

AIGC检测 · 简洁报告单

NO:CNKIAIGC2026SJ_20260428335573

检测时间:2026-04-26 12:20:04

篇名: 基于ARIMA模型的广西GDP趋势分析与预测

作者: 钟丽君

单位:

文件名:

全文检测结果



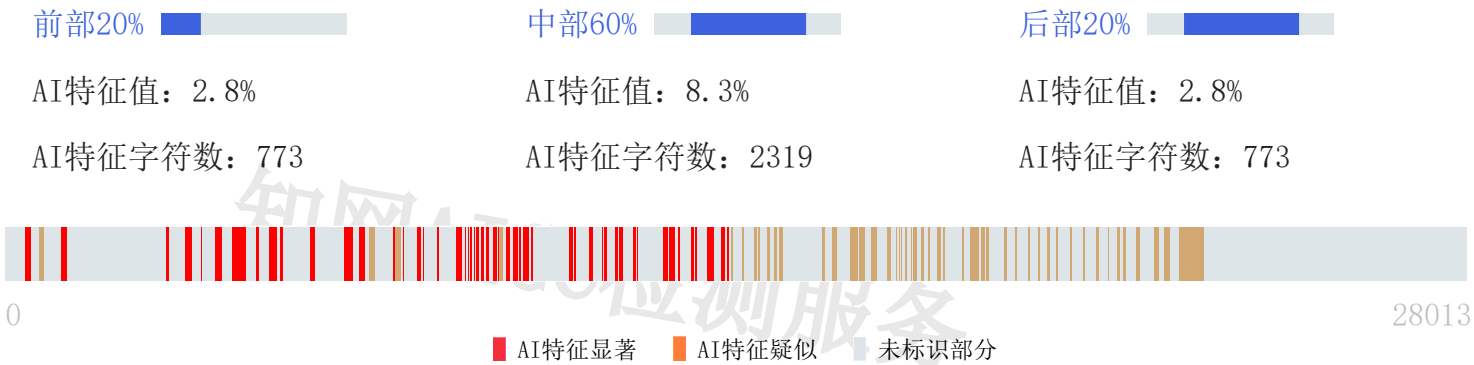
AI特征值: 13.8%

AI特征字符数: 3865

总字符数: 28013

- AI特征显著 (计入AI特征字符数)
- AI特征疑似 (未计入AI特征字符数)
- 未标识部分

AIGC片段分布图



分段检测结果











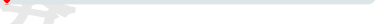
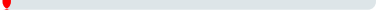

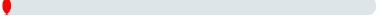








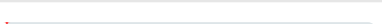








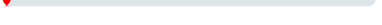


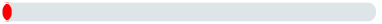










序号	AI特征值	AI特征字符数/章节(部分)字符数	章节(部分)名称
1	13.8%	3865 / 28013	论文全文

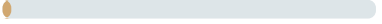



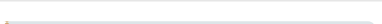




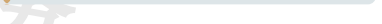
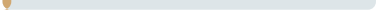
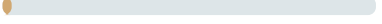




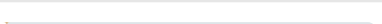



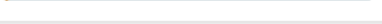
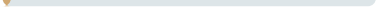
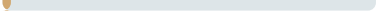
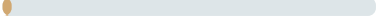
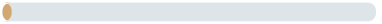







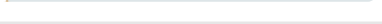

1. 论文全文
AI特征值: 13.8% AI特征字符数 / 章节(部分)字符数: 3865 / 28013

片段指标列表

序号	片段名称	字符数	
1	片段1	126	0.4%

2	片段2	109		0.4%
3	片段3	121		0.4%
4	片段4	72		0.3%
5	片段5	146		0.5%
6	片段6	38		0.1%
7	片段7	129		0.5%
8	片段8	196		0.7%
9	片段9	77		0.3%
10	片段10	49		0.2%
11	片段11	158		0.6%
12	片段12	63		0.2%
13	片段13	96		0.3%
14	片段14	71		0.3%
15	片段15	102		0.4%
16	片段16	106		0.4%
17	片段17	115		0.4%
18	片段18	44		0.2%
19	片段19	109		0.4%
20	片段20	33		0.1%
21	片段21	89		0.3%
22	片段22	35		0.1%
23	片段23	35		0.1%
24	片段24	117		0.4%
25	片段25	21		0.1%
26	片段26	16		0.1%
27	片段27	18		0.1%
28	片段28	16		0.1%
29	片段29	18		0.1%
30	片段30	19		0.1%
31	片段31	37		0.1%
32	片段32	65		0.2%
33	片段33	65		0.2%
34	片段34	53		0.2%
35	片段35	82		0.3%

36	片段36	31			0.1%
37	片段37	82			0.3%
38	片段38	38			0.1%
39	片段39	38			0.1%
40	片段40	47			0.2%
41	片段41	47			0.2%
42	片段42	49			0.2%
43	片段43	34			0.1%
44	片段44	48			0.2%
45	片段45	16			0.1%
46	片段46	34			0.1%
47	片段47	78			0.3%
48	片段48	48			0.2%
49	片段49	80			0.3%
50	片段50	29			0.1%
51	片段51	61			0.2%
52	片段52	46			0.2%
53	片段53	91			0.3%
54	片段54	66			0.2%
55	片段55	35			0.1%
56	片段56	33			0.1%
57	片段57	79			0.3%
58	片段58	90			0.3%
59	片段59	39			0.1%
60	片段60	41			0.1%
61	片段61	50			0.2%
62	片段62	39			0.1%
63	片段63	78			0.3%
64	片段64	67			0.2%
65	片段65	69			0.2%
66	片段66	48			0.2%
67	片段67	35			0.1%
68	片段68	39			0.1%
69	片段69	74			0.3%

70	片段70	50		0.2%
71	片段71	72		0.3%
72	片段72	45		0.2%
73	片段73	74		0.3%
74	片段74	58		0.2%
75	片段75	56		0.2%
76	片段76	47		0.2%
77	片段77	34		0.1%
78	片段78	60		0.2%
79	片段79	66		0.2%
80	片段80	71		0.3%
81	片段81	59		0.2%
82	片段82	74		0.3%
83	片段83	58		0.2%
84	片段84	81		0.3%
85	片段85	26		0.1%
86	片段86	15		0.1%
87	片段87	19		0.1%
88	片段88	36		0.1%
89	片段89	34		0.1%
90	片段90	35		0.1%
91	片段91	79		0.3%
92	片段92	71		0.3%
93	片段93	41		0.1%
94	片段94	86		0.3%
95	片段95	22		0.1%
96	片段96	40		0.1%
97	片段97	127		0.5%
98	片段98	47		0.2%
99	片段99	81		0.3%
100	片段100	51		0.2%
101	片段101	52		0.2%
102	片段102	40		0.1%
103	片段103	50		0.2%

104	片段104	51	<div><div></div></div>	0.2%
105	片段105	71	<div><div></div></div>	0.3%
106	片段106	16	<div><div></div></div>	0.1%
107	片段107	39	<div><div></div></div>	0.1%
108	片段108	32	<div><div></div></div>	0.1%
109	片段109	36	<div><div></div></div>	0.1%
110	片段110	69	<div><div></div></div>	0.2%
111	片段111	35	<div><div></div></div>	0.1%
112	片段112	64	<div><div></div></div>	0.2%
113	片段113	57	<div><div></div></div>	0.2%
114	片段114	79	<div><div></div></div>	0.3%
115	片段115	103	<div><div></div></div>	0.4%
116	片段116	123	<div><div></div></div>	0.4%
117	片段117	224	<div><div></div></div>	0.8%
118	片段118	255	<div><div></div></div>	0.9%

片段详情

NO. 1

片段1

字符数：126

AI特征：显著

0.4%

本毕业设计（论文）作者同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权上海电机学院可以将本毕业设计（论文）的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本毕业设计（论文）。

NO. 2

片段2

字符数：109

AI特征：疑似

0.4%

国民生产总值（GDP）是衡量地区经济综合实力的重要依据。广西壮族自治区作为我国西部沿海、沿边、沿江的少数民族自治区，在中国-东盟自由贸易区、西部陆海新通道和RCEP政策叠加下，其经济增长对区域协调发展具有重要战略意义。

NO. 3

片段3

字符数：121

AI特征：显著

0.4%

Gross Domestic Product (GDP) serves as a crucial indicator for measuring the comprehensive economic strength of a region.

NO. 4

片段4

字符数：72

AI特征：显著

0.3%

广西壮族自治区位于华南经济圈、西南经济圈与东盟经济圈的交汇地带，是我国面向东盟开放合作的前沿门户，同时承担着“一带一路”有机衔接的重要枢纽功能。

NO. 5

片段5

字符数：146

AI特征：显著

0.5%

党的二十大报告明确提出“促进区域协调发展，加快形成西部大开发新格局”，在此背景下，广西作为我国唯一与东盟海陆相连的省区，兼具西部陆海新通道、粤港澳大湾区联动支点、RCEP前沿窗口三重战略定位，其宏观经济运行质量不仅关乎西南边疆长治久安，更直接影响国家南向向西向产业链、供应链与价值链的安全重构。

NO. 6 片段6 字符数：38 AI特征：显著 0.1%

然而，相较于全国及东部发达省份，当前学术界对广西经济增长的定量研究仍显薄弱。

NO. 7 片段7 字符数：129 AI特征：显著 0.5%

广西经济兼具“后发展”“沿边”“开放”三重特征，其GDP增速不仅受内部投资消费循环、产业结构变迁与要素禀赋约束，更面临来自东盟市场需求、大宗商品价格、边境贸易政策、汇率波动与气候灾害等多重外生扰动，导致时间序列呈现高波动、厚尾与潜在结构性断点并存的复杂特征。

NO. 8 片段8 字符数：196 AI特征：显著 0.7%

由此，本文以《广西统计年鉴》1975—2024年名义GDP序列（共50期）为研究样本，构建ARIMA(p, d, q)模型，系统开展单位根检验、Box-Jenkins方法论与残差白噪声诊断，对“十五五”时期广西经济增长进行样本外滚动预测，并给出置信区间与政策敏感度分析，确保预测结果具备统计可靠性，以填补西南边疆省区精细化定量研究的缺口，为新时代西部大开发与兴边富民示范省建设提供量化决策依据。

NO. 9 片段9 字符数：77 AI特征：显著 0.3%

国内生产总值（GDP）是一个国家或地区经济规模与综合实力的直观体现，其变化趋势不仅反映经济运行的基本面，也是各级政府制定发展战略、调整宏观政策的重要依据。

NO. 10 片段10 字符数：49 AI特征：显著 0.2%

时间序列分析作为一种成熟的经济预测工具，其核心思想是通过挖掘历史数据自身的变化规律来推测未来走势。

NO. 11 片段11 字符数：158 AI特征：显著 0.6%

在实际应用中，ARIMA模型的构建通常遵循一套相对固定的流程：先对原始序列进行平稳性检验，若存在趋势或波动，则通过差分加以消除；随后观察自相关函数（ACF）与偏自相关函数（PACF）的截尾或拖尾特征，初步判断p、q的取值；再结合AIC或BIC准则对备选模型进行筛选；最后通过对残差序列的白噪声检验来验证模型的可靠性。

NO. 12 片段12 字符数：63 AI特征：显著 0.2%

Box与Jenkins最早系统阐述ARIMA理论[1]，并以美国1949—1965年GNP为例证明差分阶数 $d \leq 2$ 即可实现平稳。


NO. 13 片段13 字符数：96 AI特征：显著 0.3%

柳丽娴最早利用ARIMA(0, 2, 0)对我国1952—2013年年度GDP进行建模[9]，发现二阶差分即可消除趋势，样本外三年预测误差保持在3%以内，验证了ARIMA对GDP短期预测的有效性。


NO. 14	片段14	字符数：71	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.3%
区域GDP波动兼具全国共性与地方异质性，ARIMA被广泛用于省级尺度预测，研究对象覆盖了东、中、西部多个省份，研究结果也呈现出一定的区域特色。					
NO. 15	片段15	字符数：102	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.4%
东部地区的研究相对成熟。查华等利用江苏省1975—2020年的GDP数据构建ARIMA(0, 1, 1)模型[17]，预测未来两年GDP增速，平均相对误差控制在5%以内，显示出模型对东部沿海经济大省的适应性。					
NO. 16	片段16	字符数：106	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.4%
中部地区的相关研究同样丰富。潘典雅基于吉林省1993—2019年的GDP数据[19]，在多个备选模型中筛选出ARIMA(2, 1, 1)作为最优模型，2018—2019年的预测相对误差均在1%以内，预测精度令人满意。					
NO. 17	片段17	字符数：115	AI特征：疑似	<div><div></div></div>	0.4%
西部地区的研究则更多关注经济增长的可持续性。胡咏琪对陕西省1986—2020年的GDP数据建立ARIMA(1, 1, 0)模型[21]，预测结果显示未来两年GDP总量持续提升但增速放缓，这一结论与陕西近年来经济转型的实际进程较为吻合。					
NO. 18	片段18	字符数：44	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.2%
聚焦到广西，相关研究呈现出从单一模型向多方法比较、从短期预测向中长期趋势分析的发展特征。					
NO. 19	片段19	字符数：109	AI特征：疑似	<div><div></div></div>	0.4%
早期的研究多采用较为简单的预测方法。田秀芹以2005—2016年广西GDP数据为基础[25]，建立线性回归模型对2017年GDP进行预测，相对误差控制在3%以内，虽精度尚可，但线性模型对经济增长的复杂变化捕捉能力有限。					
NO. 20	片段20	字符数：33	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.1%
随着方法论的成熟，ARIMA模型逐渐成为广西GDP预测的主流工具。					
NO. 21	片段21	字符数：89	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.3%
在城市层面，杨智凯等对桂林市1995—2019年的GDP数据进行建模[29]，构建ARIMA(1, 2, 1)模型，2020年预测值与实际值的相对误差仅为2.5%，模型拟合效果良好。					
NO. 22	片段22	字符数：35	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.1%
近年来学者们开始尝试将单一模型拓展为组合模型，以此进一步提高预测精度。					
NO. 23	片段23	字符数：35	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.1%
该研究旨在通过ARIMA模型对广西壮族自治区GDP的历史数据进行分析。					

NO. 24	片段24	字符数：117	AI特征：显著	<div></div>	0.4%
ARIMA模型（Autoregressive Integrated Moving Average）由Box与Jenkins于1976年提出，其基本思想是将非平稳时间序列通过d次差分转化为平稳序列，然后对平稳序列建立自回归移动平均模型。					
NO. 25	片段25	字符数：21	AI特征：显著	<div></div>	0.1%
为白噪声误差项，满足均值为0、方差为常数；					
NO. 26	片段26	字符数：16	AI特征：显著	<div></div>	0.1%
为p阶自回归多项式，其表达式为：					
NO. 27	片段27	字符数：18	AI特征：显著	<div></div>	0.1%
其中，p是自回归阶数，为自回归系数；					
NO. 28	片段28	字符数：16	AI特征：显著	<div></div>	0.1%
为q阶移动平均多项式，表达式为：					
NO. 29	片段29	字符数：18	AI特征：显著	<div></div>	0.1%
其中，q是移动平均阶数，为平均系数。					
NO. 30	片段30	字符数：19	AI特征：显著	<div></div>	0.1%
将表达式展开后，ARIMA模型可写为：					
NO. 31	片段31	字符数：37	AI特征：显著	<div></div>	0.1%
时间序列的平稳性是ARIMA建模的前提。本文采用两种常用的单位根检验方法：					
NO. 32	片段32	字符数：65	AI特征：显著	<div></div>	0.2%
(1) ADF检验（Augmented DickeyFuller Test）：原假设为序列存在单位根（非平稳），备择假设为序列平稳。					
NO. 33	片段33	字符数：65	AI特征：显著	<div></div>	0.2%
(2) KPSS检验（KwiatkowskiPhillipsSchmidtShin Test）：原假设为序列平稳，备择假设为非平稳。					
NO. 34	片段34	字符数：53	AI特征：显著	<div></div>	0.2%
对于平稳序列，通过自相关函数（ACF）和偏自相关函数（PACF）的截尾与拖尾特征初步确定p和q的取值范围。					
NO. 35	片段35	字符数：82	AI特征：显著	<div></div>	0.3%


初步识别后，需在可能的(p, q)组合中选择最优模型，常用准则包括AIC（赤池信息准则）和BIC（贝叶斯信息准则），两者均兼顾模型拟合优度与复杂度，取值越小模型越优。

NO. 36 片段36 字符数：31 AI特征：显著  0.1%


AIC准则由日本统计学家赤池弘次于1974年提出，其定义如下：

NO. 37 片段37 字符数：82 AI特征：疑似  0.3%


其中，为模型的最大似然函数值，为模型中待估参数的个数。第一项反映了模型拟合数据的优劣，似然函数值越大，该项越小；第二项是对模型复杂度的惩罚，参数个数越多，惩罚越大。

NO. 38 片段38 字符数：38 AI特征：显著  0.1%


BIC准则由Schwarz于1978年提出，是对AIC准则的改进，其定义为：

NO. 39 片段39 字符数：38 AI特征：显著  0.1%


其中，为样本量。与AIC相比，BIC对参数个数的惩罚更为严格，因为通常（）。

NO. 40 片段40 字符数：47 AI特征：显著  0.2%


参数估计通常采用极大似然估计法或最小二乘法。本文使用R语言中的arima函数进行极大似然估计。

NO. 41 片段41 字符数：47 AI特征：显著  0.2%


模型诊断的核心是检验残差是否为白噪声，即残差序列不存在自相关。常用LjungBox Q统计量：

NO. 42 片段42 字符数：49 AI特征：显著  0.2%


其中，n为样本量，m为滞后阶数，为残差序列的k阶自相关系数。Q统计量近似服从自由度为的卡方分布。

NO. 43 片段43 字符数：34 AI特征：显著  0.1%


对于ARIMA(p, d, q)模型，h步向前预测值可通过递推公式计算：

NO. 44 片段44 字符数：48 AI特征：显著  0.2%

其中，为已知或预测值，为过去预测误差的估计值。预测区间随h增大而变宽，反映预测不确定性增加。

NO. 45 片段45 字符数：16 AI特征：显著  0.1%

ARIMA模型的建模步骤如下图：

NO. 46 片段46 字符数：34 AI特征：显著  0.1%

NO. 47	片段47	字符数：78	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.3%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

从整体上看，该时序图具有显著的上升趋势，但没有周期性和季节性的特征出现，由此可见，这一组数据是非平稳的，现在我们使用SPSS绘制其自相关图进行自相关图检验。

NO. 48	片段48	字符数：48	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.2%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

如上图所示，广西壮族自治区1985—2024年GDP序列的自相关检验结果呈现出典型的非平稳特征。

NO. 49	片段49	字符数：80	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.3%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

与平稳序列的自相关图通常在若干期后迅速衰减至零附近不同，图3.2中自相关系数的衰减速度极慢，直至滞后13期后才开始落入置信区间内，进一步证实了该序列的非平稳性。

NO. 50	片段50	字符数：29	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.1%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

对原始数据进行一阶差分计算，将得到的结果制作成折线图如下：

NO. 51	片段51	字符数：61	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.2%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

从一阶差分后的时序图可以看出，1985—2023年期间，差分序列的波动重心并非稳定在零值附近，而是呈现出阶段性的抬升趋势。

NO. 52	片段52	字符数：46	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.2%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

因此，需要对序列进行二阶差分处理，以进一步剔除剩余的趋势成分，确保后续时间序列分析的有效性。

NO. 53	片段53	字符数：91	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.3%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

由图3.4所示的二阶差分时序图可以看出，经过二次差分处理后，原始GDP序列中蕴含的长期上升趋势已被较为充分地提取，序列整体不再呈现出明显的确定性趋势，围绕零值上下波动的特征初步显现。

NO. 54	片段54	字符数：66	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.2%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

基于此，需要返回原始序列，对其进行自然对数变换，以压缩数据的波动幅度、稳定方差，然后再对取对数后的序列进行下一步的平稳性检验与分析。

NO. 55	片段55	字符数：35	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.1%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

使用SPSS对原始数据取自然对数后如表3-2，绘制的时序图如图3.5。

NO. 56	片段56	字符数：33	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.1%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

如图3.5所示，对原始数据取自然对数后得到的时序图呈现出以下特征：

NO. 57	片段57	字符数：79	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.3%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

（1）序列整体呈现明显的单调上升趋势，从1985年的5.20稳步攀升至2023年的10.60，这表明取对数并未消除原始序列中蕴含的确定性趋势，序列仍为非平稳。

NO. 58	片段58	字符数：90	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.3%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

（2）与原始GDP序列相比，取对数后的曲线斜率更为稳定，波动幅度得到有效压缩，早期与后期的波动差异明显减小，说明对数变换较好地实现了方差平稳化，消除了原始数据中可能存在的异方差性。

NO. 59	片段59	字符数：39	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.1%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

因此，后续可对该对数序列进行差分处理，以进一步提取趋势信息，进而检验其平稳性。

NO. 60	片段60	字符数：41	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.1%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

从图3.6可以看出，取自然对数后的一阶差分序列在整体上并未表现出明显的趋势性特征。

NO. 61	片段61	字符数：50	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.2%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

因此，需进一步借助单位根检验方法对该差分序列进行统计意义上的平稳性判断，以确定其是否满足平稳性条件。

NO. 62	片段62	字符数：39	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.1%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

根据上述情况，使用Python软件对取自然对数后的一阶差分序列进行单位根检验。

NO. 63	片段63	字符数：78	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.3%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

根据一阶差分ADF单位根检验结果可知，所有滞后阶数下的p值均大于显著性水平0.05，因此我们没有充分理由拒绝原假设，认为该序列存在单位根，即序列是非平稳的。

NO. 64	片段64	字符数：67	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.2%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

为了进一步验证一阶差分序列为非平稳序列，进行KPSS检验（：该序列为平稳序列，：该序列为非平稳序列），Python输出结果如表3-4：

NO. 65	片段65	字符数：69	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.2%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

由表3-4结果可知，各滞后阶数下的p值均小于显著性水平0.05，因此拒绝原假设，故在5%的显著性水平下，各滞后阶数均得出序列非平稳的结论。

NO. 66	片段66	字符数：48	AI特征：显著	<div><div></div></div>	0.2%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

因此，需要对序列进行二阶差分，以进一步剔除剩余的趋势成分，确保后续分析建立在平稳序列的基础之上。

NO. 67	片段67	字符数：35	AI特征：疑似	<div><div></div></div>	0.1%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

对取自然对数后的GDP序列进行二阶差分处理，得到图3.7所示的时序图。

NO. 68	片段68	字符数：39	AI特征：疑似	<div><div></div></div>	0.1%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

根据上述情况，使用Python软件对取自然对数后的二阶差分序列进行单位根检验。

NO. 69	片段69	字符数：74	AI特征：疑似	<div><div></div></div>	0.3%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

根据ADF单位根检验结果可知，所有滞后阶数下的p值均远小于显著性水平0.05，因此我们有充分理由拒绝原假设，认为该序列不存在单位根，即序列是平稳的。

NO. 70	片段70	字符数：50	AI特征：疑似	<div><div></div></div>	0.2%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

同时再进行KPSS检验（：该序列为平稳序列，：该序列为非平稳序列），Python输出结果如表3-6：

NO. 71	片段71	字符数：72	AI特征：疑似	<div><div></div></div>	0.3%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

由表3-4结果可知，p值=0.1，所有p值均大于显著性水平0.05，因此无法拒绝原假设，故在5%的显著性水平下，各滞后阶数均得出序列平稳的结论。

NO. 72	片段72	字符数：45	AI特征：疑似	<div><div></div></div>	0.2%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

根据该序列，作相应的自相关图（图3.8）和偏自相关图（图3.9），对其进一步地观察和分析。

NO. 73	片段73	字符数：74	AI特征：疑似	<div><div></div></div>	0.3%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

图3.8、图3.9分别给出了序列的自相关函数（ACF）和偏自相关函数（PACF）图，对应的具体数值及Ljung-Box检验结果见表3-7和表3-8。

NO. 74	片段74	字符数：58	AI特征：疑似	<div><div></div></div>	0.2%
--------	------	--------	---------	------------------------	------

从表3-7、表3-8可以看出，二阶差分序列各滞后期的自相关系数均在零附近波动，且全部落入95%置信区间内，无一显著。

NO. 75	片段75	字符数：56	AI特征：疑似	<div><div></div></div>	0.2%
--------	------	--------	---------	------------------------	------


由于序列已无自相关，这意味着原序列经过二阶差分后信息提取充分，适合采用ARIMA(0,2,0)模型进行预测分析。

NO. 76	片段76	字符数：47	AI特征：疑似	<div><div></div></div>	0.2%
--------	------	--------	---------	------------------------	------


根据前文检验结果，二阶差分后的序列已达到平稳，故采用ARIMA(0,2,0)模型进行预测分析。

NO. 77	片段77	字符数：34	AI特征：疑似	<div></div>	0.1%
根据表3-9和表3-10的ARIMA (0, 2, 0) 模型结果可以看出：					
NO. 78	片段78	字符数：60	AI特征：疑似	<div></div>	0.2%
(1) 模型拟合度：正态化BIC值为-5.791，该值较小，说明模型在拟合优度和复杂度之间取得了较好的平衡，模型较为简洁。					
NO. 79	片段79	字符数：66	AI特征：疑似	<div></div>	0.2%
(2) 残差检验：Ljung-Box Q检验的显著性为0.905，远大于0.05，说明残差不存在自相关性，模型拟合良好，残差为白噪声。					
NO. 80	片段80	字符数：71	AI特征：疑似	<div></div>	0.3%
(3) 误差指标：RMSE为0.053，MAPE为0.534%，MAE为0.041，各项误差指标均处于较低水平，表明模型预测精度较高，误差较小。					
NO. 81	片段81	字符数：59	AI特征：疑似	<div></div>	0.2%
综上，ARIMA (0, 2, 0) 模型在保持较高预测精度的前提下，具有较小的BIC值和理想的残差白噪声性质，模型简洁有效。					
NO. 82	片段82	字符数：74	AI特征：疑似	<div></div>	0.3%
表3-11为ARIMA模型的参数估计结果。模型拟合过程表明，经过二阶差分后的ln (GDP) 序列已为白噪声，因此选择p=0、d=2、q=0的模型形式。					
NO. 83	片段83	字符数：58	AI特征：疑似	<div></div>	0.2%
由表3-11可知，常数项的估计值为-0.002，标准误为0.009，t统计量为-0.277，对应的p值为0.783。					
NO. 84	片段84	字符数：81	AI特征：疑似	<div></div>	0.3%
结合表3-9、表3-10可知，残差的LjungBox Q统计量为10.739，p值为0.905，远大于0.05，表明残差序列不存在自相关，为白噪声，模型拟合充分。					
NO. 85	片段85	字符数：26	AI特征：疑似	<div></div>	0.1%
其中，为广西壮族自治区第t年的地区生产总值（亿元）；					
NO. 86	片段86	字符数：15	AI特征：疑似	<div></div>	0.1%
对进行二阶差分后得到平稳序列：					
NO. 87	片段87	字符数：19	AI特征：疑似	<div></div>	0.1%


ARIMA (0, 2, 0) 模型的形式为:

NO. 88 片段88 字符数: 36 AI特征: 疑似  0.1%


式中, 为常数项, 为白噪声序列。根据表3-9, 常数项估计值=-0.002。

NO. 89 片段89 字符数: 34 AI特征: 疑似  0.1%


但与SPSS软件输出一致并便于后续预测, 仍保留常数项, 模型可写为:

NO. 90 片段90 字符数: 35 AI特征: 疑似  0.1%


为进一步验证模型的合理性, 对ARIMA (0, 2, 0) 模型进行残差检验。

NO. 91 片段91 字符数: 79 AI特征: 疑似  0.3%


从图3.10残差的ACF图可以看出, 在延迟期数为1、2、3等各阶滞后位置上, 自相关系数均非常接近于0, 并且全部落在两倍标准误差 (即95%置信区间) 的范围之内。

NO. 92 片段92 字符数: 71 AI特征: 疑似  0.3%


从图3.10残差的PACF图同样可以观察到, 在延迟期数为1、2、3等各阶滞后位置上, 偏自相关系数也均接近于0, 且绝大多数位于两倍标准误差以内。

NO. 93 片段93 字符数: 41 AI特征: 疑似  0.1%


综上, 该残差检验图显示, 模型的残差序列未表现出显著的自相关性, 即残差为白噪声序列。

NO. 94 片段94 字符数: 86 AI特征: 疑似  0.3%


(1) 使用SPSS对残差序列进行LB检验 (原假设为残差在指定的滞后阶数内没有显著的自相关性, 备择假设为残差在指定的滞后阶数内存在显著的自相关性), 得到的结果如下表3-12:

NO. 95 片段95 字符数: 22 AI特征: 疑似  0.1%

(2) 使用Python得出结果如表3-13:

NO. 96 片段96 字符数: 40 AI特征: 疑似  0.1%

为了检验ARIMA (0, 2, 0) 模型残差的白噪声性, 进行Ljung-Box检验。

NO. 97 片段97 字符数: 127 AI特征: 疑似  0.5%

在Python输出的结果中 (表3-11), 各滞后阶数的单独检验结果发现, 滞后1和2的p值分别为0.011和0.041, 均小于0.05, 且残差的ACF和PACF图 (图3.11) 中, 滞后1和2的相关系数略超出95%置信区间, 暗示残差可能存在微弱的短期自相关。

NO. 98	片段98	字符数：47	AI特征：疑似	<div></div>	0.2%
考虑到多阶联合检验能够有效控制累积第一类错误，且具有更高的统计功效，其结果比逐次检验更为可靠。					
NO. 99	片段99	字符数：81	AI特征：疑似	<div></div>	0.3%
综上，尽管残差在个别低阶滞后上存在轻微相关迹象，但联合检验结果表明残差整体上符合白噪声假定，ARIMA (0, 2, 0) 模型能够较好地拟合数据，可用于后续分析与预测。					
NO. 100	片段100	字符数：51	AI特征：疑似	<div></div>	0.2%
对模型的残差进行白噪声检验并得到证明之后，接下来对广西壮族自治区GDP进行预测，预测结果如表3-14：					
NO. 101	片段101	字符数：52	AI特征：疑似	<div></div>	0.2%
模型结果显示，ARIMA (0, 2, 0) 模型对1985—2020年广西GDP的历史数据具有优异的拟合效果。					
NO. 102	片段102	字符数：40	AI特征：疑似	<div></div>	0.1%
在确保历史拟合精度的基础上，模型对2025—2030年广西GDP进行了外推预测。					
NO. 103	片段103	字符数：50	AI特征：疑似	<div></div>	0.2%
值得注意的是，预测增速呈现逐年放缓的趋势，由2026年的3.87%逐步下降至2030年的2.95%。					
NO. 104	片段104	字符数：51	AI特征：疑似	<div></div>	0.2%
在区间估计方面，随着预测期的延长，95%置信区间的宽度显著扩大，反映出模型长期预测的不确定性逐步累积。					
NO. 105	片段105	字符数：71	AI特征：疑似	<div></div>	0.3%
从结构性因素看，预测期内增速放缓与广西产业结构转型升级密切相关。传统资源型产业占比逐步下降，而新兴产业尚处于培育阶段，短期内可能形成增长压力。					
NO. 106	片段106	字符数：16	AI特征：疑似	<div></div>	0.1%
综上所述，本文提出以下政策建议：					
NO. 107	片段107	字符数：39	AI特征：疑似	<div></div>	0.1%
广西2025年高技术制造业增加值同比增长23.7%，人工智能赋能效应持续释放。					
NO. 108	片段108	字符数：32	AI特征：疑似	<div></div>	0.1%
平陆运河将于2026年建成通航，将深刻改变广西区域经济地理格局。					

NO. 10 9	片段109	字符数：36	AI特征：疑似	<div></div>	0.1%
广西对东盟进出口连续26年保持最大贸易伙伴地位，2025年同比增长8%。					
NO. 11 0	片段110	字符数：69	AI特征：疑似	<div></div>	0.2%
广西县域经济发展仍不均衡，城镇化率58.09%仍有提升空间。建议深入实施县域经济高质量发展三年行动方案，统筹推进新型城镇化和乡村全面振兴。					
NO. 11 1	片段111	字符数：35	AI特征：疑似	<div></div>	0.1%
预测结果显示置信区间随预测期延长而扩大，提示经济增长面临不确定性累积。					
NO. 11 2	片段112	字符数：64	AI特征：疑似	<div></div>	0.2%
总体而言，基于ARIMA(0,2,0)模型的预测结果不仅揭示了广西经济未来发展的基本趋势，也为政策制定提供了量化依据与风险预警。					
NO. 11 3	片段113	字符数：57	AI特征：疑似	<div></div>	0.2%
本文基于广西壮族自治区1985—2024年GDP年度数据，运用ARIMA模型对区域经济增长趋势进行系统分析与预测。					
NO. 11 4	片段114	字符数：79	AI特征：疑似	<div></div>	0.3%
预测结果显示，2025—2030年广西GDP呈平稳增长态势，预测值由2025年的29871.51亿元增至2030年的35322.69亿元，年均增速约3.4%。					
NO. 11 5	片段115	字符数：103	AI特征：疑似	<div></div>	0.4%
本研究在方法论层面验证了ARIMA模型对边疆民族地区GDP序列的适用性，通过严格遵循Box-Jenkins建模流程，系统展示从平稳性检验、模型识别到诊断检验的完整技术路线，为同类研究提供了可复制的分析范式。					
NO. 11 6	片段116	字符数：123	AI特征：疑似	<div></div>	0.4%
预测结果为广西“十五五”规划及年度经济目标制定提供了量化参考。2025—2030年GDP年均增速约3.4%的预期，与广西2026年政府工作报告提出的“5%左右增长目标”及“一区两地一园一通道”战略定位相衔接，有助于合理配置财政资源、优化产业布局。					
NO. 11 7	片段117	字符数：224	AI特征：疑似	<div></div>	0.8%
需要指出的是，本研究存在一定局限性：样本区间仅覆盖1985—2024年共40期年度数据，样本量相对有限，可能影响模型对长期波动特征的捕捉能力；ARIMA模型仅依赖序列自身滞后信息，未纳入投资、消费、进出口、政策干预等外生变量，难以全面反映复杂经济系统的多因素驱动机制；预测区间随步长延长快速扩宽，长期预测精度下降，模型对结构性突变（如疫情、国际形势变化）的响应能力较弱；研究未对不同产业GDP进行分层建模，无法揭示产业结构变动对总量增长的具体贡献。					

基于上述分析,未来研究可从以下方向深化:一是引入干预变量或虚拟变量,刻画重大政策(如RCEP实施、平陆运河通航)和外部冲击对经济增长的阶段性影响;二是构建组合预测模型,融合ARIMA与机器学习方法(如LSTM、BP神经网络),捕捉线性趋势与非线性特征的互补信息;三是拓展至产业层面,分别对三次产业GDP建立ARIMA模型,解析产业结构演进对总量增长的影响路径;四是纳入更多经济变量,构建VAR或状态空间模型,探究投资、消费、进出口等与GDP的动态关联;五是利用季度或月度数据开展高频预测,提升政策响应的时效性。

说明:

- 1、支持中、英文内容检测;
- 2、AI特征值=AI特征字符数/总字符数;
- 3、红色代表AI特征显著部分,计入AI特征字符数;
- 4、棕色代表AI特征疑似部分,未计入AI特征字符数;
- 5、检测结果仅供参考,最终判定是否存在学术不端行为时,需结合人工复核、机构审查以及具体学术政策的综合应用进行审慎判断。



关注微信公众号