

分类号 C8/406
U D C

密级 公开
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 甘肃省新型城镇化与乡村振兴
协调发展研究

研究生姓名: 王利

指导教师姓名、职称: 杨盛菁、教授

学科、专业名称: 统计学、应用统计

研究方向: 经济统计应用

提交日期: 2024年6月5日

独创性声明

本人声明所提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： 王利 签字日期： 2024.6.3

导师签名： 李国青 签字日期： 2024.6.3

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： 王利 签字日期： 2024.6.3

导师签名： 李国青 签字日期： 2024.6.3

导师(校外)签名： _____ 签字日期： _____

**Research on the coordinated development
of new urbanization and rural revitalization
in Gansu province**

Candidate : Wang Li

Supervisor : Yang Shengjing

摘要

新型城镇化与乡村振兴战略是城乡发展的核心支柱，协调推动两大战略发展，是提升我国新型城镇化质量、促进农村农业发展，实现城乡融合的必然选择。甘肃省作为欠发达省份，经济发展相对落后，协调发展程度的优劣甚至直接关系到我国城乡发展的进程，因此研究两者之间的协调发展水平，具有重要的意义。

首先，本文通过构建指标体系对甘肃省 14 个市州新型城镇化与乡村振兴发展水平进行了测度；其次，运用耦合协调模型、相对发展模型对 14 个市州新型城镇化与乡村振兴发展水平进行测算分析，并使用 ArcGIS10.7 软件对时空分布特征进行可视化处理；然后，运用空间数据分析模型和 GeoDa 软件对发展水平的空间集聚特征进行了探究；最后，运用灰色关联模型对两系统和耦合协调度的关联性进行分析，并运用缓冲算子 GM (1,1) 模型对 2022-2024 年甘肃省 14 个市州两系统的发展水平和耦合协调水平进行预测，得出相关结论。

研究结果表明：(1) 2012-2021 年间，甘肃省 14 个市州新型城镇化与乡村振兴发展水平波动上升，变动趋势明显；2012-2018 年新型城镇化发展优于乡村振兴发展，2019-2021 年乡村振兴发展优于新型城镇化发展。(2) 甘肃省 14 个市州的耦合协调水平显著提升，到 2021 年，嘉峪关市和金昌市协调类型为初级协调，勉强协调市州达到 3 个，濒临失调市州为 9 个；耦合协调值差异较大，河西地区耦合协调度较高，南部民族地区耦合协调度较低，地区间存在明显的差异。(3) 空间数据分析模型显示，乡村振兴发展存在明显的空间正相关，耦合协调发展空间相关性逐年减弱直至消失，新型城镇化发展不存在空间相关性；乡村振兴发展空间格局呈现明显的“高-高”和“低-低”集聚状态，前者分布在河西地区，后者分散在其他三个地区，市州地理空间集聚明显。(4) 灰色关联分析显示，不同地区灰色关联的影响因素各不相同，因地制宜；缓冲算子 GM (1,1) 模型显示，2022-2024 年间协调水平稳定提升，协调等级保持不变，2024 年濒临失调城市 7 个，勉强协调城市 6 个，初级协调城市 1 个，耦合协调度逐年上升。

最后结合研究结论提出推进新型城镇化区域发展进程，增加乡村从业人员比重，市州间协调推进耦合性发展和促进城乡之间要素流动等对策建议。

关键词：新型城镇化 乡村振兴 协调发展 缓冲算子 GM (1,1)

Abstract

New urbanization and rural revitalization strategy are the core pillars of urban and rural development, and coordinating the development of the two strategies is an inevitable choice to improve the quality of new urbanization in China, promote rural agricultural development, and achieve urban-rural integration. As an underdeveloped province, Gansu province is relatively backward in economic development. The quality of coordinated development even directly relates to the process of urban and rural development. Therefore, it is of great significance to study the level of coordinated development between the two.

Firstly, this thesis measures the new urbanization and rural revitalization development level of 14 cities and prefectures in Gansu Province by constructing an indicator system. Secondly, the coupling coordination model and relative development model were used to calculate and analyze the development level of new-type urbanization and rural revitalization in 14 cities and states, and the ArcGIS10.7 software was used to visualize the spatial and temporal distribution characteristics. Then, spatial data analysis model and GeoDa software are used to explore the spatial agglomeration characteristics of development level. Finally, the correlation between the two systems and the coupling coordination degree was analyzed by using the grey correlation model, and the buffer operator GM (1,1) model was used to predict the development level and

coupling coordination level of the two systems in 14 cities and states in Gansu Province from 2022 to 2024, and relevant conclusions were drawn.

The research results indicate that: (1) from 2012 to 2021, the level of new urbanization and rural revitalization development in 14 cities and prefectures in Gansu Province fluctuated and increased, with a clear trend of change; from 2012 to 2018, the development of new urbanization was better than that of rural revitalization, and from 2019 to 2021, the development of rural revitalization was better than that of new urbanization. (2) The coupling coordination level of 14 cities and prefectures in Gansu Province has significantly improved. By 2021, the coordination type between Jiayuguan City and Jinchang City will be primary coordination, with 3 barely coordinated cities and prefectures and 9 on the brink of imbalance; there are significant differences in coupling coordination values, with a higher coupling coordination degree in the Hexi region and a lower coupling coordination degree in the southern ethnic areas, indicating significant regional differences. (3) The spatial data analysis model shows that there is a significant spatial positive correlation in the development of rural revitalization, and the spatial correlation of coupled and coordinated development weakens year by year until it disappears. There is no spatial correlation in the development of new urbanization; the spatial pattern of rural revitalization and development presents a clear pattern of "high-high" and "low-low"

clustering, with the former distributed in the Hexi region and the latter scattered in the other three regions. The geographical spatial clustering of cities and prefectures is obvious. (4) Grey correlation analysis shows that the influencing factors of grey correlation vary in different regions and regions; the buffer operator GM (1,1) model shows that the coordination level has steadily improved from 2022 to 2024, while the coordination level remains unchanged. In 2024, there are 7 cities on the brink of imbalance, 6 cities barely coordinated, and 1 primary coordinated city. The coupling coordination degree has been increasing year by year.

Finally, based on the research findings, suggestions are proposed to promote the development of new urbanization regions, increase the proportion of rural employees, coordinate and promote coupling development between cities and states, and promote factor flow between urban and rural areas.

Keywords: New Urbanization; Rural Revitalization; Coordinated Development; Buffer Operator GM (1,1)

目 录

1 绪论.....	1
1.1 研究背景与意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	3
1.2 文献综述.....	3
1.2.1 新型城镇化理论与应用研究.....	4
1.2.2 乡村振兴理论与应用研究.....	5
1.2.3 新型城镇化与乡村振兴相互关系研究.....	6
1.2.4 两系统与其他方面关系的研究.....	7
1.2.5 文献述评.....	8
1.3 研究内容与框架.....	10
1.3.1 研究内容.....	10
1.3.2 研究框架.....	11
1.4 研究方法.....	12
1.4.1 文献分析法.....	12
1.4.2 综合评价法.....	12
1.4.3 ESDA 法.....	12
1.4.4 灰色预测法.....	12
1.5 研究创新点.....	13
2 相关概念及理论基础.....	14
2.1 相关概念.....	14
2.1.1 新型城镇化.....	14
2.1.2 乡村振兴.....	14
2.2 理论基础.....	15
2.2.1 城乡发展理论.....	15
2.2.2 可持续发展理论.....	15
2.2.3 耦合协调理论.....	15
2.3 新型城镇化与乡村振兴的耦合机制.....	16
3 甘肃省新型城镇化与乡村振兴发展水平分析.....	17
3.1 评价指标体系构建.....	17
3.1.1 指标体系构建原则.....	17
3.1.2 新型城镇化指标体系构建.....	18
3.1.3 乡村振兴指标体系构建.....	19
3.2 数据来源及处理.....	20
3.2.1 数据来源.....	20
3.2.2 测算方法.....	21
3.3 新型城镇化与乡村振兴发展水平测度.....	22
3.3.1 新型城镇化发展水平测度.....	22

3.3.2 乡村振兴发展水平测度.....	25
3.3.3 新型城镇化与乡村振兴发展水平变化趋势比较分析.....	28
3.4 本章小结.....	32
4 甘肃省新型城镇化与乡村振兴协调水平测度	33
4.1 模型应用与构建.....	33
4.1.1 耦合协调模型.....	33
4.1.2 相对发展模型.....	34
4.1.3 空间数据分析模型.....	35
4.1.4 灰色关联度模型.....	36
4.1.5 缓冲算子 GM (1, 1) 模型.....	37
4.2 耦合协调测度.....	38
4.2.1 新型城镇化与乡村振兴耦合度测算.....	38
4.2.2 新型城镇化与乡村振兴耦合协调度测算.....	41
4.2.3 新型城镇化与乡村振兴相对发展程度测算.....	44
4.3 空间分布测度.....	47
4.3.1 新型城镇化空间自相关分析.....	47
4.3.2 乡村振兴空间自相关分析.....	50
4.3.3 耦合协调度空间自相关分析.....	53
4.4 灰色关联测度.....	57
4.4.1 新型城镇化对耦合协调关联度分析.....	57
4.4.2 乡村振兴对耦合协调关联度分析.....	60
4.5 灰色预测分析.....	63
4.5.1 新型城镇化预测分析.....	63
4.5.2 乡村振兴预测分析.....	65
4.5.3 耦合协调水平预测分析.....	66
4.6 本章小结.....	69
5 研究结论与对策建议	71
5.1 研究结论.....	71
5.2 对策建议.....	72
5.2.1 推进新型城镇化区域发展进程.....	72
5.2.2 提高乡村从业人员劳动效率.....	73
5.2.3 市州间协调推进耦合性发展.....	73
5.2.4 促进城乡之间要素流动.....	74
参考文献.....	75
后 记.....	81

1 绪论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

改革开放以来，我国经济蓬勃发展，城市化进程迈入了快速推进阶段。1978年，我国城镇人口为17245万人，城镇化率仅为17.92%；截止到2022年年末，全国城镇人口为92071万人，城镇化率为65.22%。城镇化的快速发展带动了经济水平的不断提高，但同时也产生了一些负面影响，比如城乡差距不断拉大、农村基础设施不完善、城镇化成本过高等。同时，我国作为农业大国，“三农”问题仍然比较突出，2022年中央一号文件作出部署，要全面推进乡村振兴，加强统筹协调；2023年2月13日，中央一号文件公布，指出要持续加强乡村基础设施建设，推动乡村发展一体化建设；2024年2月3日，中央一号文件指出，要确保两个底线工作，提升三个重点工作以及一个保障问题。如何推动城乡统筹发展，仍然是党工作的重中之重，任重而道远。

2012年党的十八大肯定了我国的新型城镇化建设，明确了新型城镇化的发展路径，并提出坚持走“新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化”的新四化道路。2014年国务院出台了《国家新型城镇化规划（2014-2020年）》，明确提出从城市空间结构和管理布局、产业就业支撑、城市公共服务水平等方面提高城镇的可持续发展能力，确定了未来城镇化的“发展路径、主要目标和战略任务，统筹相关领域制度和政策创新”^[1]。2019年3月发改委印发《2019年新型城镇化建设重点任务》（发改规划〔2019〕617号）指出“城镇化是现代化的必由之路，也是乡村振兴和区域协调发展的有力支撑”。2020年4月，国家发改委发布《2020年新型城镇化建设和城乡融合发展重点任务》（发改规划〔2020〕532号）通知，明确指出要稳中求进，坚守创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，加速推进以人民为中心的新型城镇化进程，并积极推动以质量为核心的新型城镇化战略的实施，最终实现1亿非户籍人

口在城市落户以及国家新型城镇化规划的顺利完成。2022年6月，国家发展改革委关于印发“十四五”新型城镇化实施方案的通知（发改规划〔2022〕960号）提出坚持探索适合中国特色的新型城镇化道路，积极推进以人为核心的新型城镇化进程，努力构建更加人性化和可持续的城镇化模式。

2017年10月18日，党的十九大报告中首次提出乡村振兴战略，指出农业、农村、农民问题是关系国计民生的根本性问题，要始终把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重，实施乡村振兴战略。2018年1月2日，中央一号文件明确了乡村振兴战略的实施计划。根据文件，至2020年，乡村振兴将取得显著成果，基本的制度框架和政策体系得到确立；至2035年，乡村振兴将取得重大突破，农业农村现代化实现；到2050年，乡村全面振兴，实现农业强、农村美、农民富。2021年2月21日，中央一号文件公布，提出实现中华民族伟大复兴，最艰巨最繁重的任务在农村，最广泛最深厚的基础在农村；解决好发展不平衡不充分问题，重点难点在“三农”，迫切需要补齐农业农村短板弱项，推动城乡协调发展。2022年2月22日，中央一号文件指出，要着眼国家重大战略需要，稳住农业基本盘、做好“三农”工作，持续全面推进乡村振兴。2023年2月13日，中央一号文件指出，要坚持不懈把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重，全面推进乡村振兴，加快农业农村现代化。2024年2月3日，21世纪第21个指导“三农”工作的中央一号文件公布，指出要打好乡村全面振兴漂亮仗，绘就宜居宜业和美乡村新画卷。

新型城镇化与乡村振兴战略是解决我国城乡发展失衡的关键举措，二者协同推进对于提升我国新型城镇化水平、加快农业农村发展以及实现城乡一体化而言，不可或缺。新型城镇化从城市的角度出发，对推动经济高质量发展有重要的作用；乡村振兴从农村的角度出发，通过不同途径解决农村问题，可以促进农村的全面发展，并有助于缓解城市压力，推动城乡协调发展。二者相互促进、相辅相成，最终实现城乡之间的协调可持续发展。

甘肃省作为欠发达省份，新型城镇化与乡村振兴的耦合协调程度将直接关系到我国城乡发展的进度，甚至可能减缓我国城乡协同发展的脚步。因此，有必要深入分析二者之间的耦合机制，以期为其协同发展提供参考。

1.1.2 研究意义

面对现阶段我国城乡发展不充分不协调的现实状况，新型城镇化与乡村振兴战略已成为城乡发展的关键支撑，深入剖析两者之间的关系，对于规划城乡协调发展路径具有深远的理论意义和重要的现实意义。

（1）理论意义

当前，新型城镇化领域的研究较为深入，学者们从多元化视角进行了深入探讨，构建了一定的理论体系；而乡村振兴战略是在党的十九大中首次提出，其发展历程尚短，目前的研究多集中在对其发展内涵和理论基础的阐释上，实证分析较少。对于二者相互作用关系的研究也比较少，多以乡村振兴辅助新型城镇化研究为主。本文将两大发展战略置于同等地位，分析耦合协调机制，并结合甘肃省的实际情况建立指标体系，为今后甘肃省两大战略协调发展的研究提供可能的参考依据。

（2）现实意义

针对我国当前面临的主要矛盾，即农村发展不足、城市人口压力大、城乡发展不平衡等问题，乡村振兴和新型城镇化战略的提出旨在解决这些挑战。一方面，新型城镇化是乡村振兴的助推器，城镇化发展为乡村发展提供依托，有利于实现城乡服务均等化；另一方面，乡村振兴是新型城镇化的润滑剂，五大内涵为新型城镇化发展提供有力支持，最终实现城乡协调发展。因此，本文通过对甘肃省新型城镇化与乡村振兴发展水平进行测度，并就协调发展程度进行测算和可视化分析，结合甘肃省的实际发展状况提出可借鉴和参考的对策建议，具有一定的现实意义。

1.2 文献综述

随着新型城镇化与乡村振兴战略的相继提出，学者对两大战略的发展进行了充分的探讨，形成了丰富的研究成果。总的来看，学者的研究主要集中于对新型城镇化理论与应用研究、乡村振兴理论与应用研究、二者相互关系的研究以及与其他方面关系的研究。

1.2.1 新型城镇化理论与应用研究

理论层面上,学者在发展背景、发展现状、趋势等方面已有较多结果。Lipton M 在乡村城市发展理论中强调要以发展经济为主,减少贫困人口来缓和城乡关系^[2]。Grossman & Krueger 关于城镇化与环境的理论提出了环境库兹涅茨曲线假说,认为环境污染与经济增长之间呈现倒 U 型曲线^[3]。Weber 指出城市化的内在属性就是创造收益,并就此建立相应的城市化评价标准^[4]。Downing M 等(2010)指出“城市化”就是大量农村人口涌入城市,对城乡人口的结构问题进行了研究^[5]。Bai X 等认为城镇化的快速发展对生态环境造成了破坏,应引起社会的广泛关注^[6]。方创琳将中国新型城镇化高质量发展划分为五大类型区和 47 个亚区,并对未来新型城镇化高质量发展路径做出了研究^[7]。陈明星等总结了中国特色城市化的发展进程,构建了中国新型城镇化的理论框架,为中国新型城镇化的理论研究和政策制定提供参考依据^[8]。文丰安在共同富裕的目标下,提出坚持新发展理念、大力发展城市经济、加快相关制度建设、提高县城建设水平等以推动新型城镇化高质量发展^[9]。

应用研究中,基于不同维度建立指标评价是当前研究的热点,对不同国家的横向纵向比较也有所涉及。Cali & Menon 利用 1983-1999 年期间印度地区的大样本,发现城市化对周边农村地区的减贫效果具有显著的影响^[10]。Berdegú 等探究了智利、哥伦比亚和墨西哥农村地区城市化的影响,表明城市中心化对经济增长和减贫做出了重大贡献,但同时城市中心化的影响机制也因国家而异^[11]。Nguyen 等利用回归估计方法和混合均值组,研究了城市化对越南收入不平等的影响^[12]。杨佩卿基于新发展理念和新型城镇化内涵,运用主成分分析法评价 2012-2016 西部地区 11 个省市新型城镇化发展水平^[13]。Sabyasachi 以 1960-2015 年金砖国家的动态面板数据进行系统 GMM 估计,表明 GDP 增长率和总资本形成对于增加城市人口规模和增长率至关重要^[14]。Yin-wah Chu 对中国新型城镇化规划(NUP)进行了批判性评估,并通过计算 2013-2016 年六个城市群的数据,根据区域和城市规模进行分析^[15]。Sheng 等^[16]、徐雪和马润平^[17]、史欢欢等^[18]基于不同视角,利用熵值法、改进的熵值法以及层次分析法,构建新型城镇化指标体系,分别对安徽省、宁夏 5 个地

级市、江苏省 13 个地级市展开实证分析。Meng 等利用毕达哥拉斯模糊信息建立了以数学算例为例的决策模型，对城市群视角下新型城镇化的可持续发展进行评价^[19]。Jiang 等基于 2000-2018 年中国省级面板数据，从人口、土地和经济三方面，运用核密度估计和固定效应模型来分析中国城市化的演变^[20]。

1.2.2 乡村振兴理论与应用研究

理论层面上，学者在人与自然、社会等角度已有较多成果。Theodore W.Schultz 指出乡村的发展主要是人的发展，重点强调人口素质和人力资源投资在乡村发展中起到关键性作用^[21]。Brauer 等阐述乡村振兴的发展不是单方面的，是生产与生活的有机结合体^[22]。Chang Ye & Jin Tianlin 从企业、个人和政府三个经济主体出发，总结了对城乡一体化的影响，明确了要素流动对城乡一体化发展的影响机制^[23]。刘彦随对新时代城乡融合与乡村振兴的理论基础进行了探讨，同时剖析了乡村发展所面临的主要挑战^[24]。涂圣伟提出包括聚焦产业可持续发展、实现乡村内生性发展等在内的一系列理论政策，为二者的有效衔接提供政策性导向^[25]。于爱水等在总结习近平乡村振兴战略观的基础上，提出要坚持以乡村振兴战略观推动全社会观念变革，更好的为乡村振兴发展做出贡献^[26]。张雅静等对乡村振兴的相关文献进行总结，提出针对乡村振兴发展，应着眼于优化评价内容和评价指标，构建综合数据采集、共享和治理的数字化系统，为乡村振兴发展提供理论支撑^[27]。

应用研究中，通过构建完整的指标体系，并基于该体系进行综合评价，是当前研究的重中之重。张挺等^[28]、贾晋等^[29]通过构建乡村振兴评价指标体系，对 11 个省份的 35 个乡村和全国 30 个省份（剔除西藏、港澳台地区数据）的乡村振兴发展水平进行定量测度与比较。Severini & Tommaso G 以意大利农业为例，选取 2777 个农场进行长达 7 年的研究，表明技术创新提高了收入水平，减少了意大利的收入不平等现象^[30]。Sun 等选取香步村进行实证分析，探究空间治理与乡村发展之间的内在关系^[31]。Li 等基于农村生态可持续性和农村宜居可持续性两个方面，建立了 SRD 评价指标体系，并测算结果显示，中国 SRD 存在不平衡、不充分的情况，并呈现出明显的空间分异特征^[32]。

Yuwono 等通过 API、FCI、WPI 等 6 个指标建立农村生态系统评价体系,对印度尼西亚的爪哇岛农村环境状况进行评估^[33]。李长亮等^[34]、吴儒练^[35]通过构建乡村振兴评价指标体系,分别利用熵权 TOPSIS 法和改进的熵权法对全国 30 个省份(剔除西藏、港澳台地区数据)和 31 个省份(剔除港澳台地区数据)乡村发展水平进行综合评价;并用 Dagum 基尼系数和 ESDA 法对区域差异性和空间特征进行测度。Niu & Xu 利用省级面板数据和空间计量模型,探讨城乡一体化(URI)与减贫的关系,并检验了空间溢出效应^[36]。

1.2.3 新型城镇化与乡村振兴相互关系研究

理论层面上,学者认为二者之间是相互作用,相辅相成。英国经济学家 Lewis 构建城乡二元经济理论^[37], Castells 提出“流空间理论”^[38],均为城乡发展的关系做出了说明。Tacoli 通过对城乡融合发展进行分析,认为城市化及其周边的特定环境对城乡融合发展影响较大,量身制定干预措施是必要的^[39]。蔡继明指出,要全面实施乡村振兴战略,必须积极推进以人为本的新型城镇化,使乡村振兴与新型城镇化战略同步推进^[40]。卓玛草^[41]、李梦娜^[42]表示,乡村振兴与新型城镇化如“鸟之双翼、车之双轮”,二者具有内在的关联性,相互促进,互动联动。孟立慧从国际角度提出了城乡发展的四大实践策略^[43]。

应用研究中,学者多通过综合评价,构建计量模型进行分析。Adam 等以坦桑尼亚为例,构建三地点空间应用一般均衡模型,探讨城乡融合的规律^[44]。Chen 等基于中国省级面板数据,采用计量模型分析得出城乡一体化发展是城乡重构的过程,有利于促进城乡发展要素的流动^[45]。马亚飞和吕剑平^[46]、马广兴^[47]通过构建新型城镇化和乡村振兴指标体系,使用熵值法、耦合协调模型对甘肃省、河南省的耦合协调水平进行测度分析。雷娜和郑传芳建立乡村振兴和新型城镇化评价指标体系,运用格兰杰因果检验和耦合协调模型对我国 2005-2017 年省级面板数据的因果关系及作用机理进行分析^[48]。吕萍和余思琪通过构建乡村振兴和新型城镇化评价指标体系,运用熵值法对我国 30 个省份(剔除西藏、港澳台地区数据)协调发展水平进行测度^[49]。江霞和尹思敏针对“两大战略”系统,分别从经济、社会、生态三个方面构建评价指标

体系对青海省的城乡发展水平进行测度分析^[50]。王永瑜和徐雪构建了新型城镇化和乡村振兴“双轮驱动”的评价指标体系，并用 VAR 模型探究了二者与经济增长之间的动态关系^[51]。李慧燕通过构建新型城镇化和乡村产业振兴评价指标体系对京津冀 13 个城市的耦合协调度进行测算^[52]。谭鑫等^[53]、谢天成等^[54]以人口、经济、社会、空间、生态作为新型城镇化系统的二级指标，以乡村振兴战略的“五大内涵”作为乡村振兴系统的二级指标，分别对我国欠发达地区的 15 个省市和 30 个省份（剔除西藏、港澳台地区数据）作出评价，并用计量模型、空间相关分析、地理探测器等进行分析。郭翔宇等基于黑龙江省的微观数据建立评价指标体系，运用专家打分法和主成分回归模型对两系统协同发展做出实证分析^[55]。蔡绍洪等选取西部地区 11 个省（市、自治区）利用熵权和变异系数综合赋权法，结合耦合协调模型、相对发展模型、ESDA 法以及地理探测器，建立新型城镇化与乡村振兴的评价指标体系，并进行综合分析^[56]。徐雪和王永瑜通过构建乡村振兴与新型城镇化评价指标体系，运用改进的耦合协调模型对甘肃省 14 个市州的发展程度进行测算，并用面板 Tobit 模型对影响因素进行分析^[57]；同样选取 2011-2018 年的数据对我国 31 个省份（剔除港澳台地区数据）建立耦合协调发展指标体系进行分析^[58]。另外，徐雪和王永瑜还建立了一套兼顾系统论和复合论思想的指标体系对我国 31 个省份（剔除港澳台地区数据）的城乡融合水平做出综合分析^[59]。

1.2.4 两系统与其他方面关系的研究

两个系统发展过程中与其它体系也进行了融合发展，例如与共同富裕体系、农村物流体系、乡村旅游体系、农业现代化发展体系、金融评价体系、生态环境体系、耕地集约利用体系、新型工业化体系、经济增长体系等等。为更好地探究二者在发展过程中与其他系统的融合发展，对文献梳理如下。

Gu 等以云南省为例，探究“一带一路”与新型城镇化互动融合，转型升级的新举措和新战略^[60]。Jiang 等以乡村振兴为背景，建立产业体系、生产体系和管理体系，探究了陕西特色农业的实践对策^[61]。孙学涛等通过建立共同富裕指标体系，对中国 281 个城市的共同富裕水平进行了测算，并运用

SARAR 模型分析了新型城镇化对共同富裕的影响^[62]。

梁雯和桂舒佳通过构建新型城镇化和农村物流评价指标体系，使用主成分分析法计算出综合评价指数，并构建 VAR 模型对新型城镇化、农村物流、农民收入三者之间的关系做出定量研究^[63]。李志龙建立了乡村振兴和乡村旅游评价指标体系，通过选取 2001-2017 年的数据对湖南凤凰县的发展水平进行研究^[64]。赵朋和胡宜挺基于新型城镇化与乡村振兴评价指标体系，利用面板数据，收集了新疆 15 个地、州、市的数据，综合运用面板模型、GMM 估计方法以及中介效应模型，研究了城镇化对乡村经济发展的影响^[65]。

刘依杭^[66]、蒋正云和胡艳^[67]基于不同维度，通过构建新型城镇化和农业现代化评价指标体系，运用全局主成分分析、耦合协调模型对全国和中部地区的发展水平进行耦合协调机制分析，并对时空演化特征进行了定量研究。

徐雪通过构建新型城镇化发展质量和金融支持评价指标体系，基于二者的复合系统利用熵值法对甘肃和江苏发展水平进行测度，并运用空间自相关和空间杜宾模型对影响因素做出分析^[68]。Guo 以陕西省为研究对象，构建新型城镇化和生态环境综合评价指标体系，并进行分析^[69]。

朱润苗和陈松林^[70]、鲍娟娟和吕剑平^[71]构建了新型城镇化和耕地集约利用评价指标体系，分别运用熵权 TOPSIS 法和熵值法以及耦合协调模型对福建省 9 个区市和甘肃省 14 个市州的发展水平进行综合评价。

丁翠翠等^[72]、徐雪和王永瑜^[73]分别构建了新型工业化、新型城镇化与乡村振兴三系统评价指标体系和新型城镇化、乡村振兴和经济增长质量三系统评价指标体系，并运用熵值法、耦合协调模型、面板 Tobit 模型等对中国省级面板数据进行测算分析。祝志川等基于新型城镇化、乡村振兴和生态环境三个系统的协调发展，分别以东北省 34 市和全国 31 个省份（剔除港澳台地区数据）构建测度指标体系，并运用熵值法、核密度估计、Dagum 基尼系数法和马尔科夫链法进行实证分析^[74-75]。

1.2.5 文献述评

综上所述，学者们就两大战略的背景、内涵以及发展路径等方面已经进

行大量研究，取得了相当丰富的研究成果。总体而言，国外对二者的研究较早，研究的深程度也更加深入，其成果对我国新型城镇化与乡村振兴的发展具有重要的借鉴意义。但另一方面，因我国特殊的国情及其发展规律，并不能完全照搬国外的发展路径，为此结合我国的实际发展情况，党中央、国务院相继提出了新型城镇化建设和乡村振兴战略。基于此，学者们也掀起了研究热潮，促使我国新型城镇化与乡村振兴发展稳步推进。当前，学者们主要从多个角度建立评价指标体系，并综合运用熵值法、层次分析法、熵权TOPSIS法等方法进行评估，同时运用耦合协调模型、面板Tobit模型、灰色关联分析等进行了实证研究。关于两者之间的关系，研究者认为它们是相互作用、相辅相成的，并已经进行了大量理论、实证以及融合发展方面的研究；本文的研究也是基于二者相互促进、相辅相成的基础上进行分析论证。

然而，虽然目前关于新型城镇化与乡村振兴的研究成果较为丰富，但仍存在需要补充的地方，主要有以下几个方面：（1）研究区域需要进一步覆盖。目前，针对两大战略的研究多以宏观层次为主，且现有研究多以国家整体研究为主，针对单一省份的研究较少；另一方面，研究区域多以发达地区为主，针对甘肃等欠发达地区的分析较少，但实际上乡村振兴的发展更多的是要让欠发达地区补齐短板，助力全体达到共同富裕。（2）评价指标体系缺乏针对性。在实证研究方面，国内外学者提出了不同的指标体系构建方法，但限于数据获取的有限性，相关指标的获取多有重复；尤其是针对不同区域的研究，选取的指标体系较为相似，但实际中正是因为不同地区发展的差异性才要有针对性地建立指标体系。因此，有必要对不同地区的发展，尤其是乡村振兴发展方面，选取代表性指标建立指标体系，才具有一定的现实意义。（3）测算方法缺乏创新性。目前已有文献的研究几乎都是以计算耦合协调度为前提，进而建立空间计量模型并进行因素分析；而且，针对耦合协调度也仅进行简单的测算，测算结果以表格整理居多，可视化分析较少，无法直观的显示耦合协调度的时空分布差异；对未来发展方向的预测基本空白，且现有的预测模型不符合实际发展趋势，无法为耦合协调的良性发展提供指导性建议。

基于此，本文在前人研究的基础上，利用构建的新型城镇化和乡村振兴

评价指标体系，对甘肃省 14 个市州的发展水平进行测算，计算耦合协调度、相对发展程度、灰色关联度，并运用缓冲算子 GM (1,1)模型进行预测，以对两大系统的协调发展提供对策建议。

1.3 研究内容与框架

1.3.1 研究内容

本文研究内容如下：（1）选取 2012-2021 年甘肃省 14 个市州为研究对象，采用熵值法测算新型城镇化与乡村振兴系统的综合发展水平；（2）采用耦合协调模型和相对发展模型来计算两个子系统的协调发展程度，依据计算结果进行对比分析；（3）采用 ArcGIS10.7 和 GeoDa 软件对时空分布特征进行可视化分析，探究时空分异特征；（4）采用灰色关联模型分析两系统指标对耦合协调度的关联程度；（5）采用缓冲算子 GM (1,1)模型预测甘肃省 2022-2024 年新型城镇化与乡村振兴协调发展水平，得出结论并提出相应的对策建议。

1.3.2 研究框架

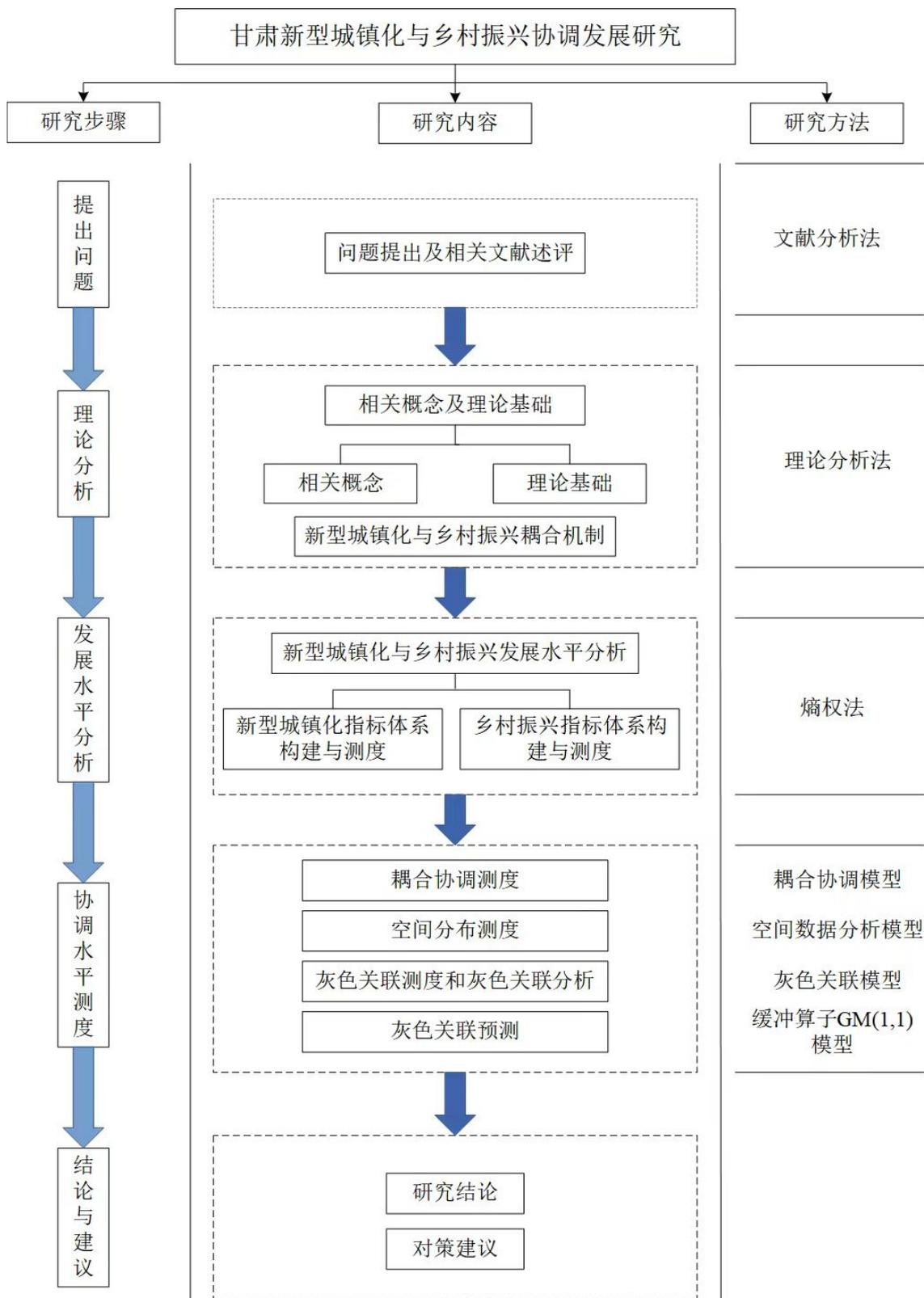


图 1.1 研究框架图

1.4 研究方法

1.4.1 文献分析法

本文在查阅、搜集、整理国内外关于新型城镇化与乡村振兴研究现状的基础上，通过梳理相关概念，对两系统的耦合机制进行剖析，为实证分析提供理论支撑；并通过选取合适的方法对两系统的协调发展状况进行测算。

1.4.2 综合评价法

利用选取的数据，本研究旨在通过熵值法来定量研究甘肃省 14 个市州的新型城镇化与乡村振兴的发展水平，运用耦合协调度模型探究两个系统的协调发展程度。随后，利用灰色关联分析探究两个系统指标层与耦合协调度之间的关联程度，并进行综合评价。

1.4.3 ESDA 法

ESDA 法是一种基于统计学原理和图形图表相结合的探索性空间数据分析方法，用于分析和识别空间信息的特性；借助 ESDA 法，可以指导确定性模型的结构和解法。本文选取的数据具有时空分布特征，在综合评价的基础上，采用 ArcGIS10.7 和 GeoDa 软件对时空特征进行可视化分析，并进行解释说明。

1.4.4 灰色预测法

灰色预测是一种用于对系统中存在不确定因素的预测方法。它通过分析系统中各因素的发展趋势异同，对原始数据进行处理以寻找系统变化规律，并建立相应的微分方程，从而预测未来事物的发展趋势。本文通过验证，最终选择缓冲算子 GM (1,1) 模型进行预测分析，对甘肃省新型城镇化与乡村振兴系统的发展提出相应对策建议。

1.5 研究创新点

（1）研究视角的创新

针对新型城镇化与乡村振兴关系的研究，前人主要集中于其内涵的描述、指标体系的构建以及空间分异性研究。本文在借鉴已有文献的基础上，通过转变研究视角，去掉空间计量模型分析，加入预测模型进行预测分析，对两系统未来发展趋势进行深入探讨，为两系统的协调发展提供参考。

（2）研究方法的创新

在研究方法方面，关于预测的模型多以GM (1,1)模型进行预测，而针对新型城镇化与乡村振兴的研究，目前预测的研究文献几乎空白。且现实情况中系统发展一般是低增长的，与GM (1,1)模型的高增长建模结果相矛盾；为避免二者之间的矛盾，引入缓冲算子对原始数据进行预处理，抑制GM (1,1)模型的高增长特性。最终将缓冲算子与GM (1,1)模型相结合，首次使用缓冲算子GM (1,1)模型对甘肃省14个市州2022-2024年新型城镇化、乡村振兴以及耦合协调水平进行预测，检验得到模型是合理的，结论具有可说服力。在两系统预测方面提供了最新的预测模型，为后续两系统的发展方向做出调整具有借鉴性意义。

2 相关概念及理论基础

2.1 相关概念

2.1.1 新型城镇化

新型城镇化最早于 2012 年在中央工作会议公报中提出，其主要特征包括城乡统筹、城乡一体、产业互动、节约集约、生态宜居和和谐发展。新型城镇化的概念与传统模式有着鲜明的区别，它更加聚焦于“人的全面发展”，追求协调共进、资源高效和生态和谐。其核心观念在于避免以牺牲农业、粮食生产和生态环境为代价，而是将农民和农村纳入其中，推动城乡基础设施和公共服务的均衡与一体化，以驱动经济社会全面进步，实现全体人民的共同富裕。新型城镇化不仅是消除城乡鸿沟、推动城乡融合发展的关键举措，更是对传统城镇化模式的优化与升级，既保留了其优点，又有效弥补了其不足。同时，它更加注重城镇化进程的质量，提升了发展的协调性和稳定性，进一步推动了城乡一体化的全面进程。

2.1.2 乡村振兴

乡村振兴作为党在十九大上首次提出的新战略，其核心思想在于坚持农业农村的优先发展地位，旨在实现产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕的目标。这一战略的实施被视为党的十九大做出的重要战略决策，是决战全面建成小康社会的重要历史任务，更是新时代“三农”工作的核心着力点。该战略的内容涉及城乡融合发展、共同富裕道路、深化供给侧结构性改革等七方面内容，其总体目标是实现农业农村现代化发展，根本目标是使农村变美、农业变强、农民变富，总体方针是优先发展农业和农村^[76]。五大内涵相互反馈，相互融合，以达到乡村振兴的最终目的——共同富裕。

2.2 理论基础

2.2.1 城乡发展理论

城乡发展理论是国内外学者从多角度、跨时间对城乡发展进行的深入理论研究。对城乡发展的研究普遍认为二者是相互促进，相互融合，最终达到城乡一体化发展。是以城乡关系为出发点，旨在探究城乡之间人口、资源、要素等如何合理分配流动，最终使得产业结构趋于合理，实现城乡之间人口、经济、社会、生态、空间等的全面、协调、可持续发展。对于城乡发展而言，不论是 Lewis 的城乡二元结构理论、还是“刘易斯-费景汉-拉尼斯”模型，以及马克思的城乡发展理论，都认为城乡的发展是一个生产力与生产关系相融合的过程，最终实现城乡融合发展。

2.2.2 可持续发展理论

可持续发展是在生态环境领域中首先被提出的思想，后续其内涵又被延伸至经济、社会等层面。可持续发展是发展的一种方式，其核心被认为是“人的发展”，因此它是指既满足当前人们生活的需要，而且对后代人满足其需求的能力不造成伤害^[77]。可持续发展是一个动态变化的过程，其发展的程度和强度在各个时间段都会有所不同，新型城镇化与乡村振兴的协调发展，追求的是一个从慢到快，从无到有，从失调到协调的过程。坚持可持续发展理念在城乡一体化进程中，对于促进我国经济健康发展和维护社会稳定具有重要的现实意义。

2.2.3 耦合协调理论

“耦合”这一术语最初应用于物理学领域，它用来描述两个或更多系统之间产生的相互影响与联系的现象，随后被应用于社会、经济等领域。而耦合度是用来测量系统内部从无序到有序的一个指标，耦合度低则指系统之间相互作用较小，是一个无序的过程；耦合度高则指系统间相互作用较大，向

有序发展。新型城镇化与乡村振兴战略的演进正是城乡融合与碰撞发展的自然结果。在此进程中，耦合协调理论的运用将极大地促进对两大系统发展脉络的深入剖析，最终实现城乡深度融合、协调共进的宏伟蓝图。

2.3 新型城镇化与乡村振兴的耦合机制

新型城镇化与乡村振兴的发展，二者相互融合、相互促进，缺一不可。实施新型城镇化与乡村振兴战略，终极目标在于缩小城乡间差距，促进城乡之间的协调与可持续发展。通过深入剖析新型城镇化与乡村振兴之间的耦合机制，能够为未来研究奠定坚实的理论基础，并为实践操作提供有力的依据。

新型城镇化作为一个复杂的发展系统，发展过程体现的是人口、经济、社会、生态、空间一体化的城镇化过程，强调的是“以人为核心”的城镇化，最终实现城乡一体化发展；而乡村振兴作为另一个发展系统，主要解决农村发展不充分，不完善的问题，依据产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生态宜居“五大内涵”的发展要求，最终达到共同富裕。在两个系统协调发展过程中，相应的耦合协调机制如图 2.1 所示。

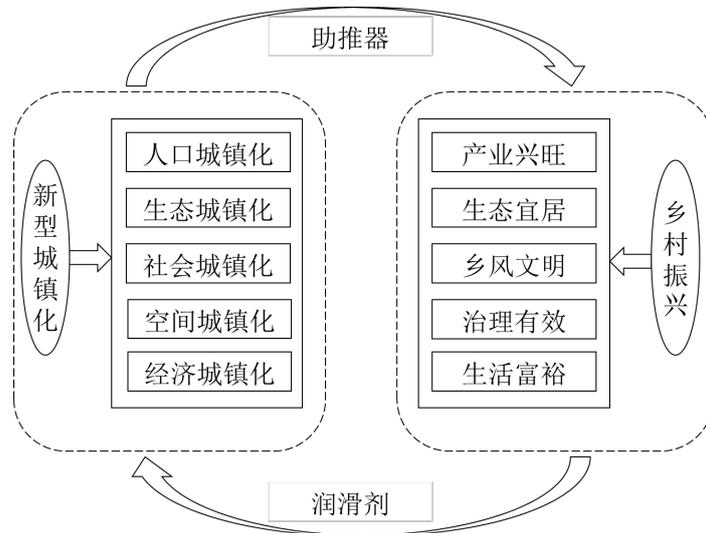


图 2.1 新型城镇化与乡村振兴耦合机制图

综上所述，新型城镇化与乡村振兴相互辅助、相得益彰，共同构建了一个良性的互动循环，旨在最终达成城乡之间协调可持续发展目标。

3 甘肃省新型城镇化与乡村振兴发展水平分析

3.1 评价指标体系构建

3.1.1 指标体系构建原则

本文主要研究新型城镇化与乡村振兴的协调发展程度，有必要建立一套科学有效的指标体系进行测度，并依据测度结果建立耦合协调模型进行分析。综合考虑各方面因素，通过选取指标来构建评价指标体系，遵循原则如下：

（1）系统性原则。是指采用系统的理论和方法对所研究对象的关系分析所遵循的原则。本文研究新型城镇化与乡村振兴之间的关系，发现二者是相互促进，相互影响；在选取指标时应充分考虑内在逻辑，并基于两系统的基本内涵选取指标，同时要考虑到对未来的可预测性，以便更好地分析两个系统协调发展的内在关系，从而促进两系统的协调发展。

（2）典型性原则。要求所反映的指标体系能够反映其内在本质，典型规律。在构建新型城镇化系统时，着重以人的城镇化为核心，从人口、经济、社会、生态和空间五个层面来筛选指标。同时，为了全面反映乡村振兴的发展状况，结合“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”20字方针来构建指标体系，确保多标准、多尺度综合考量。

（3）科学性原则。新型城镇化与乡村振兴两大战略的提出背景不同、时间不同，在选取指标建立时应充分考虑真实的发展现状。科学性原则作为其中之一，选取数据时要考虑到数据的可获得性和时效性，采取客观的评价方法进行测算，测算结果能真实反映新型城镇化与乡村振兴发展的实际情况。

（4）可得性原则。数据的获得是为了最终建立指标体系，因此搜集和整理数据占据了大量的研究时间。在选取指标时，应充分考虑到14个市州的异同点，选取数据完整或比较完整，研究时段数据可获得；若某一指标能够很好的反映系统的发展现状，但在某些市州缺失，且插补结果也不是很好，此类指标也应删除；在充分考虑上述的基础上来选取数据建立指标体系。

3.1.2 新型城镇化指标体系构建

本文在遵循指标构建的四大原则的基础上，依据甘肃省新型城镇化实际发展情况，并结合谭鑫等（2022）、谢天成等（2022）的研究成果，从新型城镇化的发展内涵出发，根据人口、经济、社会、生态、空间城镇化五个维度选取 16 个指标，构建甘肃省新型城镇化发展水平的指标体系，如表 3.1 所示。

表 3.1 新型城镇化发展水平指标体系

目标层	准则层	指标层	单位	属性
新型城镇化	人口城镇化	城镇人口比重	%	+
		人口自然增长率	‰	+
		城镇登记失业率	%	-
		城镇人口密度	人/km ²	+
	经济城镇化	人均 GDP	元	+
		城镇居民家庭人均可支配收入	元	+
		R & D 经费支出占 GDP 比重	%	+
		第二第三产业占 GDP 比重	%	+
	社会城镇化	城镇居民家庭恩格尔系数	%	-
		城市燃气普及率	%	+
		人均社会消费品零售总额	元	+
	生态城镇化	城市生活垃圾无害化处理率	%	+
		建成区绿化覆盖率	%	+
	空间城镇化	城市建成区面积	km ²	+
		城市人均拥有道路面积	km ²	+
		城市建设用地面积	km ²	+

针对上述五个维度选取的 16 个指标具体做如下说明。

在人口城镇化的选取上，遵循新型城镇化的发展是人的城镇化，强调的是人口流动在城乡之间转移的程度。故选取城镇人口比重和城镇人口密度来

反映人口的流动情况，人口自然增长率来表示人口的增长情况，城镇登记失业率来反映人口的就业规模，为负向指标。

经济城镇化反映的是城镇居民的经济生活情况，选取以下 4 个指标分析。人均 GDP 反映居民的人均收入情况，城镇居民人均可支配收入反映了居民的收入程度，R & D 经费支出占 GDP 比重反映教育投资在经济中的比重，第二第三产业占 GDP 比重来反映城市的产业结构规模变动情况。

社会城镇化指标的选取以城镇居民家庭恩格尔系数、城市燃气普及率、人均社会消费品零售总额来说明。其中城镇居民家庭恩格尔系数反映的是居民家庭的食品支出占消费的比重大小，城镇燃气普及率反映的是城镇化建设现代化水平的高低，人均社会消费品零售额反映了城镇居民物质文化水平的提高程度，反映了社会商品购买力的实现程度。

生态城镇化从环境保护和生态保护两方面选取。其中城市生活垃圾无害化处理率反映了城市的环境情况，建成区绿化覆盖率反映了生态环境状况。

空间城镇化主要反映城镇化在空间上的表现程度。为了评估城镇化的进展，选取城市建成区面积和城市建设用地面积作为指标；同时通过城市人均拥有道路面积来反映城镇基础设施的建设水平。

3.1.3 乡村振兴指标体系构建

针对乡村振兴指标体系建立，在遵循指标选取的原则上，基于甘肃省乡村振兴的实际发展情况，依据《乡村振兴战略规划（2018-2022）》的要求，结合乡村振兴的基本概念和内涵，根据“十四五”规划的要求，并遵从乡村振兴“20 字方针”，选取 17 个指标构建甘肃省乡村振兴发展水平指标体系，具体指标如表 3.2 所示。

表 3.2 乡村振兴发展水平指标体系

目标层	准则层	指标层	单位	属性
乡村振兴	产业兴旺	人均农林牧渔业总产值	元	+
		人均农业机械总动力	千瓦	+
		粮食单位面积产量	公斤/公顷	+
		第一产业增加值占 GDP 比重	%	+
	生态宜居	有效灌溉面积	千公顷	+
		单位耕地面积化肥施用量	吨/公顷	-
		每万人拥有卫生机构床位数	张	+
	乡风文明	农村居民人均教育文化娱乐支出占比	%	+
		广播综合人口覆盖率	%	+
		电视综合人口覆盖率	%	+
	治理有效	每万人村民委员会单位数	个	+
		农村低保人数占农村人口的比重	%	-
		乡村从业人员占比	%	+
	生活富裕	农村居民人均可支配收入	元	+
		农村居民家庭恩格尔系数	%	-
		每万人私人汽车拥有量	辆	+
城乡收入比		1	-	

3.2 数据来源及处理

3.2.1 数据来源

根据研究范围,本文选取甘肃省 14 个市州作为研究对象,研究时间界定为 2012-2021 年,所有原始数据主要来自 2013-2022 年《甘肃发展年鉴》、《甘肃农村年鉴》、《中国城市统计年鉴》、《中国城市建设统计年鉴》以及相关部门发布的各市州国民经济和社会发展统计公报等。对于部分年份缺失的数据采用线性插补法或均值插补法来填补缺失值。

3.2.2 测算方法

本文在借鉴前述多位学者对两系统研究的基础上，运用最大—最小标准化方法，熵值法进行指标测算，并计算综合指数得分，具体计算步骤如下。

(1) 数据标准化。采用正向指标处理—负向指标处理，计算公式如下：

$$\text{正向指标: } p_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (3.1)$$

$$\text{负向指标: } p_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (3.2)$$

其中， x_{ij} 为第 i 个市州的第 j 个指标的数值。

(2) 非负平移求贡献度。熵值法对数据进行标准化处理会出现 0，将标准化后的数据统一向右平移 10^{-6} ，同时求其贡献度，计算公式如下：

$$z'_{ij} = p_{ij} + 10^{-6} \quad (3.3)$$

$$z_{ij} = \frac{z'_{ij}}{\sum_{i=1}^n z'_{ij}} \quad (3.4)$$

(3) 计算指标层熵值。

$$e_j = \left(\frac{-1}{\ln n} \right) \sum_{i=1}^n z_{ij} \ln z_{ij} \quad (3.5)$$

(4) 计算差异性系数。

$$g_j = 1 - e_j \quad (3.6)$$

(5) 计算指标层权重。

$$w_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^m g_j} \quad (3.7)$$

(6) 计算综合得分。

$$S = \sum_{j=1}^m w_j z_{ij} \quad (3.8)$$

3.3 新型城镇化与乡村振兴发展水平测度

根据计算步骤，将数据代入公式（3.1）—（3.8）计算，具体分析如下。

3.3.1 新型城镇化发展水平测度

计算甘肃省新型城镇化水平的准则层和指标层权重，如表 3.3 所示。

表 3.3 甘肃省新型城镇化发展水平指标体系权重

准则层	权重（%）	指标层	权重（%）
人口城镇化	15.929	城镇人口比重（%）	6.662
		人口自然增长率（‰）	1.315
		城镇登记失业率（%）	0.366
		城市人口密度（人/km ² ）	7.586
经济城镇化	34.078	人均 GDP（元）	8.697
		城镇居民家庭人均可支配收入（元）	3.970
		R & D 经费支出占 GDP 比重（%）	17.545
		第二第三产业占 GDP 比重（%）	3.866
社会城镇化	12.528	城镇居民家庭恩格尔系数（%）	0.836
		城市燃气普及率（%）	2.013
		人均社会消费品零售额（元）	9.680
生态城镇化	2.814	城市生活垃圾无害化处理率（%）	0.567
		建成区绿化覆盖率（%）	2.247
空间城镇化	34.651	城市建成区面积（平方公里）	15.634
		城市人均拥有道路面积（平方米）	4.307
		城市建设用地面积（平方公里）	14.710

表 3.3 显示，在 2012-2021 年甘肃省新型城镇化发展过程中，人口、经济、社会、生态以及空间城镇化均对新型城镇化的进程产生了各自独特且不同程

度的影响。就准则层权重而言，经济城镇化和空间城镇化权重均在 30%以上，属于较高权重，说明二者对新型城镇化的发展水平影响较大；社会城镇化和人口城镇化占比超 10%，属于中等行列，对新型城镇化的发展也产生一定的影响；生态城镇化占比最低，不足 3%。从指标层来看，所占权重排名前三的分别为 R & D 经费支出占 GDP 比重、城市建成区面积和城市建设用地面积，占比均达到 10%以上。可以看到，R & D 经费支出占 GDP 比重、城市建成区面积和城市建设用地面积是影响甘肃省新型城镇化发展的重要因素。

根据公式（3.7）计算结果，代入公式（3.8）计算新型城镇化发展水平综合指数如表 3.4 所示。同时，根据计算结果绘制出曲线图如图 3.1 和 3.2 所示。

表 3.4 2012-2021 年甘肃省各市州新型城镇化发展水平指数

地区/年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
兰州市	0.475	0.495	0.548	0.598	0.627	0.652	0.665	0.683	0.709	0.714
嘉峪关市	0.418	0.409	0.430	0.434	0.483	0.484	0.476	0.496	0.464	0.480
金昌市	0.329	0.371	0.383	0.443	0.386	0.392	0.333	0.348	0.401	0.397
白银市	0.209	0.247	0.243	0.264	0.267	0.276	0.262	0.274	0.297	0.281
天水市	0.205	0.220	0.226	0.246	0.258	0.268	0.279	0.276	0.303	0.280
武威市	0.158	0.180	0.189	0.209	0.220	0.231	0.176	0.188	0.204	0.198
张掖市	0.166	0.177	0.198	0.211	0.219	0.227	0.222	0.224	0.272	0.239
平凉市	0.127	0.133	0.141	0.147	0.158	0.179	0.176	0.187	0.229	0.195
酒泉市	0.228	0.244	0.249	0.253	0.264	0.265	0.278	0.275	0.365	0.345
庆阳市	0.168	0.182	0.196	0.201	0.206	0.216	0.216	0.221	0.226	0.254
定西市	0.094	0.103	0.126	0.133	0.143	0.159	0.166	0.168	0.235	0.188
陇南市	0.057	0.070	0.083	0.092	0.114	0.133	0.132	0.144	0.188	0.154
临夏州	0.110	0.125	0.132	0.134	0.144	0.145	0.154	0.173	0.181	0.186
甘南州	0.103	0.104	0.116	0.122	0.129	0.141	0.148	0.177	0.179	0.184

上表中临夏州指临夏回族自治州，甘南州指甘南藏族自治州，文中简称临夏州和甘南州。

由表 3.4 和图 3.1 所示，甘肃省各市州新型城镇化发展指数呈上升趋势，上升幅度差距较大。各市州的城镇化发展水平较不均衡，2012 年最高和最低水平差距为 0.418，到 2021 年达到最大为 0.560，差距逐年增大，可以在图 3.2 中得到解释。兰州市作为甘肃省的省会城市，依靠其独特的地理位置和优势资源，在新型城镇化的发展过程中呈现“遥遥领先”的发展态势，始终处于首位，发展水平指数是唯一一个超过 0.5 的城市，在 2021 年达到了 0.714，平均发展水平得分为 0.617，城镇化水平最高。另外，2012 年新型城镇化发展水平居前三位的分别为兰州市、嘉峪关市、金昌市，后三位为平凉市、临夏州、甘南州；2021 年，新型城镇化发展水平前三位仍然为兰州市、嘉峪关市、金昌市，后三位为临夏州、甘南州、陇南市。显然，陇南市新型城镇化水平发展较慢，2021 年为最末。

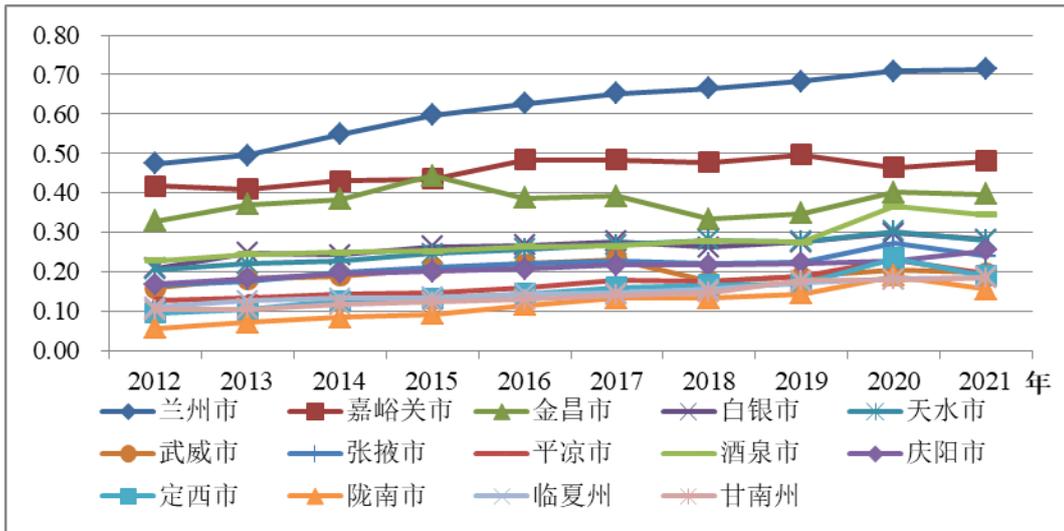


图 3.1 2012-2021 年甘肃省各市州新型城镇化发展水平变动趋势图

此外，本节还绘制了 10 年来各市州新型城镇化发展水平的极差图，并对差值做了描述统计分析，如图 3.2 所示。结果显示，2012-2021 年间，发展水平的极差图呈现逐年扩大的趋势。其中 2012 年最小为 0.418，2021 年最大为 0.560。逐渐扩大的极差表明了甘肃省各市州新型城镇化发展水平不均衡，需要采取相应措施减小差距。

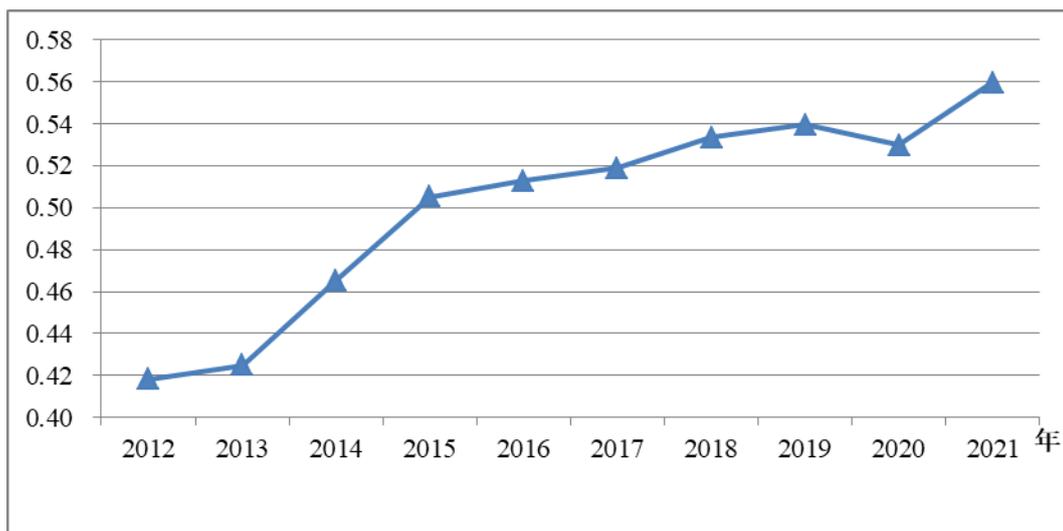


图 3.2 2012-2021 年甘肃省各市州新型城镇化发展水平极差图

3.3.2 乡村振兴发展水平测度

同样，计算甘肃省乡村振兴水平的准则层和指标层权重，如表 3.5 所示。

表 3.5 甘肃省乡村振兴发展水平指标体系权重

准则层	权重 (%)	指标层	权重 (%)
产业兴旺	45.217	人均农林牧渔业总产值 (元)	14.215
		人均农业机械总动力 (千瓦)	16.545
		粮食单位面积产量 (公斤/公顷)	8.694
		第一产业增加值占 GDP 比重 (%)	5.764
生态宜居	14.885	有效灌溉面积 (千公顷)	9.370
		单位耕地面积化肥施用量 (吨/公顷)	0.976
		每万人拥有卫生机构床位数 (张)	4.539
乡风文明	4.709	农村居民人均教育文化娱乐支出占比 (%)	3.470
		广播综合人口覆盖率 (%)	0.851
		电视综合人口覆盖率 (%)	0.388
治理有效	19.231	每万人村民委员会单位数 (个)	10.419
		农村低保人数占农村人口的比重 (%)	2.262
		乡村从业人员占比 (%)	6.550

续表 3.5 甘肃省乡村振兴发展水平指标体系权重

准则层	权重 (%)	指标层	权重 (%)
生活富裕	15.958	农村居民人均可支配收入 (元)	6.764
		农村居民家庭恩格尔系数 (%)	1.035
		每万人私人汽车拥有量 (辆)	5.590
		城乡收入比 (1)	2.569

表 3.5 所示,乡村振兴指标体系下各准则层指标权重从高到低依次为产业兴旺 (45.217%)、治理有效 (19.231%)、生活富裕 (15.958%)、生态宜居 (14.885%)、乡风文明 (4.709%)。从各指标层来看,所占权重排名前三的分别为人均农业机械总动力、人均农林牧渔业总产值、每万人村民委员会单位数,占比均超过 10%,对乡村振兴发展影响较大。

表 3.6 2012-2021 年甘肃省各市州乡村振兴发展水平指数

地区/年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
兰州市	0.204	0.216	0.227	0.250	0.278	0.274	0.285	0.286	0.286	0.297
嘉峪关市	0.511	0.539	0.563	0.587	0.598	0.557	0.592	0.637	0.653	0.688
金昌市	0.342	0.367	0.390	0.428	0.428	0.428	0.445	0.463	0.517	0.604
白银市	0.183	0.201	0.218	0.251	0.239	0.253	0.273	0.307	0.335	0.346
天水市	0.160	0.177	0.177	0.199	0.199	0.200	0.215	0.242	0.253	0.266
武威市	0.363	0.375	0.411	0.444	0.422	0.418	0.458	0.490	0.541	0.591
张掖市	0.428	0.448	0.462	0.494	0.496	0.485	0.508	0.559	0.595	0.644
平凉市	0.180	0.207	0.228	0.248	0.246	0.235	0.259	0.267	0.289	0.311
酒泉市	0.441	0.458	0.480	0.516	0.532	0.494	0.542	0.601	0.629	0.684
庆阳市	0.135	0.150	0.147	0.177	0.174	0.174	0.194	0.214	0.235	0.246
定西市	0.182	0.200	0.212	0.244	0.228	0.230	0.247	0.263	0.283	0.292
陇南市	0.196	0.216	0.212	0.235	0.336	0.230	0.250	0.264	0.271	0.288
临夏州	0.147	0.176	0.177	0.191	0.197	0.185	0.187	0.202	0.215	0.236
甘南州	0.165	0.179	0.188	0.199	0.198	0.219	0.229	0.243	0.257	0.264

表 3.6 和图 3.3 所示, 甘肃省 14 个市州的乡村振兴发展状况与新型城镇化发展状况也基本一致, 各市州发展水平均呈上升状态, 表明乡村振兴发展趋势比较良好。2012 年甘肃省各市州乡村振兴发展水平排序为: 嘉峪关市 > 酒泉市 > 张掖市 > 武威市 > 金昌市 > 兰州市 > 陇南市 > 白银市 > 定西市 > 平凉市 > 甘南州 > 天水市 > 临夏州 > 庆阳市, 其中嘉峪关市最高为 0.511, 庆阳市最低为 0.135, 差值为 0.376。2021 年各市州的乡村振兴发展水平排序为嘉峪关市 > 酒泉市 > 张掖市 > 金昌市 > 武威市 > 白银市 > 平凉市 > 兰州市 > 定西市 > 陇南市 > 天水市 > 甘南州 > 庆阳市 > 临夏州, 嘉峪关市最高为 0.688, 最低为临夏州 0.236, 二者相差 0.452。从变动程度看, 2012-2021 年间, 各市州排名前后变动幅度较大, 差距变大。

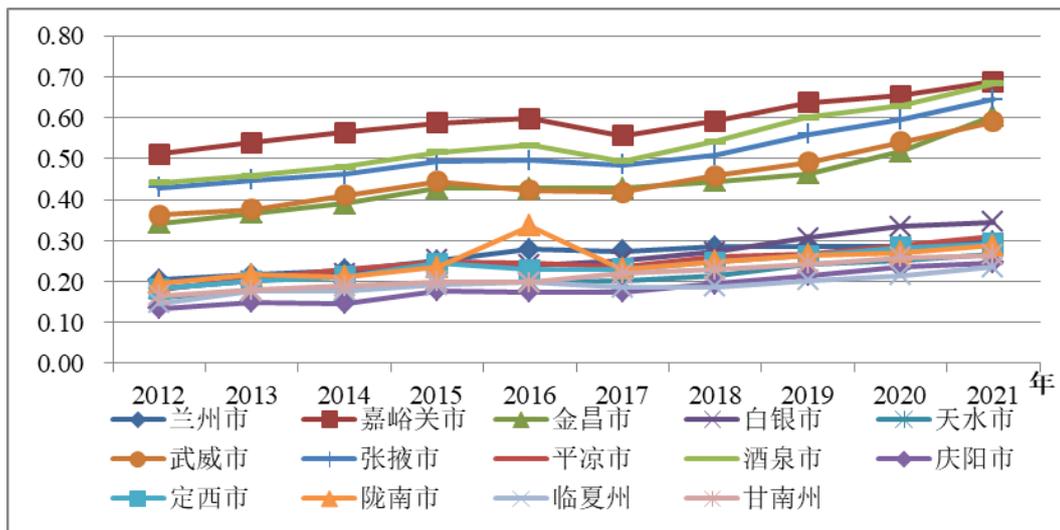


图 3.3 2012-2021 年甘肃省各市州乡村振兴发展水平变动趋势图

对甘肃省各市州 10 年来乡村振兴发展水平绘制极差图, 如图 3.4 所示。可以看到, 2012-2021 年间, 发展水平的极差图呈现逐年波动上升趋势。其中 2021 年极差最大为 0.452, 2012 年最小为 0.376, 之后呈现反复上升、下降的趋势。甘肃省乡村振兴的发展水平逐渐提高, 发展趋势良好; 从整体来看, 甘肃省的乡村振兴正处于逐步提升的阶段, 其发展趋势表现良好。

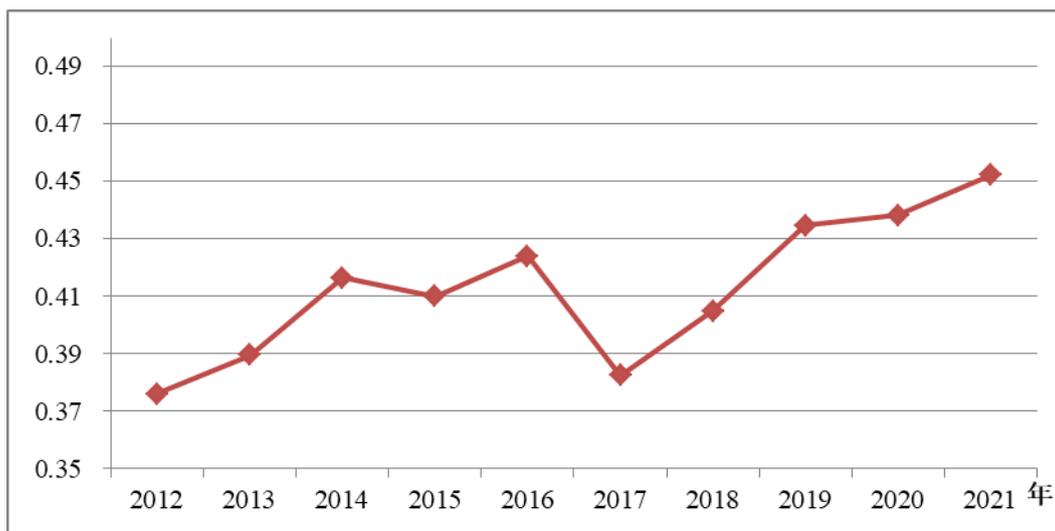


图 3.4 2012-2021 年甘肃省各市州乡村振兴发展水平极差图

3.3.3 新型城镇化与乡村振兴发展水平变化趋势比较分析

图 3.5 为甘肃省 2012-2021 年新型城镇化与乡村振兴发展水平动态演进图。两大系统发展水平走势基本相同，除 2018 年和 2020 年新型城镇化发展水平有所下降外，均呈现稳步上升趋势。新型城镇化发展指数由 2012 年的 0.246 上升到 2021 年的 0.700，增长 184.36%，年均增长率为 20.49%，发展呈现长期向好的趋势。乡村振兴发展指数由 2012 年 0.044 上升到 2021 年的 0.935，增长 2022.98%，年均增长率为 224.78%，呈现逐年增加趋势，到 2019 年超过新型城镇化发展，发展趋势稳中有进。

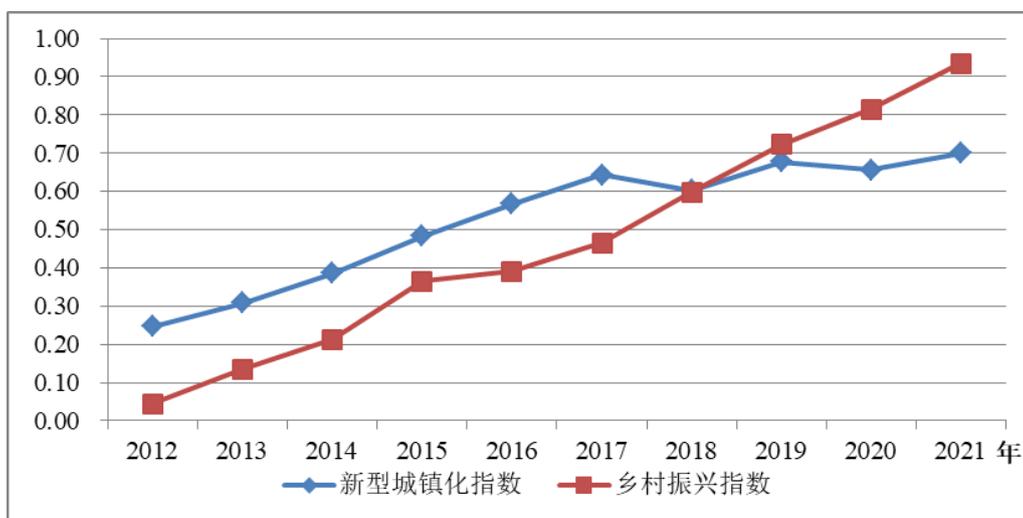


图 3.5 2012-2021 年甘肃省新型城镇化与乡村振兴动态演进图

为进一步描述甘肃省新型城镇化与乡村振兴发展趋势，参考胡雪瑶等^[78]的做法，将甘肃省划分为河西地区、陇中地区、陇东南地区和南部民族地区。其中，河西地区包括嘉峪关市、金昌市、武威市、张掖市、酒泉市；陇中地区包括兰州市、白银市、定西市；陇东南地区包括天水市、平凉市、庆阳市、陇南市；南部民族地区包括临夏州和甘南州。具体分析如下：

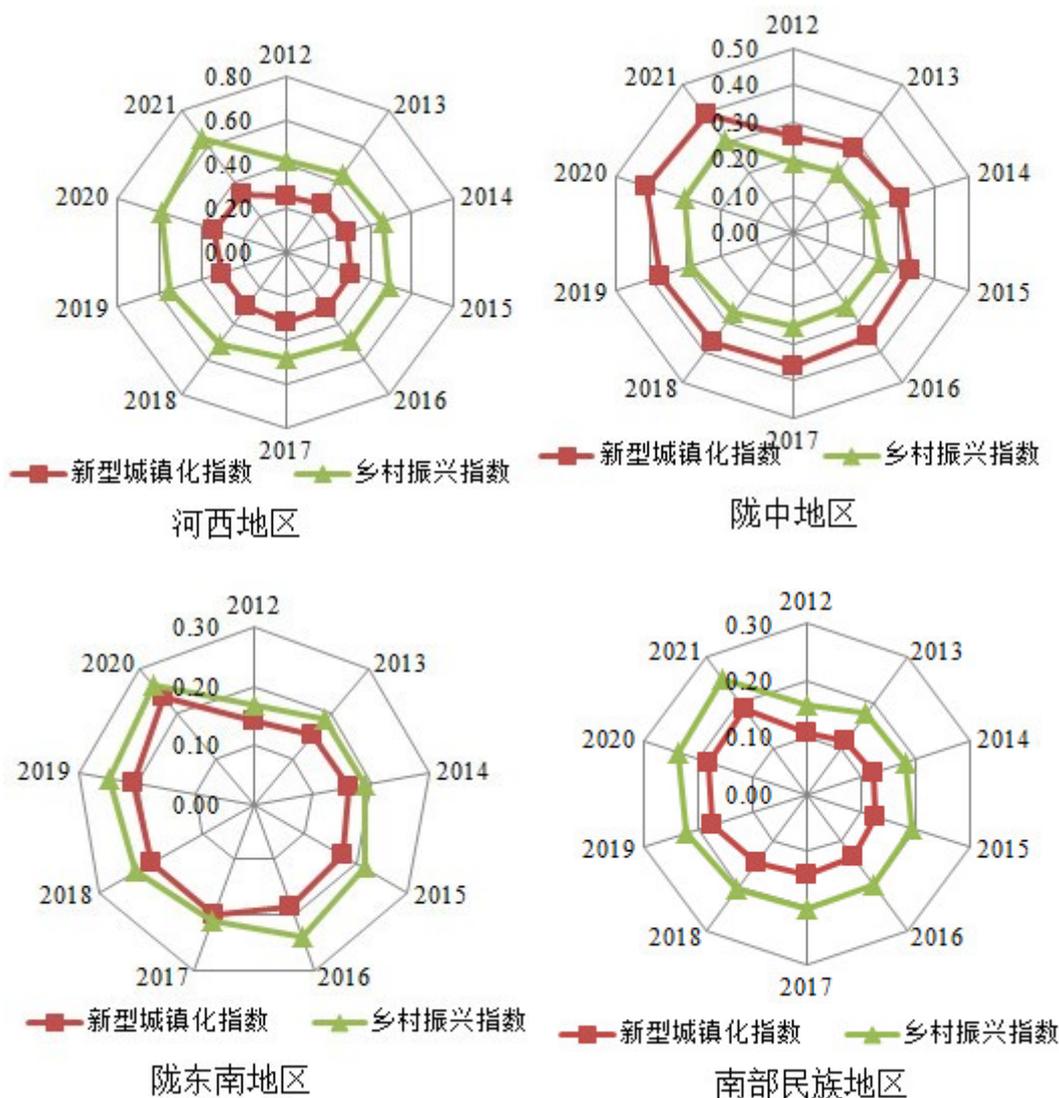


图 3.6 2012-2021 年甘肃省四大区域新型城镇化与乡村振兴发展雷达图

图 3.6 为 2012-2021 年甘肃省四大区域新型城镇化与乡村振兴发展雷达图，表 3.7 为甘肃省四大区域新型城镇化与乡村振兴综合指数均值分布。可以看到，河西地区两大子系统平均值由高到低为乡村振兴指数（0.507）、新型城镇化指数（0.305），两大系统发展均呈向外扩张趋势，说明在研究期内两大指

数不断上升。研究期内，河西地区各市在乡村振兴发展方面取得了显著进展，超过了新型城镇化的发展。因此，新型城镇化发展指数低于乡村振兴发展指数可能是由于河西地区各大城市在乡村振兴方面投入更多的努力和资源。总的来说，相比其他三大区域，河西地区新型城镇化与乡村振兴发展最好。

表 3.7 甘肃省各市州新型城镇化-乡村振兴综合指数均值

地区	新型城镇化综合指数	乡村振兴综合指数
嘉峪关市	0.457	0.593
金昌市	0.378	0.441
武威市	0.195	0.451
张掖市	0.216	0.512
酒泉市	0.277	0.538
河西地区均值	0.305	0.507
兰州市	0.617	0.260
白银市	0.262	0.261
定西市	0.152	0.238
陇中地区均值	0.343	0.253
天水市	0.256	0.209
平凉市	0.167	0.247
庆阳市	0.209	0.185
陇南市	0.117	0.250
陇东南地区均值	0.187	0.223
临夏州	0.148	0.191
甘南州	0.140	0.214
南部民族地区均值	0.144	0.203
甘肃省均值	0.527	0.468

陇中地区两大子系统平均值由高到低为新型城镇化指数（0.343）、乡村振兴指数（0.253），两大子系统均呈向外扩张趋势，新型城镇化发展始终优于乡

乡村振兴发展，二者差距呈现间断式变化。其中，2012-2014年差距不断增大；2015年差距减小，为0.083，之后逐年增大，到2017年达到0.110；2018-2019年差距逐渐缩小，2020年最大为0.112，到2021年差距变为0.083；在四大区域中除河西地区外发展较好。

陇东南地区两大子系统平均值由高到低为乡村振兴指数(0.223)、新型城镇化指数(0.187)，发展也呈现向外扩张趋势，乡村振兴发展始终优于新型城镇化发展，二者差距呈现波动变化。2021年差距最大，为0.057；2020年差距最小，为0.026；相比河西地区与陇东地区，发展较差，整体发展水平较低。

南部民族地区长期受地理位置和经济发展的影响，在四大区域中发展最差，新型城镇化指数为0.144，乡村振兴指数为0.203，仍然呈现乡村振兴发展优于新型城镇化发展，二者差距呈现波动变化状态，差距较为明显。2019年差距最小为0.048，2015年最大为0.067。南部民族地区因地理位置受限，整体发展缓慢，同样因南部民族地区多为牧区，乡村振兴发展优于新型城镇化发展，二者逐年呈现缓慢上升状态。

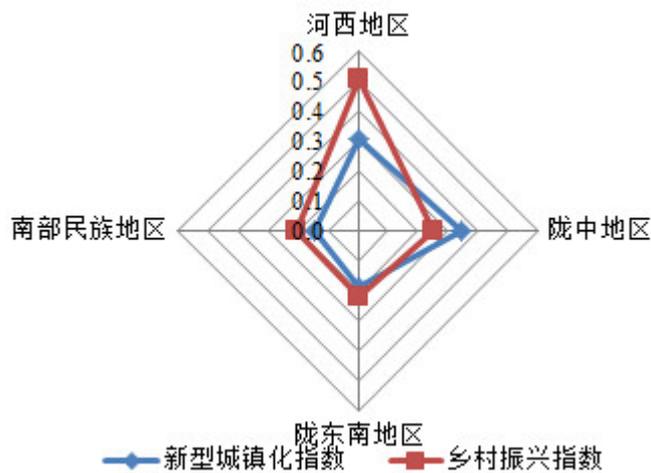


图 3.7 甘肃省各地区新型城镇化-乡村振兴综合水平变动雷达图

图 3.7 也表明，除陇中地区新型城镇化指数高于乡村振兴指数外，其余三大地区均呈现出乡村振兴指数 > 新型城镇化指数。整体来看，乡村振兴发展水平优于新型城镇化发展水平，空间分布具有明显的差异性。

3.4 本章小结

为进一步探究甘肃省 2012-2021 年新型城镇化与乡村振兴发展情况，本章针对甘肃省 14 个市州构建新型城镇化与乡村振兴指标体系，运用熵值法测算指标层权重并计算综合得分，同时对甘肃省不同地区的发展水平进行了动态分析，通过揭示其演变进程，为后文的耦合协调及空间分布测度奠定基础。

(1) 本章根据指标构建的系统性、典型性、科学性以及可得性原则，结合甘肃省发展实际情况，从人口、经济、社会、生态、空间城镇化五个维度选取 16 个指标构建甘肃省新型城镇化发展水平指标体系；遵从乡村振兴“20 字方针”，选取 17 个指标构建甘肃省乡村振兴发展水平指标体系，并计算出相应的指标层权重及综合得分。

(2) 运用综合评价法对甘肃省新型城镇化发展水平进行测度。从权重分析可知，经济城镇化和空间城镇化权重较大，生态城镇化权重最低。2012-2021 年间，各市州新型城镇化发展指数呈上升趋势，上升幅度差距较大，各市州的城镇化发展水平不均衡。2012-2021 年甘肃省各市州新型城镇化发展水平极差逐渐扩大，不同市州之间发展水平差异大，兰州市属于“遥遥领先”行列，陇南市新型城镇化发展水平最慢。

(3) 运用综合评价法对甘肃省乡村振兴发展水平进行测度。权重占比显示，产业兴旺占比最大，对甘肃省乡村振兴发展影响较大。从发展水平指数看，2012-2021 年各市州发展水平均呈上升状态，排名前后变动幅度大，差距在逐渐变大。乡村振兴发展趋势良好，各市州发展水平呈现两级“分层”现象，嘉峪关、金昌、酒泉、张掖、武威属于乡村振兴发展水平较高的城市，其余市州发展水平较低。

(4) 将甘肃省划分为四大地区进一步分析看到，研究期内河西地区乡村振兴发展指数高于新型城镇化发展指数，其余三大地区新型城镇化发展指数高于乡村振兴发展指数。整体来看，乡村振兴发展水平优于新型城镇化发展水平，空间分布具有明显的差异性。

4 甘肃省新型城镇化与乡村振兴协调水平测度

4.1 模型应用与构建

4.1.1 耦合协调模型

耦合度和协调度是评估系统之间相互作用关系的重要指标。耦合度反映了系统之间的相互依赖程度，而协调度则衡量了这种依赖关系中良性耦合的程度。耦合度和协调度可以帮助了解系统之间的关联程度和协调发展的状况。基于上述概念，本文参考王淑佳等^[79]对传统耦合度模型进行修正的公式，对新型城镇化与乡村振兴协调发展水平进行测度，具体公式如下：

$$C = \sqrt{\left[1 - \sqrt{(U_1 - U_2)^2}\right] \times \frac{U_2}{U_1}} = \sqrt{\left[1 - (U_1 - U_2)\right] \times \frac{U_2}{U_1}} \quad (4.1)$$

$$C = \sqrt{\left[1 - \sqrt{(U_2 - U_1)^2}\right] \times \frac{U_1}{U_2}} = \sqrt{\left[1 - (U_2 - U_1)\right] \times \frac{U_1}{U_2}} \quad (4.2)$$

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2 \quad (4.3)$$

$$D = (C \times T)^{\frac{1}{2}} \quad (4.4)$$

上述公式中， C 表示新型城镇化系统与乡村振兴系统的耦合度； U_1 表示新型城镇化发展水平指数，在表 3.4 中整理， U_2 表示乡村振兴发展水平指数，在表 3.6 中整理；当 $U_1 > U_2$ 时，使用公式（4.1）计算耦合度，当 $U_1 < U_2$ 时，使用公式（4.2）计算耦合度； T 表示两个系统的综合度； α 、 β 为待定系数，考虑到两个系统无法区分重要程度，并参考前人研究经验，将新型城镇化系统与乡村振兴系统认为同等重要，即取值 $\alpha = \beta = 0.5$ ； D 表示新型城镇化系统与乡村振兴系统的耦合协调度。

根据相关研究成果，本文将耦合度分为低度耦合、拮抗耦合、中度耦合和高度耦合 4 个类型，具体取值范围如表 4.1 所示。

表 4.1 新型城镇化与乡村振兴耦合关系

C 取值区间	耦合度
$0 < C \leq 0.3$	低度耦合
$0.3 < C \leq 0.5$	拮抗耦合
$0.5 < C \leq 0.8$	中度耦合
$0.8 < C \leq 1.0$	高度耦合

同理,为比较甘肃省 14 个市州两系统的耦合协调度,根据相关研究成果,本文将协调度分为 10 个类型,并对耦合协调度进行了等级划分,详见表 4.2。

表 4.2 新型城镇化与乡村振兴耦合协调关系

D 取值区间	协调度	D 取值区间	协调度
$0 \leq D < 0.1$	极度失调	$0.5 \leq D < 0.6$	勉强协调
$0.1 \leq D < 0.2$	严重失调	$0.6 \leq D < 0.7$	初级协调
$0.2 \leq D < 0.3$	中度失调	$0.7 \leq D < 0.8$	中级协调
$0.3 \leq D < 0.4$	轻度失调	$0.8 \leq D < 0.9$	良好协调
$0.4 \leq D < 0.5$	濒临失调	$0.9 \leq D \leq 1.0$	优质协调

4.1.2 相对发展模型

为进一步探究甘肃省 14 个市州新型城镇化与乡村振兴发展程度,应用相对发展模型如下:

$$\gamma = \frac{U_1}{U_2} \quad (4.5)$$

公式(4.5)中, γ 表示相对发展程度, U_1 表示新型城镇化发展水平指数, U_2 表示乡村振兴发展水平指数;为方便划分,记 $0 < \gamma \leq 0.8$,表示新型城镇化落后于乡村振兴发展; $0.8 < \gamma \leq 1.2$,表示两系统同步发展; $\gamma > 1.2$,表示乡村振兴落后于新型城镇化发展,具体如表 4.3 所示。

表 4.3 新型城镇化与乡村振兴相对发展程度划分

γ 取值区间	发展程度
$0 < \gamma \leq 0.8$	新型城镇化滞后型
$0.8 < \gamma \leq 1.2$	同步发展型
$\gamma > 1.2$	乡村振兴滞后型

4.1.3 空间数据分析模型

为了研究甘肃省新型城镇化与乡村振兴水平以及两者协调度在空间上的相关性和空间集聚状态，本文采用空间数据分析模型进行探索分析。

(1) 全局空间自相关

Moran 于 1950 年首次提出了一种衡量空间自相关的方法，可以用来确定要素在空间上的分布是否呈现出统计上的聚集或分散状态。全局自相关的 *Moran's I* 公式如下：

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij}} \quad (4.6)$$

其中 $S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij}$ 为空间权重的聚合， $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ ， $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ 。

上式中， n 为空间单元数目，此处取 $n=14$ ， x_i ， x_j 表示区域 i 和 j 的新型城镇化与乡村振兴的发展水平或协调度， ω_{ij} 为区域 i 和 j 的邻接空间权重矩阵，本文采用相邻赋值法，即相邻为 1，不相邻为 0。

Moran's I 的取值范围为 $[-1,1]$ ，当 *Moran's I* < 0 ，表示空间负相关；当 *Moran's I* > 0 时，表示空间正相关；当 *Moran's I* $= 0$ ，表示不相关。*Moran's I* 绝对值越大，表示空间相关性越强。

(2) 局部空间自相关

全局空间自相关只能从整体上判断研究区域的空间相关性，但不能判断

具体位置上的空间相关性。通过引入局部空间自相关分析，可以直观地反映研究对象在统计上显著的局部相关性。*Moran* 显著性地图根据相关类型分为四种：高-高（H-H）、低-低（L-L）、高-低（H-L）、低-高（L-H）。前两种反映了局部空间聚集现象，而后两种反映了局部空间分散现象。公式表示为：

$$I_i = (x_i - \bar{x}) \sum_{j=1}^n \omega_{ij} (x_j - \bar{x}) \quad (4.7)$$

x_i , x_j 表示区域 i 和 j 的新型城镇化与乡村振兴的发展水平指数或协调度, ω_{ij} 为空间权重矩阵。主要通过 *Lisa* 集聚图分析。

4.1.4 灰色关联度模型

为进一步探究两系统指标对耦合协调程度的关联程度，选取灰色关联模型计算两系统指标层与耦合协调度的关联度，并进行排序分析。步骤如下：

(1) 确定特征序列和母序列，并进行无量纲化。

特征序列为影响耦合协调度的序列，此处为新型城镇化序列和乡村振兴序列，记为 $\{x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(n)\}$ ；母序列为耦合协调度序列，记为 $\{x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(n)\}$ ；然后采用均值化对序列进行无量纲化处理。公式为：

$$x'_i(k) = \frac{x_i(k)}{\bar{x}_i}, \bar{x}_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_i(k), k = 1, 2, \dots, n \quad (4.8)$$

$$x'_0(k) = \frac{x_0(k)}{\bar{x}_0}, \bar{x}_0 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_0(k), k = 1, 2, \dots, n \quad (4.9)$$

(2) 计算关联系数。

$$\gamma(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\min_i \min_k |x'_0(k) - x'_i(k)| + \delta \max_i \max_k |x'_0(k) - x'_i(k)|}{|x'_0(k) - x'_i(k)| + \delta \max_i \max_k |x'_0(k) - x'_i(k)|} \quad (4.10)$$

其中 $\gamma(x_0(k), x_i(k))$ 为灰色关联系数, δ 为分辨系数, $\delta \in (0, 1)$, 取 $\delta = 0.5$ 。

(3) 计算关联度。

$$\gamma(x_0, x_i) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(x_0(k), x_i(k)) \quad (4.11)$$

$\gamma(x_0, x_i)$ 为灰色关联度，其值越大，表示关联度越强，影响程度越大。

4.1.5 缓冲算子 GM (1, 1) 模型

GM (1,1) 模型在数据样本稀缺、信息有限以及不确定性较高的系统中展现出广泛的应用前景。然而，实际系统经常受到干扰的影响，这可能导致实际系统的低增长与 GM (1,1) 模型的高增长建模结果之间的矛盾。因此，本文引入缓冲算子对数据进行预处理，抑制 GM (1,1) 模型的高增长特性，最终确定构建缓冲算子 GM (1,1) 模型进行实证分析。具体步骤如下：

(1) 通过缓冲区操作符预处理数据：以 2012 年为第一年，设定原始数据序列为 $X^{(0)} = \{X^{(0)}(1), X^{(0)}(2), X^{(0)}(3), \dots, X^{(0)}(n)\}$ ，通过引入灰色平均弱化缓冲操作 D，预处理后的数据序列如下：

$$\begin{cases} X^{(0)}D = \{x^{(0)}(1)d, x^{(0)}(2)d, \dots, x^{(0)}(n)d\} \\ x^{(0)}(k)d = \frac{x^{(0)}(k) + x^{(0)}(k+1) + \dots + x^{(0)}(n)}{n-k+1}, k=1, 2, \dots, n \end{cases} \quad (4.12)$$

(2) 对预处理后的数据 $X^{(0)}D$ 累加，得到新序列 $X^{(1)}$ ：

$$X^{(1)} = \{X^{(1)}(1), X^{(1)}(2), X^{(1)}(3), \dots, X^{(1)}(n)\} \quad (4.13)$$

式中， $X^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k X^{(0)}(i), k=1, 2, \dots, n$ ，即：

$$X^{(1)} = \{X^{(0)}(1), X^{(0)}(1) + X^{(0)}(2), X^{(0)}(1) + X^{(0)}(2) + X^{(0)}(3), \dots, X^{(0)}(1) + X^{(0)}(2) + \dots + X^{(0)}(n)\}$$

(3) $X^{(1)}$ 满足一阶微分方程为：

$$\frac{dX^{(1)}}{dt} + aX^{(1)} = b \quad (4.14)$$

其中， a 为发展系数，反应数列的发展规律和趋势； b 为灰色作用量，反映数列的变化关系。

(4) 设待估参数向量为 \hat{a} ，有 $[a, b]^T$ ，建立矩阵 B, Y_n ：

$$\text{其中: } B = \begin{bmatrix} -0.5(X^{(1)}(1) + X^{(1)}(2)) & 1 \\ -0.5(X^{(1)}(2) + X^{(1)}(3)) & 1 \\ \dots & \dots \\ -0.5(X^{(1)}(n-1) + X^{(1)}(n)) & 1 \end{bmatrix} \quad (4.15)$$

$$Y_n = (X^{(0)}(2), X^{(0)}(3), \dots, X^{(0)}(n))^T \quad (4.16)$$

利用最小二乘法解得：

$$\hat{a} = (B^T B)^{-1} B^T Y_n \quad (4.17)$$

(5) 将上式带入一阶微分方程，求出预测模型为：

$$\hat{X}^{(1)}(k+1) = (X^{(0)}(1) - \frac{b}{a})e^{-ak} + \frac{b}{a}, k = 0, 1, \dots, n \quad (4.18)$$

当 $k = 0, 1, \dots, n-1$ 时，式 (4.18) 得出的数据为拟合值， $k \geq n$ ，得出的值是预测值，依次得出相应数据。

(6) 模型检验。为检验预测结果的精度，选择残差检验。根据预测模型求出 $\hat{X}^{(1)}(i)$ ，并将 $\hat{X}^{(1)}(i)$ 累减生成 $\hat{X}^{(0)}(i)$ ，然后计算原始序列 $X^{(0)}(i)$ 与 $\hat{X}^{(0)}(i)$ 的绝对误差序列 $\Delta^{(0)}(i)$ 与相对误差序列 $\varepsilon(i)$ ：

$$\Delta^{(0)}(i) = |X^{(0)}(i) - \hat{X}^{(0)}(i)|, k = 1, 2, \dots, n \quad (4.19)$$

$$\varepsilon(i) = \frac{\Delta^{(0)}(i)}{X^{(0)}(i)} = \frac{|X^{(0)}(i) - \hat{X}^{(0)}(i)|}{X^{(0)}(i)}, k = 1, 2, \dots, n \quad (4.20)$$

式中， $X^{(0)}(1) = \hat{X}^{(0)}(1)$ ，一般如果 $\varepsilon(i) < 0.2$ ，则可认为达到一般要求； $\varepsilon(i) \leq 0.05$ 认为模型良好， $\varepsilon(i) \leq 0.01$ 认为模型很好，达到了较高要求。

4.2 耦合协调测度

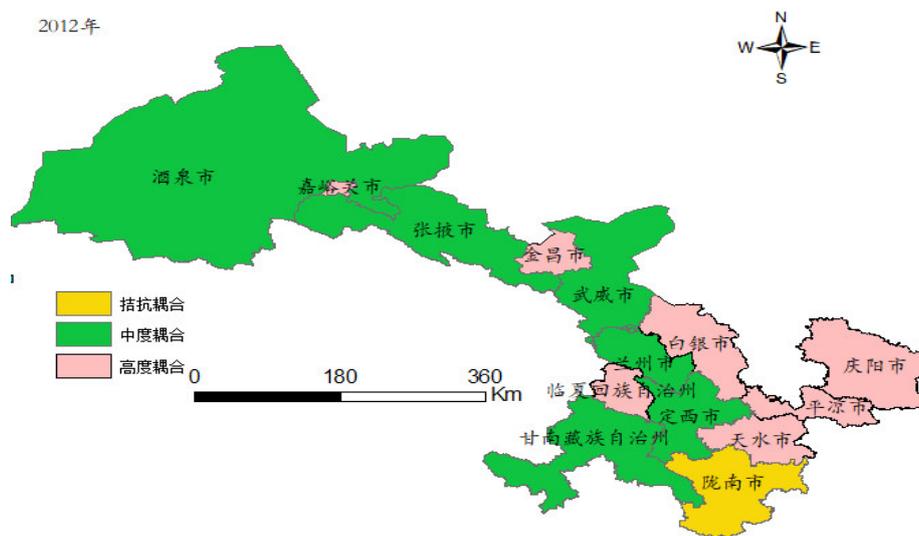
4.2.1 新型城镇化与乡村振兴耦合度测算

根据公式 (4.1) — (4.2) 计算耦合度分布表如下所示：

表 4.4 甘肃省新型城镇化与乡村振兴耦合度分布表

地区/年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
兰州市	0.561	0.560	0.529	0.523	0.537	0.512	0.515	0.502	0.482	0.493
嘉峪关市	0.861	0.813	0.814	0.792	0.845	0.897	0.844	0.818	0.759	0.743
金昌市	0.975	0.992	0.987	0.976	0.929	0.940	0.815	0.815	0.828	0.722
白银市	0.923	0.880	0.936	0.970	0.933	0.945	0.974	0.930	0.923	0.871
天水市	0.864	0.876	0.862	0.880	0.853	0.834	0.849	0.921	0.890	0.969
武威市	0.588	0.621	0.598	0.599	0.644	0.671	0.525	0.516	0.500	0.451
张掖市	0.535	0.536	0.562	0.554	0.565	0.589	0.558	0.517	0.556	0.470
平凉市	0.820	0.774	0.752	0.728	0.766	0.848	0.790	0.802	0.864	0.743
酒泉市	0.638	0.648	0.632	0.600	0.602	0.643	0.614	0.556	0.654	0.577
庆阳市	0.882	0.890	0.844	0.927	0.904	0.879	0.938	0.982	0.976	0.981
定西市	0.688	0.682	0.737	0.695	0.757	0.800	0.785	0.761	0.888	0.760
陇南市	0.499	0.527	0.584	0.580	0.514	0.722	0.683	0.692	0.798	0.682
临夏州	0.847	0.823	0.843	0.813	0.831	0.868	0.893	0.910	0.900	0.866
甘南州	0.620	0.672	0.717	0.740	0.650	0.843	0.777	0.772	0.892	0.801

表 4.4 所示，2012-2021 年间，14 个市州耦合度整体呈现波动上升状态，14 个市州的耦合度存在一定的空间差异性。



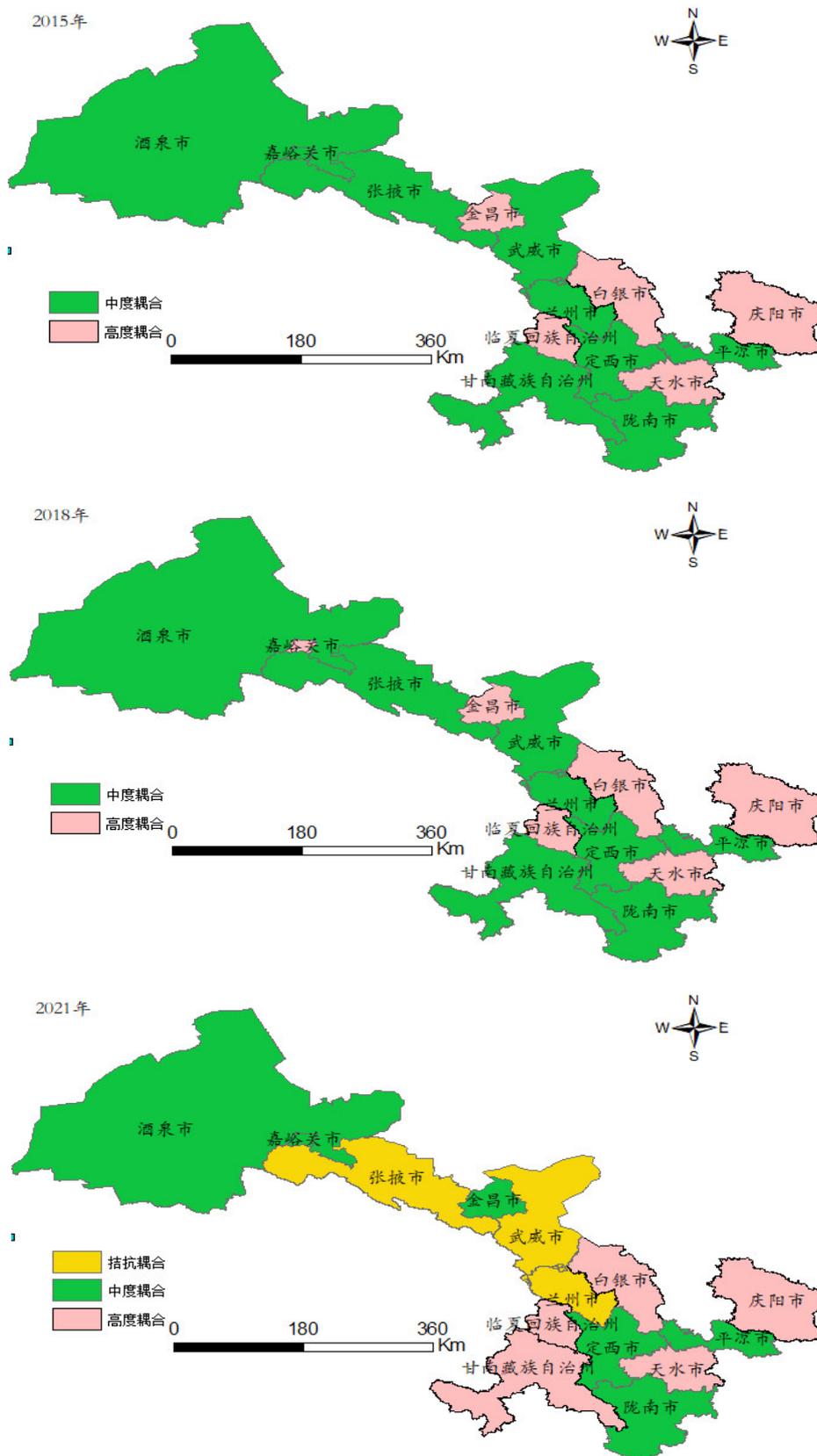


图 4.1 新型城镇化与乡村振兴耦合度时空分布图

选取 2012、2015、2018、2021 年为研究节点做新型城镇化与乡村振兴耦合度时空分布图如图 4.1 所示。2012 年，处于拮抗耦合的市州有 1 个，中度耦合的市州有 6 个，高度耦合市州有 7 个。可以看到，中度耦合的市州占比为 42.9%，高度耦合的市州占比 50.0%；甘肃省新型城镇化与乡村振兴的耦合度整体上良好。2015 年新型城镇化与乡村振兴的耦合度时空分布发生显著变化，其中中度耦合市州为 9 个，高度耦合市州为 5 个，高度耦合市州有所减少。2018 年甘肃省新型城镇化与乡村振兴耦合度略微升高，嘉峪关市由中度耦合再次上升为高度耦合，高度耦合市州达到 6 个。2021 年，张掖市、武威市、兰州市耦合类型下降为拮抗耦合，中度耦合市州减少为 6 个，占比为 42.9%，高度耦合城市占比为 35.7%，整体耦合度有所下降。总体来看，截至 2021 年，河西地区耦合类型为拮抗耦合和中度耦合，陇中地区三种耦合类型均有所涉及；陇东南地区耦合类型为中度耦合和高度耦合，南部民族地区均为高度耦合。耦合度发展南部民族地区最好，陇中和陇东南地区居中，河西地区耦合度最低，表明甘肃省新型城镇化与乡村振兴的相互影响作用仍有待提高，且空间差异性明显。

4.2.2 新型城镇化与乡村振兴耦合协调度测算

根据公式（4.1）—（4.4）计算耦合协调度整理如表 4.5 所示。

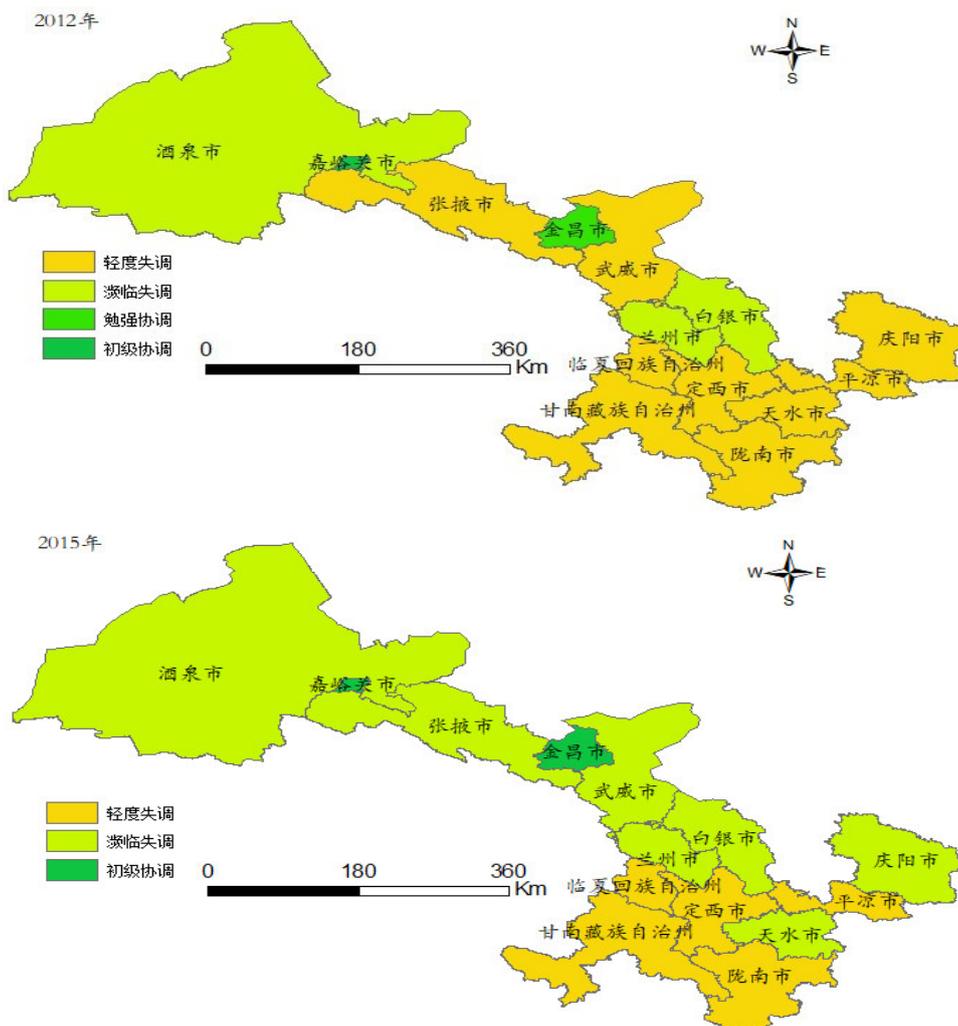
表 4.5 甘肃省新型城镇化与乡村振兴耦合协调度分布表

地区/年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
兰州市	0.436	0.446	0.453	0.471	0.493	0.487	0.495	0.493	0.490	0.499
嘉峪关市	0.632	0.621	0.636	0.636	0.676	0.683	0.671	0.681	0.651	0.659
金昌市	0.572	0.605	0.617	0.652	0.615	0.621	0.563	0.575	0.617	0.601
白银市	0.425	0.444	0.464	0.500	0.486	0.500	0.510	0.520	0.540	0.522
天水市	0.397	0.417	0.417	0.442	0.441	0.442	0.458	0.488	0.497	0.514
武威市	0.391	0.415	0.424	0.442	0.455	0.467	0.408	0.418	0.432	0.422
张掖市	0.398	0.409	0.430	0.442	0.449	0.458	0.451	0.450	0.491	0.455

续表 4.5 甘肃省新型城镇化与乡村振兴耦合协调度分布表

地区/年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
平凉市	0.355	0.363	0.373	0.379	0.394	0.419	0.415	0.426	0.473	0.434
酒泉市	0.462	0.477	0.480	0.480	0.490	0.494	0.502	0.494	0.570	0.545
庆阳市	0.365	0.384	0.380	0.418	0.415	0.414	0.438	0.462	0.474	0.496
定西市	0.308	0.322	0.353	0.362	0.375	0.395	0.403	0.405	0.480	0.427
陇南市	0.335	0.352	0.366	0.389	0.394	0.404	0.420	0.432	0.477	0.460
临夏州	0.330	0.352	0.361	0.363	0.376	0.379	0.391	0.413	0.422	0.427
甘南州	0.320	0.323	0.339	0.348	0.357	0.372	0.381	0.417	0.418	0.424

表 4.5 显示，2012-2021 年间，甘肃省 14 个市州新型城镇化与乡村振兴耦合协调度整体上升，呈现出波动增加的状态，并且存在明显的差异性。



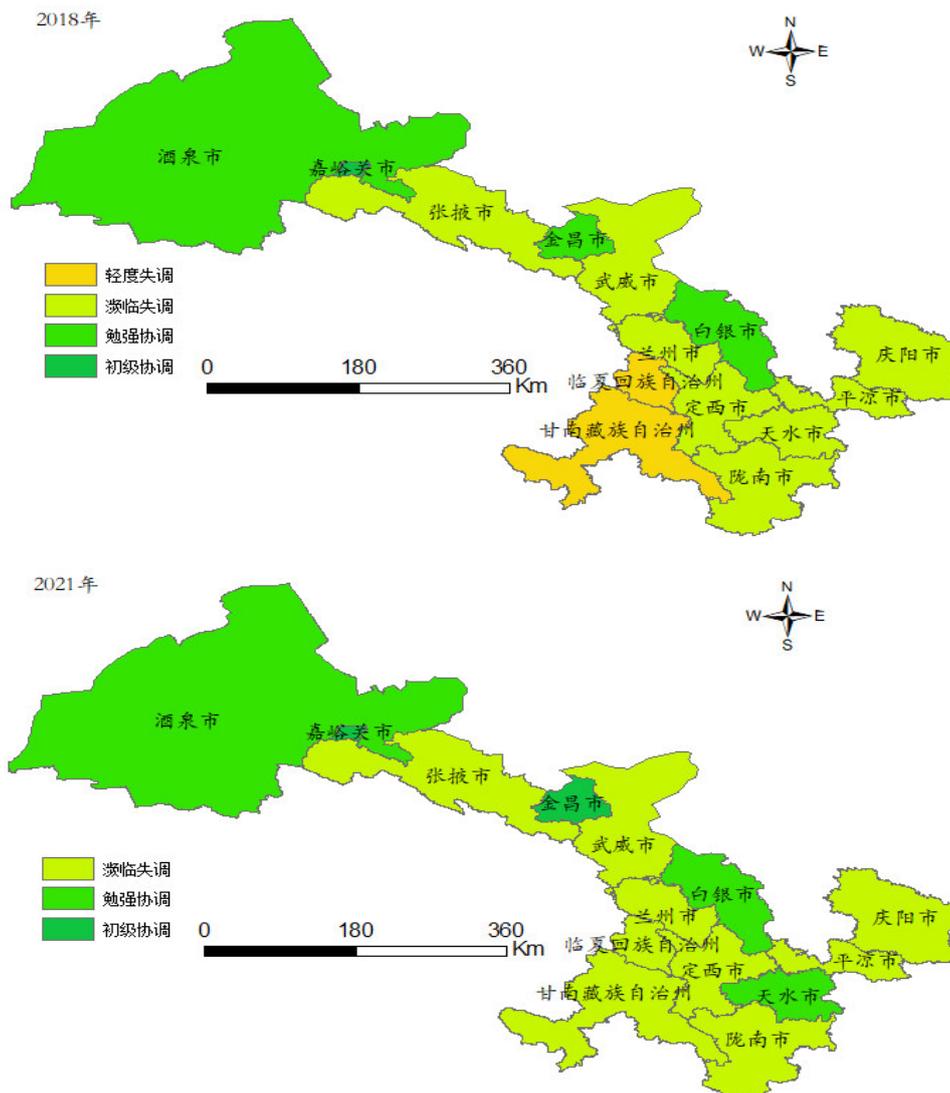


图 4.2 新型城镇化与乡村振兴耦合协调度时空分布图

同样，选取 2012、2015、2018、2021 年为研究节点分析甘肃省新型城镇化与乡村振兴耦合协调度。从时空分布来看，甘肃省新型城镇化与乡村振兴耦合协调度空间格局分布较不均衡，区域差异较大（图 4.2）。2012 年，14 个市州的耦合协调度位于 0.308-0.632 之间，嘉峪关市耦合协调度相对较高，为初级协调；定西市协调度最低，为 0.308，属于轻度失调；此外，轻度失调的市州最多，达到 9 个，占甘肃省全部市州的 64.3%。2015 年新型城镇化与乡村振兴的协调度时空分布发生显著变化，其中轻度失调市州减少为 5 个，濒临失调市州为 6 个，勉强协调市州为 1 个，初级协调市州增加为 2 个，协调度整体得到提升。2018 年甘肃省新型城镇化与乡村振兴协调程度进一步得到提升，轻度失调市州减少为 2 个，勉强协调市州增加为 3 个，嘉峪关市为初

级协调。2021年，濒临失调市州为9个，勉强协调市州3个，初级协调市州2个。总的来看，2012-2021年间，协调发展类型整体得到提升，发展趋势稳中向好，地区间存在明显的空间差异性。

4.2.3 新型城镇化与乡村振兴相对发展程度测算

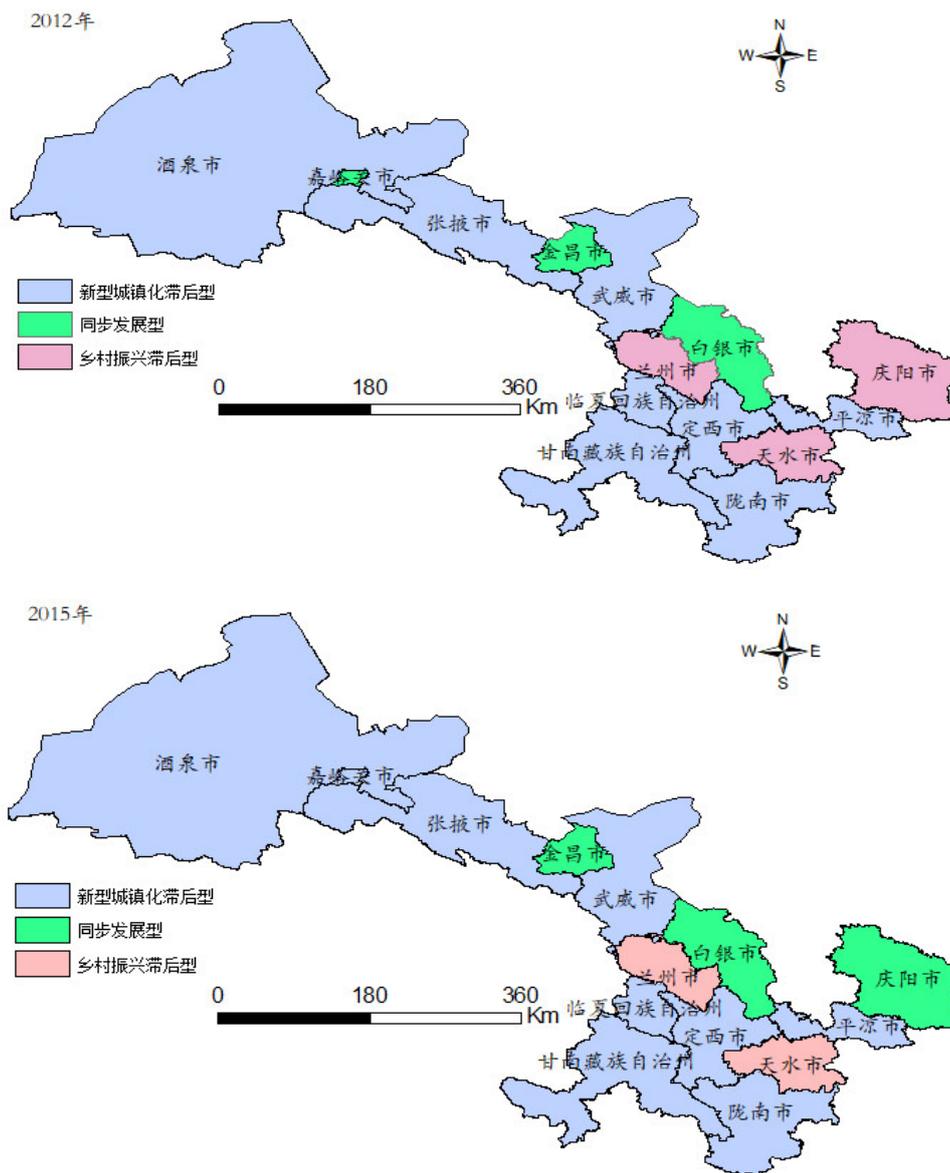
根据公式（4.5）计算相对发展程度如表4.6所示。

表4.6 甘肃省新型城镇化与乡村振兴相对发展程度分布表

地区/年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
兰州市	2.321	2.295	2.420	2.387	2.257	2.378	2.336	2.393	2.479	2.402
嘉峪关市	0.818	0.759	0.764	0.740	0.808	0.869	0.805	0.779	0.711	0.698
金昌市	0.962	1.011	0.981	1.035	0.902	0.916	0.748	0.750	0.776	0.657
白银市	1.142	1.231	1.114	1.049	1.116	1.094	0.959	0.894	0.886	0.811
天水市	1.281	1.246	1.280	1.233	1.294	1.339	1.298	1.140	1.198	1.051
武威市	0.435	0.480	0.460	0.470	0.521	0.554	0.384	0.382	0.377	0.335
张掖市	0.387	0.394	0.428	0.428	0.442	0.468	0.437	0.401	0.457	0.371
平凉市	0.709	0.646	0.619	0.591	0.644	0.762	0.681	0.699	0.794	0.626
酒泉市	0.517	0.534	0.519	0.490	0.496	0.536	0.513	0.458	0.581	0.504
庆阳市	1.244	1.220	1.336	1.135	1.183	1.240	1.113	1.030	0.961	1.030
定西市	0.518	0.515	0.595	0.544	0.627	0.690	0.671	0.639	0.829	0.645
陇南市	0.289	0.326	0.392	0.393	0.339	0.578	0.529	0.545	0.695	0.536
临夏州	0.745	0.713	0.744	0.701	0.729	0.784	0.824	0.853	0.840	0.790
甘南州	0.622	0.582	0.617	0.613	0.653	0.643	0.645	0.731	0.695	0.698

前述所示，甘肃省新型城镇化与乡村振兴耦合协调度整体处于上升状态，此处运用相对发展模型，选取2012年、2015年、2018年和2021年的截面数据，进一步探索两系统的相对发展程度（表4.6，图4.3）。研究期内甘肃省大部分市州属于新型城镇化滞后型城市，乡村振兴滞后型市州逐年递减；最终仅有兰州市为乡村振兴滞后型城市，新型城镇化滞后型城市占比最大，同步

发展型城市较为稳定，陇中地区三种类型的城市均有所涉及，新型城镇化与乡村振兴相对发展程度得到提升。研究表明，甘肃省城市化进程中的新型城镇化和乡村振兴之间的关系逐渐得到改善，为地区经济社会发展带来积极的影响。城市发展的多样性和均衡性将是未来发展的关键方向，需要进一步加强政策支持和规划指导，以推动各市州可持续发展。



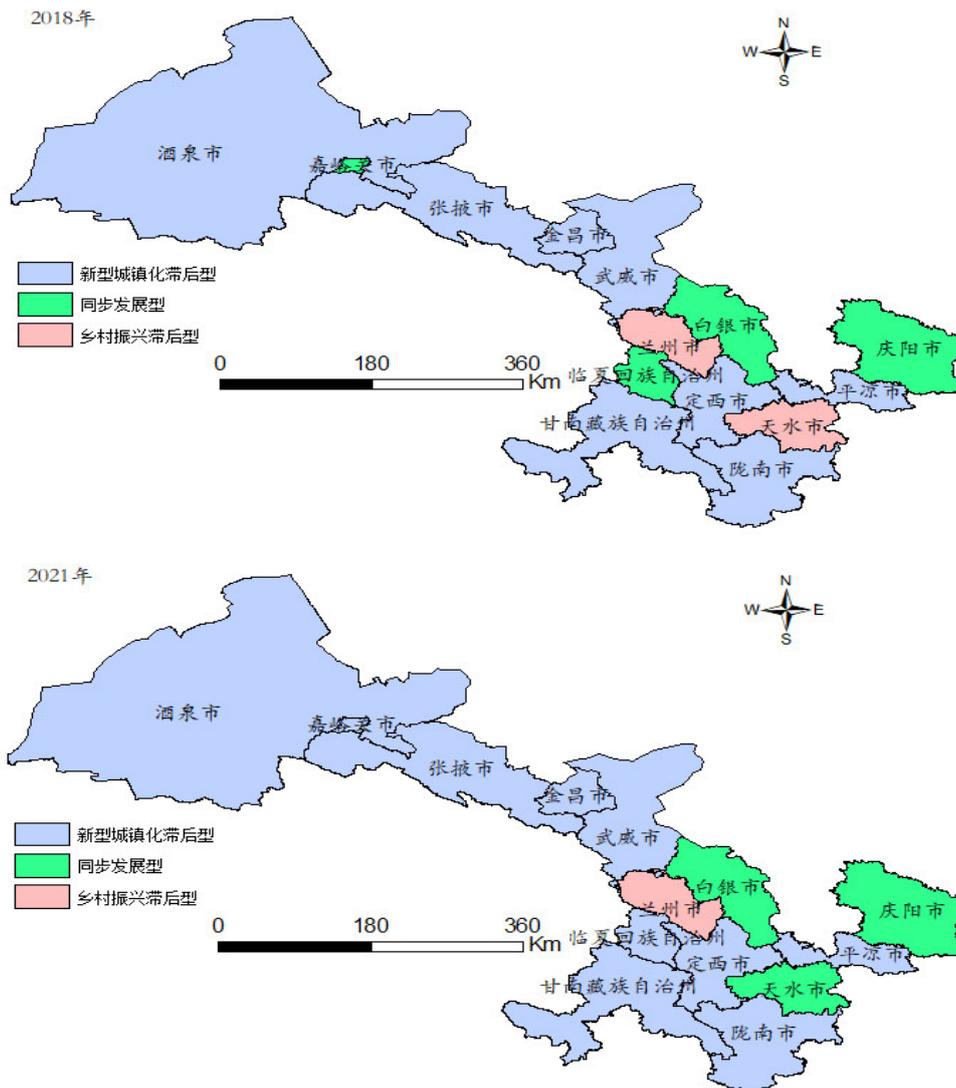


图 4.3 新型城镇化与乡村振兴相对发展时空分布图

图 4.3 所示，2012 年，新型城镇化滞后型、同步发展型和乡村振兴滞后型市州占比分别为 57.2%、21.4%和 21.4%；时间节点到 2015 年，新型城镇化滞后型市州增加为 9 个，同步发展型市州仍为 3 个，乡村振兴滞后型市州减少为 2 个，甘肃省乡村振兴发展水平逐步提升；2018 年同步发展型市州增加为 4 个，相对发展程度进一步提升；2021 年三种类型市州占比为 71.4%、21.4%和 7.1%。可以看到新型城镇化滞后型市州明显增多，四大区域均有所涉及；乡村振兴滞后型城市减少，仅有兰州市属于乡村振兴滞后型城市。表明在乡村振兴“20 字方针”指导下，乡村发展后发力强，乡村治理明显得到改善，人民的生活也逐渐提高，符合甘肃省目前发展现状。

4.3 空间分布测度

为分析各地区的耦合协调水平是否存在空间相互作用，运用 GeoDa 软件对甘肃省 14 个市州 2012-2021 年新型城镇化与乡村振兴发展水平以及两系统的耦合协调水平进行空间自相关检验如下。

4.3.1 新型城镇化空间自相关分析

(1) 全局空间自相关分析

利用 GeoDa 软件对甘肃省 14 个市州 2012-2021 年新型城镇化发展水平进行全局空间自相关检验，具体结果如表 4.7 和图 4.4 所示。

表 4.7 新型城镇化空间自相关分析结果

年份	Moran's I	Z	P_value
2012	-0.0036	0.4428	0.302
2013	0.0159	0.5401	0.279
2014	-0.0042	0.4483	0.300
2015	-0.0150	0.3902	0.323
2016	-0.0182	0.3814	0.324
2017	-0.0437	0.2406	0.358
2018	-0.0950	-0.0718	0.476
2019	-0.1096	-0.1730	0.487
2020	-0.0842	-0.0018	0.456
2021	-0.0879	-0.0350	0.478

表 4.7 和图 4.4 结果显示，除 2013 年外，全局 $Moran's I$ 小于 0，其绝对值处于间断性的上升和下降阶段，说明其空间集聚程度不稳定。在显著性水平为 0.05 时， P 值不显著，其散点图斜率为负，保留原假设，认为甘肃省新型城镇化发展水平在空间上呈现出随机分布的特征。

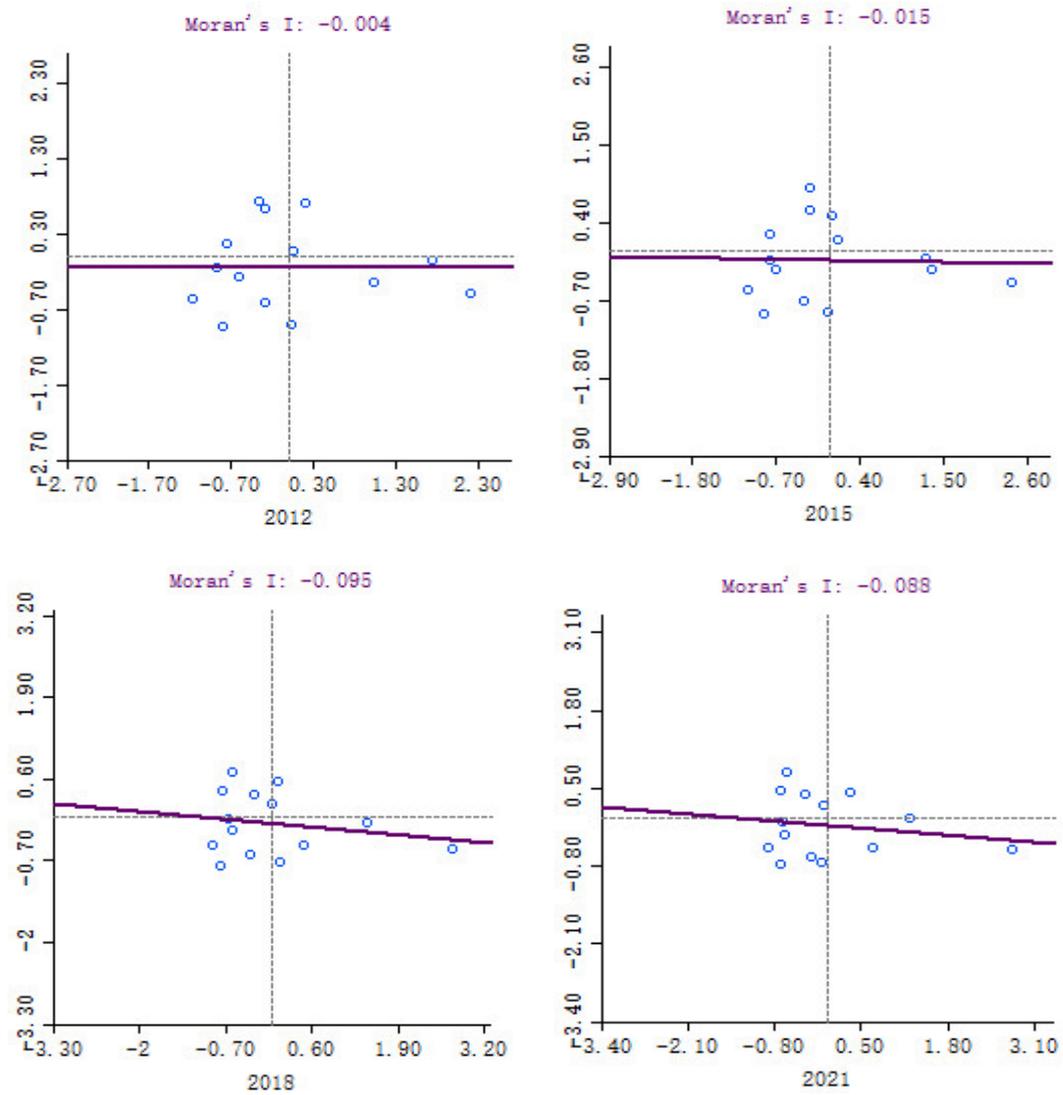
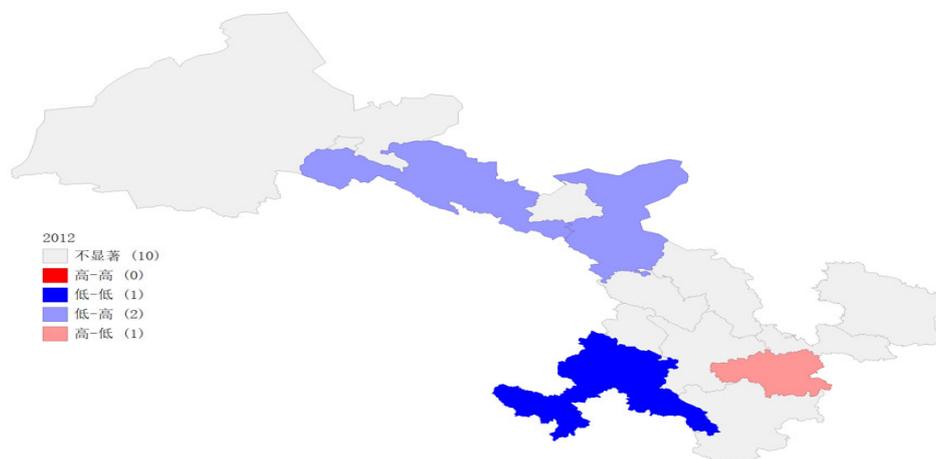


图 4.4 甘肃省各市州新型城镇化发展水平 Moran's I 散点图

(2) 局部空间自相关分析

借助 GeoDa 软件绘制 *Lisa* 集聚图来进一步分析空间集聚及演化特征。



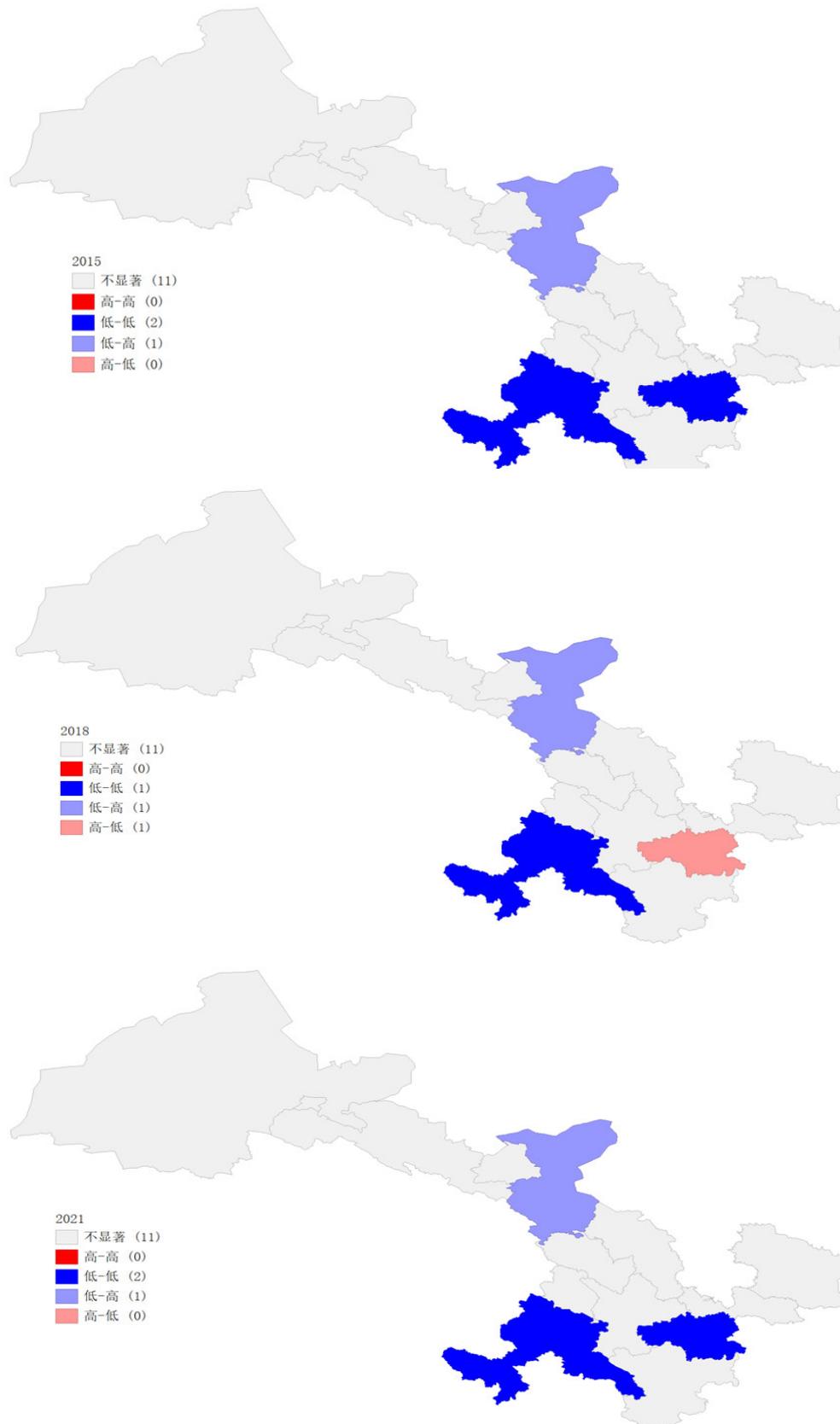


图 4.5 甘肃省各市州新型城镇化发展水平 Lisa 集聚图

图 4.5 所示, 2012 年空间集聚呈现不显著的市州有 10 个, 2 个为“低-高”集聚, 1 个为“低-低”集聚, 1 个为“高-低”集聚; 2021 年, “低-低”、“低-高”集聚的分别为 2 个和 1 个, 不显著的达到了 11 个。因此, 甘肃省新型城镇化发展水平在空间分布上不存在集聚性。

4.3.2 乡村振兴空间自相关分析

(1) 全局空间自相关分析

利用 GeoDa 软件对甘肃省 14 个市州 2012-2021 年乡村振兴发展水平进行全局空间自相关检验, 具体结果如表 4.8 和图 4.6 所示。

表 4.8 乡村振兴空间自相关分析结果

年份	Moran's I	Z	P_value
2012	0.8408	4.8821	0.001
2013	0.8327	4.8436	0.001
2014	0.8093	4.7038	0.001
2015	0.8199	4.7303	0.001
2016	0.7764	4.4588	0.001
2017	0.8475	4.8674	0.001
2018	0.8349	4.7918	0.001
2019	0.8579	4.9109	0.001
2020	0.8573	4.8424	0.001
2021	0.8598	4.8007	0.001

表 4.8 和图 4.6 显示 14 个市州乡村振兴发展的全局 *Moran's I* 均为正, 呈现波动上升状态, 且 *P* 值小于 0.01, 即在 99% 的置信度下, 甘肃省各市州乡村振兴发展水平存在着明显的正空间自相关性。表明这些地区的乡村振兴发展水平不是随机分布的, 在 0.01 的显著性水平上呈现出高度正相关的趋势。

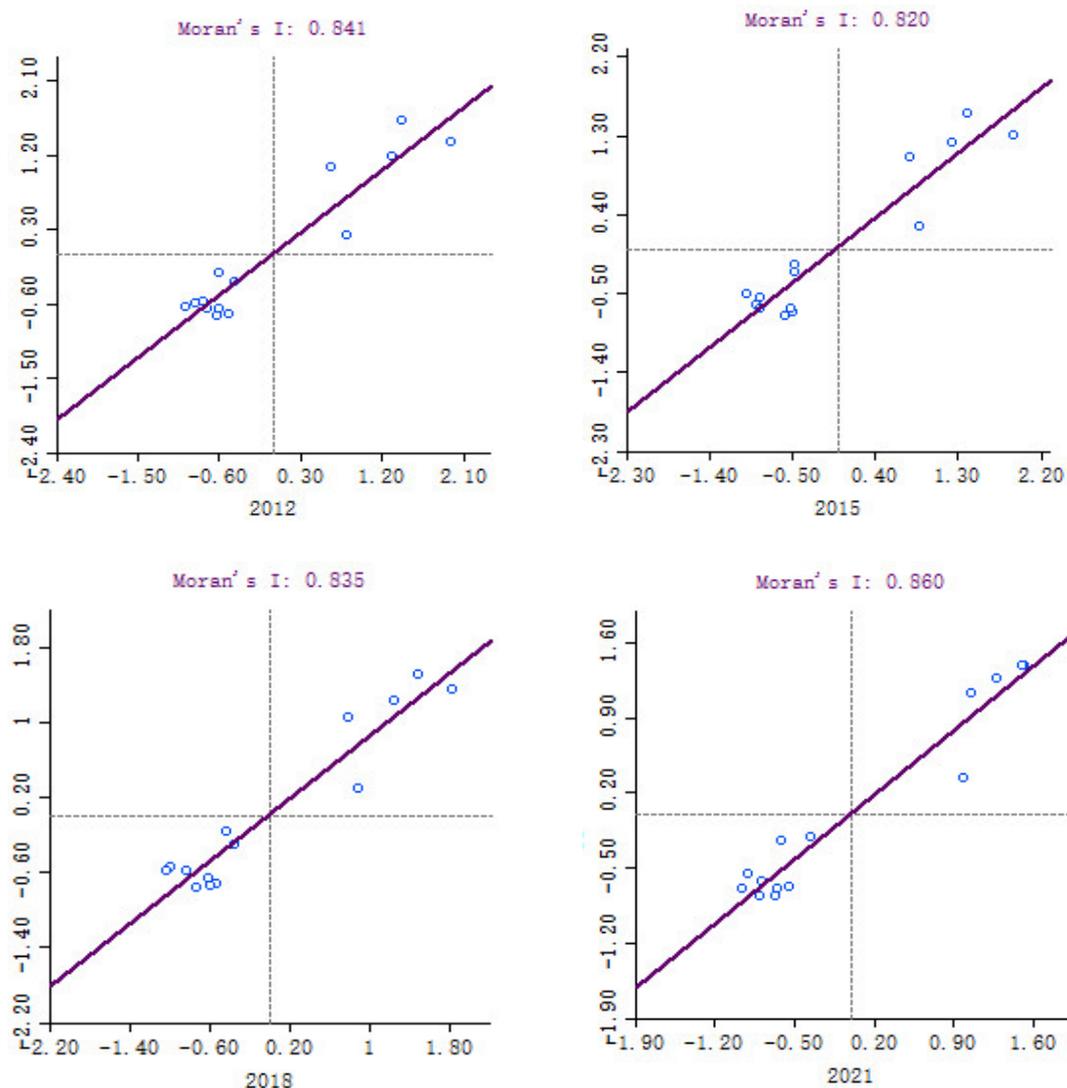
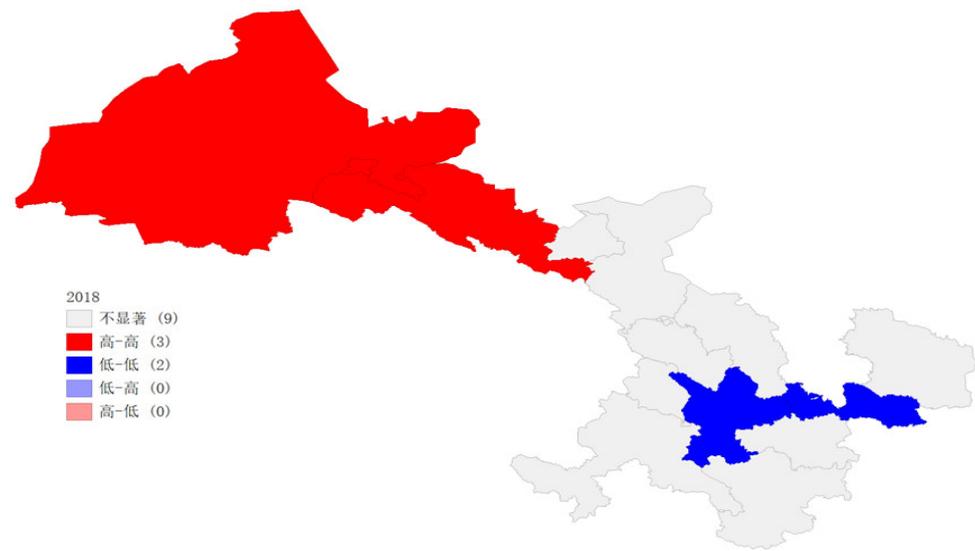
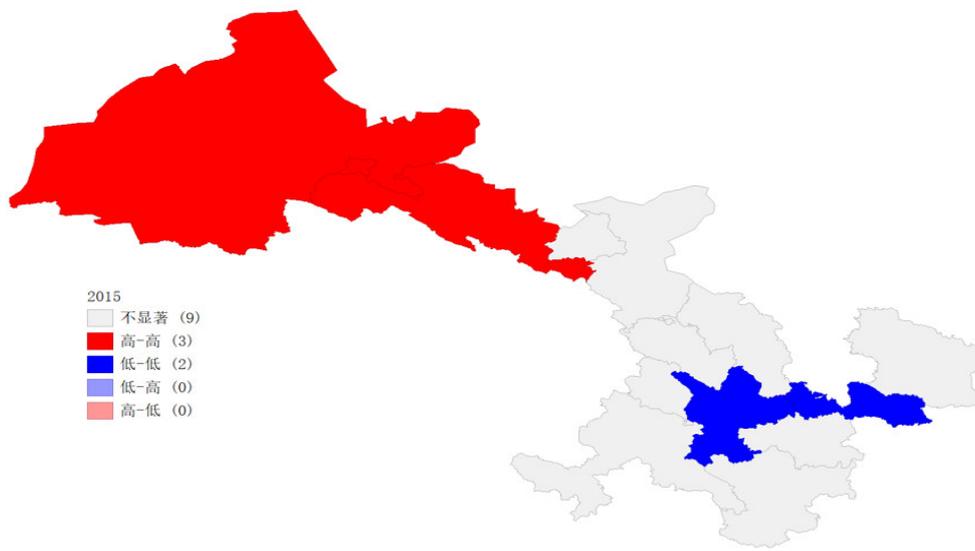
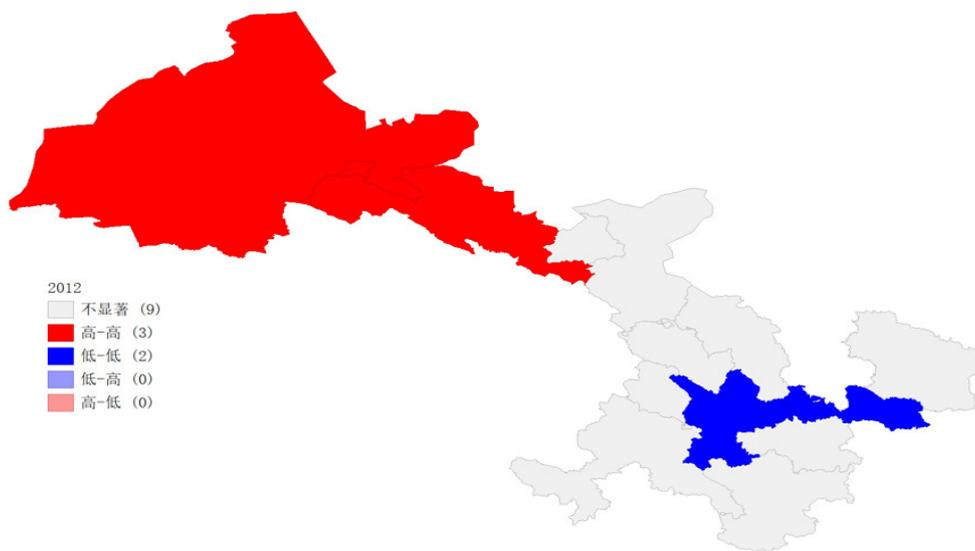


图 4.6 甘肃省各市州乡村振兴发展水平 Moran's I 散点图

分时间段来看，研究年份内全局 $Moran's I$ 呈现间断性的上升下降，直到 2021 年达到最大为 0.8598。表明甘肃省乡村振兴发展水平在地理空间上聚集性得到显著增强，整体上呈现空间正相关性，发展水平高的区域与高的区域相连接，低的区域与低的区域相连接。

(2) 局部空间自相关分析

借助 GeoDa 软件绘制甘肃省乡村振兴发展水平的 $Lisa$ 集聚图来进一步分析空间集聚及演化特征，以更直观的反映甘肃省各市州之间乡村振兴水平差异的变化，具体如图 4.7 所示。



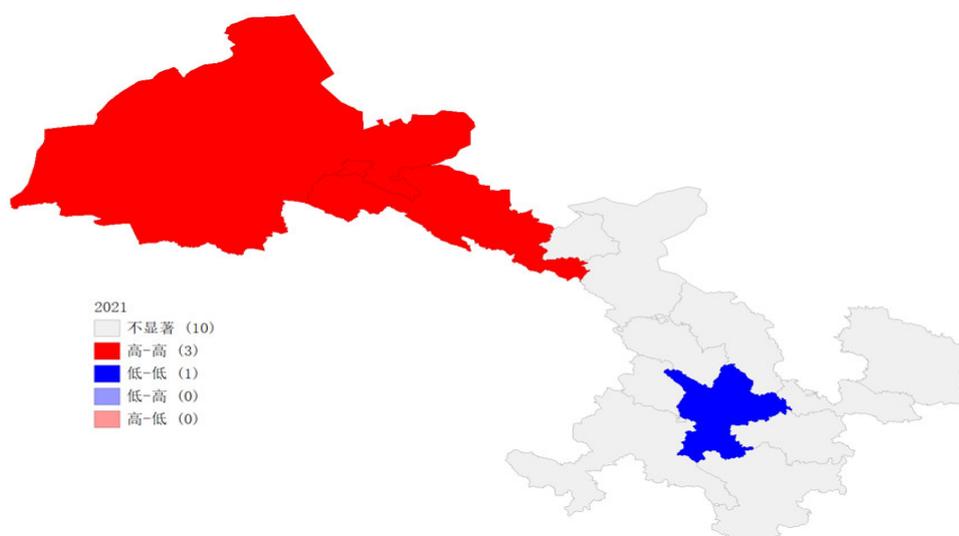


图 4.7 甘肃省各市州乡村振兴发展水平 Lisa 集聚图

图 4.7 可以看出，2012 年甘肃省乡村振兴发展水平在空间集聚格局上整体突出表现为以嘉峪关、酒泉、张掖为主的“高-高”集聚类型，平凉、定西为主的“低-低”集聚类型；2015 年、2018 年空间集聚格局分布与 2012 年完全一致，没有发生变动；2021 年，“高-高”集聚市州仍然为嘉峪关、酒泉、张掖 3 个城市，“低-低”集聚城市仅为平凉市。总体来看，甘肃省乡村振兴发展水平存在明显的“高-高”集聚和“低-低”集聚，集聚程度有所增强，前者集中于河西地区，后者分散于其他三个地区。

4.3.3 耦合协调度空间自相关分析

(1) 全局空间自相关分析

利用 GeoDa 软件对甘肃省 14 个市州 2012-2021 年新型城镇化与乡村振兴发展水平的耦合协调度进行全局空间自相关检验，结果如表 4.9 和图 4.8 所示。

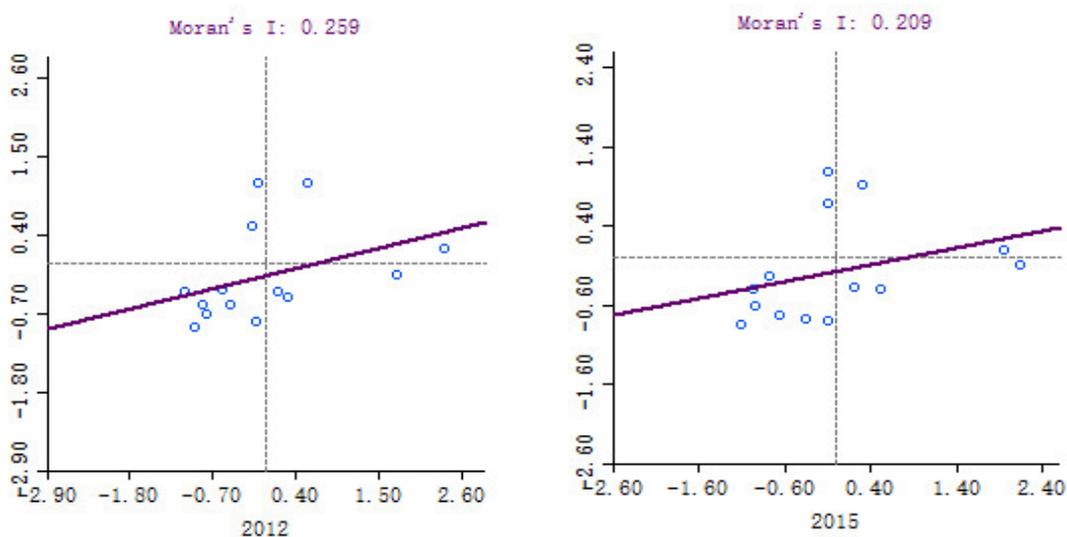
表 4.9 耦合协调度空间自相关分析结果

年份	Moran's I	Z	P_value
2012	0.2593	2.0480	0.030
2013	0.2606	1.9519	0.031
2014	0.2639	1.9703	0.039

续表 4.9 耦合协调度空间自相关分析结果

年份	Moran's I	Z	P_value
2015	0.2091	1.6232	0.067
2016	0.2455	1.9276	0.036
2017	0.2422	1.9559	0.039
2018	0.1310	1.1978	0.118
2019	0.0022	0.5479	0.265
2020	0.1553	1.3331	0.094
2021	0.0114	0.5213	0.278

表 4.9 和图 4.8 结果显示, 新型城镇化与乡村振兴耦合协调发展水平全局 *Moran's I* 均为正, 2012-2017 年间 *P* 值小于 0.10, 表明在 90% 的置信度下, 甘肃省 2012-2017 年各市州新型城镇化与乡村振兴协调水平存在明显的正空间自相关性; 2018-2021 年 *Moran's I* 值处于间断性的上升和下降阶段, 说明空间集聚程度不稳定, 除 2020 年外, 在 90% 的置信度下没有通过检验, 空间相关性消失。比较 *Moran's I* 值, *Moran's I* 值在 2012 年为 0.2593, 到 2014 年达到最大为 0.2639; 之后逐年呈现间断性的上升下降, 在 2019 年达到最小为 0.0020。整体来看, 甘肃省在新型城镇化与乡村振兴协调方面, 地理空间上集聚性呈现波动趋势, 具体表现为空间集聚性逐渐减弱, 最终空间相关性消失。



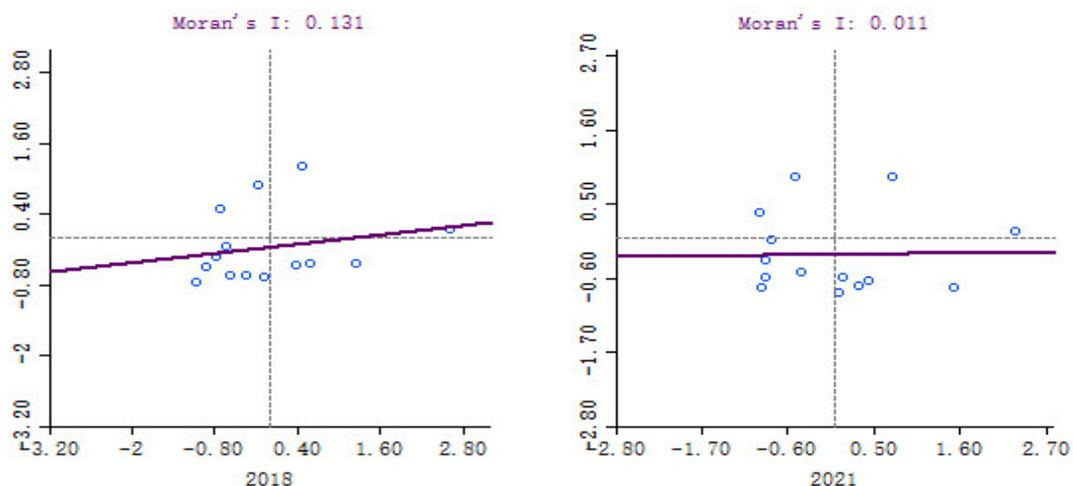
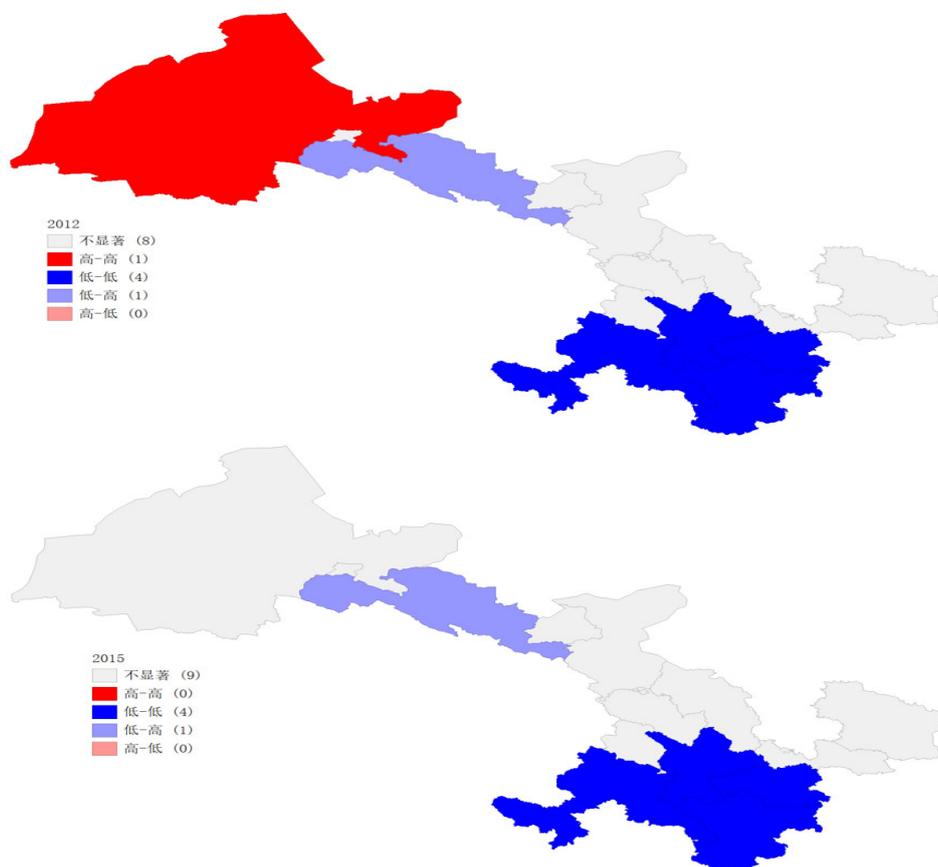


图 4.8 甘肃省各市州新型城镇化与乡村振兴协调发展水平 Moran's I 散点图

(2) 局部空间自相关分析

借助 GeoDa 软件进一步绘制甘肃省新型城镇化与乡村振兴发展协调水平的 *Lisa* 集聚图 (图 4.9), 对甘肃省 14 个市州 2012-2021 年新型城镇化与乡村振兴发展协调发展水平进行局部空间自相关分析, 以更直观的反映甘肃省各市州之间协调发展水平差异的变化。



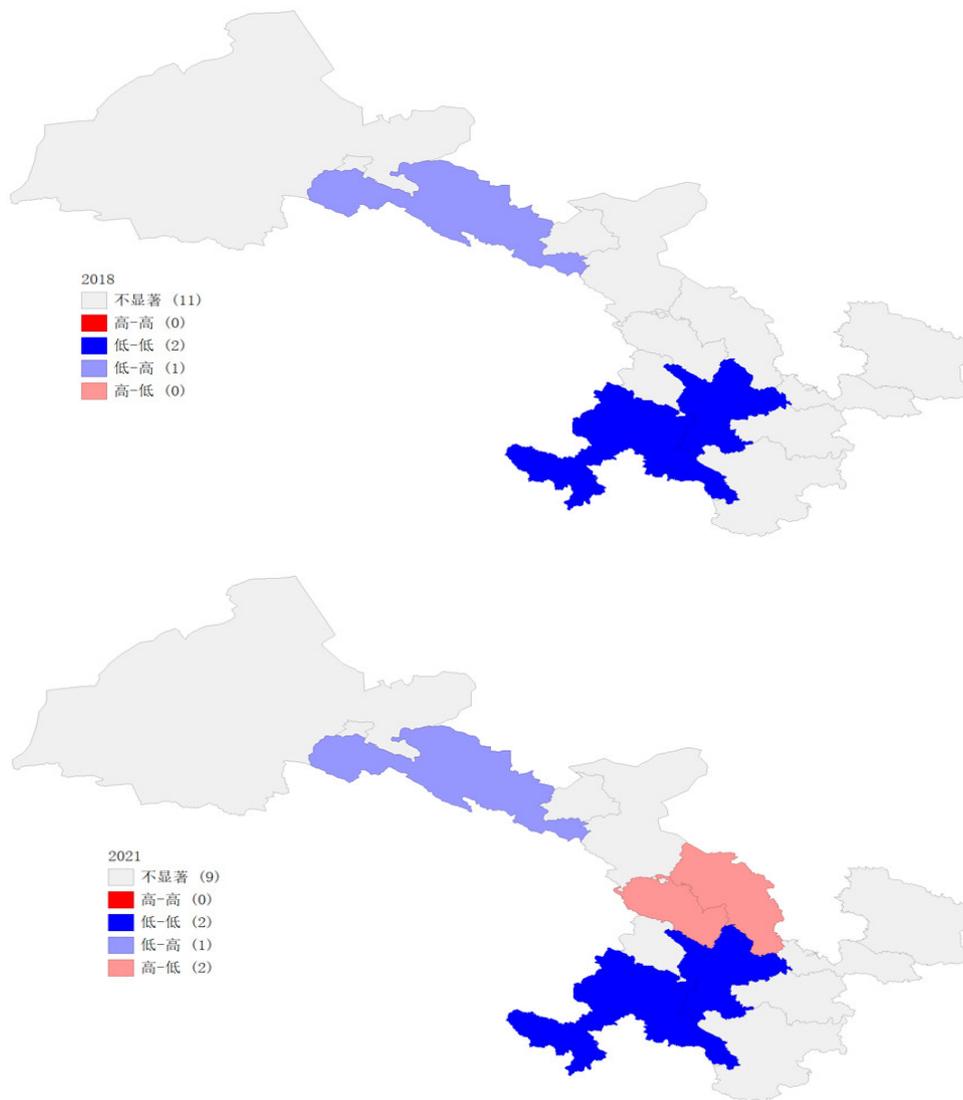


图 4.9 甘肃省各市州新型城镇化与乡村振兴协调发展水平 Lisa 集聚图

图 4.9 结果表明,甘肃省新型城镇化与乡村振兴协调发展水平的空间集聚性逐渐减弱。2012 年呈现明显的“高-高”集聚和“低-低”集聚状态;2015 年集聚类型为“低-低”集聚;2018-2021 年空间相关性消失。2012 年“高-高”集聚市州为酒泉市,“低-低”集聚市州为甘南、陇南、天水、定西四个市州;2015 年“低-低”集聚市州与 2012 年一致,无“高-高”集聚市州。上述空间分布测度显示,随着时间的推移,甘肃省 14 个市州耦合协调发展水平的空间集聚特征逐渐消失。

4.4 灰色关联测度

新型城镇化与乡村振兴两大系统的耦合协调程度，实际上反映了它们之间的相互作用强度。基于对这两个系统协调发展状况的了解，进一步探究它们对耦合协调的关联程度，具有重要的意义。因此，本文将从新型城镇化和乡村振兴的指标层两个维度出发，对协调发展状况关联度研究如下。

4.4.1 新型城镇化对耦合协调关联度分析

根据灰色关联模型，将相关数据代入公式（4.8）—（4.11），计算甘肃省 14 个市州在 2012-2021 年新型城镇化指标层对耦合协调度的灰色关联度，并依据灰色关联度数值排序如表 4.10，其中 A1-A16 与表 3.1 指标层对应。

由表 4.10 可知，甘肃省 14 个市州中，对排序前三的新型城镇化指标分布市州的数量统计得到，城市建成区面积指标 8 个，城镇人口比重、城市燃气普及率指标 6 个，第二第三产业占 GDP 比重指标 5 个，城镇登记失业率、城市生活垃圾无害化处理率、建成区绿化覆盖率、城市建设用地面积指标 4 个，城镇居民家庭人均可支配收入指标 1 个。

表 4.10 新型城镇化与耦合协调度的灰色关联度

	兰州市		嘉峪关市		金昌市		白银市		天水市	
	关联度	排序								
A1	0.959	1	0.937	4	0.931	8	0.952	4	0.923	4
A2	0.631	15	0.653	14	0.632	16	0.733	15	0.708	16
A3	0.662	14	0.944	2	0.942	3	0.859	8	0.886	8
A4	0.795	10	0.495	16	0.899	9	0.776	14	0.849	10
A5	0.800	9	0.745	10	0.831	12	0.685	16	0.779	13
A6	0.703	13	0.706	12	0.816	13	0.830	10	0.818	11
A7	0.894	4	0.713	11	0.688	15	0.824	11	0.768	15
A8	0.912	3	0.932	6	0.960	2	0.896	7	0.902	6
A9	0.789	11	0.839	8	0.936	7	0.859	9	0.809	12

A10	0.913	2	0.930	7	0.892	10	0.917	5	0.931	3
A11	0.751	12	0.758	9	0.777	14	0.784	13	0.774	14
A12	0.464	16	0.933	5	0.966	1	0.896	6	0.899	7
A13	0.843	5	0.946	1	0.939	6	0.956	3	0.922	5
A14	0.814	7	0.940	3	0.939	4	0.968	2	0.934	2
A15	0.814	8	0.542	15	0.840	11	0.803	12	0.874	9
A16	0.828	6	0.665	13	0.939	5	0.969	1	0.958	1

续表 4.10 新型城镇化与耦合协调度的灰色关联度

	武威市		张掖市		平凉市		酒泉市		庆阳市	
	关联度	排序								
A1	0.828	8	0.929	5	0.960	5	0.959	3	0.882	4
A2	0.683	15	0.663	16	0.725	16	0.752	15	0.552	16
A3	0.932	1	0.960	1	0.921	9	0.887	11	0.757	14
A4	0.542	16	0.779	11	0.908	10	0.929	8	0.784	13
A5	0.829	7	0.877	9	0.866	13	0.923	9	0.857	9
A6	0.764	11	0.814	10	0.879	11	0.818	13	0.790	12
A7	0.762	12	0.719	15	0.822	14	0.799	14	0.594	15
A8	0.928	2	0.935	4	0.935	7	0.929	7	0.871	7
A9	0.916	5	0.903	7	0.873	12	0.905	10	0.792	11
A10	0.788	9	0.943	3	0.966	3	0.942	6	0.915	2
A11	0.759	13	0.735	14	0.774	15	0.734	16	0.858	8
A12	0.909	6	0.946	2	0.930	8	0.944	5	0.897	3
A13	0.786	10	0.883	8	0.973	1	0.981	1	0.877	6
A14	0.927	3	0.774	12	0.963	4	0.950	4	0.930	1
A15	0.740	14	0.752	13	0.956	6	0.866	12	0.809	10
A16	0.926	4	0.918	6	0.972	2	0.972	2	0.882	5

续表 4.10 新型城镇化与耦合协调度的灰色关联度

	定西市		陇南市		临夏州		甘南州	
	关联度	排序	关联度	排序	关联度	排序	关联度	排序
A1	0.980	1	0.980	1	0.913	1	0.933	1
A2	0.812	15	0.760	15	0.840	5	0.760	14
A3	0.934	11	0.807	13	0.826	6	0.838	8
A4	0.963	5	0.944	5	0.689	13	0.821	10
A5	0.928	12	0.916	9	0.737	9	0.777	11
A6	0.946	8	0.955	3	0.721	10	0.834	9
A7	0.847	14	0.915	10	0.610	15	0.648	15
A8	0.969	2	0.936	6	0.866	3	0.877	4
A9	0.922	13	0.897	11	0.714	12	0.853	7
A10	0.967	3	0.924	8	0.642	14	0.856	6
A11	0.771	16	0.774	14	0.742	8	0.864	5
A12	0.949	7	0.928	7	0.846	4	0.882	3
A13	0.946	9	0.748	16	0.540	16	0.481	16
A14	0.960	6	0.959	2	0.906	2	0.922	2
A15	0.967	4	0.841	12	0.719	11	0.766	13
A16	0.936	10	0.955	4	0.796	7	0.772	12

以上分析显示,相较于其他新型城镇化指标,在甘肃省各市州的新型城镇化与乡村振兴耦合协调关联度中,城市建成区面积、城镇人口比重和城市燃气普及率这三个指标的影响最为显著;除兰州市、张掖市外,其余各市州的城市建成区面积(A14)与耦合协调的灰色关联度均达到0.9以上,表明空间城镇化的发展有利于耦合协调的发展。同时也可以看到,针对不同的市州,其耦合协调关联程度最大的新型城镇化指标也是不同的,如兰州、定西、陇南、临夏、甘南州等5个市州的城镇人口比重(A1)是对耦合协调发展关联最大的因素;嘉峪关市的建成区绿化覆盖率(A13)、金昌市的生活垃圾无害化处理率(A12)等是对耦合协调发展关联最大的因素。表明针对不同的市州

而言，由于各指标对耦合协调的关联程度不同，因此在实践中应根据具体情况，采取因地制宜的措施，促进新型城镇化与乡村振兴的协调发展。

4.4.2 乡村振兴对耦合协调关联度分析

同样，根据灰色关联模型，将相关数据代入公式（4.8）—（4.11），计算甘肃省 14 个市州在 2012-2021 年乡村振兴指标层对耦合协调度的灰色关联度，并依据灰色关联度数值排序如表 4.11，其中 B1-B17 与表 3.2 指标层对应。

表 4.11 乡村振兴与耦合协调度的灰色关联度

	兰州市		嘉峪关市		金昌市		白银市		天水市	
	关联度	排序								
B1	0.584	14	0.849	10	0.659	15	0.618	16	0.745	10
B2	0.583	15	0.882	8	0.836	9	0.655	14	0.805	7
B3	0.919	1	0.819	11	0.929	2	0.938	1	0.810	3
B4	0.810	8	0.785	12	0.838	8	0.735	10	0.751	9
B5	0.722	10	0.893	6	0.796	10	0.912	2	0.888	1
B6	0.623	12	0.415	17	0.654	16	0.812	8	0.693	12
B7	0.824	7	0.855	9	0.729	11	0.857	6	0.658	13
B8	0.743	9	0.715	15	0.705	12	0.712	11	0.756	8
B9	0.869	5	0.949	3	0.925	4	0.865	5	0.807	5
B10	0.869	4	0.950	2	0.932	1	0.857	7	0.809	4
B11	0.890	3	0.939	4	0.893	6	0.876	3	0.806	6
B12	0.486	17	0.520	16	0.664	14	0.504	17	0.529	16
B13	0.893	2	0.924	5	0.927	3	0.868	4	0.822	2
B14	0.603	13	0.751	13	0.677	13	0.660	13	0.617	15
B15	0.716	11	0.888	7	0.847	7	0.679	12	0.647	14
B16	0.538	16	0.735	14	0.626	17	0.648	15	0.526	17
B17	0.832	6	0.964	1	0.894	5	0.759	9	0.733	11

续表 4.11 乡村振兴与耦合协调度的灰色关联度

	武威市		张掖市		平凉市		酒泉市		庆阳市	
	关联度	排序								
B1	0.627	14	0.741	14	0.733	8	0.756	14	0.672	12
B2	0.751	10	0.839	9	0.682	11	0.921	3	0.779	5
B3	0.865	7	0.883	8	0.908	1	0.835	8	0.843	1
B4	0.779	9	0.892	7	0.684	10	0.808	11	0.660	13
B5	0.876	6	0.897	6	0.615	15	0.863	7	0.771	7
B6	0.678	12	0.760	13	0.749	7	0.772	12	0.649	14
B7	0.556	16	0.790	10	0.770	6	0.818	9	0.717	9
B8	0.735	11	0.790	11	0.661	13	0.761	13	0.773	6
B9	0.919	1	0.926	1	0.792	5	0.916	5	0.792	3
B10	0.915	2	0.926	2	0.801	4	0.917	4	0.738	8
B11	0.910	4	0.919	3	0.810	3	0.934	1	0.780	4
B12	0.547	17	0.613	17	0.564	17	0.499	17	0.455	17
B13	0.915	3	0.919	4	0.819	2	0.932	2	0.793	2
B14	0.655	13	0.740	15	0.662	12	0.747	15	0.645	15
B15	0.827	8	0.787	12	0.616	14	0.809	10	0.701	11
B16	0.574	15	0.659	16	0.569	16	0.689	16	0.591	16
B17	0.905	5	0.905	5	0.723	9	0.906	6	0.714	10

续表 4.11 乡村振兴与耦合协调度的灰色关联度

	定西市		陇南市		临夏州		甘南州	
	关联度	排序	关联度	排序	关联度	排序	关联度	排序
B1	0.813	8	0.834	1	0.727	12	0.708	15
B2	0.593	15	0.686	13	0.717	14	0.763	11
B3	0.851	2	0.791	5	0.815	7	0.833	6
B4	0.613	14	0.648	16	0.703	15	0.776	9
B5	0.865	1	0.757	9	0.823	5	0.667	16

B6	0.538	16	0.778	7	0.824	4	0.829	7
B7	0.841	3	0.784	6	0.818	6	0.819	8
B8	0.787	9	0.813	2	0.775	9	0.865	1
B9	0.825	6	0.803	3	0.876	1	0.846	3
B10	0.820	7	0.792	4	0.870	2	0.846	2
B11	0.838	5	0.727	10	0.779	8	0.837	5
B12	0.502	17	0.526	17	0.483	17	0.489	17
B13	0.839	4	0.726	11	0.828	3	0.845	4
B14	0.750	10	0.769	8	0.676	16	0.742	14
B15	0.712	12	0.678	15	0.753	11	0.759	13
B16	0.655	13	0.716	12	0.725	13	0.762	12
B17	0.741	11	0.678	14	0.769	10	0.768	10

由表 4.11 可知,甘肃省 14 个市州中,对排序前三的乡村振兴指标分布市州数量统计得到,乡村从业人员占比指标 8 个,粮食单位面积产量、广播综合人口覆盖率指标 7 个,电视综合人口覆盖率指标 6 个,每万人村民委员会单位数指标 5 个,有效灌溉面积指标 3 个,农村居民人均教育文化娱乐支出占比指标 2 个,人均农林牧渔业总产值、人均农业机械总动力、每万人拥有卫生机构床位数、城乡收入比指标各 1 个。

上述分析揭示,在甘肃省各市州的乡村振兴指标中,乡村从业人员占比、粮食单位面积产量以及广播综合人口覆盖率这三个因素对于新型城镇化与乡村振兴的耦合协调关联度具有显著影响。这些指标分别体现了农村地区产业发展的繁荣程度、乡风文化的文明水平以及治理机制的有效性。因此,对于多数市州而言,加强产业建设、提升社会文明风貌和强化有效治理,是实现新型城乡融合发展以及乡村振兴协调发展的关键路径。除陇南市外,其余各市州的粮食单位面积产量(B3)和乡村从业人员占比(B13)与耦合协调的灰色关联度均达到 0.8 以上,除平凉、庆阳外,其余各市州的广播综合人口覆盖率(B9)耦合协调的灰色关联度也均在 0.8 以上,表明乡风文明的改善有

利于耦合协调的发展。同时也可以看到，针对不同的市州，其对耦合协调关联程度最大的乡村振兴指标也不相同，如兰州、白银、平凉、庆阳的粮食单位面积产量（B3）是对耦合协调发展关联最大的因素；武威、张掖、临夏的广播综合人口覆盖率（B9）是对耦合协调发展关联最大的因素；嘉峪关的城乡收入比（B17）、金昌市的电视综合人口覆盖率（B10）、天水的有效灌溉面积（B5）是对耦合协调发展关联最大的因素。表明不同市州的乡村发展程度存在差异，因此各指标对耦合协调的关联程度也各不相同。因此，针对实际情况，应因地制宜的采取措施，以提升耦合协调的发展状况。

4.5 灰色预测分析

4.5.1 新型城镇化预测分析

运用缓冲算子GM(1,1)模型对甘肃省14个市州的新型城镇化发展水平做出预测，汇总如下表4.12所示。

表4.12显示，到2022年，甘肃省各市州新型城镇化发展水平相较2021年，除金昌市、武威市、庆阳市外，其余各市州新型城镇化发展水平均得到提高。排名靠前的仍然以兰州市和嘉峪关市为主，排名靠后的为武威市和陇南市。到2024年，14个市州的新型城镇化发展水平持续得到提高，排名仍然以兰州市和嘉峪关市靠前，兰州市新型城镇化水平预测值为0.7545，发展水平显著高于其他市州；排名最末的为陇南市和武威市，陇南市新型城镇化发展水平得到明显提升。在未来几年里，应重点关注并加强武威市、临夏州、甘南州等城市的新型城镇化发展质量，同时致力于完善这些城市的公共服务体系，以促进其全面、均衡的发展。比较2022年与2024年甘肃省各市州新型城镇化发展水平预测值排名，变化最大的为武威市，由2022年排名第11到2024年的排名第13，下降2个名次；总体发展水平有待提高。排名靠前的市州在2022-2024年新型城镇化质量发展比较稳定，排名靠后的大部分市州新型城镇化总体水平继续提升，小部分有所降低，应制定相关政策来提升对应城市的新型城镇化发展水平。

表 4.12 2022-2024 年甘肃省各市州新型城镇化发展水平预测值

地区	相对误差	预测值		
		2022 年	2023 年	2024 年
兰州市	0.0053	0.7325	0.7434	0.7545
嘉峪关市	0.0076	0.4828	0.4843	0.4859
金昌市	0.0185	0.3905	0.3919	0.3932
白银市	0.0064	0.2886	0.2909	0.2932
天水市	0.0117	0.2928	0.2958	0.2990
武威市	0.0126	0.1963	0.1957	0.1952
张掖市	0.0121	0.2530	0.2564	0.2600
平凉市	0.0183	0.2122	0.2167	0.2214
酒泉市	0.0137	0.3604	0.3712	0.3822
庆阳市	0.0104	0.2514	0.2564	0.2615
定西市	0.0225	0.2100	0.2162	0.2227
陇南市	0.0290	0.1740	0.1800	0.1862
临夏州	0.0040	0.1921	0.1971	0.2023
甘南州	0.0074	0.1932	0.1994	0.2057

通过缓冲算子 GM (1,1) 模型对甘肃省 14 个市州 2022-2024 年新型城镇化水平预测结果可知, 在未来不受重大因素的影响下, 未来几年新型城镇化发展水平继续上升, 但幅度变动各有差别。表 4.12 显示, 2022 年新型城镇化发展水平最高的是兰州市, 综合得分为 0.7325, 最低的是陇南市, 为 0.1740, 二者相差 0.5585; 到 2024 年, 综合得分最高的仍然为兰州市, 为 0.7545, 最低的是陇南市, 为 0.1862, 二者差距为 0.5683, 发展差距逐渐拉大, 发展不平衡问题仍然显著。由于新型城镇化发展的复杂性和甘肃省城镇化进程中存在的“不平衡”问题, 各市州之间的发展差距显著。因此, 必须及时制定针对性的策略来缩小这些差距, 促进各市州之间的平衡与协调发展。唯有如此, 甘肃省的城镇化进程才能迈向更加健康、可持续的发展道路。

4.5.2 乡村振兴预测分析

对甘肃省乡村振兴 2022-2024 年发展状况,运用缓冲算子 GM (1,1)模型对甘肃省 14 个市州的乡村振兴发展水平做出预测。通过数据检验表明,各数值均可做灰色预测分析,且各市州的相对误差 $\varepsilon(i)$ 均小于 0.01 或在 0.01 附近,说明相应的预测公式是合理的,模型精度较高,整理如表 4.13 所示。

表 4.13 2022-2024 年甘肃省各市州乡村振兴发展水平预测值

地区	相对误差	预测值		
		2022 年	2023 年	2024 年
兰州市	0.0062	0.3014	0.3051	0.3088
嘉峪关市	0.0066	0.6923	0.7040	0.7160
金昌市	0.0188	0.6002	0.6215	0.6435
白银市	0.0056	0.3599	0.3719	0.3844
天水市	0.0046	0.2736	0.2814	0.2895
武威市	0.0125	0.5986	0.6177	0.6374
张掖市	0.0097	0.6511	0.6689	0.6871
平凉市	0.0094	0.3138	0.3216	0.3297
酒泉市	0.0086	0.6930	0.7126	0.7327
庆阳市	0.0061	0.2553	0.2641	0.2732
定西市	0.0054	0.2983	0.3052	0.3123
陇南市	0.0128	0.2863	0.2898	0.2932
临夏州	0.0128	0.2348	0.2401	0.2455
甘南州	0.0029	0.2724	0.2790	0.2857

从表 4.13 可以看到,甘肃省各市州乡村振兴水平均呈现上升趋势,发展趋势稳定上升。这一趋势充分说明在党的十九大实施乡村振兴战略以来,甘肃省乡村振兴发展水平稳中有进,发展良好。预测结果显示,2022-2024 年排名靠前的始终为河西地区,2022 年排名前五的城市为酒泉、嘉峪关、张掖、

金昌、武威，均处于河西地区；2024年排名前五的城市为酒泉、嘉峪关、张掖、金昌、武威，仍然为河西五市，内部排名没有发生变动。排名靠后的地区为陇东南地区和南部民族地区，表明该区域是甘肃省乡村振兴发展中的短板，很难在短时间内得到大幅提升，应加大对两大区域的乡村振兴发展帮扶。

从空间分布来看，甘肃省乡村振兴发展区域差距较大，呈现出河西地区发展最好，陇东地区居中，陇东南地区和南部民族地区发展最末的趋势。2024年与2021年相比，各市州的乡村振兴发展水平排名上下小幅变动，各市州发展水平极差有所扩大，总体发展比较稳定，发展趋势良好。

4.5.3 耦合协调水平预测分析

(1) 耦合协调趋势分析

通过上述运用缓冲算子GM(1,1)模型对甘肃省2022-2024年新型城镇化与乡村振兴发展水平进行预测分析，下面利用缓冲算子GM(1,1)模型对2022-2024年甘肃省各市州耦合协调发展水平进行预测，结果如表4.14：

表 4.14 2022-2024 年甘肃省各市州新型城镇化与乡村振兴耦合协调度

地区	相对误差	预测值		
		2022 年	2023 年	2024 年
兰州市	0.0031	0.5008	0.5027	0.5046
嘉峪关市	0.0057	0.6614	0.6611	0.6608
金昌市	0.0079	0.5971	0.5963	0.5955
白银市	0.0053	0.5346	0.5383	0.5420
天水市	0.0026	0.5210	0.5289	0.5369
武威市	0.0055	0.4209	0.4194	0.4180
张掖市	0.0071	0.4681	0.4700	0.4718
平凉市	0.0098	0.4535	0.4584	0.4633
酒泉市	0.0069	0.5123	0.5186	0.5248
庆阳市	0.0026	0.5026	0.5115	0.5206

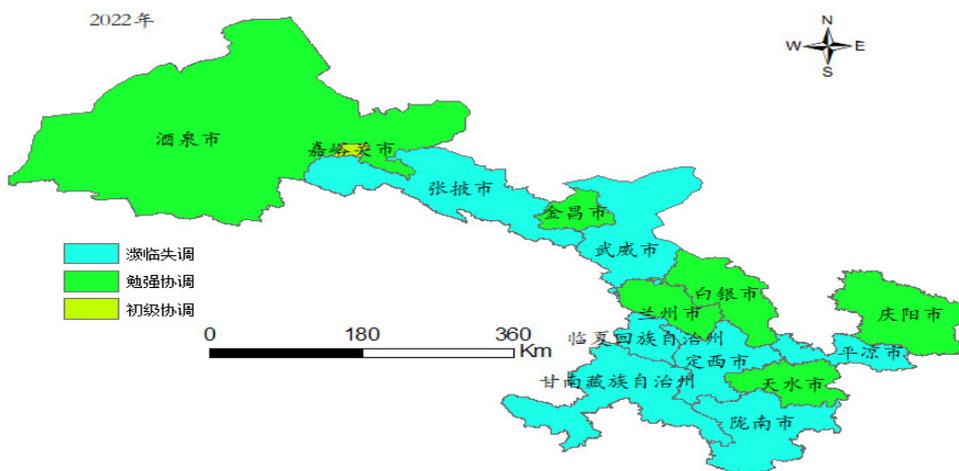
续表 4.14 2022-2024 年甘肃省各市州新型城镇化与乡村振兴耦合协调度

地区	相对误差	预测值		
		2022 年	2023 年	2024 年
定西市	0.0115	0.4521	0.4588	0.4657
陇南市	0.0047	0.4757	0.4834	0.4912
临夏州	0.0026	0.4351	0.4409	0.4468
甘南州	0.0034	0.4351	0.4422	0.4494

表 4.14 所示是甘肃省 2022-2024 年 14 个市州新型城镇化与乡村振兴协调发展水平预测值，根据前设耦合协调度的判断标准，甘肃省各市州新型城镇化与乡村振兴耦合协调发展水平处于濒临失调到初级协调之间，耦合协调值差异明显，各市州协调发展水平稳定向好。具体来看，协调类型总共为三种情况，2022 年濒临失调市州 7 个，勉强协调市州 6 个，初级协调市州 1 个；2024 年濒临失调市州 7 个，勉强协调市州 6 个，初级协调市州 1 个，协调等级没有发生变化，但耦合协调度逐年提升。说明 2022-2024 年间甘肃省新型城镇化与乡村振兴协调水平将会进一步得到提升，各市州协调程度稳定上升。

(2) 耦合协调空间分析

通过耦合协调空间分析，可以直观展示甘肃省新型城镇化与乡村振兴两大系统的协调程度。据此选取 2022 年、2023 年和 2024 年作为节点，在 ArcGIS10.7 中对甘肃省新型城镇化与乡村振兴系统的协调发展进行了可视化呈现，具体结果如图 4.10 所示。



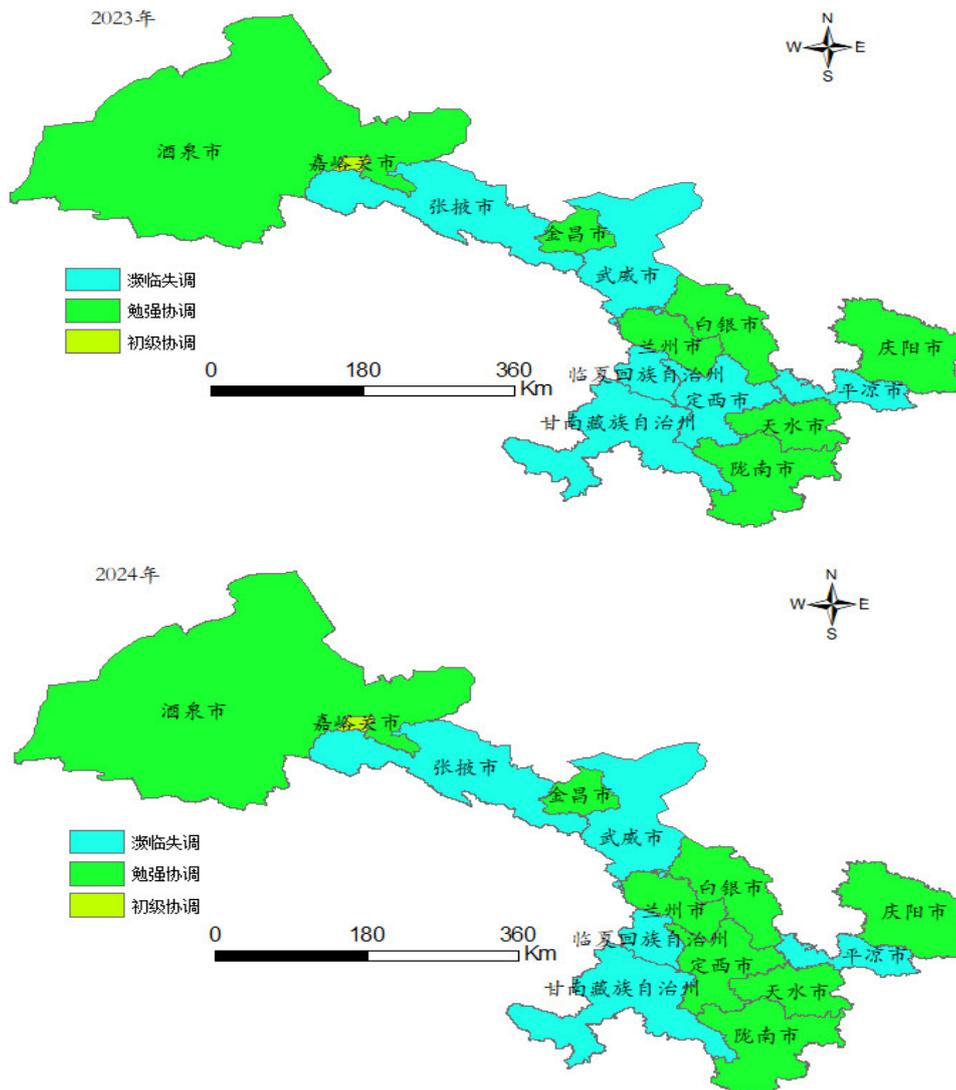


图 4.10 甘肃省 2022 年、2023 年、2024 年耦合协调度时空分布预测图

图 4.10 所示，甘肃省 2022-2024 年新型城镇化与乡村振兴耦合协调度空间分布差异较大，仍然为河西地区高于其他三个地区的城市，但对应地区的协调发展水平差距在逐渐缩小。预计到 2022 年，濒临失调市州占比达到 50%，勉强协调市州占比为 42.9%，仅有嘉峪关市为初级协调；2024 年协调类型分布与 2022 年一致，但耦合协调度得到提升，差距进一步缩减。所处的协调等级呈现不同的梯度发展，河西地区三种发展类型均有所覆盖，陇中和陇东南地区发展类型为濒临失调和勉强协调，南部民族地区协调程度最低，全部为濒临失调市州。因此，在发展过程中，应重视四大区域之间的协调联动，持续推动新型城镇化与乡村振兴发展，弥补重要短板，促进两大系统协调发展。

4.6 本章小结

本章旨在运用前述计算结果,采用耦合协调模型对甘肃省 14 个市州新型城镇化与乡村振兴耦合度和协调度进行测度,并运用相对发展模型探究相对发展程度;采用 ArcGIS10.7 绘制其空间分布图,揭示其空间分布特征;另外,运用 GeoDa 软件对甘肃省各市州空间相关性进行探究。在完成上述工作后,最后运用灰色关联度模型进行关联性分析,采用缓冲算子 GM (1,1) 模型进行预测,得到相应结果。具体结果如下:

(1) 甘肃省各市州耦合度值分布于 0.4-1.0 之间,大部分市州处于中度耦合和高度耦合之间,耦合发展南部民族地区最好,河西地区耦合度最低;各市州协调度值分布于 0.3-0.7 之间,大部分市州为轻度失调和濒临失调,且研究期内协调发展类型整体得到提升,发展趋势稳中向好;测算相对发展程度数值表明,2012-2021 年间,甘肃省大部分市州属于新型城镇化滞后型城市,乡村振兴滞后型市州逐年递减;最终仅有兰州市为乡村振兴滞后型城市。

(2) 运用空间数据分析模型对甘肃省各市州新型城镇化水平、乡村振兴水平和耦合协调度的空间关系进行分析。结果显示,新型城镇化发展水平除 2013 年外,全局 $Moran's I$ 小于 0,其绝对值处于间断性上升和下降阶段,空间集聚程度不稳定。乡村振兴发展水平的全局 $Moran's I$ 均为正,呈现波动上升状态,表明各市州乡村振兴发展水平存在明显的正相关性; $Moran's I$ 散点图显示,各市州点均位于第一、三象限,存在明显的“高-高”和“低-低”集聚特征,空间集聚性增强。耦合协调发展水平的全局 $Moran's I$ 均为正,2012-2017 年耦合协调水平存在明显的正相关性;2018-2021 年 $Moran's I$ 值处于间断性上升和下降阶段,空间集聚程度不稳定; $Moran's I$ 散点图显示,2012 年存在明显的“高-高”和“低-低”集聚,到 2021 年空间集聚特征消失。

(3) 运用灰色关联模型探究指标层间的耦合协调关联度。结果显示,新型城镇化指标中,城市建成区面积、城镇人口比重和城市燃气普及率三个指标的影响最为显著。从乡村振兴指标来看,乡村从业人员占比、粮食单位面积产量以及广播综合人口覆盖率这三个因素对耦合协调关联度具有显著影响。不同市州的新型城镇化与乡村振兴发展程度存在差异。

(4)通过缓冲算子 GM (1,1)模型对甘肃省 2022-2024 年新型城镇化发展水平、乡村振兴发展水平和耦合协调水平做出预测。结果表明,到 2024 年,14 个市州的新型城镇化发展水平持续得到提高,兰州市新型城镇化水平最高,陇南市最低;乡村振兴发展水平排名靠前的为河西地区,排名靠后的为陇东南和南部民族地区;2022-2024 年,各市州协调等级没有发生变化,但耦合协调度逐年提升,协调等级呈现不同梯度发展,河西地区三种发展类型均有所覆盖,南部民族地区协调度最低,因此应注重四大区域协调联动,共同发展。

5 研究结论与对策建议

5.1 研究结论

本文在对新型城镇化与乡村振兴研究现状进行梳理的基础上,结合甘肃省的发展现状,按照指标构建的四大原则,通过建立甘肃省新型城镇化与乡村振兴发展水平指标体系对 14 个市州进行测度;在计算结果的基础上,运用耦合协调模型、相对发展模型和空间数据分析模型来定性揭示甘肃省 14 个市州的时空演变规律;最后运用灰色关联模型和缓冲算子 GM (1,1)模型来探究指标层之间的关联度和系统的发展水平。得出如下结论:

(1) 2012-2021 年间,甘肃省 14 个市州城乡发展稳中有进,新型城镇化发展指数与乡村振兴发展指数波动上升,二者发展趋势基本一致。2012-2018 年甘肃省新型城镇化水平优于乡村振兴水平,2019-2021 年,乡村振兴水平优于新型城镇化水平。其中,陇中地区新型城镇化发展水平优于乡村振兴发展水平,其余三个地区乡村振兴发展水平优于新型城镇化发展水平,陇东南地区和南部民族地区发展较为缓慢。同时,各市州历年的新型城镇化发展水平极差和乡村振兴发展水平极差波动增加,差距逐渐变大。

(2) 通过计算甘肃省 14 个市州新型城镇化与乡村振兴耦合协调度显示,2012-2021 年间耦合协调度数值处于波动上升状态,整体提升明显。2012 年仅有嘉峪关市处于初级协调,金昌市为勉强协调,轻度失调市州达到 9 个,占比高达 64.3%;到 2021 年濒临失调市州变为 9 个,勉强协调市州达到 3 个,嘉峪关市和金昌市为初级协调,协调度整体得到提升。地区之间的协调度存在明显差异,河西地区协调度较高,南部民族地区协调度较低。研究期内甘肃省大部分市州为新型城镇化滞后型,同步发展型市州较为稳定,乡村振兴滞后型市州逐年递减;最终只有白银、庆阳、天水为同步发展型城市,兰州市为乡村振兴滞后型城市,其余市州均为新型城镇化滞后型。

(3) 对各市州进行空间自相关分析表明,新型城镇化发展在空间上不存在相关性;乡村振兴发展呈现明显的空间正相关性,且相关性显著提升;耦

合协调发展空间相关性逐渐减弱，空间相关性由正相关最终变为不相关。乡村振兴发展空间格局呈现明显的“高-高”集聚和“低-低”集聚状态，前者主要集中于河西地区，后者分散于其他三个地区。

(4) 从灰色关联度分析的结果来看，城市建成区面积、城镇人口比重以及城市燃气普及率这三个新型城镇化指标，在甘肃省 14 个市州的新型城镇化与乡村振兴耦合协调关联度中占据显著地位；同时，乡村从业人员占比、粮食单位面积产量和广播综合人口覆盖率这三个乡村振兴指标，也对耦合协调关联度产生了重要影响。然而，由于各市州经济水平和资源条件的不一，这些系统内部指标对耦合协调发展状况的灰色关联度呈现出明显的地域差异。简而言之，不同市州的新型城镇化与乡村振兴耦合协调关联度受多种因素影响，呈现出多样化的特点。通过对系统发展水平进行预测表明，2022-2024 年，新型城镇化与乡村振兴发展水平总体呈现上升状态，发展水平良好；协调等级没有发生变化，但耦合协调度逐年提升，2024 年濒临失调市州 7 个，勉强协调市州 6 个，初级协调市州 1 个。

5.2 对策建议

5.2.1 推进新型城镇化区域发展进程

2012-2021 年间，甘肃省新型城镇化发展良好，发展水平进一步得到提高，但市州间发展水平差异较大，区域间协调性有待加强。因此有必要进一步提高新型城镇化发展，加快协调发展。通过优化城镇布局，促使资源要素自由流动，保护生态环境来促进新型城镇化发展。继续提高城镇居民家庭人均可支配收入，扩大城市建成区面积和城市建设用地面积。对城镇化水平较高的兰州市、嘉峪关市、金昌市，继续保持城乡要素流动，促进新型城镇化高水平发展；对城镇化水平居中的酒泉市、白银市、天水市、张掖市、庆阳市，借助周围城镇化发展水平较高的城市区位优势，引进邻近城市的资源优势，提高城市营商环境，从而带动新型城镇化发展水平；对城镇化发展水平靠后的武威市、平凉市、定西市、临夏州、甘南州、陇南市，应着重注意保护城

镇生态环境，坚持生态优先、绿色发展，注重环保、节能、低碳生活，促进绿色转型升级，加快城镇化发展步伐，提高城镇化发展水平。

5.2.2 提高乡村从业人员劳动效率

甘肃省作为农业大省，第一产业增加值占GDP比重不断上升，产业发展稳中有进；但指标层数据表明，其乡村从业人员占比仅占6.550%，乡村从业人员占比较少，对应治理有效程度较低。因此有必要进一步提高乡村从业人员劳动效率，全面推进乡村振兴发展。针对嘉峪关市、酒泉市、张掖市、金昌市、武威市，根据发展水平酌情提高乡村从业人员劳动效率，或提高其从业技能；对乡村振兴发展水平居中的白银市、平凉市、兰州市，以提高乡村从业人员技能为主，辅之以增加从业人员比重；对乡村振兴发展水平靠后的定西市、陇南市、天水市、甘南州、庆阳市、临夏州既要提高乡村从业人员劳动效率，也要注重从业技能的提高，双管齐下，实现乡村振兴全面发展。

5.2.3 市州间协调推进耦合性发展

截止到2021年，除河西地区有2个城市协调类型为初级协调外，陇中、陇东南地区处于濒临协调和勉强协调之间，南部民族地区两州协调类型均为濒临失调，地区差异明显。各市州应根据自身的经济发展水平和地理位置特点，制定不同的发展路径和策略，以推动新型城镇化与乡村振兴的协调发展。对于河西地区，应充分利用其区位优势，发挥城乡互动效应，加快发展步伐，促进耦合协调的发展。对于陇中、陇东南和南部民族地区，应充分利用其丰富的自然资源和独特的文化特色，因地制宜地发展农业、旅游业和畜牧业等产业。针对新型城镇化发展较滞后的地区，应加快农村剩余劳动力的转移，转变城镇化发展方式；对于乡村振兴发展较滞后的地区，应推动农村农业的转型升级，缩小城乡差距，促进城乡间的协调发展。

5.2.4 促进城乡之间要素流动

目前甘肃省城乡发展差距逐步缩小，耦合协调程度发展得到提升。但要注意的是地区间的差异仍比较明显，为尽快实现城乡协调发展，关键在于促进城乡之间的要素流动。首先，优化城镇化发展布局，实现以乡促城的发展格局。对乡村发展优于城市发展的地区，打破城乡壁垒，充分发挥农村优势产业流向城市，促进城乡协调发展。其次，全力挖掘农村潜力，实现以城带乡的融合机制。对城镇发展快于农村发展的地区，要引进优秀人才返乡创业，同时提高农村居民的发展技能和文化素养，拓宽流通渠道。最后，针对城乡之间发展低水平同步的地区，如陇南、定西等地，应该充分利用新型城镇化和乡村振兴战略的发展机遇，努力实现城乡平衡发展，最终达到高质量可持续发展的目标。

参考文献

- [1] 国家新型城镇化规划(2014—2020年)[M].北京:人民出版社,2014:54.
- [2] Lipton M. Why Poor People Stay Poor: Urban Bias in World Development [M].MA: Harvard University Press,1977.
- [3] Grossman G M, Krueger A B. Environmental impacts of a North American free trade agreement[J].1991,3914:1-39.
- [4] Fearon D. Alfred weber: theory of the location of industries, 1909[J]. R Center for Spatially Integrated Social Science, 2006,15:36-39.
- [5] Downing M, Volk T, Schmidt D. Development of new generation cooperatives in agriculture forrenewable energy research, development, and demonstration projects [J]. Biomass and Bioener-gy, 2010,175(28): 425-434.
- [6] Bai X, McPhearson T, Cleugh H, et al. Linking urbanization and the environment: Conceptual and empirical advances [J]. Annual review of environment and resources, 2017, 42: 215-240.
- [7] 方创琳.中国新型城镇化高质量发展的规律性与重点方向[J].地理研究,2019,38(01):13-22.
- [8] 陈明星,叶超,陆大道等.中国特色新型城镇化理论内涵的认知与建构[J].地理学报,2019,74(04):633-647.
- [9] 文丰安.基于共同富裕的新型城镇化之路:重要性、障碍及实现路径[J].山东大学学报(哲学社会科学版),2022,(06):1-10.
- [10] Cali M, Menon C. Does urbanization affect rural poverty? Evidence from Indian districts [J]. The World Bank Economic Review, 2013, 27(2): 171-201.
- [11] Berdegúe J A, Carriazo F, Jara B, et al. Cities, territories, and inclusive growth: Unraveling urban-rural linkages in Chile, Colombia, and Mexico [J]. World Development, 2015, 73: 56-71.
- [12] Nguyen Minh Ha, Nguyen Dang Le, Pham Trung-Kien. The Impact of Urbanization on Income Inequality: A Study in Vietnam [J]. Journal of Risk and Financial Management, 2019, 12(3): 1-14.
- [13] 杨佩卿.新发展理念下新型城镇化发展水平评价——以西部地区为例[J].当代经济科学,2019,41(03):92-102.
- [14] Tripathi S .Do macroeconomic factors promote urbanization? Evidence

- from BRICS countries[J].Asia-Pacific Journal of Regional Science,2020,(p
republish):1-30.
- [15] Chu Y. China's new urbanization plan: Progress and structural constraints[J].
Cities, 2020,102736(103):1-10.
- [16] Sheng J, He X, Qiu Y, et al. Research on the Measurement of New
Urbanization Level in Anhui Province from the Green Perspective [C]//IOP
Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2020,
571(1): 012-080.
- [17] 徐雪,马润平.西北民族地区新型城镇化水平综合测度及金融支持研究—
—以宁夏回族自治区为例[J].现代城市研究,2020(10):75-80.
- [18] 史欢欢,林影,陈俊梁.新型城镇化发展质量综合评价研究——以江苏 13 市
为例[J].农业经济,2020,(09):72-74.
- [19] Lingyan Meng and Xiaoyan Wei. Research on Evaluation of Sustainable
Development of New Urbanization from the Perspective of Urban
Agglomeration under the Pythagorean Fuzzy Sets [J]. Discrete Dynamics in
Nature and Society, 2021(3):1-11.
- [20] Changjun Jiang, Jintao Li, Jilai Liu. Does urbanization affect the gap between
urban and rural areas? Evidence from China[J]. Socio-Economic Planning
Sciences, 2022, 81:271-284.
- [21] Theodore W. Schultz. Knowledge Is Power in Agriculture[J].Challenge,
1982,24(4):4-12.
- [22] Brauer R, Dymitrow M. Quality of life in rural areas: A topic for the Rural
Development policy? [J]. Bulletin of Geography. Socio-economic Series, 2014,
25(25): 25-54.
- [23] Chang Ye ,Jin Tianlin.Study on the Mechanism of the Integration of Urban
and Rural Development from the View of Elements Flow [J].Academics, 2016,
(06):285-290.
- [24]刘彦随.中国新时代城乡融合与乡村振兴[J].地理学报,2018,73(04):637-650.
- [25] 涂圣伟.脱贫攻坚与乡村振兴有机衔接：目标导向、重点领域与关键举措
[J].中国农村经济,2020,(08):2-12.
- [26] 于爱水,李江涛,汪大海.习近平乡村振兴战略观的基本内涵、理论贡献与
实践路径[J].学术探索,2023,(05):1-7.

- [27] 张雅静,孔敏,胡光铭等.乡村振兴发展水平综合评价体系研究综述[J].统计与决策,2023(07):39-45.
- [28] 张挺,李闽榕,徐艳梅.乡村振兴评价指标体系构建与实证研究[J].管理世界,2018,34(08):99-105.
- [29] 贾晋,李雪峰,申云.乡村振兴战略的指标体系构建与实证分析[J].财经科学,2018,(11):70-82.
- [30] Severini S, Tommaso G D , Finger R . Effects of the Income Stabilization Tool on farm income level, variability and concentration in Italian agriculture[J]. Agricultural and Food Economics, 2019(7):15-20.
- [31] Sun P, Zhou L,Ge D,et al.How does spatial governance drive rural development in China's farming areas?[J].Habitat International, 2021, 109: 102-320.
- [32] Li X, Yang H, Jia J, et al. Index system of sustainable rural development based on the concept of ecological livability [J]. Environmental Impact Assessment Review, 2021, 86: 106-478.
- [33] Yuwono A S, Wardiatno Y, Widyastuti R, et al. Development of ecosystem health index in rural areas of Java Island: Preliminary results [C]//IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2021, 622(1): 012-020.
- [34] 李长亮,李昊儒,周美秀.乡村振兴评价指标体系构建及实证[J].统计与决策,2022,38(22):66-70.
- [35] 吴儒练.省域乡村振兴发展水平测度及空间集聚特征分析[J].统计与决策,2023,39(04):59-64.
- [36] Niu, K., Xu, H. Urban–rural Integration and Poverty: Different Roles of Urban–rural Integration in Reducing Rural and Urban Poverty in China. Soc Indic Res ,2023,165:737–757.
- [37] Lewis W A. Economic development with unlimited supplies of labour[J]. Manchester School of Economic and social studies, 1954, 22(2): 131-191.
- [38] Castells M. The informational city Information technology, economic restructuring, and the urban-regional process [M]. Oxford Blackwell, 1989.
- [39] Tacoli C. The links between urban and rural development [J]. Environment and urbanization, 2003, 15(1): 3-12.

- [40] 蔡继明.乡村振兴战略应与新型城镇化同步推进[J].人民论坛·学术前沿,2018,(10):76-79.
- [41] 卓玛草.新时代乡村振兴与新型城镇化融合发展的理论依据与实现路径[J].经济学家,2019,(01):104-112.
- [42] 李梦娜.新型城镇化与乡村振兴的战略耦合机制研究[J].当代经济管理,2019,41(05):10-15.
- [43] 孟立慧.乡村振兴与新型城镇化协同发展的现实挑战与路径选择——基于国际经验视角[J].西南金融,2023,(04):71-82.
- [44] Adam, et al. Rural-urban linkages, public investment and transport costs: The case of Tanzania. World Development, 2018, 109(9): 497-510.
- [45] Kunqiu Chen, Hualou Long, Liuwen Liao, et al. Land use transitions and urban-rural integrated development: Theoretical framework and China's evidence[J]. Land Use Policy,2020,92:1-12.
- [46] 马亚飞,吕剑平.新型城镇化与乡村振兴耦合协调发展研究——以甘肃为例[J].新疆农垦经济,2020,(06):15-23+32.
- [47] 马广兴.河南新型城镇化与乡村振兴耦合性分析[J].中国农业资源与区划,2020,41(03):103-112.
- [48] 雷娜,郑传芳.乡村振兴与新型城镇化关系的实证分析[J].统计与决策,2020,36(11):67-72.
- [49] 吕萍,余思琪.我国新型城镇化与乡村振兴协调发展趋势研究[J].经济纵横,2021,(11):76-82.
- [50] 江霞,尹思敏.基于新型城镇化和乡村振兴耦合视角下的城乡治理思考——以青海省为例[J].区域金融研究,2021,(08):75-82.
- [51] 王永瑜,徐雪.中国新型城镇化、乡村振兴与经济增长的动态关系研究[J].哈尔滨商业大学学报(社会科学版),2021,(04):63-73+87.
- [52] 李慧燕.京津冀城市群新型城镇化与乡村产业振兴耦合协调关系比较研究[J].生态经济,2022,38(09):118-124.
- [53] 谭鑫,杨怡,韩镇宇等.欠发达地区新型城镇化与乡村振兴战略协同水平的测度及影响因素——基于政府效率和互联网发展视角[J].经济问题探索,2022,(11):101-112.

- [54] 谢天成,张研,王洌瑄等.乡村振兴与新型城镇化协同发展——基于省级尺度时空演化分析[J].经济问题,2022,(09):91-98.
- [55] 郭翔宇,李佳丽,杜旭.新型城镇化与乡村振兴协同发展——基于黑龙江省的微观考察[J].商业研究,2022,(02):49-55.
- [56] 蔡绍洪,谷城,张再杰.西部新型城镇化与乡村振兴协调的时空特征及影响机制[J].中国农业资源与区划,2022,43(12):202-213.
- [57] 徐雪,王永瑜.甘肃省新型城镇化与乡村振兴协调水平及其影响因素[J].中国沙漠,2022,42(05):1-13.
- [58] 徐雪,王永瑜.新型城镇化与乡村振兴耦合协调发展的时空格局及影响因素[J].统计与决策,2023,39(05):50-55.
- [59] 徐雪,王永瑜.城乡融合的逻辑机理、多维测度及区域协调发展研究——基于新型城镇化与乡村振兴协调推进视角[J].农业经济问题,2023,(11):49-62.
- [60] Gu Y, Zhang H, Wang R. Research on the Development Strategy of the Belt and Road Construction and the New Urbanization—Take Yunnan as an Example[C] International Symposium on Business Corporation and Development in South-East and South Asia under B&R Initiative (ISBCD 2019). Atlantis Press, 2020: 95-99.
- [61] Jiang F, Du M, Li Y, et al. Practical Countermeasures for the Development of Characteristic Agriculture in the Context of Rural Revitalization Strategy[C] Asia-Pacific Conference on Economic Research and Management Innovation (ERMI 2021). Atlantis Press, 2021: 157-161.
- [62] 孙学涛,于婷,于法稳.新型城镇化对共同富裕的影响及其作用机制——基于中国 281 个城市的分析[J].广东财经大学学报,2022,37(02):71-87.
- [63] 梁雯,桂舒佳.中国新型城镇化、农村物流与农民收入的关系研究——基于主成分分析和 VAR 模型[J].哈尔滨商业大学学报(社会科学版),2019,(04):93-103.
- [64] 李志龙.乡村振兴-乡村旅游系统耦合机制与协调发展研究——以湖南凤凰县为例[J].地理研究,2019,38(03):643-654.
- [65] 赵朋,胡宜挺.新型城镇化对乡村经济发展的影响研究——以新疆为例[J].农业现代化研究,2020,41(03):385-395.

- [66] 刘依杭.乡村振兴视阈下新型城镇化与农业现代化协同效应分析——基于省际面板数据的实证研究[J].区域金融研究,2020,(06):86-91.
- [67] 蒋正云,胡艳.中部地区新型城镇化与农业现代化耦合协调机制及优化路径[J].自然资源学报,2021,36(03):702-721.
- [68] 徐雪.新型城镇化发展质量测度及金融支持研究——基于甘肃和江苏的比较[J].兰州财经大学学报,2021,37(05):76-91.
- [69] Lifeng Guo. Coupling Coordination Degree between New Urbanization and Eco-Environment in Shaanxi, China, and Its Influencing Factors[J]. Discrete Dynamics in Nature and Society, 2021(6): 1-8.
- [70] 朱润苗,陈松林.耕地集约利用与新型城镇化的耦合关联研究——以福建省为例[J].农业现代化研究,2021,42(04):600-609.
- [71] 鲍娟娟,吕剑平.甘肃省新型城镇化与耕地集约利用协调发展的时空演变[J].自然资源情报,2022,(08):42-50.
- [72] 丁翠翠,杨凤娟,郭庆然等.新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平耦合协调发展研究[J].统计与决策,2020,36(02):71-75.
- [73] 徐雪,王永瑜.中国省域新型城镇化、乡村振兴与经济增长质量耦合协调发展及影响因素分析[J].经济问题探索,2021,(10):13-26.
- [74] 祝志川,刘磊,孙丛婷.新型城镇化、乡村振兴与生态环境协同发展测度分析——以东北三省 34 市为例[J].哈尔滨商业大学学报(社会科学版),2022,(06):116-128.
- [75] 祝志川,刘博,和军.中国乡村振兴、新型城镇化与生态环境协同发展测度分析[J].经济问题探索,2022,(07):13-28
- [76] 谢天成.乡村振兴与新型城镇化融合发展机理及对策[J].当代经济管理,2021,43(03):43-48.
- [77] 罗飞,马永双.代际伦理视野下的后代人权利保护问题研究[J].产业与科技论坛,2014,13(04):41-42.
- [78] 胡雪瑶,张子龙,陈兴鹏,等.县域经济发展时空差异和影响因素的地理探测:以甘肃省为例[J].地理研究,2019,38(4):772-783.
- [79] 王淑佳,孔伟,任亮等.国内耦合协调度模型的误区及修正[J].自然资源学报,2021,36(03):793-810.

后 记

这篇后记应该很久之前就能完成了。但一直不想写，也不敢写，写完后记，硕士生涯也就意味着要结束了！想想要感谢谁，好多好多人，家人、老师、朋友、同学，大家都给我提供了不可或缺的帮助，于是，一一念叨一遍吧，没有你们就没有今天的我！

感恩家人，余生幸福！没能成为父母心中的天之骄子，但幸不辱命，顺利走完了学生生涯，成为了家族中第一个研究生，与父母的鼎力支持密不可分。孩子不是一个聪明人，除了手持笔杆子，成就不了多大的事，但必定不负重托，砥砺前行，一步一个脚印，争取让以后的生活不再艰难。21年的学习生涯，已经让这个家不堪重负，幸学有所成，能为这个给我遮风挡雨的家提供一些帮助，一定不负家人所托，愿家人幸福安康！

得遇恩师，三生有幸！好老师决定了学生未来的发展，此话的确不假。平平淡淡的我一路走来，遇到的都是待我如亲子的老师，与各位老师的缘分也许从本科一年级就埋下了伏笔！真挚感谢学习路上的各位老师！从第一次参加市场调查的指导教师王连老师、到班主任陈文斌老师、教授高等数学的智婕老师、统计分析实务的马蓉老师、统计实践课的申社芳老师、抽样技术的牛成英老师、市场研究的庞智强老师、计量经济学的韩海波老师、MATLAB 与最优化的肖强老师、二度参加市调的指导教师韩君老师、参加挑战杯的指导教师高海燕老师等等。当然，重要的人物亦是最后出场，衷心感谢从本科相识到研究生终了的指导老师、恩师杨盛菁老师。初识是大二和申老师的实践课讨论学习中认识，基于参加市场调查的缘故，对调查一直情有独钟；再到调查实践课的学习，才熟知老师是搞调查统计的老师；到大三下学期的统计调查实验课，大四毕业论文的指导老师。缘分就是这么奇妙，后面的考研，三年读研等，幸得老师一路指导，除了传授学习上的点点滴滴，调查统计的点滴技巧，更是在做人做事上给予莫大的指导教育。研究生阶段才熟知，为人处事还有这么多门道，礼貌问候、端茶倒水等等，得遇老师指点，三生有幸！衷心感谢统院各位老师，让我不仅能在统计的海洋里汲取营养，也让我学会了其他的知识，深深的向大家致谢！

幸遇三两友，书涯无限好！读书是枯燥的，认真读书更是难以煎熬，幸得遇见了几个朋友，让我的读书生涯不至于如此无味。师门成立 10 年总计招生 21 人，幸得能与 17、18、19、20 级的师兄师姐们照顾帮助，除了学习也教给了我其他的道理；同样有幸遇到 21 级的两位同门，在研究生三年学习生活中相互帮衬，在小组学习、论文撰写等方面均提供了一些帮助；也有幸与师门最后一届 22 级的师弟师妹们相交两年，未来或许有更

多年，愿三位有所收获。更庆幸有李玲璞师妹的加入，从大四考研专业课学习开始，比起另外两个师弟师妹更加熟悉；因为你加入师门，也因为你的高情商，处理了好多琐事烦事，让我省心不少；你的多才多艺也为师门提供了诸多欢乐，让枯燥的学习生涯不再枯燥，在此特别谢谢你。愿师门 21 人相亲相爱，亲如一家，共筑师门美好明天！有幸与国贸学院的同学参加县域比赛，与金融学院的同学参加专硕案例大赛，与两位师妹三战市调比赛，不谈结果如何，参与过程收获颇多，快乐多多。同样给在学习生涯中提供帮助的各位同学道一声谢谢，微不足道的只言片语，也让我醍醐灌顶，受益匪浅！

感谢家人，感谢老师，感谢朋友，感谢同学，最终最想感谢的还是那个不曾放弃的自己！97 年生人，小学初中顺顺利利，平平淡淡；中考失利擦线进入高中，两次高考，两次考研，让我的学生生涯灰暗不已。也曾问过自己，平时的努力到考场上的不如意，是否适合学习；幸好不曾放弃，也幸好心底那个拼搏的自己战胜了失意的自己；失败了好多次，让我明白，人生不就是失败与成功的交响乐吗？现在的我已能坦然面对失败，无论面前艰难困苦，关关难过关关过，前路漫漫亦灿灿！愿未来在工作岗位上的我能不忘初心，永不放弃，感谢不曾放弃的那个我！

偶遇统计学，甚幸！从本科阶段的经济统计学，到研究生阶段的应用统计，幸得一路摸索，终得兴趣方向—社会经济统计分析。能在学校的重点学科中学习 7 年，学习诸多统计相关学科，也幸好在甘肃林诚市场调查信息咨询有限公司 10 个多月的实习经历，与政府人员，公司职员共同探讨调查统计、抽样方案、抽样设计，完成统计调查报告若干份；也有两次乡村振兴脱贫攻坚的调研经历，在调查过程中学习调查技巧，原来任何一份工作干好真的很不容易。但愿能在未来的工作岗位中继续深耕调查统计的点滴精髓，以期学有所用！

最后衷心感谢各位老师的评阅及提出的宝贵修改意见，让该论文能更好地完成！

后记已结，再无后记！愿各自奋斗，各自安好；有幸相遇，余生有幸！