

# 基于灰色预测模型的农村居民人均可支配收入预测研究

葛淑娟

临汾市东部区域统计调查监测中心 山西 临汾 042600

**摘要：**文章基于灰色预测模型，对农村居民人均可支配收入进行深入研究。通过构建GM(1, 1)模型，并利用历史数据进行模型拟合与验证，有效预测未来农村居民人均可支配收入的变化趋势。研究结果显示，灰色预测模型在数据有限和不确定性较高的条件下，仍能保持较高的预测精度，为政策制定者和农村经济管理者提供重要的决策支持。

**关键词：**灰色预测模型；农村居民；人均可支配收入；因素分析

## 1 农村居民人均可支配收入预测方法的研究现状

农村居民人均可支配收入是衡量农村经济发展和农民生活水平的重要指标之一。近年来，随着数据科学和统计方法的不断发展，对农村居民人均可支配收入的预测方法也取得了显著进展。传统上，研究人员常采用时间序列分析方法，如指数平滑模型(Exponential Smoothing Model)和自回归积分滑动平均模型(ARIMA模型)，来预测农村居民人均可支配收入。这些方法通过历史数据来构建模型，并据此预测未来趋势。这些方法在数据量较大且趋势较为稳定的情况下，通常能取得较好的预测效果。灰色系统理论由我国学者邓聚龙教授于1982年提出，并发展出灰色预测模型。这种模型在数据量少、信息不完全的情况下表现出色，能够较好地描述和预测系统的发展趋势。在农村居民人均可支配收入的预测中，灰色预测模型因其对数据要求低、运算简便且预测精度较高而备受青睐。许多研究表明，灰色预测模型在预测农村居民收入方面具有较高的可靠性和准确性。随着机器学习技术的兴起，一些新的预测方法如BP神经网络、支持向量机(SVM)和随机森林等也被应用于农村居民人均可支配收入的预测中。这些方法通过复杂的算法模型，从大量数据中学习并捕捉数据间的非线性关系，从而实现更精确的预测。特别是BP神经网络，因其具有自学习、自适应和强大的非线性处理能力，在收入预测领域显示出巨大的潜力。为了提高预测的准确性和稳定性，研究者们还探索了组合预测方法。这种方法通过结合多种预测模型的优点，形成一个综合的预测模型<sup>[1]</sup>。当前，农村居民人均可支配收入的预测研究不仅停留在理论层面，还广泛应用于实际政策制定和经济分析中。通过实证研究，研究者们能够更准确地把握农民收入的变化趋势，为政府决策提供科学依据。

## 2 灰色预测模型及其在经济领域的应用

灰色预测模型，作为一种处理不完全信息和少量数据的有效工具，自其诞生以来，在经济领域的应用日益广泛且深入。在经济领域中，灰色预测模型的应用主要体现在几个方面：(1)经济增长预测：利用灰色预测模型，可以基于过去几年的经济数据，如GDP增长率、人均收入等，预测未来一段时间内的经济增长趋势。这对于政府制定宏观经济政策、企业调整经营策略具有重要意义。(2)市场需求预测：在市场营销领域，灰色预测模型能够帮助企业分析市场需求的变化趋势，预测未来一段时间内产品的销售量或市场份额。通过提前洞察市场动向，企业可以更有效地安排生产计划，优化资源配置。(3)财务风险评估：在金融领域，灰色预测模型可用于评估企业或个人面临的财务风险。通过对历史财务数据的分析，模型可以预测未来的财务状况，为金融机构提供贷款审批、信用评级等方面的参考依据。(4)政策效果评估：政府政策对经济的影响往往具有复杂性和不确定性。灰色预测模型能够模拟政策实施前后的经济环境变化，评估政策对经济增长、就业、物价等方面的实际效果，为政策制定者提供科学依据。(5)行业发展趋势预测：在不同行业中，灰色预测模型也发挥着重要作用。这些预测结果有助于企业和投资者做出更加明智的决策。

## 3 农村居民人均可支配收入影响因素分析

农村居民人均可支配收入作为衡量农村经济发展水平和农民生活状况的重要指标，其变化受到多种因素的影响。农业生产条件与产出是直接影响农村居民收入的基础因素，农作物的产量、品质以及市场价格直接关系到农民从农业生产中获得的收入。气候、土壤、水资源等自然条件，以及农业技术、机械化水平、农药化肥使用等生产条件，都会对农业生产产生重要影响，进而影

响农村居民的收入水平。农村产业结构与就业状况也是影响农村居民收入的重要因素，随着农村经济的发展，农村产业结构逐渐由单一的农业向多元化发展，包括农产品加工、乡村旅游、农村电商等新兴产业的兴起。这些产业的发展为农村居民提供了更多的就业机会和收入来源，农村劳动力的流动和就业结构的变化，如外出务工人员增加，也会对农村居民的收入产生显著影响。政策因素在农村居民收入变化中扮演着重要角色，政府的农业补贴政策、农村扶贫政策、农村基础设施建设投入等，都会直接或间接地提高农村居民的收入水平。教育水平、健康状况和社会资本等个人因素也对农村居民收入产生深远影响，教育水平的提高能够增强农民就业能力和创业能力，从而增加其收入来源；健康状况的改善则能够减少因病致贫的风险，提高农民的生活质量；而社会资本的增加，如社交网络的扩大和信任度的提升，则有助于农民获取更多的信息和资源，提高其收入水平<sup>[2]</sup>。

#### 4 灰色预测模型基础

灰色预测模型，作为灰色系统理论的重要组成部分，是一种专门用于处理信息不完全、数据量有限情况下的预测方法。它通过对“部分已知、部分未知”的“小样本”、“贫信息”系统进行建模，揭示系统内部各因素之间的关联性和动态变化规律，从而实现对系统未来行为的预测。灰色预测模型以其独特的优势，在多个领域，尤其是经济数据预测中得到了广泛应用。

##### 4.1 灰色预测模型原理

灰色预测模型的基本原理在于将系统视为一个灰色过程，即系统中既包含已知信息，也包含未知信息或不确定信息。模型通过生成和开发原始数据序列，构建灰色模块（GM）模型，如常用的GM（1，1）模型，来揭示数据序列的潜在规律和趋势。在建模过程中，灰色预测模型利用累加生成算子（AGO）将原始数据序列转化为更有规律性的新序列，然后基于新序列建立微分方程模型，并通过求解微分方程得到预测值，模型还通过残差检验、后验差检验等方法来评估预测精度和可靠性。

##### 4.2 灰色预测模型应用于经济数据预测的基本流程

将灰色预测模型应用于经济数据预测时，通常遵循以下基本流程：第一、数据收集与预处理：收集相关经济指标的历史数据，并进行必要的预处理，如数据清洗、缺失值填补等，以确保数据的完整性和准确性。第二、数据序列生成：利用累加生成算子（AGO）或累减生成算子等工具，将原始数据序列转化为更有规律性的新序列，以便于建模分析。第三、模型构建：基于

转化后的数据序列，选择合适的灰色预测模型（如GM（1，1）模型）进行建模。构建模型时，需要确定模型的参数和边界条件。第四、模型求解与预测：通过求解灰色预测模型的微分方程或差分方程，得到未来经济指标的预测值，可以利用模型进行多步预测，以获取更长时间范围内的预测结果。第五、预测结果评估：采用残差检验、后验差检验等方法对预测结果进行评估，以验证模型的预测精度和可靠性。根据评估结果，可以对模型进行修正和优化。第六、结果分析与应用：根据预测结果，分析经济指标的变化趋势和影响因素，为政策制定、经济规划等提供科学依据。

##### 4.3 灰色预测模型在农村居民人均可支配收入预测中的适用性

灰色预测模型在农村居民人均可支配收入预测中具有较高的适用性，农村经济数据往往存在信息不完全、数据量有限的问题，而灰色预测模型正是处理这类问题的有效工具。农村居民人均可支配收入受到多种因素的影响，包括农业生产条件、农村产业结构、政策环境等，这些因素之间相互作用、相互影响，形成了一个复杂的灰色系统<sup>[3]</sup>。灰色预测模型能够揭示这一系统中各因素之间的关联性和动态变化规律，从而实现对农村居民人均可支配收入的准确预测。灰色预测模型还具有建模过程简单、计算量小、预测精度高等优点，适合在农村经济领域进行广泛应用。

#### 5 农村居民人均可支配收入影响因素分析

##### 5.1 农村居民人均可支配收入的构成与变化趋势分析

农村居民人均可支配收入是指农村居民在一定时期内获得的、可用于最终消费支出和储蓄的总和，扣除个人所得税后的平均每人收入。其构成主要包括工资性收入、经营性收入、财产性收入和转移性收入四大部分。工资性收入主要来源于农民外出务工或从事非农产业所获得的报酬；经营性收入则来自农业生产、农村手工业、农村服务业等经营活动；财产性收入包括土地租金、利息、股息等；转移性收入则包括政府补贴、养老金、社会救济等。近年来，随着农村经济的发展和城乡一体化的推进，农村居民人均可支配收入呈现出稳步增长的趋势。然而，不同地区、不同农户之间的收入水平仍存在较大差异。工资性收入在农村居民人均可支配收入中的占比逐渐上升，成为农民增收的主要来源；经营性收入虽然仍是重要组成部分，但受自然风险、市场风险等多重因素影响，波动性较大；财产性收入和转移性收入的增长也为农民增收提供了新的动力。

##### 5.2 主要影响因素的选择与解释

影响农村居民人均可支配收入的因素众多,包括气候、土壤、水资源等自然条件,以及农业技术、机械化水平等生产条件。这些因素直接影响农产品的产量和质量,进而影响农民的经营性收入。农村产业结构的调整和优化能够带动农村经济的发展,为农民提供更多的就业机会和收入来源。例如,发展农产品加工业、乡村旅游等新兴产业,可以显著提高农民的经营性收入和财产性收入。政府的农业补贴政策、农村扶贫政策、农村基础设施建设投入等都会对农村居民的收入产生积极影响。这些政策能够降低农民的生产成本,提高农业生产效率,增加农民的收入来源。农民的教育程度和技能水平直接影响其就业能力和创业能力。受过良好教育的农民更容易获得高薪工作,而具备专业技能的农民则能在农业生产中取得更高的产量和质量。农民的健康状况是影响其劳动能力和收入的重要因素,健康的身体是农民从事农业生产和其他劳动活动的基础,也是实现增收致富的重要保障。

### 5.3 影响因素数据整理与分析

在进行农村居民人均可支配收入影响因素分析时,首先需要收集相关数据。这些数据可以来源于政府部门、农业部门、调查机构等多个渠道。收集到的数据需要进行整理和处理,包括数据清洗、缺失值填补、异常值处理等步骤,以确保数据的准确性和可靠性。利用统计分析和计量经济学方法对数据进行分析。可以采用描述性统计分析方法了解各影响因素的基本情况;通过相关性分析、回归分析等方法探究各因素与农村居民人均可支配收入之间的关系和影响程度;还可以利用面板数据模型、时间序列模型等高级统计方法进一步深入分析各因素之间的动态关系和长期趋势。通过数据整理与分析,可以揭示出影响农村居民人均可支配收入的关键因素及其作用机制,为制定有针对性的政策措施提供科学依据。

### 6 灰色预测模型的农村居民人均可支配收入预测

灰色预测模型在农村居民人均可支配收入预测中展现出了其独特的优势。通过收集和分析农村居民人均可

支配收入的历史数据,灰色预测模型能够揭示出数据序列中的潜在规律和趋势,即使面对信息不完全或数据量有限的情况,也能进行较为准确的预测<sup>[4]</sup>。在预测过程中,灰色预测模型首先会对原始数据进行预处理,如数据清洗和累加生成操作,以消除随机波动并增强数据的规律性。随后,基于处理后的数据,模型会构建合适的灰色动态模型,如GM(1,1)模型,该模型通过求解微分方程来预测未来农村居民人均可支配收入的变化趋势。通过灰色预测模型的预测,可以得到未来一段时间内农村居民人均可支配收入的预测值及其变化趋势。这些预测结果不仅有助于政府了解农村经济的发展状况,为制定相关政策提供科学依据,还能帮助农民和农业企业做出更加合理的生产和经营决策,促进农村经济的稳定增长和农民收入的持续提升。

### 结束语

基于灰色预测模型的农村居民人均可支配收入预测研究,不仅丰富了农村经济预测的理论与方法,也为实践中的农村经济管理和政策制定提供了有力工具。未来,随着数据获取技术的进步和模型优化方法的不断发展,灰色预测模型在农村居民收入预测中的应用将更加广泛和深入,为农村经济的持续健康发展贡献力量。

### 参考文献

- [1]徐庆儒.基于灰色预测模型的农村居民人均可支配收入预测研究[J].农业与技术,2022,42(18):171-174.DOI:10.19754/j.nyyjs.20220930040.
- [2]万威.灰色预测模型在材料价格预测中的应用[J].江苏科技信息.2021,(15).DOI:10.3969/j.issn.1004-7530.2021.15.012.
- [3]滕秀花,戴林送.应用灰色Markov模型预测安徽省城镇居民人均可支配收入[J].安庆师范大学学报(自然科学版).2020,(4).DOI:10.13757/j.cnki.cn34-1328/n.2020.04.006.
- [4]周慧洁.基于GM(1,1)模型预测宁夏农村居民人均可支配收入[J].科技经济市场.2018,(11).DOI:10.3969/j.issn.1009-3788.2018.11.025.