

分类号 _____
U D C _____

密级 _____
编号 10741 _____

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

(专业学位)

论文题目 农业保险与乡村振兴耦合
发展的实证检验与时空演变

研究生姓名: 令涛

指导教师姓名、职称: 张宗军 教授

学科、专业名称: 应用经济学 保险硕士

研究方向: 保险经营管理

提交日期: 2022年6月5日

独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 合津 签字日期： 2022.6.5

导师签名： 张喜军 签字日期： 2022.6.5

导师(校外)签名： _____ 签字日期： _____

关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定，同意 (选择“同意” / “不同意”) 以下事项：

1. 学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2. 学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊(光盘版)电子杂志社”用于出版和编入 CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分内容。

学位论文作者签名： 合津 签字日期： 2022.6.5

导师签名： 张喜军 签字日期： 2022.6.5

导师(校外)签名： _____ 签字日期： _____

**Empirical test and temporal and spatial
evolution of the coupling development of
agricultural insurance and Rural
Revitalization**

Candidate : Ling Tao

Supervisor: Zhang Zongjun

摘 要

乡村振兴战略的提出既是多年来国家实施和推进规模化经营、直接补贴改革、脱贫攻坚等重大“三农”政策的全面整合，也是在新时期推动全社会走向共同富裕的关键之举。乡村振兴战略涵盖着五个方面的振兴，但最终都要落到农村产业发展和农民生活富裕。然而，由于农业生产的弱质性，使其很容易受到各类风险的影响。政策性农业保险自实施以来，随着保障水平的提高，在乡村治理和农业生产中起到了积极的推动作用和调控功能。同时，在乡村振兴战略推进中，农业保险发展的政策环境、市场空间、运营机制等也将发生深刻变化，这为农业保险实现高质量转型提供了历史机遇。但是，农业保险与乡村振兴之间的动态互动情况是怎样的？二者到底处于何种程度的协调发展水平？两者的协调水平在时空两个维度上存在怎样的差异性？推动两者协调发展的因素又是什么？

基于此，文章进行了如下研究：第 1、2 章明确阐述本文的研究背景和意义，系统梳理了当前国内外的研究现状和文章论证所需要的相关概念和理论；第 3、4 章着重探讨农业保险与乡村振兴协调互动发展的理论逻辑与现实基础；第 5、6、7 章为实证分析，通过构建指标体系并运用面板向量自回归模型证明农业保险与乡村振兴动态互动效应，接着运用耦合协调度模型具体探讨二者协调发展的程度与所处阶段，分析两者的协调水平在时空两个维度上存在的差异性。最后运用灰色关联度模型寻找推动两者协调发展的内外部因素；第 8 章为研究结论与政策建议。

主要研究结论：农业保险与乡村振兴之间存在正向的相互关系，但相互贡献度较低，而加深趋势显现；二者之间逐步融合、协调发展的效应逐渐凸显，耦合协调度等级发生了明显迁移，轻度及濒临失调省份占比下降至零，初级协调省份占比不断扩大，勉强协调成为主要类型；耦合协调水平存在较大的区域差异，呈现东高、中平、西低的分布格局，且存在正的空间自相关，局部关联特征明显，地区带动性不强；造成两者耦合协调空间差异的内部因素中，农林牧渔业总产值、农村用电量、农业保险赔付率起到关键性作用，外部因素中的路网密度和环境规制驱动力最强。

相应政策建议：加大政策支持，完善农险发展环境；实施数据共享，促进农业科技投入；推进农村治理，完善农村风险管理；激发产品创新，提供全面风险保障；加强地区联系，发挥借鉴带动作用。

关键词：农业保险 乡村振兴 动态互动 耦合协调 时空特征 驱动因素

Abstract

The proposal of Rural Revitalization Strategy is not only the comprehensive integration of major "agriculture, rural areas and farmers" policies implemented and promoted by the state for many years, such as large-scale operation, direct subsidy reform and poverty alleviation, but also the key to promote the whole society towards common prosperity in the new era. The Rural Revitalization Strategy covers five aspects of revitalization, but ultimately it should fall into the development of rural industries and the prosperity of farmers. However, due to the weakness of agricultural production, it is vulnerable to various risks. Since the implementation of policy agricultural insurance, with the improvement of security level, it has played a positive role in promoting and regulating rural governance and agricultural production. At the same time, in the promotion of Rural Revitalization Strategy, the policy environment, market space and operation mechanism of agricultural insurance development will also undergo profound changes, which provides a historical opportunity for agricultural insurance to realize high-quality transformation. However, what is the dynamic interaction between agricultural insurance and Rural Revitalization? To what extent are they in coordinated development? What are the differences between the coordination level of the two in the two dimensions of time and space? What are the factors that promote the

coordinated development of the two?

Based on this, the paper carries out the following research: Chapter 1 and 2 clearly expounds the research background and significance of this paper, and systematically combs the current research status at home and abroad and the relevant concepts and theories needed for the demonstration of the article; Chapter 3 and 4 focus on the theoretical logic and practical basis of the coordinated and interactive development of agricultural insurance and Rural Revitalization; Chapter 5, 6 and 7 are empirical analysis. By constructing the index system and using the panel vector autoregressive model to prove the dynamic interactive effect of agricultural insurance and rural revitalization, then using the coupling coordination degree model to explore the degree and stage of their coordinated development, and analyze the differences of their coordination level in time and space. Finally, the grey correlation model is used to find the internal and external factors that promote the coordinated development of the two; Chapter 8 is the research conclusions and policy recommendations.

Main conclusions: there is a positive relationship between agricultural insurance and rural revitalization, but the mutual contribution is low, and the deepening trend is obvious; The effect of gradual integration and coordinated development between the two has gradually become prominent, the level of coupling coordination has significantly shifted, the proportion of mild and on the verge of imbalance provinces has decreased

to zero, the proportion of primary coordination provinces has been expanding, and reluctantly coordination has become the main type; There are great regional differences in the level of coupling and coordination, showing a distribution pattern of high in the East, medium level and low in the west, and there is positive spatial autocorrelation, obvious local correlation characteristics and weak regional driving; Among the internal factors causing the spatial difference of coupling and coordination between the two, the total output value of agriculture, forestry, animal husbandry and fishery, rural power consumption and agricultural insurance compensation ratio play a key role, and the driving force of road network density and environmental regulation is the strongest among the external factors.

Corresponding policy suggestions: increase policy support and improve the development environment of agricultural insurance; Implement data sharing and promote agricultural science and technology investment; Improve rural risk management; Stimulate product innovation and provide comprehensive risk guarantee; Strengthen regional ties and play a reference and leading role.

Keywords: Agricultural insurance; Rural vitalization; Dynamic interaction ; Coupling coordination; Spatiotemporal characteristics; Driving factors

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景及意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
1.2 文献综述.....	2
1.2.1 国外文献综述.....	2
1.2.2 国内文献综述.....	4
1.2.3 文献评述.....	6
1.3 研究内容与方法.....	6
1.3.1 研究内容.....	6
1.3.2 研究方法.....	7
1.3.3 论文框架.....	8
1.4 创新与不足.....	9
1.4.1 创新点.....	9
1.4.2 不足.....	9
2 相关概念与理论基础	10
2.1 概念界定.....	10
2.1.1 农业保险.....	10
2.1.2 乡村振兴.....	11
2.1.3 耦合协调.....	12
2.2 相关理论基础.....	12
2.2.1 协同理论.....	12
2.2.2 农业风险管理理论.....	13
2.2.3 区域空间结构理论.....	13
2.2.4 灰色系统理论.....	14
3 农业保险与乡村振兴协调互动的理论逻辑	15
3.1 农业保险对乡村振兴的助推机理.....	15

3.1.1 农业保险保障农民收入	15
3.1.2 农业保险稳定作物产量	15
3.1.3 农业保险改善生态环境	16
3.1.4 农业保险助力防返贫体系建设	16
3.1.5 农业保险平抑农产品价格	17
3.2 乡村振兴对农业保险的影响机理	17
3.2.1 政策支持优化农业保险发展环境	17
3.2.2 农村发展刺激农业保险需求	17
3.2.3 农业农村现代化发展助推农业保险转型升级	18
3.2.4 农业科技进步提升农业保险经营效率	18
4 农业保险与乡村振兴协调发展的现实基础	20
4.1 农业保险发展水平	20
4.1.1 保费规模分析	20
4.1.2 赔付状况分析	20
4.1.3 保障效果分析	21
4.1.4 市场比重分析	22
4.2 乡村振兴发展水平	23
4.2.1 乡村产业分析	23
4.2.2 农民生活分析	23
4.2.3 生态环境分析	24
4.2.4 乡村文化分析	25
4.2.5 乡村治理分析	26
5 农业保险与乡村振兴互动关系的实证分析	27
5.1 指标选取	27
5.2 数据来源	28
5.3 权重确定	29
5.4 面板向量自回归分析	30
5.4.1 模型设定	30
5.4.2 平稳性检验	31

5.4.3 格兰杰因果检验	31
5.4.4 脉冲响应函数	32
5.4.5 方差分解	34
6 农业保险与乡村振兴耦合协调的实证分析	36
6.1 农业保险与乡村振兴综合发展水平测度	36
6.1.1 模型设定	36
6.1.2 结果分析	36
6.2 农业保险与乡村振兴耦合协调度的时空特征分析	38
6.2.1 模型设定	38
6.2.2 时序特征分析	38
6.2.3 空间特征分析	39
6.2.4 空间关联分析	41
7 农业保险与乡村振兴协调发展的驱动因素分析	45
7.1 变量选择	45
7.2 模型设定	46
7.3 总体分析	47
7.4 外部驱动因素分析	47
7.5 内部驱动因素分析	48
8 研究结论与政策建议	50
8.1 研究结论	50
8.2 政策建议	50
8.2.1 加大政策支持, 完善农险发展环境	50
8.2.2 实施数据共享, 促进农业科技投入	51
8.2.3 推进农村治理, 完善农村风险管理	51
8.2.4 激发产品创新, 提供全面风险保障	52
8.2.5 加强地区联系, 发挥借鉴带动作用	52
参考文献	53
后 记	57

1 绪论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

农业是基础、农村是根本，乡村振兴战略的提出不是无源之水、无本之木，既是多年来国家实施和推进规模化经营、直接补贴改革、供给侧结构性改革、脱贫攻坚等重大“三农”政策的全面整合、凝练和提升，也是在新时期党中央推动全社会走向共同富裕的关键之举。乡村振兴战略涵盖着五个方面的振兴，但最终都要落到农村产业发展和农民生活富裕。然而，由于先天资源禀赋不足和人地比例失调，我国形成了长期存在的农户家庭小农经营，加之农业生产的弱质性，使农业生产很容易受到各类风险的影响：农业生产长期面临着生产条件的制约和自然灾害、病虫害的侵扰；农产品价格的波动时常导致“谷贱伤农”的现象；农村基础设施、农业机械设备、农房财产等在使用中也有偶然损坏，尤其是农业巨灾造成的经济损失和人身伤亡对经济社会稳定造成了很大冲击。在农民收入和财产得不到切实保障的情况下，区域之间、城乡之间的差距必然逐渐增大。

保险作为风险管理的重要制度安排，自国家 2007 年实施政策性农业保险以来，随着保费规模不断增加、承保覆盖面不断扩大、补偿标准不断提高、产品种类不断丰富，农业保险在保障农作物生产、增加农民收入、筑牢防返贫堤坝等方面起到了积极的推动作用。农业保险也在稳定播种面积、平抑价格波动、规避 WTO 约束、提高财政补贴效率等方面也发挥了一定的调控功能。2019 年《关于加快农业保险高质量发展的指导意见》当中提出：农业保险作为分散农业生产经营风险的重要手段，对推进现代化农业发展、促进乡村产业振兴、改进农村社会治理、保障农民收益等具有重要作用。同时，在乡村振兴战略推进中，农业保险发展的政策环境、市场空间、运营机制等也将发生深刻变化，这为农业保险规范健康发展，实现高质量转型提供了历史机遇。

1.1.2 研究意义

乡村振兴战略是我国的发展大计，具有前所未有的战略高度，这为着力于保障“三农”问题的农业保险带来了极大的发展机遇。同时，农业保险是乡村振兴战略的重要保障工具，其高质量发展将促进农村产业振兴和农民生活富裕。虽然部分学者注意到了农业保险与乡村振兴的关系，但很少有研究分析农业保险与乡村振兴之间的动态互动是怎样的？二者到底处于何种程度的协调发展水平？两者协调水平在时空两个维度上存在怎样的差异性？推动两者协调发展的因素又是什么？基于此，本文利用面板向量自回归、耦合协调度、空间自相关、灰色关联度等方法，通过对 2007—2019 年期间国内 30 个省份农业保险与乡村振兴动态互动及耦合协调关系的时空特征和驱动因素进行实证分析。一方面，论述了农业保险与乡村振兴协调发展的理论逻辑，拓展深化了两大领域的具体研究内容，为学术研究起到部分补充作用，具有一定的理论意义；另一方面，深入挖掘了我国农业保险与乡村振兴的协调发展的现实基础，明确目前的综合发展水平如何，探讨了二者耦合协调发展在空间格局上的分布情况，寻找推动两者协调发展的内外部因素，为协调互动发展提供了理论依据，为之后的精准施政，释放农业保险潜力，提升财政撬动作用，加强区域协调发展提供理论的支持，具有一定的实践意义。

1.2 文献综述

1.2.1 国外文献综述

（1）农业保险与农民收入

国外学者很早就展开了对于农业保险与农民经营性收入之间关系的研究，主要原因是国外较早地开展了政策性农业保险，但在研究结论上却存在分歧。Yamauchi (1986) 发现日本的政策性农业保险在灾害严重的年份可以更好的稳定农民收入，并且对历年产量不稳定的地区转移支付功能明显^[1]。Siamwalla & Valdes (1986) 着重研究了农民投保农业保险的成本与收益比重，得出了农业保险中的政府补贴会损失社会总福利的结论^[2]。Goodwin (2001) 以 1981—1999 年的美

国为研究对象, 研究表明 1 美元农作物收入保险的保费投入可以带来 1.88 美元的损失补偿^[3]。而 Glauber (2007) 却认为美国的农业保险计划对农户收入和作物产量具有不确定的影响^[4]。Gine X (2008) 认为印度南部地区的暴雨保险可以有效增加当地农户的财富水平^[5]。Hosseeini (2008)、Enjolras (2014) 研究表明农业保险可以提高农民收入, 同时能够平滑农户的收入曲线, 降低收入波动^{[6] [7]}。Lusk (2017) 通过构建平衡替代模型研究发现美国农业保险补贴可以增加农业生产者和消费者的剩余, 提高了纳税人的福利水平^[8]。

(2) 农业保险与农业产出

国外学者在农业保险对农业产出的影响研究上, 也存在促进与否的争议。一部分学者认为政策性农业保险并不能使农业生产水平得到有效提升, 反而会造成社会福利的净损失。例如, Yokomatsu et al (2009) 在理论分析农业保险与农业产出的基础上, 认为国家在农业保险上的财政补贴会损失社会福利, 而农业产出却不能达到预期水平^[9]。当然, 也有部分国外学者的研究肯定了农业保险增产作用。Xu and Liao (2014) 通过构建经济增长模型进行了实证检验, 结果也间接反映出政府在农业保险上的补贴对于提升农业生产能力的正面作用^[10]。Akinrinola (2014) 以尼日尼亚为研究对象, 通过发放问卷调查得到承保农户的微观数据, 实证检验二者的影响关系, 结果表明农业保险不仅可以提升作物产量而且对于提升农户信用具有积极作用^[11]。

(3) 农业保险与生态环境

农业保险作为政府财政补贴背景下的风险管理手段, 不仅在稳产量、保收入方面贡献力量, 而且逐步在农村环境治理上凸显出作用。在农业保险环境效应问题的研究上, 国外学者关注较早, 同时由于不同国家、同一国家不同作物之间的保费补贴存在较大差异, 因此研究得出的结论也有所不同。Vincent (1996) 通过实证分析爱荷华州地区农业保险对农业生产的影响, 发现农业保险保障水平高低会直接影响氮肥施用的多少, 保障水平越高, 农户化肥施用减少的越多^[12]。Tronstad R (2014) 认为政府提供的农业补贴会促使农民扩大耕地规模, 挤占林草业用地, 从而造成水土流失的问题^[13]。Walters (2012) 指出作物保险的推广, 对部分地区环境产生消极的作用, 对部分地区环境也能产生积极的作用^[14]。Fabian (2015) 选择意大利一个地区, 建立了一个小麦番茄农场的数学规划模型,

检验表明在目前作物保险方案下,番茄生产预计会扩大,需要更多的化肥,而小麦生产则恰恰相反^[15]。Weber J G (2016) 研究结果表明,作物保险对非耕地转化为耕地的影响较小,对作物选择的影响较大,这些作物组合的变化对农业污染的影响很小^[16]。B Müller (2017) 指出农险尽管可以应对灾害风险,保障农户收益,但会对社会生态系统产生较大的负面影响,应将农业保险与环境科学、地理科学、人类科学综合起来研究,探索最适合生态环境发展的农业保险模式^[17]。

1.2.2 国内文献综述

(1) 农业保险与农民收入

国内学者对于农业保险与农民收入之间关系的研究差异主要根据政策性农业保险启动时间(2007年)而进行划分,有无各级财政的保费补贴对农业保险收入保障作用的发挥起到了决定性影响。张跃华(2006)通过对上海的农业保险实情进行调查,结果表明农业保险对农户收入没有实质性影响^[18]。罗向明(2011)认为政府对农业保险的财政补贴可以实现农户间收入水平的调节^[19]。陈晓安(2013)通过实证分析表明虽然农业保险保费支出对农户纯收入而言贡献为负,但对于经营性和工资性收入影响为正^[20]。周稳海(2014)通过构建动态面板模型进行实证分析,结果表明农业保险的灾前效应负向影响农民收入,灾后效应截然相反,总效应为较小幅度的正向促进作用^[21]。张小东(2015)结合聚类分析的思想,将全国划分为六大区域进行异质性分析,结果表明除北京以外其他省份的农业保险都表现出对农户经营性收入的正向促进作用,但各大区域贡献的不同^[22]。王倩(2021)构建了农业保险—农业贷款—农民收入三系统的耦合协调度模型,研究得出三系统的发展水平逐年上升,农民收入系统的发展速度最大,但三系统水平目前仍较低,且存在明显的区域差异^[23]。

(2) 农业保险与农业产出

大多数国内学者认为农业保险对农业生产有着明显的促进作用。虞国柱(2003)认为购买农业保险的农户较之未购买的有更大的动力去尝试在较高风险地区种植,以此扩大种植面积增加总产出^[24]。王向楠(2011)通过实证分析我国四年间三百多个地级市的样本数据,农业保险具有明显的农业产出效益,且在风险高的地区,促进效果越突出^[25]。周稳海(2016)以河北省为研究对象分析农业

保险对农业生产的影响,结果也是得出肯定的作用。但是在国内也有一些学者研究两者关系后,发现农业保险的促进用还不够明显^[26]。张跃华(2007)发现政府对农业保险的保费补贴和农业保险保障水平的高低与其对农业生产的促进程度息息相关,当水平较低时促进作用并不明显^[27]。胡二军(2012)以苏州地区的秋粮为具体研究对象,分析结果表明二者之间的相关性较弱^[28]。

(3) 农业保险与生态环境

我国自2007年开始实施政策性农业保险以来,短期内形成了全球第二大农险市场,农业保险的环境保护效应开始受到部分研究的关注。钟甫宁(2007)研究了新疆玛纳斯河流域内兵团农业保险对农用化学品施用行为的影响,结果发现农业保险对化肥和农药的影响有所差异,具体为促进化肥施用而减少农药使用^[29]。张伟(2012)的主要贡献是对国内外农业保险环境治理效应的相关文献进行了归纳整理,并从理论上提出农业保险具有结构、规模和技术三层环境效应^[30],陈俊聪(2015)在此研究基础上进一步认为,规模效应会加剧农业面源污染,结构与技术效应则相反^[31]。曾之明(2016)指出差异化费率补贴的农业保险可以保障农民收入,促进精准扶贫,还可以推动传统农业向低碳化的生产方式转变^[32]。李强(2018)对农业保险和农业环境责任险进行比较分析,发现农业保险在缓解我国农业源污染问题上更有优势^[33]。马九杰(2021)通过构造农业保险对化肥施用的规模、结构、技术的分析框架,实证表明农业保险发展有助于减少化肥面源污染的排放强度,即农业保险具有环境保护效应^[34]。

(4) 农业保险与乡村振兴

自乡村振兴战略提出后,农业保险如何服务乡村振兴成为关注的新焦点。由于乡村振兴是中国社会主义特色的重大战略,国外对此研究较少,且国内学者也更多的在理论层面探讨在此背景下农业保险的历史机遇与改革方向等问题。周爱玲(2018)认为乡村振兴战略背景下要坚持农业保险的重要地位,同时要对保费补贴制度加以修正与补充,使其在新时期发挥更重要的作用^[35]。兰虹(2020)以四川省农业保险发展中新型经营主体对风险的异质性需求为出发点,探讨农业保险的服务内容,同时从中央、省级政府以及保险公司三个角度提出农险供给侧改革,提升农户保险意识,提高风险管控能力等政策建议^[36]。冯文丽(2020)认为目前农业保险在对接乡村振兴提出的更高要求时还存在差距,在法律法规、财政

补贴制度、市场竞争规则、大灾风险分散制度等方面还不完善，基于此提出了改革建议^[37]。郑军（2020）建立“小农户-保险公司-政府”和“新型农业经营主体-保险公司-政府”两大博弈模型，得出农业经营主体和保险公司的供求关系存在失衡，农户生活富裕的目标以及政府的政策目标均未实现的结论^[38]。许梦博（2021）认为乡村振兴的推进改变了农业保险市场发展的内外部环境，这为农险市场功能的修复和破解农业保险市场供需失衡的深层矛盾提供了新条件、新契机^[39]。

1.2.3 文献评述

乡村振兴主要着眼于农民、农业与农村问题，因此我们选择从农业保险与农民收入、农业产出、生态环境、乡村振兴的关系四个方面进行了文献梳理。综上所述，国外学者对农业保险进行了深入而细致的研究，且成果颇丰，鉴于其研究起步较早，在理论和实践上均形成了完善的发展体系，对国内学者的研究具有一定借鉴意义。我国农业保险和乡村振兴起步较晚，但是随着社会主义经济的发展和国家支农惠农政策的大力支持，农业保险和乡村振兴也迈上了新台阶。我们可以发现目前国内学者主要从单方面进行研究，并且国内大多文献都是在理论层面分析构建乡村振兴框架和探讨农业保险如何服务乡村振兴战略，以经验证据为主。另外，在农业保险与农村发展的耦合关系方面，文献较少且主要探讨农业保险与农业信贷、农业现代化等的耦合协调关系，尚未形成以整个乡村振兴为研究对象进行实证检验，这为本论文的开题提供了方向。

1.3 研究内容与方法

1.3.1 研究内容

全文共分为八个部分，具体研究内容如下：

第一章为绪论部分，明确阐述了研究背景和意义，较为系统的梳理了当前国内外围绕农业保险和乡村振兴所展开的研究现状，并指明本文的创新点和不足之处；

第二章梳理了研究所需的相关概念和基础理论，既包括农业保险、乡村振兴、耦合协调的概念界定，也包括协同理论、灰色系统理论、风险管理理论和区域空

间结构理论等；

第三章着重探讨农业保险与乡村振兴协调互动的理论逻辑，分为农业保险对乡村振兴的助推机理和乡村振兴对农业保险的影响机理两大部分；

第四章分析农业保险与乡村振兴协调发展的现实基础，利用柱状图和折线图分析农业保险与乡村振兴在各个方面的发展趋势及现有成果；

第五章通过构建农业保险和乡村振兴两大评价指标体系，介绍熵权法确定指标权重。其次，运用平稳性检验、格兰杰因果检验、脉冲响应函数和方差分解等方法分析农业保险和乡村振兴之间的动态互动关系；

第六章为农业保险与乡村振兴耦合协调实证检验与特征分析。介绍 TOPSIS 熵权法、耦合协调度、空间自相关等实证分析方法，分别进行了农业保险与乡村振兴综合发展水平测度和时序特征分析、空间分布格局分析和空间关联分析等；

第七章为农业保险与乡村振兴耦合协调的驱动因素分析，在介绍指标选取和灰色关联度模型设定的基础上，主要从总体情况、内部因素和外部因素三个角度进行研究；

第八章为研究结论与政策建议。结合上述理论与实证结论提出促进农业保险和乡村振兴耦合协调发展的对策建议。

1.3.2 研究方法

（1）文献研究法

通过大量阅读国内外关于农业保险与农民收入、农业产出、生态环境和乡村振兴等方面的文献，和我国对乡村振兴战略安排的政府文件，梳理农业保险与乡村振兴的耦合互动机制，对二者的动态互动水平和耦合协调度的时空差异给出了较为合理的解释。

（2）实证分析法

运用数据处理方法和计量软件，对农业保险与乡村振兴的耦合机制进行定量分析。利用 2007—2019 年 30 个省份的面板数据，运用熵权法构建指标体系，通过面板向量自回归模型分析了农业保险与乡村振兴的动态互动关系，接着测算了每年各省份农业保险与乡村振兴的发展水平，计算了两者的耦合协调度。并运用空间自相关等空间统计方法分析了农业保险与乡村振兴耦合协调的时序特征、空

间特征及变化规律。在此基础上运用灰色关联度模型，来揭示农业保险与乡村振兴耦合协调发展的驱动因素。

1.3.3 论文框架

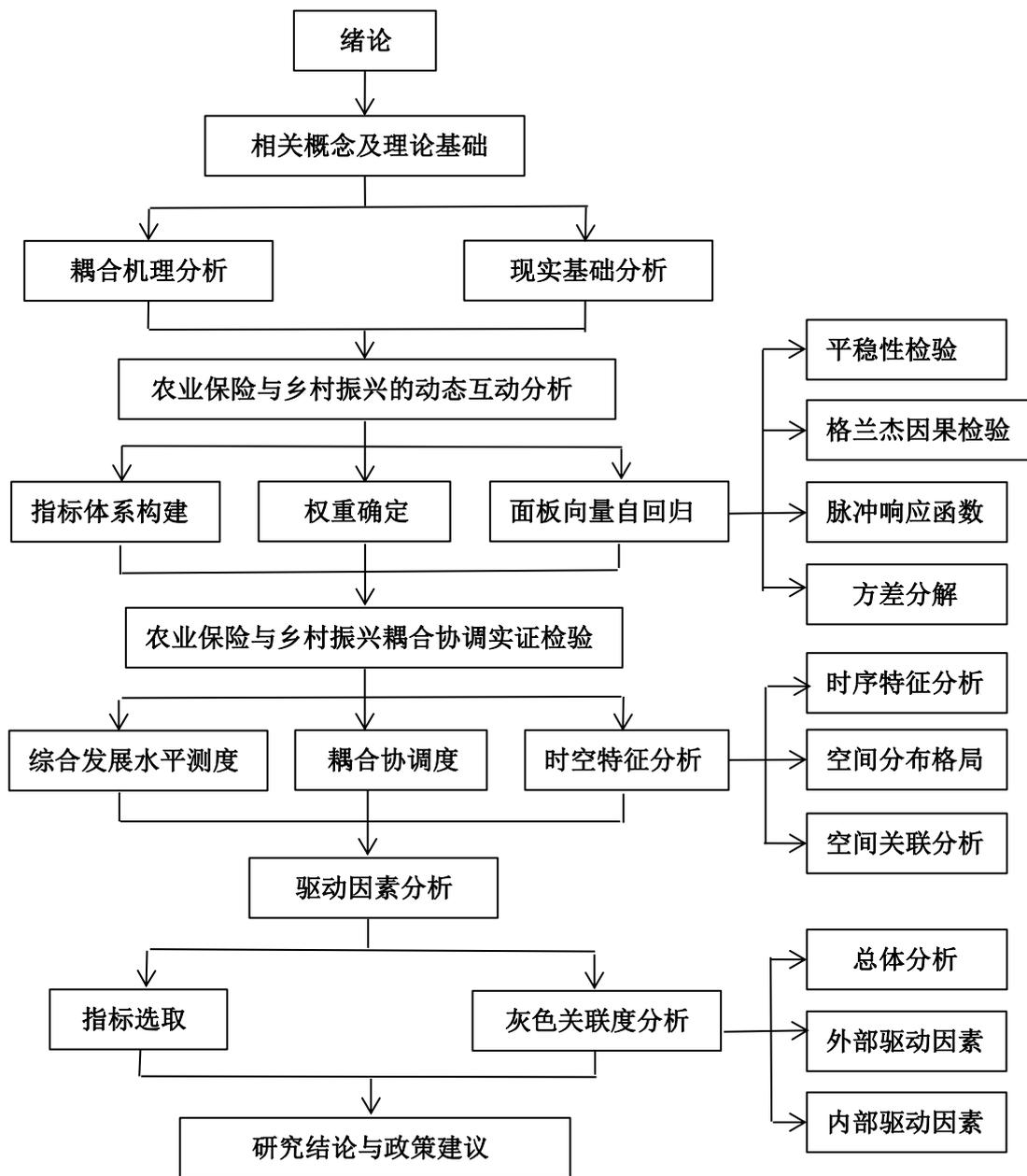


图 1.1 论文研究框架图

1.4 创新与不足

1.4.1 创新点

(1) 研究的视角比较新

对于农业保险的研究，现有文献主要涉及保险市场的失灵、保险的供给和需求等方面。而在乡村振兴背景下对农业保险的研究本身较少，且更多是在理论层面探讨农业保险的历史机遇与改革方向。本文较为创造性的提出了乡村振兴的评价指标体系，并对农业保险与乡村振兴耦合协调发展进行了理论分析和实证检验。

(2) 研究的方法比较新

目前对农业保险与乡村振兴的相互作用机理、两系统之间的耦合协调关系以及影响因素均进行分析研究的学者较少，并且主要进行简单的理论分析，本文结合了理论和实证两方面分析，增强了文章的说服力。

1.4.2 不足

(1) 选取的时间序列数据较短

在实证中较长的时间序列数据更能反映研究问题的科学性，能更好的表征研究对象的趋势。由于我国在 2007 年才开始实施政策性农业保险，本文仅选取了 13 年的数据，加上数据处理过程中的误差，使本文实证可能存在一定的偏差。

(2) 统计指标的选择不够全面

由于农业保险尤其是乡村振兴的正式提出时间都不长，学术界关于农业保险和乡村振兴定义目前还没有统一的认识，对于如何构建两系统评价指标体系尚在探讨之中；另外，本文指标选取时主要考虑了可统计的因素，没有涉及到政策等软性因素的影响，而这些也是实现乡村振兴和农业保险发展的重要内容。

(3) 理论分析不够深入

在分析农业保险与乡村振兴互动关系时对脉冲响应函数的波动及相互贡献度较低等情况背后隐藏的原因挖掘不够充分；在对耦合协调度进行空特征分析时，由于东、中、西部地区经济基础与发展现状差距较大，且形成原因较为复杂，在进行对比分析时可能存在缺漏，从而使得结果具有一定的局限性。

2 相关概念与理论基础

2.1 概念界定

2.1.1 农业保险

农业保险起源于德国的冰雹灾害保险，是一种专门针对农业生产经营风险的保险制度安排。国内普遍通行的农业保险概念源自《农业保险条例》当中的阐述：农业保险是保险公司依照农业保险合同，对被保险人在农业生产过程中因保险标的遭受约定的自然灾害、意外事故或者疾病等所造成的财产损失承担赔偿责任的保险活动。本文研究的农业保险是狭义上的范畴，承保对象仅指农业生产中的作物，并不涵盖农民人身伤亡和其他财产安全。虽然我国古代就有保险方案应用于农业生产，但现代意义上的农业保险却出现在建国后，大体经历了由试办与停滞→复业后的探索→政策引导下的快速发展三个阶段，如图 2.1 所示，现在国内主要运行的是由国家财政补贴的政策性农业保险。农业保险作为一种风险管理手段具有普通保险性质的同时又有其独特性。

一是经营成本较高。农业保险由于涉及区域较广且相对分散，加之部分农村地区交通条件落后，保险公司业务人员在承保理赔时往往不能快速高效的到达现场进行查勘定损，并会产生高昂的运营管理费用，一旦缺乏政府补贴保险公司很难持续运营。

二是风险结构具有特殊性。相较于其他风险，农业保险在经营过程中常常受到自然灾害风险和市场经济风险的双重制约，不可控因素较多，且我国地形地貌复杂，不同地区往往面临着不同的自然灾害，农民又缺乏足够的市场辨别力，容易导致市场供需失衡。

三是保险标的具有特殊性。相较于其他财产保险，农业保险标的为植物或动物，植物的受损程度不容易测量，季节性和周期性明显，且自我恢复能力较强，而同种动物又不好辨别，容易产生保险标的和非保险标的的混淆承保理赔问题，容易引发道德风险。

四是高风险与高赔付并存。农业生产是“露天工厂”，具有弱质性，且近年来各种自然灾害发生频率与日俱增，同时其他风险管理手段又很难介入到自然灾

害发生当时，一旦发生自然灾害受损的又并非些许单个标的，往往伴随着巨灾特性，对于承保公司而言就是高赔付。

五是必须要有政府政策支持。农业风险的巨灾性往往使保险公司望而却步，同时农民又是收入较低群体，农作物多用于自给自足，经济变现能力较差，面对高昂的保费更多选择靠天吃饭。因此农业保险的开展必须要有政府政策支持，我国农业保险的保费形成主要以国家财政、省级财政、地方财政的补贴为主，外加农民自交的少部分保费，同时对保险公司了提供费用补贴、再保险支持和税收优惠等。

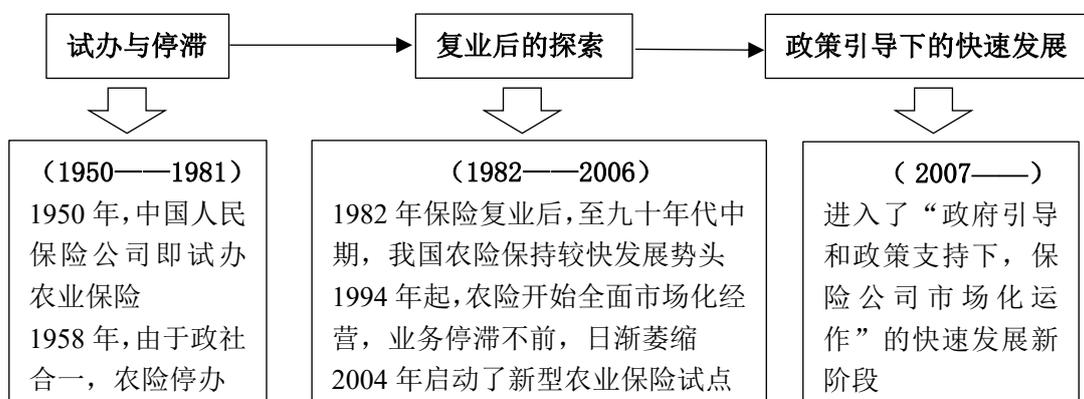


图 2.1 我国农业保险的发展历程

2.1.2 乡村振兴

乡村振兴战略是习近平同志在 2017 年 10 月 18 日党的十九大报告中提出的，对于我国农村发展具有划时代意义的重大战略部署，是新时代解决“三农”问题的行动指南。农业是基础、农村是根本，乡村振兴战略的提出不是无源之水、无本之木，既是多年来国家实施和推进规模化经营、直接补贴改革、供给侧结构性改革、脱贫攻坚等重大“三农”政策的全面整合、凝练和提升，也是在新时期党中央推动全社会走向共同富裕的关键之举。2018 年发布的《中共中央、国务院关于实施乡村振兴战略的意见》明确提出了乡村振兴战略的总体要求，把乡村振兴战略并列为党和国家未来发展的“七大战略”，可见其定位之高。乡村振兴正是关系到我国是否能从根本上解决城乡差别、乡村发展不平衡、不充分的问题，也

是关系到中国现代化建设成败的关键问题。实施乡村振兴战略，要坚持农业农村优先发展，按照产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕的总要求，建立健全城乡融合发展机制和政策体系，统筹推进农村经济、政治、文化、社会、生态和党的建设，推进乡村治理体系和治理能力现代化，推进农业农村现代化，走中国特色社会主义乡村振兴道路，让农业成为有奔头的产业，让农民成为有吸引力的职业，让农村成为安居乐业的美丽家园。

2.1.3 耦合协调

“耦合”这一概念原本属于物理学范畴，主要指多个电路处于同一网络，当某一电路的电流电压产生变化会影响其他电路的电压水平。后来这一概念开始在其他学科领域得到扩展运用，尤其在经济领域表示为当某些系统之间具有一定相关性时，彼此之间可以互相影响，适度协调发展会产生乘数效应。进一步而言，耦合度是指对这种相互作用的度量，随着相关程度越高产生的相互作用就越强，耦合度值也就越大。而耦合协调度则是对相互影响的良性程度进行评价，以此表现为协调的好坏。本文运用耦合协调度模型旨在探讨农业保险与乡村振兴之间互相影响、彼此促进的良性发展关系，通过探索两者之间的协调互动发展水平，分析两者的协调水平在时空两个维度上存在的差异性，寻找推动两者协调发展的内外部因素，为之后的精准施政，释放农业保险潜力，提升财政撬动作用，加强区域协调发展提供理论的支持。

2.2 相关理论基础

2.2.1 协同理论

经济学上的协同理论最初也是由物理学范畴逐渐衍生而来，原本是指一些独立的系统在表面上并不显示有任何关系，但是将其置于一个大环境之中时，又可以发现彼此之间存在着一种互相影响、彼此依存的关系，最早由物理学家哈肯提出，随着该理论不断发展开始在其他学科领域得到扩展运用。自国家 2007 年实施政策性农业保险以来，随着保费规模不断增加、承保覆盖面不断扩大、补偿标准不断提高、产品种类不断丰富，农业保险在保障农业生产、平抑农产品价格、

筑牢防返贫堤坝等方面起到了积极的推动作用。而乡村振兴战略既是多年来国家实施和推进规模化经营、直接补贴改革、供给侧结构性改革、脱贫攻坚等重大“三农”政策的全面整合、凝练和提升，也是在新时期党中央推动全社会走向共同富裕的关键之举。农业保险和乡村振兴都旨在促进农村产业发展和农民生活富裕，虽然乡村振兴战略所含范畴较农业保险更大，但二者在很多方面存在着交集，农业保险对乡村振兴有着助推作用，乡村振兴对农业保险有着带动影响，只有实现二者的协调发展，才能早日实现农业保险的高质量发展和乡村振兴的繁荣局面。

2.2.2 农业风险管理理论

农业风险管理是一个积极主动的管理过程，针对于农业生产的每个环节，主要目的是降低农业风险以及弥补灾后损失，促进农业生产。目前对农业风险管理技术要求很高，不但要去积极有效地处理遭受的灾害和意外，并且可以熟练利用先进技术和现代科学去监督和指导整个生产过程，包括指导农业经营规划、节省生产成本、提升产出效率、优化产业结构，实现现有资源充分利用、增加潜在产出的目的。由于农业风险是不能避免的，所以风险识别成为农业风险管理的关键环节。对不同农业风险类型进行识别，选择合适的风险管理措施，才能通过科学手段分散风险，最大限度地减少风险造成的额外成本，农业风险管理是一个科学的管理过程，是利用科技手段与风险对抗的过程。农业保险作为农业风险管理的重要工具，是一种针对农业生产经营风险进行事前预防和事后补偿的制度安排，是实现乡村振兴战略的重要保障措施，探索两者之间的协调互动发展水平，分析两者的协调水平在时空两个维度上存在的差异性，寻找推动两者协调发展的内外部因素，对精准施策发挥农业保险撬动作用，助推乡村振兴具有重要意义。

2.2.3 区域空间结构理论

区域空间结构理论是研究确定的某一区域范围内的社会经济要素本身及其互相组合而成的系统在空间维度上的分布特征和相互影响，加以反映其空间集聚特征规模和程度的理论。该理论认为某一确定区域在不同的历史阶段有着不同的空间分布结构，通过协调、修正使其与区域自然地理相适应的空间结构往往对区域内的经济社会发展能产生重要影响。社会经济活动作用于地理空间上，依赖于

自然基础要素，同时各个经济活动往往存在某种联系，克服地理空间对经济活动的约束能够提高效益。在一定的条件下，区域内的各种经济组织不断的进行分布组合，形成一定的区域空间结构，并随着时间的推移，不断发生演变。本文在此理论的基础上进行了农业保险和乡村振兴的空间分布格局和关联分析，从而根据相邻地区耦合水平的差异，从理论和实践中不断梳理和提炼典型案例，加强高耦合地区对低耦合地区的溢出带动作用，形成方式、方法上的互助借鉴，提升整体的耦合协调发展水平。

2.2.4 灰色系统理论

灰色系统理论由我国学者邓聚龙教授首次提出。一般来说，人们习惯于将颜色的深浅程度与信息的确切程度相对应：最深的黑色说明信息完全无法理解，最浅的白色说明信息透明比较容易理解，介于这两者之间的灰色说明信息不明确。而灰色系统理论便是通过对“部分”已知信息的整理研究其内在特征和行为表现，提取有价值的信息找出其与不确定信息之间所存在的联系，从而实现对系统运行行为、演化规律的合理描述和有效监控。灰色关联是灰色系统理论的一种，本文运用此方法来研究农业保险与乡村振兴两系统耦合关联程度的驱动影响因素。该方法主要适用于时间序列数据，且不考虑未观测数据的影响，通过将多个子数据列与母数据列进行变化趋势的比较，来判断关联程度的高低，从而反映各因素的影响程度。

3 农业保险与乡村振兴协调互动的理论逻辑

3.1 农业保险对乡村振兴的助推机理

3.1.1 农业保险保障农民收入

毫无疑问，农业补贴可以直接提高农民收入，但是，农业补贴的规模必须在财政可负担的能力范围内，而且农业补贴对农民的增收具有刚性，直接补贴的比例受到 WTO 政策的限制。而政策性农业保险作为 WTO 绿箱政策，通过财政保费补贴减轻农户经济负担，调动购买保险的积极性，放大保障金额，发挥财政资金再分配和稳定农民收入的作用。国外部分学者已经验证了农业保险的这种转移支付的功能。国内学者通过对比发现：2007 年以前由于缺乏保费财政补贴政策，农业保险对农民收入保障作用甚微；2007 以后随着保费补贴政策不断加强，农业保险规模迅速扩张，其稳定和提高农民收入的功能开始显现。近年来，由于国内外粮价价差扩大，国内粮价下跌，“增产不增收”的现象越来越普遍。为了稳定农民收入，减少自然灾害对农业生产的影响，促进农业和农村经济的发展，农业保险已成为农村生产经营活动不可或缺的一环。

3.1.2 农业保险稳定作物产量

我国几千年的历史表明社会稳定的基础在于农民，农民安居乐业的根本在于粮食。近些年来，随着国内经济增长进入新常态和国外挑战不断凸显，稳住农业粮食安全就显得至关重要。然而，与农民收入最为密切相关的无疑就是农业的产出，农业产出的提高不仅是提高农民收入的途径之一，也是维护国家粮食安全战略的重要保障。虽然近年来我国粮食产量屡创新高，供给总量相对比较充裕。但是我们粮食安全形势并非高枕无忧，粮食生产能力基础并不稳固。我国作为全球灾害发生频率最高、因灾损失最大的国家之一，1978-2021 年期间，农业受灾面积和成灾面积占播种面积的比例分别高达 27.5%和 14%。在缺乏风险保障的情况下，分散经营的农户出现了“弃耕”现象，导致部分耕地荒废，严重影响了国家粮食安全。而农业保险坚持“保主粮”为主、兼具“保地方特色”的方针，使农

民从事农业生产的积极性在一定程度上得以恢复，作物产量也因此有所保障。

3.1.3 农业保险改善生态环境

化肥作为“粮食的粮食”，是使用量最大、使用面积最广的农作物增产手段，但同时也是造成农业面源污染的最主要来源。由文献综述部分可知，部分国外学者认为农业保险与化肥使用之间是一种替代关系，即保障水平越高化肥使用量越少。国内学者研究结果基本支持了农业保险具有明显环境治理效应这一观点。农业保险主要通过三个方面发挥这一作用：一是农业保险“保主粮”的政策倾向，使粮食作物播种面积占比上升，降低了单位面积的化肥使用量；二是农业保险对“新型经营主体”的补贴倾斜，促进了农业规模化生产，体现了化肥使用的规模经济效应；三是农业保险的灾害经济补偿，使农户产生了重大灾害发生后放弃通过化肥挽救损失的心理效应，降低了总体化肥使用量。一般的农业保险旨在降低农业生产中的不确定性，弥补农民受灾损失，环境治理效应并非是其初衷，我们还需在一般农险的保费补贴中嵌入绿色生产激励要素，将部分农业直接补贴转化为农险的绿色保费补贴，使其发挥绿色兴农作用。

3.1.4 农业保险助力防返贫体系建设

事实表明，因病、因灾、因资这三个因素既是农民致贫返贫的主要原因，也是制约乡村振兴的关键要素。农业保险扶危济困的属性，决定其与防返贫工作具有天然、内在的联系。农业保险低保费高保额的杠杆效应、独特的风险管理功能、利益再分配机制和赔付目标精准的特点，与国家防返贫目标的实现方式不谋而合。同时，农业保险保障水平的逐渐提高，可以增强农村居民的保险意识，更多扶贫保险产品得以有效发挥，主要拥有三条扶贫路径，一是保险保障功能的扶贫，就是农业保险、大病医疗保险等精准对接农村贫困人口的农业生产和健康问题；二是保险增信功能的扶贫，通过小额贷款保证保险等方式，精准对接贫困人口贷款难等问题；三是保险投资功能的扶贫，通过引导保险资金直接投资因资致贫的地区，发挥引擎作用。在后贫困时代，保险可以建立防返贫体系，保障贫困地区人民生活的稳定，保护国家精准脱贫的重要成果。

3.1.5 农业保险平抑农产品价格

我国小农生产和分散化经营的特点，加之农民自身对经济规律认知较少，在选择种植品种和种植面积方面缺乏合理的判断，大多依据前一年农产品的价格决定本年的种植和养殖选择。由此，使特定农产品在供给方面呈现出较极端的状况，要么是种植面积和产量大幅降低，引发该农产品价格急剧上涨，要么是种植面积和产量大幅增加，引发该农产品价格急剧降低。这种状况严重损害了农民的利益。随着农业保险的不断发展，农业保险产品更新换代的速度持续加快，各类价格指数保险、收入保险、“保险+期货”等纯粹承保价格风险产品的诞生，提供的风险保障程度大幅提升，在价格波动中保证农民收入的稳定，进而稳定农产品种植面积，从而减小农产品价格波动，维护农产品市场秩序。

3.2 乡村振兴对农业保险的影响机理

3.2.1 政策支持优化农业保险发展环境

从 2007-2022 年期间，农业保险连续 16 年“入驻”中央一号文件。另外，我国于 2012 年出台了《农业保险条例》，成为改革开放以来国务院针对保险行业出台的第四个条例，这充分说明了农业保险在保险行业、农业生产和国民经济中的重要性。2014 年《国务院关于加快发展现代保险服务业的若干意见》的颁布，对农业保险发展提出进一步要求，包括“建立巨灾保险制度、积极发展农业保险、拓展“三农”保险广度和深度”。2019 年《关于加快农业保险高质量发展的指导意见》提出：农业保险作为分散农业生产经营风险的重要手段，对推进现代化农业发展、促进乡村产业振兴、改进农村社会治理、保障农民收益等具有重要作用。国家层面的这些战略规划为各个部门和地方政府发展农业保险提供了重要的制度保障。同时，逐步规范了农业保险市场秩序，净化了市场环境，拓展了市场空间。

3.2.2 农村发展刺激农业保险需求

农村地区具有一定特殊性，往往是风险的集散地，且各项风险管理措施欠缺，

自主恢复能力较差，抗灾性较弱，改革见效较慢，乡村振兴战略对农村的改善在某种程度上来讲就是破旧取新，要对固有风险和新增风险都进行统筹安排，提供风险保障。为了落实乡村振兴战略，政府对农村进行了土地确权、耕地流转等系列改革，加之其他涉农政策的引导和机械化水平的提升也在一定程度上促进了我国农业规模化种植的进程，具有适度规模的新型农业经营主体将成为主流。而这类经营主体可能面临的风险损失更大，对风险的管理意识更强，从而扩大了农业保险的市场需求。然而，现行的保费补贴机制还不够精准，对规模种植户的支持力度不够明显，还需要通过差异化的补贴比例引导农业向规模化、集约化方向发展，同时农险产品由单一的生产保险供给延伸为多元化金融服务，建设农业全链条经营风险分担机制，扩大农险市场的服务边界。

3.2.3 农业现代化发展助推农业保险转型升级

农业农村现代化不是单一片面的现代化，而是农村产业、文化、生态等现代化的有机整合，这意味着农业保险要紧跟时代步伐，对农村发展过程当中面临的众多风险，需要提供更加系统全面保险保障，这也为农业保险产品的创新提供空间。保险业与“三农问题”具有天然的默契，农业生产中涉及到的自然灾害、劳动力、成本收益、质量安全等等，正好是保险业一展身手的重要阵地。乡村业态的转变驱动着农业保险转型升级，随着城市压力的增大，乡村环境条件的改善，农民返乡创业热潮显现，互联网等科技在农村农业中得到广泛普及，以休闲观光农业、新型体验农业、特色农产品网销、乡村电商等为代表的新业态逐步壮大，这就需要农业保险与时俱进，进一步满足当前农业生产过程中的风险保障需求，由单一地考虑物化成本转变为加入人工成本以及农户的预期收益提高保险保障水平，大力推出农村旅游保险、特色农产品保险、农产品质量责任保险、农产品运输保险、农业信贷保证保险等产品，为农业全生产链提供全面的风险保障，探索农业保险新概念。

3.2.4 农业科技进步提升农业保险经营效率

以大数据、3S 技术、智慧气象、精准监测技术等现代信息技术为代表的数字经济与农业农村产业融合发展是我国未来农村经济发展的大趋势。而且，科技创

新的广泛应用降低了农业保险市场中的信息成本、提高了信息可用程度、拓宽了信息传播渠道。进一步说来，保险科技的广泛应用极大地拓宽了农业保险市场服务的边界和服务的便利性，让更多传统保险无法覆盖的偏远地区有机会、有能力享受安全多样的农业保险产品和服务。大数据、移动通信、无人机等技术在农业生产中的应用，不仅对农民生产生活提供众多便利，而且对农业保险的经营也产生了深远的影响。高效、准确、及时的运作模式大大降低了农业保险的经营成本，推动着农业保险的高质量转型。

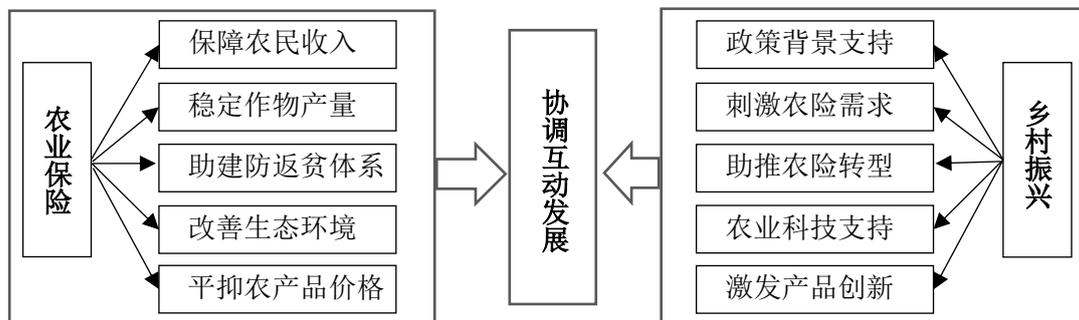


图 3.1 农业保险与乡村振兴协调互动机理

4 农业保险与乡村振兴协调发展的现实基础

4.1 农业保险发展水平

4.1.1 保费规模分析

自 2007 年实施政策性农业保险以来，除在 2010 年有所下降外，其余各年份农业保险保费收入都实现了逐年增长，从而体现了农业保险已成为稳定农业生产和保障农民生活的重要工具，也体现了作为政策性险种财政支持的贡献力度，截至 2019 年全国保费收入达到了 21.96 亿元，相较 2007 年增长了 13.07 倍。同时，从图 4.1 中还可以看出，保费收入增长率呈现一个波动下降的趋势，尤其是从 2008 年到 2009 年变化幅度最大，反映了农业保险市场逐渐成熟，但仍需加强农业保险产品创新，挖掘潜在保费来源，提供更加全面的农险保障。

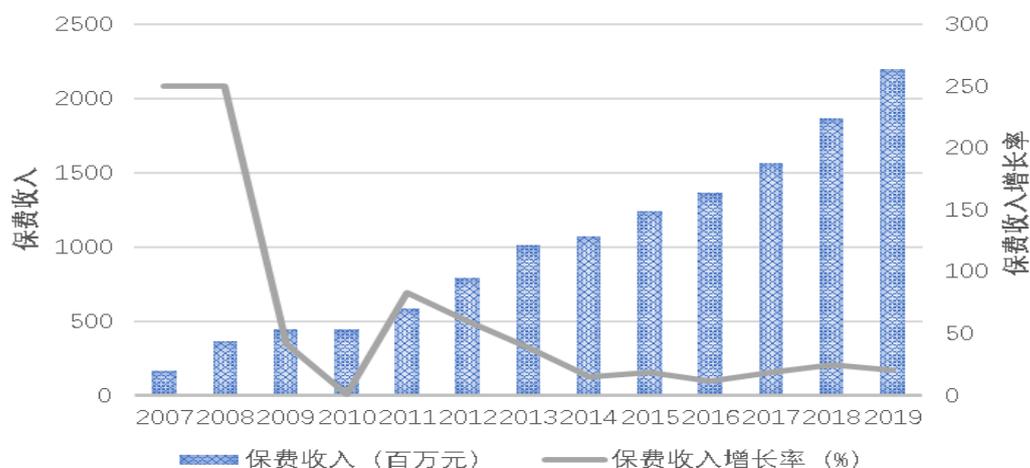


图 4.1 2007-2019 年全国农业保险保费规模变化趋势图

数据来源：《保险年鉴》、Wind 数据库

4.1.2 赔付状况分析

图 4.2 反映了我国历年农业保险赔支出及其增长率的走向。赔付支出整体呈上升趋势，除了 2010、2011 年，每年的赔付支出数额都较前一年有所增长，到 2019 年赔付支出达 17.06 亿元，是 2007 年的 18.59 倍；赔付支出增长率有 2009

年和 2011 年这两个明显的波动点。由于 2007 年的赔付支出数额较低，导致到 2008 年的增长率大幅上升，而 2011 年出现了急剧下降，当年赔付支出为 2.7 亿元，之后呈现波动上升状态。另外，从赔付率的变化趋势来看，2010 年赔付率最高，为 88.81%，已超过当年保险金额的数值；2007 年赔付率最低，仅为 34.83%，2011 年赔付率也较低，为 47.96%。除此之外，其他年份的赔付率相对稳定，基本保持在 60%-80% 之间，近几年逐渐有上升的趋势。

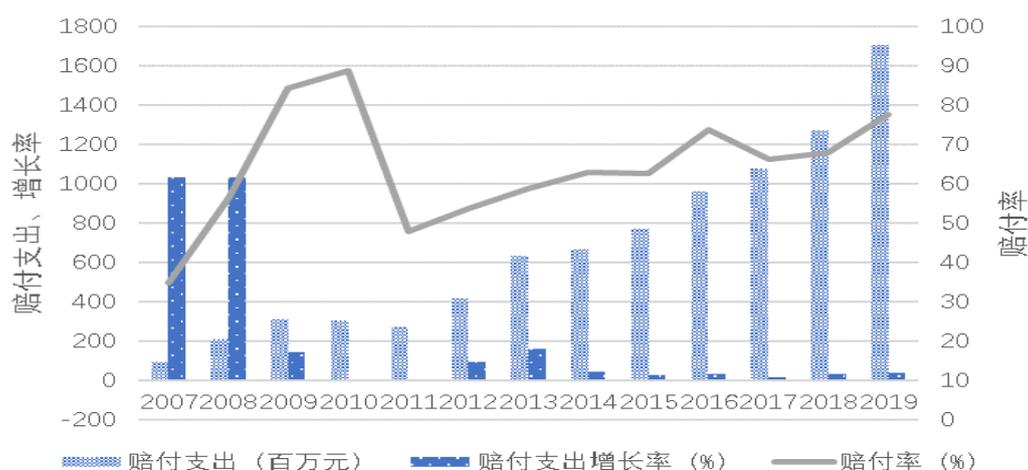


图 4.2 2007-2019 年全国农业保险赔付支出变化趋势图

数据来源：《保险年鉴》、Wind 数据库

4.1.3 保障效果分析

为了考察农业保险在省内经济中的地位及其在全国背景下的发展状况，本文将全国各地区的农业保险深度定义为省内农业保险收入/农林牧渔生产总值。为了考察农业保险业务的发展程度和农村地区居民保险意识的强弱及其在全国背景下的发展状况，本文将全国各地区的农业保险密度定义为省内农业保险收入/乡村常住人口数，即乡村人口平均农业保险费。从图 4.3 可以看出，2007 年我国农险密度为 11.43 元，农险深度为 0.134%，经过 13 年的发展，2019 年农险密度为 156.36 元，农险深度为 0.8%，分别是 2007 年的 13.69 倍和 6.15 倍，说明该地区保险业务的发展程度日益加深，人们的保险意识的逐渐加强，农民的参保积极性空前高涨，农业保险在省内经济中也处于重要地位。

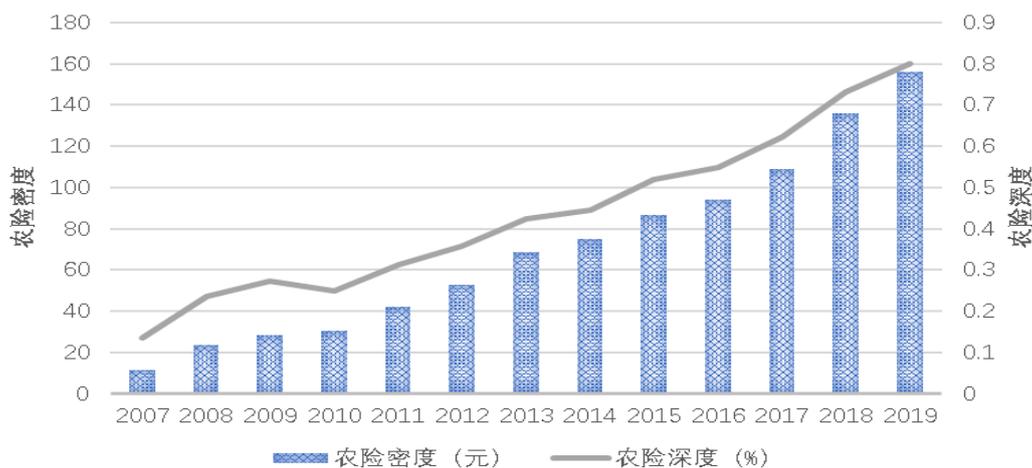


图 4.3 2007-2019 年全国农业保险密度及深度变化趋势图

数据来源：《保险年鉴》、Wind 数据库

4.1.4 市场比重分析

图 4.4 反映了 2007-2019 年全国农业保险市场结构占比的变化趋势。保费收入占比为农业保险保费收入占整个财产保险保费收入的比重，赔付支出占比为农业保险赔付支出占整个财产保险赔付支出的比重。保费收入占比总体呈现波动状态，在 2007 年占比最低，仅为 3.67%，2008 年有所上升，为 6.13%，到 2010 年又降到 4.51%，之后有所上升保持在接近 7% 左右。赔付支出占比的上升幅度要大于保费收入占比，2008-2010 年出现占比下降外，之后一直保持占比上升状态，2019 年占比为 10.32%，说明农业保险在整个财产保险中的地位越来越高，市场结构趋向合理。

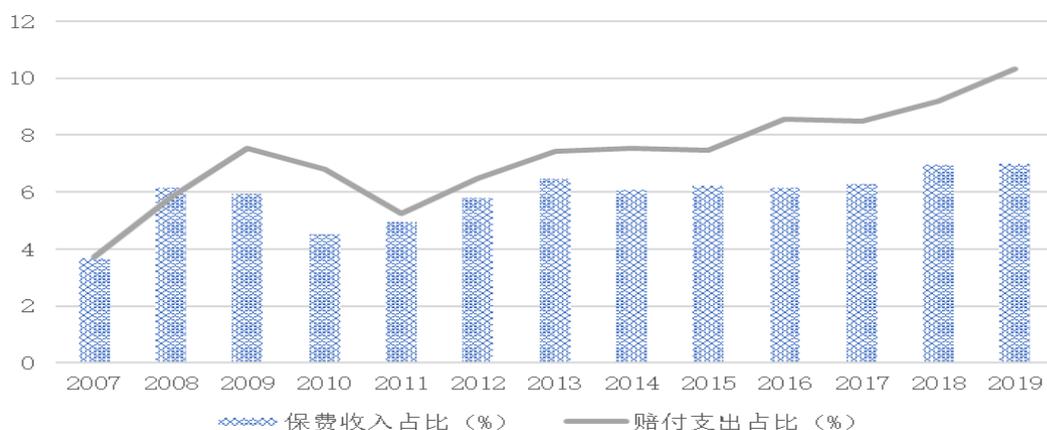


图 4.4 2007-2019 年全国农业保险市场结构占比变化趋势图

数据来源：《保险年鉴》、Wind 数据库

4.2 乡村振兴发展水平

4.2.1 乡村产业分析

中美贸易战和新冠疫情以来，粮食安全的关注度又得到进一步提高，国际贸易途径的萎缩，加大了国内农业生产的压力。乡村振兴的关键是产业振兴，只有加快建立现代农业体系，推进产业融合的发展格局，才能带动乡村整体发展，实现质量兴农、绿色兴农、品牌兴农的目标，实现农民增收富裕和农村经济繁荣。如图 4.5 所示，2007-2019 年期间，全国农林牧渔业总产值持续上涨，2019 年达到了 4125.17 亿元，奠定了农村内生增长的经济基础。同时，“十三五”时期粮食年产量连续 5 年稳定在 13000 亿斤以上，国家粮食安全得到切实保障，粮食质量安全水平逐步提升。另外，机械化水平也呈现波动上升的趋势，新型机械化、规模化、现代化农业已成为大势所趋。

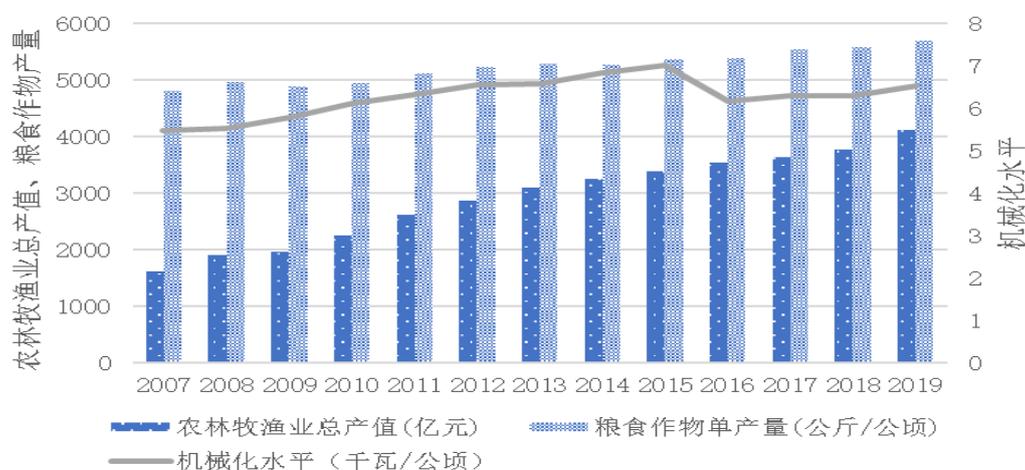


图 4.5 2007-2019 年全国乡村产业相关指标变化趋势图

数据来源：《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》和 Wind 数据库

4.2.2 农民生活分析

改革开放以来，我国人民的生活水平得到了极大提升，生活环境得到了巨大改变，然而，发展不平衡不充分问题严格限制了人民对美好生活的进一步需要，老龄化、医疗健康、就业等民生问题演变出新时期新特点，重点领域仍然制约现

代化进程。乡村振兴战略的落脚点终究是农民生活水平的提高，农民收入的持续较快增长，农民消费的多样化满足和城乡均等化公共服务的推进，是党和国家一直对乡村治理投入的主旋律。如图 4.6 所示，全国农村居民人均可支配收入由 2007 年的 4499 元增长到了 16802 元，人均消费支出也由 3414 元增长到了 13748 元，大幅度的增长使农民生活得到了有效保障，城乡收入比由 2007 年的 3.16 下降到 2019 年的 2.5，城乡贫富差距在日渐缩小。

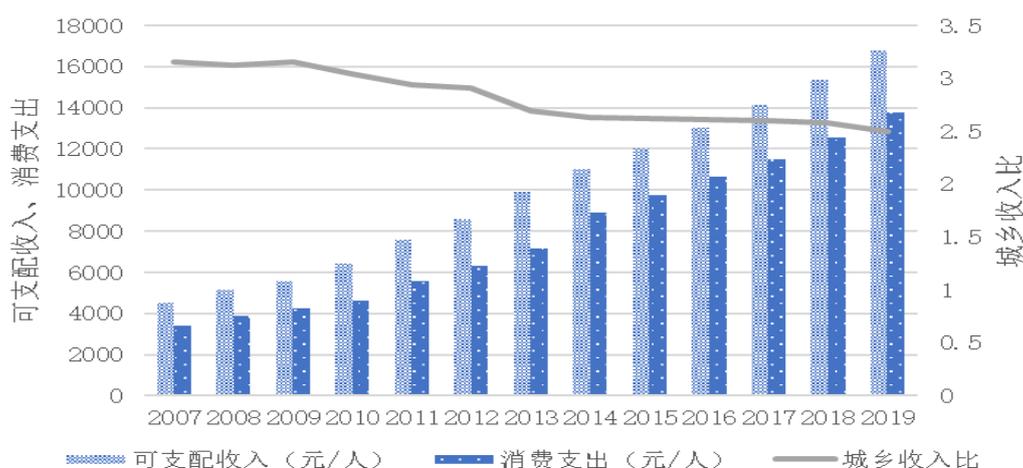


图 4.6 2007-2019 年全国乡村人民生活相关指标变化趋势图

数据来源：《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》和 Wind 数据库

4.2.3 生态环境分析

建设生态文明是我国立足当下，着眼未来的千年大计。近些年来，我国持续加大推进生态文明建设所做的努力，取得了亘古未有的成效，生态环境得到历史性改善。但生态环境问题积累已久，绝非一朝一夕之功。其中，农业面源污染一直是困扰我国农业可持续发展、农产品质量安全和人民身体健康的重要瓶颈，农业面源污染治理也是推进我国绿色兴农，实现乡村振兴战略的一个重要保障。2014 年以来的历次中央 1 号文陆续提出了推广生物有机肥、提倡规模化养殖、实施化肥农药零增长计划等以绿色为导向的现代农业发展方向。另一方面，农村“脏乱差”问题得到初步改善，但由于农村建设投资长期欠缺，农村居住环境仍然不尽人意。生态振兴的主要任务就是构建新型环境基础，形成绿色的生产方式和产业结构，形成绿色的生活方式和人居空间。如图 4.7 所示，2007-2019 年期

间，除涝面积和水土流失治理面积逐年增加，化肥施用量在 2017 年出现转折成下降趋势，农村面源污染得到有效治理，农业成灾率也逐年降低，农村生态环境得到极大改善。

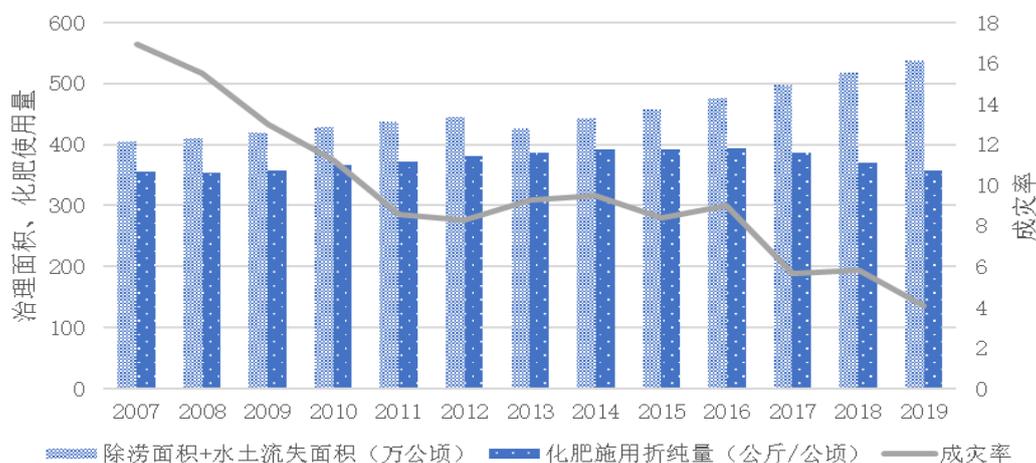


图 4.7 2007-2019 年全国乡村生态环境相关指标变化趋势图

数据来源：《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》和 Wind 数据库

4.2.4 乡村文化分析

文化振兴是实现乡村振兴的思想保障，统筹发展和安全又被纳入到“十四五”时期的指导思想之中，在经济社会日新月异的变革期，网络自媒体和现实社会的风险问题日益增多，农村巨灾风险频发，而乡村农民的风险文化素养未能与之完全匹配，风险意识低下，风险管理手段匮乏。应以社会主义核心价值观为引领，采取符合农村、农民特点的有效方式，加强教育，培养人才，解放思想，与时俱进，使农民准确把握国家政策红利，充分将科技设施运用到农业生产和日常生活中去。2007-2019 年期间，乡村人均文教娱乐消费支出实现了巨大提升，尤其是在 2013 年以后，农民文教娱乐生活得到了极大补充。同时，人均受教育年限也由 2007 年的 8.29 年涨到了 9.37 年，受教育水平的提高了农民基本生活素养和生产劳作能力。另外，伴随着城镇化的加快发展，医疗资源逐渐集聚，乡村医生和卫生人员数出现了一定程度的下降。

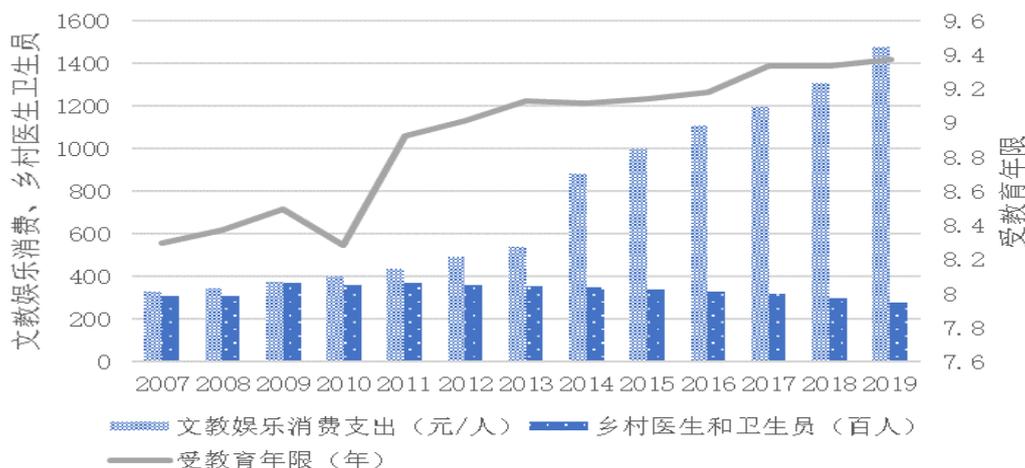


图 4.8 2007-2019 年全国乡村文化相关指标变化趋势图

数据来源：《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》和 Wind 数据库

4.2.5 乡村治理分析

组织振兴重在保证乡村振兴的政治基础，农村基层党组织是实施乡村振兴战略的战斗堡垒。把夯实基层基础作为固本之策，建立健全党委领导、政府负责、社会协同、公众参与、法治保障的现代乡村社会治理体制，推动乡村组织振兴，打造充满活力、和谐有序的善治乡村。2007-2019 年期间，村委会个数出现了逐步下降的趋势，主要归于乡村居民人数的减少和村镇之间的整合。同时，由于乡村治理的推进，农村养老机构年末收养人数逐年降低，实现了老有所养。另外，财政支农水平大幅度提高，政府对乡村振兴战略的投入力度逐年加大，保障了乡村建设的资金需求，2019 年财政支农支出达到人均 5759 元，是 2007 年 8.27 倍。

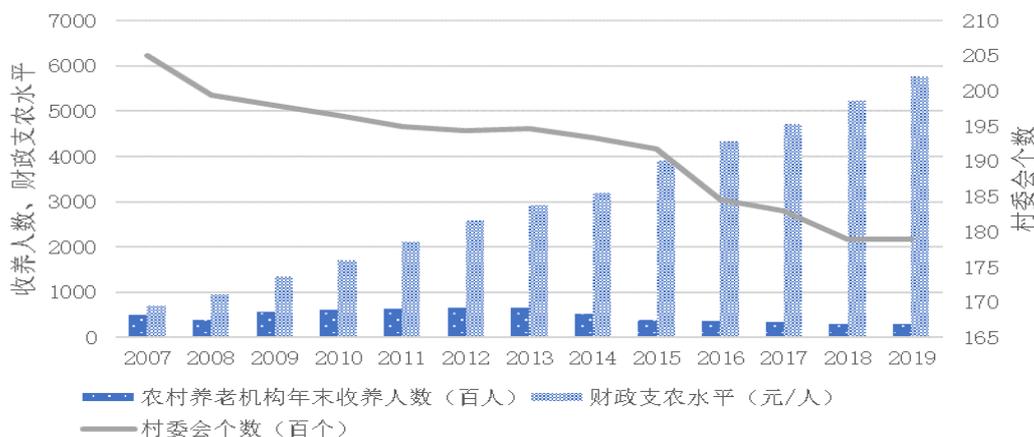


图 4.9 2007-2019 年全国乡村治理相关指标变化趋势图

数据来源：《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》和 Wind 数据库

5 农业保险与乡村振兴互动关系的实证分析

5.1 指标选取

由于农业保险与乡村振兴涵盖的范围较广，二者的发展水平并不能直接测量，更不能用某个单向指标直接代替，需要构建指标体系来综合反映二者的研究内容。现有研究关于农业保险和乡村振兴的指标选取不尽相同，并且随着社会经济的发展，指标选取的原则也在发生变化，研究中很难在指标选择上做到面面俱到。为了更好地研究农业保险与乡村振兴之间的协调互动关系，本文遵循科学性、数据可得性、全面性原则，选取的变量涉及农业保险和乡村振兴两个方面，并在下面分别设有一级指标和多个二级指标，尽可能系统、全面地反映两者的真实发展水平。

具体而言，在农业保险的实证研究中，多以农业保险密度或深度直接来衡量农业保险发展水平，虽然有一定可取性，但数据量较少，综合性欠佳。因此，本文在借鉴众多文献的基础上，主要从规模水平、渗透水平、赔付水平、增长水平和结构水平 5 个一级指标和 9 个二级指标构建农业保险发展水平评价指标体系，如表 5.1 所示。目前，国内对乡村振兴评价指标体系的研究较少，本文结合国家对乡村振兴提出的五个方面的具体要求，从乡村产业、农民生活、生态环境、乡村文化和乡村治理 5 个一级指标和 23 个二级指标构建乡村振兴发展水平评价指标体系，如表 5.2 所示。

表 5.1 农业保险发展水平评价指标体系

一级	二级	说明	单位	属性	权重
规模水平 (0.31)	保费收入	农业保险保费收入	百万元	+	0.14
	赔付支出	农业保险赔付总额	百万元	+	0.17
渗透水平 (0.3)	保险深度	农险保费收入/农业总产值	%	+	0.14
	保险密度	保费收入/农村人口	元	+	0.16
赔付水平 (0.03)	赔付率	农险赔付支出/农险保费收入	%	+	0.03
增长水平 (0.09)	保费收入增长率	保费增加值/上年保费收入	%	+	0.08
	赔付支出增长率	赔付增加值/上年赔付支出	%	+	0.01
结构水平 (0.27)	保费收入占比	保费收入：农险/财险	%	+	0.13
	赔付支出占比	赔付支出：农险/财险	%	+	0.14

表 5.2 乡村振兴发展水平评价指标体系

一级	二级	说明	单位	属性	权重
乡村产业 (0.15)	农林牧渔业总产值	农林牧渔业总产值	百万元	+	0.05
	粮食产量	粮食单产量	公斤	+	0.02
	机械化水平	单位面积农用机械动力	千瓦	+	0.03
	灌溉水平	有效灌溉面积/总播种面积	%	+	0.04
	生产价格指数	农产品	%	-	0.02
农民生活 (0.23)	农民可支配收入	人均可支配收入	元	+	0.04
	农民消费支出	农村居民消费支出/农村人口	元	+	0.04
	农村用电量	农村用电量	亿千瓦	+	0.13
	农民恩格尔系数	消费支出:食品/总消费	%	-	0.01
	可支配收入比	城镇/农村	%	-	0.01
生态环境 (0.16)	化肥	单位面积化肥施用折纯量	公斤	-	0.01
	林业重点工程	林业重点工程建设面积	公顷	+	0.09
	环境治理面积	除涝和水土流失治理面积	公顷	+	0.05
	农业成灾率	成灾面积/播种面积	%	-	0.01
	农用塑料薄膜	农用塑料薄膜使用量	吨	-	0.01
乡村文化 (0.17)	受教育水平	人均受教育年限	年	+	0.02
	乡镇文化站	乡镇文化站个数	个	+	0.05
	乡村医疗	乡村医生+卫生员数	人	+	0.06
	文教娱乐消费	人均支出	元	+	0.05
乡村治理 (0.28)	乡村养老	乡村养老机构年末收养人数	人	+	0.09
	村委会	村委会个数	个	+	0.07
	最低生活保障	最低生活保障支出/保障人数	元	+	0.05
	财政支农	农林水务支出/农村人口	元	+	0.07

5.2 数据来源

两大指标体系所涉数据均来源于《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》和 Wind 数据库等,均为 2007-2019 年大陆不包含西藏的其余 30 个省(市、自治区)平衡面板数据,部分年份数据有所缺失,采用了插值法进行补充。从表 5.3 的数据统计描述可以看到,总共有 32 个指标,指标充实,有一定时间跨度,各项数据趋势稳定,观测数一致,能够较好的用于指标体系的构建,符合文章研究问题的需要。

表 5.3 数据的统计描述

指标	均值	标准差	最小值	最大值	观测数
保费收入	1009.083	1057.254	5.36	6683.46	390
赔付支出	667.7093	827.3461	-35.18	6245.16	390
农险深度	0.435098	0.466147	0.006594	2.8399	390
农险密度	70.2171	82.4417	0.399479	550.5321	390
赔付率	0.642622	0.289375	-0.1055	2.021421	390
保收增长率	64.11096	145.1021	-83.2636	1203.996	390
赔付增长率	203.4302	742.4657	-3045.17	4804.813	390
保收占比	5.858928	5.856304	0.147086	28.02263	390
赔付占比	7.275728	7.995775	-2.31901	42.65474	390
农林总产值	2930.277	2154.513	121.25	9671.67	390
粮食单产	5236.389	997.1525	2869.85	8169.89	390
机械化	6.267554	2.595387	2.269829	14.07825	390
灌溉	43.15141	17.62436	17.19073	123.2506	390
生产价格指数	105.53	7.309922	89	131.5	390
可支配收入	10000.62	5424.226	2328.9	33195.2	390
消费支出	7871.696	4191.715	1914	22448.9	390
用电量	264.7551	390.6745	3.5	1949.1	390
恩格尔系数	36.45328	6.917261	23.8	56	390
城乡收入比	2.81309	0.541074	1.845148	4.498062	390
化肥	374.098	135.8023	112.0145	799.5868	390
林业工程建设面积	95245.22	115147.4	53	812223	390
除涝水土流失治理	4540.944	3099.329	43.4	14902	390
成灾率	9.641516	8.03155	0	39.06084	390
塑料薄膜	78309.4	65874.19	959	341192	390
受教育年限	8.923121	0.971616	6.764	12.782	390
文化站	1114.654	775.7216	107	4375	390
乡村医疗	33516.71	30137.66	599	166638	390
文教娱乐消费	761.5026	455.8624	122	2225.6	390
养老院收养人数	49289.32	55840.98	62	265175	390
村委会个数	19180.24	16678.11	1572	82784	390
最低保障支出	2116.432	1754.778	129.1495	12105.26	390
财政支农水平	3037.138	2948.617	248.1497	20229.07	390

5.3 权重确定

实证研究中通常需要确定权重来实现多个指标的归一化处理,以便对指标体系变量进行全面的衡量。本文选择熵权法进行农业保险和乡村振兴评价体系指标

的权重确定，主要通过对数据的处理分析来判断指标的重要程度，不以决策者的主观意愿为根据，具有一定科学性。

主要计算步骤：设被评价对象有 m 个，每个被评价对象的评价指标有 n 个，

构建判断矩： $X = (X_{ij})_{m \times n} (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$

正向性指标： $X_{ij}^{\wedge} = \frac{x_{ij} - \min(x_i)}{\max(x_i) - \min(x_i)}$ 负向性指标： $X_{ij}^{\wedge} = \frac{\max(x_i) - x_{ij}}{\max(x_i) - \min(x_i)}$ (1)

计算信息熵： $H_j = -k \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij}$ (其中： $p_{ij} = \frac{x_{ij}^{\wedge}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}^{\wedge}}$, $k = \frac{1}{\ln m}$) (2)

指标 j 的权重定义为： $\omega_j = \frac{1 - H_j}{\sum_{j=1}^n 1 - H_j}$ (其中： $\omega_j \in [0, 1]$, 且 $\sum_{j=1}^n \omega_j = 1$) (3)

最后，评价值为： $S_i = \sum_{j=1}^n \omega_j x_{ij}$ (4)

如表 5.1 和 5.2 所示，在农业保险发展水平评价指标体系中，规模水平权重最大为 0.31，渗透水平为 0.3，结构水平为 0.27，增长水平为 0.09，赔付水平权重最小为 0.03。在乡村振兴发展水平评价指标体系中，乡村治理权重最大为 0.28，农民生活为 0.23，乡村文化为 0.17，生态环境为 0.16，乡村产业权重最小为 0.15。

5.4 面板向量自回归分析

5.4.1 模型设定

在乡村振兴战略大力发展的背景下，农业保险的发展未能充分对接市场需求。同时，乡村振兴的内涵范围要更大于农业保险，只有确定了彼此之间的互动影响关系，才能通过耦合协调度模型分析二者的协调发展水平及分布特征，因此本文首先设计了面板向量自回归模型 (PVAR) 对农业保险与乡村振兴协调互动的理论逻辑进行实证检验。具体模型设定为：

$$y_{i,t} = \alpha_0 + \sum_{d=1}^p \beta_d y_{i,t-d} + \tau_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

其中， i 和 t 分别表示地区和时间； p 表示内生变量的滞后阶数，本文根据 MAIC、MBIC 和 MQIC 准则综合判定，通过纵向比较三者最小值均出现在第三期，因此最终选择最优滞后阶数为 3，如表 5.4 所示； $y_{i,t}$ 表示内生变量向量，包含通过熵权法 (公式 1-4) 测算得到的农业保险评价指标 (NYBX) 和乡村振兴评价指标 (XCZX)

两个不同的向量； τ_i 为个体固定效应； μ_t 为时间效应； $\varepsilon_{i,t}$ 为随机扰动项；本文将蒙特卡洛模拟次数设定为 300 次。

表 5.4 最优滞后阶数选择

滞后项阶数	MBIC	MAIC	MQIC
1	16.9061	76.7942	52.8588
2	35.8506	80.7667	62.8150
3	9.2655	39.2096	27.2419
4	18.7384	33.7104	27.7266

5.4.2 平稳性检验

在模型中一些不平稳且未必有直接联系的经济时间序列也会产生共同的变化趋势,进而产生伪回归。为了确保实证结果的有效性,通常会进行平稳性检验,常用方法就是单位根检验,具体有 LLC、PP、IPS、ADF 等四种检验方法,如表 5.5 所示,发现农业保险(NYBX)只有 LLC 检验未通过单位根检验,其余三种方法均通过,而乡村振兴(XCZX)四种方法均通过,因此本文认为两序列均满足平稳性检验,可以进行后续研究。

表 5.5 单位根检验

变量	LLC		PP		IPS		ADF	
	观测值	P 值	观测值	P 值	观测值	P 值	观测值	P 值
NYBX	14.6701	1.0000	199.1104	0.0000	-3.4901	0.0002	10.6015	0.0009
XCZX	-2.6592	0.0039	242.1976	0.0000	-11.9906	0.0000	44.6012	0.0130

5.4.3 格兰杰因果检验

运用格兰杰因果检验(Granger Causality Test)来检验 30 个省份农业保险(NYBX)和乡村振兴(XCZX)之间的因果关系,如表 5.6 所示。结果显示:在 1%的显著性水平下拒绝了“乡村振兴(XCZX)不是农业保险(NYBX)的格兰杰原因”,同时在 1%的显著性水平下拒绝了“农业保险(NYBX)不是乡村振兴(XCZX)的格兰杰原因”,这表明乡村振兴的发展能够显著促进农业保险的发展,农业保险也能够显著促进乡村振兴的发展,这为后文分析奠定了前提条件。

表 5.6 格兰杰因果检验

变量	因果关系	卡方值	滞后阶数	P 值
NYBX	拒绝 XCZX 不是原因	67.841	3	0.0000
XCZX	拒绝 NYBX 不是原因	26.196	3	0.0000

5.4.4 脉冲响应函数

运用脉冲响应函数可以分析农业保险 (NYBX) 和乡村振兴 (XCZX) 之间是否存在互动效应。乔里斯基分解结果对变量排序较为敏感, 需要通过调整变量排序以验证结果是否具有稳健性。对比图 5.1 和 5.2 变更农业保险、乡村振兴排序对分解的脉冲响应函数波动趋势变化不大, 说明结果稳健, 且均通过 95% 的置信区间, 如图中灰色区域所示。

具体而言: (1) 在乡村振兴对自身的影响上 (XCZX:XCZX), 当受到自身一个单位正向标准差冲击之后, 即期产生正向影响, 且影响值达到最大, 随着期数的推移, 影响逐渐变小, 在 0 附近范围波动, 逐渐趋于平稳, 但在第十期以后又有些微上升的趋势。究其原因是乡村振兴战略在 2017 年才正式提出, 农村大力改革发展也处于此时, 目前乡村振兴发展水平还较低, 但已有日益壮大的态势。(2) 在农业保险对自身的影响上 (NYBX:NYBX), 呈现出与乡村振兴自身影响相似的态势, 究其原因是农业保险在 2007 年被正式确定为政策性险种才得以壮大, 但在推进过程中还存在费率厘定不精准、公司经营不规范、市场竞争较混乱、保费补贴不公平等方面的问题。(3) 当农业保险受到乡村振兴的一个正向冲击时 (XCZX:NYBX), 即期产生正向影响, 然后在 0 到 5 期内正负波动, 之后一直上升, 在第 10 期达到正向影响最大值, 最终稳定下来。究其原因是政策性农业保险的确定时间要早于乡村振兴的具体提出日期, 在实施之初对于整个农村保障效应的放大和政策环境的理解上还不到位, 但伴随乡村振兴战略的持续推进和农业保险的高质量发展, 乡村振兴对农业保险的带动作用越来越大。(4) 在乡村振兴受到农业保险一个正向冲击时 (NYBX:XCZX), 全期均为正向影响, 在第 4 期左右达到最大值, 之后一路向下, 在第 13 期又有上升趋势。究其原因是政策性农业保险在实施之初保费收入疯狂增长, 各类农险产品如雨后春笋般的出现, 一时呈

现繁荣景象，但随着时间的推移，保费补贴不合理、产品定价不准确、补贴资金不充裕、运行机制不健全等问题开始凸显，经过一段时间的调整、修改，农业保险才朝着健康有序的高质量发展目标前进。综上所述，农业保险与乡村振兴之间存在正向的相互促进关系，脉冲响应结果与格兰杰因果检验结果基本一致，进一步体现了两者的互动发展关系。

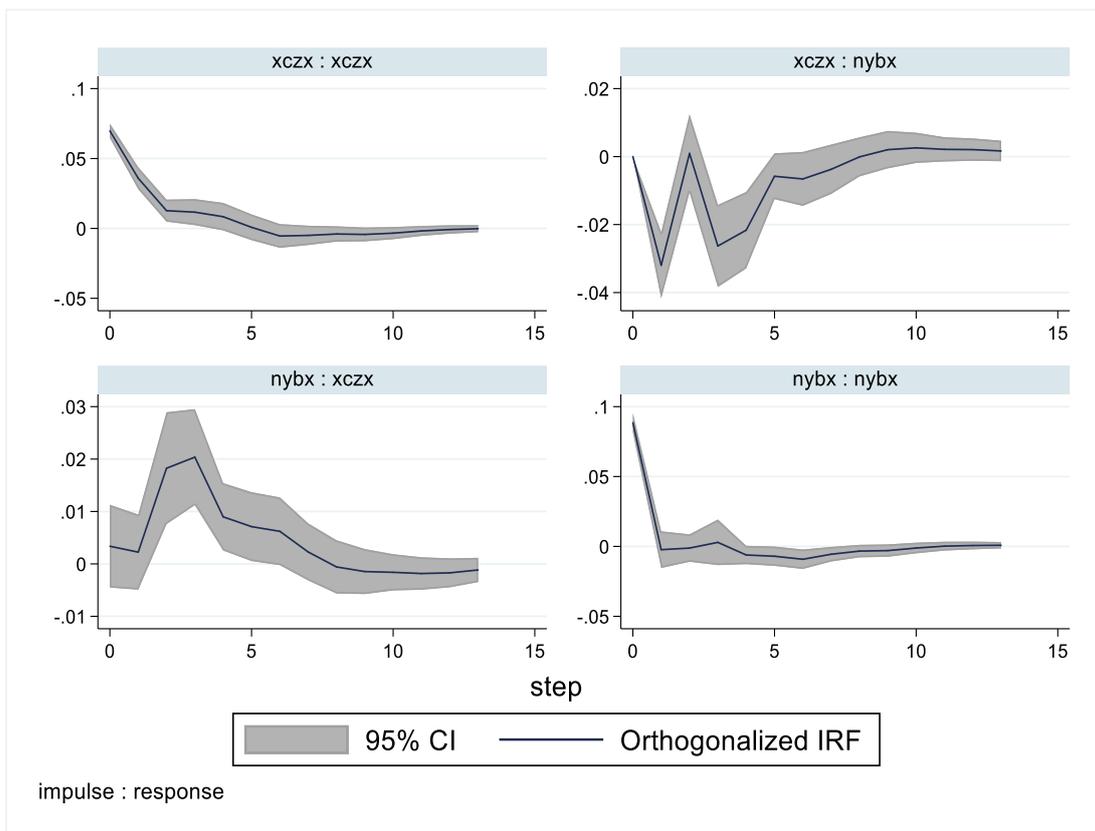


图 5.1 脉冲响应函数图（乔里斯基顺序：NYBX-XCZX、Lag=3）

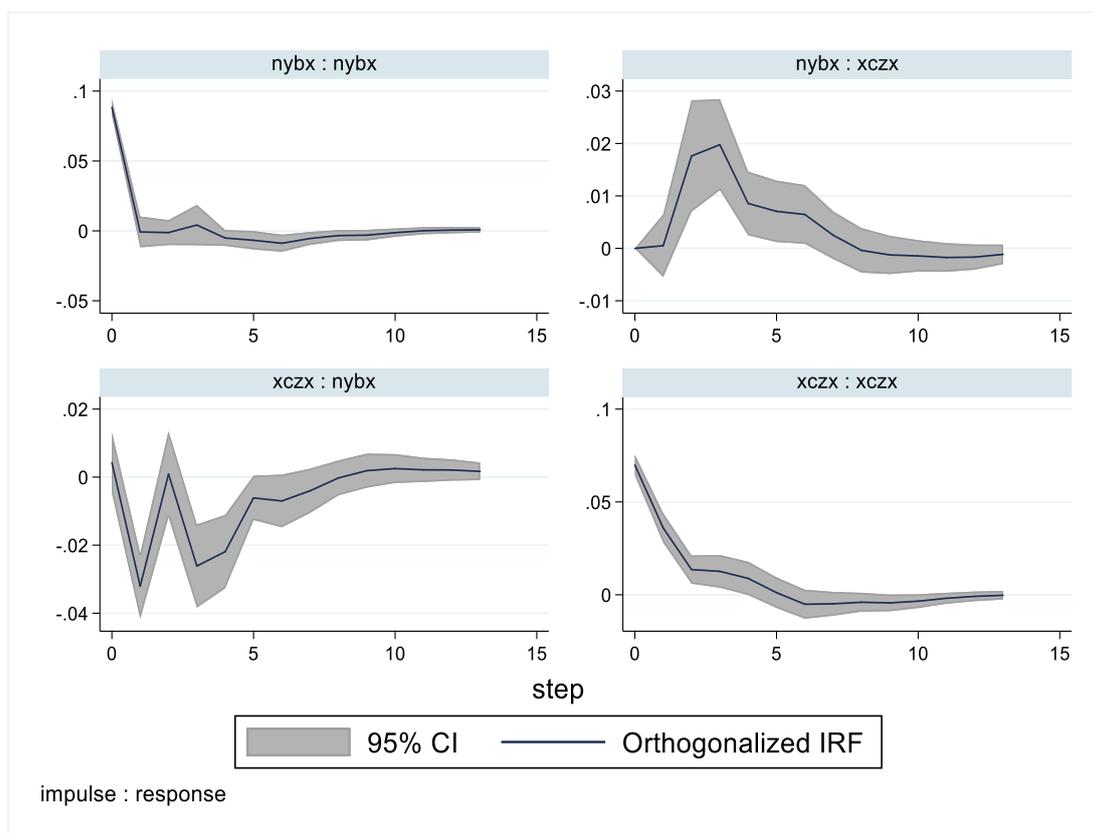


图 5.2 脉冲响应函数图（乔里斯基顺序：XCZX-NYBX、Lag=3）

5.4.5 方差分解

为了更加精确地反映农业保险与乡村振兴两者相互影响的程度，本文使用方差分解进一步评价各种冲击所产生贡献度，同样采用调整变量排序以验证结果是否具有稳健性，如表 5.7 所示，分别以二者作为响应变量而进行方差分解的结果差距不大，说明结果稳健。

具体分析而言：（1）以农业保险（NYBX）作为响应变量时，农业保险发展水平在前期受自身影响较大，但是在逐年下降，截至第 13 期自身贡献率仍为 77.89%。同时，乡村振兴对农业保险的发展影响越来越大，截至第 13 期贡献率为 22.11%，换言之农业保险发展水平的提升有 22.11%来自于乡村振兴的促进，农业保险发展水平一定程度上依赖于乡村振兴。（2）以乡村振兴（XCZX）作为响应变量时，乡村振兴发展水平在前期受自身影响更大，但是也在逐年下降，截至第 13 期自身贡献率仍为 87.46%。同时农业保险对乡村振兴的发展影响虽然前期很低，但贡献度在逐年增加，截至第 13 期贡献率为 12.54%。（3）通过比较分别以农业保

险和乡村振兴作为响应变量的方差分解结果可以看到乡村振兴对农业保险的贡献力度要大于农业保险对乡村振兴的贡献力度,农业保险对乡村振兴发展的滞后影响效应有限,其主要还是受自身影响。(4)综上所述,此结果印证了脉冲响应函数结果,虽然农业保险与乡村振兴之间存在相互促进的逻辑与基础,但目前互动影响水平仍然较低,值得欣慰的是这种互动影响效应在逐步增长,加深趋势显现。在证明存在互动效应的基础上,下文将具体探讨我国农业保险与乡村振兴协调发展的程度与所处阶段,分析两者的协调水平在时空两个维度上存在的差异性,寻找推动两者协调发展的内外部因素,对精准施策发挥农业保险撬动作用,助推乡村振兴具有重要意义。

表 5.7 方差分解结果

时期	脉冲变量		脉冲变量	
	NYBX	XCZX	NYBX	XCZX
1	1	0	0.0023	0.9977
2	0.8846	0.1154	0.0027	0.9973
3	0.8845	0.1155	0.0524	0.9476
4	0.8206	0.1794	0.1059	0.8941
5	0.7830	0.2170	0.1146	0.8854
6	0.7815	0.2185	0.1206	0.8794
7	0.7800	0.2200	0.1247	0.8753
8	0.7796	0.2204	0.1249	0.8751
9	0.7799	0.2201	0.1247	0.8753
10	0.7798	0.2202	0.1246	0.8754
11	0.7793	0.2207	0.1247	0.8753
12	0.7789	0.2211	0.1251	0.8749
13	0.7786	0.2214	0.1254	0.8746

6 农业保险与乡村振兴耦合协调的实证分析

6.1 农业保险与乡村振兴综合发展水平测度

6.1.1 模型设定

熵权法的特点是能够精确地反映指标数据的分散程度，客观性更强，能够很好地解释所得到的结果。而 TOPSIS 熵权法是在普通熵权法的基础上利用原始数据的信息客观进行权重赋值，定义各评价指标与最优、劣解的距离来计算综合评价指数并进行排序。因此在前文公式（1-3）的基础上进行如下计算，来得到农业保险和乡村振兴发展水平的综合评价指数。

$$\text{计算加权矩阵: } R = (r_{ij})_{m \times n}; r_{ij} = \omega_j \cdot x_{ij}^{\wedge}, (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

确定最优解 S_j^+ 和最劣解 S_j^- :

$$S_j^+ = \max(r_{1j}, r_{2j}, \dots, r_{nj}), S_j^- = \min(r_{1j}, r_{2j}, \dots, r_{nj}) \quad (7)$$

计算各评价对象指标与最优解和最劣解的欧式距离:

$$Sep_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (s_j^+ - r_{ij})^2}, Sep_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (s_j^- - r_{ij})^2} \quad (8)$$

$$\text{计算综合评价指数: } C_i = \frac{Sep_i^-}{Sep_i^+ + Sep_i^-}, C_i \in [0, 1] \quad (9)$$

式中: C_i 值越大表征评价对象越优。

6.1.2 结果分析

根据农业保险与乡村振兴的综合评价指标体系，利用上述 TOPSIS 熵权法公式计算农业保险与乡村振兴各自体系的综合发展水平 C 值得分并按大小排序，如表 6.1 所示。限于篇幅，选择 2007、2013、2019 年各省份的综合发展水平进行变化状况分析。总体而言，从 2007 年到 2019 年农业保险和乡村振兴各自的综合发展水平都有了一定程度的提升。分时间点来看，2007 年内蒙古、山西和青海的农业保险发展水平最高，贵州、重庆、云南最低；2013 年黑龙江、新疆、内蒙古处于前三位，陕西、贵州，辽宁处于后三位；2019 年新疆、黑龙江和青海为前三

位, 福建、江西、陕西为后三位。2007 年山东、河北和江苏的乡村振兴水平位于前三位, 青海、宁夏、海南位于后三位; 2013 年前三位中内蒙古取代河北, 后三位未有变化; 2019 年前三位为江苏、浙江和上海, 后三位未有变化只是顺序进行了调整。从协调来看, 粮食大省、经济强省的农业保险和乡村振兴发展水平一般高于其他省份, 这也间接反映出农业保险与乡村振兴相辅相成的互动关系。

表 6.1 我国各省代表年份农业保险与乡村振兴综合发展水平

系统	农业保险						乡村振兴					
	2007		2013		2019		2007		2013		2019	
地区	C 值	排名										
北京	0.17	17	0.29	4	0.39	4	0.26	16	0.33	15	0.45	10
天津	0.10	26	0.15	25	0.29	16	0.26	15	0.29	20	0.36	22
河北	0.30	5	0.19	17	0.27	23	0.40	2	0.45	5	0.48	7
山西	0.42	2	0.17	21	0.28	18	0.26	14	0.31	16	0.39	19
内蒙古	0.48	1	0.41	3	0.38	6	0.33	7	0.48	2	0.50	4
辽宁	0.17	16	0.14	30	0.29	17	0.28	13	0.34	12	0.37	20
吉林	0.22	9	0.22	9	0.31	11	0.18	25	0.26	24	0.34	26
黑龙江	0.35	4	0.51	1	0.53	2	0.23	19	0.31	18	0.40	16
上海	0.19	14	0.26	8	0.39	5	0.22	20	0.38	9	0.51	3
江苏	0.20	10	0.15	26	0.28	19	0.39	3	0.51	1	0.56	1
浙江	0.12	23	0.19	16	0.27	22	0.36	6	0.43	6	0.52	2
安徽	0.07	27	0.27	6	0.27	21	0.23	18	0.33	13	0.40	18
福建	0.14	20	0.16	23	0.22	28	0.21	21	0.31	17	0.40	15
江西	0.20	11	0.18	19	0.20	29	0.29	11	0.31	19	0.40	17
山东	0.19	13	0.26	7	0.29	15	0.42	1	0.47	3	0.47	8
河南	0.28	6	0.18	18	0.34	9	0.36	5	0.43	7	0.46	9
湖北	0.13	21	0.20	15	0.23	24	0.28	12	0.35	11	0.44	11
湖南	0.18	15	0.28	5	0.32	10	0.29	10	0.35	10	0.43	12
广东	0.10	25	0.16	24	0.22	27	0.30	8	0.40	8	0.49	5
广西	0.26	8	0.15	27	0.31	13	0.21	23	0.24	25	0.35	23
海南	0.13	22	0.16	22	0.30	14	0.10	30	0.16	30	0.29	29
重庆	0.06	29	0.17	20	0.27	20	0.17	26	0.22	27	0.33	27
四川	0.12	24	0.22	10	0.34	8	0.39	4	0.46	4	0.49	6
贵州	0.07	28	0.14	29	0.22	26	0.17	27	0.22	26	0.37	21
云南	0.06	30	0.20	14	0.22	25	0.21	24	0.28	22	0.41	13
陕西	0.20	12	0.14	28	0.20	30	0.30	9	0.33	14	0.40	14
甘肃	0.16	18	0.21	12	0.31	12	0.21	22	0.26	23	0.35	25
青海	0.37	3	0.21	11	0.43	3	0.16	28	0.19	29	0.29	28
宁夏	0.27	7	0.21	13	0.36	7	0.14	29	0.20	28	0.28	30
新疆	0.16	19	0.42	2	0.53	1	0.24	17	0.29	21	0.35	24

6.2 农业保险与乡村振兴耦合协调度的时空特征分析

6.2.1 模型设定

耦合度仅能反映系统间相互作用的强弱程度，因而引入耦合协调度模型，对相互影响的良性程度进行评价，以此体现协调状况的好坏。计算方法如下：

$$\text{两大系统耦合度: } C_2 = 2 \left[\frac{(u_1 \times u_2)}{(u_1 + u_2)^2} \right]^{1/2} \quad (10)$$

$$\text{综合协调指数: } T = \alpha u_1 + \beta u_2 \quad (11)$$

$$\text{耦合协调度: } D = \sqrt{C_2 \times T} \quad (12)$$

式中： u_1 表示农业保险发展水平； u_2 表示乡村振兴程度； α 和 β 表示待定系数，通常 α 、 β 各取0.5， $\alpha + \beta = 1$ ，考虑到乡村振兴包含的内容要大于农业保险，并结合两大系统所含变量的多少，所以本文 α 取0.4， β 取0.6，以便得到更加科学合理的结果； D 的范围为 $[0, 1]$ 。 D 值越接近于1，表明农业保险和乡村振兴之间协调度高、发展均衡； D 值越接近于0，表明协调度较差、发展不够均衡，具体耦合协调度划分标准如表6.2所示。

表 6.2 耦合协调度划分标准

协调等级	耦合协调度区间	类型	协调等级	耦合协调度区间	类型
1	$0 \leq D < 0.1$	极度失调	6	$0.5 \leq D < 0.6$	勉强协调
2	$0.1 \leq D < 0.2$	严重失调	7	$0.6 \leq D < 0.7$	初级协调
3	$0.2 \leq D < 0.3$	中度失调	8	$0.7 \leq D < 0.8$	中级协调
4	$0.3 \leq D < 0.4$	轻度失调	9	$0.8 \leq D < 0.9$	良好协调
5	$0.4 \leq D < 0.5$	濒临失调	10	$0.9 \leq D < 1$	优质协调

注：下文表格中耦合协调度类型均以具体类型前两字代替。

6.2.2 时序特征分析

根据农业保险与乡村振兴二者的综合发展水平C值得分，利用耦合协调度模型中公式（10）至（12）计算出了农业保险与乡村振兴的耦合协调度，并结合表6.2的划分标准从时间维度进行整理，如表6.3所示。（1）2007-2019年期间，全国、东部、中部和西部的耦合协调度都有一定程度的提升，表明农业保险与乡

乡村振兴之间逐步融合、协调发展的效应逐渐凸显,耦合协调度等级发生了较明显的变化。其中全国、东中部地区实现了从濒临失调→勉强协调→初级协调的转变;而西部地区虽协调进度较为缓慢,但也实现了从濒临失调到勉强协调的转变。表3表明西部地区农险发展水平优于其乡村振兴水平,整体耦合水平低下主要是西部地区经济发展水平不高而导致乡村振兴水平低下所造成,这与现实情况基本符合。(2)整体而言,全国及各地区虽有进步但协调水平并不高,最高年度仅为0.61的初级协调水平,协调水平还有很大的提升空间,协调速度还需进一步挖掘提升。

表 6.3 2007-2019 年全国及三大地区农业保险与乡村振兴耦合协调度及类型

年份	全国	类型	东部	类型	中部	类型	西部	类型
2007	0.47	濒临	0.49	濒临	0.48	濒临	0.44	濒临
2008	0.50	勉强	0.51	勉强	0.52	勉强	0.48	濒临
2009	0.51	勉强	0.50	勉强	0.53	勉强	0.51	勉强
2010	0.52	勉强	0.51	勉强	0.55	勉强	0.51	勉强
2011	0.49	濒临	0.49	濒临	0.51	勉强	0.48	濒临
2012	0.51	勉强	0.52	勉强	0.52	勉强	0.49	濒临
2014	0.52	勉强	0.53	勉强	0.54	勉强	0.50	勉强
2014	0.53	勉强	0.54	勉强	0.53	勉强	0.51	勉强
2015	0.54	勉强	0.55	勉强	0.54	勉强	0.53	勉强
2016	0.56	勉强	0.57	勉强	0.57	勉强	0.54	勉强
2017	0.56	勉强	0.57	勉强	0.57	勉强	0.55	勉强
2018	0.58	勉强	0.59	勉强	0.58	勉强	0.56	勉强
2019	0.60	初级	0.61	初级	0.60	初级	0.59	勉强

6.2.3 空间特征分析

农业保险与乡村振兴耦合协调度的空间格局分布如表 6.4 和图 6.1 所示。

(1) 从 2007-2019 年 13 年的平均水平可以看出,虽然东部与中部协调类型一致,但是耦合协调度均值有明显差别,两者的耦合协调度大致呈现出东高、中平、西低的空间分布格局。从 2007 年到 2013 年再到 2019 年,虽然中部和西部的部分省份耦合协调度得到巨大提升,但其他大多省份仍与东部水平有不小差距。(2) 从动态变化来看,2007 年轻度失调省份占比为 13.3%,濒临失调为 50%,勉强协调为 33.3%,初级协调为 3.3%;2013 年轻度失调省份占比 0%,濒临失调为 43.3%,勉强协调为 46.7%,初级协调为 10%;2019 年勉强协调省份占比 60%,初级协调

省份占比 40%。随着农业保险的发展和乡村振兴的推进，轻度、濒临失调的省份占比下降至零，初级协调省份占比正在逐渐扩大，勉强协调成为主要类型，这说明农业保险的财政补贴效应开始显现，农业保险对乡村振兴的促进作用逐渐增强，而乡村振兴也为农业保险的转型升级提供着良好环境。

表 6.4 我国各省代表年份农业保险与乡村振兴耦合协调度及类型

	省份	2007	类型	2013	类型	2019	类型	13 年均值	类型
东部	北京	0.47	濒临	0.56	勉强	0.65	初级	0.56	勉强
	天津	0.45	濒临	0.47	濒临	0.58	勉强	0.50	勉强
	河北	0.53	勉强	0.56	勉强	0.61	初级	0.56	勉强
	辽宁	0.57	勉强	0.49	濒临	0.58	勉强	0.56	勉强
	上海	0.47	濒临	0.57	勉强	0.68	初级	0.56	勉强
	江苏	0.61	初级	0.55	勉强	0.65	初级	0.58	勉强
	浙江	0.53	勉强	0.56	勉强	0.63	初级	0.55	勉强
	福建	0.41	濒临	0.49	濒临	0.56	勉强	0.49	濒临
	山东	0.51	勉强	0.61	初级	0.63	初级	0.58	勉强
	广东	0.46	濒临	0.52	勉强	0.59	勉强	0.53	勉强
	海南	0.31	轻度	0.40	濒临	0.54	勉强	0.44	濒临
中部	山西	0.42	濒临	0.49	濒临	0.59	勉强	0.51	勉强
	吉林	0.52	勉强	0.49	濒临	0.57	勉强	0.51	勉强
	黑龙江	0.45	濒临	0.61	初级	0.67	初级	0.59	勉强
	安徽	0.47	濒临	0.55	勉强	0.58	勉强	0.54	勉强
	江西	0.40	濒临	0.50	勉强	0.55	勉强	0.50	勉强
	河南	0.54	勉强	0.55	勉强	0.64	初级	0.58	勉强
	湖北	0.49	濒临	0.52	勉强	0.58	勉强	0.53	勉强
	湖南	0.54	勉强	0.56	勉强	0.62	初级	0.57	勉强
西部	内蒙古	0.56	勉强	0.67	初级	0.67	初级	0.65	初级
	广西	0.44	濒临	0.44	濒临	0.58	勉强	0.48	濒临
	重庆	0.45	濒临	0.44	濒临	0.56	勉强	0.47	濒临
	四川	0.50	勉强	0.58	勉强	0.65	初级	0.59	勉强
	贵州	0.34	轻度	0.43	濒临	0.55	勉强	0.46	濒临
	云南	0.41	濒临	0.50	勉强	0.56	勉强	0.50	勉强
	陕西	0.40	濒临	0.48	濒临	0.55	勉强	0.50	勉强
	甘肃	0.35	轻度	0.49	濒临	0.58	勉强	0.49	濒临
	青海	0.42	濒临	0.45	濒临	0.58	勉强	0.47	濒临
	宁夏	0.39	轻度	0.45	濒临	0.55	勉强	0.46	濒临
新疆	0.54	勉强	0.58	勉强	0.64	初级	0.58	勉强	

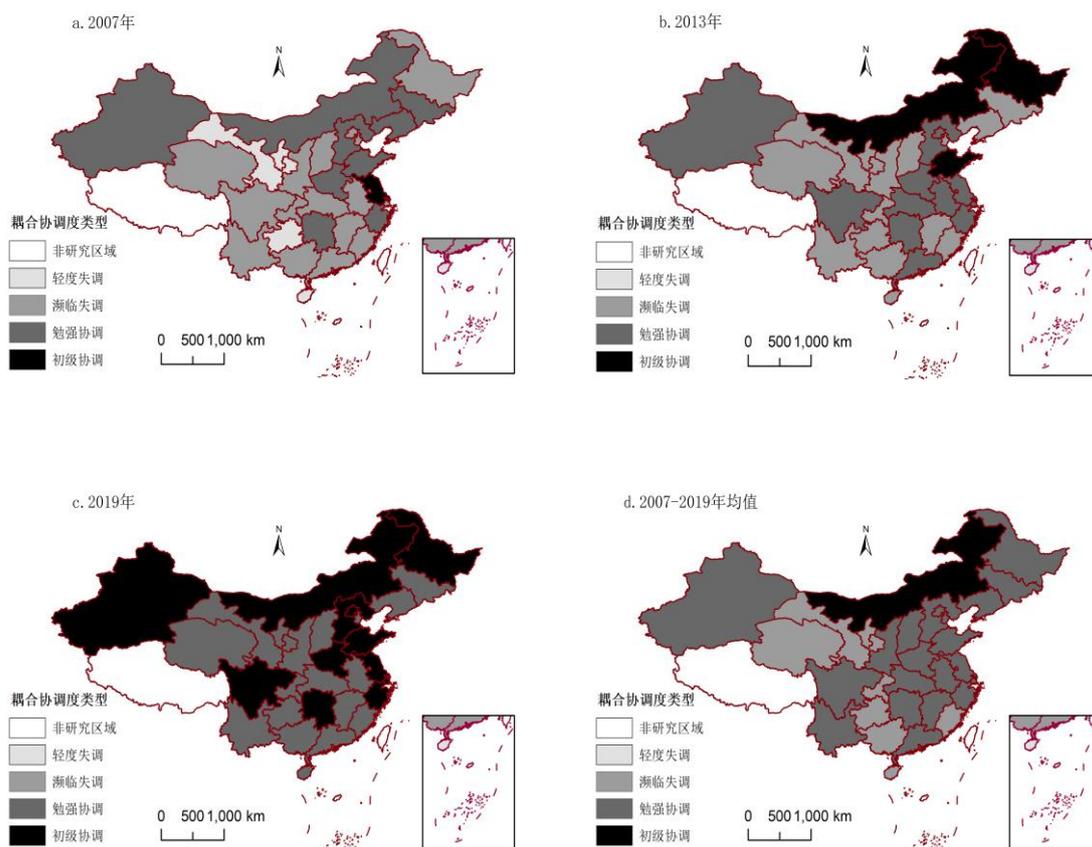


图 6.1 农业保险与乡村振兴耦合协调度的空间分布图

6.2.4 空间关联分析

(1) 全局空间相关性分析

为整体上判断农业保险与乡村振兴耦合协调是否存在空间关联和集聚特征，利用 Stata15 软件根据公式 (13) 计算了 2007—2019 年农业保险与乡村振兴耦合协调度的全局 Moran's I 指数。Moran's I 取值为[-1,1]，当 Moran's I ∈ (0,1) 时，存在空间正相关；当 Moran's I ∈ [-1,0) 时存在空间负相关；当 Moran's I = 0 时，不存在空间相关性。

$$\text{全局 Moran's I} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij}} ; S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (13)$$

其中， x_i 、 x_j 表示第 i 、 j 个地区的观测值，本文 ω_{ij} 为空间经济矩阵。

农业保险无论是保费收入还是赔付支出主要体现经济属性，农业保险除了有

列入中央财政补贴的险种，还有大量享受地方财政补贴或奖励的险种。而各省份经济发展和财政能力差异较大，故我们以经济矩阵为依托进行计算。表 6.5 的结果显示，农业保险与乡村振兴耦合协调度全局 Moran's I 指数均为正，除了 2012 年以外，其他年份都通过了显著性检验，表明农业保险与乡村振兴耦合协调具有正的空间自相关关系，相似的地区呈集聚状态，同时 Moran's I 值整体上呈现上升趋势，具有相当程度的时间惯性和空间稳定。

表 6.5 2007-2019 年农业保险与乡村振兴耦合协调度的全局 Moran's I 指数

年份	Moran's I 值	Z 值	P 值	年份	Moran's I 值	Z 值	P 值
2007	0.220	2.733	0.003	2014	0.127	1.733	0.042
2008	0.142	1.896	0.029	2015	0.157	2.058	0.020
2009	0.107	1.550	0.061	2016	0.157	2.046	0.020
2010	0.092	1.365	0.086	2017	0.165	2.158	0.015
2011	0.099	1.469	0.071	2018	0.136	1.814	0.035
2012	0.072	1.143	0.126	2019	0.144	1.898	0.029
2013	0.132	1.786	0.037	---	---	---	---

(2) 局部空间相关性分析

由于全局 Moran's I 指数主要是从全局判断空间相关性，不能判断出地区间的空间关联模式。本文根据公式 (14) 借助 Stata15 软采用局部 Moran's I 指数来研究具体省份之间农业保险与乡村振兴耦合协调的关联特征，并运用 LISA 集聚图和 Moran's I 散点图来表征具体的关联分布情况。当 $I_i > 0$ 表明邻接地区之间属性相似，在 Moran's I 散点图 (LISA 集聚图) 中对应第一象限 (高-高型) 和第三象限 (低-低型)，且 $I_i > 0$ 的省份越多，说明省际空间集聚效应越强。 $I_i < 0$ 表明邻接地区之间属性相异，在 Moran's I 散点图 (LISA 集聚图) 中对应第二象限 (低-高型) 和第四象限 (高-低型)。

$$\text{局部 Moran's I 指数: } I_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{s^2} \sum_{j=1}^n \omega_{ij} (x_j - \bar{x}) \quad (14)$$

由图 6.2 可知：(1) 2007 年处于正相关的一三象限和负相关的二四象限省份较少，2013 年时第一象限省份减少而二四象限的省份增加，2019 年时第一象限省份进一步减少而第二象限省份进一步增加；(2) 总体来看，农业保险与乡村振兴耦合协调度局部空间关联模式以相似属性为主，相异属性为辅。相似属性的

关联模式又以高-高(HH)型为主,这说明多年以来农业保险与乡村振兴耦合协调关系得到较大改善。

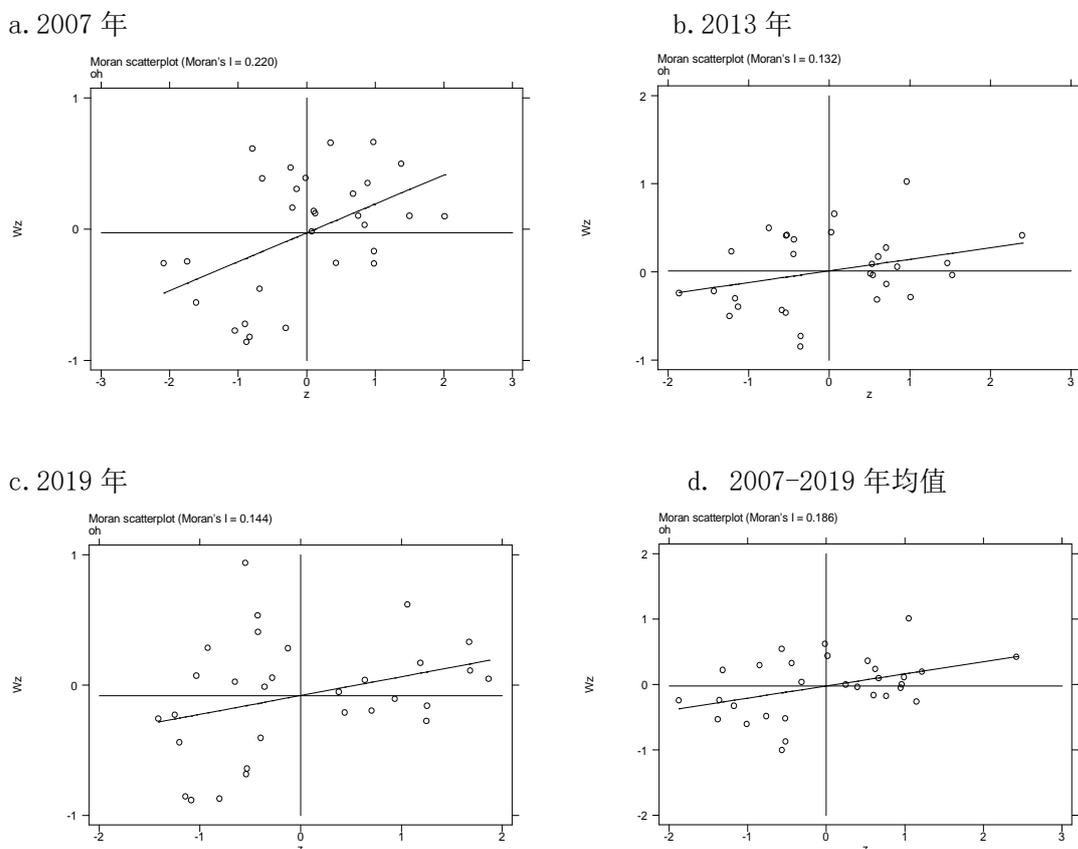


图 6.2 农业保险与乡村振兴耦合协调度的局部 Moran's I 散点图

具体到表 6.6, (1) 2007、2013、2019 年三个时间点上高-高(HH)区省份虽有变化但多为东部发达省份和粮食大省,即农业保险与乡村振兴耦合协调等级高,周边地区亦高;而低-低(LL)区一直以来更多都是西部省份,即农业保险与乡村振兴耦合协调等级低,周边地区亦低。(2) 低-高(LH)区和高-低(HL)区省份较为分散,这两种属负向影响关系,表示区域之间有差异性。湖南、四川两省常年处于高-低(HL)区,即农业保险与乡村振兴耦合协调等级高,而被周边具有较低等级的省份包围。以 2019 年为例,湖南属于初级协调水平,却被湖北、重庆、贵州、广西、广东、江西 6 个勉强协调省份包围,而四川同样属于初级协调水平,却被甘肃、青海、陕西、重庆、贵州、云南 6 个勉强协调省份包围。天津、山西、福建、重庆四省多年来稳定在低-高(LH)区,即农业保险与乡村振兴耦合协调等

级低，而被周边具有较高等级的省份包围。以 2019 年为例，天津属于勉强协调水平，却被北京、河北、山东 3 个初级协调省份包围；山西属于勉强协调水平，却被河北、河南、内蒙古 3 个初级协调省份包围；福建属于勉强协调水平，却与浙江 1 个初级协调省份相接；重庆属于勉强协调水平，却与四川、湖南 2 个初级协调省份相接，从图 6.1 也可以得到清晰验证。

表 6.6 我国各省代表年份农业保险与乡村振兴耦合协调度的 LISA 分布

类别	2007 年	2013 年	2019 年	2007-2019 年均值
高-高(HH)区	京、冀、内蒙古、辽、吉、沪、苏、浙、皖、鲁、鄂、粤、新	冀、内蒙古、沪、苏、浙、赣、鲁、豫、粤、新	冀、内蒙古、黑、沪、苏、鲁、新	冀、内蒙古、辽、黑、沪、苏、江、皖、鲁、豫、粤、新
低-高(LH)区	津、晋、黑、闽、渝	津、晋、辽、吉、闽、渝	津、晋、辽、吉、皖、闽、鄂、粤、渝	津、晋、吉、闽、鄂、渝
高-低(HL)区	豫、湘、川	京、黑、皖、湘、川	京、浙、豫、湘、川	京、川、湘
低-低(LL)区	赣、桂、琼、贵、云、陕、甘、青、宁	赣、桂、琼、贵、云、陕、甘、青、宁	赣、桂、琼、贵、云、陕、甘、青、宁	赣、桂、琼、贵、云、陕、甘、青、宁

注：表中省份均采用了简称。

7 农业保险与乡村振兴协调发展的驱动因素分析

7.1 变量选择

由上文可知,农业保险与乡村振兴的耦合协调水平在时间序列上有了一定进步,但仍处于初级协调阶段,距离高水平协调还有一定距离,同时空间布局上也存在较大差异,因此挖掘其背后成因已是不可回避的环节。作为一个整体系统,任何差异都是由内、外部因素共同决定的结果。因此本文将农业保险与乡村振兴系统之内的因素界定为内部因素,将系统之外的因素界定为外部因素。

(1) 母序列

为了得到更加准确的耦合结果,本文建立了较为庞大的指标体系,基本包含了乡村振兴和农业保险的各个维度,并以耦合协调度作为母序列进行灰色关联度分析,旨在探讨相关关系。

(2) 子序列

一是内部因素:根据前文农业保险与乡村振兴评价指标体系中各二级指标的熵值权重,分别选取权重最大的农林牧渔业总产值(0.05)、农村用电量(0.13)、林业重点工程建设面积(0.09)、乡村医疗水平(0.06)、乡村养老水平(0.09)和农业保险赔付总额(0.17)、农业保险密度(0.16)、赔付率(0.03)、保费收入增长率(0.08)、赔付支出占比(0.14)10个三级指标作为内部驱动因素。

二是外部因素:选取指标体系之外的环境规制综合指数、路网密度、信贷水平、科技投入、财政支持等5个指标作为外部驱动因素。

环境规制综合指数:借鉴叶琴等(2018)^[40]的研究方法¹,利用废水、SO₂以

¹ 计算步骤如下:

将各省的污染物排放量进行标准化: $PE_{ij}^s = [PE_{ij} - \min(PE_j)] / [\max(PE_j) - \min(PE_j)]$

其中, PE_{ij}^s 为标准化的污染值, PE_{ij} 为 i 省域 j 污染物的排放量, $\max(PE_j)$ 和 $\min(PE_j)$ 为各污染物在所有省域中的最大值和最小值。

其次,使用调整系数反应污染物特性差异: $W_j = PE_{ij} / \overline{PE_{ij}}$

其中, $\overline{PE_{ij}}$ 为 j 污染物在所有城市的平均水平。

最后,各省的环境规制强度为: $ER_i = \frac{1}{3} \sum_{j=1}^3 W_j PE_{ij}^s$

及烟尘排放量表征环境规制综合指数，指数越小，环境规制状况越好。环境规制综合指数反映了各省政府对该区域环境的治理程度，是乡村振兴中生态宜居的重要体现，也是推进农业保险环境治理效应的重要支持与依据。

路网密度：本文通过对各省区域内的公路和铁路里程之和除以行政区划面积来衡量路网密度，该指标主要用来反映道路等基础设施建设对乡村振兴战略实现的保障作用。机械化运作、人才流动、农产品运输等都离不开道路建设，同时对农业保险的快速查勘、定损理赔等也具有非凡的意义。

信贷水平：乡村振兴战略的逐步实施需要大量的资金支持，是盘活农村产业的重要血液，可以很好的降低农户家庭对农业保险保费的支付负担，同时信贷资金是农户用于投资和基础设施改造的重要资金来源，本文通过农村人均涉农贷款余额来反映。

科技投入：是乡村走向信息化的必要支持，农村互联网程度的不断提升，使农户能更多地接受农业知识、种养技术、市场动态等方面的信息，提高了其经营能力；同时科技技术在农业保险的承保、查勘、定损等方面的作用也日益显现，本文通过农村宽带接入用户数来衡量。

财政支出：本文通过地方一般财政预算支出来衡量政府对乡村振兴战略的资金支持和投入情况。乡村振兴的方方面面都需要政府的引导、规划和参与，同时农业保险又是一项政府补贴的政策性险种，这些都需要地方一般财政预算支出。

7.2 模型设定

本文采用灰色关联度模型来分析农业保险与乡村振兴耦合协调的驱动因素，该方法主要适用于时间序列数据，且不考虑未观测数据的影响，通过将多个子数据列与母数据列进行变化趋势的比较，若越相近则表明关联度越高，值越大意味着该因素影响越大，根据值大小进行排序。本文借鉴李琼（2020）^[41]的做法，采用2010—2019年的农业保险与乡村振兴耦合协调度作为母数据列（ Y ），以环境规制、路网密度、信贷水平等15个因素组成的数据列为子数据列（ X_i ）。首先对子数列和母数列进行标准化，本文 k 取 1, 2, ..., 30; i 取 1, 2, ..., 10。

$$Y = [Y_{(1)}, Y_{(2)}, \dots, Y_{(n)}], X_i = [X_{(1)}, X_{(2)}, \dots, X_{(n)}], \Delta i(k) = |Y_{(k)} - X_i(k)|$$

公式为：

$$\text{联系数 } \vartheta_i(k) = \frac{\min_i \min_k \Delta_i(k) + \rho \max_i \max_k \Delta_i(k)}{\Delta_i(k) + \rho \max_i \max_k \Delta_i(k)} ; \text{ 灰色关联度 } R_i = \frac{\sum_{k=1}^n \vartheta_i(k)}{n} \quad (15)$$

7.3 总体分析

利用公式(15)计算各因素和农业保险与乡村振兴耦合协调度的灰色关联度，并采用 Pearson 相关系数作为稳健性检验进行验证，如表 7.1 所示。各因素对耦合协调影响程度的大小依次为：路网密度(0.995) > 农村用电量(0.98) ≥ 环境规制(0.98) > 农林牧渔业总产值(0.969) > 农业保险赔付支出占比(0.967) > 农业保险赔付率(0.963) > 乡村医疗水平(0.957) > 林业重点工程建设面积(0.944) > 财政支出(0.938) > 农业保险密度(0.899) > 乡村养老水平(0.888) > 科技投入(0.883) > 农业保险赔付总额(0.879) > 保费收入增长率(0.811) > 信贷水平(0.77)。且 Pearson 相关系数基本都通过显著性检验，说明灰色关联度结果可靠。

7.4 外部驱动因素分析

(1) 路网密度对农业保险与乡村振兴的耦合协调推动最为关键，Pearson 相关系数也呈现非常显著的正相关影响。公路、铁路等的基础设施建设不仅是农业保险全面承保和快速理赔的重要保障，而且也在人员流动、农产品运输等方面发挥重要作用。(2) 环境规制即反映政府为保护生态环境所采取措施的力度，环境问题极易产生负外部性，乡村生态环境的保护也离不开政府的监管控制，政府主导下的农业保险也将对农业面源污染产生重要影响，但 Pearson 相关系数为不显著的正向影响。(3) 乡村振兴大政策背景下公共服务、教育支出、医疗卫生和农林水务等各方面都离不开财政的大力支持，同时地方财政支出也是农业保险保费补贴的重要来源，地方一般财政预算支出的 Pearson 相关系数呈现非常显著的正相关影响。(4) 科技投入是乡村走向信息化的必要支持，农村互联网程度的不断提升，使农户能更多地接受农业知识、种养技术、市场动态等方面的信息，提高了其经营能力；同时科技技术在农业保险的承保、查勘、定损等方面的作用也日益显现，Pearson 相关系数呈现非常显著的正相关影响。(5) 信贷资金是盘活农

村产业的重要血液,信贷资金可以很好的降低农户家庭对农业保险保费的支付负担,同时信贷资金是农户用于投资和基础设施改造的重要资金来源, Pearson 相关系数为正向影响,说明农业保险与乡村振兴的耦合协调与涉农贷款余额保持同向发展, 但是不显著。

表 7.1 灰色关联度与 Pearson 相关系数

	评价项		灰色关联度		Pearson 相关系数
			关联度	排名	
内部因素	乡村振兴	农林牧渔业总产值	0.969	4	0.899 ^{***}
		农村用电量	0.980	2	0.784 ^{***}
		林业重点工程建设面积	0.944	8	-0.404
		乡村医疗水平	0.957	7	-0.986 ^{***}
		乡村养老水平	0.888	11	-0.924 ^{***}
	农业保险	赔付总额	0.879	13	0.977 ^{***}
		保险密度	0.899	10	0.957 ^{***}
		赔付率	0.963	6	0.502
		保费收入增长率	0.811	14	-0.550 [*]
		赔付支出占比	0.967	5	0.973 ^{***}
外部因素	环境规制综合指数		0.980	3	0.477
	路网密度		0.995	1	0.944 ^{***}
	信贷水平		0.770	15	0.459
	科技投入		0.883	12	0.973 ^{***}
	财政支出		0.938	9	0.931 ^{***}

注: * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 。

7.5 内部驱动因素分析

(1)农村用电量的日益增加不仅可以提升农业生产效率、提高农民生活水平,而且也是农业保险高效服务乡村振兴的重要保障,由于农业保险标的较为分散、覆盖面又广,保险环节离不开机械和电力支持,而 Pearson 相关系数也呈现非常显著的正相关影响。(2)农林牧渔业总产值是农村产业振兴的综合成果,是农村发展的坚实基础,也是农业保险的实施对象与载体, Pearson 相关系数也呈现非常显著的正相关影响,说明是推动农业保险与乡村振兴耦合协调的重要力量。(3)林业重点工程建设在改善农村环境和建设绿色乡村上成效显著,森林保险的创新

运用也起到了重要支撑,近些年来随着城镇化发展而导致的土地面积挤占,相对增量的建设面积有所下降,与耦合协调度的逐年上升形成一种负向关系,Pearson 相关系数为负但是不显著。(4)乡村医疗水平的 Pearson 相关系数呈现非常显著的负相关影响,说明城市化的发展导致农村人口下降,医疗资源逐步集聚,从原始数据可以发现,与之匹配的医生和卫生人员数也在逐年下降,这将不利于农业保险与乡村振兴的耦合协调。(5)乡村养老水平即乡村养老机构年末收养人数的 Pearson 相关系数呈现非常显著的负相关影响,说明农业保险与乡村振兴耦合协调度的逐渐提高,而乡村养老机构收养人数正在逐步下降。(6)农险赔付总额、农险密度、农险赔付占比,均呈现非常显著的正相关影响,说明农业保险保费收入和赔付支出的增长体现了“保险姓保”的原则,切实保障了农民利益。(7)农业保险赔付率越高说明农业保险对农民收入的保障水平越强,Pearson 相关系数为不显著的正向影响。(8)保费收入在政策性农业保险实施之初得到井喷式增长,近年来增长率呈现下降趋势,其 Pearson 相关系数为负。

8 研究结论与政策建议

8.1 研究结论

在理论层面上，农业保险从保障农民收入、稳定种植面积、平抑价格风险、改善生态环境和防止致贫返贫等方面有力地支持了乡村振兴战略的快速推进；而乡村振兴也从提供政策支持、刺激市场需求、推动模式转型、共享农业科技和激发产品创新等方面促进了农业保险的高质量发展。利用面板向量自回归、耦合协调度、空间自相关、灰色关联度等方法，通过对 2007—2019 年期间国内 30 个省份农业保险与乡村振兴动态互动及耦合协调关系的时空特征和驱动因素进行实证分析。结果表明：农业保险与乡村振兴之间存在正向的相互促进关系，但相互贡献度较低；二者之间逐步融合、协调发展的效应逐渐凸显，耦合协调度等级发生了明显迁移，轻度及濒临失调省份占比下降至零，初级协调省份占比不断扩大，勉强协调成为主要类型；耦合协调水平存在较大的区域差异，呈现东高、中平、西低的分布格局，且存在正的空间自相关，局部关联特征明显，地区带动性不强；造成两者耦合协调空间差异的内部因素中，农林牧渔业总产值、农村用电量、农业保险赔付率起到关键性作用，外部因素中的路网密度和环境规制驱动力最强。在此基础上，为实现农业保险与乡村振兴更好地协调发展，需要进一步优化农业保险发展路径，实现农业保险高质量转型。

8.2 政策建议

8.2.1 加大政策支持，完善农险发展环境

时至今日，我国农业保险的保费规模已居全球之首，然而不论在覆盖率上还是在保障水平上与发达国家农险市场仍有不小的差距，与地方政府和农户的需求也存在较大的缺口。而且，农业保险在推进过程中还存在费率厘定不精准、公司经营不规范、市场竞争较混乱、保费补贴不公平等方面的问题。这就需要各级政府不断完善农业保险相关运行规章，稳步增加财政保费补贴投入、进一步细化补贴政策，有效弥补农业保险市场失灵问题。同时可以考虑地区之间的特殊性，制

定不同的财政补贴标准，合理分配财政资金，以税收优惠、财政拨款等方式给予保险公司及农户财政方面的支持。乡村振兴系列政策的支持，不仅可以完善农业保险的市场环境，而且可以加强农村基础设施建设，刺激农业保险需求，便利农业保险实务的开展。

8.2.2 实施数据共享，促进农业科技投入

相较于其他财产保险，农业保险标的为植物或动物，具有明显的生命特征，植物的受损程度不容易测量，季节性和周期性明显，且自我恢复能力较强，而同种动物又不好辨别，容易产生保险标的和非保险标的的混淆承保理赔问题，容易引发道德风险。并且保险公司常常处于对保险标的的信息劣势一方，投保人也易出现逆向选择行为。数据化、信息化已是发展趋势，农村大数据的整合共享，不仅方便了不同政府部门之间的信息沟通，还大大提高了农业保险的运行效率和服务质量。保险公司可以尝试与农业合作社合作，通过信息共享，获取在长期发展中积累的信息资源，通过对农业生产条件和生产状况的整体把握，判断农户的风险水平，从而合理制定保费。而农业合作社利用共享信息资源对保险公司进行审查和监督，用以维护当地农民的利益。同时，农业科技和保险科技的投入可以改变农险市场交易的信息、成本和风险结构，实现重塑新型农险供给市场，提升保险公司的供给能力。

8.2.3 推进农村治理，完善农村风险管理

农村生态环境、人为风险、自然灾害等都严重影响农民生活水平，立体化风险保障体系建设迫在眉睫。传统的政府治理行政性较强，治理效率低下，创新难度高，不仅耗费大量资源，而且无法做到满足社会公众多元化的需求，政府的治理能力面临严峻考验。适时应当转变农业风险管理的思路方法，促使政府农业风险管理由“行政决策”、“政府救灾”向“市场契约”、“保险理赔”的农业保险工具转变，强化顶层设计。农业风险大多是系统性风险，一旦发生，对农业造成的损失不可估量，因此，建立完善的再保险机制和巨灾风险分散机制刻不容缓。再保险公司和巨灾风险基金一般是由政府投资设立，政府在加大财政扶持力度的同时，应当鼓励通过多种渠道融通资金，进一步形成完善的农业风险保障体系。

保险自身的防灾防损功能和风险价格调节机制,能够规范和约束企业和个人的风险行为,培养风险意识,降低社会风险总量。

8.2.4 激发产品创新,提供全面风险保障

随着乡村振兴战略的大力推进,农村现代化趋势逐渐加强,农业产业化逐步融合,届时各地区农业生产也将进一步细分深化,地区联系加强,将实现与二三产业的互助融合,同时,需要面对的风险也更加多样化、复杂化。为了弥补与地方政府和农户需求之间的巨大缺口,就需要保险公司激发产品创新能力,提供全面风险保障。比如,农业种养植、农产品加工运输、农民健康养老、农村基础设施建设等,都为保险业发展提供了巨大的空间。在农业种养植上需要将单一地考虑物化成本转变为加入人工成本和农户预期收益的综合收入保障;在农业经营上大力推出农产品质量责任保险、农产品运输保险、农业信贷保证保险等产品,为农业全生产链风险提供全面保障。另外,保险公司在服务上也要加强创新,通过加强基层网点建设,提高保险服务的可得性,加强与农业合作社等基层组织的合作,争取更多的人力、物力合作,提高农业保险服务的时效性和专业性。

8.2.5 加强地区联系,发挥借鉴带动作用

农业保险与乡村振兴耦合协调发展存在明显的空间分布格局和关联特征,部分相邻地区耦合水平差异明显,这就需要从理论和实践中不断梳理和提炼关于农业保险和乡村振兴的典型案例,加强高耦合地区对低耦合地区的溢出带动作用,形成方式、方法上的互助借鉴,可以提升整体的耦合协调发展水平。农业保险与乡村振兴耦合协调度相似的省份在空间上分布集中,耦合协调度高或低的地区聚集在一起。首先针对“高-高(H-H)”区,政府应出台相应政策,加强区域协调发展,进一步扩大“高-高(H-H)”区范围,带动周边省份农业保险与乡村振兴耦合协调发展。其次针对“低-低(L-L)”区,地方政府应转变理念,调整农村产业发展模式,优化生产资料配置,针对自身农业保险、乡村振兴的发展水平,制定具体方略解决主要矛盾,并注重区域间的合作,推动农业保险与乡村振兴之间的协调发展。至于个别省份,始终处于“高-低(H-L)”区中,对邻近省份的辐射带动作用较弱,地方政府应出台专项政策,刺激区域合作。

参考文献

- [1] Yamauchi T. Evolution of the crop insurance program in Japan[J]. Crop insurance for agricultural development: issues and experience, 1986.
- [2] Siamwalla & Valdes. Should Crop Insurance Be Subsidized? Crop Insurance for Agricultural Development [C]. The Johns Hopkins University Press, 1986: 117-125.
- [3] Goodwin, Barry K. Problems With Market Insurance in Agriculture[J]. American Journal of Agricultural Economics, 2001, 83(03): 643-649.
- [4] Glauber J. Double indemnity: crop insurance and the failure of US Agricultural Disaster Policy[J]. AEI Agricultural Policy Series: The, 2007: 1-36.
- [5] Gine X, Townsend R, Vickery J. Patterns of Rainfall Insurance Participation in Rural India[J]. World Bank Economic Review, 2008, 22(3): 539-566.
- [6] Hosseini S S, Gholizadeh H. The Impacts of Crop Insurance on Stabilization of Farmers' Income, Agricultural Economics[J]. Iranian Journal of Agricultural Economics, 2008, 2(03): 27-45.
- [7] Enjolras G, Capitanio F, Aubert M, et al. Direct Payments, Crop Insurance and the Volatility of Farm Income: Some Evidence in France and in Italy [J]. New Medit, 2014, 13(01): 31-40.
- [8] Lusk, J. L. Distributional Effects of Crop Insurance Subsidies [J]. Applied Economic Perspectives and Policy, 2017, 39(1): 1-15.
- [9] Tao Y, Yokomatsu M, Okada N. Premium subsidy for crop insurance as an incentive device in China: In which respects might it work wrongly? [J]. Journal of Natural Disaster Science, 2010, 31(2): 39-48.
- [10] Jing-Feng X U, Liao P. Crop Insurance, Premium Subsidy and Agricultural Output [J]. Journal of Integrative Agriculture, 2014, 13(011): 2537-2545.
- [11] Akinrinola O O, Okunola A M. EVALUATION OF EFFECTS OF AGRICULTURAL INSURANCE SCHEME ON AGRICULTURAL PRODUCTION IN ONDO STATE [J]. Russian Journal of Agricultural and Socio-

- Economic Sciences, 2014, 28(4):3-8.
- [12] Smith V H, Goodwin B K. Crop insurance, moral hazard, and agricultural chemical use[J]. American Journal of Agricultural Economics, 1996,78(2):428-438.
- [13] Tronstad R , Emerick M R , Sall I . U.S. Cotton Acreage Response to Subsidized Crop Insurance, 1995 to 2011[C]// 2014 AAEA: Crop Insurance and the 2014 Farm Bill Symposium: Implementing Change in U.S. Agricultural Policy, October 8-9, 2014, Louisville, KY.Agricultural and Applied Economics Association, 2014.
- [14] Walters C G, Shumway C R,Chouinard H H,et al. Crop insurance, land allocation,and the environment[J].Journal of Agricultural and Resource Economics,2012:301-320.
- [15] Capitanio, Fabian,Adinolfi,Felice, Santeramo, Fabio Gaetano. Environmental implications of crop insurance subsidies in Southern Italy[J]. International Journal of Environmental Studies, 2015:179-190.
- [16] Weber J G,Key N,E O'Donoghue.Does Federal Crop Insurance Make Environmental Externalities from Agriculture Worse?[J].MPRA Paper,2016,3(3):707-742.
- [17] B Müller, Johnson L , Kreuer D . Maladaptive outcomes of climate insurance in agriculture[J]. Global Environmental Change, 2017, 46:23-33.
- [18] 张跃华, 史清华, 顾海英. 农业保险对农民、国家的福利影响及实证研究——来自上海农业保险的证据[J]. 制度经济学研究, 2006(2):1—23.
- [19] 罗向明, 张伟, 丁继锋. 收入调节、粮食安全与欠发达地区农业保险补贴安排[J]. 农业经济问题, 2011(1):18—23.
- [20] 陈晓安. 财政补贴后的农业保险对农民增收的效果[J]. 金融教学与研究, 2013, (4):75—81.
- [21] 周稳海, 赵桂玲, 尹成远. 农业保险发展对农民收入影响的动态研究:基于面板系统 GMM 模型的实证检验[J]. 保险研究, 2014(5):21—30.

- [22] 张小东, 孙蓉. 农业保险对农民收入影响的区域差异分析——基于面板数据聚类分析[J]. 保险研究, 2015(06):62-71.
- [23] 王倩, 王艳, 朱莹, 薛鹏. 中国农业保险、农业贷款与农民收入耦合协调发展研究[J]. 世界农业, 2021(01):109-119+131.
- [24] 庾国柱, 李军. 我国农业保险试验的成就、矛盾及出路[J]. 金融研究, 2003(09):88-98.
- [25] 王向楠. 农业贷款、农业保险对农业产出的影响——来自2004~2009年中国地级单位的证据[J]. 中国农村经济, 2011(10):44-51.
- [26] 周稳海, 赵桂玲. 农业保险促进农业生产的区域间比较实证研究——以河北省为例[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(01):427-430.
- [27] 张跃华, 史清华, 顾海英. 农业保险对农民、国家的福利影响及实证研究——来自上海农业保险的证据[J]. 制度经济学研究, 2006(2):1-23.
- [28] 胡二军. 农业保险对粮食总产量的影响——以苏州地区为例[J]. 东方企业文化, 2012(05):161.
- [29] 钟甫宁, 宁满秀, 邢鹏, 苗齐. 农业保险与农用化学品施用关系研究——对新疆玛纳斯河流域农户的经验分析[J]. 经济学(季刊), 2007(01):291-308.
- [30] 张伟, 郭颂平, 罗向明. 政策性农业保险环境效应研究评述[J]. 保险研究, 2012(12):52-60.
- [31] 陈俊聪, 王怀明. 农业保险与农业面源污染:影响因素及其度量——基于联立方程组模型的情景模拟[J]. 上海财经大学学报, 2015, 17(05):34-43+56.
- [32] 曾之明, 何鸿景. 普惠金融支持精准扶贫策略探究[J]. 征信, 2017, 35(02):10-14.
- [33] 李强, 宋晴晴. 农业绿色生产的保险选择:农业保险优于农业环责险[J]. 征信, 2018, 36(12):79-83.
- [34] 马九杰, 杨晨, 崔恒瑜, 王雪. 农业保险的环境效应及影响机制——从中国化肥面源污染视角的考察[J]. 保险研究, 2021(09):46-61.
- [35] 周爱玲. 农业保险何以助力乡村振兴[J]. 人民论坛, 2018(33):82-83.
- [36] 兰虹, 赵佳伟, 于代松. 乡村振兴战略背景下农业保险发展对策研究——以四川省为例[J]. 西南金融, 2020(05):64-77.

- [37]冯文丽,苏晓鹏.农业保险助推乡村振兴战略实施的制度约束与改革[J].农业经济问题,2020(04):82-88.
- [38]郑军,周宇轩.农业保险服务乡村振兴战略的财政补贴制度创新——基于“农业经营主体-保险公司-政府”的博弈分析[J].南京审计大学学报,2020,17(05):61-71.
- [39]许梦博,陈楠楠.我国农业保险发展的深层矛盾、转型契机与改革取向[J].求是学刊,2021,48(02):80-89.
- [40]叶琴,曾刚,戴劭劭,王丰龙.不同环境规制工具对中国节能减排技术创新的影响——基于285个地级市面板数据[J].中国人口·资源与环境,2018,28(02):115-122.
- [41]李琼,赵阳,李松林,李湘玲.中国社会保障与经济发展耦合的时空特征及驱动力分析[J].地理研究,2020,39(06):1401-1417.

后 记

行文至此，方知硕士研究生生活已所剩无几，不经意之间流逝的又是三年，随着年纪越来越长，自己能把握的实际却越来越少，所幸的是我学会了接纳自己。我是一个自强又有些许自负的人，总体而言，我对这三年的自己还是满意的。可能经历过伤痛，便知再痛也不过如此。也可能体验过遗憾，便知努力也不过多苦。电影《英雄本色》中小马哥曾言：“我忍了三年，就是想等一个机会，我要争一口气，不是想证明我了不起，我是要告诉人家，我失去的东西一定要拿回来。”

一个人要想成功，少不得感谢“四人”：高人指点、贵人相助、小人监督、个人奋斗。我很感恩自己能生在一个简单又温暖的家庭，事有所商、难有所谅，代代皆有传承，辈辈奋发图强；我很庆幸自己遇到了一个集学识与人格魅力于一身的导师，能为我思、能为我急，声声必有回响，句句直戳我心；我很感谢自己遇到的四位死党，插刀两肋、两肋插刀，调侃超于“小人”，患难何止兄弟；我很庆幸自己未虚度研究生生活，三省吾身、我欲与争，生如夏花绚烂，死若秋叶静美。

最后，感谢一直以来陪伴和鼓励我的各位师长、同门及朋友，路漫漫其修远兮，吾将上下而求索！