

分类号 C8/304
UDC

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 新时代农业现代化指标体系构建及应用

研究生姓名: 邓怡

指导教师姓名、职称: 庞智强 教授

学科、专业名称: 统计学 应用统计硕士

研究方向: 经济统计应用

提交日期: 2022年5月30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： 邓怡 签字日期： 2022.5.30

导师签名： 张鹏宇 签字日期： 2022.5.30

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： 邓怡 签字日期： 2022.5.30

导师签名： 张鹏宇 签字日期： 2022.5.30

Construction and application of agricultural modernization development level index system in the new era

Candidate : Deng Yi

Supervisor: Pang Zhiqiang

摘 要

农，天下之大本。农业是一个国家和地区繁荣的重要基础之一，也在国民经济的发展中起到了至关重要的作用，同时现代化发展理念和道路是农业发展中的重要组成部分。自新中国成立以来，农业现代化得到了党中央和各级政府高度重视。目前，随着我国迈入新的发展阶段以及乡村振兴战略的提出，农业现代化发展成为了国家现代化进程的重要组成部分。新时代农业现代化的理论内涵和发展目标发生了巨大的变化，因此对农业现代化的新内涵进行分析阐释并据此构建新的评价指标体系，对我国现代化的发展意义重大。

在此背景下，本文首先对农业现代化的发展背景、发展作用以及发展意义进行阐述，梳理了国内外农业现代化的发展理念内涵和评价标准，同时阐述了新中国成立以来我国的农业现代化发展的各个历程及内涵。然后，对乡村振兴和新时代农业现代化的理论内涵进行了阐释分析，并据此构建由农业生产体系、农业经营体系、农业产业体系三个方面组成的新时代农业现代化发展的评价指标体系。最后，以甘肃省为研究对象，采用综合评价模型评价 2014-2020 年甘肃省及其各地市州农业现代化的发展状况，在此基础上对“十四五”期间甘肃省农业现代化各维度发展水平进行灰色预测，并运用障碍度模型分析影响甘肃省农业现代化发展的主要因素。

通过研究得出以下结论：（1）甘肃省农业现代化发展水平呈现螺旋式缓慢上升的发展趋势。各维度发展差异较大，在发展速度方面，农业经营体系现代化发展最快，农业生产体系发展次之，农业产业体系发展缓慢甚至停滞。（2）新型农业经营主体的数量增速快，但仍需调整和完善内部结构和发展模式。（3）制约甘肃省农业现代化发展的主要因素是粮食和其他农产品保障不足以及产业融合程度较低。（4）甘肃省内部农业现代化发展水平差异明显，河西地区发展水平普遍较河东地区高。同时，本文从保障粮食等农产品稳定生产、规范新型经营主体内部运营、因地制宜提高农业现代化程度、加快农业产业融合发展和产业链延伸等四个方面提出农业现代化发展建议。

关键词：新时代 农业现代化 理论内涵 指标体系

Abstract

Agriculture is the foundation of the world. Agriculture is one of the important foundations for the prosperity of a country and region, and also plays a vital role in the development of the national economy. At the same time, the concept and road of modern development is an important part of agricultural development. Since the founding of The People's Republic of China, agricultural modernization has been highly valued by the CPC Central Committee and governments at all levels. At present, with China entering a new stage of development and the proposal of Rural Revitalization Strategy, the development of agricultural modernization has become an important part of the process of national modernization. Great changes have taken place in the theoretical connotation and development objectives of agricultural modernization in the new era. Therefore, it is of great significance to analyze and explain the new connotation of agricultural modernization and build a new evaluation index system for the development of China's modernization.

In this context, this paper first expounds the development background, development role and development significance of agricultural modernization, combs the development concept connotation and evaluation standards of agricultural modernization at home and abroad, and expounds the process and connotation of China's agricultural modernization since the founding of The People's Republic of China. Then,

it explains and analyzes the theoretical connotation of Rural Revitalization and agricultural modernization in the new era, and constructs an evaluation index system of agricultural modernization in the new era, which is composed of agricultural production system, agricultural management system and agricultural industry system. Finally, taking Gansu Province as the research object, this paper uses the comprehensive evaluation model to evaluate the development of agricultural modernization in Gansu Province and its cities and prefectures from 2014 to 2020. On this basis, it makes a grey prediction of the development level of all dimensions of agricultural modernization in Gansu Province during the 14th five year plan period, and uses the obstacle model to analyze the main factors affecting the development of agricultural modernization in Gansu Province.

The conclusions are as follows: (1) the development level of agricultural modernization in Gansu Province shows a spiral trend of slow rise. The development of each dimension varies greatly. In terms of development speed, the modernization of agricultural management system develops the fastest, the development of agricultural production system takes the second place, and the development of agricultural industrial system is slow or even stagnant. (2) The number of new agricultural business entities is growing rapidly, but the internal structure and development model still need to be adjusted and improved. (3) The main factors restricting the development of agricultural modernization in Gansu

Province are the insufficient guarantee of grain and other agricultural products and the low degree of industrial integration. (4) There are obvious differences in the development level of agricultural modernization in Gansu Province. The development level of Hexi region is generally higher than that of Hedong region. At the same time, this paper puts forward some suggestions on the development of agricultural modernization from four aspects: ensuring the stable production of agricultural products such as grain, standardizing the internal operation of new business entities, improving the degree of agricultural modernization according to local conditions, accelerating the integrated development of agricultural industry and the extension of industrial chain.

Key words: New era; Agricultural modernization; Theoretical connotation; Index system

目 录

1 绪 论	1
1.1 研究背景和研究意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	2
1.2 国内外研究综述	3
1.2.1 国外研究综述	3
1.2.2 国内研究综述	4
1.2.3 文献述评	7
1.3 本文内容及结构安排	7
1.3.1 研究内容	7
1.3.2 本文重点解决的问题	8
1.3.3 结构安排	8
2 农业现代化理论认识	10
2.1 农业现代化概念阐述	10
2.2 我国农业现代化发展历程及内涵变化	11
2.2.1 建国初期的探索时期	11
2.2.2 改革开放的建设时期	12
2.2.3 21 世纪的发展时期	13
2.3 新时代我国农业现代化理论内涵分析阐释	15
2.3.1 构建现代农业生产体系	16
2.3.2 构建现代农业经营体系	17
2.3.3 构建现代农业产业体系	18
3 新时代农业现代化评价指标体系构建	20
3.1 指标体系构建原则	20
3.2 各维度指标选取	20

3.2.1 农业生产体系现代化指标选取.....	21
3.2.2 农业经营体系现代化指标选取.....	22
3.2.3 农业产业体系现代化指标选取.....	23
3.2.4 综合指标体系构建.....	24
3.3 农业现代化发展评价方法及模型.....	26
3.3.1 指标权重计算及综合指数评价模型.....	26
3.3.2 $GM(1,1)$ 模型.....	28
3.3.3 障碍度模型.....	30
4 甘肃省农业现代化评价分析.....	31
4.1 数据来源和处理.....	31
4.2 甘肃省农业现代化描述分析.....	31
4.2.1 农业生产体系分析.....	31
4.2.2 农业经营体系分析.....	33
4.2.3 农业产业体系分析.....	35
4.3 甘肃省农业现代化发展实证分析.....	36
4.3.1 甘肃省农业现代化综合评价测度分析.....	36
4.3.2 各地市州农业现代化综合评价测度分析.....	41
4.3.3 甘肃省农业各维度现代化水平预测.....	43
4.3.4 甘肃省农业现代化发展制约因素分析.....	45
5 新时代甘肃省农业现代化发展结论与对策.....	49
5.1 甘肃省农业现代化发展评价结论.....	49
5.2 新时代甘肃省农业现代化发展对策.....	52
参考文献.....	55
致 谢.....	59

1 绪 论

1.1 研究背景和研究意义

1.1.1 研究背景

农业是国民经济发展的基础产业，农业发展程度的高低与全社会的稳定发展息息相关。农业在世界上各个国家和地区有着悠久的发展历史，也催生出了世界各地的丰富多彩的文明，在人类的生存发展和繁衍生息中扮演着不可或缺的角色。早期的农业生产工具简易、耕作方法粗放，随着工具的发展和社会制度的变迁，农业逐渐向精耕细作的传统农业方向发展，并且一直持续多年。随着工业革命的爆发，世界各地农业的发展也随之开始迈入现代化的道路并且延续至今，农业的现代化发展不仅提升了农业的生产效率，同时也在社会进步、经济发展以及人民生活品质提升方面发挥了重要作用。农业现代化发展一直以来都是全世界人民的美好理想与社会前进的重要方向之一。

我国一直以来都是农业生产大国，农业问题自新中国成立至今都是关系到全国人民生产生活的重要问题之一。自 1982 年以来，我国共有 24 年的中央一号文件关乎“三农”问题，可见农业问题在国家发展过程中的举足轻重。作为国家现代化的进程中的重要环节，农业农村现代化也备受党中央领导人和社会各界人士的关注。作为建国初期的“四个现代化”的主要组成部分到今天成为实现中华民族伟大复兴的重要基础之一，关于农业现代化发展的研究与讨论一直以来都持续不断。随着乡村振兴战略的出台和我国进入新时代，经济与社会得到了迅速发展，农业也开启了新的发展篇章。新时代农业发展的要求和特点可以概括为“高质高效”，新时代农业在保障粮食供给的同时，其功能和作用也有了很大的拓展，但也在开发多种功能基础上保障高质量和高效率的发展；改进和创新农业的经营方式，同时要加大力度深入农业供给侧结构性改革，提升农业产业融合的程度，形成稳定的产业融合格局，实现农业的高质量发展，实现我国向农业强国的转变。新时代农业现代化的评价标准也由简单、粗略、机械的单一化标准逐渐趋向于高效、优质、节约和友好的多元化标准。2021 年作为全面推进乡村振兴和新时代新

征程的开局之年，党中央和国家直接聚焦于乡村振兴和新时代农业农村现代化的发展问题，这也体现出在新时代我国农业现代化有了新的理论内涵和新的发展方向，对农业现代化的研究也应适应新的时代发展变化。

1.1.2 研究意义

(1) 理论意义

新的时代背景和乡村振兴战略为新发展阶段我国农业现代化提出了新的理论内涵和发展目标。在实现社会主义现代化的过程中，作为现代化的重要构成部分，农业现代化是不可忽略的，而乡村振兴战略作为关系国计民生的重要指导方针，将会是新时代解决农业农村问题长期坚持的“三农”政策，而农业现代化则是我国基本实现社会主义现代化和迈入发达国家行列的重要基础之一。目前我国正处在“十四五”的开局之年和“两个一百年”交汇的阶段，通过对于乡村振兴战略和新时代农业现代化的理论分析，阐释新时代我国农业现代化的新发展内涵，同时结合目前农业发展的实际情况，找出新时代农业现代化发展的重点，为新时代和乡村振兴背景下农业现代化的发展研究提供相应基础。同时，在对于乡村振兴和新时代农业现代化发展内涵和发展目标理解的基础上，形成新时代农业现代化发展的评价指标体系，也为未来农业现代化发展指出相应的发展路径。

(2) 现实意义

新时代甘肃省农业现代化发展在全国农业发展中十分重要。甘肃省坐落于黄河上游，是丝绸之路的重要地区，它与多个省份相连，是重要的交通节点。其中河西走廊一马平川，农业基础好，光照时间长，热量充足，农业发展形势较好，是主要的商品粮基地；中部和东部盛产马铃薯和中药材，旱作农业发展迅速；陇南地区特色农产品种类和数量丰富。除此之外，甘肃省农业发展历经几千年历史，农作物和农产品品类十分丰富。因此，农业的发展问题始终受到甘肃省委和省政府的高度关注，全省各地的农业现代化发展瓶颈和发展程度备受瞩目。乡村振兴战略出台之前，省第十二次党代会、《甘肃省“十三五”农业现代化规划》等相关会议和政策文件相继召开和出台，已经为全省农业现代化的实现设立了目标、指明了方向、提供了支持。随着乡村振兴战略的出台和我国发展新时代的到来，甘肃省委省政府紧跟时代步伐，相继出台的《中共甘肃省委 甘肃省人民政府关

于实施乡村振兴战略的若干意见》、《甘肃省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》以及《中共甘肃省委甘肃省人民政府关于全面推进乡村振兴 加快农业农村现代化的实施意见》一系列政策文件中都将农业现代化放在了重要的位置，加快农业现代化发展、分析其新的时代理念内涵、发展区域特色、全面推动乡村振兴成为了目前农业发展的首要任务，乡村振兴和新时代农业现代化如何发展及其发展水平的测度成为了研究者们关注的重点问题。

1.2 国内外研究综述

1.2.1 国外研究综述

关于农业现代化的研究，国内外的学者们都做了大量的研究。国外学者对于农业现代化做了许多的研究，他们根据各国的实际情况，从农业现代化的政策、内涵、发展阶段、实现方式和实施条件等方面都进行了分析阐述。欧洲学者对于政策和理念的研究作为重点一直在持续，Weber（1973）以东德和西德为研究对象对计划经济和市场经济下农业现代化发展进行比较分析，他认为农业集体化，即创建大农场的形式可能对农业现代化的发展达不到预期目的，而进行过结构改革的单个农场的形式更可以使得劳动生产率增加，农业现代化可能会发展的较好，P.M.Jones（1990）对法国革命者在法国大革命前后对于农业现代化的政策和处理方式进行分析，发现“自由、平等、博爱”的理想主义观念在法国农业现代化的道路中贯穿始终，具有很大影响；在亚洲，学者们善于对具体地区进行分析得出农业现代化的发展方向，如R.R.SHARMA（1972）深入分析印度德里农村现状，得出了农业现代化战略在面对发展的合作农场以及低成本的、小规模农业可以有助于消除农村地区贫困现象，但是在管理方面要有效且有序，B.B.Mohanty（2001）以印度农业现代化发展较好的马哈拉施特拉邦为研究地区，发现了农业现代化政策的不公平的问题，大农场主主宰着农村的经济与政治领域，并且建议通过农业转型来建立一个以市场和增长为导向的农业现代化发展趋势；在美洲，学者侧重于对农业现代化程度以及重点发展方向分析，如BRIANK.OBACH（2007）认为美国农业现代化应走有机农业的道路，在发展农业的过程中应该对环境收益更为看重，Soraia Araújo Madeira 等（2019）对巴西塞阿拉州农业现代化发展水平进

行分析,得出塞阿拉州农业现代化仍然是一个初级农业区,农业现代化倾向并不理想;而对发展较为落后的地区,学者的研究集中在政策与实际生产的关系和农业现代化的实际作用。如 Amadou NDIAYE、Keith M. MOORE (2020) 分析了塞内加尔农业现代化政策达不到预期效果的原因,研究发现政策的制定要理解和考虑到农民系统、农场系统和农业工业系统之间的关系,才能让其更好的发挥作用,农业现代化才能更好的得到延续、发展,最终实现现代农业, Manisha Rani(2015) 研究了农业现代化在不发达国家经济发展中的作用、对生产力增长的影响以及农业现代化对扮演的角色,对农业现代化在不发达国家内涵作了阐述。

1.2.2 国内研究综述

我国关于农业现代化的研究较国外起步较晚,但是针对我国各个阶段农业的发展目标的不同,农业现代化的都有着大量的研究,这些研究目前主要体现在以下三个方面。

(1) 关于农业现代化理论内涵的研究

由于各个时期我国所处的发展阶段的不同,现代化的目标也有很大的差异,农业现代化的理论和内涵也有着非常大的不同。**建国初期**毛泽东(1953)认为农业现代化的发展需要通过使用各种农业机械的配合,并通过合作来实现农业机械化和集体农业,在1954年提出的“四个现代化”构想中,农业现代化就已经作为重要方面位列其中,1961年周恩来又具体阐明了新中国成立早期机械化、水利化、化学化、电气化的农业现代化的内涵,这一阶段的农业现代化的理论内涵就被概括为上述四个方面;**改革开放**以来,由于思想观念的转变,农业现代化的内涵也随之发生了转变,较为有代表性的对农业现代化内涵的研究则是刘巽浩(1989)提出中国的农业现代化需要走精久农业的道路、需要用先进的经营管理和现代科学技术将农业发展成为高效益和商品性的开放式农业,实行生产要素的优化配置。

进入 21 世纪,农业现代化内涵有很大的更新和扩展,学者们对其都做出了自己的理解,如黄国桢(2000、2001)认为 21 世纪的农业现代化的内涵应该由发展农业产业、提升农业环境、建设农业主体三方面构成,三者应该是相互促进、相互影响,同时要打破农业、农村、农民三位一体的格局,郑有贵(2000)则认

为农业现代化应是科学化、工业化、集约化、市场化和社会化，并且根据中国国情选出了 13 处我国在农业现代化发展中需要注意的地方，郭冰阳（2005）则从农用地制度的改革、农业劳动力质与量的变化、农业劳动组织和规模的转变等 10 个方面阐释了农业现代化的理论内涵；2006 年胡锦涛同志指出，我国实现现代化就要长期不断的坚持社会主义新农村的建设，在这之中提升农村生产力、抓住关键采取措施解决农村生产力发展的突出问题、提升粮食综合生产能力、加速农业科技创新利用、强基固本同时开辟农业增长的新方式成为了农业现代化的主要内涵。2007 年，“走中国特色农业现代化道路”的概念在党的十七大正式被提出，“中国特色发展”成为了我国农业现代化的重要特征，研究者们开始重新思考中国农业现代化的内涵。如李蓉丽（2007）在对国外现代农业的研究基础上，结合我国实际情况从农业支持和保护、农业科学技术研究的推广、提升农民素质、完善农业合作组织和农业持续发展五个方面提出了对今后中国特色农业现代化提出了意见和建议，李燕凌、胡扬名（2009）则认为在动态发展的现代农业中，科学化、规模化、市场化、产业化、社会化是农业实现现代化要遵循基本准则，韩俊（2012）提出中国的农业现代化要遵循六条基本路径，即在经营方式上坚持家庭经营，同时要健全农业经营服务体系和保护农民的土地和财产，在农业科技上提升农业技术利用程度和改进设施装备条件，在农民素质上要加快新型农民培养和提高农民工融入城镇的程度，并且在制度方面还要继续完善和加强；2017 年党的十九大提出乡村振兴战略，对于乡村未来各方面发展路径和目标做出了描述和界定，2018 年中共中央、国务院印发的《乡村振兴战略规划（2018-2022）》中明确指出当下需要从农业产业体系、生产体系、经营体系三个方面来实现农业现代化发展，推动农业发展变革、效率变革、动力变革，提升农业创新力、竞争力和全要素生产率，农业现代化内涵进一步发展，对此陆益龙（2018）对于乡村振兴下的农业现代化的理解是通过积极推进和实现农业创新和改革来提升农业经济的效率和效益；史晓君（2019）认为新时代农业现代化内涵则是针对各地的资源差异，使用当地优势因地制宜的对于农业结构进行深入调整。在“十四五”开局之年，中央一号文件也对农业现代化的发展方向和目标进行了阐述，概括来说就是要重视粮食和农产品供给保障、发展现代农业科技和提升物质装备、积极促进乡村多元产业发展、推进农业绿色化和生态化、加强新型农业经营主体的建设，

基于此,金文成等(2021)认为新时代农业现代化的内涵应包括农业发展现代化、农业生态现代化、农民生活现代化、农村文化现代化和乡村治理现代化,农业现代化内涵更为丰富和贴合未来发展方向。

(2) 关于构建农业现代化测度体系的研究

在评价测度指标体系的设计方面,由于不同阶段农业现代化的内涵差异较大、时代背景不同以及研究者们对农业现代化有着各自的理解,测度体系也有着较大的差异。在早期对于农业现代化评价测度的研究中,评价内容较为简单、评价维度较为单一,如朱道华(1980)认为农业机械化在农业现代化中十分重要、是农业现代化的中心环节,在发展农业机械化的同时也要与中国实际国情相结合;曾德超等(1981)认为应从人力资源、资金投放、技术途径三个方面来对农业现代化进行评价,要积极发展科技与生物技术等措施,并且充分利用人力资源和土地资源来发展农业现代化;马康贫、张玉琦(1999)则从农业结构水平、农业劳动生产率、土地生产率、农业生产条件、农业科技进步、农业劳动力、农业经营与管理、农业生态与环境 8 个方面来对南京市农业现代化发展水平进行分析测度,同时要改善农业生产条件、调整产业结构、提升农业经营管理来实现农业现代化发展;进入 21 世纪以来,农业现代化内涵的改变使得学者们对于农业现代化有了更加创新和丰富的研究,如刘晓越(2004)从改进农业生产手段、提高农业劳动力素质、加强农业产出能力、提升农业生产能力四个方面综合来评判农业现代化的程度,同时针对这四个维度设计指标对中国农业现代化进程进行监测评价,并在农业科技手段、农业劳动生产率、农业生产条件、农业区域优势等方面提出了相应的政策建议;以后一段时间众多学者对农业现代化测度方向大同小异,如以蒋和平、黄德林(2006);辛岭、蒋和平(2010);王国敏、卢婷婷(2012);朱玉鹏、洪名勇(2014);张荣天(2015);张爱华、刘燕平(2016);刘丹丹等(2019)为代表的对全国以及各省市进行测度分析时均从生产投入、综合产出、农村发展以及农业可持续四个方面进行评价测度分析,并且都对上述维度提出了发展建议。

(3) 关于农业现代化评价测度方法在实际测度中的选择和运用的研究

在评价过程和评价方法选择的方面,在评价指标体系的赋权上,绝大多数的研究人员都选择专家打分法和层次分析法的主观赋权法,还有小部分研究者如查韬(2016)在对安徽省农业现代化发展评价指标赋权时采用灰关联度法及均方误

差法相结合的方法进行指标权重的确定,保证指标权重更加客观和贴合实际;在具体评价方法的选择上,大部分学者都采用综合得分法对农业现代化的发展进行具体打分,但是仍然有部分学者在方法上有所不同,如关海玲、宋世琼(2013)则使用 DEA 评价方法对山西省都市农业现代化发展水平进行测度,盖丽征(2016)、王敏(2020)使用因子分析法分别对河北省和山东省的农业现代化进行评价测度,陈强强等(2018)则采用了因子贡献度、指标偏离度和约束度对甘肃省农业现代化的制约因子进行分析。

1.2.3 文献述评

综上所述,从上述的文献梳理中可知,农业现代化的研究有三个特点。一是不同社会发展时期的农业现代化的理论内涵理解的界定在不断发生变化;二是农业现代化测度体系逐渐丰富但目前发展缓慢甚至停滞;三是农业现代化评价测度方法较为单一。

自“四个现代化”被提出以来,农业现代化一直是学者们持续关注的话题之一,学者们在各个阶段对农业现代化的内涵进行了阐述并且进行了测度。但随着我国发展迈入新时代以及乡村振兴战略的全面实施,由于我国国情以及乡村政策的转变,农业从之前的个体化、碎片化的传统农业走向专业化、合作化以及土地集约化的现代农业,农业现代化的内涵已与之前有着很大的不同。而在已有文献中,大多数对于农业现代化内涵的阐述和对其发展程度的评价已经不能适应新时代背景下我国对于农业发展的新的目标和要求,也不适合新时代的农业现代化发展的内涵。如何在乡村振兴战略的引领和“十四五”规划的指导下,实现在新时期新国情和现代农业的背景下界定农业现代化发展理论内涵,同时研究分析其现状和不足之处是十四五开局之年亟待解决的问题,也为我国实现 2035 年基本现代化的远景目标打下坚实的基础。

1.3 本文内容及结构安排

1.3.1 研究内容

本文研究的主要内容包括以下三个方面,一是通过对我国新时代发展内涵和

乡村振兴战略中对于农业现代化的目标要求深入研究和分析，并结合“十四五”规划和我国远景目标以及 2021 年中央一号文件，分析阐释新时代农业现代化的理论内涵，为未来农业现代化的研究提出理论支撑；二是根据对乡村振兴和新时代农业现代化理论内涵的理解，构建出适用于农业现代化新内涵的测度评价体系，对未来农业现代化的测度以及发展评价提供新的思路；三是在新的农业现代化内涵和评价体系之下，利用甘肃省的农业发展相关数据科学分析评判其农业现代化发展程度，并给出在新时代甘肃省农业现代化的发展路径。

1.3.2 本文重点解决的问题

乡村振兴和新时代下农业现代化被赋予了新的时代内涵，农业现代化需要与现代农业接轨，需要在新内涵下多角度、多维度来评价和监测农业现代化的发展状况，故本文基于新时代我国农业发展目标 and 乡村振兴战略，并结合目前现代农业的发展道路，重点解决以下问题：

- 1、对新时代和乡村振兴背景下我国农业现代化新的内涵进行阐释分析和界定；
- 2、依据我国农业现代化新内涵构建新时代背景下农业现代化测度指标体系；
- 3、以甘肃省为例并运用其农业有关数据，依据农业现代化的新内涵并应用新构建的指标体系分析其农业现代化发展现状、制约因素，并预测未来发展方向；
- 4、依据农业现代化新发展内涵和测度结果为乡村振兴和新时代甘肃省农业现代化的发展提供较为准确的判断和建议。

1.3.3 结构安排

本文主要有五章内容，具体内容安排如下：

第一章：绪论。本章主要介绍有关农业现代化的研究背景、研究意义、国内外研究现状、研究方法 with 思路。

第二章：农业现代化理论认识。本章主要介绍农业现代化的相关理论、乡村振兴和新时代对于农业现代化的相关要求和发展目标以及我国农业现代化的发展历程，并总结和提炼出新时代下农业现代化新的理论内涵和新的发展目标和思路。

第三章：新时代农业现代化评价指标体系构建。本章依据第二章关于乡村振兴新时代背景下农业现代化的理论阐述以及对于农业现代化新的理论认识构建评价指标体系，并对各个指标的内涵进行解释。

第四章：甘肃省农业现代化评价分析。本章以甘肃省为例，首先对目前乡村振兴和新时代背景下农业现代化的发展现状进行描述分析，其次在新时代农业现代化发展评价体系下运用熵值法、变异系数法对各个指标进行综合赋权并计算各指标的综合得分判断甘肃省及其各地市州目前农业现代化的发展状况，并对“十四五”时期农业现代化的各维度发展水平进行灰色预测，判断这一时期农业现代化的发展情况，再采用障碍因子诊断模型计算甘肃省农业现代化各方面障碍度，判断目前甘肃省农业现代化进程中主要影响因素。

第五章：新时代甘肃省农业现代化发展结论与对策。本章根据第四章对于在新时代农业现代化内涵下甘肃省农业现代化发展现状和实证分析，总结出乡村振兴背景和新内涵思路下甘肃省农业现代化发展的优势和缺点，并给出甘肃省“十四五”期间以及未来农业现代化发展的建议和发展路径。

2 农业现代化理论认识

2.1 农业现代化概念阐述

什么是农业现代化，在上个世纪的《改造传统农业》观点是要制度创新、降低新的有利生产要素价格、加强农业科研技术的发展、加入创新生产要素是实现农业现代化发展的主要举措，与此同时要认识到教育对农业现代化的重要性以及对于农业现代化各个环节的完整性，这样农业才能更好的发展。同样在 20 世纪耳熟能详的“农业发展阶段论”被著名农业经济学家梅勒提出，该理论将农业发展分为了三个阶段，即依赖于落后低效手段的第一阶段、技术得到一定程度发展并且资本开始进入的第二阶段、技术成熟并且资本高度介入的第三阶段，在经历了这三个阶段后农业才可能达到现代化的程度，农业规模化的程度和生产效率越来越高。紧接着，现代产业组织理论被提出，农业的现代化发展中生产组织形式和管理方式成为了农业高效发展的重要因素之一，农业从个体生产向成型的组织方式转变是农业现代化的必经之路。在此之后，价值链理论又运用于农业的现代化发展中，具体来说就是农业发展不能局限于自身，不仅有农产品的产出和销售，更要有其所衍生出的与农业相关文化旅游产品、农产品深加工的具有高附加值的一系列产品，要将农业发展成为一个产业体系，农业产业链需要进一步拓展。1987 年，“可持续发展”的概念被明确的提出，这也表明人们开始注重在发展过程中对自然的保护和人与自然的和谐相处，它强调要在农业发展的过程中保护自然环境和资源，概括来说就是不仅要让农业得到发展，而且要合理利用自然资源、不会破坏环境、技术上可操作、经济能够得到发展、能够得到社会大部分人认同的农业，成为了农业走向现代化的重要评判标准之一。

总的来看，农业现代化不但是农业发展的过程和一种手段，也是未来农业发展的最终结果。农业的现代化首先就是要将农业建立在符合国家和地区发展水平的科学技术的基础上，用现代农业机械来装备农业生产、用先进的技术手段来保障农业发展，让农业摆脱过去以人力和畜力为主的劳动手段、以世代累积的经验为主的种植技术以及低效率的农业生产过程；其次是利用现代灵活的农业经济管理方式来监督管理整个农业过程，让农业从过去的自然经济占主导地位逐渐向高度发达的商品经济转变、从农户自给自足的分散拥有生产销售的全流程转变为更

专业化、集约化、和商品化的农业产业链，农业生产各环节的农业企业将取代个人发挥重要作用，农业发展更具现代模式；**最后**就是运用可持续发展的理念来保障农业生产的永续发展，建立良好的农业生态环境，让农业发展合理的利用和保护资源环境，让农业发展可循环、让人与自然更加和谐相处。

2.2 我国农业现代化发展历程及内涵变化

自新中国成立以来，农业的发展就是党和政府工作的重点之一，党中央一直致力于农业现代化的推进建设，农业现代化发展在几十年不断的“动态演进”中可大致分为建国初期的探索时期、改革开放以来的建设时期、21 世纪的发展时期，各个时期形成了各阶段不同的发展的目标和理论内涵。

2.2.1 建国初期的探索时期

在新中国成立之初，我国人均粮食占有量远低于当时的国际标准，提升粮食产量成为了我国当时的首要目标之一。毛泽东在《省、市、自治区党委书记会议上的讲话》中就明确指出农业关乎于民生大计，只有解决了人民的吃饭问题社会才能稳定和发展，农业的快速发展和现代化问题也随之成为了重大解决的问题之一。1955 年，毛泽东在《关于农业合作化问题》中就提出了农业要发展集体经营和技术改进的思想,农业合作化作为当时的重点被大力推进，促进了农业现代化的发展，这也是在当时的背景和条件下农业实现现代化的必要途径之一，更是探索时期的农业现代化的内涵之一；随后毛泽东在 1959 年的《党内通信》中指出推进农业机械化是农业发展的重要手段，同时国家成立农业机械化部，农业不断发展机械化促进了农业快速提升，也使得全社会发展到了一个新的高度，机械化也成为了评价农业现代化的重要组成部分。水是农业发展最重要的因素，在 1953 年到 1957 年之间，群众自发的建设的小型水利设施对农业灌溉效果明显，随后修建的大中型水库也极大的提升了农田的有效灌溉面积，农业水利化的发展也成为了当时农业现代化的实现途径之一；化肥也是农业增产的重要因素之一，建国初期我国化肥产量极低，部分农作物由于化肥的短缺导致产量受到极大的影响，这个问题也引起了党中央和政府的高度重视。因此建国不久后国家就积极采取措施，提高国内化肥的产量，从苏联和其他国家引进大量化肥制造设备，同时又建

造了一批大中型化肥厂，为农业产量的提升提供了保障，在这个时代背景下，农业的化肥的使用量和使用面积也成为了农业发展和现代化的重要评价标准之一。

作为我国的重要战略目标，农业现代化迅速被正式写入政府工作报告中。探索时期的农业现代化从中国的实际情况出发，对农业如何实现快速发展和现代化进行了阐述和改造，农业现代化的内涵在这一时期也正式被概括为**集体化、机械化、水利化、化学化和电气化**。通过改变农民组织形式、开垦耕地、兴建水利、局部农业机械化、增加化肥使用量等一系列发展生产力的农业现代化的举措提升了我国粮食产量，农业也得到了高效的发展，为我国以后的农业现代化发展奠定了坚实的基础。

2.2.2 改革开放的建设时期

在经历了建国初期对于农业现代化内涵的一系列探索和实践，我国农业产量已经有了较程度的提升，农业得到了快速的发展。十一届三中全会后，由于时代背景的不同、制度环境和人们思想认识的转变，我国农业现代化发展正式进入了改革开放的建设时期，农业现代化的理论内涵和评价标准随着时代的改变和发展也相应地被拓展和丰富。

首先，农业生产经营体制发生了变化。在农业现代化的探索时期，农业集体化是农业发展和现代化的重要内涵之一，全国的人民公社得到了快速的发展，成为了农业发展现代化的标志之一。但是，由于我国当时生产力仍处于较低的水平，人民公社通过强制性的制度和组织形式将零散和碎片化的农业生产经营超前变革成了大规模统一生产经营的形式，最终导致了农业甚至社会经济效率大幅下滑，同时人们的劳动生产率也大幅下滑，劳动积极性受到了极大的负面影响。十一届三中全会后，农业发展进入新的时期，党和政府针对我国农业基础薄弱和发展程度较低的实际情况，创造新型的家庭联产承包责任制，“包产到户”的实现促使了我国农业现代化的发展，农业的快速发展也极大地促进了农民的生产能力和生产积极性提高。

其次，农业科学技术在农业发展中的作用越来越重要。改革开放以来，邓小平同志就明确了农业科学研究的重要性，同时要组织多种形式的农业科技攻关和人才培养。在此基础上，我国提升了农业科学研究力度，把探索时期的农业现代

化内涵之一的机械化进行了大幅度的拓宽,在这一时期,许多学者在对于农业现代化的分析和研究中都指出了农业科学技术在农业发展中的重要性。农业现代化要在农业机械化的同时深入运用科学技术,让农业科学技术转化为农业实际生产力,提高农业的生产效率,农业朝着现代化的目标更进一步。

再次,生态农业的理念被用于农业现代化的发展中。生态农业的概念出现的较早,一些发达国家在农业发展的过程中率先掀起了以保护生态环境为主的农业发展的理念,农业发展过程中要遵循人与自然和谐共生的规律。而我国学者也敏锐的注意到了农业现代化与环境保护之间密不可分的联系,在上世纪 70 年代末和 80 年代初期大力倡导在农业发展的同时要积极实行环境保护的政策以及措施。1985 年,国务院环境保护委员会发文正式提出生态农业,为我国的农业现代化发展指出了新的方向,要求在发展农业的同时还要兼顾环境保护,在促进农业发展的同时也有益于生态环境发展,形成两个系统和谐发展和良性循环。

最后,现代农业管理措施和经验的作用凸显。伴随着我国对外开放的程度越来越大,农业对外交流及合作也逐渐增多,国外许多先进的农业技术和农业管理经验也被应用到了我国农业发展和现代化的进程中,这一举措加速了这一时期我国农业现代化的发展,农业多元化的管理也随之被纳入到农业现代化的内涵之中,农业生产和经营管理的现代化成为了农业实现现代化的重要标准之一,极大的促进了我国农业现代化的发展。

在改革开放的建设时期,农业的现代化得到了快速的发展。党中央和许多学者在我国新的发展阶段中转变思想,对农业现代化的内涵以及发展路径进行了深入和拓展。在这个阶段,**科学化、集约化、社会化、产业化以及生态化成为了农业现代化的主要内涵**,在这一阶段我国农业的现代化进程加速前进,形成的农业现代化的理论内涵也成为了我国构建现代农业体系的基础,形成了今后的中国特色社会主义农业现代化理论的大致框架。

2.2.3 21 世纪的发展时期

进入 21 世纪以后,我国的农业发展又进入了一个新的时期。随着我国持续高速发展,农业现代化的发展内涵也有了新的转变,面对这一时期的发展背景,农业现代化发展的新理论和新经验也相继被提出和论述。

第一是提高产业化经营程度，转变农业经营的思想与手段。改革开放以后，在农村实施建立的家庭联产承包责任制使得我国农业得到了飞速发展，农业生产的效率得到极大的提高，但是在进入 21 世纪后，由于其是以农民家庭为单位来进行农业的生产和经营活动，存在着农产品供给层次较低、成本逐步升高等问题，这些问题也逐步成为了农业现代化发展所面临的障碍。面对这一情况，许多学者从农业制度的完善、农业土地制度改革、农业劳动组织和规模的转变等方面提出了相应的解决方法。胡锦涛同志也提出迈入新世纪要以家庭联产承包责任制为基石，建立和发展更具产业化和市场化程度更高的农业经营体系，促进农业现代化的发展。同时他还指出要集中优势和特色产业、大力发展农产品加工产业链提升其市场竞争力、大力构建生产、加工、销售全流程相结合的新型高效的现代农业生产经营体系、采取多样化的手段推动家庭经营的转变，积极发展农户向联合合作转变，形成多样化的经营体系，在此基础上，形成现代农业产业经营体系，适应 21 世纪新的背景下农业现代化发展的需要。

第二是推进城乡统筹协调发展，走中国特色农业现代化道路。十六届三中全会将“城乡协调发展”确立为研究和解决“三农”问题重要措施，以国家粮食安全保障、农业现代化和可持续发展、转变农业发展目标，制定和实行城市发展带动乡村发展、加大工业对农业的支持力度、城乡融合协调发展、破除城乡二元结构政策和措施，以此来推进农村发展和农业现代化的进程，为农业现代化的发展指出了一条崭新的道路。2009 年 12 月，国务院又发文明确要加强城乡统筹的力度，并从农村资源要素配置、农业发展方式等方面提出积极引导社会各界资源投入农业发展、大力开拓农村市场、建设好农业基础配套设施、加强农业创新、提高科技在农业生产中的推广能力、完善农产品市场各项保障、发展循环农业和生态农业等举措，在新的发展道路上促使农业快速发展。

在城乡协调发展的同时，在中国共产党第十七次全国代表大会上，中央正式确立了“走中国特色农业现代化道路”理念，在农业农村“底子差”的时代背景下，不能与其他国家一样在发展工业化和城市化的进程中忽略农业现代化的发展，更要将发展重点放在农业现代化的实现方面。结合我国的实际发展状况，农业的发展既要强化各类必需和配套的农业硬件设施建设，又要重视农业农村服务体系软实力的提升，既要保障农产品的产量又要提升农产品的质量、既要坚持已有农业

制度和生产能力又要发展新型农业经营体系,这样才能早日实现农业现代化的目标。

第三是提升农村教育水平,建设高素质农村人才队伍。农业生产发展的主体是农民,在2005年,全国农村劳动力小学以上文化程度的人占比仅有66%,因此提升农民素质实现现代化迫在眉睫。2006年,胡锦涛同志就指出加快开展农村劳动力的教育和技能培训,大力普及农村教育,以此来培育有知识、有思想、有技术的新一代高素质的农村劳动力,推动新世纪农业现代化的发展。

21世纪的发展时期,在“走中国特色农业现代化道路”的思想指导和全面建设小康社会的时代背景下,农业现代化的理论内涵有了新的转变、拓展以及新的解读。在这一时期,我国在坚持农业基础地位不动摇的基础上,对农业现代化的内涵学者们都有自己的观点和看法,总结下来大致可以概括为**农业产业体系的现代化、农业发展主体的知识化、农业生产要素的科学化、农业组织形式的完善化、城农发展的协调一体化**。这一时期,我国农业的发展立足于我国的实际发展阶段,从多角度来阐述农业现代化发展的内涵和目标举措,为后来农业的发展提供了宝贵的经验,也为乡村振兴和新时代的农业现代化工作提供了思路。

2.3 新时代我国农业现代化理论内涵分析阐释

2017年,习近平总书记在十九大报告中重点强调,要固一国之本,“三农”问题就需要首先被解决,而乡村振兴战略则是基本方针政策。中央文件也明确指出在中国特色社会主义进入新时代后,农业和农村已经发生了前所未有的变革,而实施乡村振兴战略对我国新时代农业农村的重大变革和发展进程具有重要而深远的意义。同年在中共中央政治局的集体学习中总书记又明确指出,农业农村现代化是我国发展的重要环节之一,乡村振兴和农业农村现代化的理念旗帜鲜明的被放在了新时代我国发展的重要方面,二者的发展也将会贯穿我国未来发展的始终,2021年中央一号文件更是直接聚焦于我国新时代的农业农村现代化发展问题,为农业农村现代化发展作出了总体部署。由此可见,农业现代化的在我国未来的发展中的重要地位不言而喻,更是我国实现现代化发展的重要基础和标志之一。

站在我国开启新时代新发展的起点上,在乡村全面发展和振兴的时代背景下,

农业现代化的理论内涵得到了进一步的创新和发展,新内涵和新评价标准的认识、解读和建立变得十分重要。随着我国的发展进入新时期,新时代的农业现代化的理论内涵已经发生了很大改变,新的内涵的核心可以从**农业生产体系现代化、经营体系现代化、产业体系现代化**三个方面来进行总结、分析与提炼,下面就从三个维度来对新时代乡村振兴背景下农业现代化的内涵进行阐释和分析。

2.3.1 构建现代农业生产体系

①**国家粮食安全是现代农业生产体系的重要目标**。2012年12月,国务院发布文件就一针见血的指出国家粮食安全问题和农产品供给问题在现代农业发展中的重要地位,十九大召开以来,党和政府一直持续关注粮食生产和保障问题,习近平总书记也多次强调粮食供给和保障问题,并且就粮食安全中的深层问题如粮食主动权、划定最小耕地面积等都作过深刻解读和阐释,掌握好粮食安全、保障粮食的有效供应、能够端好自己的饭碗,是新时代农业前进的第一要义,更是新时代农业现代化的重要宗旨之一。

目前,我国人口数量多、基数大,人均耕地面积还未达到世界平均水平的五分之二,国家工业化、城市化进程不断加快,“人增地减”的现象越来越明显,人地之间的矛盾也成为了我国实现民族复兴过程中较为突出的矛盾之一,部分粮食仍然需要从国外进口,商品粮相较其他国家数量少之又少。自2020年新冠肺炎在全球爆发和蔓延以来,我国粮食产品的进口大幅度减少,保障粮食的安全供给成为了党和政府以及民众重点关注的问题之一,粮食安全更是成为了新时代的农业现代化发展的重点方向和发展内涵之一,当代农业现代化的发展需要强有力保障粮食安全。

②**生态农业是现代农业生产体系的重要组成部分**。推进新时代农业现代化发展,农业可持续发展、农业绿色发展和建立生态农业是重要内涵之一。虽然早在20世纪80年代我国就已经开始重视农业可持续发展,但是农业环境的改善依然存在许多问题,例如部分地区秸秆并没有进行循环利用,仍旧采取露天焚烧的方式处理,造成空气质量急剧下降;化肥和农药的无节制使用损害了耕地的质量,同时也严重危害了土壤以及地下水,农作物产品也存在农药残留等问题危害人们的健康,生态农业的发展模式还远没有实现。

2014年开始,农业绿色发展便被多次提及,党的十八大以来,生态文明建设作为重要发展目标被全面推进,未来“绿色发展”将会是全社会发展的主旋律。而在农业发展方面,现代农业生产模式离不开生态农业,针对当前存在的破坏和污染的事实,坚持贯彻人与自然的协调发展和生态农业的理念,更是我国新时代农业现代化的重要内涵之一。

③**现代农业科技和装备支撑是现代农业生产体系的重要保障。**自建国以来,在机械化发展到科学化的过程中,科学技术在农业发展中一直扮演着重要的角色。我国在进入新时代以来,农业发展也进入了新的发展阶段,农业科学化的内涵也与之前有了很大的不同,农业科技不但需要在原有的基础上推进农机装备和农业机械化的转型升级,而且需要农业在生产过程中的信息化和智能化。数字农业、智慧农业等概念相继被提出,为新时代背景下的农业现代化发展注入了新的活力,同时要提升农业科技创新能力、建设农业科技社会化服务体系,让更多具有创新能力的人加入到农业发展的队伍中来提供智力服务,现代农业科学化的内涵被大幅度的扩展和重构,也成为了新时代农业现代化发展的必要手段和评价标准之一。

2.3.2 构建现代农业经营体系

在改革开放时期,我国在农业方面就确立了以家庭联产承包责任制为基础、统一经营与分散经营结合的体制,以家庭经营为主,提高了农民生产经营的主动性。经过多年的实践证明了这个以基本经营制度基础的我国农业得到了快速的发展,但是在我国进入乡村振兴和新时代发展时期,这样的双层经营体制也有着不适应新时代农业发展的问題:户均耕地面积和农业经营规模较小、农业发展碎片化问題突出,限制了农业现代化发展的进程;农村集体经济基础也非常薄弱、内部经营制度不完善等问題也较为突出,难以承担起统一经营的职能,新的时代构建更为适应当下的现代化的农业经营体系、创建新型经营主体就成为了农业现代化道路上必要举措。

新时代转换改变经营主体和创造新的经营的形式、构建新型农业经营体系,是乡村振兴战略和新时代我国农业现代化发展的重要内涵之一,驱动农业的现代化发展。目前我国农业的经营发展仍然处于分散发展的状态,农业依然处于个体化、碎片化的发展模式,这与集约化、合作化、社会化理念的现代农业南辕北

辙，也无益于新时代我国农业现代化的发展。面对当前农业发展的现状，各种形式的新型农业经营主体的培育建设迫在眉睫。现代化的农业经营体系的核心就是将分散的农业经营模式组织起来，使各类新型农业经营主体快速发展、多种农业组织共同发展，组织和带领农民从传统农业走向现代农业，让多种形式的农业经营主体都拥有一定的经营规模，提升新时代农业现代化程度和农业发展水平。

关于新型农业经营主体的建设和培育，中央连续在乡村振兴规划、“十四五”规划和 2035 年远景目标以及 2021 年中央一号文件中都有明确的阐述。目前在国内外家庭农场、农业合作社、农业龙头企业三种组织形式是新型农业经营主体的主要组成部分，要加强家庭农场、农民合作社的建设，为农业经营体制赋予新的时代内涵，进而提升农业经营效率，同时要积极支持农业龙头企业的改革发展和蒸蒸日上，建立和完善农业专业化和社会化服务制度和系统，规模化农业项目，与农户形成互惠互利的产业共同体，实现经营主体与农民的双赢，带动小农户走向现代农业，使得农业现代化的发展更进一步。

2.3.3 构建现代农业产业体系

①**农业产业融合是现代产业体系的重要发展方向。**党中央强调，推进农村三大产业融合是乡村振兴和三农工作的重大决策和战略部署，在 2018 年国务院对乡村振兴战略的阐述中更是明确提出，农村产业深度融合可以大幅度提高农业现代化程度。产业兴旺是乡村振兴和农民生活提升的主要手段之一，产业融合则是产业拓展和延伸的综合发展，将过去几十年来处于单一发展模式的农业与其他产业结合起来，发挥出各自的优势和功能价值，让农业发展附加更多的经济效应，农民能从中获得更多的经济利益。而在农业现代化的发展中，构建现代农业产业体系的核心就是要充分发挥农业的多样化价值，将农业与其他产业融合发展，同时完善和提升农业产业链和供应链，使一批新的产业快速发展、农业产业一体化的形式日新月异。

农业产业融合的推进，需要以各地区当地的特色乡村资源为基础，让农业与其结合发展，立足当地布局具有高附加值的特色农产品产地初加工和精细加工，打造当地独有品牌和优势农业产业集群，建设农业现代化示范园区，推进现代农业体系建设。农业产业融合也需要健全农业产业链，打通生产、储藏、流通、加

工、销售等产前产中产后环节，提升农业价值链，提高农产品的附加值；同时制定农业产业链的标准体系，使农业生产按照标准执行。注重农业新业态的开创，以农业结合其他产业并且带动乡村其他产业的发展，挖掘农业发展的新功能，加快农业产业体系现代化的建设，推进农业现代化的多元化内涵快速实现。

②**农业综合产出是评价现代农业产业体系重要标准。**建国以来的各个时期，农业的发展目标一直以来是提高农产品产量，对于区域乃至全国农业发展优劣的评价标准较为单一。随着我国农业发展的快速提升、粮食生产水平的不断加强和提高、乡村振兴战略的实施和时代的变化，农业也进入了多样化的发展阶段，农业的融合综合发展、农业产业链的完善拓展、新型农业经营手段的出现、农业生产体系的改变等一系列新的农业现代化发展的概念和方式的提出和应用，现代农业产业发展的评价标准也应从多角度进行综合考量和设计，农业综合产出就成为了新时代农业现代化的重要内涵之一。

综上所述，在乡村振兴和新时代发展征程中，我国农业现代化开启了新阶段，农业现代化的内涵意义以及评价标准都发生了巨大的变化，结合乡村振兴战略、新时代我国的发展目标以及目前有关“三农”政策文件和其他学者对于农业现代化的理解，对于新时代我国农业现代化发展的理论内涵做出了上述的新的分析阐释，有助于农业的现代化发展更加适应我国未来的发展趋势，也为我国实现第二个百年奋斗目标奠定了坚实的基础。

3 新时代农业现代化评价指标体系构建

3.1 指标体系构建原则

为了能够反映和突出乡村振兴和新时代我国农业现代化发展的新内涵以及农业现代化的发展状况，保证整个评价指标体系的科学性和规范性，在构建指标体系时，需要遵循以下几个原则：

（1）科学性原则。一个指标体系的构建是一个复杂的过程，所选取的指标要尽可能全面和充分的反映新时代我国农业现代化的发展内涵和目标，使得指标体系适用于未来农业的发展。

（2）系统性原则。在构建新时代农业现代化发展评价指标体系时，要在其内涵理解的各个方面选取有内在逻辑的指标，不仅使得指标体系的各个方面有内在的相互联系，而且使其具有一定的层次性，让各方面的指标共同构成农业现代化评价体系的一个有机整体。

（3）典型性原则。在农业现代化各方面的内涵中指标多种多样，在指标选取时要尽可能准确的反映出各方面的新的理论内涵，确保指标具有一定的典型代表性，选取典型性的指标也减少了指标繁琐带来的重复和不科学的现象，保证指标体系的真实性和可靠性。

（4）动态性原则。农业现代化的发展是一个长期的、持续的过程，农业现代化发展的成效也需要一定的时间才可以显现，所以对指标的选取要选择具有一定时间尺度的指标，以保证构建的指标体系可以适用于未来农业现代化发展的动态过程。

（5）可比、可操作、可量化原则。由于评价指标体系涉及了农业现代化内涵的多个方面，各方面的指标需要一致的度量方法和计算标准，并且一个科学的指标体系需要具有普遍适用性，各指标尽量简单明了、便于收集。

3.2 各维度指标选取

关于农业现代化发展水平的评价分析是一个综合系统的测度分析，在乡村振兴和新时代下，农业现代化的内涵与意义更加崭新、丰富和多元。依据第二章对

于新时代我国农业现代化的新内涵是生产、经营、产业三个维度的有机统一的理解，并参考全国目前仅有的苏州市在 2020 年 5 月 28 日发布的《苏州市率先基本实现农业农村现代化评价考核指标体系(2020-2022 年)(试行)》中农业现代化的有关指标构建思想和原则，兼顾指标体系构建的科学性、系统性、典型性、动态性以及可比、可操作、可量化原则，构建新时代农业现代化发展评价指标体系。

3.2.1 农业生产体系现代化指标选取

在第二章新时代农业现代化内涵认识中，国家粮食安全、农业可持续发展、农业投入要素现代化是农业生产体系现代化的重要组成部分，各个指标的选取就围绕这三个方面来进行，具体指标见下表所示。

表 3.1 新时代农业生产体系现代化指标选取

目标层	指标层	指标层
农业生产体系现代化	农产品有效供给	粮食产量稳定度
		粮肉菜稳定保障指数
	农业可持续发展水平	农作物成灾面积
		化肥投入强度
		农药使用水平
		农业从业人员比重
	农业投入水平	农作物播种面积
		农业科技贡献率
		有效灌溉面积
		主要农作物耕种综合机械化率

(1) 农产品有效供给。稳定有序高效的农产品供给是我国农业发展工作的重中之重，是确保国家粮食安全的主要手段之一，是社会经济稳定的重要基石。

①粮食产量稳定度。该指标表示粮食产量的稳定程度，将本年度的粮食产量与过去粮食产量相比较，能够有效反映粮食产量的波动水平和增减幅度，能够较好的体现农产品有效的供给。

②粮肉菜稳定保障指数。本指标反映了区域人均粮食产量、人均猪肉供给量、人均蔬菜产量的综合保障水平，较大程度的体现了农产品的供给是否充足有效。

(2) 农业可持续发展水平。农业可持续发展是保护和利用自然资源，建立人与自然和谐共处的生态农业的核心内涵，也是新时代建立新型农业生产体系和农业现代化新内涵的重要组成部分，是农业发展的重要评判标准之一。

①农作物成灾面积。成灾面积是指因灾害导致减产三分之一以上的农作物种植面积，不仅反映了当年农作物受灾程度，而且也反映了自然资源的受损程度，对农业可持续发展有着重要的影响。

②化肥投入强度。该指标表示的是当年化肥的使用量与农作物播种面积的比值，化肥投入强度的高低也充分体现了土壤等自然资源的保护程度，对农业可持续发展水平有着极大的影响。

③农药使用水平。该指标反映了本年度农药的使用量与农作物播种面积的比值，农药使用量的变化一定程度上代表了农业环境保护和生态农业的发展程度，是现代农业生产的主要内涵之一，对农业现代化的评价有重要的作用。

(3) 农业投入水平。农业投入水平一定程度上反映了新型农业的发展程度，更加科学化和创新化的农业投入是新时代农业发展的内涵和方向。

①农业从业人员比重。该指标表示农业从业人员在农村从业人员中的比重，其能够反映出劳动力的分布情况，农业从业人员数量也可以代表农业技术化程度的高低，是农业现代生产体系的评价标准之一。

②农作物播种面积。该指标计算了该地区实际种植的农作物面积，为当年农产品的产量提供了边界，反映了当年农业的发展情况。

③农业科技进步贡献率。该指标是指因农业总产值中由农业科技所创造的产值份额，是反映农业科技水平的重要指标，是农业科学化重要体现。

④有效灌溉面积。该指标是指当年可进行正常灌溉的耕地面积，能较大程度的反映出农业灌溉程度高低，是现代农业生产体系的重要指标之一。

⑤主要农作物耕种综合机械化率。该指标指的是主要农作物机耕、机播的综合作业水平，能反映出现代农业装备机械化水平。

3.2.2 农业经营体系现代化指标选取

在第二章新时代农业现代化内涵认识中，目前现代农业经营体主体主要包括农民专业合作社、家庭农场、农业产业龙头企业，故农业经营体系现代化指标的

选取主要围绕这三个方面来展开，具体指标见下表所示。

表 3.2 农业经营体系现代化评价指标选取

目标层	指标层	指标层
农业经营体系现代化	新型农业经营主体	合作社数量
		农业产业龙头企业数量
		家庭农场数量

农业经营体系现代化目前主要表现为新型农业经营主体的发展建设程度，新型农业主体将原本碎片化的农业经营模式组织起来，提高了农业经营的组织性，发展多种多样的农业规模经营也能提高农民生产的积极性，保障了收入和农业健康发展。其中合作社数量反映的是区域内新型农业经营主体中农业专业合作社发展情况；农业产业龙头企业数量是对农业现代化发展具有带动作用的企业的发展情况；家庭农场数量是指家庭成员从事农业规模化、集约化、商品化生产经营并以农业为主要收入的主体数量。

3.2.3 农业产业体系现代化指标选取

在第二章新时代农业现代化内涵认识中，农业产业融合程度、农业产出多维度评价是衡量农业产业体系现代化的主要部分，故围绕这两个方面选取具体指标。

表 3.3 农业产业现代化发展指标选取

目标层	指标层	指标层
农业产业体系现代化	农业产业融合	农民工资性收入占比
		农林牧渔服务业增加值占农林牧渔业的比重
	农业综合产出	单位播种面积粮食产量
		农林牧渔业生产总值
		人均粮食占有量
		农业劳动生产率
	农业土地产出率	

(1) 农业产业融合。现代农业产业体系主要强调农业产业链完善以及拓展

与延伸,农业与其他产业的结合情况以及自身产业链的发展情况能反映出这一核心内涵,也体现了农业现代化发展的进程。

①农民工资性收入占比。该指标反映了农业与其他二三产业融合后农民收入渠道和收入结构的变化情况,体现了农业产业融合的程度和为农民带来的增收情况。

②农林牧渔服务业增加值占农林牧渔业的比重。该指标是指农林牧渔服务业增加值与农林牧渔业增加值的比值,是反映农业社会化和产业融合程度以及产业链完整程度的重要指标。

(2) 农业综合产出。新时代农业逐渐走向多元化、开放化的发展趋势,农业产出的多角度综合评价成为了农业现代化的重要内涵之一。

①单位播种面积粮食产量。该指标表示每公顷粮食的产量数量,一直以来是评价农业发展的重要方面,粮食产量的多少也关系着我国粮食安全,是现代农业生产体系的主要指标之一。

②农林牧渔业生产总值。该指标是指农业与林业牧业等其他产业产品产量的总值,反映了区域农业产业的总规模和总成果。

③人均粮食占有量。该指标也反映了新时代我国粮食的保障程度和粮食安全水平。

④农业劳动生产率。该指标是指平均每个农业劳动力创造的农业产业增加值,不仅是反映农业劳动力生产效率的重要指标,也是农业产出评价的重要标准之一。

⑤农业土地生产率。该指标是指农业产业产值与耕地总面积比值,体现了农业生产的综合效率。

3.2.4 综合指标体系构建

将上述三个维度所选取的指标进行整合,得到新时代农业现代化评价指标体系,该指标体系包括农业生产体系现代化、农业经营体系现代化、农业产业体系现代化三项一级子系统,共包含6项二级指标和20项三级指标,具体见下表所示。

表 3.4 新时代农业现代化评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	单位	
新时代农业现代化发展评价指标体系	农产品有效供给 B1	粮食产量稳定度 C1(+)	/	
		粮肉菜稳定保障指数 C2(+)	/	
	农业生产体系现代化 A1	农业可持续发展水平 B2	农作物成灾面积 C3(-)	千公顷
			化肥投入强度 C4(-)	/
	农业投入水平 B3	新型农业经营主体 B4	农药使用水平 C5(-)	/
			农业从业人员比重 C6(+)	%
			农作物播种面积 C7(+)	千公顷
			农业科技贡献率 C8(+)	/
	农业经营体系现代化 A2	农业产业融合 B5	有效灌溉面积 C9(+)	千公顷
			主要农作物耕种综合机械化率 C10(+)	%
			合作社数量 C11(+)	万家
	农业产业体系现代化 A3	农业综合产出 B6	农业产业龙头企业数量 C12(+)	家
			家庭农场数量 C13(+)	家
	农业产业体系现代化 A3	农业综合产出 B6	农民工工资性收入占比 C14(+)	%
			农林牧渔服务业增加值占农林牧渔业的比重 C15(+)	%
			单位播种面积粮食产量 C16(+)	千克/公顷
			农林牧渔业生产总值 C17(+)	万元
	农业产业体系现代化 A3	农业综合产出 B6	人均粮食占有量 C18(+)	千克/人
			农业劳动生产率 C19(+)	元/人
			农业土地产出率 C20(+)	万元/平方千米

注：“+”表示正向指标；“-”表示逆向指标。

3.3 农业现代化发展评价方法及模型

3.3.1 指标权重计算及综合指数评价模型

(1) 指标权重的计算。综合指数评价中，第一步是对于各项指标进行权重的确定。在指标权重计算中，本文采用熵值法和变异系数法结合的方法来对各个指标进行赋权，通过对两种方法计算所得的权重加权平均得到指标的最终权重，将两种客观赋权方法综合进行运用，能够将两种方法的优点充分运用，更加科学客观的评价农业现代化各项指标在整个指标体系中的相对作用。

①熵值法。熵值法是一种基于“信息熵”理论形成的多指标评价方法，其原理就是评价体系中某一指标的信息熵越小，该指标提供的信息量就越大，在综合评价中所起的作用就越大，相应赋予的权重值也就越大。

首先对原始数据进行标准化，用以消除量纲和大小对于权重计算的影响。设 X_{ij} 为第 i 样本在第 j 个指标的初始数值， X'_{ij} 为标准化以后的数值，正向指标和负向指标标准化公式如下。

$$\text{正向指标: } X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min\{X_{1j} \cdots X_{nj}\}}{\max\{X_{1j} \cdots X_{nj}\} - \min\{X_{1j} \cdots X_{nj}\}}, \quad (3.1)$$

$$\text{负向指标: } X'_{ij} = \frac{\max\{X_{1j} \cdots X_{nj}\} - X_{ij}}{\max\{X_{1j} \cdots X_{nj}\} - \min\{X_{1j} \cdots X_{nj}\}}, \quad (3.2)$$

$$\text{指标标准化: } P_{ij} = \frac{X'_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}}, \quad (3.3)$$

然后依据各个指标标准化后的数据计算信息熵 e_j 和熵冗余度 d_j ，最后依据计算所得的信息熵计算得出所有指标的权重 W_j ，三者分别按下述计算方法进行计算。

$$\text{信息熵: } e_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij}), \quad (3.4)$$

$$\text{熵冗余度: } d_j = 1 - e_j, \quad (3.5)$$

$$\text{第 } j \text{ 项指标的权重: } W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j}, \quad (3.6)$$

其中 $k = \frac{1}{\ln(n)}$ 。

②变异系数法。变异系数法能够反映出各个指标数据的变化信息,在该方法中变化差异较大的指标权重较大,变化差异较小的指标权重较小,属于客观赋权的方法。

首先在原始数据 X_{ij} 的基础上,按照下述计算公式计算第 j 项指标的均值 \bar{x}_j 和标准差 s_j 。

$$\text{均值: } \bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}, \quad (3.7)$$

$$\text{标准差: } s_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n-1}}, \quad (3.8)$$

然后按照下述方法计算第 j 项指标的变异系数,最后对变异系数进行归一化处理,得到各个指标的权重。

$$\text{变异系数: } v_j = \frac{s_j}{\bar{x}_j}, \quad (3.9)$$

$$\text{各个指标权重: } w_j = \frac{v_j}{\sum_{j=1}^p v_j}, \quad (3.10)$$

(2) 综合得分的计算。指标权重计算之后,综合指数评价的第二步就是对各年份指标体系进行综合得分的计算,得到各年份农业现代化发展的综合得分,动态分析农业现代化的发展情况。各年份农业现代化综合得分按照下述方法来计算:

$$A = \sum_{i=1}^n W_i B_i, \quad (3.11)$$

$$B_i = \sum_{j=1}^n w_{ij} C_{ij}, \quad (3.12)$$

其中 A 表示各年份农业现代化发展综合得分, W_i 表示第 i 个维度的权重值, B_i 表示第 i 个维度综合指数值, w_{ij} 为第 i 个维度下第 j 项指标的权重值, C_{ij} 为第 i 个维度下第 j 项指标的标准化值。

3.3.2 GM(1,1) 模型

$GM(1,1)$ 是一阶单变量的微分方程模型, 它能够拟合和预测系统行为的值, 无需大量样本数据, 适用于受到诸多因素影响的灰色系统, 能够较好的呈现出系统发展演变的规律。农业的现代化水平可以看作一个灰色系统, 故本文在对甘肃省农业现代化进行综合评价分析后, 利用 $GM(1,1)$ 模型对于“十四五”期间甘肃省农业现代化发展程度进行分析和预测, 并得到“十四五”末期甘肃省农业现代化各维度所处的阶段, 更好的把握全省农业现代化未来的发展规律和发展程度。 $GM(1,1)$ 模型具体计算方法如下:

假设非负原始序列为:

$$A^{(0)} = (a^{(0)}(1), a^{(0)}(2) \cdots a^{(0)}(n)),$$

对上述数据序列进行累加, 得到新的一组数据序列:

$$A^{(1)} = (a^{(1)}(1), a^{(1)}(2) \cdots a^{(1)}(n)),$$

此时 $GM(1,1)$ 的灰色微分方程为^[57]:

$$A^{(0)}(k) + \alpha z^{(1)}(k) = b, \quad (3.13)$$

其中 α 为发展系数, $z^{(1)}(k)$ 为白化背景值, 且有

$$M = \begin{bmatrix} a^{(0)}(2) \\ a^{(0)}(3) \\ \vdots \\ a^{(0)}(n) \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & 1 \\ -z^{(1)}(3) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix},$$

则由 (3.13) 式可得

$$\begin{bmatrix} a^{(0)}(2) \\ a^{(0)}(3) \\ \vdots \\ a^{(0)}(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & 1 \\ -z^{(1)}(3) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha \\ b \end{bmatrix},$$

通过最小二乘法可得 $[\alpha \ b]^T = (B^T B)^{-1} B^T M$.

GM(1,1)的白化微分方程为^[57]:

$$\frac{da^{(1)}(t)}{dt} + \alpha a^{(1)}(t) = b, \tag{3.14}$$

求解上式再给定一个初始条件，可得解为：

$$\hat{a}^{(1)}(t) = \frac{b}{\alpha} + (a^{(0)}(1) - \frac{b}{\alpha})e^{-\alpha(t-1)},$$

最后通过累减可还原得到 $\hat{a}^{(0)}(t) = \left(a^{(0)}(1) - \frac{b}{\alpha}\right)e^{-\alpha(t-1)}(1 - e^{-\alpha})$ ，给定一个 t 的值，

就可以得到预测值。

在检验模型预测精度时，可以采用后验差检验。即求出残差 $q(k)$ 和残差平均值 \bar{q} 以及原始数据的方差 s_1^2 和残差的方差 s_2^2 ，可求得后验差比值 $C = \frac{s_2}{s_1}$ 。同时计

算模型的小误差概率 $P = P\left\{ \left| q(k) - \bar{q} \right| < 0.6745s_1 \right\}$ ，利用 C 和 P 检验模型预测精确

度的对照表如下所示：

表 3.5 预测精度等级对照表

等级	C	P
一级（好）	< 0.35	≥ 0.95
二级（合格）	< 0.5	≥ 0.8
三级（勉强）	< 0.65	≥ 0.7
四级（不合格）	≥ 0.65	< 0.7

3.3.3 障碍度模型

在对新时代农业现代化现状分析的基础上,需要对农业现代化指标体系中各个维度中的指标进行更深层次的分析,提炼总结影响农业现代化发展以及各个维度的主要制约因素,使得未来农业现代化能够更好更快的发展,因此需要引入障碍度模型。障碍度模型能够反映出一个指标体系中各个维度因子对总目标的制约程度的大小,以此来判断各个维度发展程度的优劣,本文运用障碍度模型来对甘肃省农业现代化发展的制约因子进行分析判断^[10],具体计算方法如下:

$$U_{ij} = W_i \times w_{ij}, \quad (3.15)$$

$$D_{ij} = 1 - p_{ij}, \quad (3.16)$$

$$M_{ij} = \frac{D_{ij} \times U_{ij}}{\sum_{i,j=1}^n D_{ij} \times U_{ij}}, \quad (3.17)$$

$$R_i = \sum M_{ij}, \quad (3.18)$$

在上述式子中, U_{ij} 是因子贡献度,是各个因子对总目标的影响程度; D_{ij} 为指标偏离度,是各个指标与总目标之间的偏离程度; p_{ij} 为指标标准化以后的值; M_{ij} 为第 i 个维度第 j 个指标的约束度和障碍度, R_i 则是第 i 个维度的约束度和障碍度。

4 甘肃省农业现代化评价分析

4.1 数据来源和处理

2014年作为我国全面深化改革的开局之年，同时也是甘肃省践行“365”现代农业发展规划和农业现代化发展的重要时间点；2020年作为“十三五”的收官之年，我国乡村振兴战略实施获得实质性进展，农业农村发展进程迈向了新的发展阶段，不仅提高了社会资源了合理流动，进一步缩小了城乡差距，同时也加快了我国迈向新时代的步伐。根据我国和甘肃省农业农村发展的时间阶段，故本文选取甘肃省2014-2020年农业发展的相关数据，分析甘肃省农业现代化现状，结合第三章所构建的新时代农业现代化发展评价指标体系并利用所构建的模型，对甘肃省及省内各地区农业现代化发展水平进行评价、预测和分析。研究所采用的数据主要来源于甘肃省农业农村厅、甘肃省统计局，部分数据补充以2014-2020《甘肃发展年鉴》、《中国农村统计年鉴》等官方数据为准。

4.2 甘肃省农业现代化描述分析

4.2.1 农业生产体系分析

(1) 粮食产量占全国粮食总产量的比重总体呈现下降趋势。作为全国主要商品粮基地之一，甘肃省的粮食产量一直受到人们的关注。进入新时代，粮食安全和保障问题更是成为了农业生产体系现代化的重要标准和我国农业现代化发展的重要目标之一。下图表示了2014-2020年甘肃省粮食产量在全国的占比情况，由图可知，2014-2019年甘肃省粮食总产量在全国粮食产量的占比从1.90%下降到1.75%，由于农民流失、青壮年劳动力大多外出务工、耕地非粮化等一系列原因，粮食产量占比下降趋势明显。2020年，在新冠肺炎产生的不利影响下，甘肃省委省政府迅速出台方案稳定粮食产量，狠抓粮食生产，兴修农田、实施高效农业、有计划的分解粮食生产、严格管理粮食生产过程和目标，同时严格遵守耕种土地面积的最小值，保证永久基本农田的延续性和粮食播种面积的稳定性，粮食产量回升迅速，占比也逐步回升至1.80%。

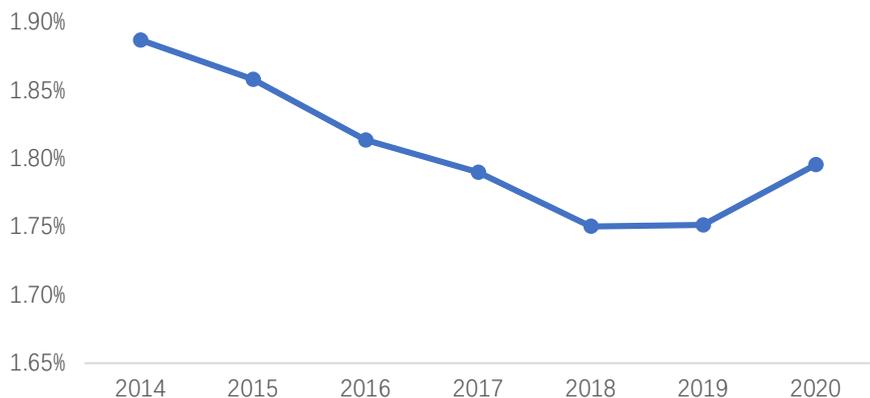


图 4.1 甘肃省 2014-2020 年粮食产量占全国粮食产量的比重

(2) 化肥和农药使用量总体呈现负增长趋势。生态农业是农业生产体系现代化的重要标准之一，保护耕地及其他农业生产环境、实现农业和自然和谐发展更是新时代农业现代化的重要内涵之一。在“十三五”之初，化肥、农药零增长行动就在全国启动实施，绿色农业发展的理念深入全国各地，甘肃省也出台限制化肥农业在农业中使用的方案，同时积极推广新技术，使用有机肥料、生物技术等手段来代替化肥和农药。在减少化肥农药使用量的同时，甘肃省还实行“净土保卫战”，采取措施修复已经被污染的土地，并且加大力度保护其余耕地，让农业生产环境逐年优化。相较于“十二五”末期，2020 年全省农业化肥和农药的使用量同比减少 18%和 45%，“十四五”期间，化肥和农药在保持零增长的基础上继续呈现下降趋势，初步实现了生态农业的基本理念。

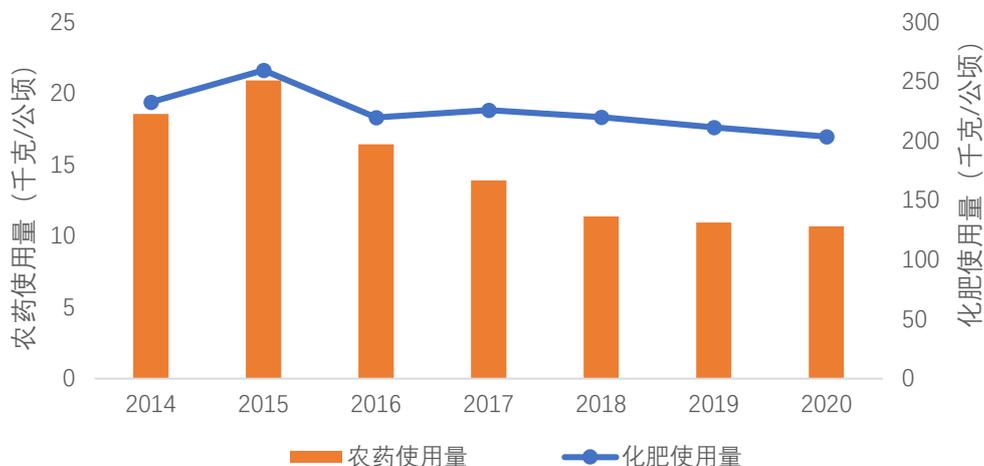


图 4.2 甘肃省 2014-2020 年单位面积农药化肥使用量

(3) 农作物耕种机械化程度平稳增长。机械化在新中国成立之初就是农业是否达到现代化的重要标准之一，进入新时代，农业机械化的发展仍在农业现代化的过程中占有非常重要的地位。甘肃省农作物耕种机械化率近年来呈现平稳增长的态势，2020 年同比 2014 年农作物耕种机械化率增长了近百分之十五。“十三五”时期，全省加强了农业机械化的支持力度，进一步扩大了农业机械的补贴范围，同时伴随着我国发展进入新时代，创新型、智慧型的新型农业机械化成为了农业现代化的新内涵之一，甘肃省也围绕着全省的特色产业发展，产学研多部门联合攻关研发了一批新型农业机械装备，为农业机械化发展迈出了坚实的一步。

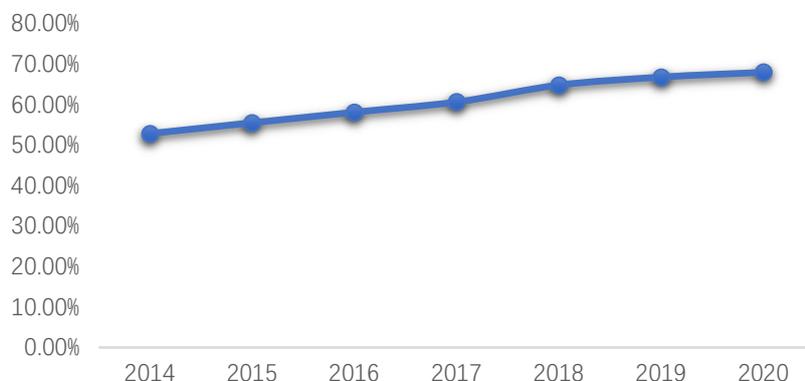


图 4.3 甘肃省 2014-2020 年主要农作物耕种综合机械化率

4.2.2 农业经营体系分析

(1) 农民合作社和家庭农场数量快速增加。新时代农业实现现代化的必要条件之一就是建设新型农业经营主体，作为直接组织和带动农民进行合作化、集体化、规模化以及商品化的组织形式，在农业经营现代化发展中发挥着不可替代的作用。“十二五”末期，全省农民合作社和家庭农场数量十分有限。“十三五”时期，全国和全省都出台了一系列政策，培育发展家庭农场、加快农民合作社发展，2020 年末，全省农民合作社和家庭农场的数量有了较大幅度的增长，分别达到了 10 万家左右和 3 万家左右，农民参与合作社、组建家庭农场的意愿和经营组织化程度均得到了较大的提升，同时甘肃省在发展农民合作社方面创立了省级联席会议制度，颁布了示范性合作社的标准，在家庭农场发展上积极制定的制度规范，意味着新型农业经营主体规范有序发展已步入正轨，新型农业经营体系的建

设正加速前进。

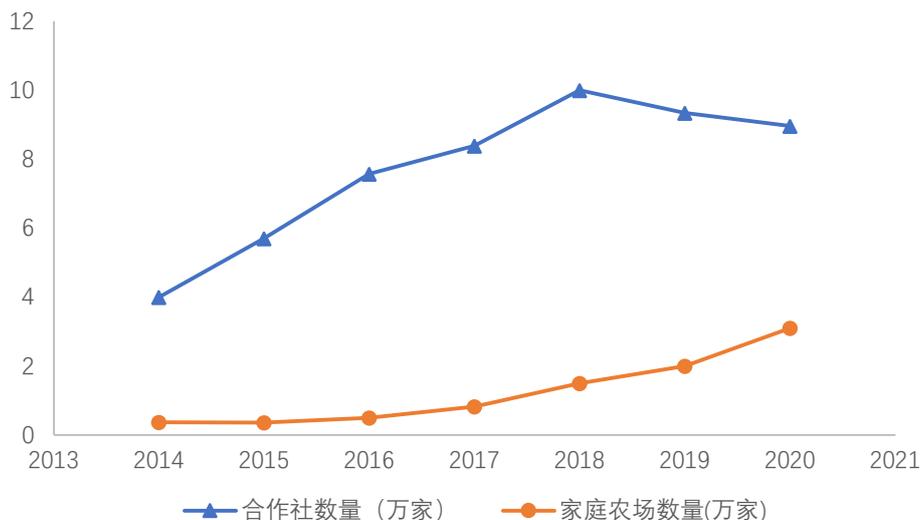


图 4.4 甘肃省 2014-2020 年合作社和家庭农场数量变化情况

(2) 龙头企业数量较为稳定。作为农业现代化发展的重要载体之一，农业龙头企业在未来推进农业现代化的进程中肩负着重要的责任，承担着示范和带动作用。2014-2020 年甘肃省农业龙头企业的数量较为稳定，由 2014 年的 2500 家左右增长到 2020 年的 3000 家左右，增幅较小。但是其在引导农民发展产业、增加收入等方面发挥着越来越重要的作用，农户、基地、龙头企业三方面与市场的联系程度越高，农民从农产品生产到销售的全部环节中就能得到越多的收益，推动农民收入持续稳定增长。

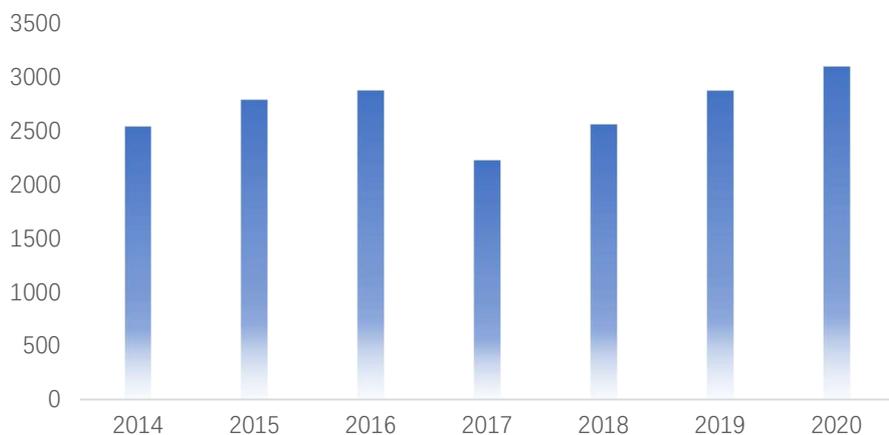


图 4.5 甘肃省 2014-2020 年农业龙头企业数量

4.2.3 农业产业体系分析

(1) 农林牧渔服务业增加值占比持续下降。完整的农业产业链以及产业高度融合是农业产业现代化的主要标志，也是新时代农业现代化的重要内涵之一。而农林牧渔服务业在农林牧渔业增加值所占比重是反映农业产业融合和产业链完整程度的一个重要评价指标。整体来看，2015-2020年，甘肃省农林牧渔服务业增加值占比呈现下降趋势。2020年全省农林牧渔服务业增加值占比为3.17%，较2014年下降了0.92个百分点，相比2015年下降了近3%，这也反映出了全省农林牧渔业产业链不完善，农业与其他产业融合程度没有明显的提升。

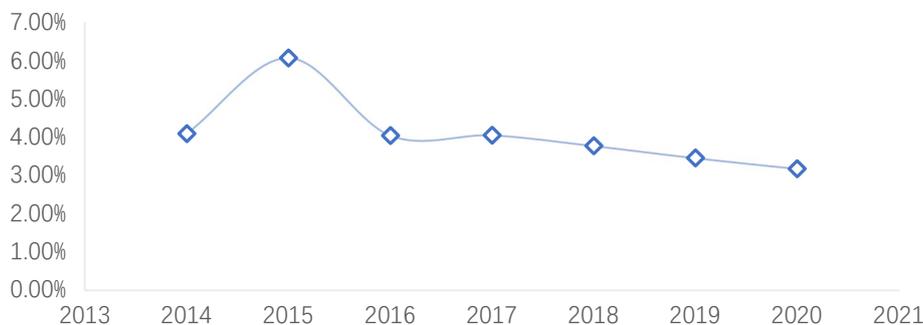


图 4.6 甘肃省 2014-2020 农林牧渔服务业占农林牧渔业的比重

(2) 农业土地产出率显著增长。农业现代化的新内涵之一就是对于农业产出的多角度综合评判，而农业土地生产率能够反映出农业生产的综合效率，“十四五”末期甘肃省农业土地产出率相比2014年有大幅度的提升，全省通过对于农业科技的提升和运用、加速推动资源整合、发展更加适合于本地的寒旱农业等一系列措施，让农业产出更有效率，更加适应现代农业产业体系的新内涵。

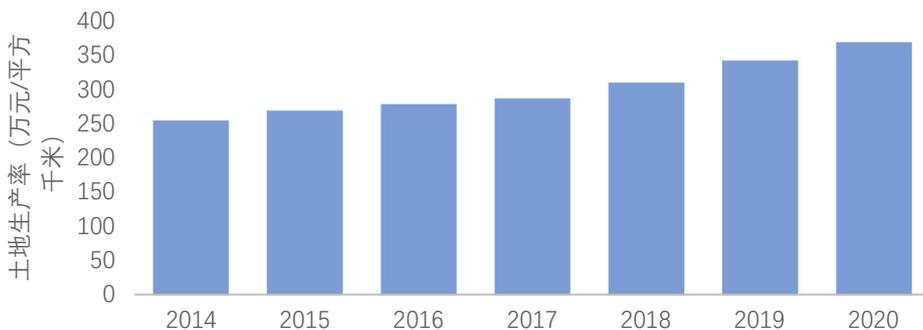


图 4.7 甘肃省 2014-2020 农业土地产出率变化情况

4.3 甘肃省农业现代化发展实证分析

4.3.1 甘肃省农业现代化综合评价测度分析

(1) 指标权重的确定

运用熵值法和变异系数法综合计算分析新时代农业现代化体系中各个维度以及各维度下的指标所占的权重，具体结果如表 4.1 所示。

表 4.1 新时代农业现代化发展评价指标体系各子系统及指标所占权重

一级指标	二级指标	三级指标	权重	
新 时 代 农 业 现 代 化 发 展 评 价 指 标 体 系	农业生产体系现代化 A1 (0.520)	农产品有效供给	粮食产量稳定度 C1	0.164
		B1 (0.214)	粮肉菜稳定保障指数 C2	0.050
			农业可持续发展水平	农作物成灾面积 C3
		B2 (0.155)	化肥投入强度 C4	0.020
			农药使用水平 C5	0.046
		农业投入水平 B3 (0.151)	农业从业人员比重 C6	0.021
			农作物播种面积 C7	0.054
			农业科技贡献率 C8	0.017
			有效灌溉面积 C9	0.031
			主要农作物耕种综合机械化率 C10	0.028
	农业经营体系现代化 A2 (0.191)	新型农业经营主体	合作社数量 C11	0.049
	B4 (0.191)	农业产业龙头企业数量 C12	0.024	
		家庭农场数量 C13	0.118	
	农业产业体系现代化 A3 (0.289)	农业产业融合	农民工工资性收入占比 C14	0.095
		B5 (0.147)	农林牧渔服务业增加值占农林牧渔业的比重 C15	0.052
			单位播种面积粮食产量 C16	0.032
		农业综合产出	农林牧渔业生产总值 C17	0.037
		B6 (0.142)	人均粮食占有量 C18	0.016
			农业劳动生产率 C19	0.024
			农业土地产出率 C20	0.033

由上表各个维度的各项指标权重值的排序来看,位于前三位的指标分别是粮食产量稳定度、家庭农场数量以及农民工资性收入占比,表明这三个指标是影响农业现代化的重要因素,也能够充分代表新时代农业现代化的三个维度的内涵,而在各项二级指标中,权重值排在第一位的是农产品有效供给,这也反映出在我国新时代发展和乡村振兴中粮食等农产品的有效供给是农业现代化的重中之重,这也和保障粮食供给的国家总目标高度一致;权重值排在第二位的是新型农业经营主体,新型农业经营主体的建设是新时代农业发展的非常重要的一环,是农业由目前的传统经营模式走向集约化、合作化、社会化的现代农业的一个重要条件之一;权重值排在第三位的是农业可持续发展水平,生态农业的建设和发展离不开农业的可持续发展,对于与农业发展息息相关的资源如耕地、水源等的保护,是建设生态农业的重要基础之一,更是与新时代生态文明发展和农业现代化的内涵高度契合。

(2) 甘肃省各年度农业现代化综合得分的计算

根据上表中指标体系中各个指标的权重值并利用甘肃省 2014-2020 年各指标的原始数据标准化以后的数值并根据 3.11 和 3.12 式进行综合指数评分,得到了在所构建的指标体系下各年度农业现代化的综合得分,其中得分值均在 0 到 1 之间,数值越接近于 1 表明发展水平越高,发展状况越好,具体结果如表 4.2 所示。

表 4.2 2014-2020 年甘肃省农业现代化发展水平各维度得分及综合得分

年份	农业生产体系 现代化得分	农业经营体系 现代化得分	农业产业体系 现代化得分	农业现代化综 合得分
2014	0.267	0.009	0.122	0.398
2015	0.187	0.029	0.087	0.303
2016	0.114	0.057	0.051	0.222
2017	0.158	0.069	0.039	0.266
2018	0.254	0.107	0.066	0.427
2019	0.312	0.131	0.080	0.523
2020	0.376	0.181	0.141	0.698

由上表可以看出,在所分析的时间段中,甘肃省农业现代化综合得分水平表

现为波动上升的趋势。2014-2016年农业现代化综合得分水平有所下降，具体来看，农业现代化综合得分的下降是因为农业生产体系和农业产业体系综合得分的下降，二者皆处于萎缩的发展态势；2016-2017年农业现代化综合得分处于一种低水平的稳定状态并有小幅上升，农业生产体系的综合得分有所回升，发展势头有所回暖；2017-2020年农业现代化综合得分出现迅速上升的态势，农业生态体系、农业经营体系和农业产业体系的得分均出现了迅速上升，三者的发展十分快速。从农业现代化的综合得分数值来看，2014-2020年间整体得分不高，虽然近年来综合得分有所增加，但增幅并没有能够达到一个较高的水平。

根据指标权重值和原始数据计算出了在新时代的发展内涵下甘肃省2014-2020年农业现代化发展各个维度的综合得分水平，具体发展变化水平如图4.8所示。

①从农业生产体系现代化的发展水平来看，2014-2020年农业生产体系现代化水平整体呈现先下降后上升的趋势，2014-2016年有所下降，2017-2020年又出现大幅上升的态势。具体来看，导致农业生产体系现代化水平波动的原因是粮食产量稳定度的大幅度波动，2014-2016年全省粮食产量一直处于下降态势，究其原因，粮食播种面积处于萎缩状态，耕地非农化和非粮化的现象十分严重，加之全省自然灾害较多、农业科技落后等一系列原因，导致了粮食产量的下降以及粮食产量稳定度的下降；2017-2020年，由于乡村振兴战略的实施和我国即将进入新发展阶段，粮食安全成为了农业发展的最重要的目标，全省各地严守耕地红线、确保粮食播种面积不减少，同时大力加强科学技术在农业中的应用，“依靠科技、藏粮于技”成为了当前粮食生产的必要途径，并且积极强化农业防灾减灾工作，灾前做好充分预警、灾后派出专家组指导农民恢复农业生产，粮食产量迅速回升，粮食产量逐渐趋于稳中有升，粮食的保障程度有了很大的提升，农业生产体系现代化水平也迅速上升。

②从农业经营体系现代化发展水平来看，2014-2020年综合得分水平一直表现为稳定上升的态势，新型农业经营主体的发展在新时代农业现代化发展中是至关重要的一个环节。甘肃省在新型农业主体的培育和建设中做足了文章，相继出台了有关合作社、家庭农场和龙头企业的一系列有关新型农业主体建设的具体政策和措施，全省新型农业主体的建设得到了快速发展。但是，农业经营体系在现

有的基础上新型农业经营主体的建设和发展还要继续加强不松懈。

③从农业产业体系现代化发展水平来看，2014-2017年综合得分水平出现小幅下降，2018-2020年综合得分有所上升。深入来看，2014-2017年农业产业融合方面得分值下降明显，其中农林牧渔服务业增加值占农林牧渔业增加值的比重在这几年内持续下降，表明与农林牧渔业相关的产业和为它们提供服务的行业所增加的价值在下降，这也意味着农业社会化、产业融合程度以及产业链完整程度在下降，究其原因这几年间全省对于农业产业融合、农业社会化和产业链发展的重视程度不够，几年内也没有出台有关的政策和措施指导各地和农民进行农业社会化和产业融合的发展，产业融合发展一度陷入停滞甚至萎缩状态。2018年在中央出台的政策措施的指导下，甘肃省也迅速出台了针对全省乡村振兴发展的指导意见，明确指出全省要大力推动县域特色产业发展，大力促进农村三大产业快速融合；有了政策的支持和措施的提出，从2018年开始，全省各地也开始大力加强农业产业融合的发展，通过发展优势特色产业、完善农业产业链等一系列做法，促进了农业产业融合发展，2018-2020年农业产业体系的综合得分呈现出上升的趋势。但农业产业体系现代化的发展还是缓慢的，在2021年出台的《中共甘肃省委甘肃省人民政府关于全面推进乡村振兴 加快农业农村现代化的实施意见》中也突出强调了农业产业融合在农业现代化建设的重要作用，并提出了具体目标和具体做法，农业产业体系现代化的发展仍然需要各级政府的大力支持社会各界人士的积极参与。



图 4.8 甘肃省在新时代农业现代化各维度发展水平

在计算新时代农业现代化发展指标体系下的综合得分的基础上，为了对当

下甘肃省农业现代化所处阶段进行划分，根据对已有文献研究以及联合国粮农组织研究报告为参考，结合目前甘肃省农业现代化发展的实际情况和未来的发展方向和目标，构建了甘肃省农业现代化发展水平阶段划分的标准参考值，具体划分标准如表 4.3 所示。

表 4.3 新时代甘肃省农业现代化发展水平划分

综合评价得分范围	农业现代化阶段
0~0.2	第一阶段：准备阶段
0.2~0.5	第二阶段：起步阶段
0.5~0.7	第三阶段：初步实现阶段
0.7~0.9	第四阶段：基本实现阶段
0.9 以上	第五阶段：发达阶段

依照表 4.2 中甘肃省各年度农业现代化的综合得分并结合上表中农业现代化发展阶段的划分标准，明确了甘肃省农业现代化的发展阶段，具体结果见表 4.4 所示。

表 4.4 甘肃省农业现代化所处阶段

年份	所处阶段
2014	起步阶段
2015	起步阶段
2016	起步阶段
2017	起步阶段
2018	起步阶段
2019	初步实现阶段
2020	初步实现阶段

由上表可以看出，2014-2018 年甘肃省农业现代化所处的发展阶段为起步阶段，2019-2020 年进入初步实现阶段。2014-2020 年期间，2018 年较 2017 年农业现代化综合得分增幅相对较大，正是由于乡村振兴战略的提出为未来农业指出了一条明确的发展道路，2018 年农业现代化的各个维度均有了较大的提升和发展。进一步看，虽然在 2019 年全省农业现代化进入了初步实现阶段，但是综合得分

还是处在较低的水平，距离达到基本实现甚至发达阶段差距悬殊，未来全省的农业现代化发展仍然任重而道远。

4.3.2 各地市州农业现代化综合评价测度分析

由于甘肃省地形狭长，地貌复杂多样，同时全省各个市州农业现代化发展有所差异，故在甘肃省整体分析的基础上，进一步分析各个地市州农业现代化发展的情况，依据所获取的各地市州的数据，其农业现代化综合得分如下表所示。

表 4.5 2014-2020 年甘肃省各地市农业现代化综合得分

地市州	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	均值
兰州市	0.322	0.336	0.345	0.364	0.371	0.361	0.406	0.357
嘉峪关市	0.464	0.463	0.465	0.437	0.499	0.435	0.408	0.453
金昌市	0.530	0.535	0.512	0.569	0.603	0.676	0.652	0.582
白银市	0.317	0.341	0.209	0.284	0.307	0.367	0.504	0.332
天水市	0.301	0.296	0.173	0.208	0.311	0.344	0.386	0.288
武威市	0.599	0.605	0.581	0.623	0.581	0.622	0.590	0.600
张掖市	0.682	0.690	0.604	0.677	0.742	0.753	0.756	0.701
平凉市	0.333	0.300	0.190	0.207	0.244	0.298	0.340	0.273
酒泉市	0.705	0.650	0.600	0.632	0.765	0.771	0.710	0.690
庆阳市	0.269	0.287	0.300	0.226	0.278	0.330	0.322	0.287
定西市	0.292	0.322	0.226	0.274	0.320	0.403	0.410	0.321
陇南市	0.303	0.306	0.268	0.310	0.311	0.333	0.317	0.307
临夏回族自治州	0.375	0.357	0.401	0.406	0.411	0.461	0.513	0.417
甘南藏族自治州	0.233	0.235	0.233	0.283	0.288	0.295	0.282	0.264

表 4.6 2014-2020 年甘肃省各地市农业现代化综合得分排名

地市州	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
兰州市	8	8	7	7	7	9	9
嘉峪关市	5	5	5	5	5	6	8

续表 4.6 2014-2020 年甘肃省各地市农业现代化综合得分排名

地市州	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
金昌市	4	4	4	4	3	3	3
白银市	9	7	12	9	11	8	6
天水市	11	12	14	13	10	10	10
武威市	3	3	3	3	4	4	4
张掖市	2	1	1	1	2	2	1
酒泉市	1	2	2	2	1	1	2
庆阳市	13	13	8	12	13	12	12
定西市	12	9	11	11	8	7	7
陇南市	10	10	9	8	9	11	13
临夏回族自治州	6	6	6	6	6	5	5
甘南藏族自治州	14	14	10	10	12	14	14

由上表可知，甘肃省 14 个地市州农业现代化综合发展水平在 2014-2020 年总体均呈现出上升趋势，但是各个市州发展差异较大，发展水平各不相同。同时甘肃省可划分为河西、陇中和陇东南三个地区，各地区农业现代化发展差异特征也十分显著。

从甘肃省空间及各地区发展水平来看：①在新时代农业现代化评价准则下，甘肃省农业现代化水平呈现出西高东低的特点，全省各个地区发展水平差异显著。②河西地区农业现代化发展水平较高，陇东南地区农业现代化发展程度较为落后，陇中地区农业现代化程度水平处于河西与陇东南地区之间，但是其综合得分仅仅略高于陇东南地区，与河西地区差距较为明显。③全省农业现代化的实现程度在呈现出河西地区高度聚集，即河西地区的地市农业现代化程度均较高，而陇东南地区低度聚集的特征，其中地市的农业现代化程度均较低，具有明显的发展程度高低集聚的空间特征。

从甘肃省各个地市州发展水平来看：①武威市、张掖市、酒泉市、金昌市在 2014-2020 年间农业现代化发展综合得分持续保持在较高水平且发展速度较快，同时排名一直处在全省前列，嘉峪关市农业现代化综合水平虽然也较高，但是发

展较为缓慢，在 2019 和 2020 年相继被其他市州超越，综合得分水平在全省的位次有所降低。具体来看，这几个地市均处于河西地区，农业发展历史悠久，地势开阔、土地条件好、基础条件和自然条件较好、农耕技术较为发达，近年来当地也积极发展智慧农业，学习国外先进的种植技术经验，在保证粮食及其他农产品的充足供给的同时结合自身优势提升农业管理水平、加速发展农业产业、产业链较为完善、产业融合程度较高，农业现代化程度较高；②天水市、平凉市、庆阳市、陇南市、甘南藏族自治州在 2014-2020 年间农业现代化发展综合得分相较其他市州处在较低水平，并且农业现代化水平增速较低，排名一直处在全省的末端。深入来看，天水市、陇南市地形多为山地、可利用资源较少，同时由于气候因素发生洪涝、山体滑坡等自然灾害的概率较高，粮食及其他农产品产量容易受到这些因素的影响，农业可持续发展的水平较低、基础较为薄弱，农业产业发展受限、产业融合的进程较为缓慢；平凉市、庆阳市农业基础条件较好，但是近年来合作社、家庭农场和龙头企业等经营主体发展较为缓慢、农户分散生产经营现象严重、农业科技发展水平较低、农产品产业链不完善等问题突出，这些问题也导致了农业现代发展缓慢和发展水平较低；作为少数民族聚居区的甘南藏族自治州主要发展牧业与旅游业，农业发展薄弱，农业现代化的水平发展滞后；③兰州市、白银市、定西市、临夏回族自治州 2014-2020 年间农业现代化发展综合得分保持在全省平均水平，并且发展速度也较为平缓均衡，排名处在全省中游水平。这些地市州处于黄土高原地区，土地较为贫瘠、水土流失较为严重，但是近年来如马铃薯、高原夏菜等优势特色产业得到充分发展、农作物的深加工及产业链的完善、农业与其他产业的充分融合、政府采取一系列措施保障粮食及其他农产品的生产，农业现代化发展综合水平得到了稳步的上升。

4.3.3 甘肃省农业各维度现代化水平预测

根据甘肃省农业现代化发展趋势，基于灰色预测 $GM(1,1)$ 模型并利用 R 软件，对甘肃省农业现代化各个维度到“十四五”末期的发展水平进行预测，具体结果如表 4.7 所示。

表 4.7 “十四五”时期甘肃省农业现代化发展水平预测

年份	农业生产体系现代化得分预测值	农业经营体系现代化得分预测值	农业产业体系现代化得分预测值
2021	0.407	0.237	0.164
2022	0.469	0.319	0.241
2023	0.538	0.462	0.339
2024	0.598	0.572	0.476
2025	0.675	0.629	0.663

表 4.8 模型构建结果

指标维度	后验差比值 C	小概率误差 P
农业生产体系现代化	0.162	1
农业经营体系现代化	0.097	1
农业产业体系现代化	0.324	1

由表 4.8 可知, $GM(1,1)$ 模型在甘肃省农业现代化三个维度未来的发展预测中后验差比值 C 分别为 0.162、0.097 和 0.324, 小误差概率 P 均为 1, 由第三章所述有关于 $GM(1,1)$ 模型的应用结果可知模型在农业现代化各维度发展的预测中达到了好的标准, 可以进行较为精确的预测, 预测结果的精度较为理想, 预测值较为准确。

由上述表格可知, 在政策的积极支持引导的同时保持农业现代化各维度健康发展的趋势下, 三个维度的综合得分在 2025 年将分别达到 0.675、0.629 和 0.663。在“十四五”期间各维度平稳增长, 到“十四五”末期三个维度的现代化发展阶段均可以达到初步实现阶段, 农业现代化的三个维度实现了向好的发展, 具体表现为农业生产更有效、新型经营主体增长较快、农业产业融合更加深入、产业链更加完整健全, 但是也可以看出农业现代化的发展距离达到更高阶段还有较大差距, 完全实现农业现代化在未来还需要全力以赴。

4.3.4 甘肃省农业现代化发展制约因素分析

在综合指数评价模型和 $GM(1,1)$ 模型的基础上,继续利用障碍度模型对新时代农业现代化指标体系下的甘肃省 2014-2020 年农业现代化发展中各项指标所产生的障碍度进行识别,明确各个二级指标和三级指标对农业现代化发展影响最大因子,从而能够准确的发现甘肃省目前农业现代化发展的薄弱点并明确未来的发展模式和发展方向。

根据障碍度模型对 2014-2020 这一时间段内各维度指标约束度进行了计算,各年度各个维度的约束度的具体变化情况如图 4.9 所示。由图可以看出,三个维度指标的约束度差异较大,变化程度也有较大的差别。总的来看,目前在三个维度中对甘肃省农业现代化发展制约程度最大的是农业生产体系现代化发展,其次是农业产业体现现代化建设,最后是农业经营体系现代化建设。具体来看,①在农业生产体系现代化方面,2014-2017 年间的约束度出现小幅增长趋势,2017-2020 年的约束度出现了小幅下降趋势。总体来看,2014-2020 年间农业生产体系现代化的约束度持续在较高的水平上,这也充分的说明了农业生产体系对甘肃省农业现代化发展的制约程度较大,虽然农业生产体系的发展水平近年来有所回升,但是农业生产体系发展仍然不健全、不完善,严重影响了全省农业现代化的进程,发展完善和健全的现代农业生产体系是未来新时代农业现代化发展的重要任务。②在农业经营体系现代化方面,2014-2020 年间约束度在保持持续下降的态势,表明了农业经营体系对于农业现代化的制约程度在逐年下降,也说明了全省的新型农业经营体系发展较快,农民专业合作社、农业龙头企业以及家庭农场在这段时间内得到了快速发展,在未来全省要继续发展和健全现代农业经营体系,优化农业经营结构,将传统的由个体农业经营转变为现代的集约化的农业经营模式,农业经营体系现代化建设依旧不能松懈。③在农业产业体系现代化方面,2014-2020 年间约束度有小幅增长的趋势,表明了农业产业体系对农业现代化的发展制约程度也在逐年升高,农业产业体系的发展较为滞后,加速现代农业产业体系的建设和发展是实现农业现代化的必要条件。

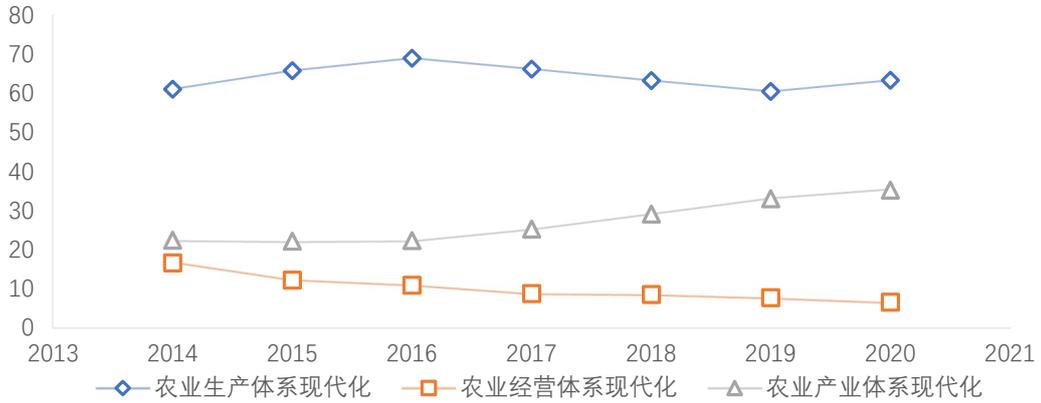


图 4.9 2014-2020 甘肃省农业现代化各维度的约束度

为了进一步探究甘肃省农业现代化具体制约因子及其变化规律，分别对各年度的二级指标和三级具体指标障碍度进行了计算，具体见表 4.9 和表 4.10 所示，同时将各年度约束度前 5 位的具体指标进行排序，能够更加直观地识别出影响全省农业现代化发展的主要障碍因素。

表 4.9 甘肃省 2014-2020 年农业现代化发展二级指标障碍度 (%)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
农产品有效供给	11.70	18.26	30.15	37.33	33.83	33.66	33.86
农业可持续发展水平	31.30	24.71	19.96	9.89	8.73	1.16	6.08
农业投入水平	18.04	22.80	18.86	19.01	20.73	25.64	23.40
新型农业经营主体	16.55	12.12	8.70	8.50	7.64	6.53	1.41
农业产业融合	5.26	10.15	12.60	13.80	18.19	22.29	35.25
农业综合产出	17.14	11.95	9.73	11.47	10.89	10.71	0.1

由表 4.9 可以看出，在新时代农业现代化发展的各项二级指标中，2014-2020 年各项指标的障碍度变化有较大的差别。其中：①农产品有效供给、农业产业融合的障碍度在这几年内处于持续上升的状态，并且在近年来障碍度在 30%上下浮动，对农业现代化发展的约束程度较高，二者对农业现代化发展的制约程度最大分别达到了 37.33%和 35.25%，这也充分说明了近年来甘肃省全省的农产品没有得到有效供给，不能很好的达到粮食安全这个农业现代化的首要目标，粮食、蔬菜以及肉类供给不能得到很好的保障；同时在产业融合方面发展较为欠缺、产

业融合所产生的新业态和新产业发展状况较为落后、农业产业链不完整、供应链不完善的问题依旧突出。②农业投入水平在 2014-2020 年的障碍度稳定维持在 20% 上下浮动，其对于农业现代化发展的制约程度较高，其中农业从业人员比重的持续下降、农作物播种面积的持续减少是造成影响全省农业现代化发展的主要因素，也是导致农业投入水平约束程度较大的主要原因，耕地非粮化、非农化以及青壮年从事农业生产的比重下降的现象依旧没有得到较大的缓解，因此引导劳动力回流、加强耕地管理、严守耕地红线仍然是未来全省在农业发展的政策导向。③农业可持续发展水平、新型农业经营主体建设、农业综合产出的障碍度在 2014-2020 年表现为持续下降的趋势，表明这三者对于甘肃省农业现代化发展的约束程度逐渐下降，也反映了近年来这三方面得到了较快较好的发展，在未来仍然要保持这种向好的势头继续发展，同时也不能一味追求数量的增加和减少，也要注重质量的提升，积极寻找化肥农药的新型替代技术、注重新型农业经营主体建设的规范化和合理化是今后的重点发展方向。

表 4.10 甘肃省 2014-2020 年农业现代化主要制约因素 (%)

年份		1	2	3	4	5
2014	障碍因素	C3	C2	C13	C5	C9
	约束度	20.89	11.70	10.81	8.35	7.32
2015	障碍因素	C3	C14	C7	C2	C5
	约束度	11.83	10.15	9.85	9.34	9.01
2016	障碍因素	C1	C3	C7	C14	C2
	约束度	21.89	15.10	9.85	8.76	8.25
2017	障碍因素	C1	C7	C14	C2	C3
	约束度	30.13	9.91	9.67	7.20	6.30
2018	障碍因素	C1	C14	C7	C3	C2
	约束度	28.06	12.06	11.93	7.45	5.77
2019	障碍因素	C1	C14	C7	C9	C15
	约束度	32.69	14.64	12.51	7.79	7.65
2020	障碍因素	C1	C14	C7	C15	C6
	约束度	33.86	22.28	14.04	12.97	9.36

表 4.10 展示了 2014-2020 年影响甘肃省农业现代化发展的主要因素，它们

均是各年度制约程度排名前五的具体指标。由上表可以看出, 2014-2015 年所有指标中对于农业现代化影响最大的是农作物成灾面积, 约束程度分别为 20.89% 和 11.83%, 其余主要影响因素分别是粮肉菜稳定保障指数、农药使用水平、有效灌溉面积、家庭农场数量, 这一时期生态环境的影响、农业科技发展的不足以及新型农业经营主体建设的滞后制约了全省农业现代化发展。2016-2020 年对于农业现代化影响最大的指标转变为粮食产量稳定度, 约束程度从 21.89% 上升到 33.86%, 其余主要影响因素分别是农作物播种面积、农民工资性收入占比、农林牧渔服务业增加值占农林牧渔业的比重。由此可见, 影响全省农业现代化发展的主要因素从“十二五”末期的农业科技发展运用与新型农业经营体系的建设转变为目前的粮食产量及保障和农业产业融合及发展, 反映出了目前在粮食供给保障、农业产业融合、新业态的发展和产业链完善方面发展的滞后。深层次来看, 粮食播种面积以及农业从业人员数量的逐渐减少、耕地非粮化非农化现象严重是导致粮食产量减少、无法得到有效供应的主要原因; 农业目前很大程度上仍然保持着碎片化、分散化的发展模式, 发展模式较为单一、没能与其他产业诸如旅游业等很好的进行融合发挥出“1+1”大于 2 的优势、新的业态模式尚未完全成熟, 导致产业融合发展速度缓慢、发展程度较低; 同时由于农业处在传统发展的模式, 全省农业产业链发展不完善的问题也较为突出, 产业链较短、产业链组织化程度低、创新经营理念和资金缺乏等问题成为了制约产业链发展以及农业产业体系现代化的因素, 产业链各个环节相互脱节的现象时常会发生, 这也成为了近年来有关产业融合的指标对农业现代化发展的约束程度逐渐增高的主要原因。

2014 年排名前五位的指标约束度总和为 59.07%, 到 2020 年排名前五位的指标约束度总和为 92.51%, 由此可见全省农业现代化的制约因素从 2014 年的分散在多个指标的多因素约束转变为向少数关键指标的约束, 表明了甘肃省农业现代化发展的制约因素在逐渐减少, 同时也反映出了目前粮食有效供给和保障以及农业产业融合对农业现代化发展的制约程度愈发突出, 亟待解决。

5 新时代甘肃省农业现代化发展结论与对策

目前,我国正处在实现现代化的重要节点,是面向未来新的发展方向和适应新发展背景的关键时期,新时代农业现代化的理论内涵和发展目标是指导农业农村发展的重要理论依据,更是加快我国现代化进程、实现中华民族伟大复兴、解决发展不平衡不充分的重大任务,农业现代化在新时代的内涵解读和发展评价意义深远。

5.1 甘肃省农业现代化发展评价结论

根据第三、四章新时代农业现代化的评价指标体系以及对甘肃省农业现代化发展情况的分析评价和影响因素探究,得出以下研究结论:

(1) 甘肃省农业现代化发展水平整体呈现螺旋式缓慢上升趋势

从总体发展态势来看,在农业现代化发展综合得分方面,甘肃省综合得分值由2014年的0.398上升到2020年的0.698;在农业现代化所处的发展阶段方面,甘肃省农业现代化已经实现了从2014年的起步阶段迈入了目前的初步实现阶段,全省农业现代化已经发展得初具规模。但是,从各年份的具体发展过程来看,甘肃省总体农业现代化综合得分水平先降后升,发展速度相对较为缓慢,发展阶段也仅仅是刚刚进入到初步发展阶段,距离基本实现农业现代化甚至农业现代化的发达阶段还有非常大的发展空间。

(2) 甘肃省农业现代化各维度发展水平差异大,其中农业产业现代化发展缓慢

从各维度发展态势来看,三个维度的发展趋势各有不同,发展速度、发展幅度都存在较大差异,但在研究的时间段内最终都呈现出了上升的势头。在农业生产体系现代化发展过程中,其综合得分水平先降后升,先由2014年的0.259下降到2016年的0.105后又上升至2020年的0.379,下降和上升的幅度和速度相较于其他维度较大,目前相较于2014年现代化程度有所提升;在农业经营体系现代化发展中,其综合得分水平一直呈现出上升的趋势,由2014年的0.009上升至2020年的0.181,但其上升的幅度较小、速度较为缓慢;在农业产业体系现代化发展过程中,其综合得分水平也表现为先下降后上升的趋势,先由2014年的0.121下降到2017年的0.036后又上升至2020年的0.147,其下降与上升的幅

度较小，目前相较于 2014 年现代化程度几乎没有改变，也正是由于各个维度的综合得分值发展的波动从而导致了甘肃省整体农业现代化发展的波动态势。而从三个维度最初以及最终所得的综合得分情况来看，最初三个维度综合得分值最高的是农业生产体系现代化，最低的是农业经营体系现代化，而到了 2020 年综合得分值降序排列变为了农业生产体系现代化、农业经营体系现代化、农业产业体系现代化，由此看出在这几年中农业产业体系现代化发展缓慢、几乎停滞的事实。

（3）农业经营体系现代化发展较快但仍需加快调整和完善发展结构和发展模式

在农业经营体系现代化发展过程中，新型农业经营主体的建设是其主要的发展内容。2014-2020 年，甘肃省新型农业主体发展速度较快，截至 2020 年末，全省农民合作社的数量和家庭农场的数量分别为接近 10 万家和达到了 3 万家以上，农业龙头企业的数量也达到了 3000 多家，三者数量的增长迅速，农业经营体系现代化建设的综合得分也有了明显的提升，其对全省农业现代化发展的制约程度也从 2014 年的 22.4% 下降到 2020 年的 6.53%。

但是，近年来在这些新型农业经营主体数量迅速提升的背后，其内部基本都没有形成规范化的发展模式和发展结构，导致了許多农民合作社和家庭农场没有进行正常和规范的运营，甚至部分农民合作社在实际中名存实亡，形成了许多“僵尸社”，农户并没有能够从这种新型农业经营体系中获益；农业目前的传统化发展模式也导致农业龙头企业没有能够与农户进行有效衔接，龙头企业没有能够最大程度的发挥出对于农户的带动作用，同时这些龙头企业自身的发展也受到了资金投入、基础建设、资源配置程度不合理、品牌认知度不高、经营管理滞后、科技创新能力不足、产品标准低的核心竞争力的制约，自身发展也受到较大的限制，更加难以与农户形成长效的联结机制。

（4）甘肃省各地区和各地市州农业现代化发展水平差异明显，河西地区发展水平普遍较河东地区高

在新时代农业现代化的内涵准则下，从甘肃省内部各地区及各地市州农业现代化发展程度来看，全省各地区和各地市州农业现代化发展水平差异较大，总体显现出西高东低的分布情况。

具体来看，河西地区农业现代化发展水平较其他地区发展较好，其中的张掖市、武威市、酒泉市、金昌市和嘉峪关市农业现代化综合得分处于高位，几年来

一直保持在全省前几位,这也反映出近年来河西地区的地市在拥有良好的农业种植基础条件的基础上,积极实现新时代农业现代化发展内涵,在粮食安全保障、产业融合发展、智慧农业发展、生态农业发展、新型农业经营体系建设等方面有了很大进展;其次是陇中地区农业现代化程度,其中的兰州市、白银市、定西市和临夏回族自治州的农业现代化发展水平在 2014-2020 年间基本处于全省中游水平,并且在这几年间发展较为均衡,综合得分在这几年间也稳中有升,农业现代化发展程度稳步提升,这也表现出陇中地区虽然地处黄土高原,但近年来在农业生产体系、经营体系和产业体系方面均有进步和创新;农业现代化水平发展较为落后的是陇东南地区,其中的天水市、陇南市、平凉市、庆阳市和甘南藏族自治州农业现代化程度较低,发展缓慢。全省各地农业现代化发展差异大也反映出了各地区各地市州农业组织化程度和经营体系发展程度、农业产业融合和产业链的完善程度、农业科技化智能化水平等一系列新时代农业现代化要素的在各地的发展程度的不一致。

(5) 农产品有效供给和保障程度不高以及农业产业融合程度滞后是目前制约甘肃省农业现代化的主要原因

从障碍度模型分析的角度来看,在新时代农业现代化指标体系得各个二级指标中,2014-2020 年约束度持续增长的是农产品有效供给和农业产业融合,其中农产品有效供给对于农业现代化发展制约程度从 2014 年的 11.70%增加到 2020 年的 33.86%,农业产业融合对于农业现代化发展的制约程度从 2014 年的 5.26%增加到 2020 年的 35.25%,二者增幅都较大。

在各项具体的三级指标中,目前在农业生产体系的现代化发展中对于甘肃省农业现代化发展约束程度较大的是粮食产量稳定度、农作物播种面积,这也进一步说明了目前耕地减少、非粮非农化现象严重以及从事农业生产的农民的比重下降是最终导致粮食产量下降的主要原因,这也导致了全省农产品无法得到有效保障;而在农业产业体系现代化发展中对于甘肃省农业现代化发展约束程度较大的是农林牧渔服务业增加值占农林牧渔业的比重、农民工工资性占比,这也充分证明了目前全省农业产业融合程度缓慢,农业仍旧处在零散化、碎片化以及单一化的发展模式,没有能与其他产业结合促进自身的发展以及产生新的业态模式;同时农业自身产业链的较短、产业链发展不完整和不完善也很大程度上牵制了农业现

代化的发展，导致农业产品附加值较低，农业收益提升缓慢。

5.2 新时代甘肃省农业现代化发展对策

根据以上结论，并围绕甘肃省的实际情况以及新时代农业现代化的内涵和乡村振兴战略对农业现代化的要求，为促进甘肃省农业现代化的发展更加符合未来发展方向、提高全省农业现代化发展水平，提出以下建议：

（1）狠抓粮食生产，扩大农作物种植同时保证耕地面积不减少、用途不改变

国务院总理李克强曾在政府工作报告中重点强调，确保粮食和重要农产品供应是农业发展的重中之重，民以食为天，全国人民的吃饭问题始终是国家重点关注的大事，2021年中央一号文件中也着重强调了农业土地用途和粮食产量重要性，因此粮食产量的保障是未来全国农业发展的总基调，更是新时代我国农业现代化的总目标。而要保持粮食产量未来处于稳定甚至增长趋势，保障农作物的播种面积至关重要。首先要继续保证耕地面积最小值不变，严防耕地用途改变的倾向，同时维持永久基本农田的面积和粮食播种面积；其次就是要扩大农作物种植面积，通过采取因地制宜兴修农田、撂荒地复耕复垦、高标准农田的建设等一系列措施，增加农作物的生产土地、改善粮食和其他农作物的生产条件，合理使用土地进行农作物的种植，提高农民群众粮食种植的收入和积极性。最后在扩大种植面积的同时，全省各地还应结合当地实际有针对性的积极发展“牛、羊、菜、果、薯、药”六大特色产业，提升农产品的供应能力和保障能力；同时巩固和加强粮食主产区建设，使得全省粮食生产在未来稳中有升，提升全省的粮食保障能力。

（2）采取措施保障新型农业经营主体运营的合理化和规范化，提升带动作用

目前，甘肃省新型农业经营主体的数量相较于其他省市处于全国前列，增幅较快，成就斐然。但是伴随着新型农业经营主体的数量的快速增长，一些农民合作社运营不合理、不规范、对农民的组织化程度较低、实际发挥作用较小等一系列问题越来越突出，同时农业龙头企业自身发展受到资金、经营管理等方面的限制，与合作社和农户几乎脱节存在，导致目前龙头企业、农民合作社、专业家庭农场三种形式综合发展的新型经营运行体系还未形成规模、农户对于合作社等经营主体的益处认识不到位、农业依然处于传统经营模式之下。

根据目前新型农业经营体系发展的劣势,第一在未来全省新型农业主体应该更加注重内部建设,要根据其自身情况制定易于在实际中操作和运营规章制度,不能流于形式,同时还要健全内部组织机构、改变松散的结构和粗犷的管理方式,建立有效的民主监督机制和合理的利润分配机制,保证新型农业经营主体在实际中的规范化运营;第二是针对农业龙头企业面临的实际困境,政府要积极引导社会资本投入到农业龙头企业的发展中,同时运用税收和奖补政策加大对于龙头企业的支持,组织技术团队帮助企业攻克技术难题,积极创建一批示范性的龙头企业带动合作社和农户进行组织化集约化的农业生产经营活动,让新型农业经营体系现代化的步伐由“量”的发展转变为“保质保量”的发展。

(3) 重视内部农业现代化发展差异,因地制宜提高各个地区农业现代化程度

在甘肃省整体农业现代化发展水平呈现上升的趋势下,全省内部各个地区农业现代化水平呈现明显的西高东低态势,地区差异较大。由于各地区及各地市州农业发展状况各不相同,农业现代化的发展方式和手段也不尽相同。

对于发展较为落后的陇东南地区各地市州,首先就是政府要加大对于当地的农业投入力度,帮助建设高质量农田,保障农产品的生产与供给,同时整合当地涉农资金,以当地优势特色产业为依托,积极将农业产业融合发展,并且大力建立有效的新型农业经营体系,发挥对农民的带动作用,其次就是要出台政策加大力度向该地区引入农业专业人才,将农业科技充分运用到农业发展中,建成新型智慧农业体系,最后各级政府和人民都要积极行动,做好可能发生的洪涝等自然灾害的防护措施,力争能够在灾害面前将农业损失降到最低;对于发展较好的河西地区各地市,要加大力度延伸农业产业链,继续推进农业产业融合发展,增加农产品附加值并且实现产业“兴旺”,同时积极降本增效,实现农业发展过程中的效率最大化;对于农业现代化发展处于中间位置的陇中地区各地市州,第一要进一步发展生态农业,充分克服自然条件中的劣势,同时也要加快发展智慧农业,充分利用农业科技、大数据等手段来进行农产品的生产,第二完善农产品产业链,对特色农产品进行深加工,并且提升产品质量,第三充分发挥新型农业经营组织的作用,推进农业规模化和专业化发展,提升农业经营水平。

(4) 加快推进农业与其他产业的融合发展,完善和优化农业和农产品产业链

与近年来较高速发展的农业经营体系现代化发展程度相比,甘肃省农业产

业体系现代化发展停滞,导致目前这个现状的主要原因是全省农业产业融合程度较低、农业上下游产业链残缺,因此在未来加速农业产业融合、完善优化农业产业链是甘肃省农业现代化的发展的重点方向之一。在农业产业融合发展方面,目前需要积极推进农业与第三产业的深度融合。

首先在农业与现代服务业融合上,要充分发挥科技对两种产业融合的推动作用,积极打造线上服务平台,为广大农户、家庭农场、农民合作社以及龙头企业提供及时、精准、全面的科技和信息服务,同时要加快打造农村电子商务体系的新型业态模式,深度推进农业服务业融合的关键环节,积极吸引农户以及新型农业经营主体参与到农村电商的建设和运行中,注重其经营成效、经营质量以及售后服务水平,实现农业与现代服务业的深度融合;其次在农业和乡村旅游业的融合上,要充分联结当地特色,将传统农业变成兼顾休闲和娱乐的新型农业,同时在此基础上带动其他产业的发展,提升农业发展的附加值,增加农民的收入,推动农业现代化的发展;最后在农业和乡村文化产业的融合上,各地要充分利用好自身优势,讲好当地独特的自然和人文“乡村故事”,吸引游客停留驻足,充分带动当地的休闲农业的快速发展。而在农业和农产品产业链的完善和优化方面,通过推动农产品加工程度、扩大农产品经营范围、打造打响特色“甘味”农产品品牌、夯实人才、资金、技术等产业发展的要素基础、加强农户与新型农业经营主体深度合作、促进各区县资源的良性循环流动和配置等一系列措施加快延伸和拓展农业产业链的速度;同时未来全省要健全和创新农、林、牧、渔产品的营销模式,以甘肃省内的节点城市以及“一带一路”战略为依托,大力支持融合产业的农产品跨省、跨国经营,深入推进农业供给侧结构性改革,拓宽视野,不能只低头看着省内或西部地区“一亩三分地”,更要抬头看全国甚至世界市场,针对不断升级的消费心理需求,构建、完善、延伸和优化健全的农业产业链。

参考文献

- [1] Amadou NDIAYE and Keith M. MOORE. Modernization strategies and agricultural development in Senegal: A model for policy analysis[J]. International Journal of Social Research, 2020, 4:45.
- [2] Adolf Weber. Agricultural modernization in market and planned economies: The German experience[J]. Studies In Comparative Communism, 1973, 6(3):280-300.
- [3] Jones P. M. Agricultural modernization and the French Revolution[J]. Journal of Historical Geography, 1990, 16(1):38-50.
- [4] Mohanty B. B. Agricultural modernization in rural Maharashtra: Myth and reality[J]. Social Change, 2001, 31(4):93-108.
- [5] Brian K. Obach. Theoretical Interpretations of the Growth in Organic Agriculture: Agricultural Modernization or an Organic Treadmill?[J]. Society & Natural Resources, 2007, 20(3):229-244.
- [6] R. R. Sharma. Agricultural Modernization—Issues and Achievements: A Study in Rural Delhi[J]. Indian Journal of Industrial Relations, 1972, 7(3) :433-464.
- [7] Manisha Rani. Modernization in agriculture in less developed countries[J]. Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR), 2015, 4(3) : 281-287.
- [8] 艾洪娟, 蒋和平. 基于因子分析法的新疆现代农业发展水平评价研究[J]. 中国农业科技导报, 2015, 17(04) :157-164.
- [9] 巴·哥尔拉, 刘国勇, 王钿. 乡村振兴战略背景下新疆农业农村现代化发展水平测度[J]. 北方园艺, 2020(17) :145-152.
- [10] 陈强强, 孙小花, 吕剑平, 李新文. 甘肃省农业现代化水平测度及制约因子研究[J]. 农业现代化研究, 2018, 39(03) :369-377.
- [11] 陈克. 习近平关于农业现代化的重要论述研究[D]. 西华大学, 2020.
- [12] 邓小平文选(第 3 卷)[M]. 北京:人民出版社, 1993.
- [13] 胡锦涛文选(第 1 卷)[M]. 北京:人民出版社, 2016.
- [14] 胡锦涛文选(第 3 卷)[M]. 北京:人民出版社, 2016.
- [15] 黄国桢. 迈向新世纪:中国农业现代化内涵拓展[J]. 上海农学院学报, 2000(02) :158-163.

- [16] 黄国桢. “农业现代化”再界定[J]. 农业现代化研究, 2001(01):48-50.
- [17] 胡锦涛. 扎扎实实推进社会主义新农村建设[J]. 思想政治工作研究, 2006(03):1.
- [18] 韩俊. 中国农业现代化六大路径[J]. 上海农村经济, 2012(11):4-8.
- [19] 蒋和平, 黄德林. 中国农业现代化发展水平的定量综合评价[J]. 农业现代化研究, 2006(02):87-91.
- [20] 蒋永穆, 卢洋, 张晓磊. 新中国成立 70 年来中国特色农业现代化内涵演进特征探析[J]. 当代经济研究, 2019(08):9-18+113.
- [21] 金文成, 张灿强, 王莉. 深刻认识农业农村现代化的科学内涵[J]. 中国农村科技, 2021(01):3-5.
- [22] 焦琳惠, 吕剑平. 甘肃省农业高质量发展水平测度及制约因子研究[J]. 资源开发与市场, 2021, 37(03):333-339.
- [23] 刘巽浩. 我国农业现代化的道路——精久农业[J]. 农业经济问题, 1989(12):27-30.
- [24] 刘晓越. 中国农业现代化进程研究与实证分析[J]. 统计研究, 2004(02):10-16.
- [25] 李蓉丽. 国外发展现代农业的经验及其对我国的启示[J]. 农业现代化研究, 2007(05):594-596.
- [26] 李燕凌, 胡扬名. 发展有中国特色现代农业的对策研究[J]. 甘肃行政学院学报, 2009(06):90-94+27+127-128.
- [27] 吕杰, 赵红巍. 辽宁省农业现代化水平测度及对策研究[J]. 辽宁大学学报(哲学社会科学版), 2014, 42(01):74-82.
- [28] 李振东, 潘从银. 新型农业经营主体的培育与发展——以甘肃省为例[J]. 经济论坛, 2016(02):75-84.
- [29] 刘世薇, 张平宇, 宋凤斌, 潘晓卉, 温鑫. 黑龙江垦区农业现代化水平评价[J]. 地理科学, 2018, 38(07):1051-1060.
- [30] 陆益龙. 乡村振兴中的农业农村现代化问题[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2018, 35(03):48-56.
- [31] 刘丹丹, 张伟科, 杨亚芹, 刘兆春. 邯郸市农业现代化水平测度及发展路径研

- 究[J]. 统计与管理, 2019(04):118-124.
- [32]刘锐, 李涛, 邓辉. 甘肃省农业现代化水平时空格局与影响因素[J]. 中国农业大学学报, 2020, 25(03):106-116.
- [33]刘伟, 葛成莉. 供给侧结构性改革背景下甘肃省农业现代化水平测度[J]. 山东农业工程学院学报, 2020, 37(03):13-19.
- [34]黎新伍, 徐书彬. 基于新发展理念的农业高质量发展水平测度及其空间分布特征研究[J]. 江西财经大学学报, 2020(06):78-94.
- [35]毛泽东文集(第6卷)[M]. 北京:人民出版社, 1999.
- [36]马康贫, 张玉琦. 南京市农业现代化发展进程的测算与评价[J]. 科技与经济, 1999(01):2-7.
- [37]秦晓娟. 中国农业高质量发展水平测度与空间差异研究——基于五大发展理念视角[J]. 中国农机化学报, 2020, 41(12):189-195.
- [38]汤瑛芳, 张东伟, 乔德华, 李红霞, 高军. 甘肃省州农业现代化发展综合评价[J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(09):198-206.
- [39]王国敏, 赵波. 中国农业现代化道路的历史演进:1949—2010[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版), 2011, 32(12):207-212.
- [40]王国敏, 卢婷婷. 我国东部地区农业现代化发展水平的定量测评与实证分析[J]. 上海行政学院学报, 2012, 13(06):64-74.
- [41]王翠云, 陈丽丽, 尚雪英, 宋蕾, 郭睿. 甘肃省农业现代化发展水平评价及提升路径研究[J]. 甘肃科技, 2019, 35(14):1-5+20.
- [42]文丰安. 乡村振兴战略与农业现代化治理融合发展:价值、内容及展望[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2020, 46(04):38-46+193.
- [43]王敏. 山东省农业现代化发展水平评价研究[D]. 北京林业大学, 2020.
- [44]习近平谈治国理政(第2卷)[M]. 北京:外文出版社, 2017.
- [45]谢永良, 任志祥. 农业现代化及其评价方法[J]. 农业现代化研究, 1999(03):20-24.
- [46]辛岭, 蒋和平. 我国农业现代化发展水平评价指标体系的构建和测算[J]. 农业现代化研究, 2010, 31(06):646-650.
- [47]于正松, 李同昇, 龙冬平, 李献波, 孙东琪. 陕、甘、宁三省(区)农业现代化水

- 平格局演变及其动因分析[J]. 地理科学, 2014, 34(04):411-419.
- [48]中共中央党史和文献研究院. 习近平关于“三农”工作论述摘编[M]. 北京:中央文献出版社, 2019.
- [49]朱道华. 论农业机械化在我国农业现代化中的地位与作用[J]. 农业机械学报, 1980(02):114-118.
- [50]曾德超, 黄志明, 宋声鹗. 农业现代化技术途径与评价尺度[J]. 北京农业机械化学院学报, 1981(01):1-9.
- [51]郑有贵. 农业现代化内涵、指标体系及制度创新的探讨[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2000(04):56-59+68.
- [52]周洁红, 黄祖辉. 农业现代化评论综述——内涵、标准与特性[J]. 农业经济, 2002(11):1-3.
- [53]张荣天. 长江三角洲农业现代化评价及空间分异[J]. 中国农业资源与区划, 2015, 36(02):111-117.
- [54]中共甘肃省委 甘肃省人民政府关于落实发展新理念加快推进农业现代化与全国一道实现全面小康目标的意见[J]. 甘肃农业, 2016(04):6-14.
- [55]张世昌, 李丁, 惠丹. 甘肃省农业现代化质量空间分异研究[J]. 西北师范大学学报(自然科学版), 2016, 52(02):107-113+120.
- [56]臧云鹏. 农业现代化的发展历程与未来方向[J]. 国家治理, 2019(34):31-40.
- [57]张鹏, 李颖男. GM(1, 1)模型的优化与应用[J]. 太原师范学院学报(自然科学版), 2021, 20(04):14-19+54.

致 谢

行文至此，我的硕士研究生的学习生涯也接近尾声。回忆三年的学习生活，所遇之人、所经之事都让我心怀感谢、牢记于心。在此向母校和所有老师同学表达衷心的感谢。

首先在当下疫情散发的时期，能够平安顺利的学习和生活，离不开党和国家、各级政府和学校对我们的关心和支持，在此向抗击疫情的过程中不辞辛劳的各位工作人员致以崇高的敬意。

其次我要感谢我的导师庞智强教授。在论文在完成的过程中从选题、思路、论文撰写到修改定稿，庞老师都给予我悉心的教诲和无私的帮助，论文完成的整个过程中渗透着他的心血和汗水。庞老师不仅在科研学术方面给予我支持，而且也在生活中教会了我许多为人处世的道理，他在学术上的严谨和生活中的平易近人都深深的影响着我，成为我人生中一座指路的明灯。

回首三年研究生生活，我很幸运在三年前加入庞门这个大家庭，各位师兄师姐、同门好友、师弟师妹也给予了我莫大的帮助，从科研课题的并肩奋斗到深入陇南乡村的调研，从深入灾区的灾害评估工作到各个报告的撰写和学术会议的参加，都有着他们的身影，让我也获益良多。也很感谢统计学院搭建的科研平台，能让我开阔眼界，丰富自身阅历。展望未来，正所谓前路漫漫亦灿灿，我相信前途是光明和美好的。

最后感谢我的父母及家人，他们的支持和培育也一直是前进的动力，无论走到哪里我都会心怀感激。

愿山河无恙，祖国繁荣富强，母校发展越来越好，祝各位同学朋友都拥有一个美好的未来。