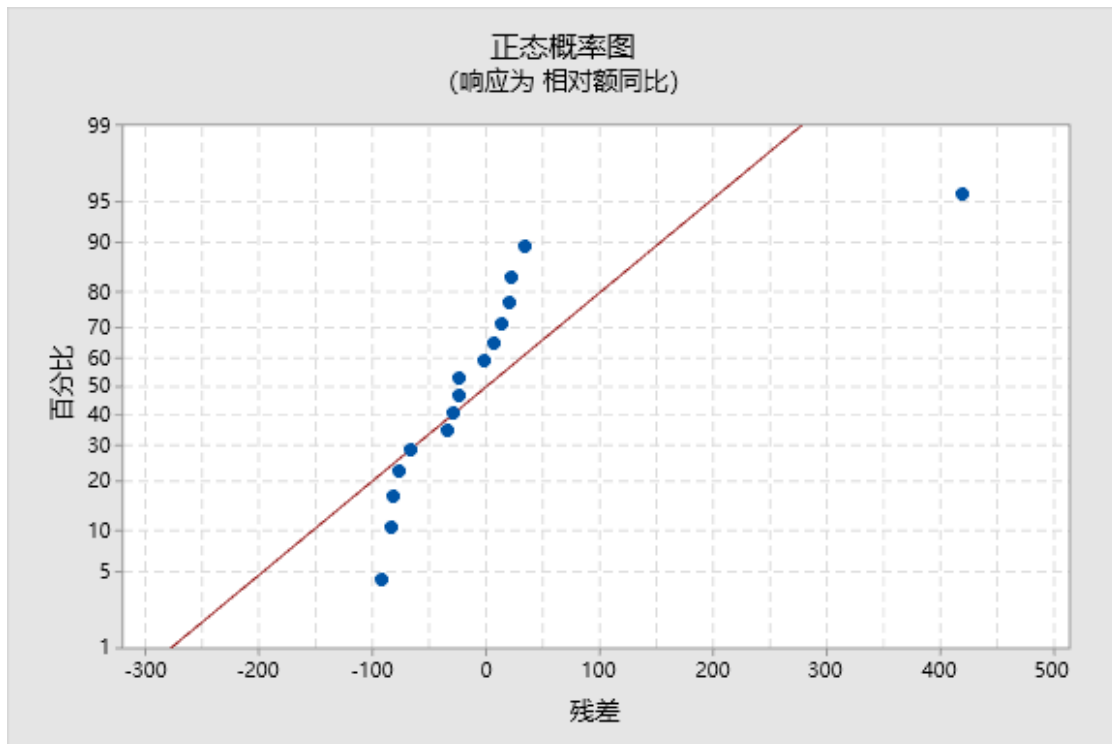
6. 将“信用区组”平均划分为两组，即红苹果组和黄苹果组为 1 组、青苹果组和毒苹果组为 2 组，将其与因变量“相对额同比”进行回归分析（参考水平选择 2）及方差分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	58.7	43.7	0.201
信用区组==1（红苹果组和黄苹果组）	-65.1	61.8	0.310

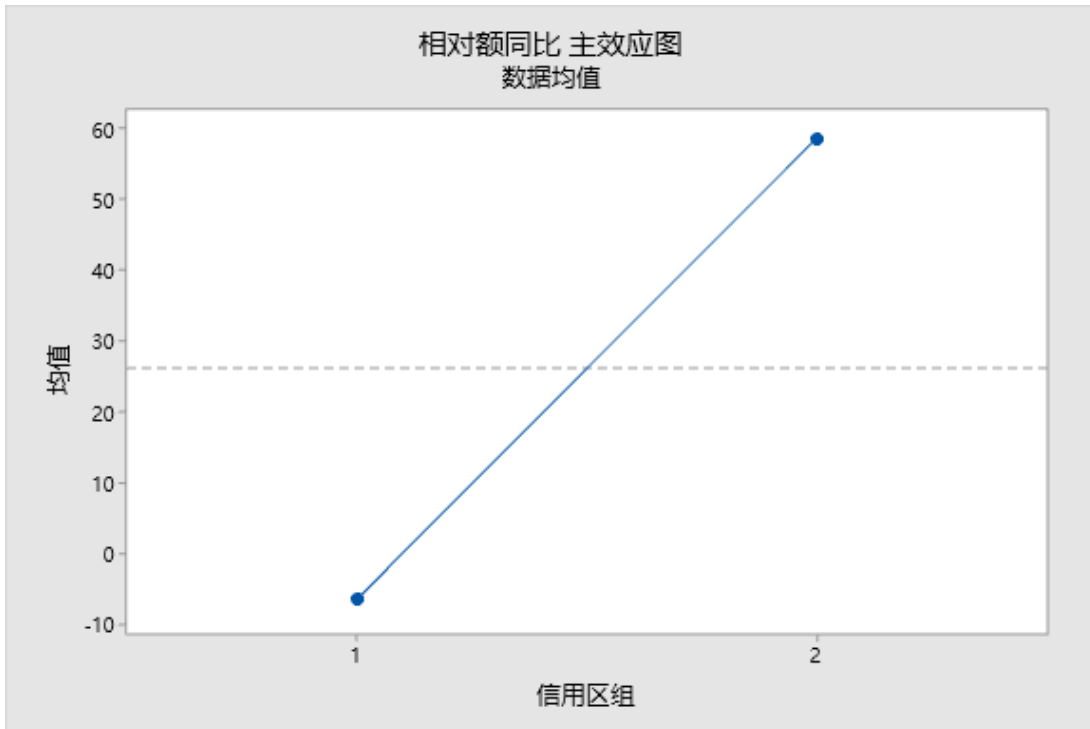
回归方程

$$\text{相对额同比} = 58.7 - 65.1 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

图表 22 回归分析相对额同比与信用区组划分（2020.02.10 - 2020.06.09）







将“信用区组”平均划分为两组后其对交易额的增长没有显著影响。

7. 将“信用区组”进行一三分组，即红苹果组为 1 组、其余组为 2 组；黄苹果组为 1 组、其余组为 2 组；青苹果组为 1 组、其余组为 2 组；毒苹果组为 1 组、其余组为 2 组。将其与因变量“相对额同比”分别进行回归分析，参考水平选择 2，结果如下：

红苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	42.7	36.0	0.256
信用区组==1（红苹果组）	-66.0	72.1	0.375

回归方程

$$\text{相对额同比} = 42.7 - 66.0 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

黄苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	31.4	37.0	0.410
信用区组==1（黄苹果组）	-20.8	74.0	0.782

回归方程

$$\text{相对额同比} = 31.4 - 20.8 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

青苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-11.4	31.2	0.721
信用区组==1（青苹果组）	150.1	62.4	0.031

回归方程

$$\text{相对额同比} = -11.4 + 150.1 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

毒苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	42.0	36.1	0.264
信用区组==1（毒苹果组）	-63.3	72.2	0.396

回归方程

$$\text{相对额同比} = 42.0 - 63.3 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

分析发现青苹果组为 1 组、其余组为 2 组时，其对因变量“相对额同比”的影响较显著。

#### 4.5.2 多因素回归分析一

相对交易额同比增长率与其他因素的逐步回归分析：

首先将类别变量“信用区组”定义为三个 0-1 变量，即“信用区组 1”：红苹果组取值为 1、其他组取值为 0；“信用区组 2”：黄苹果组取值为 1、其他组取值为 0；“信用区组 3”：青苹果组取值为 1、其他组取值为 0。

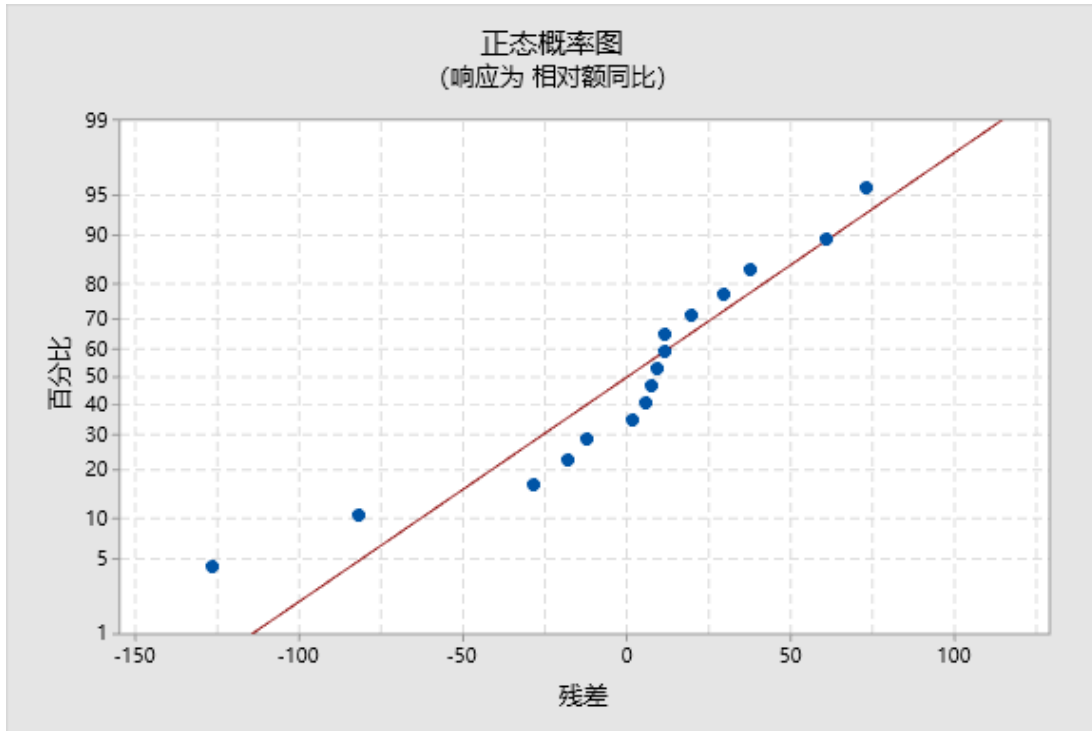
从自变量和协变量中选取可能对于相对交易额增长率有显著影响的变量，包括：杠杆、贷款使用率、评分、资金使用度、主要收购地、信用区组 1、信用区组 2、信用区组 3，逐步过程的每个模型中都包含“杠杆”，入选用  $\alpha=0.15$ 、删除用  $\alpha=0.15$ 。回归结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-458	112	0.002
杠杆	-0.92	3.76	0.812
贷款使用率	100.1	57.0	0.110
评分	3.17	1.89	0.124
主要收购地	147.6	27.1	0.000
信用区组 3	118.8	39.1	0.013

回归方程

相对额同 = -458 - 0.92 杠杆 + 100.1 贷款使用率 + 3.17 评分 + 147.6 主要收购地  
比 + 118.8 信用区组3

图表 23 逐步回归分析一（2020.02.10 - 2020.06.09）



通过逐步回归分析发现，相比于其他变量，主要收购地和信用区组 3 对相对额同比的影响较为显著。

#### 4.5.3 多因素回归分析二

相对交易额同比与信用区组、杠杆的逐步回归分析：

首先将类别变量“信用区组”定义为三个 0-1 变量，即“信用区组 1”：红苹果组取值为 1、其他组取值为 0；“信用区组 2”：黄苹果组取值为 1、其他组取值为 0；“信用区组 3”：青苹果组取值为 1、其他组取值为 0。

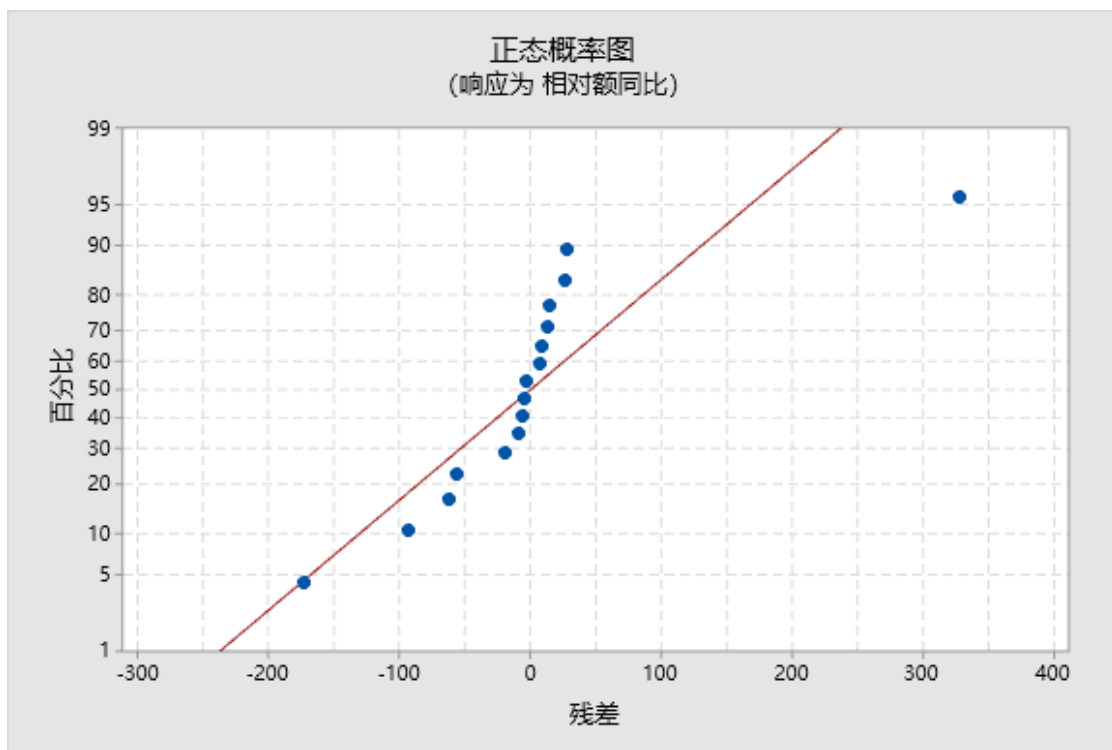
协变量包括：信用区组 1、信用区组 2、信用区组 3、杠杆，逐步过程的每个模型中都包含“杠杆”，入选用  $\alpha=0.15$ 、删除用  $\alpha=0.15$ 。回归结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-64.9	75.5	0.405
信用区组 3	171.6	69.0	0.027
杠杆	4.28	5.48	0.449

回归方程

$$\text{相对额同比} = -64.9 + 171.6 \text{ 信用区组3} + 4.28 \text{ 杠杆}$$

图表 24 逐步回归分析二 (2020.02.10 - 2020.06.09)

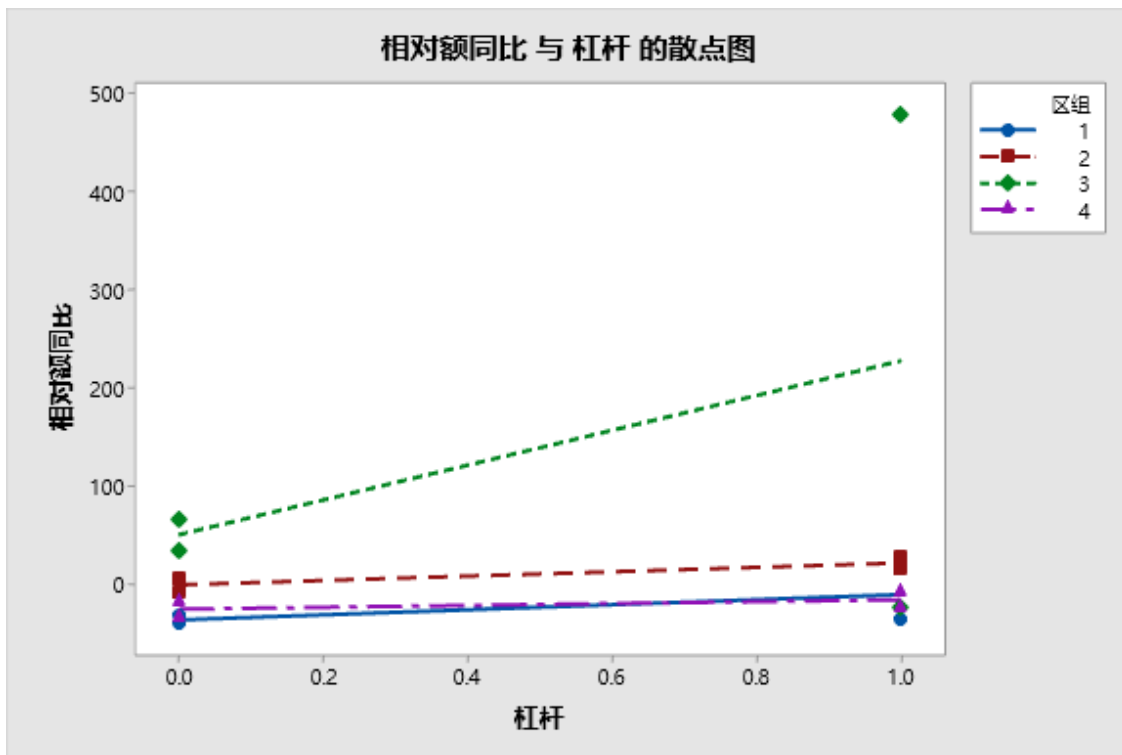


信用区组 3 对相对额同比的影响较为显著。

#### 4.5.4 各区组散点图

1. 将各区组高杠杆值设为 1、低杠杆设为 0，进行定性分析。

图表 25 杠杆散点图 (2020.02.10 - 2020.06.09)



上图中各区组均呈现正线性关系，且从杠杆作用排序分别为青苹果组、黄苹果组、红苹果组、毒苹果组。

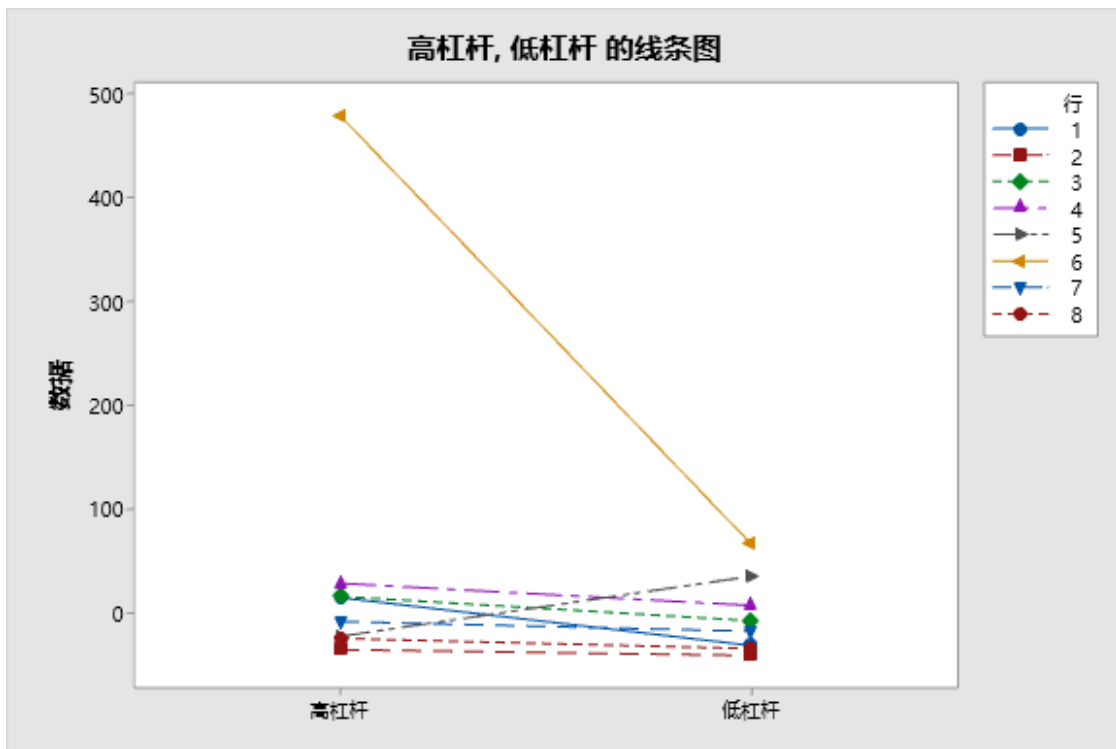
#### 4.5.5 各区组配对比较实验

1. 将同一区组内的实验对象按杠杆高低及上期交易量相近进行配对比较。根据实验底表获得如下数据：

表格 9 配对底表二

区组	对象内差距	高杠杆	低杠杆
1	46.03	14.60	-31.43
1	5.60	-35.44	-41.04
2	23.37	15.73	-7.64
2	21.28	27.69	6.41
3	-57.94	-23.47	34.47
3	412.16	478.14	65.98
4	9.33	-8.41	-17.74
4	9.74	-24.67	-34.41
样本平均	58.70	55.52	-3.18
样本标准差	136.47	161.12	34.88

图表 26 杠杆线条图 (2020.02.10 - 2020.06.09)



8 组配对有 7 组呈负斜率，显示高杠杆对象的交易额增长比低杠杆对象高。第五行异常，且样本标准差较大说明数据离散性大，极值异常。

## 2. 配对比较的 T 检验 ( $\alpha=0.05$ )。

配对 T 检验和置信区间: 高杠杆相对额同比、低杠杆相对额同比

描述性统计量

样本	N	均值	标准差	均值标准误
高杠杆相对额同比	8	55.5	172.2	60.9
低杠杆相对额同比	8	-3.2	37.3	13.2

配对差值的估计值

均值	标准差	均值标准误	$\mu_{\text{差}}$ 的 95% 置信区间
58.7	145.9	51.6	(-63.3, 180.7)

$\mu_{\text{差}}$ : (高杠杆相对额同比 - 低杠杆相对额同比) 的均值

检验

原假设	$H_0: \mu_{\text{差}} = 0$
备择假设	$H_1: \mu_{\text{差}} \neq 0$
T 值	P 值
1.14	0.293

两种处理之间的均值差的置信区间包括零，这表明高杠杆有可能产生低杠杆一样的效果。p 值( $p=0.293$ )表明，两种处理的性能并不相同。从均值看高杠杆的效果要比低杠杆好。

综上，在疫情严重影响的四个月内，杠杆比例、评分、信用区组对于交易额的影响不显著，但高杠杆对象的交易额增长比低杠杆对象高。相对而言，当信用区组值为青苹果组时，其对相对额同比的影响比其他区组明显。



供应商前期对其交易额增长幅度的预测与该时间段的实际增长幅度不符。

主要收购地对交易额有显著影响。主要收购地值越大，相对额同比越大，即主要收购地为四川（疫情影响较小）时，对相对额同比的影响最明显。

#### 4.6 建模分析四（2020年6月10日-2020年10月9日的逐步恢复期的四个月数据）

表格 10 实验数据（2020.06.10 - 2020.10.09）

供应商姓名	信区组	本期交易	上期交易	交易量	本期交易	上期交易	交易额	相对额	本期贷款	贷款	评分	
		易量	易量	同比	易额	易额	同比	同比	发放	使用		
									金额	比率		
										例		
藏*玲	A1	1568.27	1005.30	56.00	968.50	928.05	4.36	7.33	200	20	1	82.5
马*坤	A2	418.90	184.59	126.94	157.64	143.07	10.18	13.15	50	20	0.3	61.2
张*栋	A3	719.00	318.84	125.51	402.36	494.30	-18.60	-15.63	50	10	1	60.3
吕*营	A4	591.37	415.02	42.49	401.42	482.33	-16.78	-13.81	50	10	1	69.7
赵*金	B1	1584.45	1473.60	7.52	1046.77	1039.79	0.67	3.64	50	20	1	74.2
孙*龙	B2	1926.41	1021.35	88.61	1145.00	1031.98	10.95	13.92	100	10	0.2	71.4
王*军	B3	406.13	359.39	13.01	191.00	228.56	-16.43	-13.46	15	10	0.1	59.1
王*晖	B4	223.98	143.82	55.74	98.69	102.58	-3.79	-0.82	40	20	0	56.7
刘*茂	C1	162.98	110.90	46.96	191.15	110.41	73.13	76.10	50	10	1	66.5
孙*现	C2	1035.24	475.55	117.69	718.11	745.18	-3.63	-0.66	80	10	1	56.7
蔡*华	C3	844.70	545.81	54.76	530.64	589.59	-10.00	-7.03	20	5	0.1	57.9
杨*美	C4	1377.74	893.08	54.27	936.09	1016.26	-7.89	-4.92	30	5	1	50.7
孙*苓	D1	274.14	238.32	15.03	211.17	251.72	-16.11	-13.14	15	10	1	63.1
庄*钊	D2	275.56	180.10	53.00	120.61	194.07	-37.85	-34.88	30	10	1	55.1
方*高	D3	314.41	210.73	49.20	208.42	137.21	51.89	54.86	20	5	0	58.6
秦*祥	D4	183.08	150.77	21.42	116.74	155.17	-24.76	-21.79	10	5	1	37.8

本期 2020.06.10 - 2020.10.09， 上期 2019.06.10 - 2019.10.09

#### 4.6.1 单因素回归分析

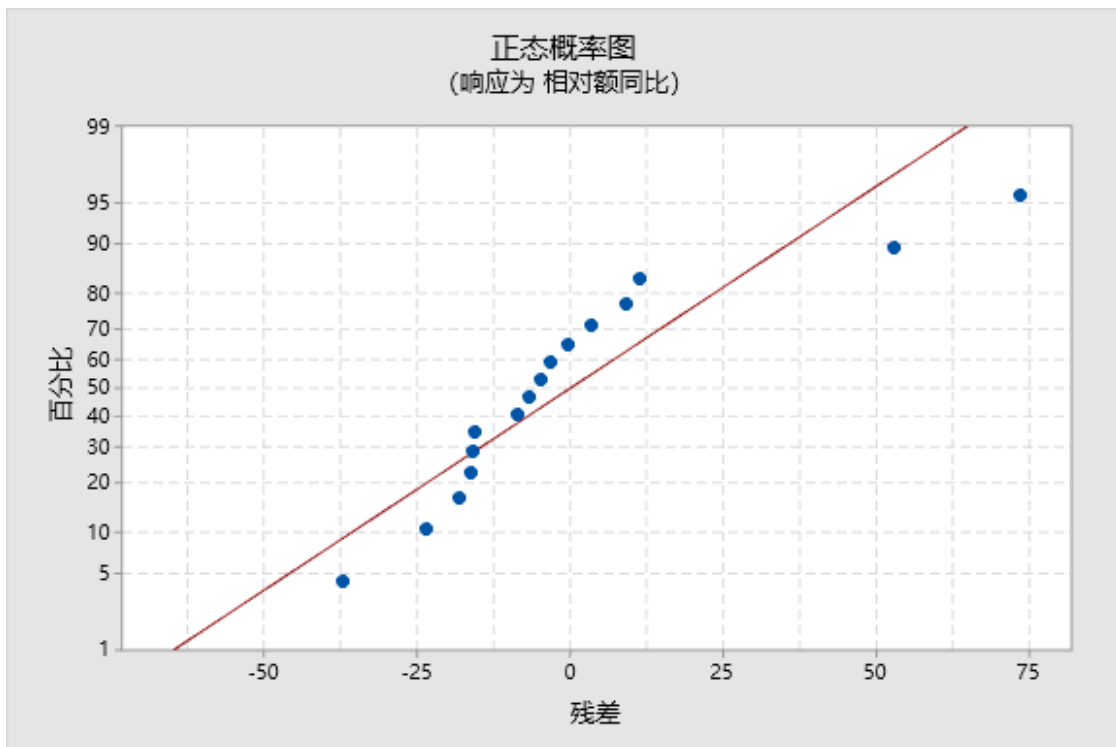
1. 因变量“相对额同比”与自变量“杠杆”进行单因子回归分析及方差分析，结果如下：

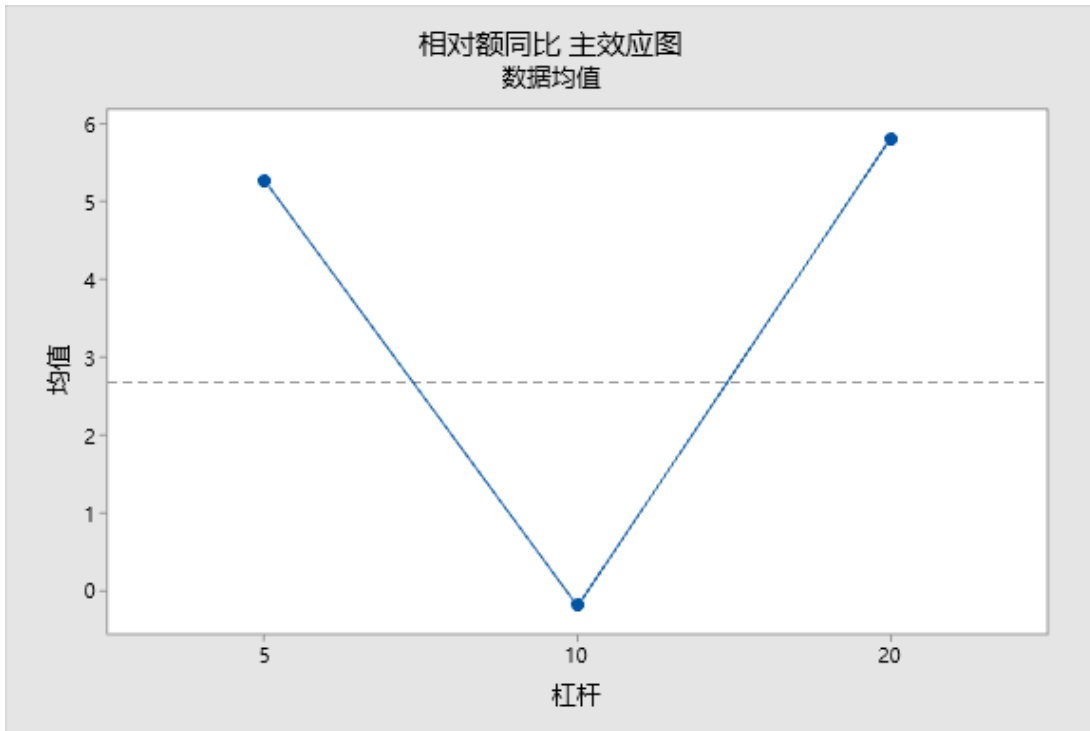
项	系数	系数标准差	P-value
常量	0.9	16.6	0.956
杠杆	0.16	1.32	0.908

回归方程

$$\text{相对额同比} = 0.9 + 0.16 \text{ 杠杆}$$

图表 27 回归分析相对额同比与杠杆（2020.06.10 - 2020.10.09）





杠杆比例对于交易额的影响不显著，第一组假设检验的零假设无法被拒绝。

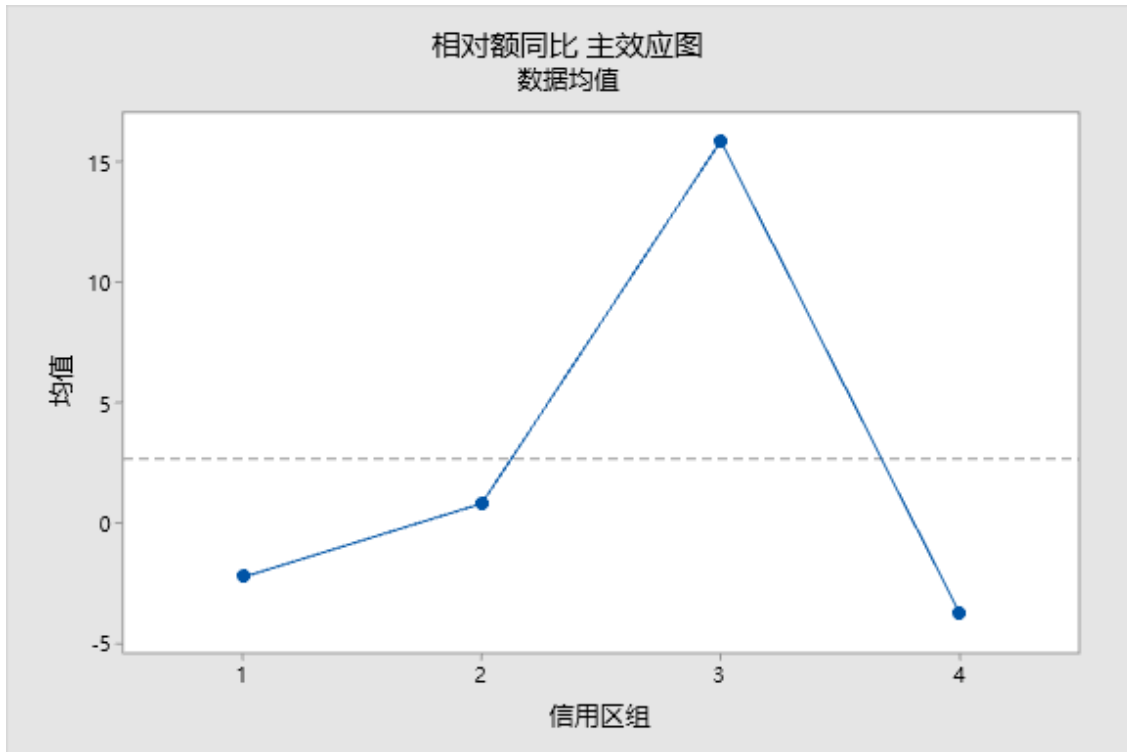
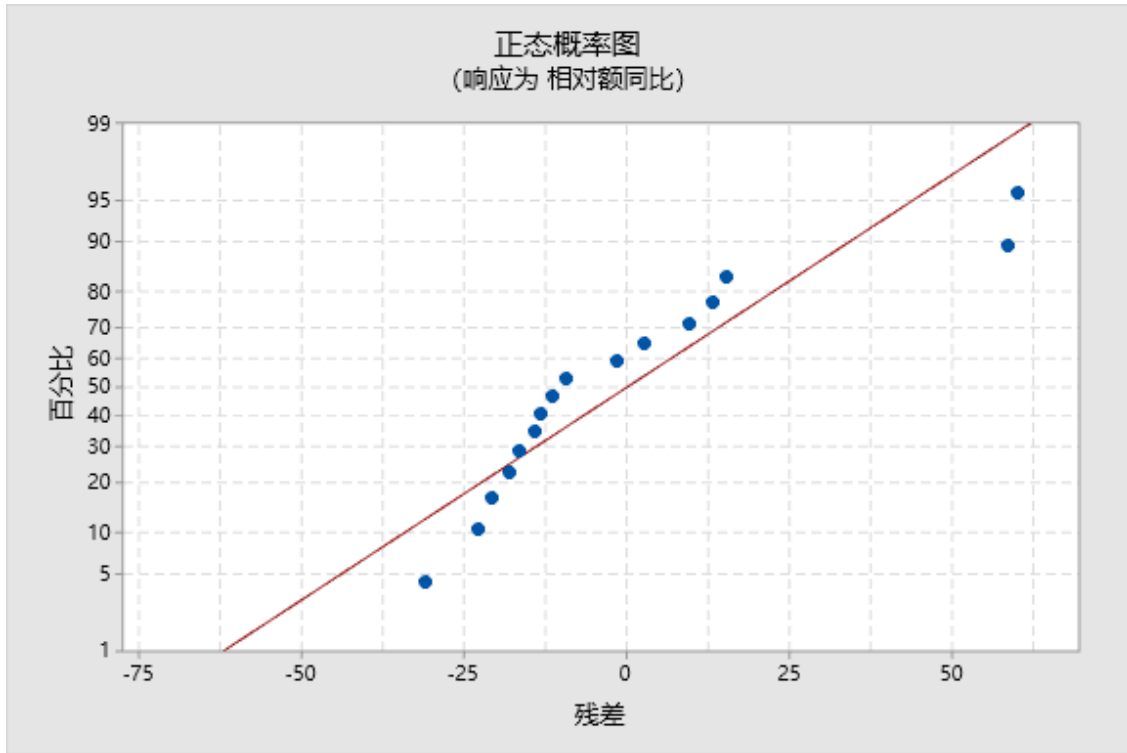
2. 因变量“相对额同比”与类别变量“信用区组”进行单因子回归分析（参考水平选择毒苹果组）及方差分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-3.7	14.9	0.807
红苹果组	1.5	21.1	0.945
黄苹果组	4.6	21.1	0.833
青苹果组	19.6	21.1	0.371

回归方程

相 对 额 同 = -3.7 + 1.5 信用区组\_1 + 4.6 信用区组\_2 + 19.6 信用区组\_3 + 0.0 信用区组  
比            \_4

图表 28 回归分析相对额同比与信用区组 (2020.06.10 - 2020.10.09)



信用区组的划分对于交易额的影响不显著，第二组假设检验的零假设无法被拒绝。

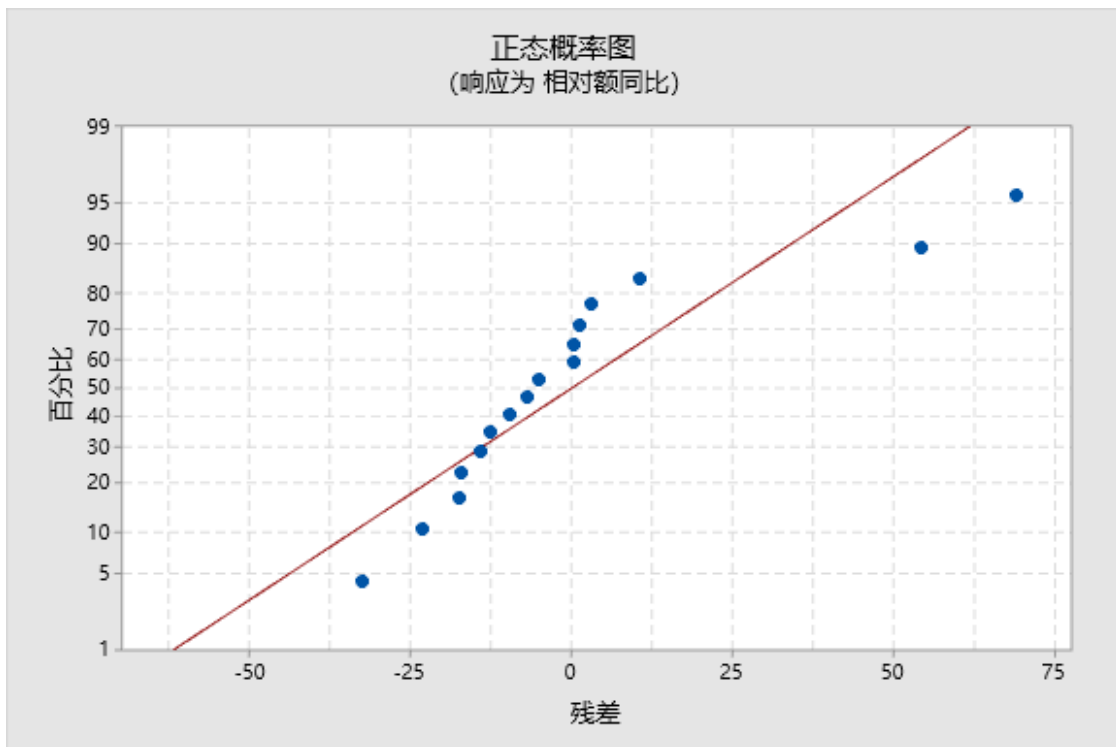
3. 因变量“相对额同比”与自变量“评分”进行单因子回归分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-47.7	42.9	0.285
评分	0.821	0.690	0.254

回归方程

$$\text{相对额同比} = -47.7 + 0.821 \text{ 评分}$$

图表 29 回归分析相对额同比与评分（2020.06.10 - 2020.10.09）



评分对于交易额的影响不显著。

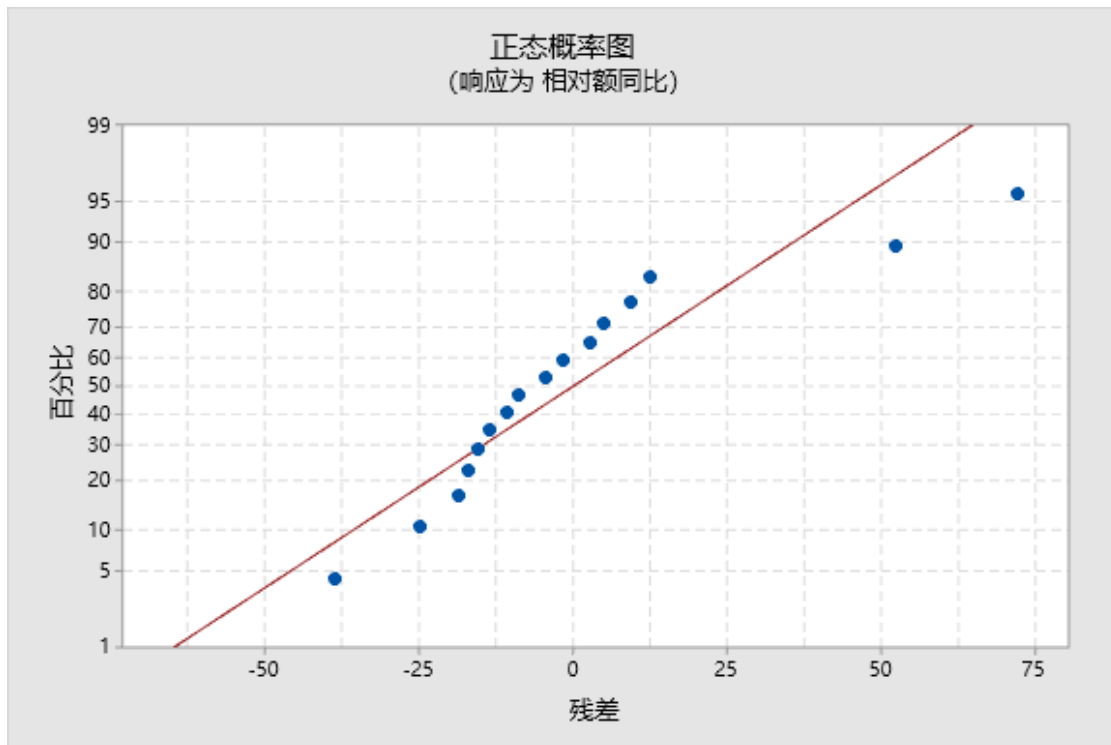
4. 因变量“相对额同比”与其预测值进行单因子回归分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	4.7	13.1	0.726
预测交易额增长幅度	-0.78	4.26	0.858

回归方程

$$\text{相对额同比} = 4.7 - 0.78 \text{ 预测交易额增长幅度}$$

图表 30 回归分析相对额同比与预测交易额增长幅度（2020.06.10 - 2020.10.09）



供应商前期对其交易额增长幅度的预测与该时间段的实际增长幅度不符。

5. 因变量“相对额同比”与各个协变量分别进行单因子回归分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-19.0	16.6	0.273
主要收购地	16.5	11.6	0.176

项	系数	系数标准差	P-value
常量	7.2	22.5	0.752
主要收购地收购量	-0.95	4.43	0.834

项	系数	系数标准差	P-value
常量	59.0	34.8	0.112
主要收购地收购价格	-10.98	6.66	0.121

项	系数	系数标准差	P-value
常量	13.9	21.8	0.534
主要收购地收购品质	-9.0	16.5	0.594

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-16.1	20.6	0.447
贷款使用率	24.4	25.2	0.349

回归方程

相对额同比 = -19.0 + 16.5 主要收购地

相对额同比 = 7.2 - 0.95 主要收购地收购量

相对额同比 = 59.0 - 10.98 主要收购地收购价格

相对额同比 = 13.9 - 9.0 主要收购地收购品质

相对额同比 = -16.1 + 24.4 贷款使用率

以上协变量对于交易额的影响不显著，第三、四、五组假设检验的零假设无法被拒绝。

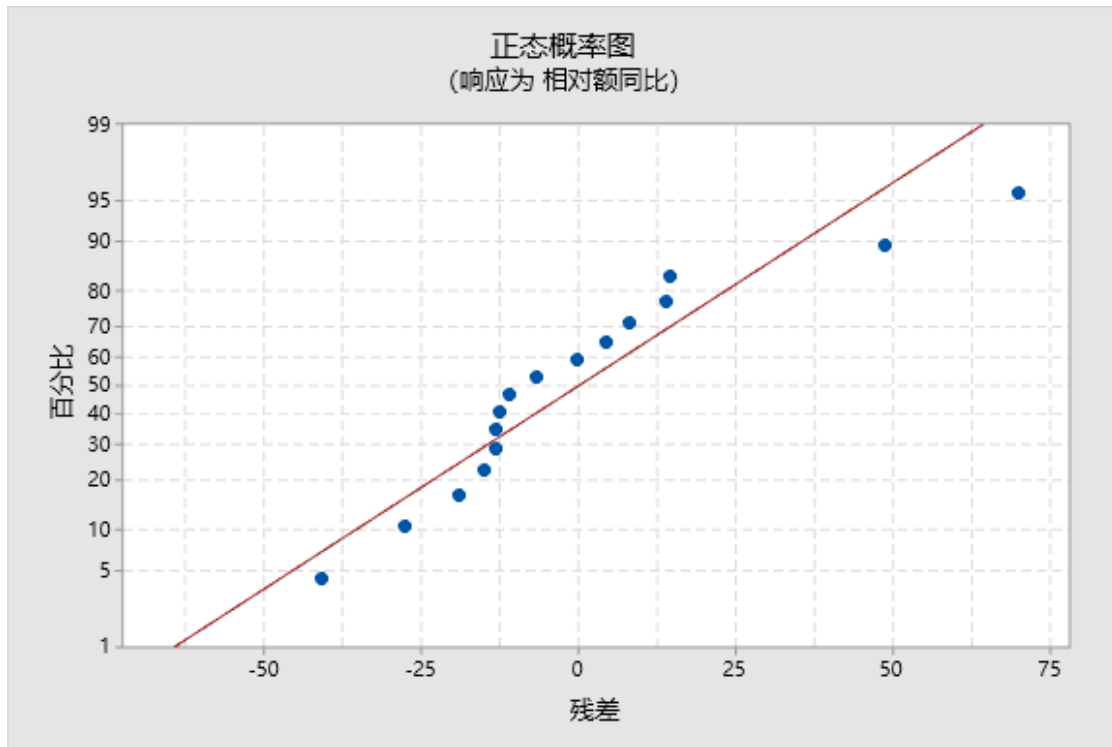
6. 将“信用区组”平均划分为两组，即红苹果组和黄苹果组为 1 组、青苹果组和毒苹果组为 2 组，将其与因变量“相对额同比”进行回归分析（参考水平选择 2）及方差分析，结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	6.1	10.1	0.559
信用区组==1（红苹果组和黄苹果组）	-6.8	14.3	0.643

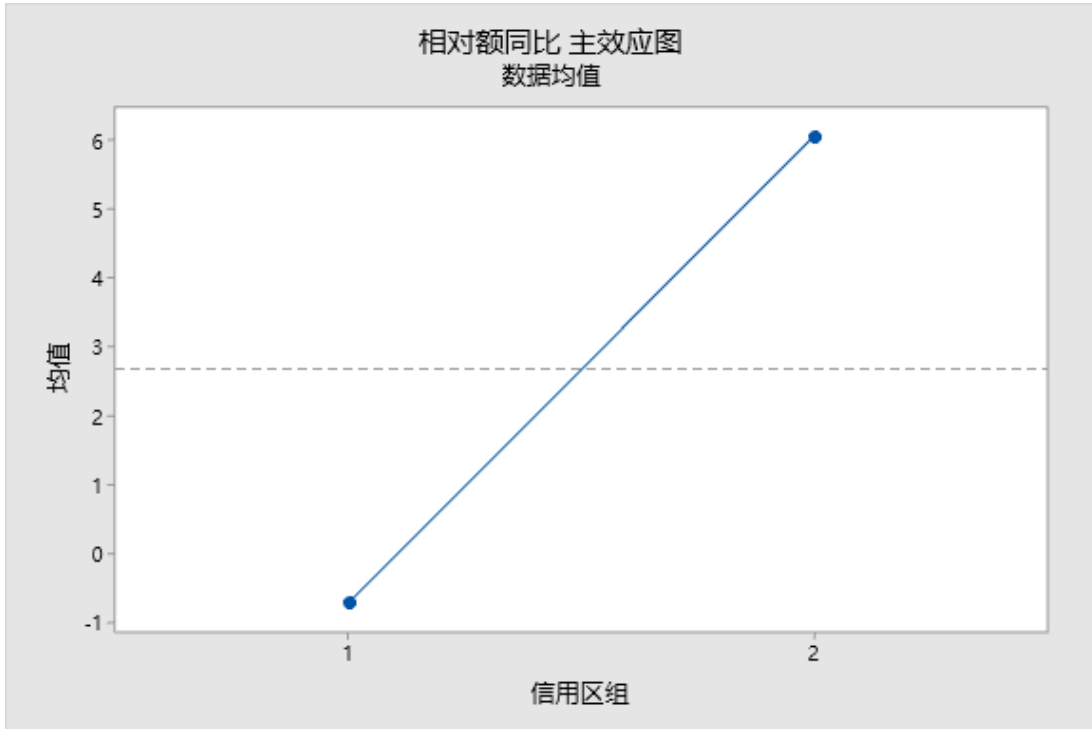
回归方程

$$\text{相对额同比} = 6.1 - 6.8 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

图表 31 回归分析相对额同比与信用区组划分（2020.06.10 - 2020.10.09）







将“信用区组”平均划分为两组后其对交易额的增长没有显著影响。

7. 将“信用区组”进行一三分组，即红苹果组为 1 组、其余组为 2 组；黄苹果组为 1 组、其余组为 2 组；青苹果组为 1 组、其余组为 2 组；毒苹果组为 1 组、其余组为 2 组。将其与因变量“相对额同比”分别进行回归分析，参考水平选择 2，结果如下：

红苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	4.32	8.29	0.611
信用区组==1（红苹果组）	-6.6	16.6	0.698

回归方程

$$\text{相对额同比} = 4.32 - 6.6 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

黄苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	3.30	8.33	0.698
信用区组==1（黄苹果组）	-2.5	16.7	0.884

回归方程

$$\text{相对额同比} = 3.30 - 2.5 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

青苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	-1.72	8.00	0.833
信用区组==1（青苹果组）	17.6	16.0	0.290

回归方程

$$\text{相对额同比} = -1.72 + 17.6 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

毒苹果组为 1 组、其余组为 2 组：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	4.82	8.26	0.569
信用区组==1（毒苹果组）	-8.6	16.5	0.613

回归方程

$$\text{相对额同比} = 4.82 - 8.6 \text{ 信用区组}_1 + 0.0 \text{ 信用区组}_2$$

信用区组一三分组后，其对因变量“相对额同比”没有显著影响。

#### 4.6.2 多因素回归分析一

相对交易额同比增长率与其他因素的逐步回归分析：

首先将类别变量“信用区组”定义为三个 0-1 变量，即“信用区组 1”：红苹果组取值为 1、其他组取值为 0；“信用区组 2”：黄苹果组取值为 1、其他组取值为 0；“信用区组 3”：青苹果组取值为 1、其他组取值为 0。

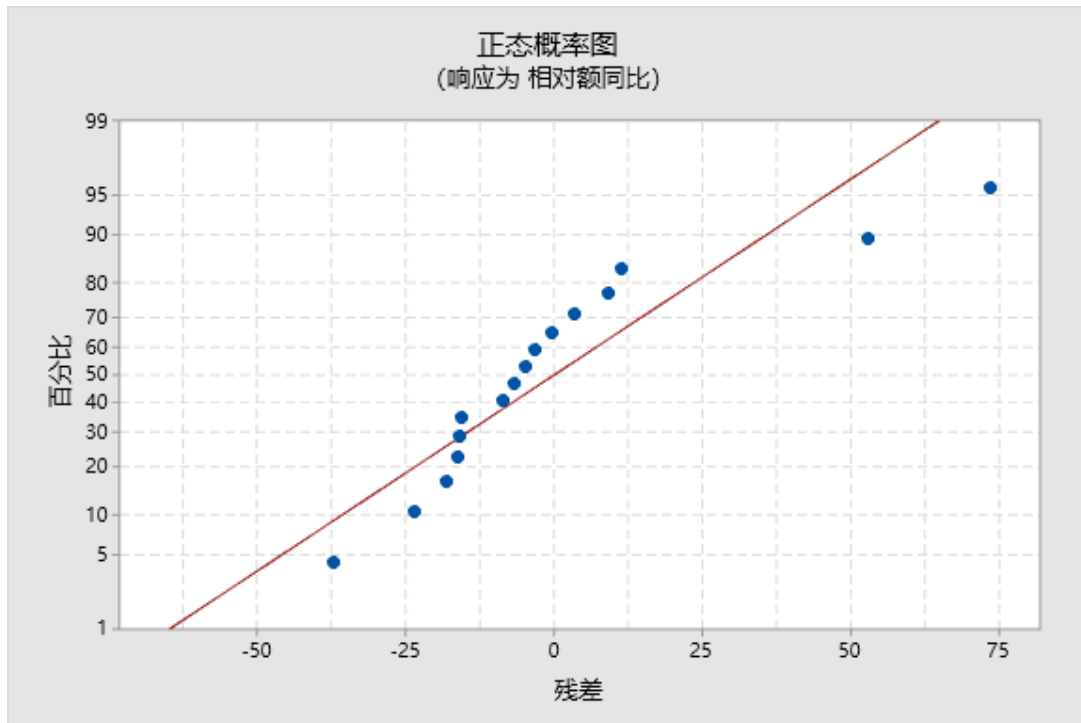
从自变量和协变量中选取可能对于相对交易额增长率有显著影响的变量，包括：杠杆、贷款使用率、评分、资金使用度、主要收购地、信用区组 1、信用区组 2、信用区组 3，逐步过程的每个模型中都包含“杠杆”，入选用  $\alpha=0.15$ 、删除用  $\alpha=0.15$ 。回归结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	0.9	16.6	0.956
杠杆	0.16	1.32	0.908

回归方程

$$\text{相对额同比} = 0.9 + 0.16 \text{ 杠杆}$$

图表 32 逐步回归分析一（2020.06.10 - 2020.10.09）



选取的变量对因变量“相对额同比”没有显著影响。

#### 4.6.3 多因素回归分析二

相对交易额同比与信用区组、杠杆的逐步回归分析：

首先将类别变量“信用区组”定义为三个 0-1 变量，即“信用区组 1”：红苹果组取值为 1、其他组取值为 0；“信用区组 2”：黄苹果组取值为 1、其他组取值为 0；“信用区组 3”：青苹果组取值为 1、其他组取值为 0。

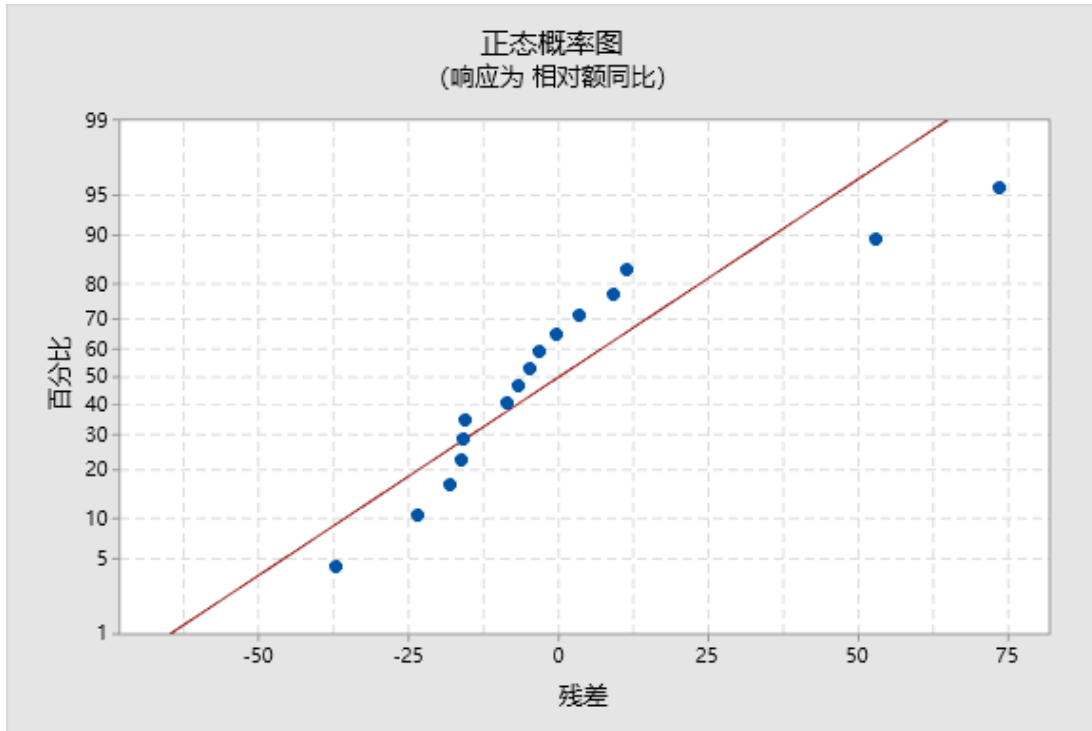
协变量包括：信用区组 1、信用区组 2、信用区组 3、杠杆，逐步过程的每个模型中都包含“杠杆”，入选用  $\alpha=0.15$ 、删除用  $\alpha=0.15$ 。回归结果如下：

项	系数	系数标准差	P-value
常量	0.9	16.6	0.956
杠杆	0.16	1.32	0.908

回归方程

$$\text{相对额同比} = 0.9 + 0.16 \text{ 杠杆}$$

图表 33 逐步回归分析二 (2020.06.10 - 2020.10.09)

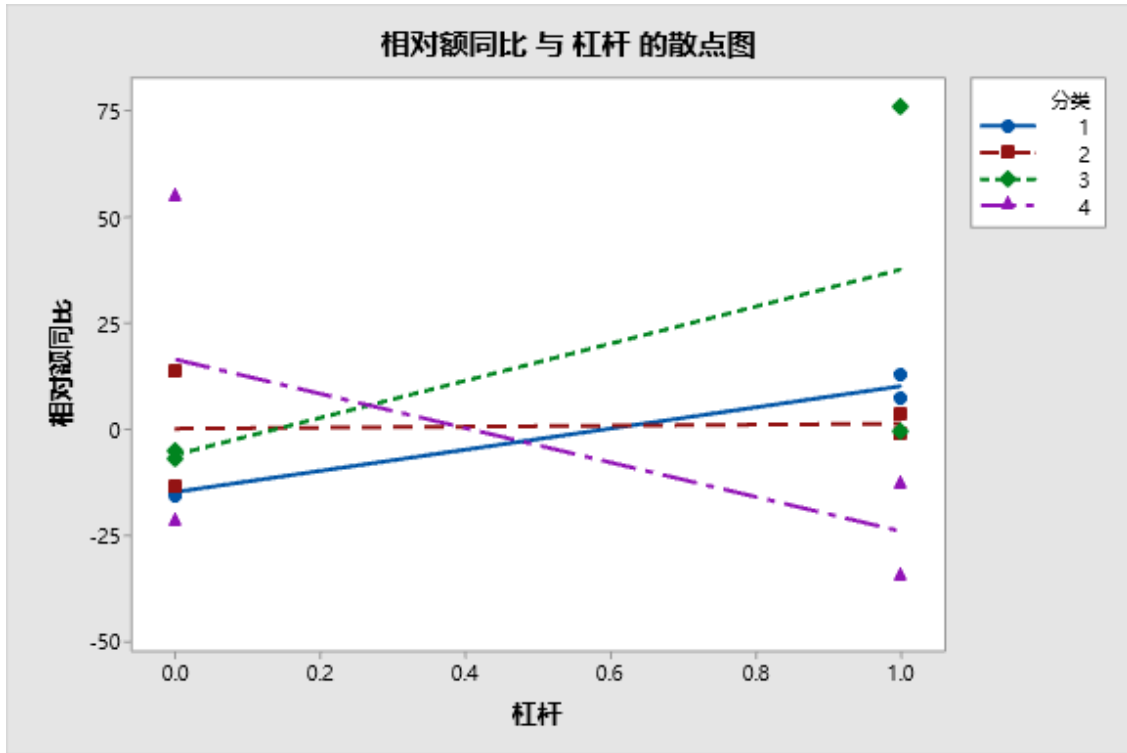


信用区组、杠杆对因变量“相对额同比”没有显著影响。

#### 4.6.4 各区组散点图

1. 将各区组高杠杆值设为 1、低杠杆设为 0，进行定性分析。

图表 34 各区组散点图（2020.06.10 - 2020.10.09）



从均值看，除毒苹果组外其他区组都呈正线性关系。从斜率分析，杠杆作用明显的是青苹果组和红苹果组。

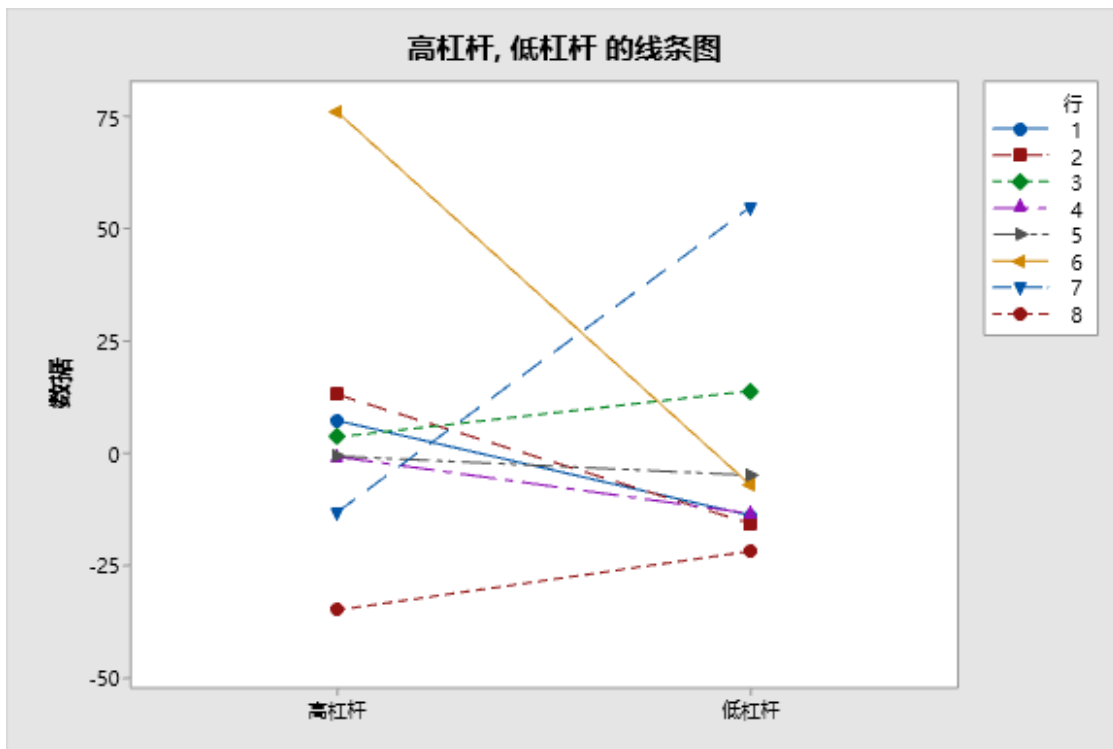
#### 4.6.5 各区组配对比较实验

1. 将同一区组内的实验对象按杠杆高低及上期交易量相近进行配对比较。根据实验底表获得如下数据：

表格 11 配对底表三

区组	对象内差距	高杠杆	低杠杆
1	21.14	7.33	-13.81
1	28.77	13.14	-15.63
2	-10.28	3.64	13.92
2	12.64	-0.82	-13.46
3	4.26	-0.66	-4.92
3	83.13	76.10	-7.03
4	-68.00	-13.14	54.86
4	-13.09	-34.88	-21.79
样本平均	58.70	55.52	-3.18
样本标准差	40.06	29.79	23.35

图表 35 杠杆线条图 (2020.06.10 - 2020.10.09)



从线条图看，斜率 3 正 5 负，说明高杠杆作用不明显。对象内差距的样本标准差较大说明数据的离散度较大，个体差异大。

## 2. 配对比较的 T 检验( $\alpha=0.05$ )。

配对 T 检验和置信区间: 高杠杆相对额同比、低杠杆相对额同比

描述性统计量

样本	N	均值	标准差	均值标准误
高杠杆相对额同比	8	6.3	31.8	11.3
低杠杆相对额同比	8	-1.0	25.0	8.8

配对差值的估计值

均值	标准差	均值标准误	$\mu_{\text{差}}$ 的 95% 置信区间
7.3	42.8	15.1	(-28.5, 43.1)

$\mu_{\text{差}}$ : (高杠杆相对额同比 - 低杠杆相对额同比) 的均值

检验

原假设	$H_0: \mu_{\text{差}} = 0$
备择假设	$H_1: \mu_{\text{差}} \neq 0$
T 值	P 值
0.48	0.643

两种处理之间的均值差的置信区间包括零，这表明高杠杆有可能产生低杠杆一样的效果。p 值( $p=0.643$ )表明，两种处理的性能并不相同。特别需要指出的是，高杠杆(均值=6.3)的效果与低杠杆(均值=-1.0)相比差异不大。



从全年三个阶段看，样本标准差第二阶段最大，数据离散度最大，个体化明显。高低杠杆均值差第三阶段最小，说明杠杆作用不明显。配对 T 检验中 P 值第一阶段最小，说明高低杠杆差异在第一阶段较其他阶段显著。

综上，本阶段，杠杆比例、评分、信用区组对于交易额的影响不显著。但从均值看，除毒苹果组外，其他区组与杠杆都呈正线性关系，且杠杆对红苹果组和青苹果组的作用较为明显。

供应商前期对其交易额增长幅度的预测与该时间段的实际增长幅度不符。

#### 4.7 建模分析五（2019 年 10 月 10 日-2020 年 10 月 09 日的全年数据）

##### 4.7.1 疫情影响分析一

因苹果可用冷链设施设备保鲜，并可进行全年销售，而且实验阶段后期正好遇上新冠肺炎疫情爆发，各行各业一度停滞，为反映融资行为对销售额的影响，我们继续跟踪了供应商还款后的销售数据。

表格 12 实验数据 (2019.10.10 - 2020.10.09)

供应商	信用区组	本期交易量	上期交易量	同比	本期交易额	上期交易额	同比	相对额同比	贷款额度	杠杆
藏*玲	A1	5097944.08	3543698.3	43.86	32383938.77	31370976.48	3.23	19.91	200	20
马*坤	A2	1066783.4	730602.8	46.01	4433219.27	5412525.8	-18.09	-1.41	50	20
张*栋	A3	1360302.51	1479175.35	-8.04	8789736.5	15593859.74	-43.63	-26.95	50	10
吕*营	A4	1550820.81	1614752.37	-3.96	10357235.21	14712045.2	-29.6	-12.92	50	10
赵*金	B1	1334555.1	1010927	32.01	8118016.9	8714777.32	-6.85	9.83	50	20
孙*龙	B2	4593776.32	3707923.21	23.89	28467270.61	32208140.15	-11.61	5.07	100	10
王*军	B3	831854.3	746005.3	11.51	5117316.13	5566925.81	-8.08	8.6	15	10
王*晖	B4	688503	598302.16	15.08	4160602.18	4648717.79	-10.5	6.18	40	20
刘*茂	C1	625521.98	774217.64	-19.21	3846586.61	6578240.59	-41.53	-24.85	50	10
孙*现	C2	2151387.43	1955160.3	10.04	17414871.82	24083730.35	-27.69	-11.01	80	10
蔡*华	C3	2486163.71	1737389.32	43.1	15403342.24	17484179.67	-11.9	4.78	20	5

供应商	信用区组	本期交易量	上期交易量	同比	本期交易额	上期交易额	同比	相对额同比	贷款额度	杠杆
杨*美	C4	4010288.41	2574863.71	55.75	26098393.94	26565071.59	-1.76	14.92	30	5
孙*苓	D1	671820.58	544474.91	23.39	4438330.93	5081398.5	-12.66	4.02	15	10
庄*钊	D2	594963.55	668745.57	-11.03	3771171.21	6574052.22	-42.64	-25.96	30	10
方*高	D3	1054748.87	1133407.2	-6.94	6593548.09	9170345.84	-28.1	-11.42	20	5
秦*祥	D4	423709.3	666963.11	-36.47	2967542.9	5871008.5	-49.45	-32.77	10	5

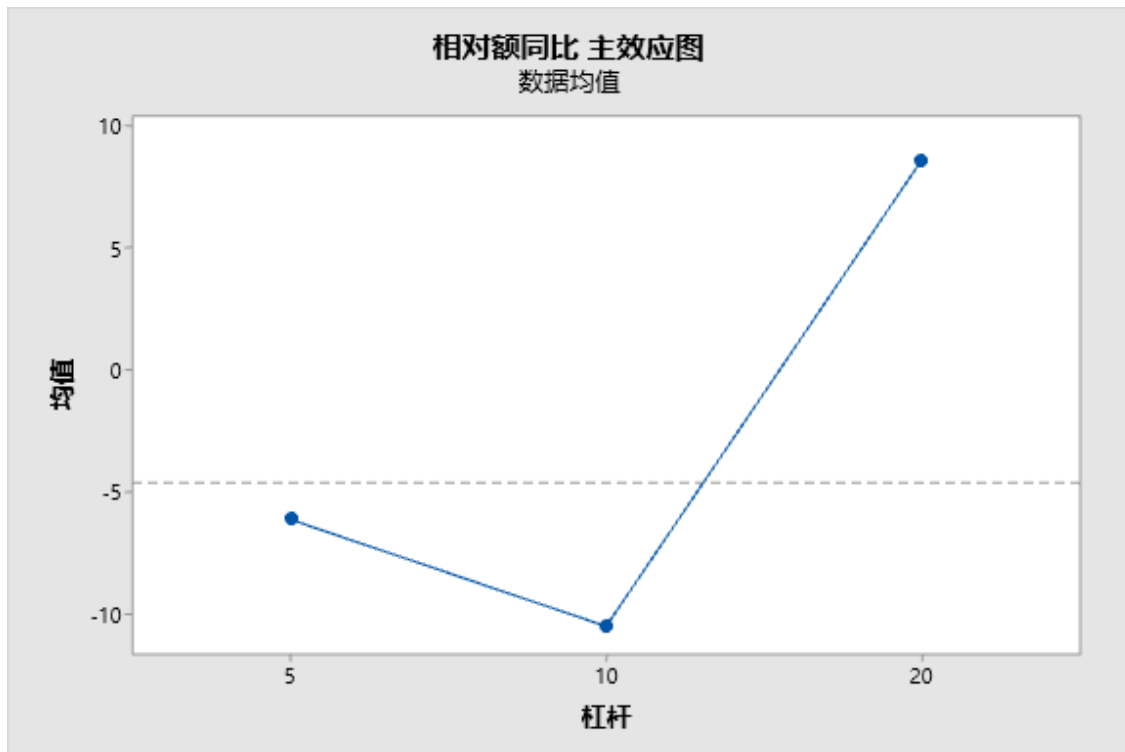
本期为 2019.10.10-2020.10.09, 上期为 2018.10.10-2019.10.09

16 个供应商跑赢大市，合计全年交易量同比 21.53%，高出整个大市场苹果交易量同比 4.5%。交易额合计同比下降 16.97%，低于整个大市场苹果交易额同比 0.29%。

相对额同比 8 升 8 降，杠杆 20 的额同比上升的有 3 家，占 75%；杠杆 10 上升的有 3 家占 37.5%；杠杆 5 上升的有 2 家占 50%。

红苹果组上升的 1 家占 25%；黄苹果组上升的 4 家占 100%；青苹果组上升 2 家占 50%；毒苹果组 1 家占 25%。

图表 36 杠杆主效应图（2019.10.10 - 2020.10.09）



1. 单因子方差分析: 相对额同比与杠杆

方法

原假设	所有均值都相等
备择假设	并非所有的均值都相等
显著性水平	$\alpha = 0.05$

已针对此分析假定了相等方差。

因子信息

因子	水平数值
杠杆	3, 5, 10, 20

方差分析

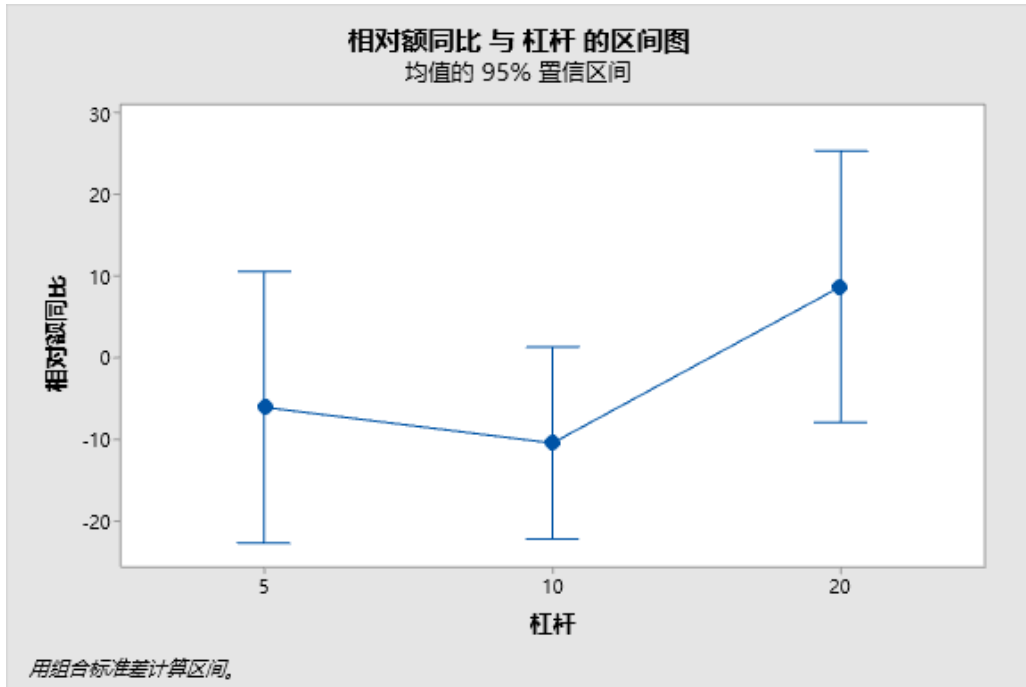
来源	自由度	Adj SS	Adj MS	F 值	P 值
杠杆	2	987.6	493.8	2.09	0.164
误差	13	3075.0	236.5		
合计	15	4062.6			

均值

杠杆	N	均值	标准差	95% 置信区间
5	4	-6.1	20.8	(-22.7, 10.5)
10	8	-10.50	14.83	(-22.25, 1.25)
20	4	8.63	8.86	(-7.99, 25.24)

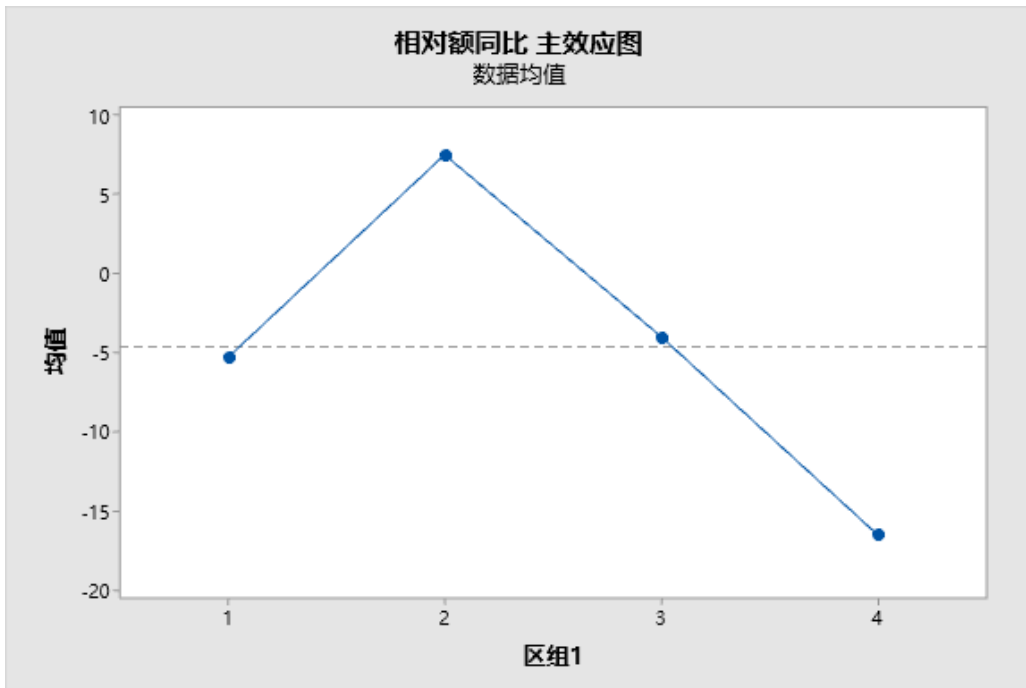
合并标准差 = 15.3798

图表 37 相对额同比与杠杆（2019.10.10 - 2020.10.09）



从全年数据看，杠杆与相对额同比没有显著线性相关性。

图表 38 区组主效应图（2019.10.10 - 2020.10.09）



2. 单因子方差分析: 相对额同比与区组

方法

原假设	所有均值都相等
备择假设	并非所有的均值都相等
显著性水平	$\alpha = 0.05$

已针对此分析假定了相等方差。

因子信息

因子	水平数	值
区组 4	1, 2, 3, 4	

方差分析

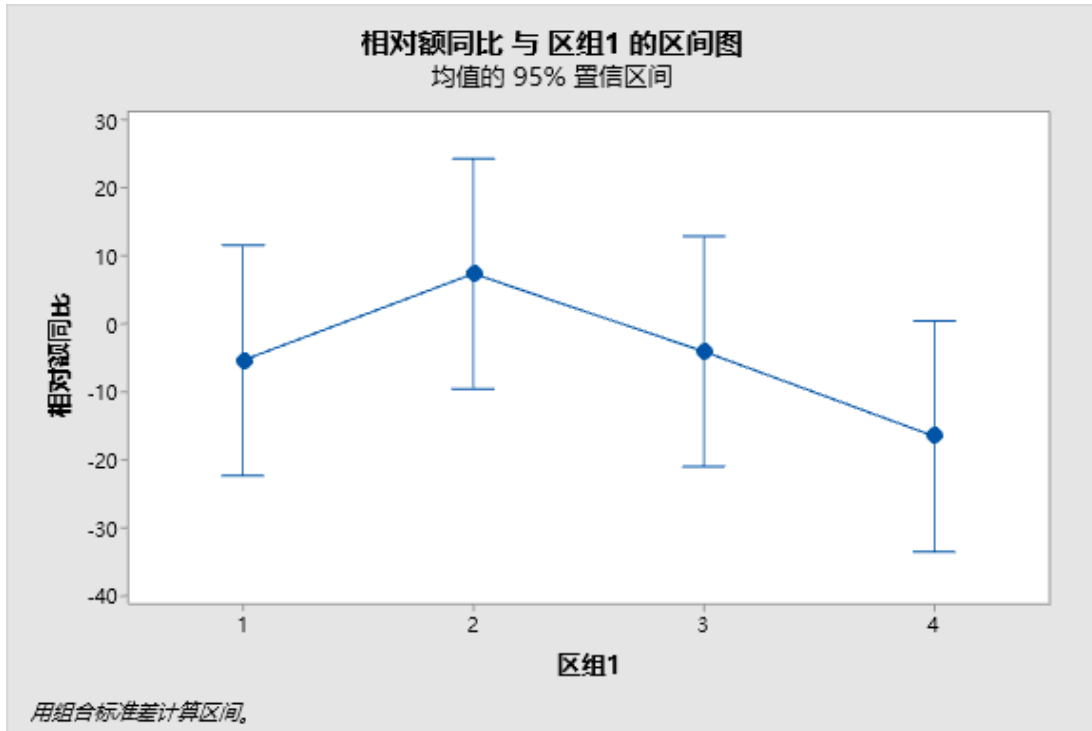
来源	自由度	Adj SS	Adj MS	F 值	P 值
区组 3	1151	383.6	1.58	0.245	
误差 12	2912	242.6			
合计 15	4063				

均值

区组	N	均值	标准差	95% 置信区间
1	4	-5.34	19.81	(-22.31, 11.63)
2	4	7.42	2.18	(-9.55, 24.39)
3	4	-4.04	17.50	(-21.01, 12.93)
4	4	-16.53	16.34	(-33.50, 0.44)

合并标准差 = 15.5770

图表 39 相对额同比与区组（2019.10.10 - 2020.10.09）



剔除红苹果组，黄苹果组、青苹果组、毒苹果组呈现负线性相关性。

#### 4.7.2 疫情影响分析二

为进一步分析疫情对融资行为及市场交易的影响，将全年数据分为三个阶段，分别是：

疫情前：2019年10月10日至2020年2月9日

严重影响期：2020年2月10日至2020年6月9日

逐步恢复期：2020年6月10日至2020年10月9日



表格 13 全年分段实验数据（2019.10.10 - 2020.10.09）

供应商姓名	供应商序号	严重影 响期	逐步恢 复期	严重影响 期*杠杆	逐步恢复 期*杠杆	本期交易 额	上期交易 额	额同比	相对额同 比
藏*玲	A1	0	0	0	0	1631.35	1337.86	21.94	44.20
马*坤	A2	0	0	0	0	240.97	278.46	-13.46	8.80
张*栋	A3	0	0	0	0	321.89	549.91	-41.47	-19.21
吕*营	A4	0	0	0	0	476.12	604.93	-21.29	0.97
赵*金	B1	0	0	0	0	389.59	380.47	2.40	24.66
孙*龙	B2	0	0	0	0	1242.77	1436.98	-13.51	8.75
王*军	B3	0	0	0	0	216.45	195.64	10.64	32.90
王*晖	B4	0	0	0	0	222.62	267.32	-16.72	5.54
刘*茂	C1	0	0	0	0	282.39	540.79	-47.78	-25.52
孙*现	C2	0	0	0	0	698.24	997.07	-29.97	-7.71
蔡*华	C3	0	0	0	0	329.79	521.02	-36.70	-14.44
杨*美	C4	0	0	0	0	561.03	835.26	-32.83	-10.57
孙*苓	D1	0	0	0	0	185.65	182.44	1.76	24.02
庄*钊	D2	0	0	0	0	203.85	344.90	-40.90	-18.64
方*高	D3	0	0	0	0	244.26	413.25	-40.89	-18.63
秦*祥	D4	0	0	0	0	80.58	169.30	-52.40	-30.14
藏*玲	A1	1	0	20	0	907.75	1041.98	-12.88	14.60
马*坤	A2	1	0	20	0	44.80	120.81	-62.92	-35.44
张*栋	A3	1	0	10	0	166.51	528.95	-68.52	-41.04
吕*营	A4	1	0	10	0	158.96	386.82	-58.91	-31.43
赵*金	B1	1	0	20	0	1328.57	1505.40	-11.75	15.73
孙*龙	B2	1	0	10	0	553.62	853.36	-35.12	-7.64
王*军	B3	1	0	10	0	104.78	132.75	-21.07	6.41

供应商姓名	供应商序号	严重影响期	逐步恢复期	严重影响期*杠杆	逐步恢复期*杠杆	本期交易额	上期交易额	额同比	相对额同比
王*晖	B4	1	0	20	0	95.17	94.97	0.21	27.69
刘*茂	C1	1	0	10	0	157.40	28.58	450.66	478.14
孙*现	C2	1	0	10	0	335.45	683.85	-50.95	-23.47
蔡*华	C3	1	0	5	0	683.39	638.75	6.99	34.47
杨*美	C4	1	0	5	0	1119.21	808.09	38.50	65.98
孙*苓	D1	1	0	10	0	140.44	219.05	-35.89	-8.41
庄*钊	D2	1	0	10	0	60.91	127.28	-52.15	-24.67
方*高	D3	1	0	5	0	206.67	377.28	-45.22	-17.74
秦*祥	D4	1	0	5	0	100.25	263.03	-61.89	-34.41
藏*玲	A1	0	1	0	20	968.50	928.05	4.36	7.33
马*坤	A2	0	1	0	20	157.64	143.07	10.18	13.15
张*栋	A3	0	1	0	10	402.36	494.30	-18.60	-15.63
吕*营	A4	0	1	0	10	401.42	482.33	-16.78	-13.81
赵*金	B1	0	1	0	20	1046.77	1039.79	0.67	3.64
孙*龙	B2	0	1	0	10	1145.00	1031.98	10.95	13.92
王*军	B3	0	1	0	10	191.00	228.56	-16.43	-13.46
王*晖	B4	0	1	0	20	98.69	102.58	-3.79	-0.82
刘*茂	C1	0	1	0	10	191.15	110.41	73.13	76.10
孙*现	C2	0	1	0	10	718.11	745.18	-3.63	-0.66
蔡*华	C3	0	1	0	5	530.64	589.59	-10.00	-7.03
杨*美	C4	0	1	0	5	936.09	1016.26	-7.89	-4.92
孙*苓	D1	0	1	0	10	211.17	251.72	-16.11	-13.14
庄*钊	D2	0	1	0	10	120.61	194.07	-37.85	-34.88
方*高	D3	0	1	0	5	208.42	137.21	51.89	54.86
秦*祥	D4	0	1	0	5	116.74	155.17	-24.76	-21.79

本期 2019.10.10 - 2020.10.09，上期 2018.10.10 - 2019.10.09

分别将严重影响期、逐步恢复期与杠杆的乘积做自变量，与因变量“相对额同比”进行回归分析，结果如下：

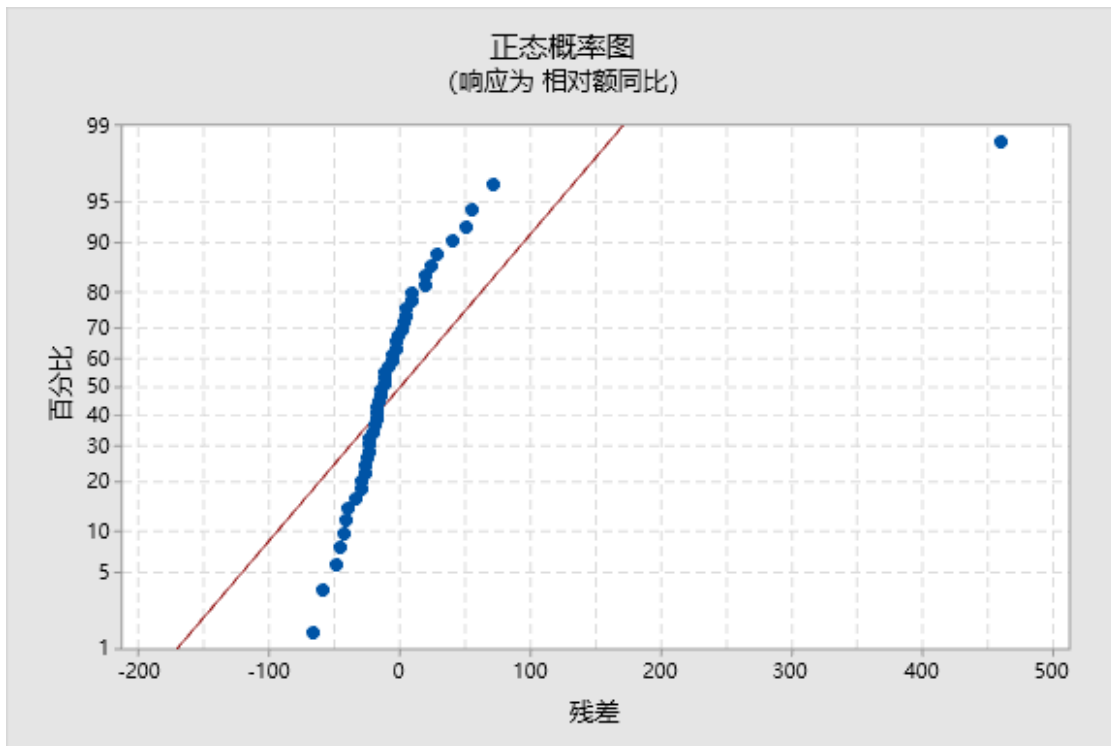
1. 相对额同比与严重影响期\*杠杆

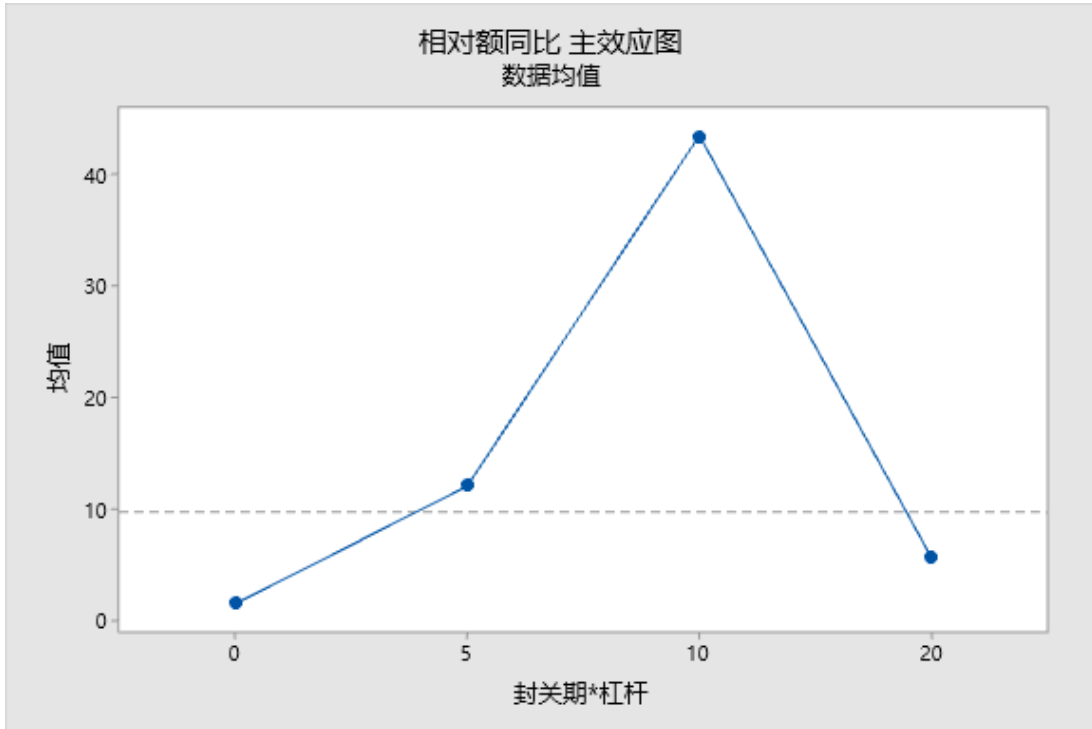
项	系数	系数标准差	P-value
常量	4.7	12.5	0.707
严重影响期*杠杆	1.33	1.74	0.449

回归方程

$$\text{相对额同比} = 4.7 + 1.33 \text{ 严重影响期} * \text{杠杆}$$

图表 40 相对额同比与严重影响期\*杠杆（2019.10.10 - 2020.10.09）





对交易额的影响不显著。

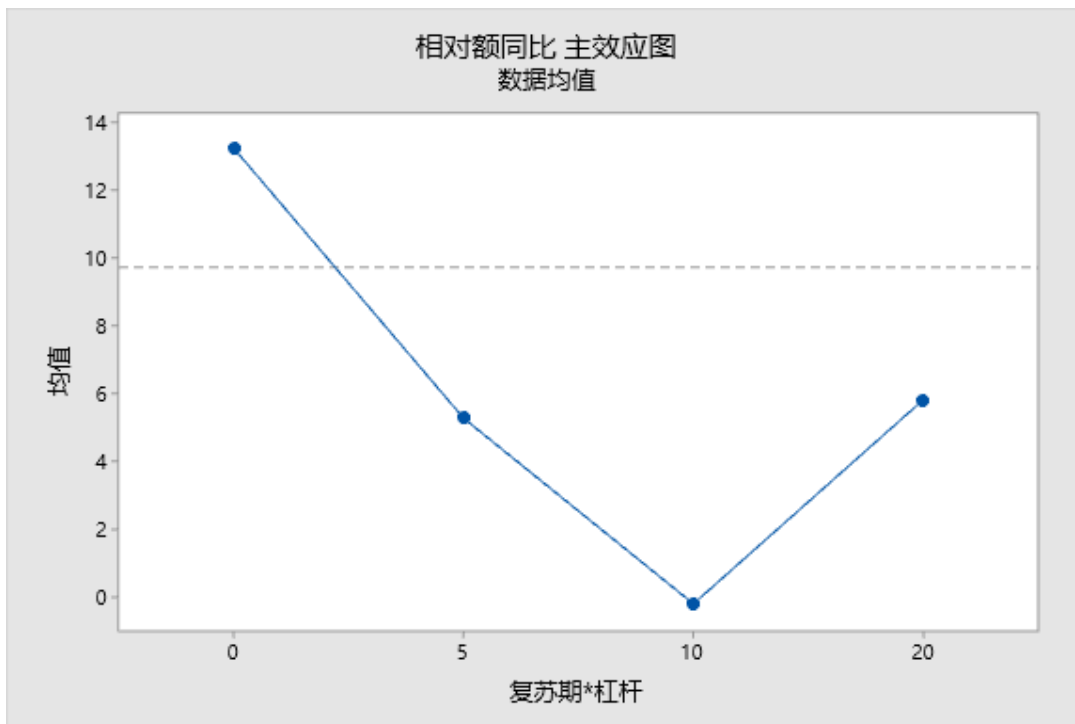
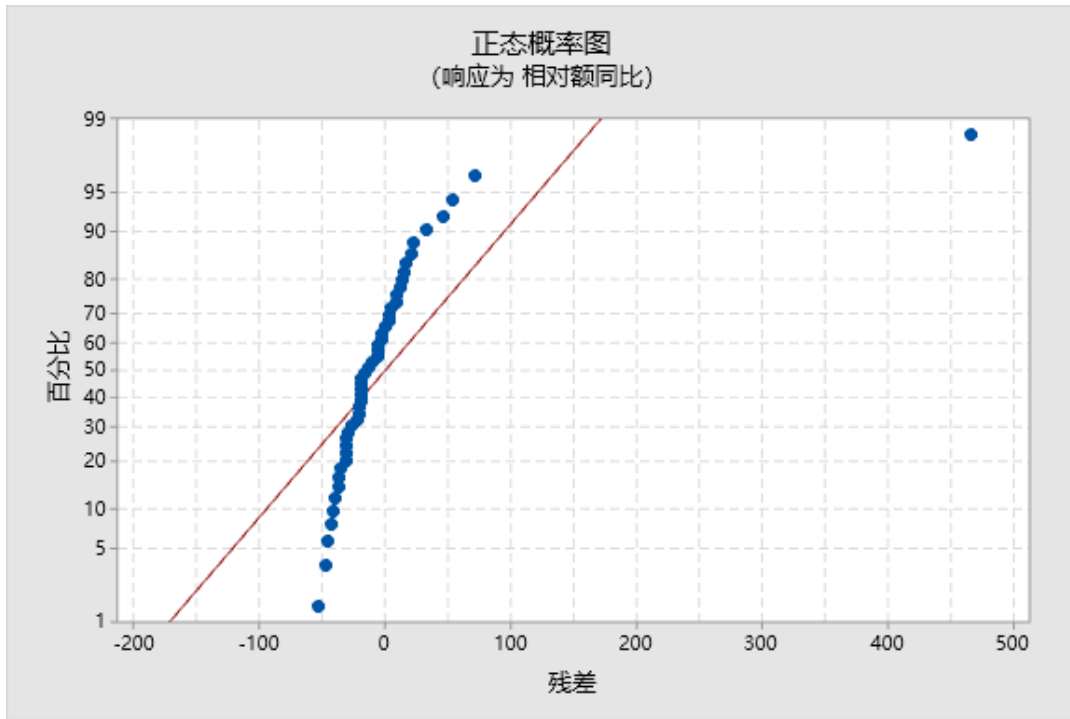
## 2. 相对额同比与逐步恢复期\*杠杆

项	系数	系数标准差	P-value
常量	12.2	12.6	0.339
逐步恢复期*杠杆	-0.65	1.75	0.710

回归方程

$$\text{相对额同比} = 12.2 - 0.65 \text{ 逐步恢复期*杠杆}$$

图表 41 相对额同比与逐步恢复期\*杠杆 (2019.10.10 - 2020.10.09)



对交易额的影响不显著。

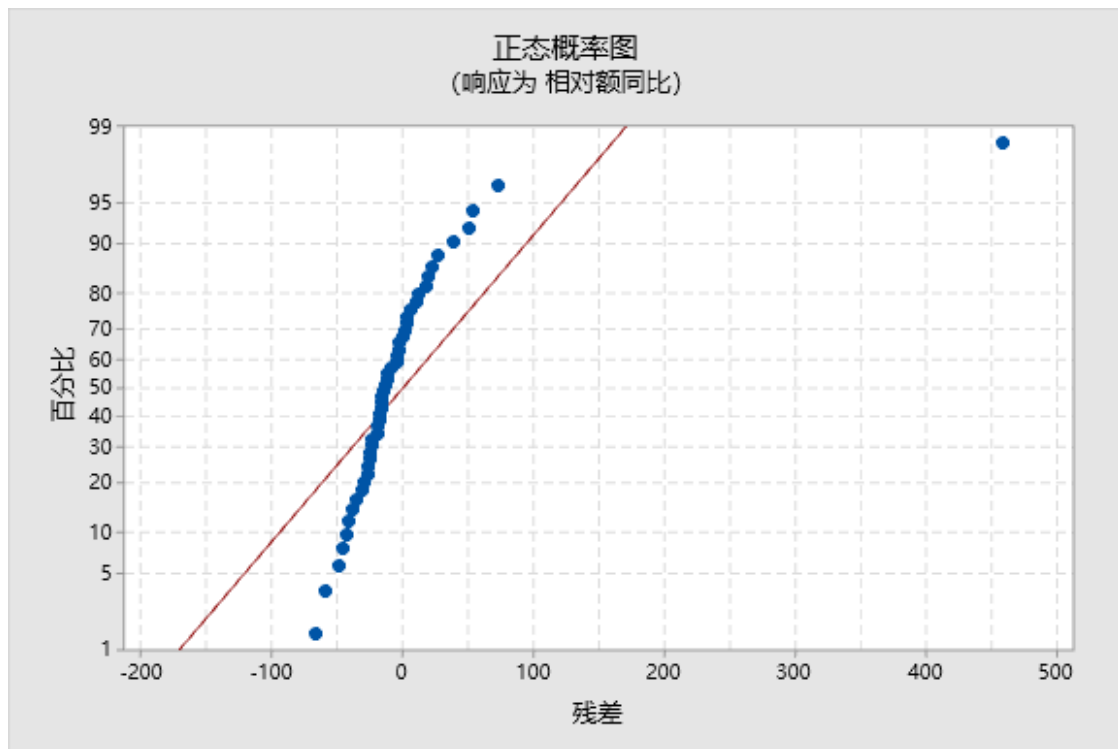
### 3. 相对额同比与严重影响期\*杠杆、逐步恢复期\*杠杆

项	系数	系数标准差	P-value
常量	5.7	16.0	0.722
严重影响期*杠杆	1.26	1.89	0.510
逐步恢复期*杠杆	-0.19	1.89	0.921

回归方程

$$\text{相对额同比} = 5.7 + 1.26 \text{ 严重影响期*杠杆} - 0.19 \text{ 逐步恢复期*杠杆}$$

图表 42 相对额同比与严重影响期\*杠杆、逐步恢复期\*杠杆 (2019.10.10 - 2020.10.09)



对交易额的影响不显著。

#### 4.8 建模分析总结

- 1、第一组假设检验的零假设被拒绝，即杠杆比例对交易额的增长有显著影响。

本研究中采用杠杆比例作为信贷决策的工具。通过数据研究发现，低杠杆对于农产品供应商的交易额影响较小，随着杠杆增大交易额增长速度加快。从数据来看供应商对低杠杆需求不明显、积极性不高。

农产品受客观环境因素（天气、产量、价格、疫情等）影响较小的建模分析二与建模分析一相比，杠杆比例的线性显著性更强。

在建模分析一中，高杠杆的相对额同比 100%都实现了增长，中杠杆增长数是 50%，低杠杆增长数为 0；在建模分析二中，高杠杆的相对额同比 100%都实现了增长，中杠杆增长数是 62.5%，低杠杆增长数为 0。说明杠杆设置在中杠杆以上才能对交易数据提供较大帮助。

2、第二组假设检验的零假设被拒绝，即评分及信用区组的划分对交易额的增长有显著影响。

信用区组是以评分为基础的，评分中包括个人信息、经营情况、还贷情况、市场管理等四部分，包含了供应商的“软信息”。评分中的个人信息、还贷情况、市场管理与相对额同比有显著线性相关性。而其中还贷情况对相对额同比影响最大。

3、第三、四、五组假设检验的零假设被拒绝，即主要收购地的收购量、收购价格、收购品质对交易额的增长产生正面影响。而商品产地对交易额的影响不显著，受不可抗力影响除外。

4、供应商对其实际交易额增长幅度的预测相对准确。

5、贷款使用率在短期内对交易量和交易额的增长没有显著影响。

贷款使用率可以反映客商对资金的需求度，由于缺乏产地收购信息，本实验采用问卷方式获取，或许与实际情况略有差异。16名实验对象中有10名全额使用了资金，占62.5%，说明针对2019年苹果行情，部分运销商采取了观望的态度，也与2019年苹果入库果农与客商占比为6:4的情况吻合。

6、疫情前后经济整体有变化，通过各阶段实验设计分析发现，疫情前杠杆对销售额影响非常显著，受疫情影响杠杆对销售额的影响变弱，越往后期越不明显。



## 五、研究总结

### 5.1 对理论研究的意义

通过对巴塔印度有限公司 2005 年至 2012 年的财务报表进行分析, Kumar (2014) 发现, 经营杠杆程度与投资回报率具有显著的正相关关系。相比之下, Jang and Tang (2009) 研究了财务杠杆对公司盈利能力的影响, 结果表明财务杠杆与公司盈利能力之间存在直接关系, 该关系反映为倒 U 形。最近, Chaddad 等人 (2021) 通过回归分析测试农业合作社的行为投资发现, 财务杠杆更有可能导致公司的高绩。在农产品方面, Chaddad (2005) 发现, 内部资金的可利用性大大影响了农业合作社的资本支出, 尽管提高财务水平可以对公司的盈利能力产生积极的影响, 但迫切需要确定最佳的杠杆水平以最大化投资回报 (迈尔斯, 2001)。另外, 以前的大多数研究都从理论上讨论了这个问题。所以, 本研究通过实验设计来求得证明农产品供应链金融对农批市场的正面影响。

从理论上讲, 基于信贷配给理论, 本研究的结果证实了 Chaddad 等人的研究 (2005), 农业合作社的资本支出受到内部资金的可用性的显著影响。本研究的发现进一步探索了信用评分等因素对农批市场销售额的影响。此外, 通过实验, 本研究扩展了以前的研究。由于农业合作社很难获得足够的资本来获取有利可图的投资机会 (Chaddad 等, 2005), 因此本研究的结果有助于具有资本密集型特征的农业企业, 在同时存在的财政约束条件下, 通过调整农业合作社的财务杠杆来获取投资机会, 实现更大价值 (库克, 1995)。

供应链金融正处在一个“经济疲软、政策重视、金融稳中求进、科技价值愈发凸显、供应链渐入新阶段”的环境中, 本文的实验从农产品供应链金融角度来说是一次成功的尝试, 也发现杠杆越大对交易额的正向影响越大。而且因为市场是开放的, 也并未出现马太效应。

专业化的运营使市场对上下游的动态掌握实在而及时；平台化的基础，使供应链上的物、资金、信息等要素在可控规则下可视化的更顺畅地流动；智慧化的手段让金融服务更加智慧、高效；生态化的网络使企业违约的意愿小、偿债能力强；规范化的管理使业务更多元，市场竞争力更强。所以无论是市场方还是上下游客户以及金融机构都期待着进行更多的金融服务，完善市场服务体系，赋能实体经济，促进金融发展，助力中国商业信用体系建设。

## 5.2 研究对于供应链金融发展的启示

农产品供应链金融，载体是农产品，但更重要的是人的意愿和业务的参与度。通过对实验数据的分析，我们发现：

在四个月的疫情前实验期（2019年10月10日-2020年2月10日），尚未存在疫情对于整体经济和市场的影 响，通过单因素回归分析和多因素回归分析，可以发现，相比于其他变量，杠杆和评分对相对额同比的影响较为显著，因此信用越好的苹果供应商（信用评分高），得到外部资金支持后，交易额会有更显著的增长；而当苹果供应商的信用水平类似时，杠杆（本期贷款投放额与供应商上期交易额的比例）越高，贷款投放策略越激进，交易额的增长越显著，供应商的经营状况越好。而与有抵押物（如：红苹果组）或有良好银行贷款记录（如：黄苹果组）的供应商比起来，那些没有良好的银行贷款条件但实际信用较好的供应商（如：青苹果组），在本实验中通过获得资金投放，可以取得更好的经营结果。这一结论在嵌套分析和配对分析中得到了进一步证实：在删除 2 个无关样本后，相比杠杆较低的供应商，那些获得资金投放的高杠杆的供应商取得了更好的交易额增长率。因此，对于不具备良好的银行贷款条件的中小企业来说，通过使用数据风控的方式进行信用补足非常必要，有效降低资金方和企业之间的信息不对称，为中小型农业企业发展打开资金来源；

同时在风险可控的条件下，高杠杆的资金投放可以产生更好的经营结果。而在这段时间里，我们又着重关注 2019 年 11 月 21 日至 2020 年 1 月 20 日的两个月，因为此时是苹果销售的旺季，同时是在新冠疫情公开防控之前。通过逐步回归分析发现，相较于全周期，本阶段内杠杆和评分对交易额的增长影响更加显著。考虑到农产品的供给和销售存在很强的季节性，因此在农产品销售旺季，农产品供应商的销售风险低，外部资金的充足性对于中小型农产品企业经营的拉动作用更加显著。此外本研究额外评估了供应商多维度的评分因子对经营结果的影响，发现供应商的还贷情况、市场管理情况和个人信息对供应商交易额增长率有显著影响。这一评估为资金方对企业（尤其是中小企业）进行经营状况评估提供了参考。

通过比较以上分析结果与同一组苹果供应商在疫情严重影响期（2020 年 2 月 10 日-2020 年 6 月 9 日）和疫情后的逐步恢复期（2020 年 6 月 10 日-2020 年 10 月 9 日）经营结果比较发现，在疫情中和疫情后的逐步恢复过程中，充足的资金投放对交易额增长率的影响显著降低。在疫情严重影响期，苹果的主要收购地对交易额增长率的影响较为显著，这应该与各地疫情管控政策对于当地农业种植、采购、运输等农业经济活动影响的差异性有关。同时，与有抵押物（如：红苹果组）或有良好银行贷款记录（如：黄苹果组）的供应商比起来，那些没有良好的银行贷款条件但实际信用较好的供应商（如：青苹果组），在疫情中能够获得资金投放，对于交易额增长率有显著影响，而且这一影响比在疫情前更加重要。因此在外围因素对经济发展产生负面影响的情况下，经营状况较好但与外部金融机构之间存在信息不对称的企业，能否获得外部资金，对于其短期经营增长尤为重要，也会影响其长期的生存与发展。

但这些因素在经济逐步恢复期对企业的经营增长没有显著影响。这与农业供销本身季节性相关，疫情后的经济逐步恢复期已经不是苹果销售的旺季；另外由于新冠疫情本身是多年不遇，且对经济发展产生长期的负面影响，目前仍然在不同地区有不同程度的反弹和反复，因此经济恢复的速度和幅度尚无法达到市场普遍的预期。

纵观全年（2019年10月10日-2020年10月09日），本实验中的16个供应商合计全年交易量同比增长21.53%，比同期整个朝阳农产品大市场的苹果交易量同比增长率高出4.5%，跑赢了市场平均水平，这与在实验中对该组供应商不同额度的资金投放所带动的交易量增长密不可分。但这16位供应商的交易额合计同比下降16.97%，这一比例显示了新冠疫情对于整体经济的负面影响；这16位供应商的交易额同比降低率低于整个朝阳农产品大市场苹果交易额同比0.29%。

### 5.3 研究对于农产品批发市场发展的启示

供应链金融服务的丰富化优化了核心企业主导下的产业生态。2019年和2020年苹果的市场价格行情如过山车一样波动，为本研究的实验设计带来了前所未有的挑战。通过本研究的结论可以看到，农业本身作为老百姓生活密不可分的产业，疫情期间市场需求不降反增。在2019年10月10日至2020年10月9日期间的一年中，以朝阳农产品大市场为例，水果交易量增幅3.35%，其中苹果交易量增幅为16.21%。

而在农业产业链条中，特别是在终端交易环节上，供应链金融服务的丰富化，带动链条供给端的调整，提升全链条对外部风险的适应能力，优化整个农业产业生态。在疫情期间，16个参与实验的供应商的交易额合计同比下降16.97%，这一比例显示了新冠疫情对整体经

济带来的风险；但该组供应商的交易额同比降低率低于整个朝阳农产品大市场苹果交易额同比 0.29%，体现了创新性的供应链金融服务对农产品市场保供稳价所发挥的积极作用。

#### 5.4 研究的局限性及未来拓展

行业内上市公司不多，信息化程度普遍不高，其他公司的真实数据的获取难度稍大。缺乏数据交流平台，苹果期货和苹果大数据中心建立得较晚，纳入的数据不够全面。因此，我们以“朝阳农产品数字化转型应用示范园区”为样板，积极推动全行业数字化转型。

上游数据缺乏，对资金使用情况控制不足，即使有朝阳农产品大市场的数据，数据积累了很多，但因为信用和诚信机制的不完善，数据的准确性和数据的有效性有待进一步验证。未来需要将农产品供应链数字化链条向上游生产基地延伸。

数据建模，缺乏足够的经验可借鉴，但研究的过程也是企业成长的过程。下一步将继续与金融机构合作，多做几轮实验。

由于实验样本量太少，所以本文着重对实验对象的相对额同比进行了分析，杠杆、评分等因素有显著相关性。而对因变量交易额同比（ $\frac{\text{本期交易额}-\text{上期交易额}}{\text{上期交易额}} \times 100$ ）的研究，也有广泛的实际意义。

农产品供应链金融的特点是现金收购，款项需用现金拨付方式实现，通过实验结果来看，真正用于进货的贷款都能有很好的销售额增长，进货意愿不强则会极大影响市场的业务增长，也会给还款带来不小的压力。

## 参考文献

- 农业农村部市场预警专家委员会. 2019. 中国农业展望报告 2019-2028.
- 陈志新. 2010. 基于动态信用农户供应链融资模式研究. 管理学硕士学位论文. 浙江大学.
- 田立芳. 2018. 国内农产品供应链研究综述. 物流技术. 10:90-95.
- 俞佳超. 2018. 农产品供应链金融模式及典型案例分析. 商业经济. 11:163-165.
- 孙一欣, 朱泽武, 汤铭涵. 2017. 农产品供应链金融平台的运行原理及效益分析. 当代经济. 36:38-39.
- 阿比古特·班纳吉, 埃斯特·迪弗洛. 2018. 第七章贷款给穷人——不那么简单的经济学. 贫穷的本质:我们为什么摆脱不了贫穷.
- 陈翔. 2017. 论农产品供应链金融的风险防范. 中国经贸. 12:49-50.
- 宋华. 2016. 供应链金融. 中国人民大学出版社.
- 许鑫城. 2016. 农村农产品供应链金融问题浅析. 中国经贸. 20:144-145.
- 万联供应链金融研究院, 中国人民大学, 中国供应链战略研究中心. 2020. 中国供应链金融创新实践白皮书 2019.
- 王梓菡. 2018. 互联网影响下我国农副产品供应链的管理与优化. 中国管理信息化. 23:134-136.
- 邵娴. 2013. 农业供应链金融模式创新——以马王堆蔬菜批发大市场为例. 农业经济问题. 8:62-68.
- 王一鸣, 宁叶, 金秀旭, 金永吉. 2015. 基于批发市场构建供应链金融新模式的探讨. 金融理论与实践. 7:27-31.
- 李骏. 2014. 供应链融资定价影响因素分析及实证研究——以白酒保兑仓业务为例. 金融学硕士学位论文. 复旦大学.
- 林毅夫, 李永军. 2001. 小金融机构发展与中小企业融资. 经济研究. 第 1 期.

- 王宵, 张捷. 2003. 银行信贷配给与中小企业贷款——一个内生抵押品和企业规模的理论模型. 经济研究. 第 7 期.
- Michael H. Kutner, Christopher J. Natchtsheim, John Neter, William Li. 2005. *Applied Linear Statistical Models*. 5th.
- Boot, A. 2000. "Relationship banking: What do we know?". *Journal of Financial Intermediation*. 9:7-25.
- Helmut Bester, Martin Hellwig. 1987. Moral Hazard and Equilibrium Credit Rationing: An Overview of the Issues. In: Bamberg G., Spremann K. (eds) *Agency Theory, Information, and Incentives*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Michael C. Jensen, William H. Meckling. 1976. "Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure". *Journal of Financial Economics*. 3: 305-360.
- Joseph E. Stiglitz, Andrew Weiss. 1981. "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information". *American Economic Review*. 71:393-410.
- Joseph E. Stiglitz. 1990. "Peer Monitoring and Credit Markets". *World Bank Economic Review*. 4:351-366.
- Hal Ronald Varian. 1990. "Monitoring Agents with Other Agents". *Journal of Institutional and Theoretical Economics*. 153-174.
- Amizara, J. 2018. *The Influence Of Firm-Specific Factors Towards Financial Leverage Of Mining Sector In Indonesia*. Doctoral dissertation. President University.
- Chaddad, F. R., Cook, M. L., Heckeley, T. 2005. Testing for the presence of financial constraints in US agricultural cooperatives: an investment behaviour approach. *Journal of Agricultural Economics*. 56(3):385-397.
- Cheema, M. U., Ahmed, Z., Saleem, Q., Abideen, Z. U., Jabeen, Z. 2021. The Nexus Of Cash Flow, Capital Expenditures And Financial Leverage With Pharmaceutical Firm's Performance In Pakistan. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*. 18(1):1040-1050.
- Cook, M. L. 1995. The future of U.S. agricultural cooperatives: A neo-institutional approach. *American Journal of Agricultural Economics*. 77:153-1159.

- Jang, S., Tang, C. H. 2009. Simultaneous impacts of international diversification and financial leverage on profitability. *Journal of Hospitality & Tourism Research*. 33(3):347-368.
- Jensen, M. C. 1986. Agency costs of free cash flow, corporate finance, and takeovers. *American Economic Review*. 76:323-329.
- Kumar, D. M. 2014. An Empirical Study on Relationship between Leverage and Profitability in Bata India Limited. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*. 2(5):1-9.
- Miller, M. H., Modigliani, F. 1961. Dividend policy, growth and the valuation of shares. *Journal of Business*. 34:411-433.
- Myers, S. 2001. Capital structure. *Journal of Economic Perspectives*. 15:81-102.
- Pandey, I.M. 2007. *Financial Management*. New Delhi: Vikas Publishing.
- Steenkamp, J. B. E. 1997. Dynamics in consumer behavior with respect to agricultural and food products. *Agricultural marketing and consumer behavior in a changing world*. 143-188.
- Van Auken, H., Carraher, S. 2012. An analysis of funding decisions for niche agricultural products. *Journal of Developmental Entrepreneurship*. 17(02):1250012.