

分类号  
U D C

密级  
编号 10741



# 硕士学位论文

论文题目 西北地区农业绿色转型与  
农业高质量发展耦合协调性研究

研究生姓名: 杨雅清

指导教师姓名、职称: 杨志龙 教授

学科、专业名称: 理论经济学 西方经济学

研究方向: 宏观经济理论与政策

提交日期: 2023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： 杨雅清 签字日期： 2023年5月30日

导师签名： 杨志东 签字日期： 2023年5月30日

## 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： 杨雅清 签字日期： 2023年5月30日

导师签名： 杨志东 签字日期： 2023年5月30日

# **Research on Coupling Coordination between Green Transformation and High-quality Development of Agriculture in the Northwest Region**

**Candidate: Yang Yaqing**

**Supervisor: Yang Zhilong**

## 摘要

推进农业绿色全面转型是促进农业高质量发展的根本要求,也是建设美丽中国的重要任务。十八大召开后,中国迎来了新时代,农业面临急需转型的关键时期。只有遵循绿色发展理念,改变之前粗放的发展模式,现代农业才能够得到更好发展。习近平总书记在十九大报告中提出乡村振兴战略,要求加快推进农业农村现代化。目前,在农业发展的过程中,人们越来越追求高质量和个性化的农产品,这给农业经济带来了新的要求和新的挑战,农业必须从“高产量”向“高质量”不断迈进。推动农业绿色转型与高质量发展,是农业迈向现代化的关键一步,实现二者的协调是新时代西北地区现代农业发展的迫切现实需求。

本文首先梳理了关于农业绿色转型与农业高质量发展的部分研究,其次介绍了研究对象的有关概念,阐述了二者的理论基础,接着说明了农业绿色转型与农业高质量发展之间的关系,对各省的发展现状进行了分析,选取2000—2020年西北地区的相关数据,通过建立指标评价体系 and 耦合协调度模型,对西北五省各自的农业绿色转型和农业高质量发展水平以及二者的协调程度进行分析,得出如下结论:(1)2000—2020年西北地区的农业绿色转型与农业高质量综合发展水平平均呈现显著上升趋势,各省间存在不同程度的差异。其中,农业绿色转型水平增长速度最快的是青海省,农业高质量发展水平增长速度最快的是陕西省。此外,在2020年,陕西和甘肃农业高质量发展水平稍高于农业绿色转型程度,青海、宁夏和新疆三省的农业绿色转型程度高于农业高质量发展水平。(2)2000—2020年西北地区农业绿色转型与农业高质量发展的耦合协调度整体呈上升趋势,上升最快的为青海省。各个省份的农业绿色转型与农业高质量发展之间的状态从失调逐步趋于协调,区域之间的耦合协调度差异也在逐步减小,不过,依然有发展不平衡状况存在,总体上表现出了“中部低、两侧高”的特点。最后,针对各省发展现状及研究结论提出相应的建议。

**关键词:** 西北地区 农业绿色转型 农业高质量发展 耦合协调度

## Abstract

Promoting comprehensive green agricultural transformation is a fundamental requirement for promoting high-quality agricultural development and an important task in building a beautiful China. After the 18th National Congress, China ushered in a new era, agriculture is facing a critical period of urgent transformation. Only by following the concept of green development and changing the previous extensive development mode, can modern agriculture achieve better development. At present, in the process of agricultural development, people increasingly pursue high quality and personalized agricultural products, which brings new requirements and new challenges to agricultural economy, agriculture must be from "high yield" to "high quality". Promoting agricultural green transformation and high quality development is the key step of agricultural modernization, and realizing the coordination of the two is the urgent realistic demand of modern agricultural development in Northwest China in the new era.

This paper first reviews some researches on agricultural green transformation and agricultural high-quality development, then introduces the relevant concepts of the research objects, expounds the theoretical basis of the two, and then explains the relationship between agricultural green transformation and agricultural high-quality development, analyzes the development status of each province, and selects the relevant data of

Northwest China from 2000 to 2020. By establishing the index evaluation system and the coupling coordination degree model, this paper analyzes the agricultural green transformation, agricultural high-quality development level and the coordination degree of the two in the five northwestern provinces, and draws the following conclusions: (1) From 2000 to 2020, the green transformation of agriculture and the comprehensive development level of high quality agriculture in northwest China showed a significant upward trend, with different degrees of differences among provinces. Among them, Qinghai Province has the fastest growth rate in the level of agricultural green transformation, and Shaanxi Province has the fastest growth rate in the level of agricultural high-quality development. In addition, in 2020, the level of high-quality agricultural development in Shaanxi and Gansu is slightly higher than the level of green agricultural transformation, and the level of green agricultural transformation in Qinghai, Ningxia and Xinjiang is higher than the level of high-quality agricultural development. (2) From 2000 to 2020, the coupling coordination degree of agricultural green transformation and agricultural high-quality development in northwest China showed an overall rising trend, and the fastest rising was Qinghai Province. The state between agricultural green transformation and agricultural high-quality development in each province gradually becomes harmonious from dissonance, and the difference of coupling

coordination degree between regions is also gradually decreasing. However, there is still unbalanced development, showing the characteristics of "low in the middle and high in the two sides". Finally, corresponding suggestions are put forward according to the development status and research conclusions of each province.

**Keywords:** Northwest region; Green transformation of agriculture; High-quality development of agriculture; Degree of coupling coordination

# 目 录

<b>1 引言</b>	1
1.1 研究背景及意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	2
1.2 国内外文献综述	3
1.2.1 国外相关研究	3
1.2.2 国内相关研究	4
1.2.3 文献述评	7
1.3 研究内容、方法及框架	7
1.3.1 研究内容	7
1.3.2 研究方法	8
1.3.3 研究框架	8
1.4 创新点与不足	9
1.4.1 可能的创新点	9
1.4.2 不足之处	9
<b>2 相关概念与理论基础</b>	10
2.1 相关概念	10
2.1.1 农业绿色转型	10
2.1.2 农业高质量发展	10
2.2 理论基础	11
2.2.1 绿色农业理论	11
2.2.2 农业现代化发展理论	11
2.2.3 农业可持续发展理论	12
2.2.4 耦合协调度理论	12
<b>3 农业绿色转型与农业高质量发展的关系</b>	13
3.1 农业绿色转型驱动农业高质量发展	13

3.1.1 农业绿色转型是农业高质量发展的基础 .....	13
3.1.2 农业绿色转型是农业高质量发展的内在需要 .....	13
3.2 农业高质量发展引领农业绿色转型 .....	13
3.3 农业绿色转型与农业高质量发展相互制约 .....	14
3.3.1 农业绿色转型发展滞后阻碍农业高质量提升 .....	14
3.3.2 农业高质量发展缓慢又反作用于农业绿色转型进程 .....	14
<b>4 西北地区农业绿色转型与农业高质量发展测度与评价 .....</b>	<b>15</b>
4.1 西北地区农业绿色转型与农业高质量发展现状 .....	15
4.1.1 西北地区农业绿色转型现状 .....	15
4.1.2 西北地区农业高质量发展现状 .....	16
4.2 指标体系构建 .....	18
4.2.1 指标体系构建原则 .....	18
4.2.2 指标选取与说明 .....	18
4.2.3 数据来源 .....	20
4.3 西北地区农业绿色转型与农业高质量发展水平测度 .....	20
4.3.1 数据标准化及权重确定 .....	20
4.3.2 西北地区农业绿色转型水平测度分析 .....	24
4.3.3 西北地区农业高质量发展水平测度分析 .....	29
<b>5 耦合协调度分析 .....</b>	<b>35</b>
5.1 耦合度 .....	35
5.2 综合协调指数 .....	35
5.3 耦合协调度 .....	35
5.4 测算结果分析 .....	36
<b>6 研究结论与建议 .....</b>	<b>41</b>
6.1 研究结论 .....	41
6.2 相关建议 .....	42
6.2.1 发展高效节水农业，加强生态保护建设 .....	42
6.2.2 强化环境污染治理，推进农药化肥减量增效 .....	42

6.2.3 优化农村产业结构，促进三产融合发展 .....	42
6.2.4 完善基础设施建设，改善农村发展条件 .....	43
6.2.5 根植绿色发展理念，集聚绿色发展人才 .....	43
6.2.6 因地制宜，分类解决各省突出问题 .....	43
<b>参考文献</b> .....	45
<b>后记</b> .....	49

# 1 引言

## 1.1 研究背景及意义

### 1.1.1 研究背景

20 世纪 80 年代初，我国农村实行改革开放，农业生产在取得显著成绩的同时，也带来了严重的生态损失。传统的农业发展在很大程度上依赖于对自然资源的消耗，以及对肥料、农药等的大量使用，从而达到增产的目的，这种粗放式的发展方式造成了一系列的环境问题，对人类社会的可持续发展形成严重威胁。2016 年，中央一号文件特别提出“推动农业绿色发展，加快形成资源利用高效、生态系统稳定、产地环境良好、产品质量安全的农业发展新格局”。这是“农业绿色发展”首次写入中央一号文件，此后每年都会对农业绿色转型发展提出更加明确的要求。2022 年中央一号文件指出“加强农业面源污染综合治理，深入推进农业投入品减量化、废弃物利用资源化，推进农业农村绿色发展”。农业农村部一号文件也提出要“加强农业资源环境保护，推进农业绿色转型”。人们的生活水平在不断提高，大家越来越认识到绿色食品和生态环境的重要性。所以，中国应以习近平绿色发展思想为指引，以“绿色”为核心，实现农业的转型发展。在新时代，农业的绿色化转型是国家建设生态文明的一项重要工作，是推进乡村振兴和农业现代化发展的关键，也是促进农业高质量发展的一条行之有效的道路。

党的十九大报告指出，中国特色社会主义进入了新时代，中国经济已由高速增长转向高质量发展阶段。在高质量发展的大背景下，农业作为国民经济的基础，也应向高质量发展不断迈进。2017 年底的中央农村工作会议提出必须要深化农业供给侧结构性改革，走质量兴农之路，推进农业发展由增产导向转变为提质导向，加快实现农业大国向农业强国的转变。随后召开的全国农业工作会议将 2018 年确定为“农业质量年”，各方都在积极践行高质量发展理念。2022 年中央一号文件进一步强调要立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，推动高质量发展。国务院印发的《“十四五”推进农业农村现代化规划》也明确地把“农业高质高效”当成是实现农业现代化的一个根本要求。从总体上来说，中国农业在持续发展的进程中，仍然存在着“大而不强，多而不优”的情况，同时面临着资源过度消耗和环境污染等一系列难题。在新时代，农业急需向绿色化方向

转型与发展，同时，还应在“高质量发展”的大背景下提高质量和效率，想要实现农业现代化，就必须走“绿色”的道路，走“高质量”的道路。

2019年9月18日，习近平总书记在郑州提出黄河流域生态保护和高质量发展重大国家战略，指出：“推动黄河流域生态保护和高质量发展是一项复杂的系统工程，需牢固树立‘一盘棋’思想，统筹推进各项工作，加强协同配合，更加注重保护和治理的系统性、整体性、协同性。”十九大指出：“坚持人与自然和谐相处，在保护生态环境的同时发展经济，建设生态文明，这是中国人民乃至中华民族万世永续的千年发展大计。”习近平总书记数次强调“绿水青山就是金山银山”，科学地认识农业发展与环境保护之间的良性协调关系，是实现农业可持续发展的必由之路。在此背景下，探索农业绿色转型与农业高质量发展之间的耦合协调关系，可为农业经济的高质量发展与乡村振兴战略的实施提供有力支持。西北地区虽然资源禀赋具有优势，但农业整体发展程度很低，研究该地农业绿色转型与农业高质量二者之间协调发展不仅有助于促进农业现代化发展，且对于西北地区的崛起具有重要意义。

### 1.1.2 研究意义

#### （1）理论意义

农业是国民经济之本、民生之基。新时代背景下，要更加关注农业生态与高质量二者协调发展，巩固其基础性地位。绿色化转型和高质量发展作为农业发展的重点目标，从以往的研究成果来看，还有很大探究空间。基于此，本文首先对学者们关于农业绿色转型和农业高质量发展研究的相关定义、理论基础、影响因素、发展评价和路径进行了概括综述，在一定程度上能够对探究和完善相关理论有所帮助。其次，本文以西北地区为例，阐述了各省农业绿色转型和农业高质量的发展现状，建立耦合协调度模型，从时间和空间上分别对西北地区二者的发展水平、耦合协调度等进行测度分析，可为西北地区农业绿色转型与农业高质量发展的深度融合提供理论上的经验补充。

#### （2）现实意义

首先，文章定性分析了我国西北地区农业绿色转型与农业高质量发展二者的发展现状，并指出了依然存在的一些问题。在此基础上，定量测算了西北五省农业绿色转型与农业高质量发展的水平情况以及二者之间的耦合协调程度，并对此

从时间和空间上进行分析。最后,根据结论提出建议,以期为西北地区实施乡村振兴战略,促进农业的绿色与高质量发展提供科学依据,为我国西北及其它地区农业绿色转型和农业高质量发展融合的中长期规划提供现实指导。

## 1.2 国内外文献综述

### 1.2.1 国外相关研究

#### (1) 农业绿色转型研究

关于农业绿色转型概念研究,英国经济学家 Pearce 于 1989 年首次提出“绿色经济”一词,并将之称为能够实现可持续发展的经济<sup>[1]</sup>。联合国环境规划署(2011)将绿色经济定义为是可促成提高人类福祉和社会公平,同时显著降低环境风险和生态稀缺的经济,具有低碳、节约的特点<sup>[2]</sup>。Svon(2011)认为农业绿色发展就是要以生态环境为出发点,所有行动指南都离不开生态经济的发展,所以要创新农业生产模式,发展节水农业、生态农业,培植特色优势产业<sup>[3]</sup>。

关于农业绿色转型发展评价研究,20 世纪 90 年代,美国经济学者 Bob Hall 和 Mary Lee Kerr 在提出“绿色指数”的概念后,使用水、大气、能源等指标构建了绿色发展指标体系,认为政府政策能够在一定程度上提高农业的环境质量<sup>[4]</sup>。2004 年,欧洲共同体利用土地情况、农业资源投入度等指标对农业的绿色发展进行了评价<sup>[5]</sup>。Parviz 等(2012)对绿色农业的重要性进行了阐述,认为绿色农业由十项要素组成,包括粮食、能源和技术等,并从生物多样性、弹性和生产性农业系统这几个方面综合评价了农业的绿色发展<sup>[6]</sup>。

关于农业绿色转型影响因素研究,Ito H(2000)主要研究环境情况对于农业发展有何影响,提高对环境的关注度并设置环境监测能够及时发现农业的生态环境的变化情况,对农业绿色转型程度有利<sup>[7]</sup>。MJ Baker(2005)从技术、人口以及财产权这几个方面来研究农业转型的影响因素<sup>[8]</sup>。Andrei Jean Vasile(2017)和 Grace B.Villamor(2020)提出了化肥在农田生态系统中发挥着关键作用,对肥料进行再利用,可以提升农业的生产力,推动农业向绿色方向发展<sup>[9][10]</sup>。

#### (2) 农业高质量发展研究

国外学者对农业高质量发展的研究较少,Li-Zhen Guo(2019)提出通过适当有效的现代营销策略优化农产品品牌建设,提高品牌的知名度和影响力是推动农业经济高质量发展的重要力量<sup>[11]</sup>。Zahrani 等(2019)指出了持续性的技术推

广在推动现代农业可持续发展方面的重要作用,特别是数字技术将为农业高质量发展提供新动能,利用数字技术延伸农业产业链条、赋能要素市场,依托物联网、云计算等加快农业信息技术推广,促进农业经营体系高质量发展<sup>[12]</sup>。

### (3) 农业绿色转型与农业高质量发展耦合协调研究

现阶段国外鲜有学者研究农业绿色转型与农业高质量发展的协调问题,但存在许多对农业生态环境与农业经济协调性进行研究的理论成果。Boulding 在 1966 年首次提到“生态经济学”一词,并对此进行了详细的解释<sup>[13]</sup>,从此以后,越来越多的学者开始研究生态与经济的关系。Wier M,Hasler B 等(1999)通过构建一个农业经济与环境耦合模型,用以评价丹麦所出台的一系列关于农业生产和环境措施后的成果,来引导农业生产与环境发展二者间关系的进一步调整<sup>[14]</sup>。Munier 等(2004)将经济学输入与输出的经济模型和生境景观模型综合起来,对丹麦乡村的植被生态与农业经济之间的关系进行了研究<sup>[15]</sup>。Roderic Gill 等(2005)把中国金山县作为研究区域,构建一种能够揭示生态农业长期发展的生态—经济互动关系的系统动力学模型,并将其应用到生态经济学的研究中,从而为生态农业的政策研究奠定基础<sup>[16]</sup>。

## 1.2.2 国内相关研究

### (1) 农业绿色转型研究

关于农业绿色转型内涵研究,郭迷(2011)提出农业绿色发展就是一个全方面的发展,不仅要保证农业生产过程中的绿色环节,生产出高质高效的农产品,而且能够改善农民的生活质量<sup>[17]</sup>。于法稳(2016)认为绿色农业是一种以科技环保技术为支撑,集合保护生态环境、发展农业生产为一体的经济模式,可以有效地提高农产品数量和质量安全,促进农业产业结构的优化,推动农业产业化发展,进而实现农业增效、农民增收的有效统一,并且为绿色食品工业的发展提供基础原料<sup>[18]</sup>。郑宏艳等(2019)指出节约资源、保护环境、平衡生态是农业绿色发展的重点任务。对农业绿色发展的现实需要,促使人们越来越认识到绿色农产品和生态环境的重要性<sup>[19]</sup>。倪玥敏等(2020)提出实现农业生产、生态以及社会三个环节的协调,实现农业全方位、可持续、现代化三者有机统一,是农业绿色发展的目标<sup>[20]</sup>。尹昌斌等(2021)认为转变农业生产模式是农业绿色发展的实质,从以前高消耗、高投入的粗放模式,迅速向高质高效的集约模式转型,保证农产品

和生态安全和农民收入不断提高<sup>[21]</sup>。

关于农业绿色转型发展评价研究，卿诚浩（2017）在农业循环经济的“4R”原则的基础上构建了农业绿色发展评价体系，采用熵值法对我国31个省份的农业绿色发展综合水平进行了评价<sup>[22]</sup>。魏琦等（2018）从资源节约、环境友好、生态保育和质量高效四个方面建立指标体系，对近年来全国及各省份的农业绿色发展水平进行了评估<sup>[23]</sup>。龚贤、罗仁杰（2018）从农业绿色发展效能、发展竞争力和发展潜力三个方面，对西部地区农业绿色发展能力进行评价<sup>[24]</sup>。孙炜琳等（2019）从资源利用、产地环境、生态系统、绿色供给4个方面对农业绿色发展进行定量评价；从资源管控、环境监控、产业准入负面清单等方面对其进行定性评价<sup>[25]</sup>。段呈等（2022）从农业生产、农业资源、农业环境、农业生态和农民生活5个方面，基于统计数据、遥感数据和调研数据对白朗县的农业绿色发展水平进行了评价<sup>[26]</sup>。

关于农业绿色转型影响因素研究，袁国龙、林金忠（2013）采用静态、动态面板估计的方法，发现土地制度和耕地面积是影响农业转型的主要因素<sup>[27]</sup>。谭秋成（2015）使用回归模型得出结论，目前，土地产权不稳定、农业科技水平低、农民绿色意识薄弱、政府服务不完善等都在影响着农业的绿色化转型进度<sup>[28]</sup>。杨灿、朱玉林（2016）以湖南省为例，发现对农业绿色发展产生影响的主要包括资源状况、农业发展方式、科技创新能力等因素<sup>[29]</sup>。

## （2）农业高质量发展研究

关于农业高质量发展内涵研究，许多学者对此提出了自己的见解。虽然不同学者的见解各具特色，但他们都认为农业高质量发展是一个多维度的概念，不仅限于农产品的高质量，还意味着生态水平、经营体系等多方面的高质量，如钟钰（2018）认为，高质量的农业发展需要高质量的农产品、高效益的农业产业、高效完备的生产经营体系以及强有力的国际竞争力<sup>[30]</sup>。韩长赋（2018）则将农业高质量发展分解为产品质量、产业效益、生产效率、经营者素质、国际竞争力和农民收入六高<sup>[31]</sup>。柯炳生（2018）和张露等（2020）认为农业高质量发展意味高效率的农业产出、高品质的安全食品、绿色生态化的农业发展，农业产品结构和贸易结构等的协调平衡<sup>[32][33]</sup>。

关于农业高质量发展评价研究，主要由评价指标体系构建和测度方法两方面

构成。评价指标体系构建方面,谷洪波等(2019)构建了涉及产品质量、经济效益、科技创新、产业结构、绿色发展和社会效益等6个方面的指标体系对中部六省的农业高质量发展水平进行了评价和排序<sup>[34]</sup>。黎新伍等(2020)比照新发展理念,构建了五个维度的农业高质量发展评价指标,对各省农业高质量发展情况进行了对比分析<sup>[35]</sup>。黄修杰(2020)构建的广东省农业高质量发展的国际比较评价体系主要涉及农业结构优化度、土地产出率、劳动生产率、环境友好度及设施装备度等<sup>[36]</sup>。测度方法方面,现有研究形成了熵权—AHP法、层次分析法、熵值法等诸多综合评价方法测度农业高质量发展水平。

关于农业高质量发展路径研究,胡新智(2018)和潘建成(2018)认为,延长产业链、促进一二三产业的融合发展,才能推动生产要素的优化配置,这些也正是实现农业高质量发展的关键<sup>[37][38]</sup>,而谢艳乐等(2020)认为除加快三产融合外,还应推进农业供给侧结构性改革、挖掘生态保护功能、强化政策支持力度、助推文化融合发展等,从而以较低的生产成本获得较高的产业效益<sup>[39]</sup>。孙江超(2019)和程士国等(2020)指出,高质量的农业发展要求农业发展要可持续、农业经营要高效益、农产品供给能够满足市场的多元化需求,还要满足技术进步、制度变迁和经济绩效三者间的良性互动循环<sup>[40][41]</sup>。黄让(2021)认为提高农业生产的质量应当从农业选种时就开始加强管理、高度关注生产过程中的二次污染问题并改良农村的生产经营模式<sup>[42]</sup>。

### (3) 农业绿色转型与农业高质量发展耦合协调研究

农业绿色转型与农业高质量发展概念较新,基于现有文献来看,研究二者耦合性的研究仅有一篇。何佳荣(2021)以中部六省为研究区域,得出各省农业绿色转型与高质量发展之间的状态从失调逐渐协调,南部省份协调程度高,北部省份协调程度低<sup>[43]</sup>。与之较为类似的是对农业生态环境与农业经济协调程度的研究,此类研究较多。

1989年,任继周首次把耦合这一概念带进了农业研究领域,同时,提出了相关的大农业系统耦合理论<sup>[44]</sup>,从那时起,该理论就被广泛地应用于农业,越来越多的学者开始对农业经济和生态环境的耦合协调问题进行研究,获得了不少成果。高静等(2010)以2004-2017年的相关数据为基础,对我国农业生态和经济的协调程度进行了探究,结果显示二者实现了优质耦合的程度<sup>[45]</sup>。任志远(2011)

选取 2008 年的相关数据，对陕西省各城市的农业经济与生态环境协调情况进行研究，结果显示，每个城市的协调情况都不太理想，在此基础上，北部城市比南部协调度高<sup>[46]</sup>。向丽（2016）选取 2013 年的有关数据，对西部地区农业经济与生态的耦合协调度展开测算和分析，结果表明，农业经济严重滞后的有 5 个省份，其余省份为极度滞后类型<sup>[47]</sup>。王海英（2018）研究 9 个发展中国家的农业生态与经济的耦合协调发展情况，发现各国的耦合度和协调度都有所提高<sup>[48]</sup>。李宗伟（2018）以内蒙古为例，选择灰色关联法对农业经济与生态的耦合协调度进行分析，结果显示二者的协调水平较高且较稳定<sup>[49]</sup>。张红军等（2019）主要研究 2006—2016 年安徽省的农业经济与生态的耦合协调发展水平，结果表明协调状态逐步提升，从轻度失调上升为中级协调<sup>[50]</sup>。

### 1.2.3 文献述评

根据国内外相关研究结果发现，对于农业绿色转型与农业高质量发展的研究仍有所不足，如下：

第一，对农业高质量发展这一话题进行研究的文献大部分使用定性分析法，定量分析较少。第二，我国经济形势在不断变化，因而有关农业绿色转型的部分理论需要进行拓展，必须从实际情况出发，有关理论才能得到更好的发展和实行。第三，目前，对于二者之间的关系，所参考的文献中并未从实际数据入手，来研究二者之间的耦合协调水平，并构建理论进行深入探讨，仅限于对二者间因果或递进关系进行研究。

本文以西北地区农业绿色转型与农业高质量发展为主要研究对象，对相关理论进行梳理分类，再对二者之间的耦合性问题进行实证研究和分析，为学术界关于农业绿色转型与农业高质量协调发展研究提供理论补充。

## 1.3 研究内容、方法及框架

### 1.3.1 研究内容

文章分为六个部分，具体如下：

第一部分，主要介绍了本文的研究背景、意义及文献综述，主要内容、方法和框架，创新点和不足。

第二部分，首先介绍了农业绿色转型和农业高质量发展的基本概念，然后对

绿色农业、农业现代化、可持续发展和耦合协调度等一系列理论基础进行梳理。

第三部分，论述了二者之间的耦合机理，即农业绿色转型与农业高质量发展之间的相互关系。

第四部分，分别对西北地区五个省份的农业绿色转型和农业高质量发展现状进行分析，并探究其发展所面临的困境。建立指标评价体系，对西北五省农业绿色转型与农业高质量发展水平进行测度，并对二级指标进行动态分析。

第五部分，构建耦合协调度模型，测算西北五省农业绿色转型与农业高质量发展之间的耦合协调程度，并从时间和空间上进行分析。

第六部分，通过以上五部分的研究，总结文章的分析过程，得出结论，给出建议。

### 1.3.2 研究方法

本文探究西北地区农业绿色转型与农业高质量发展的协调程度，立足西北地区农业绿色转型和农业高质量发展情况。本文使用的方法主要是文献研究法、比较分析法和耦合协调度模型。

(1) 文献研究法。本文通过对国内外关于农业绿色转型、农业高质量发展、耦合协调研究等相关理论进行梳理，从而为二者耦合协调发展分析提供理论依据。对文章的写作提供思路，也为后续的研究工作打下基础。

(2) 比较分析法和耦合协调度模型。在读文献的基础上，本文构建农业绿色转型和农业高质量发展指标体系，收集西北五省多年的数据，利用主成分分析法对指标权重进行确定，使用耦合协调度模型得出西北地区农业绿色转型与农业高质量发展的耦合协调程度，通过比较分析法来对二者的发展水平及协调程度进行测度分析，以期推进西北地区农业更好的发展。

### 1.3.3 研究框架

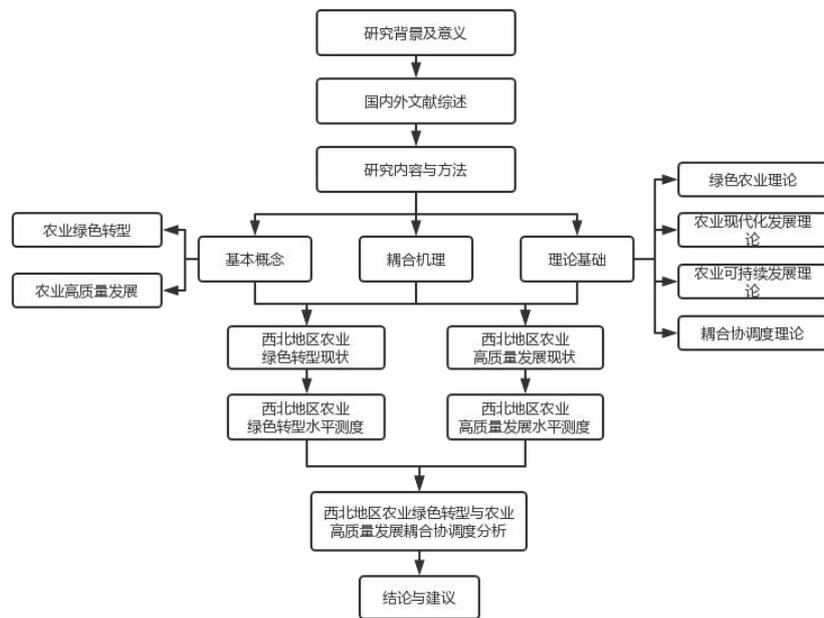


图 1.1 技术路线图

## 1.4 创新点与不足

### 1.4.1 可能的创新点

已有的文献大多基于农业高质量发展的水平、路径和对策，或者基于农业绿色转型中存在的问题或转型路径，都是只研究其中一个话题，本文将两者相结合，研究二者的协调关系，对推进农业现代化的发展可能是一种新的探索。本文以西北地区为例，通过建立农业绿色转型与农业高质量发展的耦合协调度模型，考察二者之间的协调发展水平，在一定程度上具有新意。

### 1.4.2 不足之处

由于目前学术界对于农业绿色转型和农业高质量发展尚未有确定的指标体系，本文是在综合多篇文献的基础上对其进行构建，所以两个指标体系的建立可能还不够完善，不能对真实的发展水平进行完全准确的体现。而且数据的选取大多来自各省统计年鉴和网站公报，存在部分数据缺失的情况，通过插值法补齐的数据可能不够精确，造成研究结果上有所偏差。除此之外，文章的措辞还不够严谨，语言表现的形式还不够丰富，需要改进。

## 2 相关概念与理论基础

### 2.1 相关概念

#### 2.1.1 农业绿色转型

在可持续发展背景下，为了解决资源紧缺和环境污染两大难题，重“量”不重“质”的传统农业发展形式需要转变，农业需要向绿色化转型。其目标是实现农业绿色和可持续发展，实现经济福利水平和生态环境承载能力双提升，实现经济、社会和生态效益的统一。

从内容上来看，农业绿色转型是从一个只重视经济的传统农业形式到另一个既重经济又重生态的农业形式，是一个渐进的过程。从制约因素来看，农业技术落后、产业结构简单、经营模式单一、体系不完善、政策不完备及数字化基础薄弱等原因都在制约着农业向绿色化转型。从动力机制来看，首先，政府提出的一系列政策，为我国农业的绿色化转型发展创造了良好的宏观环境。其次，农业生产环境的严峻形势，消费市场需求的不断增长，国际农产品市场准入条件的日趋严格，新时代农民收入如何提高，这些都给农业实现绿色化转型发展带来了现实需求。

基于此，本文提出：农业的绿色化转型，就是为了解决传统粗放的农业生产方式所造成的环境污染和资源紧缺的问题。通过提升农业技术水平，转变生产方式，放弃之前对环境有害的方式，采用绿色、生态的生产模式。在达到资源节约、环境友好的同时，还能增加农户的收入，推动农业向高质量发展。

#### 2.1.2 农业高质量发展

农业高质量发展作为时代的要求，其内涵中体现的主要特征包括高效高质的农业生产投入、高产协调的农业综合产出、绿色生态化的农业生产模式、坚实完整的农业产业链和完备的农业支持保护体系等。高质量的农业生产投入要扭转过去依赖大量要素投入的粗放型生产模式，以农业机械化、科学技术等现代要素代替农业劳动力等传统要素，提高设施农业发展水平，扩大规模化经营，实现标准化生产，培养农业发展新动能，降低农业生产成本，同时扩大生产收益。

目前，学术界关于农业高质量发展的概念还没有统一的定论，但他们都认为农业高质量发展是一个多维度的概念，不仅限于农产品的高质量，还意味着生态

水平、经营体系等多方面的高质量，如钟钰（2018）认为，优质农产品、高效益产业、完备的生产经营体系以及强大的国际竞争力等共同构成农业高质量发展<sup>[30]</sup>。韩长赋（2018）则将农业高质量发展分解为产品质量、产业效益、生产效率、经营者素质、国际竞争力和农民收入六高<sup>[31]</sup>。

通过对现有研究成果的梳理总结以及《国家质量兴农战略规划（2018—2022年）》等指导性文件中的意见，本文认为，农业高质量发展是在新发展理念引领下，通过优化配置各类农业生产投入要素，以绿色生态化的生产经营模式统筹调整农业产业结构，形成健全的农业产销链条，为人民提供充足、高质量的农产品及加工品，从而实现农业经济稳步增长和满足人民对美好生活的需要的发展模式。

## 2.2 理论基础

### 2.2.1 绿色农业理论

绿色农业，就是在可持续发展思想的指引下，为了保护生态环境和节约自然资源，为了维护人类社会的长期利益和长期发展，把“绿色技术”、“绿色环境”、“绿色产品”贯穿于农业从“田头到饭桌”的全产业链中，把过度依赖化肥农药的化学农业，转变为以生态农业为主，生产无污染、无公害、对人体有益的农产品的产业。

现代绿色农业基于现代科技水平，通过与自然合作展开农业生产，将现代化科学技术和工业装备应用起来，促进农产品安全，保障资源和生态安全，进而提高农业经济效益，将生态保护与农业发展有机结合起来，在节约资源、保护环境的同时，农民收入还能得以提高，实现农村经济可持续发展。

### 2.2.2 农业现代化发展理论

第一届全国人大首次把实现“农业现代化”作为我们国家的重要任务，这需要从多方面，多角度展开改革。在种植和收割农产品过程中，利用高科技设备对农产品的健康状况和产量进行监测，从而提升农业的投入产出比。同时，转变农民保守落后的传统思想，提升农民的整体素质，将农业打造成一个具有良好经济、社会和生态效益，并具有可持续发展潜力的行业。

农业现代化就是以提升农产品质量和增加农户收入为基础，以基础设施、先进科学技术以及新农民的加入为依托，具有市场化、标准化、生态化等的全方位

综合系统。

### 2.2.3 农业可持续发展理论

国际自然和自然资源保护联合会（IUCN）于 1950 年第一次提出“持续发展”是全球发展的必要条件。之后，在 1987 年 7 月，国际环境和发展理事会（WCED）组织了一场关于“持续发展”的会议，并在会议上明确了“当今的人们在满足自身需求时，不能以未来人们的福祉为代价”的基本原则。

美国农学家布朗于 1981 年首次提出“可持续发展”一词，从而为农业可持续发展提供了一定的理论依据。农业可持续发展指的是，在对自然资源进行合理开发和保护的基础上，通过创新技术和改革体制机制，来提升资源的使用效率，确保在满足当代人需要的同时，不会影响后代人的生活空间，从而能够实现长期持续发展的一种农业发展方式。随着城市化和工业化的不断加速，已经出现了一些对可持续发展不利的问题，如果继续按照过去的粗放发展，那么，人类的发展将会受到更大的威胁。所以，必须把可持续发展理论运用到农业发展中，农业绿色发展是实现可持续发展的重要环节。

### 2.2.4 耦合协调度理论

耦合指的是两个或多个系统产生相互影响的现象。这一概念最早出现在物理学，经过几年的发展，逐渐被应用到地理学、经济学等方面。

耦合度是用来度量系统间相互影响的强弱程度，它越高，说明系统间相互促进发展的水平和关联性越强，反之，耦合度越低。然而，耦合度也有其不足之处，它能在一定程度上说明系统之间相互作用的强弱程度，但是不能全面地反映出系统间的整体协调情况和发展水平。耦合度局限于子系统的发展水平，存在着两个发展程度较低的系统呈现出高耦合度的现象，这与实际存在着一定的偏差，因此需引入耦合协调度。

耦合协调度是度量耦合系统间或者内部要素间在发展过程中相互作用协调一致的程度，它可以将耦合协调的好与坏表现出来，体现了系统由无序向有序转变的趋势，与耦合度相比，它可以更科学、全面地反映出耦合系统整体发展水平与实际情况。

### 3 农业绿色转型与农业高质量发展的关系

#### 3.1 农业绿色转型驱动农业高质量发展

##### 3.1.1 农业绿色转型是农业高质量发展的基础

农业的绿色化转型是为了降低碳排放量、改善生态环境、促进农业经济发展。通过绿色投入、消费及技术,使农产品实现绿色化和优质化,促进农业的标准化生产。农业的高质量发展将环境友好作为重点,以各个地区的资源和环境容量为基础,对农业结构进行调整,对农产品产量、绿色发展、农业效益和农民收入进行综合考虑。因此,农业高质量发展的核心是以绿色发展为导向,引领生态振兴。推进农业绿色转型是实现农业高质量发展的根本途径,要想实现农业的高质量发展,最基本的办法就是要突出“绿色”这一核心,通过使农业生产要素的配置向着更为绿色、科学的方向转变,农业由“增量增产”向“减量增效”转变,才能达到提高资源利用效率、改善生态环境的目的。要在农业高质量发展的整个过程中贯彻绿色发展的思想,并根据农业农村的具体情况,建立一套保证农业绿色转型发展的机制与体制,促进农业高质量发展。

##### 3.1.2 农业绿色转型是农业高质量发展的内在需要

绿色农产品是农业甚至整个人类经济社会高质量发展的必然要求。绿色农业是农业发展的必然趋势,也是实现社会可持续发展的一个关键环节。在新时代的背景下,要想实现经济和社会的长远发展,推动农业的高质量发展,就必须对农业发展中出现的问题进行准确的分析,并在绿色发展的理念下,探讨农业的转型升级道路。农业绿色转型是在绿色发展理念的引导下,以尊重、顺应自然的方式来发展农业,是农业高质量发展的内在需要和重点目标。金书秦等(2020)认为,在资源与环境日益恶化的背景下,绿色发展已成为我国农业发展的主要方向,只有不断完善“减污、提质和增效”这3个阶段,农业发展才能够成为农业高质量发展的推动力<sup>[51]</sup>。因此,农业绿色转型是农业高质量发展和生态建设的必然要求,是驱动农业高质量发展的内生动力。

#### 3.2 农业高质量发展引领农业绿色转型

“双碳”目标引领下,绿色化的农业生产方式是全面高质量推动乡村振兴的一项重大措施。人大代表党永福认为,农业的高质量发展正在从以化学为主的传

统农业，转变为以绿色为主的现代农业。农业高质量发展就是在“绿色兴农”的指导下，构建高品质农产品供给系统，实现高品质农产品供给的目标。绿色农业属于一种资金密集型的产业，它在产业链的每一个环节中，都必须要有巨大的资金投入，而资金的供应主要依靠于其内部的供给，资金的流动速度很慢，很难满足其发展的要求。而由于外部资本的限制，它也很难满足经济发展的要求。农业高质量发展的提出，恰恰符合了绿色农业的长远发展需求，给农业的绿色化转型带来了新的发展动力。再者，在农业高质量发展中，农村经济增长的效率、动力和质量十分重要，要让农业生产从粗放到集约型的转变，才能从根源上提高资源的使用效率和农业农村的环境质量，促进农业的绿色转型。

### **3.3 农业绿色转型与农业高质量发展相互制约**

#### **3.3.1 农业绿色转型发展滞后阻碍农业高质量提升**

农业高质量发展的核心是要立足于绿色发展，兼顾经济发展和环境保护。习总书记多次指出，维护生态安全就是维护社会生产力，如果“绿水青山”遭到了污染和破坏，将会对农业的发展产生直接的影响。在农业发展的过程中，如果农业处于传统粗放时期，发展水平低下，资源利用率不高，生产活动将农产品产量作为重点，对农业的绿色化转型的关注不够充分，造成水质、土壤、空气等产地环境要素的质量降低，导致农民的收入降低，从而影响到农业高质量发展的进程，阻碍农业的发展。

#### **3.3.2 农业高质量发展缓慢又反作用于农业绿色转型进程**

将绿色发展理念融入到农业发展的整个过程中，形成绿色与发展的良性互动，这对促进农业高质量发展大有裨益。但是，农业绿色转型和高质量发展的道路是变化的，在推进农业标准化、加强质量安全监管和品牌提升的过程中，如果资金短缺，成本上升，收益降低，打破了农业供求关系的平衡，这就会对农业绿色化、特色化、优质化、品牌化水平的提高产生不利影响，进一步影响农产品质量和产业水平的提升，从而导致农产品结构性过剩和资源错误配置的发生。如果打破了农业绿色转型与农业高质量发展的良性循环，就会引起有效投资缺乏，绿色生产环节出现中断，在一定程度上使绿色农业产业发展迟缓的情况恶化，从而无法以绿色发展来支持农业高质量发展，对农业生产和产业发展产生严重的阻碍。

## 4 西北地区农业绿色转型与农业高质量发展测度与评价

### 4.1 西北地区农业绿色转型与农业高质量发展现状

#### 4.1.1 西北地区农业绿色转型现状

陕西省近几年一直致力于农业供给侧结构性改革，推动农业绿色发展，增强农产品质量安全，“绿色”已成为全省农业发展的主色调。陕西省以面源污染控制为切入点，以“一控、两减、三基本”为目标，全面推进农药化肥减量增效。全省退工还林工程积极稳步推进，大力开展对水土流失区域的生态化治理，森林覆盖率不断提高，全省绿化面积逐步向北扩大，省内版图主色调逐步实现向绿色化转变。

甘肃省在大力发展绿色生态农业的同时，能够做到对资源的利用与节约并举，加强了对农业污染的预防和控制，促进了乡村生态环境的不断改善。与此同时，因地制宜谋划布局，将现代丝路寒旱农业作为总目标，把绿色循环发展作为指导方针，建立起了一大批绿色化、规模化、标准化的种养基地，并开发出了一系列的新技术，如中低产田改良技术、农田有机肥高效加工等，并将以有机肥为主要方向的畜禽粪污资源化利用进行了重点研究，积极推行有机肥替代化肥、水肥一体化、化肥农药减量增效等，在此过程中，农业的绿色发展已经取得了显著的效果。

青海省在建设高标准农田方面做出了很多努力，2022年5月，全省共完成了441万亩的高标准农田建设，实现了耕地质量的显著提高，农村的生态环境得到了显著的改善，农业的综合生产能力得到了进一步的提高，实现了每年的粮食增产目标。在此基础上，进一步推动农牧业废弃物的资源化回收利用，构建“牧-肥-农-牧”的生态系统，实现农牧共生。形成全民参与的废弃农膜循环利用体系，大力推广“五化”技术，使秸秆能够从资源优势向经济和生态优势转变。

宁夏近几年一直在积极推动和深化农业结构调整，加快农业转型进程。创建特色农产品品牌，提升绿色、高产、高效的技术模式，推进农业现代化发展。努力打好农业面源污染防治攻坚战，在创建国家农业绿色发展先行区上持续发力，积极推进秸秆粪污利用率的提高，加快推动秸秆的“五化”利用进程，持续推动化肥农药减量增效，农业绿色发展成效明显。

新疆发布《关于创新体制机制推进农业绿色发展的实施意见》等文件，大力推行农业能源节约减排行动，5年内单位产值能源消耗量占比下降了18个百分点。同时，在全区范围内，大力推动农业投入品减量化、生产清洁化、废弃物资源化，以绿色、生态农业为重点，推动农业的绿色发展。持续推进农业投入品减量增效，化肥农药施用量实现零增长，农业生产环境得到有效改善。

尽管如此，西北五省的农业绿色转型仍存在问题：农村基础条件落后，环境问题尚未得到及时的改善，农业污染致使土地质量恶化、自然灾害频发等问题仍然突出，农业生产中的废弃物、污水等没有得到有效的处理与利用，一些地方的“垃圾围村”问题仍然存在。一些干旱缺水地区的灌溉方法仍然不够科学，农村发展体系尚不健全。

#### 4.1.2 西北地区农业高质量发展现状

陕西省积极推进农业高质量发展进程，持续优化产业布局、创建优势品牌、延伸产业链，促进农业朝着与现代农业生产方式相适应的高产农田转型，粮食产能稳定提升。通过“3+X”农业特色产业的建设，进一步扩大了产业的优势与规模，科技支撑能力不断增强。健全城乡融合发展机制，建设现代化新农村。在各项强农惠农富农政策支持下，农村居民人均可支配收入始终保持增长态势，年均增长率高于全国平均水平，城乡居民收入差距逐渐缩小。

甘肃省一直以来把农业生产当作发展农业的头等大事，在稳定粮食播种面积方面实行了一系列措施，到2020年，全省粮食总产已超过了1200万吨，达到了历史最高水平。坚持以稳定的粮食产量为前提，实施“三个牵引”，即：以畜禽养殖为牵引，促进农业产业结构的优化；以农产品加工为牵引，促进特色产业的产业链、价值链的延伸；以品牌为牵引，促进甘肃特色农产品的核心竞争力、市场份额的扩大，推动一二三产的深度融合，促进农业的相对效率和整体实力的不断增强，构建现代寒旱特色农业的新高地。

青海省在过去的十多年里，始终坚持“藏粮于地、藏粮于技”的方针，把“三区一带”的农牧业作为发展目标，通过对基础条件进行改善，对区域布局进行优化，对良种良法进行推广，对产业结构进行调整，发展特色产业，提高了农业和畜牧业的综合生产实力。“十三五”以来，青海省加快了农牧业发展模式的转型，坚持走“农—牧循环”、“规模经营与品牌效益并举”、“一二三产结合”的发

展道路,积极培养新型农牧业经营主体,完善社会化服务体系,发展多种形式适度规模经营,在各地适宜的基础上,成立农畜产品的生产基地和产业带,创建“绿色”、“有机”品牌,提升综合效益,确保农产品的有效供应,实现了农牧民持续、迅速的收入增长。

宁夏全区粮食连年丰产丰收,到2020年,全区总产380.49万吨,达到“十七连丰”目标,单产水平位居西北地区第2位。农业结构调整取得了明显的成果,形成了高质量的特色和优势产业。在此基础上,大力发展电子商务、“互联网+”和大数据等新模式,建立综合性的农村电商服务平台,推动各产业之间的深度融合。到2020年,区域内农民的平均可支配收入已持续11年超过城市的平均增长速度,城乡之间的收入差距在不断的缩小,农民的获得感和幸福感也在不断的提升。

新疆近年来一直在实施“区内平衡、略有结余”的政策,完善农田保护相关制度,促进了土地经营的规模化和集约化,扶持了大型粮食作物的种植基地,提高了高质量粮食作物的产量。在抓好粮食和农产品的稳定产量和保证供应两方面,继续做好稳粮、优棉等相关工作,对农业的生产结构和生产力布局进行重点调整,持续推进农业从增产向提质进行转变,提升农产品的有效供给质量和水平。加大农产品品牌的构建,推广“互联网+绿色食品、有机农产品”“展会+绿色食品、有机农产品”的模式,建立了86个国家绿色食品原料标准化生产基地,拥有2065个绿色食品、有机农产品和农产品地理标志。

尽管如此,西北五省的农业高质量发展仍然存在一些问题:随着城市化的不断发展,新一代的青年已经无法再接受传统的乡村生活,更多的乡村人口开始转向城镇,劳动力的外流也在不断增加,乡村面临“人口空心化”困境。农村人口不断流出,造成城乡之间的发展不平衡,收入差距逐渐拉大,农村发展不足,缺乏活力。与此同时,也存在着一些问题,比如农产品质量差,加工技术水平不高,产品的同质化问题普遍;农业产业结构不够合理,农业生产和经营主体比较分散,生产经营规模较小;由于农村市场的不完善,导致了农产品与市场不匹配,存在滞后现象;一二三产业之间的不协调、产业链的不完善,成为制约农业高质量发展的瓶颈。

## 4.2 指标体系构建

### 4.2.1 指标体系构建原则

(1) 科学性原则。指标体系的建立必须遵循科学性原则，符合农业绿色转型和农业高质量发展的基本内涵和内在要求，能够客观反映各维度之间的逻辑关系和水平状况。同时，构建要有客观依据，数据要有依据来源。

(2) 系统性原则。农业绿色转型发展涵盖了资源、环境、生态三个方面，农业高质量发展包含了产出、结构、技术以及农民生活四个方面，每个指标之间相互作用，对总体也存在一定的影响。所以，在建立指标评价体系时，需要从总体着手，全面分析每个指标对农业绿色转型和农业高质量发展的影响，构建一个遵循系统性原则的多角度、深层次、全方面的评价指标体系。

(3) 可获得性与可操作性原则。评价指标要有一定的可操作性，不能过于复杂。要综合考虑数据的收集和定量测算的难易程度去对指标进行选取，所用原始数据既要可获取，又要适于计算。尽量从相关统计年鉴、政府官方网站、政府工作报告、统计公报中选取数据，使指标的选取符合官方规范，评价结果正确可靠。

### 4.2.2 指标选取与说明

本文通过阅读大量相关文献，借鉴孙炜琳等、魏琦等、贾云飞等人对农业绿色发展评价指标的选取以及张发明等、黄修杰等、董艳敏和严奉宪对农业高质量发展评价指标体系的构建，结合西北五省的实际发展情况和数据的可得性，使用理论分析法来筛选指标，最终确定了从资源节约、环境友好、生态保护三个方面构建农业绿色转型发展评价指标体系；从农业产出效益、农业结构协调、农业科技创新以及农民生活水平四个方面构建农业高质量发展指标体系，共选择 21 个指标来对西北五省农业绿色转型与农业高质量发展水平进行测算分析。

对于农业绿色转型发展指标体系，资源节约是农业绿色发展的基本特征，推进农业绿色发展，就是要提高资源利用率，实现农业节本增效、节约增收，本文选取单位农业产值用电量和耗水量以及节水灌溉率 3 个指标来对其进行衡量，意在强调降低水电资源利用强度、提高资源利用效率。环境友好是农业绿色发展的内在属性，推进农业绿色发展，就是要加快农业环境突出问题治理，本文选取化

肥、农药、农膜的施用强度来反映农业面源污染情况。生态保护是农业绿色发展的根本要求，推进农业绿色发展，就是要加快推进生态农业建设，培育可持续、可循环的发展模式，本文选取森林覆盖率和水土流失治理系数来体现农业生态的保持程度。

对于农业高质量发展指标体系，高效生产是农业高质量发展的根本保证，粮食单产指标可以反映粮食的生产能力；土地产出率、劳动生产率为效率性指标，能够体现该地区农业生产效率状况和生产水平。农业结构协调程度是影响农业高质量发展的重要因素，包括产品结构、产业结构等，选取多元化水平指标反映粮食作物在整体农作物结构中的占比情况；用农林牧渔服务业产值比重衡量农业与第三产业融合发展现状，反映服务业在农业生产中的贡献。农业科技创新是农业高质量发展的核心动力，农业机械化水平能够代表地区农业生产过程中农业机械普及程度，反映地区农业生产条件的改善；农业技术人员占比可以反映农业从业人员素质和技术水平的提升；有效用标绿色食品产品数和企业数可以体现农产品质量和农业创新能力的提升。农业高质量发展的最终目标是增加农民收入、缩小城乡差距，选取农村居民人均可支配收入和农村居民家庭恩格尔系数作为农村居民收入的基础测度指标，选取城乡收入比和消费比来衡量城乡收入分配差距。

表 4.1 农业绿色转型与农业高质量发展评价指标体系

目标体系	二级指标	三级指标	指标释义	性质
农业绿色转型评价指标体系	资源节约	单位产值用电量 (kw/万元)	农业用电量/农业总产值	负
		单位产值耗水量 (m <sup>3</sup> /万元)	农业用水量/农业总产值	负
		节水灌溉率 (%)	节水灌溉面积/耕地面积	正
	环境友好	化肥施用强度 (kg/hm <sup>2</sup> )	化肥折纯施用量/农作物播种面积	负
		农药使用强度 (kg/hm <sup>2</sup> )	农药使用量/农作物播种面积	负
		农膜使用强度 (kg/hm <sup>2</sup> )	农膜使用量/农作物播种面积	负
	生态保护	森林覆盖率 (%)	-	正
水土流失治理系数 (%)		水土流失治理面积/耕地面积	正	
农业高质量发展评价指标体系	农业产出效益	粮食单产 (kg/hm <sup>2</sup> )	粮食总产量/粮食播种面积	正
		土地产出率 (元/hm <sup>2</sup> )	农业增加值/耕地面积	正
		劳动生产率 (元/人)	农林牧渔业增加值/第一产业从业人员	正
	农业结构协调	产业融合水平 (%)	农林牧渔服务业产值/农林牧渔业总产值	正
		多元化水平 (%)	1- (粮食播种面积/农作物播种面积)	正
	农业科技创新	农业机械化水平 (kw/hm <sup>2</sup> )	农机总动力/农作物播种面积	正
		农业技术人员占比 (%)	农业技术人员数/技术人员总数	正
		有效用标绿色食品产品数 (个)	-	正
		有效用标绿色食品企业数 (个)	-	正
	农民生活水平	农村居民人均可支配收入 (元)	-	正
		农村居民家庭恩格尔系数 (%)	农村居民家庭食物消费支出/总支出	负
		城乡收入比 (%)	城镇居民人均可支配收入/农村居民人均可支配收入	负
城乡消费比 (%)		城镇居民人均消费支出/农村居民人均消费支出	负	

## 4.2.3 数据来源

本文主要考察 2000—2020 年西北地区农业绿色转型和农业高质量两者的发展水平, 包括陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆五个省份, 从 7 个维度选取 21 个指标, 各指标数据主要来源于《中国统计年鉴》、《中国农村统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》、《中国环境统计年鉴》、西北五省统计年鉴以及中国绿色食品发展中心网站统计年报等。其中, 采用插值法对个别缺失数据进行补充。

## 4.3 西北地区农业绿色转型与农业高质量发展水平测度

### 4.3.1 数据标准化及权重确定

本文选取的面板数据包括 2000—2020 年西北五个省份 21 个指标, 共 2205 个观测数据。由于所选指标单位不同, 数据之间无法具体比较, 本文采用极差标

准化的方法进行无量纲标准化处理:

$$\text{正向指标: } x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (4.1)$$

$$\text{负向指标: } x'_{ij} = \frac{\max(x_{ij}) - x_{ij}}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (4.2)$$

其中:  $x'_{ij}$  表示第  $j$  个指标第  $i$  年的标准化值,  $x_{ij}$  表示第  $j$  个指标第  $i$  年的原始值;  $\max(x_{ij})$  表示第  $j$  个指标的最大值,  $\min(x_{ij})$  表示第  $j$  个指标的最小值。为了避免在标准化进行过程中出现指标为零的现象,为每一个为 0 的值加上 0.01。

借助 SPSS25.0 统计分析软件,对农业绿色转型评价指标体系以及农业高质量发展评价指标体系标准化后的数据分别做主成分分析。

### (1) 农业绿色转型评价指标体系的主成分分析

表 4.2 KMO 和 Bartlett 的检验结果

KMO 取样適切性量数。		0.835
巴特利特球形度检验	近似卡方	942.062
	自由度	28
	显著性	0.000

表 4.3 解释的总方差

成分	初始特征值			提取载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积%	总计	方差百分比	累积%
1	5.263	65.791	65.791	5.263	65.791	65.791
2	1.606	20.078	85.869	1.606	20.078	85.869
3	0.471	5.891	91.760			
4	0.259	3.241	95.001			
5	0.140	1.746	96.747			
6	0.113	1.415	98.162			
7	0.088	1.099	99.260			
8	0.059	0.740	100.000			

如表 4.2 所示: KMO 的数值为 0.835, 且 Bartlett 检验统计值的显著性概率为 0.000, 符合做因子分析的条件, 进一步进行主成分分析。如表 4.3 所示: 特征值大于 1 的两个公共因子累计方差贡献率为 85.896%, 大于 80%, 对原有变量的贡献较大, 可以提取两个主成分。用成分矩阵中的数据除以开平方根后的特征值, 得到每个主成分中指标系数, 从而可以得出两个主成分:

$$F_1 = 0.411x_1 + 0.415x_2 + 0.316x_3 + \dots + 0.168x_8$$

$$F_2 = -0.03x_1 + 0.072x_2 + 0.443x_3 + \dots + 0.642x_8$$

利用  $F_1$  中指标系数与第一主成分贡献率相乘，加上  $F_2$  中指标系数与第二主成分贡献率相乘，然后，用相加后的数值除以两个主成分的贡献率之和，可以得到综合得分模型的系数。

$$\text{综合得分模型: } M = 0.308x_1 + 0.334x_2 + 0.346x_3 + \dots + 0.279x_8$$

由于所有评价指标的权重需为正以及权重之和等于 1，所以在综合得分模型系数的基础上进行坐标平移与归一化处理，得出各自权重值如下表 4.4:

表 4.4 权重值

	权重
$X_1$	0.178
$X_2$	0.186
$X_3$	0.189
$X_4$	0.031
$X_5$	0.064
$X_6$	0.001
$X_7$	0.181
$X_8$	0.170

## (2) 农业高质量发展评价指标体系的主成分分析

表 4.5 KMO 和 Bartlett 的检验结果

KMO 取样适切性量数。		0.881
巴特利特球形度检验	近似卡方	1943.201
	自由度	78
	显著性	0.000

表 4.6 解释的总方差

成分	初始特征值			提取载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积%	总计	方差百分比	累积%
1	8.392	64.556	64.556	8.392	64.556	64.556
2	1.305	10.042	74.598	1.305	10.042	74.598
3	1.108	8.523	83.121	1.108	8.523	83.121
4	0.743	5.716	88.837			
5	0.549	4.223	93.061			

6	0.312	2.399	95.459			
7	0.179	1.375	96.835			
8	0.165	1.272	98.107			
9	0.112	0.859	98.966			
10	0.063	0.482	99.448			
11	0.039	0.298	99.746			
12	0.023	0.175	99.921			
13	0.01	0.079	100			

如表 4.5 所示：KMO 的数值为 0.881，并且 Bartlett 检验统计值的显著性概率为 0.000，符合做因子分析的条件，进一步进行主成分分析。如表 4.6 所示：特征值大于 1 的三个公共因子累计方差贡献率为 83.121%，大于 80%，对原有变量的贡献较大，可以提取三个主成分。与上述求农业绿色转型指标权重步骤一致，从而可以得出三个主成分及综合得分模型：

$$F_1 = 0.28y_1 + 0.337y_2 + 0.327y_3 + \dots + 0.302y_{13}$$

$$F_2 = 0.256y_1 - 0.011y_2 - 0.13y_3 + \dots - 0.129y_{13}$$

$$F_3 = -0.048y_1 - 0.011y_2 + 0.024y_3 + \dots - 0.162y_{13}$$

$$M = 0.243y_1 + 0.259y_2 + 0.24y_3 + \dots + 0.201y_{13}$$

在综合得分模型系数的基础上进行归一化处理，得出各自权重的值。

表 4.7 权重值

	权重
$Y_1$	0.087
$Y_2$	0.093
$Y_3$	0.086
$Y_4$	0.048
$Y_5$	0.066
$Y_6$	0.088
$Y_7$	0.049
$Y_8$	0.089
$Y_9$	0.090
$Y_{10}$	0.089
$Y_{11}$	0.090
$Y_{12}$	0.053
$Y_{13}$	0.072

将各评价指标的权重与各评价指标标准化后的数据相乘，然后，运用线性加权求和法，便可得出相应的综合评价指数。

相关公式如下：

$$U_1 = \sum_{j=1}^8 P_j \cdot x'_{ij} \quad (4.3)$$

$$U_2 = \sum_{j=9}^{21} P_j \cdot x'_{ij} \quad (4.4)$$

式中： $x'_{ij}$ 表示第  $j$  个指标第  $i$  年的标准化值， $P_j$ 为各指标权重； $U_1$ 表示的是农业绿色转型发展水平指数，数值越大说明农业绿色转型程度越好； $U_2$ 代表的是农业高质量发展水平指数，数值越大说明农业高质量发展水平越高。

### 4.3.2 西北地区农业绿色转型水平测度分析

#### 4.3.2.1 西北地区农业绿色转型综合得分分析

表 4.8 2000—2020 年西北地区农业绿色转型综合得分

	陕西	甘肃	青海	宁夏	新疆
2000	0.167	0.402	0.068	0.096	0.151
2001	0.213	0.480	0.120	0.174	0.122
2002	0.262	0.501	0.139	0.286	0.117
2003	0.294	0.213	0.091	0.347	0.292
2004	0.477	0.419	0.190	0.515	0.407
2005	0.539	0.533	0.219	0.531	0.439
2006	0.548	0.554	0.242	0.548	0.464
2007	0.601	0.545	0.310	0.592	0.481
2008	0.646	0.561	0.354	0.623	0.454
2009	0.689	0.637	0.485	0.731	0.479
2010	0.752	0.682	0.590	0.753	0.625
2011	0.790	0.701	0.623	0.757	0.630
2012	0.819	0.723	0.658	0.740	0.680
2013	0.630	0.499	0.678	0.625	0.682
2014	0.696	0.536	0.738	0.724	0.722
2015	0.716	0.584	0.758	0.762	0.753
2016	0.751	0.636	0.791	0.776	0.807
2017	0.763	0.725	0.778	0.802	0.833
2018	0.804	0.791	0.837	0.898	0.888
2019	0.834	0.826	0.922	0.915	0.928
2020	0.867	0.874	0.988	0.958	0.982

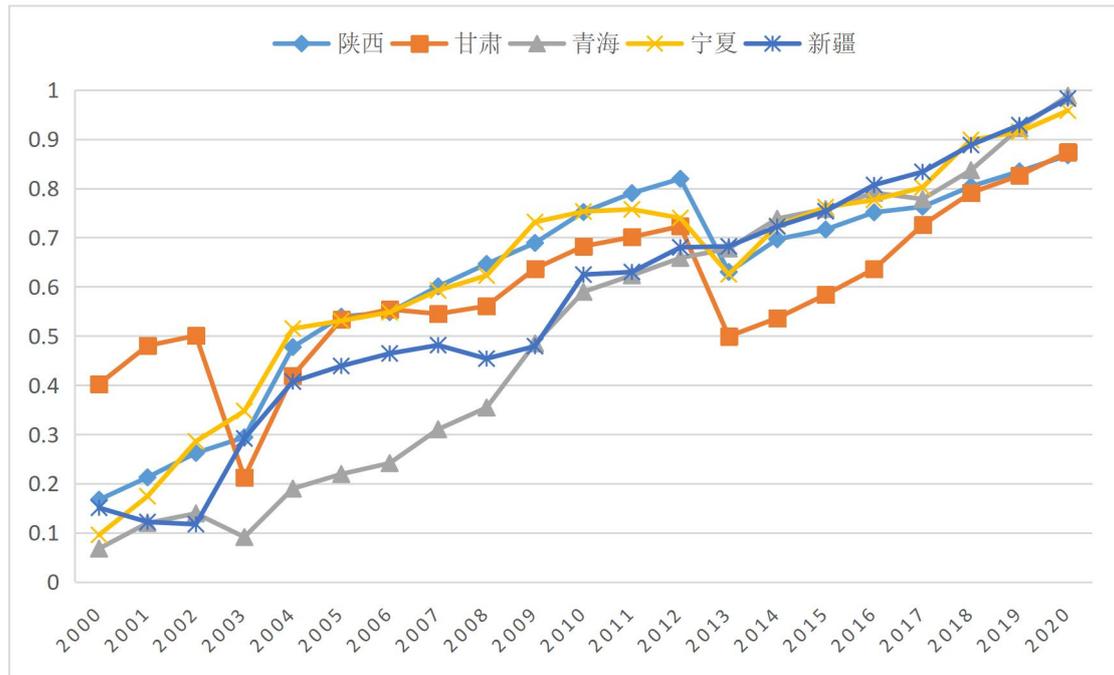


图 4.1 2000—2020 年西北地区农业绿色转型综合得分

从表 4.8 和图 4.1 可以看出，2000—2020 年西北地区五个省份的农业绿色转型综合得分整体呈现上升态势，这说明五省的农业绿色转型发展情况正在逐渐向好向快发展。

从各省发展情况来看，陕西省由 2000 年的 0.167 分上升至 2020 年的 0.867 分，年均增长率为 9.55%。其中，2013 年得分大幅下降，这是由于该年节水灌溉率有所下降，化肥、农药、农膜使用量都在增加，水土流失治理面积大幅减少所致。甘肃省由 2000 年的 0.402 上升至 2020 年的 0.874，年均增长率为 7.49%，发展过程比较波动：2003 年得分大幅下降，因为农业用电量增加，节水灌溉率以及水土流失治理系数降低，虽然其他指标都在向好发展，但是这三个指标权重较大，影响较大；2013 年得分又一次大幅下降，同陕西 2013 年得分下降原因一致，三个维度得分都有所下降，使得综合得分下降。青海省由 2000 年的 0.068 上升至 2020 年 0.988，年均增长率为 17.31%，整体上呈现出稳态发展，中间有两次得分下降，下降幅度都较小。宁夏由 2000 年的 0.096 上升至 2020 年 0.958，年均增长率为 14.16%。由于连续两年节水灌溉率下降，化肥、农药、农膜使用量增加，水土流失治理面积减少，2011—2013 年得分有所下降。新疆由 2000 年的 0.151 上升至 2020 年 0.982，年均增长率为 12.97%，发展趋势为先下降后上

升：2000—2002 年得分有所下降，下降幅度不大；2002—2007 年得分递增，2008 年得分略微下降；2008—2020 年绿色农业水平迅速发展。

#### 4.3.2.2 西北地区农业绿色转型各维度得分分析

为进一步分析西北五省农业绿色转型的内部结构，了解五省农业绿色转型程度差异的根本原因，本文计算出各省在资源节约、环境友好、生态保护三个维度的得分以及排名，分析 2000 年、2005 年、2010 年、2015 年及 2020 年西北五省农业绿色转型发展的内部结构及差异。

##### (1) 资源节约

表 4.9 2000—2020 年各省资源节约得分排名情况

	2000 年		2005 年		2010 年		2015 年		2020 年	
	得分	排序								
陕西	0.049	3	0.249	2	0.415	3	0.495	2	0.559	1
甘肃	0.169	1	0.234	4	0.369	5	0.385	5	0.505	5
青海	0.027	4	0.128	5	0.385	4	0.508	1	0.537	4
宁夏	0.006	5	0.254	1	0.454	1	0.468	3	0.558	2
新疆	0.067	2	0.246	3	0.425	2	0.459	4	0.557	3

如表 4.9 所示：陕西省在资源节约方面发展较为稳定，常年位于第二、三名，到 2020 年排名上升为第一，这说明陕西省十分重视农业资源节约利用。2016 年陕西省农业农村厅印发《陕西省现代农业发展规划（2011—2017 年）》，提出加快大中型灌区续建配套和节水改造，增加有效灌溉面积；科学开发和合理利用水资源，大力发展节水增效农业，建设旱作农业示范区。2020 年印发《2020 年全省旱作节水农业工作实施意见》，要求推广高效节水技术，提高水肥利用效率，资源节约成效显著。宁夏资源节约综合指数排名上升幅度十分明显，从 2000 年第五位上升至 2005 年第一位，且连续保持，最终位于第二位。由此可见，其在资源节约方面做出了许多努力。2017 年印发《宁夏回族自治区“十三五”节能减排综合工作方案》，提出推广绿色环保，高效节约农用机械和设备，鼓励农村居民使用高效节能电器。近年来，宁夏持续推进高效节水灌溉工程建设，截至 2020 年底，已累计发展高效节水农业近 470 万亩，有效提高了水资源利用效率。新疆整体排名居中，最终位于第三位。农田基础设施综合配套差，尤其是农田水利设施标准不高，既存在水资源缺乏，又存在水资源利用效率不高的问题。青海

省在 2000—2010 年间排名稳定且靠后，2015 年排名迅速升高至第一位，2020 年又下降到第四位。“十二五”期间，全省农业节水工作成效显著，新增有效灌溉面积 50 万亩，灌溉水利用系数提高至 0.45。但在“十三五”期间，由于农业用电量的持续增加以及节水灌溉面积的减少，排名又趋于落后。甘肃省排名剧烈波动，从刚开始的第一逐渐落后，常年位于第四、第五名，近些年来仍居末位。全省万元产值用水量、灌溉水利用系数与先进省份相比，仍有较大差距，节水器具普及率低于全国平均水平，农业高效节水灌溉占比还有较大提升空间，水资源利用效率与效益偏低。

## (2) 环境友好

表 4.10 2000—2020 年各省环境友好得分排名情况

	2000 年		2005 年		2010 年		2015 年		2020 年	
	得分	排序								
陕西	0.096	2	0.085	1	0.036	3	0.006	4	0.037	5
甘肃	0.097	1	0.077	3	0.045	2	0.001	5	0.059	3
青海	0.038	5	0.024	5	0.008	5	0.017	2	0.096	1
宁夏	0.087	3	0.084	2	0.023	4	0.008	3	0.045	4
新疆	0.080	4	0.076	4	0.053	1	0.025	1	0.072	2

如表 4.10 所示：青海在环境友好方面发展迅速，从 2000 年的最末位上升至 2020 年的第一位。除青海以外，其余四省在环境友好方面的得分从 2000—2015 年是逐年下降的，说明它们对化肥、农药及农膜的使用强度是逐渐增强的。青海在 2010 年过后减少对化肥、农药及农膜的使用，得分在 2015 年开始上升，排名也不断提升。新疆前期发展落后，到 2010 年排名大幅上升为第一，且连续保持，到 2020 年小幅下降为第二位。“十三五”期间，新疆化肥、农药使用量呈连续下降趋势。与此同时，有机肥替代化肥行动也全面展开。据统计，2020 年全区有机肥施用总量达 5942.57 万吨，较上年增加 2.76%，种植绿肥 332.4 万亩，全区不合理施肥现象得到明显扭转，农村面源污染得到有效控制。甘肃排名从 2000 年第一位下降到 2015 年最末位，但在 2020 年排名又有小幅提升，可能是由于甘肃为改善农业环境制定了一些有利政策，如 2016 年发布的《甘肃省“十三五”环境保护规划》，要求严格控制化肥、农药施用，加强农田地膜的回收和再生利用；鼓励植物源农药研发，促进化肥和农药的高效安全施用，最终排名第三位。

宁夏排名整体上居中偏后，最终位于第四位。宁夏农村环境保护程度整体偏低，化肥、农药使用效率低下，农业面源污染比较严峻。陕西排名先升高后降低，2005年位居第一，后又逐渐落后至末位，这说明近年来，陕西在环境友好方面做得不够到位，全省化肥、农药、农用塑料薄膜使用量居高不下。此类指标是一把双刃剑，它可以提高农业生产能力的同时，也会对生态环境造成负面影响。所以，在施用化肥、农药的时候应该严格遵守经济意义上的最优施用量。

### (3) 生态保护

表 4.11 2000—2020 年各省生态保护得分排名情况

	2000 年		2005 年		2010 年		2015 年		2020 年	
	得分	排序								
陕西	0.021	2	0.205	2	0.300	1	0.215	4	0.271	5
甘肃	0.137	1	0.222	1	0.269	3	0.198	5	0.309	4
青海	0.004	5	0.067	5	0.197	4	0.233	3	0.354	2
宁夏	0.006	3	0.192	3	0.275	2	0.287	1	0.355	1
新疆	0.005	4	0.117	4	0.148	5	0.269	2	0.352	3

如表 4.11 所示：宁夏在生态保护方面呈稳态上升发展趋势，“十一五”期间，森林覆盖率为 11.9%。“十二五”期间，森林覆盖率提高到 12.6%，全区水土流失治理程度达到 46%，森林面积稳步增长，生态状况进一步改善。其在 2015 年排名升至第一，且持续保持。青海前期一直处于末位，而后排名开始逐渐提升，最终上升至第二位。“十二五”期间，青海省被正式列入国家首批生态文明先行示范区、首批国家公园体制试点省份，从国家层面获得了很大支持，生态保护大有作为。近几年来，全省的林草工作紧紧以创建国家公园示范省为目标，不断加大对森林资源的保护和管理力度，提高了管理水平，取得了显著的成效。到 2020 年，全省森林覆盖率达到 7.5%，比“十三五”刚开始时增加了 1.2 个百分点，继续稳步增长。新疆整体排名靠后，2015 年排名上升，最终位于第三位。新疆绿洲经济区不到总面积的 10%，常年森林覆盖率仅为 4%左右，生态环境十分脆弱。甘肃前期发展好，但经济基础薄弱，生态保护资金投入不足，各级政府的重视不够，2015 年落后至末位，最终位于第四位。陕西在 2000—2010 年发展较好，排名上升至第一位，而后，逐渐落后至 2020 年的末位。其在 2013 年水土流失治理面积大幅减少，从是导致排名落后的主要原因。

### 4.3.3 西北地区农业高质量发展水平测度分析

#### 4.3.3.1 西北地区农业高质量发展综合得分分析

表 4.12 2000—2020 年西北地区农业高质量发展综合得分

	陕西	甘肃	青海	宁夏	新疆
2000	0.060	0.085	0.095	0.077	0.154
2001	0.126	0.121	0.150	0.095	0.115
2002	0.123	0.113	0.197	0.092	0.141
2003	0.176	0.203	0.244	0.177	0.220
2004	0.218	0.185	0.319	0.236	0.247
2005	0.217	0.243	0.369	0.242	0.282
2006	0.290	0.241	0.268	0.352	0.317
2007	0.359	0.214	0.387	0.373	0.357
2008	0.382	0.283	0.431	0.408	0.371
2009	0.392	0.340	0.423	0.420	0.353
2010	0.434	0.354	0.471	0.467	0.388
2011	0.487	0.433	0.501	0.493	0.449
2012	0.549	0.517	0.524	0.567	0.498
2013	0.563	0.574	0.583	0.622	0.576
2014	0.663	0.649	0.622	0.706	0.644
2015	0.703	0.707	0.643	0.752	0.693
2016	0.710	0.667	0.706	0.734	0.740
2017	0.773	0.695	0.754	0.779	0.762
2018	0.831	0.778	0.813	0.835	0.821
2019	0.848	0.858	0.836	0.879	0.840
2020	0.922	0.934	0.898	0.899	0.886

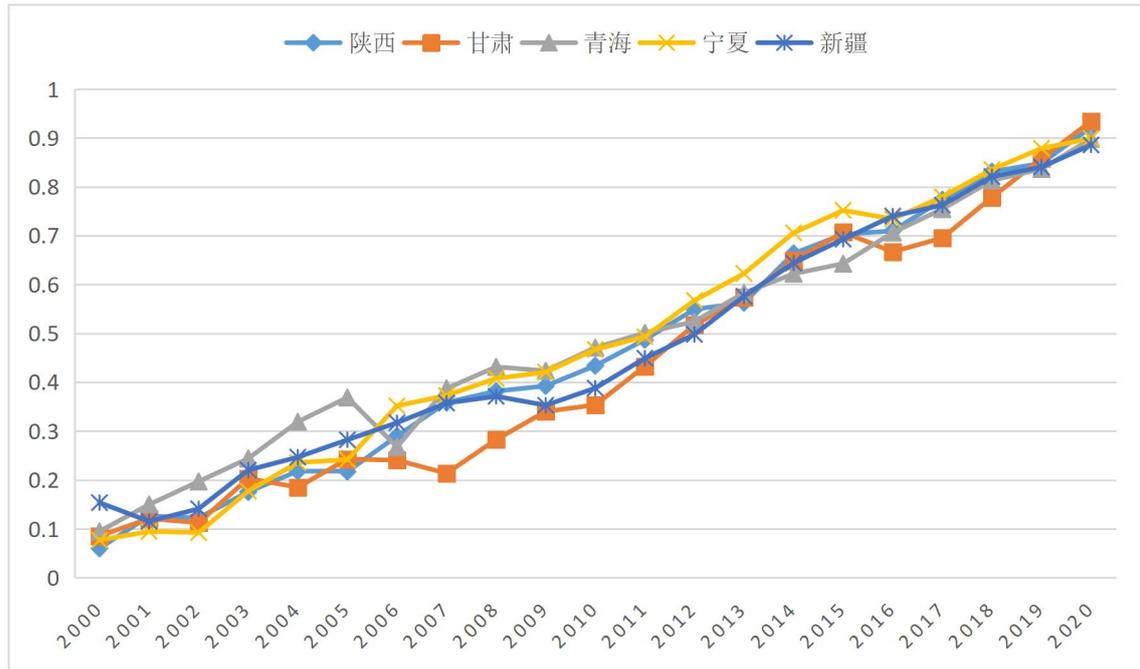


图 4.2 2000—2020 年西北地区农业高质量发展综合得分

从表 4.12 和图 4.2 可以看出，2000—2020 年西北五省的农业高质量发展水平平均越来越高，整体上呈现出小幅波动和稳步上升的态势。

从各省发展情况来看，陕西省由 2000 年的 0.06 上升至 2020 年的 0.922，年均增长率为 16.52%，整体上呈现出稳态发展，这主要得益于陕西省积极落实国家要求，大力推行乡村振兴战略、农业供给侧结构性改革等惠农政策，推动了农业高质量发展。甘肃省由 2000 年的 0.085 上升至 2020 年的 0.934，年均增长率为 14.34%。2000—2007 年得分上升幅度不大，波动发展趋势较为明显，增长速度相对缓慢。该时间段内自然灾害频发，农业基础设施相对落后等因素影响了农业生产，且农业结构协调发展得不到重视，使得农业高质量发展水平出现波动情况。2007—2020 年呈现快速发展趋势，其中，2016 年得分小幅下降，是由于单位面积粮食产量减少、产业融合水平降低、农业机械水平大幅下降以及农业技术人员减少所致。青海省由 2000 年的 0.095 上升至 2020 年 0.898，年均增长率为 13.23%。除 2006 年得分有所下降外，其余年份得分均逐年稳态递增。2006 年受旱灾和雹灾影响，粮食产量大幅减少，农业产业融合水平及农业多样化水平均有所下降，故该年的农业高质量发展水平出现较大幅度的波动。宁夏由 2000 年的 0.077 上升至 2020 年 0.899，年均增长率为 14.61%，总体呈波动上升态势，

发展速度为慢-快-慢。新疆由 2000 年的 0.154 上升至 2020 年 0.886，年均增长率为 10.04%，发展过程为先稍有下降而后增幅明显。西北五省的农业高质量发展水平均在向好向快发展，主要得益于其对农业生产结构进行不断调整，转变农业发展方式，大力发展特色产业，延伸农业产业链，增加农业劳动者收入，农业高质量发展势头十分强劲，并有进一步延伸与强化的势头。

#### 4.3.3.1 西北地区农业高质量发展各维度得分分析

为进一步分析西北五省农业高质量发展的内部结构，了解五省农业高质量发展水平差异的根本原因，本文计算出各省在农业产出效益、农业结构协调、农业科技创以及居民生活水平四个维度的得分以及排名，分析 2000 年、2005 年、2010 年、2015 年及 2020 年西北五省农业高质量发展的内部结构及差异。

##### (1) 农业产出效益

表 4.13 2000—2020 年各省农业产出效益得分排名情况

	2000 年		2005 年		2010 年		2015 年		2020 年	
	得分	排序								
陕西	0.008	1	0.058	2	0.112	3	0.180	4	0.269	1
甘肃	0.003	3	0.042	5	0.104	5	0.192	2	0.268	2
青海	0.003	4	0.096	1	0.131	1	0.172	5	0.253	4
宁夏	0.003	5	0.044	4	0.108	4	0.181	3	0.259	3
新疆	0.004	2	0.045	3	0.114	2	0.200	1	0.240	5

如表 4.13 所示：陕西在农业产出方面排名呈现逐渐下降趋势，从 2000 年第一下降至 2015 年第四，但在 2020 年又重新升至第一位。这可能得益于“十三五”期间，陕西省划定 2700 万亩粮食生产功能区，大力推广绿色高质高效生产模式，产能持续稳定在 1200 万吨左右。2020 年实现农林牧渔业增加值 2381.84 亿元，劳动生产率不断提高。由于农业基础薄弱，粮食综合生产能力低下，劳动生产率较低等原因，甘肃在 2010 年之前排名靠后。而后，2011 年甘肃省人民政府实施了一系列政策，提出确保全省粮食播种面积稳定在 4000 万亩以上，总产跨上 1000 万吨台阶；调动农民发展粮食生产的积极性，逐步加大对种粮农民的直接补贴力度，提高补贴标准，排名在 2010 年之后持续稳居第二位。宁夏排名整体居中偏后，最终位于第三位。据资料显示：2019 年每亩土地贡献收益约 3296 元，低于全国平均水平，农业劳动生产率与全国平均水平持平，提升空间较大。青海在农

业产出方面发展十分不稳定，起点靠后，但 2005 年、2010 年保持在第一位，近年来，发展水平又逐渐落后，最终位于第四位。青海省相比其他四省来说，耕地面积少，粮食产量低。新疆在 2015 年之前发展比较稳定，排名靠前，但在 2020 年下降为最末位。根据数据来看，新疆粮食总产量和农业劳动生产率是逐年上升的，故排名下降的可能是其余四省增长速度较快所致。

## (2) 农业结构协调

表 4.14 2000—2020 年各省农业结构协调得分排名情况

	2000 年		2005 年		2010 年		2015 年		2020 年	
	得分	排序								
陕西	0.007	4	0.036	4	0.067	2	0.073	3	0.093	3
甘肃	0.023	3	0.085	2	0.063	3	0.074	2	0.090	4
青海	0.052	1	0.091	1	0.057	4	0.068	4	0.061	5
宁夏	0.001	5	0.029	5	0.068	1	0.090	1	0.101	2
新疆	0.030	2	0.056	3	0.006	5	0.043	5	0.113	1

如表 4.14 所示：新疆排名呈现出先下降后上升趋势，在 2020 年升至第一位。近几年来，新疆不断推进农业供给侧的结构改革，对农业的结构与布局进行了调整，促进了农业从以产量为主导向以质量为主导的转变，从而提升了农产品的有效供应水平与质量。宁夏排名呈上升趋势，2020 年位于第二位。“十三五”期间，宁夏全区农业供给侧结构性改革成效显著，特色优势产业高质量发展，农村产业融合步伐加快，农产品加工转化率达到 69%。陕西排名波动幅度不大，从第四位升至第三位，陕西省以“3+X”特色产业为抓手，持之以恒推进优势特色产业。不过，二产三产发展滞后，农业全产业链融合程度不够，农产品仓储、物流、信息服务等条件亟待提升。甘肃排名整体居中，从第三下降为第四。甘肃省农村一二三产业融合发展水平不高，农业产业链延伸不充分，农产品精深加工能力较弱。青海排名剧烈波动，从第一下降为第五，原因同甘肃省基本一致。

## (3) 农业科技创新

表 4.15 2000—2020 年各省农业科技创新得分排名情况

	2000 年		2005 年		2010 年		2015 年		2020 年	
	得分	排序								
陕西	0.003	4	0.093	4	0.150	3	0.220	3	0.265	3
甘肃	0.007	2	0.064	5	0.094	5	0.210	4	0.277	2
青海	0.002	5	0.108	1	0.151	2	0.154	5	0.280	1
宁夏	0.005	3	0.106	3	0.210	1	0.262	1	0.244	4
新疆	0.037	1	0.108	2	0.147	4	0.232	2	0.239	5

如表 4.15 所示：青海整体发展比较波动，从最初的最末位提升至第一、第二位，而后下降为最末位，在 2020 年又升至第一。“十三五”末，全省农机总动力发展到 491 万千瓦，马铃薯、牧草机械化生产技术取得重大突破，主要农作物耕种收综合机械化水平达到 65%以上，农牧业生产跨上了机械化为主要的新阶段，农业技术人员持续增加，为推进现代农业发展提供了有力支撑。甘肃排名先下降后上升，最终依然位于第二位。“十二五”末，主要农作物耕种收综合机械化水平达 48.4%，比 2010 年增长 13.7 个百分点。“十三五”末，农机总动力达到 2289.5 万千瓦，主要农作物耕种收综合机械化率提高到 61.9%以上，全省有效用标绿色产品数 1539 个，远远超过其余四省。陕西着力提升农业机械化水平，2016 年全省主要农作物耕种收综合机械化率达 68%，2020 年提升至 70.3%，小麦生产基本实现全程机械化，科技能力不断增强，农业科技进步贡献率达到 59.2%，排名从第四上升为第三。宁夏排名先上升后下降，最终位于第四位。全省农业技术人员逐年减少，农村青壮年劳动力大规模向城镇和非农产业转移，关键农时缺人手、现代农业缺人才、新农村建设缺人力。新疆排名波动幅度大，从第一下降至第五。基层科技人员待遇低，农业技术人员出现大幅减少的情况，科技创新动力不足。

## (4) 农民生活水平

表 4.16 2000—2020 年各省农民生活水平得分排名情况

	2000 年		2005 年		2010 年		2015 年		2020 年	
	得分	排序								
陕西	0.041	4	0.030	5	0.105	3	0.230	3	0.295	3
甘肃	0.052	3	0.052	4	0.092	4	0.230	2	0.299	2
青海	0.037	5	0.074	1	0.132	1	0.248	1	0.305	1
宁夏	0.068	2	0.061	3	0.081	5	0.218	4	0.294	4
新疆	0.082	1	0.073	2	0.122	2	0.217	5	0.293	5

如表 4.16 所示：青海在提升农民生活水平方面做出了很多努力，涨幅明显，从最初的第五位上升为第一位，且常年稳居第一。2015 年，全省农村居民人均可支配收入达到 7933.4 元，完成目标任务的 116.5%，连续 6 年保持两位数增长，农村居民收入增幅超过城镇居民收入增幅。2020 年，青海省农村居民人均消费支出 12134 元，增速高于全国平均水平 4.1 个百分点。甘肃排名整体居中，在 2015 年上升为第二位且持续保持。全省农民收入持续增长，城乡居民收入比、消费比不断下降，恩格尔系数逐年减小，居民生活水平越来越高。陕西在 2005 年之前排名靠后，可能是由于城镇居民人均可支配收入增速较快，而农村居民人均可支配收入增速相对缓慢，导致城乡居民收入差距呈加大趋势。其在 2010 年上升为第三后并稳定发展，2020 年陕西农村居民人均可支配收入达到 13316 元，较 2010 年翻一番多，城乡居民收入比连续十年缩小。宁夏排名在经历了持续多年下跌和小幅增长后最终位于第四位。近些年来，宁夏农村居民家庭恩格尔系数呈现出升高趋势，这反映了其生活水平的降低。新疆排名大幅下降，持续下跌，最终位于最末位。尽管农村居民人均可支配收入每年都在稳定增加，但是城乡居民之间的收入差距非但没有缩小，反而有所扩大，这在一定程度上成为了农村社会发展的一个障碍。

## 5 耦合协调度分析

### 5.1 耦合度

耦合度是用来研究两个或多个系统之间具有相互作用进而产生影响的现象和程度。在本研究中，耦合度即为西北五省农业绿色转型与农业高质量发展的相互影响的程度。计算公式参考丛晓男<sup>[52]</sup>如下：

$$C = 2 \sqrt{\frac{U_1 \cdot U_2}{(U_1 + U_2)^2}} \quad (5.1)$$

其中，C 是系统耦合度，取值范围[0, 1]， $U_1$  是农业绿色转型发展水平指数， $U_2$  是农业高质量发展水平指数。

### 5.2 综合协调指数

综合协调指数体现的是西北五省农业绿色转型与农业高质量发展两者的的综合发展水平，是农业绿色转型发展水平指数  $U_1$  和农业高质量发展水平指数  $U_2$  经过加权得到。计算公式如下：

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2 \quad (5.2)$$

其中，T 为系统综合协调指数， $\alpha$  和  $\beta$  分别表示农业绿色转型发展水平指数和农业高质量发展水平指数在评价指标体系中的权重，参考相关专家和学者的研究做法将其确定为 0.5。

### 5.3 耦合协调度

尽管耦合度能够对各个子系统之间的相互影响程度进行定量分析，但却无法体现出一个系统的总体发展水平，也无法对其总体效能进行度量。所以，要建立耦合协调度模型，它可以将耦合协调的好与坏表现出来了，对各个子系统的优劣进行评价，防止发生农业绿色转型与农业高质量发展两个子系统的发展水平都比较低，但耦合度却很高的情况。计算公式如下：

$$D = \sqrt{C \cdot T} \quad (5.3)$$

表 5.1 耦合协调度等级划分标准

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

## 5.4 测算结果分析

表 5.2 2000—2020 年西北地区农业绿色转型与农业高质量发展耦合协调度

	陕西	甘肃	青海	宁夏	新疆
2000	0.317	0.430	0.283	0.293	0.390
2001	0.405	0.491	0.366	0.358	0.344
2002	0.423	0.487	0.407	0.403	0.359
2003	0.477	0.456	0.386	0.498	0.503
2004	0.568	0.528	0.496	0.590	0.563
2005	0.585	0.600	0.533	0.598	0.593
2006	0.631	0.604	0.504	0.663	0.619
2007	0.681	0.584	0.589	0.686	0.644
2008	0.705	0.631	0.625	0.710	0.641
2009	0.721	0.682	0.673	0.745	0.641
2010	0.756	0.701	0.726	0.770	0.702
2011	0.788	0.742	0.747	0.782	0.729
2012	0.819	0.782	0.767	0.805	0.763
2013	0.772	0.732	0.793	0.790	0.792
2014	0.824	0.768	0.823	0.845	0.826
2015	0.842	0.802	0.835	0.870	0.850
2016	0.854	0.807	0.865	0.869	0.879
2017	0.876	0.843	0.875	0.889	0.893
2018	0.904	0.886	0.908	0.931	0.924
2019	0.917	0.917	0.937	0.947	0.940
2020	0.946	0.950	0.971	0.963	0.966

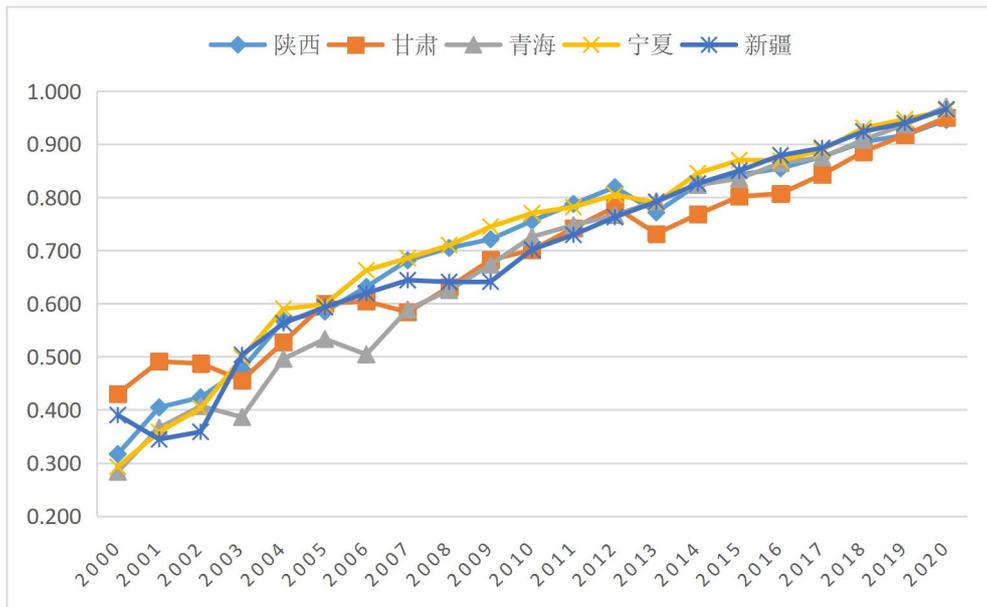


图 5.1 2000—2020 年西北地区农业绿色转型与农业高质量发展耦合协调度

从表 5.2 和图 5.1 可以看出，就西北五省整体情况来看，2000—2020 年农业绿色转型与农业高质量发展水平耦合协调度均呈上升趋势，这表明，西北五省的农业绿色转型和农业高质量发展之间的状态已经从失调逐渐到协调，这个耦合过程正在从一个磨合阶段，朝着一个更高的、更稳定的方向发展。

各省在 2000—2020 年也呈现出不同程度的提升态势。在 21 年间耦合协调度上升最快的是青海省，从 2000 年五省中最低的 0.283 上升到 2020 年五省中最高的 0.971，增长了 243.1%。从趋势上来看，耦合协调度的发展趋势与农业绿色转型较为一致，而由于青海省在环境友好和生态保护两方面发展的较好，其农业绿色转型水平在五省中上升最快，农业高质量发展水平又是稳态上升的，因而青海省的协调度增长最快。发展过程分为两个阶段：2000—2006 年为波动发展阶段，此阶段农业绿色转型与农业高质量发展水平极低，所以基本处于失调状态；2006—2020 年为快速发展阶段，“十三五”期间，青海省持续巩固现代农业基础，稳步推进农业供给侧结构性改革和乡村振兴战略，耦合协调度呈稳态上升趋势。宁夏从 2000 年的 0.293 上升到 2020 年的 0.963，增长了 228.7%，仅次于青海省。2000—2004 年耦合协调度快速增长，2004—2020 年增长幅度逐渐趋缓，其中，2013 年由于农业绿色转型发展水平下降，耦合协调度出现小幅降低。陕西省发展趋势同宁夏较为一致，不过从 2013 年开始，一直到 2020 年，耦合协调度均低

于宁夏。新疆耦合协调度发展情况也可分为两个阶段：2000—2009 年发展较为波动，呈现出先下降后上升趋势；2009—2020 年为持续稳定增长阶段。甘肃省 2000 年耦合协调度为五省最高，并且在 2005 年率先达到初级协调，进入协调发展阶段。虽然起点较高但发展最为波动，后期被其他省赶超，2013—2019 年间一直处于最末位，2020 年超越陕西省位于倒数第二位，甘肃省农业绿色转型与农业高质量发展的协调程度还有待进一步提高。

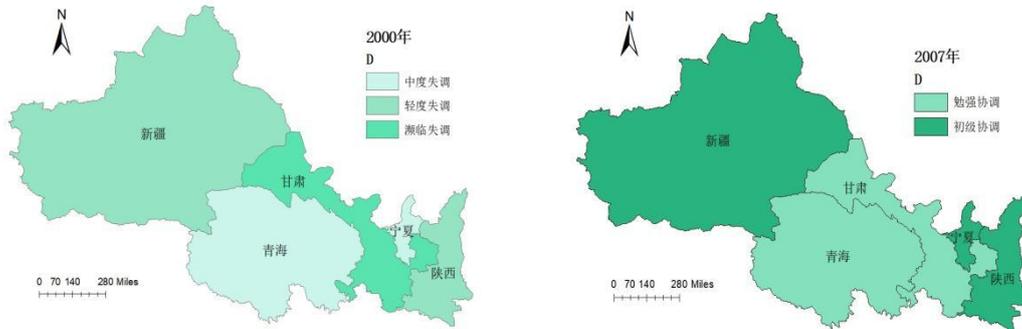
从计算结果中我们可以看出 2000—2020 年期间西北五省的农业绿色转型与农业高质量发展两个系统耦合协调度的发展演变过程，本研究结合耦合协调类型划分标准对结果进行具体分类（表 5.3）。

表 5.3 2000—2020 年西北地区耦合协调度分类情况

		陕西	甘肃	青海	宁夏	新疆
2000	协调程度 协调等级	轻度失调 4	濒临失调 5	中度失调 3	中度失调 3	轻度失调 4
2001	协调程度 协调等级	濒临失调 5	濒临失调 5	轻度失调 4	轻度失调 4	轻度失调 4
2002	协调程度 协调等级	濒临失调 5	濒临失调 5	濒临失调 5	濒临失调 5	轻度失调 4
2003	协调程度 协调等级	濒临失调 5	濒临失调 5	轻度失调 4	濒临失调 5	勉强协调 6
2004	协调程度 协调等级	勉强协调 6	勉强协调 6	濒临失调 5	勉强协调 6	勉强协调 6
2005	协调程度 协调等级	勉强协调 6	初级协调 7	勉强协调 6	勉强协调 6	勉强协调 6
2006	协调程度 协调等级	初级协调 7	初级协调 7	勉强协调 6	初级协调 7	初级协调 7
2007	协调程度 协调等级	初级协调 7	勉强协调 6	勉强协调 6	初级协调 7	初级协调 7
2008	协调程度 协调等级	中级协调 8	初级协调 7	初级协调 7	中级协调 8	初级协调 7
2009	协调程度 协调等级	中级协调 8	初级协调 7	初级协调 7	中级协调 8	初级协调 7
2010	协调程度 协调等级	中级协调 8	中级协调 8	中级协调 8	中级协调 8	中级协调 8
2011	协调程度 协调等级	中级协调 8	中级协调 8	中级协调 8	中级协调 8	中级协调 8
2012	协调程度 协调等级	良好协调 9	中级协调 8	中级协调 8	良好协调 9	中级协调 8

2013	协调程度 协调等级	中级协调 8	中级协调 8	中级协调 8	中级协调 8	中级协调 8
2014	协调程度 协调等级	良好协调 9	中级协调 8	良好协调 9	良好协调 9	良好协调 9
2015	协调程度 协调等级	良好协调 9	良好协调 9	良好协调 9	良好协调 9	良好协调 9
2016	协调程度 协调等级	良好协调 9	良好协调 9	良好协调 9	良好协调 9	良好协调 9
2017	协调程度 协调等级	良好协调 9	良好协调 9	良好协调 9	良好协调 9	良好协调 9
2018	协调程度 协调等级	优质协调 10	良好协调 9	优质协调 10	优质协调 10	优质协调 10
2019	协调程度 协调等级	优质协调 10	优质协调 10	优质协调 10	优质协调 10	优质协调 10
2020	协调程度 协调等级	优质协调 10	优质协调 10	优质协调 10	优质协调 10	优质协调 10

为了更直观反映出五省在 21 年间的农业绿色转型与农业高质量发展系统的耦合协调发展情况，利用 Arc GIS10.7 软件对 2000 年、2007 年、2014 年、2020 年 4 个时间节点的耦合协调度做了空间可视化处理（图 5.2）。



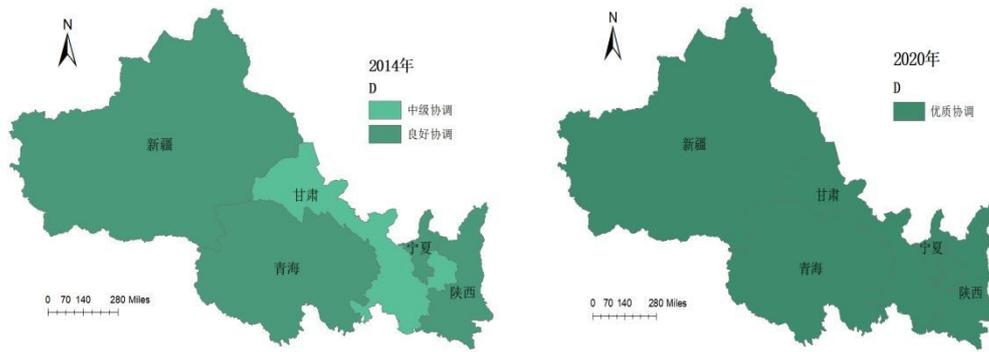


图 5.2 2000 年、2007 年、2014 年、2020 年西北五省耦合协调度空间分布

从图 5.2 中可以直观看出各省在四个时间节点的农业绿色转型与农业高质量发展两个系统的耦合协调情况。在 2000 年，五个省份总体上的协调程度均较低，处于中度失调的省有青海和宁夏，轻度失调的省为陕西和新疆，濒临失调的省是甘肃；在 2007 年，五个省份总体上的协调程度有了较大幅度的提升，处于勉强协调的省为甘肃和青海，初级协调的省为陕西、宁夏和新疆；在 2014 年，五省的农业绿色转型与农业高质量发展之间走向较好的协调发展阶段，处于中级协调的省为甘肃，良好协调的省为陕西、青海、宁夏和新疆；到 2020 年，五省均处于优质协调阶段。从总体情况上来看，五个省份耦合协调度都有较程度的提升，耦合协调度等级均逐步向好，区域之间的耦合协调度差异也在逐步减小。不过，依然有发展不平衡的状况存在，耦合协调度较高的地区多集中于陕西和新疆，较低的地区主要集中于甘肃、青海、宁夏三省，总体上表现出了“中部低、两侧高”的特点。

## 6 研究结论与建议

### 6.1 研究结论

本文选取西北五省为研究区域,基于其他学者大量的相关研究,从五省的实际发展情况出发,根据指标数据的可得性,建立耦合协调度模型,对西北五省2000—2020年农业绿色转型与农业高质量发展综合水平和耦合协调水平进行研究,与目前各省的农业发展现状相联系,对促进西北五省农业绿色转型与农业高质量发展的融合提出相关建议。具体结论如下:

(1)从农业绿色转型与农业高质量发展两个子系统的综合发展水平来看,2000—2020年西北地区的农业绿色转型综合发展水平整体呈现显著上升态势,但存在一定程度的省际差异,其中,增长速度最快的是青海省;2000—2020年西北地区的农业高质量发展水平越来越高,增长速度最快的是陕西省。2020年陕西和甘肃农业高质量发展水平稍高于农业绿色转型程度,青海、宁夏和新疆三省的农业绿色转型程度高于农业高质量发展水平。

(2)从农业绿色转型与农业高质量发展的耦合协调发展水平来看,2000—2020年西北五省的耦合协调度均呈上升趋势,上升最快的为青海省,从2000年的0.283上升到2020年的0.971,发展过程分为两个阶段:2000—2006年为波动发展阶段,2006—2020年为快速发展阶段。宁夏从2000年的0.293上升到2020年的0.963,增长速度仅次于青海省。2000—2004年耦合协调度快速增长,2004—2020年增长幅度逐渐趋缓。陕西省发展趋势同宁夏较为一致,不过从2013年开始,一直到2020年,耦合协调度均低于宁夏。新疆耦合协调度发展情况也分为两个阶段:2000—2009年发展较为波动,呈现出先下降后上升趋势;2009—2020年为持续稳定增长阶段。甘肃省2000年耦合协调度为五省最高,并且在2005年率先达到初级协调,进入协调发展阶段。虽然起点较高但发展最为波动,后期被其他省赶超,2013—2019年间一直处于最末位,2020年超越陕西省位于倒数第二位,甘肃省农业绿色转型与农业高质量发展的协调程度还有待进一步提高。

(3)2000年西北五省协调等级集中于中度失调、轻度失调与濒临失调,2020年各省的协调等级均为优质协调,可见各个省份的农业绿色转型与农业高质量发展之间的状态从失调逐步趋于协调,区域之间的耦合协调度差异也在逐步减小,不过,依然有发展不平衡状况存在,总体上表现出了“中部低、两侧高”的特点。

## 6.2 相关建议

### 6.2.1 发展高效节水农业，加强生态保护建设

西北地区水资源时空分布不均，局部地区水资源过度利用。随着工业化、城镇化的快速发展和人口的持续增长，增加农业用水量是困难的，供求之间的矛盾逐渐显现。为了保护和改善生态环境，更好的发展生态农业，首先，要改变传统的“大水漫灌”模式，采取以滴灌、喷灌为主要方式的灌溉模式，可以提高水资源的利用率；二是要以保障生态用水为第一要务，严禁一切区域和单位对生态用水的取用，重点保障绿洲边缘的草地和灌木林等对水资源的需要；三要严格禁止为了开发新的“绿洲”而随意扩大耕种面积，要坚决放弃那些用水多但经济效果不佳的耕地和那些没有有效防治办法的土地；四要抓紧研究、开发、推广行之有效的节水技术，及时调整相应措施，提高水资源的节约和利用效率，发展农业高增值产品。

### 6.2.2 强化环境污染治理，推进农药化肥减量增效

长时间被农耕文化所影响的西北地区，其农业生产方式较为传统粗放。在这种情况下，生产者为了获得更多的收益，只关注眼前的利益，在农业生产过程中，他们对农药、化肥肆意使用，从而阻碍了生态农业的发展。西北地区要大大减少化肥农药的使用，拒绝走高能耗、高污染、低产出的发展路线，坚持可持续发展，把提高利用率放在重点位置，走绿色集约、生产高效率的农业道路；多多研发有机肥料及农药，并逐渐取代传统农药，对农业生产过程中导致的土地质量下降等一系列问题进行改善，提升土地质量，保护环境，促进农业的绿色发展。大力推行干湿分离、雨污分流，将粪便污水的贮存、处理和利用设施进行配套建设，从而达到减少污水排放的目的，同时还可以通过沼气处理、生产有机肥等方式来对养殖粪污进行处理。大力发展秸秆回收、还田、养畜等技术，提高其回收利用率。大力发展“科学施肥”、“绿色防控”等新技术，改善农田生态环境。

### 6.2.3 优化农村产业结构，促进三产融合发展

在西北地区，由于传统的农耕观念太过保守，导致了农业产业结构的不合理，把特色产业、畜牧业、渔业等都放在次要的位置上，区域的资源优势被大大浪费，导致了农业产业向低端化发展。各地应该以自己的资源优势为出发点，例如：陕

西的苹果、甘肃的土豆、青海的牦牛、宁夏的枸杞以及新疆的棉花和水果，建立自己的特色农业生产基地，壮大自己的优势特色产业。西北地区乡村产业的转型速度比较慢，缺乏经济发展的内生动力，产业链延伸不够，一二三产融合不足。要积极发展农产品加工业，努力延长农业产业链，促进第一、二、三产业的结合，提高农业的附加值。要大力发展“互联网+现代农业”，扩大农产品流通渠道。加速推进绿色、绿色、有机和地理标志农产品的认证工作。大力发展“美丽乡村”，做好乡村旅游和休闲农业的试点工作。

#### **6.2.4 完善基础设施建设，改善农村发展条件**

西北农业基础设施薄弱，农田水利发展水平较低，农业生产面临着严峻的挑战。要加快建设农村地区的电力、水利和交通运输网络，促进农村和城市的联系。开展高标准农田建设和水土流失治理工作，增强农业抗灾能力。要结合各地的具体情况，推进农业机械化和智能化发展。要加强对高科技农业的研究和开发力度，应用先进技术，强化农业科技成果的转化和应用。大力促进农业企业与学校、研究所进行合作，开设关于农业各个方面的指导和培训。构建一个促进科技成果能更好更快应用于农业的科技服务平台，加大对农业科技创新的投资力度，提升农业科技型企业的发展能力和竞争力，提升科技对农业的贡献。

#### **6.2.5 根植绿色发展理念，集聚绿色发展人才**

在西北实施绿色农业，必须树立绿色发展的科学观念。因此，要使各级政府、相关部门进一步认识到绿色农业的重要意义，积极进行对农村地区绿色发展的宣传活动，通过各种表演的活动方式，向村民们传扬绿色文化，将生态、绿色的文明理念融入到农村的日常生活之中。在人才的培育上，多多参考东部的成功经验，基于对东部的人才和技术的引进，并积极开设培训课程，培养出一大批农业技术人才，以解决农村“空心化”的困境，并以科技的进步为依托，实现绿色农业的目标。在人才的引进过程中，要重视对农业领域的有关人员的引进，并大力支持大学生回乡创业，为农业科研人员提供一个宽广的平台，使他们能够在自己的工作岗位上，充分发挥自己的特长。在保留人才上，要持续改进对农业人才的考核体系，为人才创造一个更便利、舒服的工作环境，创造一个更好的发展空间，建立起一种人与人之间、人与乡村之间的情感联系，让那些真正想为农业工作奉献的人有平台、有前途，从而让他们回归乡村，扎根乡村。

### 6.2.6 因地制宜，分类解决各省突出问题

陕西省要着力解决好农业生活中的环境问题，转变农民对农药化肥的传统使用方法，积极推进科技入户和测土施肥工作，指导农民合理使用化肥，并对燃烧秸秆等一系列影响农业环境的行为进行整治。甘肃省要加大对自然生态的保护，增强自然保护区的建设，加强保护区的管理，建立一系列相应的保护制度规定，改善生态环境质量。青海省在建设农村现代化产业的过程中，要进行农产品流通领域的改革创新，大力发展“互联网+农业”；继续调整和改革农业结构，进一步完善农业产业链中的不足。宁夏在改善城乡发展不平衡方面，要努力挖掘农村市场潜力，大力推广农产品零售，积极发展农村电商，带动农户摆脱贫困，提高收入。新疆应该充分利用科技支持农业，开发更多的现代生产方式，研究出更多的高产农作物，提高劳动生产率，增加耕地的产出率；要加强并严格执行强农惠农政策，调动农民的劳动积极性，发掘农村的发展潜力。

## 参考文献

- [1] David W. Pearce. Blueprint For a Green Economy[M]. London: Earthscan Publication Ltd. 1989.
- [2] UNEP. Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication. A synthesis for policy makers[J]. Nairobi kenya Unep, 2011.
- [3] Svon Wirén-Lehr. Sustainability in agriculture—an evaluation of principal goal-oriented concepts to close the gap between theory and practice[J]. Agriculture, Ecosystems and Environment, 2011(2): 21-28.
- [4] Hall B, Kerr M L. 1991-1992Green Index: A State-by-state Guide to the Nation Environmental Health, ML Island Press, 1991.
- [5] Pimentel, D. Hepperly, P. Hanson, J. Douds, D. Seidel, R. Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems[J]. BioScience, 2005, 55.
- [6] Parviz, Altieri, Eric.Green agriculture: Foundations for biodiverse, resilient and productive agricultural systems. International Journal of Agricultural Sustainability[J]. International Journal of Agricultural. 2012, 10(01): 61-75.
- [7] Ito H. EIA and agriculture: measures to mitigate adverse environmental effects for sustainable agricultural development[C]// Environmental Impact Asswssment for Farms: Report of the Apo Study Meeting on Adoption of Environmental Impact Assessment. 2000: 53-73.
- [8] Baker MJ. Technological Progress, Population Growth, Property Rights, and the Transition to Agriculture[C]// United States Naval Academy Department of Economics, 2005.
- [9] Andrei Jean Vasile, Mieila Mihai, Panait Mirela, Transformations of the Romanian agricultural paradigm under domestic economic policy reforms: An analysis during 1960–2011[J]. Land Use Policy, 2017, 288-297.
- [10] Grace B. Villamor, Andrew D.Kliskey, Landscape social-metabolism in food-energy-water systems: Agricultural transformation of the Upper Snake River Basin[J]. Science of The Total Environment. 2020.

- [11] Guo L. Research on the High Quality Development Path of Chongqing'agricultural Economy: 5th Annual International Conference on Management, 2019[C]. Economics and Social Development(ICMESD 2019).
- [12] Al-Zahrani K H, Khan A Q, Baig M B, et al.Perceptions of wheat farmers toward agricultural extension services for realizing sustainable biological yields[J]. Saudi Journal of Biological Sciences, 2019.
- [13] Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies. United Nations Department for Policy Coordination and Sustainable Development. 1997.
- [14] Wier M, Hasler B, Andersen J M. Evaluating consequences of agricultural policy measures in an integrated economic and environmental model system[J]. Us JL, Brebbia C A. Ecosystems and Sustainable DevelopmentII, 1999: F122.
- [15] Munier, B, Birr-Pedersen, K, Schou, JS. Combined ecological and economic modelling in agricultural land use scenarios[J]. Ecological Modelling, 2004, 174: 5-18.
- [16] Roderic Gill, shi tian. Developing effective policies for the sustainable development of ecological agriculture in China: the case study of Jinshan County with a systems dynamics model [J]. Ecological Economics, 2005, 53(2): 223-246.
- [17] 郭迷. 中国农业绿色发展指标体系构建及评价研究[D]. 北京林业大学, 2011.
- [18] 于法稳. 实现我国农业绿色转型发展的思考 [J]. 生态经济, 2016, 32(4): 42-88.
- [19] 郑宏艳, 米长虹, 郑宏杰, 等. 农业绿色发展的来源、内涵与理论基础浅析[J]. 科技经济导刊, 2019, 27(23): 11-12.
- [20] 倪玥敏, 张亚雄, 倪吾钟. 农业绿色发展的要素制约与对策措施[J]. 浙江农业科学, 2020, 61(11): 2349-2354.
- [21] 尹昌斌, 李福夺, 王术, 等. 中国农业绿色发展的概念、内涵与原则[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(1): 1-6.
- [22] 卿诚浩. 经济转型时期中国农业绿色发展水平评价研究——基于熵值法[J]. 中国物价, 2017(11): 16-19.
- [23] 魏琦, 张斌, 金书秦. 中国农业绿色发展指数构建及区域比较研究[J]. 农业经

- 济问题, 2018(11):11-20.
- [24] 龚贤, 罗仁杰. 精准扶贫视角下西部地区农业绿色发展能力评价[J]. 生态经济, 2018, 34(08):128-132.
- [25] 孙炜琳, 王瑞波, 姜茜, 等. 农业绿色发展的内涵与评价研究[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(4):14-21.
- [26] 段呈, 余成群, 李少伟, 等. 青藏高原县域尺度农业绿色发展水平综合评价——以白朗县为例[J]. 中国农业资源与区划, 2022.
- [27] 袁国龙, 林金忠. 农业土地制度变迁对我国农业转型的影响[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2013, 12(02):11-20.
- [28] 谭秋成. 作为一种生产方式的绿色农业[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(09):44-51.
- [29] 杨灿, 朱玉林. 论供给侧结构性改革背景下的湖南农业绿色发展对策[J]. 中南林业科技大学学报(社会科学版), 2016, 10(05):1-5.
- [30] 钟钰. 向高质量发展阶段迈进的农业发展导向[J]. 中州学刊, 2018(05):40-44.
- [31] 韩长赋. 大力推进质量兴农绿色兴农加快实现农业高质量发展[J]. 甘肃农业, 2018(5):6-10.
- [32] 柯炳生. 落实乡村振兴战略提升农业发展质量[J]. 农村工作通讯, 2018(02):1.
- [33] 张露, 罗必良. 中国农业的高质量发展:本质规定与策略选择[J]. 天津社会科学, 2020(05):84-92.
- [34] 谷洪波, 吴闯. 我国中部六省农业高质量发展评价研究[J]. 云南农业大学学报(社会科学), 2019, 13(06):74-82.
- [35] 黎新伍, 徐书彬. 基于新发展理念的中国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.
- [36] 黄修杰, 储霞玲. 基于国际比较的广东农业高质量发展思考[J]. 南方农业学报, 2020, 51(06):1502-1510.
- [37] 胡新智, 向斌, 戴晨京, 等. 以农业产业高质量发展助推乡村振兴[N]. 学习时报.

- [38]潘建成. 产业融合是实现农业高质量发展的关键[N]. 经济日报.
- [39]谢艳乐, 祁春节. 农业高质量发展与乡村振兴联动的机理及对策[J]. 中州学刊, 2020(2):33-37.
- [40]孙江超. 我国农业高质量发展导向及政策建议[J]. 管理学报, 2019, 32(06):28-35.
- [41]程士国, 普友少, 朱冬青. 农业高质量发展内生动力研究—基于技术进步、制度变迁与经济绩效互动关系视角[J]. 软科学, 2020, 34(01):19-24.
- [42]黄让. 新时期推动我国农业高质量发展的对策建议[J]. 农业经济, 2021(01):18-20.
- [43]何佳荣. 中部六省农业绿色转型与高质量发展研究[D]. 湖北工业大学, 2021.
- [44]任继周. 系统耦合在大农业中的战略意义[J]. 科学前沿, 1994:12-15.
- [45]高静, 于建平. 我国农业生态经济系统耦合协调发展研究[J]. 中国农业资源与区划, 2010, 41(01):1-7.
- [46]任志远, 徐茜, 杨忍. 基于耦合模型的陕西省农业生态环境与经济协调发展研究[J]. 干旱区资源与环境, 2011, 25(12):14-19.
- [47]向丽. 西部地区农业生态环境与经济耦合协调性分析[J]. 北方园艺, 2016(20):203-207.
- [48]王海英. 农业生态环境与农业经济耦合协同发展研究[J]. 世界农业, 2018, 06:101-106+142.
- [49]李宗伟. 内蒙古自治区农业经济与农业生态环境耦合研究[J]. 中国农业资源与区划, 2018, 39(03):172-178.
- [50]张红军, 胡月英等. 安徽农业经济—生态系统耦合协调研究[J]. 中南林业科技大学学报, 2019, 13(1):31-36.
- [51]金书秦, 牛坤玉, 韩冬梅. 农业绿色发展路径及其“十四五”取向[J]. 改革, 2020(2):30-39.
- [52]丛晓男. 耦合度模型的形式、性质及在地理学中的若干误用[J]. 经济地理, 2019, 39(04):18-25.

## 后 记

岁月荏苒，日月如梭。三年的研究生生活转瞬即逝，始于2020年初秋，终于2023年盛夏。初到学校的场景依旧清晰浮现于脑海中，转眼已过三载。聚散离合终有时，在今年夏天，我即将毕业也即将奔赴新的旅程，至此，是结束更是开始。

饮水流者怀其源，学其成时念其师。我要特别感谢我的导师在这三年时光中对我的谆谆教导与悉心培养，从学术上细致认真的答疑解惑到生活上的关心，这一切都让我收获满满。在毕业论文选题、提交开题报告、中期检查及撰写正文等过程中，给予了我很多建设性的意见与建议，在此致以您诚挚的敬意。

甘为孺子育英才，克勤尽力细心裁。在这里向这三年中所有的任课老师们表达我的感谢，每次上课老师所教解的知识点与人生哲理成为我走向社会最稳固的基石，通过他们丰富的知识储备与独特的见解拓宽了我对学习与未来生活的视野，在他们的带领下我才能顺利完成学业，这份恩情我将铭记于心。

父母之爱子，则为之计深远。二十余载求学路，是你们含辛茹苦地将我培养成才，感谢我的父母亲人对我学业的鼓励以及生活中的关怀。是你们的默默付出与无条件的支持，成为我前行道路上最强大的后盾，给予了我向前的动力与勇气，让我内心充满力量。

海内存知己，天涯若比邻。感谢我的闺蜜们，相识十余载，虽然各自忙碌，但仍旧心系彼此，我们分享了整个青春时光，经历了挫折与开心，见证了这一路的苦与乐。感谢我的室友和同学们，带给我这三年的潋潋时光，我们彼此包容，相互信任，互帮互助。在我的学业遇到困难时、生活遇到迷茫时，帮我解决困难，给予我安慰。愿未来我们前程似锦，万事顺遂，再相逢时依然如故。

感谢我的男朋友小王同学一直以来的耐心与陪伴。

感恩所有的相遇！