

# 2024—2029 年普惠性学前教育资源协调度 空间演进特征预测研究\*

谷峥嵘, 钊香嫒

(云南师范大学 教育学部, 云南 昆明 650500)

**【摘要】**在教育强国与共同富裕目标引领下,推动普惠性学前教育资源配置协调,是促进教育公平、实现区域均衡的核心路径。本研究聚焦区域普惠性学前教育资源协调度的预测问题,基于 2018—2023 年全国省级面板数据,采用自回归积分滑动平均模型构建各省份最优预测模型;通过时序平稳性检验、自相关图、偏自相关图及信息准则完成模型识别与参数估计,验证模型残差符合统计要求。在此基础上,对 2024—2029 年全国各区域普惠性学前教育的资源供需水平、配置水平及协调度进行多步预测。预测结果显示:全国普惠性学前教育资源协调等级整体维持“初级协调”,但呈稳步增长趋势;上海、北京等地持续保持优质协调状态,而广西、江西等地仍处于失调状态,区域差异显著。基于此,建议建立“区域适配、动态监测、精准干预”的资源配置机制,破解普惠性学前教育资源“空间失衡”与“要素割裂”难题。研究为科学预判区域普惠性学前教育发展态势、制定差异化资源配置政策提供了重要的实证依据和方法支撑。

**【关键词】**普惠性学前教育;资源配置;普惠性学前教育资源协调度;ARIMA 模型

**【中图分类号】**G619.2 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1674-5639(2026)05-0122-11

**DOI:** 10.14091/j.cnki.kmxyxb.2026.05.012

## 一、问题提出

《中国教育现代化 2035》明确将普及有质量的普惠性学前教育列为战略目标,但当前资源配置仍存在“空间非均衡”与“要素非协同”的突出问题。现有研究多聚焦静态评价,缺乏动态预测机制,难以支撑政策的前瞻性布局。<sup>①</sup>我国已进入以高质量发展为核心导向的新发展阶段,教育领域需统筹兼顾“公平”与“效率”。<sup>②</sup>本文所指普惠性学前教育资源协调度,是区域普惠性学前教育的资源供给、资源配置、资源利用与教育需求之间相互适配、协同发展的程度。<sup>③</sup>具体体现为资源供需协调、配置结构协调、区域分布协调与要素运行协调 4 个维度,是测度学前教育资源配置均衡水平与系统协同性的关键量化依据。普惠性学前教育作为国民教育体系的奠基环节,其资源配置协调程度深刻影响着教育公平的推进与区域发展的平衡。<sup>④</sup>近年来,

\* **【作者简介】**谷峥嵘,女,辽宁丹东人,云南师范大学副教授,硕士生导师,博士,研究方向为教育学;钊香嫒,女,云南腾冲人,云南师范大学在读硕士研究生,研究方向为学前教育。

**【基金项目】**教育部人文社会科学研究青年基金西部和边疆地区项目“生育支持政策背景下区域普惠托育服务供需协调机制研究”(25XJCZH004);云南省哲学社会科学规划项目资助“低生育率背景下云南普惠托育服务供需协调机制研究”(QN202406);云南省“兴滇英才支持计划”项目经费支持;云南师范大学 2026 年度学生工作科研基金项目(2026ys02)。

① 黄静,欧阳诗姝,饶永恒.超大城市普惠性学前教育资源配置空间公平研究:来自成都的实证经验[J].学前教育研究,2024,(11):30-39.

② 姚伟,刘雨杭.从“幼有所育”到“幼有善育”:学前教育高质量发展的时代路向[J].学前教育研究,2024,(12):1-10.

③ 龚向和,娄秉文.《中华人民共和国学前教育法》的时代意义、现实挑战与实施进路[J].学前教育研究,2025,(1):21-33.

④ 徐艳贞,蓝晨,冯婉桢.优质均衡视域下区域普惠性学前教育资源的空间布局优化研究[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2024,(6):145-153.

国家持续加大学前教育投入,优化资源配置,提升学前教育供给质量,普惠性学前教育资源总量显著增加,入园难、入园贵问题得到有效缓解。<sup>①</sup>但学前教育整体质量依然受到学前教育资源配置不均衡、不充分的制约<sup>②</sup>;同时,不同区域间的供需矛盾与普惠发展水平存在显著差异,进一步阻碍了学前教育的高质量均衡发展<sup>③</sup>。当前,优化普惠性学前教育资源配置、推进教育公平的关键议题,已经转变为如何基于历史数据科学测度区域普惠性学前教育资源协调度,针对其未来演进趋势进行精准预判。<sup>④</sup>

我国学前教育在快速发展的同时,不平衡不充分的矛盾依然比较突出。<sup>⑤</sup>现有研究大多数关注的是学前教育资源静态配置效率、单一维度评价问题,<sup>⑥</sup>学界鲜有针对“供给—需求—普惠”整个完整系统的动态协调关系展开深入探讨,基于科学计量模型的中长期预测相关研究更是十分匮乏。这项研究的核心问题聚焦于如何科学测度并严谨预测区域普惠性学前教育资源配置的耦合协调程度。<sup>⑦</sup>具体分解为:一是不同省域间在资源配置协调度上是否存在空间关联性?二是影响协调度的核心因素是什么?三是如何搭建预测模型来适配各省(自治区、直辖市)差异化特点?四是未来协调度发展趋势与区域差异?本研究综合运用空间计量经济学、时间序列分析方法尝试解答上述问题,同时也期望为区域学前教育政策制定提供科学的前瞻性依据。<sup>⑧</sup>

## 二、研究设计

本研究的核心问题在于区域普惠性学前教育资源协调度的动态预测。其中,协调度(D)作为衡量普惠性学前教育资源协调性的核心指标,综合反映了资源供给水平(SU)与资源配置水平(AU)之间的协同程度,数值越高表明系统协调性越强。本研究采用时间序列分析方法构建了自回归积分滑动平均模型(ARIMA),对全国及31个省(区、市)2018—2023年的普惠性学前教育资源供需水平(SU)、配置水平(AU)及其协调度(D)进行建模与预测。需说明的是,ARIMA是完整的模型名称,AR(自回归)仅为其核心组成部分之一,二者并非同一对象。本研究设计严格遵循历史数据建模、模型适配检验、未来趋势预测的逻辑路径展开:一是基于2018—2023年省级面板数据,通过单位根检验(ADF)确定各时序的平稳性及差分阶数( $d$ );二是结合自相关函数(ACF)与偏自相关函数(PACF)图,辅以信息准则(AIC/BIC)最小化原则,识别并构建31个省(区、市)各自的最优ARIMA( $p, d, q$ )模型;三是采用Ljung-Box Q检验验证模型残差是否为白噪声,以此确保模型的有效性;四是应用通过检验的模型,对2024—2029年SU、AU及D的发展趋势进行多步预测,系统分析区域协调度的未来演变格局与空间差异。本研究选取6年作为预测跨度,主要基于两方面考量:一是与历史数据周期(2018—2023年)保持一致,便于模型预测精度的稳定性评估;二是该时间区间覆盖了“十四五”后期(2024—2025年)与“十五五”前期(2026—2029年),能够为中长期学前教育资源配置政策规划提供前瞻性依据。

### (一) 数据来源

本研究数据主要来源于《中国教育统计年鉴》(2019—2024年卷)、《中国教育经费统计年鉴》(2019—

① 姚伟,刘雨杭.从“幼有所育”到“幼有善育”:学前教育高质量发展的时代路向[J].学前教育研究,2024,(12):1-10.

② 黄宸,李玲,李香林,等.民族地区学前教育高质量发展资源保障研究:基于X地区城乡学龄人口预测[J].民族教育研究,2023,(1):128-136.

③ 履行地方政府法定职责构建“幼有优育”的高质量学前教育体系[J].人民教育,2024,(22):27-29.

④ 蔡迎旗,王嘉逸.公平与效率:普惠性学前教育资源配置的双重价值追求[J].河北师范大学学报(教育科学版),2024,(6):121-130.

⑤ 方超,沈豪,熊筱燕.我国学前教育经费投入资源配置效率评价:基于空间计量经济学的实证检验[J].学前教育研究,2018,(8):3-16.

⑥ 龚倩.省域学龄人口变动与基础教育资源配置优化:基于对江苏省2025—2035年人口变化趋势的预测[J].南京师大学报(社会科学版),2025,(2):57-71.

⑦ 李键江,花箬.我国学前教育资源配置效率现状及其对策研究[J].基础教育,2020,(1):47-58.

⑧ 彭顺绪.学前教育普惠性政策的效果分析:基于广西南宁市民办普惠园收费标准的考察[J].教育经济评论,2021,(2):119-136.

2024 年卷)、教育部官方网站公布的年度教育统计数据,以及各省(区、市)教育厅(局)、教委发布的官方教育事业发展报告。具体指标选取方面:普惠性学前教育资源供需水平(SU)采用普惠性幼儿园在园幼儿数、适龄学前人口数及普惠性幼儿园覆盖率等指标测算<sup>①</sup>;普惠性学前教育资源配置水平(AU)则通过生均教育经费、生均园舍面积、师幼比及专任教师学历结构等指标进行综合衡量。数据预处理环节主要包括 3 项工作:一是缺失值插补,针对缺失率低于 3% 的数据,采用线性插值或邻近区域均值法完成补全;二是异常值处理,采用  $3\sigma$  原则识别并修正离群值;三是对数转换,对部分序列进行该处理以降低异方差性,更好地适配后续平稳性检验要求。在数据整合过程中,本研究对各年度、各省(区、市)的指标统一量纲,形成以 31 个省(区、市)为横截面、6 年为时间序列的平衡面板数据集,时间跨度为 6 年(2018—2023 年),共计 186 个观测值,用于构建 ARIMA 预测模型。基于该历史数据完成模型构建后,本研究进一步对 2024—2029 年开展多步预测。选取与历史建模周期相同的 6 年作为预测跨度,旨在保持建模期与预测期的时间尺度一致性,同时兼顾学前教育领域政策规划的阶段性需求。<sup>②</sup>

## (二) 研究方法

本研究采用自回归积分滑动平均模型 (ARIMA),对区域普惠性学前教育资源的供需水平(SU)配置水平(AU)及其协调度(D)进行科学预测。ARIMA 模型之所以被广泛应用于经济社会领域的短期预测,其优势在于它能捕捉时间序列数据的趋势性、季节性和随机波动特征。该模型的基本思想是将非平稳时间序列转化为平稳序列,然后构建因变量对其滞后值、随机误差项滞后值的回归模型。ARIMA ( $p, d, q$ ) 模型结构如下:

$$\Phi(B)(1-B)^d x_t = \theta(B)\varepsilon_t \quad (1)$$

式(1)中: $x_t$ 为 $t$ 时刻的时间序列值(此处为SU, AU或D), $\varepsilon_t$ 为白噪声序列,满足 $E(\varepsilon_t) = 0$ ,  $\text{Var}(\varepsilon_t) = \sigma^2$ ,且对任意 $s \neq t$ ,有 $E(\varepsilon_s \varepsilon_t) = 0$ , $B$ 为滞后算子,满足 $Bx_t = x_{t-1}$ , $\Phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$ 为自回归(AR)多项式,阶数为 $p$ , $\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q$ 为移动平均(MA)多项式,阶数为 $q$ , $d$ 为差分阶数,即使序列达到平稳所需的最小差分次数, $(1-B)^d$ 表示 $d$ 阶差分。

该模型构建的具体步骤如下:

### 1. 时序平稳性检验

为确保时间序列满足平稳性要求(或经差分后达到平稳),本研究采用增广迪基—富勒检验(Augmented Dickey-Fuller test, ADF),对SU、AU、D的原始序列及其差分序列进行单位根检验,以此确定差分阶数,这是应用ARIMA模型的基础。ADF检验的回归方程为:

$$\Delta x_t = \alpha + \beta t + \gamma x_{t-1} + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

式(2)中: $\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$ 为一阶差分算子, $t$ 为时间趋势项, $k$ 为滞后阶数,用于消除序列自相关对检验的影响; $\varepsilon_t$ 为白噪声。零假设 $H_0: \gamma = 0$ (即序列存在单位根,为非平稳序列)。若ADF统计量小于某一显著性水平(1%、5%或10%)对应的临界值,或相应的 $P$ 值小于给定的显著性水平(0.01、0.05或0.10),则拒绝 $H_0$ ,认为序列平稳。上述检验过程在EViews软件中完成。

### 2. 模型识别与阶数确定

根据ADF检验确定的差分阶数 $d$ ,使序列变为平稳序列 $I(d)$ 。对该平稳序列构建的自回归移动平均模型ARMA( $p, q$ ),其一般形式如式(3)所示:

$$x_t = \phi_1 x_{t-1} + \dots + \phi_p x_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (3)$$

式(3): $\phi_1, \dots, \phi_p$ 为AR参数, $\theta_1, \dots, \theta_q$ 为MA参数。需要说明的是,此处的 $x_t$ 指经 $d$ 阶差分后平稳序列。

通过观察平稳序列的自相关函数(ACF)图和偏自相关函数(PACF)图,结合信息准则(如Akaike

① 辜胜阻,李文晶,曹冬梅.新时代教育供给侧结构性改革的战略思考[J].河北学刊,2018,(3):148-154.

② 陈国良,张曦琳.教育现代化动态监测:理念、方法与机制[J].教育发展研究,2019,(21):18-25.

Information Criterion, AIC; Bayesian Information Criterion, BIC), 初步判断 AR 项阶数  $p$  和 MA 项阶数  $q$  的可能取值范围。AIC 和 BIC 计算公式如下:

$$AIC = -2\ln(L) + 2(p + q + 1) \quad (4)$$

$$BIC = -2\ln(L) + (p + q + 1)\ln(n) \quad (5)$$

式 (4) 和式 (5) 中:  $L$  为似然函数值,  $n$  为样本量。AIC 和 BIC 值越小, 模型拟合效果越好。

### 3. 参数估计与优选

针对潜在备选的 ARIMA ( $p, d, q$ ) 模型, 通常采用最大似然估计法进行参数估计; 通过对比不同 ( $p, q$ ) 组合模型的拟合优度 (主要依据 AIC、BIC 值), 并结合参数的显著性检验 ( $t$  检验,  $P < 0.05$  或  $P < 0.01$  表示显著), 最终选择最优模型。

### 4. 模型有效性诊断

最优 ARIMA 模型要求残差序列为白噪声 (不存在自相关), 本研究采用 Ljung-Box  $Q$  检验对残差序列进行检验, 检验统计量如式 (6):

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^m \frac{\rho_k^2}{n-k} \sim \chi^2(m) \quad (6)$$

式 (6) 中:  $n$  为样本量,  $m$  为滞后阶数 (本研究取  $m=6$ ),  $\rho_k$  为残差序列的  $k$  阶自相关系数。原假设 ( $H_0$ ) 为残差是白噪声。若  $Q$  统计量的  $P$  值大于 0.1, 则在 0.1 显著性水平下不能拒绝  $H_0$ , 表明模型残差满足白噪声假设, 模型基本有效; 反之, 则需重新选择模型。

### 5. 多步预测与推演

基于诊断检验通过的最优 ARIMA 模型, 本研究以 2018—2023 年数据为基础, 对 2024—2029 年全国及省域 SU、AU、D 指数开展多步预测。在方法论层面, 该预测通过适配区域异质性模型, 精准捕捉资源协调的动态轨迹: 其中演进趋势指基于历史数据分析得出的资源协调度变化规律, 预测指基于模型对未来协调度数值的科学推断; 在应用层面, 其结果为动态监测和预警体系提供核心数据支撑, 可预判区域协调度演变拐点, 为学前教育资源配置政策的超前布局与差异化干预提供实证推演工具。<sup>①</sup>

本研究的数据采集与模型构建工作完成于 2024 年初, 其时 2024—2025 年尚未实际发生。因此, 文中将 2024—2029 年整体设定为预测窗口, 其中 2024—2025 年亦属于模型推演范畴, 而非对已过时期的回溯性描述。随着时间推移, 2024—2025 年虽已从“预测期”转变为“现实期”, 但本研究的核心目的并不在于对这两个年份的具体数值进行事后验证, 而是旨在展示 ARIMA 模型在普惠性学前教育资源协调度预测中的方法适用性与趋势判断能力。文中呈现的 2024—2025 年预测结果, 应理解为基于 2018—2023 年历史数据外推得出的趋势性推断, 其学术价值在于揭示资源配置协调度的演化方向与区域分异格局, 而非对已发生事实的再描述。因此, 不宜以“预测已过期”为由否定本模型的方法论意义。

## 三、研究结果与分析

### (一) 时间序列平稳性检验结果

对全国及 31 个省 (区、市) SU、AU、D 指数开展 ADF 单位根检验 (见表 1) 后发现, SU 指数 (区域普惠性学前教育资源供需水平) 的原始序列和一阶差分序列均未通过平稳性检验 ( $P > 0.1$ ), 表明该指数对应的资源供需存在显著的非平稳趋势。最终通过二阶差分 ( $d=2$ ) 确定为 I (2) 序列, 这一结果揭示了普惠性学前教育资源供需的动态变化具有较强惯性, 可能源于区域发展不均衡或政策干预的滞后效应。表 1 的检验结果是构建后续预测模型的关键基础, SU 序列呈现强趋势性, 暗示当前我国普惠性学前教育资源配置仍面临部分省份供给波动较大、需求响应迟缓的结构性挑战, 这类问题需通过差异化政策来稳定区域供需关系。区域协调政策的精准设计, 离不开对资源供需长期演变规律的持续关注。

① 周婕, 姜勇. 普惠性学前教育公共服务体系建设机制指标体系构建: 基于“中国式教育现代化”的视角 [J]. 基础教育, 2023, (6): 5-19.

表 1 区域普惠性学前教育资源供需水平的 ADF 检验结果

| 差分阶数 | <i>t</i> | <i>P</i> | 临界值     |    |        |
|------|----------|----------|---------|----|--------|
|      |          |          | 1%      | 5% | 10%    |
| 0    | -0.656   | 0.858    | -6.045  | 0  | -0.656 |
| 1    | -2.498   | 0.116    | -7.355  | 1  | -2.498 |
| 2    | -1.883   | 0.340    | -10.417 | 2  | -1.883 |

表 2 的 ADF 检验结果表明，AU 指数（区域普惠性学前教育资源配置水平）原始序列及一阶差分序列均未通过平稳性检验（ $P>0.1$ ），最终通过二阶差分（ $d=2$ ）确定为 I（2）序列。这一结果揭示出两大深层问题：其一，资源配置水平的动态演变具有显著惯性，反映出区域间资源分配效率存在刚性约束；其二，AU 与 SU 同属 I（2）序列（见表 1、表 2），说明供需匹配与配置效率的系统性失衡具有同源性，可能源于财政投入结构固化或管理体制滞后。<sup>①</sup> 结合区域实践来看，AU 序列的非平稳性凸显了破除资源配置路径依赖的紧迫性，需通过制度创新打破低效均衡，也为后续预测模型中精准干预政策的制定提供了实证依据。

表 2 区域普惠性学前教育资源配置水平（AU）的 ADF 检验结果

| 差分阶数 | <i>t</i> | <i>P</i> | 临界值     |        |        |
|------|----------|----------|---------|--------|--------|
|      |          |          | 1%      | 5%     | 10%    |
| 0    | 2.890    | 1.000    | -6.045  | -3.929 | -2.987 |
| 1    | -1.736   | 0.413    | -7.355  | -4.474 | -3.127 |
| 2    | -1.361   | 0.601    | -10.417 | -5.778 | -3.392 |

表 3 的 ADF 检验结果显示，D 指数（普惠性学前教育资源协调度）原始序列在多数省（区、市）呈非平稳性（ $P>0.1$ ），表明区域间资源协调状态存在显著动态波动。经一阶差分后，全国层面的序列转为平稳（ $d=1$ ， $P=0.074<0.1$ ），但部分省（区、市）需经过二阶差分（ $d=2$ ）才能达到平稳。这一结果揭示了两大核心问题：其一，全国层面的协调度演变仅存在短期惯性，相关政策干预的即时响应性较强；其二，省际之间的差分阶数存在差异（部分为  $d=1$ ，部分为  $d=2$ ），凸显区域协调机制的分化特征——发达地区的协调状态更为稳定，欠发达地区则需长期调控，比如西南部分省份的序列就呈现  $d=2$  的特征。结合学前教育实践来看，这一结果为动态监测体系搭建提供了扎实的方法论基础；后续需针对不同省份的  $d$  值差异设计分级预警机制，破解部分区域协调滞后的难题，支撑适配不同区域特征的政策落地实施。

表 3 区域普惠性学前教育资源协调度（D）的 ADF 检验结果

| 差分阶数 | <i>t</i> | <i>P</i> | 临界值     |        |        |
|------|----------|----------|---------|--------|--------|
|      |          |          | 1%      | 5%     | 10%    |
| 0    | -0.288   | 0.927    | -6.045  | -3.929 | -2.987 |
| 1    | -2.701   | 0.074    | -7.355  | -4.474 | -3.127 |
| 2    | -2.127   | 0.234    | -10.417 | -5.778 | -3.392 |

上述平稳性检验结果表明，SU 与 AU 序列需二阶差分（ $d=2$ ）方能平稳，这一特征深刻反映出普惠性学前教育资源供需与配置存在双重刚性约束：一方面体现出区域资源调整的滞后性较强，另一方面也暴露了资源配置效率提升过程中存在明显的路径依赖。相较之下，D 序列仅需一阶差分（ $d=1$ ）即趋于

① 周玲. 普惠性学前教育财政投入的公平性研究：以 H 省 X 县为例 [J]. 教育科学研究, 2024, (12): 58-64.

平稳, 凸显协调机制对政策干预的敏感性更高——全国层面的资源协调度可通过短期政策微调实现优化。这一序列特征差异对学前教育政策设计具有关键启示: 在 SU 与 AU 层面需重点强化中长期结构性改革, 而在 D 层面则可依托动态监测工具 (如本研究构建的 ARIMA 模型) 实施精准干预, 通过双轨协同策略破解资源系统的趋势固化与协调弹性不足的矛盾, 为制定区域差异化政策提供清晰的理论锚点。<sup>①</sup>

(二) ARIMA 模型构建与参数估计

基于 ADF 检验确定的差分阶数  $d$ , 结合自相关函数 (ACF) 与偏自相关函数 (PACF) 图初步判定阶数的取值范围, 进一步以 AIC 和 BIC 值最小化为准则, 在全国及 31 个省 (区、市) 的 SU、AU、D 指数中分别甄选最优 ARIMA 模型。模型参数估计结果详见表 4。

表 4 全国及分区域 ARIMA 模型类型分布 (2023 年)

| 区域   | AR 模型占比/% | ARMA 模型占比/% | 典型代表模型                     | 主要阶数 ( $p, q$ )        |
|------|-----------|-------------|----------------------------|------------------------|
| 全国   | 35.5      | 64.5        | AR (2), ARMA (1, 2)        | $p = 1 - 2, q = 1 - 2$ |
| 东部地区 | 28.6      | 71.4        | 北京 AR (2), 上海 ARMA (2, 1)  | $p = 2, q = 1$         |
| 中部地区 | 42.9      | 57.1        | 河南 AR (3), 湖北 ARMA (1, 2)  | $p = 1 - 3, q = 1 - 2$ |
| 西部地区 | 50.0      | 50.0        | 四川 ARMA (1, 2), 甘肃 AR (2)  | $p = 1 - 2, q = 1 - 2$ |
| 东北地区 | 33.3      | 66.7        | 辽宁 AR (2), 黑龙江 ARMA (2, 2) | $p = 2, q = 2$         |

表 4 展示了全国及不同地区时间序列模型的占比、典型代表模型及其阶数特征。从 AR 模型占比来看, 西部地区最高为 50.0%, 东部地区最低为 28.6%, 这一结果表明西部地区学前教育资源配置受自身历史值的惯性影响较大, 发展模式较为稳定; 东部地区受外部因素干扰较多, 简单自回归模型难以描述其变化规律。ARMA 模型占比呈现东部最高、西部最低的特征, 东部占比达 71.4%, 西部占比为 50.0%, 反映东部地区资源序列受随机扰动因素影响更强, 这与当地经济社会活跃度高、学前教育相关政策和投入调整更为频繁的现实特征相契合。不同地区典型模型的阶数存在明显差异, 例如东北地区的移动平均阶数  $q = 2$  处于较高水平, 说明该区域资源序列的随机干扰因素更为复杂。综合来看, 各地区普惠性学前教育资源配置的时间序列特征, 会因区域经济、政策等因素存在明显差异。因此, 后续全国层面的学前教育规划需充分兼顾这类区域异质性特征。

模型类型分布特征表现出显著的区域异质性。表 5 所示 2023 年代表性省区普惠性学前教育资源协调度 (D) 的最优 ARIMA 模型参数结果, 进一步揭示了清晰的区域分异规律。

表 5 2023 年代表性省 (区、市) 普惠性学前教育资源协调度 (D) 最优 ARIMA 模型参数结果

| 省  | 最优模型        | 模型公式                                                                           | 核心参数                                       | 信息准则                            |
|----|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|
| 全国 | AR (2)      | $D_t = 0.008 + 1.901D_{t-1} - 0.927D_{t-2}$                                    | AR1: 1.901 (0.000),<br>AR2: -0.927 (0.000) | AIC = -50.912,<br>BIC = -49.701 |
| 北京 | AR (2)      | $D_t = 0.011 + 1.743D_{t-1} - 0.759D_{t-2}$                                    | AR1: 1.743 (0.000),<br>AR2: -0.759 (0.019) | AIC = -34.124,<br>BIC = -32.611 |
| 广西 | AR (2)      | $D_t = 0.004 + 1.792D_{t-1} - 0.834D_{t-2}$                                    | AR1: 1.792 (0.000),<br>AR2: -0.834 (0.045) | AIC = -47.441,<br>BIC = -45.939 |
| 四川 | ARMA (1, 2) | $D_t = 0.007 + 0.967D_{t-1} + 1.296\varepsilon_{t-1} + 0.887\varepsilon_{t-2}$ | AR1: 0.967 (0.002),<br>MA1: 1.296 (0.555)  | AIC = -43.551,<br>BIC = -42.038 |
| 西藏 | AR (2)      | $D_t = 0.000 + 1.811D_{t-1} - 0.813D_{t-2}$                                    | AR1: 1.811 (0.000),<br>AR2: -0.813 (0.012) | AIC = -44.743,<br>BIC = -43.230 |

<sup>①</sup> 罗阳佳. 优质教育资源实现辐射政府公共服务提升能级上海 20 所农村中小学接受托管 [J]. 上海教育, 2007, (14): 24-25.

分析表明,全国及多数省(区、市)(如北京等)的最优模型为 AR(2),AR(自回归模型)是 ARIMA 模型在差分阶数  $d=0$  且移动平均阶数  $q=0$  时的特例,这一结果体现出普惠性学前教育资源配置的基本模式受过去两年的运行情况影响较大,具有明显的共性特征;而四川则表现为 ARMA(1,2),ARMA 是 ARIMA 模型在差分阶数  $d=0$  时的形式,表明该省(区、市)资源协调度序列受更多随机扰动因素影响,动态发展规律更为复杂。进一步观察模型参数可以发现,不同地区 AR(2)模型的系数存在明显差异,反映出历史数据对当前协调度的影响程度和作用方向各不相同;四川 ARMA(1,2)模型中 MA1 项未通过显著性检验,说明其移动平均部分的影响效应相对不稳定。信息准则(AIC/BIC)结果显示全国层面的模型拟合效果较好,而各省(区、市)信息准则值的差异则源于其本地数据特征和模型适应性的不同,这也说明模型选择需匹配区域自身特点,后续政策制定要充分兼顾区域差异、因地制宜。

模型有效性检验结果显示,各最优模型的 Ljung-Box  $Q$  统计量(滞后阶数取 6)对应  $p$  值均高于 0.1 的显著性水平,表明在 0.1 的检验水平下无法拒绝“残差序列为白噪声”的原假设,各模型均通过残差诊断,拟合效果良好,可用于后续预测。

### (三) 区域普惠性学前教育资源协调度预测结果分析

利用经有效性检验的最优 ARIMA 模型,对 2024—2029 年全国及 31 个省(区、市)的普惠性学前教育资源协调度(D)进行预测。主要结果如下。

#### 1. 全国协调趋势演进

全国普惠性学前教育资源协调度呈现持续增长态势(见图 1)。基于 2018—2023 年历史数据构建的模型,对 2023 年协调度进行拟合,当年实际值为 0.637,模型拟合值为 0.639,二者高度吻合,验证了模型的可靠性(见表 6)。以此为基础的预测结果显示,D 指数将从 2023 年的 0.639 稳步上升至 2029 年的 0.664,增长 0.025,增幅 4.24%,年均增长率约为 0.67%,表明未来六年全国普惠性学前教育资源配置的整体协调性将持续改善,但仍维持在初级协调等级。<sup>①</sup> 根据常用协调等级划分标准,0.6(0.7 为初级协调)。

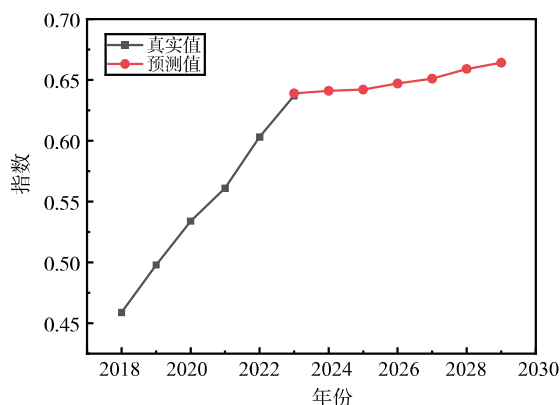


图 1 区域普惠性学前教育资源供需水平  
模型预测趋势

#### 2. 省际格局空间分异

##### (1) 高水平稳定区: 上海、北京协调度(D)预

测值始终处于全国最高水平,至 2029 年均接近 1.000,持续保持“优质协调”状态。天津(0.840)、浙江(0.846)、江苏(0.803)等东部沿海发达省份也维持在“良好协调”及以上等级。

(2) 普及领先型特色区: 西藏的协调度预测值在全国处于中上水平,至 2029 年  $D=0.733$ ,达到“中级协调”等级。该自治区普惠性幼儿园覆盖率达 100%,学前教育毛入园率超过 91%,在普及普惠覆盖面方面具有突出优势;但其协调度尚未达到上海、北京等东部发达地区的优质水平,表明在实现“全面普及”的基础上,资源配置的内部均衡性与质量提升仍有进一步优化的空间。

(3) 低位困境区: 广西、江西、甘肃、云南、贵州等省(区、市)的协调度(D)预测值整体处于全国末游。至 2029 年,广西  $D=0.280$ ,处于“严重失调”区间;江西  $D=0.329$ 、云南  $D=0.321$ ,处于“轻度失调”区间;甘肃  $D=0.394$ 、贵州  $D=0.374$ ,处于“勉强协调”区间。上述省(区、市)是未来推进普惠性学前教育资源均衡配置、提升区域协调度的重点和难点区域。

(4) 区域差异显著: 2029 年,协调度最高的上海( $D=0.999$ )与最低的广西( $D=0.280$ )之间绝对差值达 0.719,上海的协调度水平约为广西的 3.57 倍,区域间绝对差距和相对差距均十分显著。高值

<sup>①</sup> 本刊特约记者. 服务基础教育辐射优质资源: 华东师范大学俞立中校长、庄辉明副校长谈大学附属学校建设[J]. 教育发展研究, 2008, (20): 67-70.

区主要集中在京津沪、江浙等东部沿海发达地区，低值区则集中在西南、西北部分省（区、市）。

表 6 区域普惠性学前教育资源协调度（D）预测值示例（2023 年，2029 年）

| 地区 | 2023 年预测值 | 2029 年预测值 | 增长值   | 增幅/%  | 2029 年协调等级*   |
|----|-----------|-----------|-------|-------|---------------|
| 全国 | 0.639     | 0.664     | 0.025 | 4.24  | 初级协调          |
| 北京 | 0.981     | 0.998     | 0.017 | 1.73  | 优质协调          |
| 上海 | 0.995     | 0.999     | 0.004 | 0.40  | 优质协调          |
| 浙江 | 0.829     | 0.846     | 0.017 | 2.05  | 良好协调          |
| 江苏 | 0.789     | 0.803     | 0.014 | 1.78  | 良好协调          |
| 天津 | 0.788     | 0.840     | 0.052 | 6.60  | 良好协调          |
| 重庆 | 0.441     | 0.476     | 0.035 | 7.94  | 濒临失调 - > 勉强协调 |
| 河北 | 0.612     | 0.772     | 0.160 | 26.14 | 初级协调 - > 中级协调 |
| 陕西 | 0.698     | 0.900     | 0.202 | 28.94 | 中级协调 - > 良好协调 |
| 广西 | 0.268     | 0.280     | 0.012 | 4.48  | 严重失调          |
| 江西 | 0.306     | 0.329     | 0.023 | 7.52  | 轻度失调          |
| 甘肃 | 0.358     | 0.394     | 0.036 | 10.06 | 勉强协调          |
| 云南 | 0.308     | 0.321     | 0.013 | 4.22  | 轻度失调          |
| 贵州 | 0.348     | 0.374     | 0.026 | 7.47  | 勉强协调          |

注：协调等级为示意性划分，基于常用阈值范围（0.0 - 0.3 严重失调，0.3 - 0.4 轻度失调，0.4 - 0.5 濒临失调，0.5 - 0.6 勉强协调，0.6 - 0.7 初级协调，0.7 - 0.8 中级协调，0.8 - 0.9 良好协调，0.9 - 1.0 优质协调）。

3. 要素驱动机制解析

资源供需水平（SU）与资源配置水平（AU）是普惠性学前教育资源协调度（D）的核心构成要素，二者 2023—2029 年的预测演变趋势，为深入解析未来协调度（D）的演变格局及其内在驱动机制提供了关键支撑（见表 7）。数据结果显示，我国不同区域类型在 SU 与 AU 维度上呈现出显著的分化预测趋势，深刻反映出我国普惠性学前教育资源协调性提升过程中存在的结构性矛盾与区域异步性问题。

表 7 普惠性学前教育资源供需水平（SU）与资源配置水平（AU）趋势预测（2023—2029 年）

| 区域类型 | 指标 | 2023 年基准值 | 2029 年预测值   | 年均增速/% | 趋势特征       | 关键驱动因子       |
|------|----|-----------|-------------|--------|------------|--------------|
| 高值区  | SU | 0.89（北京）  | 0.92（±0.01） | 0.7    | 增速趋缓趋于饱和   | 财政投入基数大、政策固化 |
|      | AU | 0.91（上海）  | 0.94（±0.02） | 1.0    | 高位缓增结构优化   | 优质资源集中、需求稳定  |
| 中值区  | SU | 0.67（湖北）  | 0.73（±0.03） | 1.2    | 稳步增长潜力释放   | 政策倾斜、人口流入    |
|      | AU | 0.72（陕西）  | 0.81（±0.04） | 2.1    | 加速补短板      | 贫困地区专项债支持    |
| 低值区  | SU | 0.42（广西）  | 0.58（±0.05） | 4.8    | 突击式增长，后发追赶 | 中央转移支付加码     |
|      | AU | 0.38（四川）  | 0.51（±0.06） | 5.2    | 资源扩容，但质量滞后 | 城乡结对帮扶政策驱动   |

由表 7 可以看出：2023 年北京、上海高值区的 SU 和 AU 均值约为 0.90，已处于绝对高位，但预测期内二者的年均增速明显放缓。这表明其资源总量趋于饱和，未来发展重心已从规模扩张转向结构优化与质量提升。查阅资料发现，这类区域高协调度（D）的维持，主要依托前期积累的雄厚财政基础和优质资源集聚效应。湖北、陕西的中值区则呈现出差异化发展态势：SU 水平以约 1.2% 的年均增速稳步释放供给潜力，AU 水平以约 2.1% 的年均增速实现加速提升。反映出中值区在保障基本供给的同时，正着力弥补资源配置效率的短板，其中针对性政策倾斜对 AU 维度的提升起到了关键推动作用，为后续协调度（D）的跃升奠定了坚实基础。2023 年广西、四川低值区的 SU 与 AU 均值约为 0.40，起点处于全国低位，却表现出突击式追赶特征，SU 年均增速约 4.8%、AU 年均增速约 5.2%，是三类区域中增长势头最迅猛

的区域。如广西,其预测期内D值持续低位的原因在于:AU增速虽快,但其绝对水平仍显著滞后于SU的增长节奏,暴露出“量增质未同步”的潜在风险。这种区域的增长主要依托中央转移支付与城乡帮扶机制驱动,其内在资源配置能力(AU)的薄弱,是协调度(D)实现根本性改善的核心瓶颈。

综上,基于SU与AU的预测分析表明,未来六年我国普惠性学前教育资源,在供需匹配与配置效率维度上将呈现出“总量提升、区域分化”的总体格局。高值区高位趋稳、中值区加速优化、低值区量增质滞的差异化发展路径,以及低值区内部SU与AU增长的不平衡性,是制约全国及区域协调度(D)实现均衡、高效提升的关键结构性矛盾。这要求后续相关政策在持续关注资源总量(SU)增长的同时,必须更加聚焦资源配置质量与效率(AU)的提升,尤其要向低协调度地区倾斜。

#### 四、研究结论与建议

##### (一) 研究结论

本研究基于2018—2023年全国31个省(区、市)的面板数据,运用ARIMA模型对区域普惠性学前教育资源协调度(D)进行了建模与预测,主要得出以下结论。

##### 1. 预测模型有效可行

本研究基于2018—2023年全国31个省(区、市)面板数据,构建ARIMA模型对普惠性学前教育资源协调度(D)进行建模与预测。通过ADF检验发现,供需匹配度(SU)与资源配置水平(AU)需经二阶差分( $d=2$ )消除趋势性,而协调度(D)仅需一阶差分( $d=1$ )即可实现序列平稳,表明区域系统存在不同阶数的惯性特征(表1—表3)。结合ACF/PACF图识别与AIC/BIC信息准则最小化,为不同省(区、市)适配最优模型:北京等经济发达地区数据平稳性高,采用AR(2)模型(AR是ARIMA在 $d=0$ 且 $q=0$ 时的特例形式);四川等中西部地区序列随机扰动特征显著,选用ARMA(1,2)模型(ARMA是ARIMA在 $d=0$ 时的形式)(表4—表5)。所有模型均通过Ljung-Box Q检验( $P>0.1$ ),残差为白噪声(如全国层面模型Q6,  $P=0.327$ ),且2023年拟合值与实际值的误差低于0.003(全国D指数拟合值为0.639, vs 实际值为0.637),验证了模型对区域异质性特征的捕捉能力。在此基础上,本研究对2024—2029年进行多步预测,可为相关学前教育政策制定提供前瞻性依据。

##### 2. 协调度持续改善但等级不高

全国普惠性学前教育资源协调度(D)在预测期2024—2029年内将保持年均0.67%的增速,由2023年的0.639提升至2029年的0.664,累计增幅达4.24%,反映出学前教育普惠政策效应的延续性。其中,浙江、江苏等东部地区因财政投入稳定、师资配置优化,D值年均增长达0.8%;而广西、贵州等欠发达地区受限于资源基数偏低,预测期内增速不足0.4%。尽管全国层面D值持续改善,但预计到2029年仍将处于“初级协调”等级(参考标准:  $0.5 \leq D < 0.7$ ),距离“幼有善育”目标( $D \geq 0.8$ )仍存在显著差距。这一矛盾凸显了未来几年资源配置效率与质量提升的双重压力,需要通过差异化政策倾斜与资源再分配等方式突破瓶颈。

##### 3. 区域差异悬殊且格局稳固

预测结果揭示了普惠性学前教育资源协调度层面严峻的区域不平衡问题,整体呈现三类分化格局:一是高水平稳定梯队。上海、北京、天津、浙江、江苏等东部发达地区及西藏自治区,预测期内协调度(D)将持续稳居全国最高水平,长期保持优质或良好协调等级,区域优势明显。二是低水平困境梯队。广西、江西、甘肃、云南、贵州等省(区、市)的协调度(D)预测值始终处于全国最低水平,长期处于濒临失调或勉强协调区间,与最高水平地区的差距巨大(极差超过0.7,倍数超过2.5倍),且预测期内改善幅度相对有限。这些地区是学前教育资源协调配置的薄弱环节和攻坚重点。三是显著提升潜力梯队。河北、陕西、重庆、黑龙江等部分省(区、市)在预测期内协调度增幅较大,呈现出较强的追赶势头和发展潜力,有望实现协调等级的跃升。

##### 4. 供需(SU)与配置(AU)同步支撑协调度提升

对SU与AU的预测分析显示,全国大部分省(区、市)的供需匹配度和资源配置水平均呈增长趋势,二者协同作用共同推动了协调度(D)的改善;低协调度地区普遍存在SU与AU的双重短板,这是

制约其D值提升的根本原因。本研究通过ARIMA模型揭示了普惠性学前教育资源配置的动态轨迹与空间瓶颈,为破解区域发展失衡、实现“幼有善育”目标提供了科学预判工具与精准施策靶点。落实到措施层面,需以质量优先、区域协同、动态监测为核心方向,共同推动学前教育资源从“规模覆盖”迈向“优质协调”的发展新阶段。

## (二) 研究建议

### 1. 建立区域适配的资源投入与配置机制

中央和省级财政投入应进一步向预测协调度低、发展滞后的省(区、市),重点向广西、江西、甘肃、云南、贵州等地倾斜。政策设计需精准识别这些地区的核心短板,实施“一省一策”甚至“一县一策”的精准扶持方案是着力提升其SU与AU水平的关键举措,同时需要优化教育资源空间布局、促进教育资源的转化和再利用以及完善跨级跨区的教育资源调配机制。政策设计层面必须摆脱“一刀切”模式,精准识别不同地区的核心短板。通过深入分析等方式明确各地区是存在学位供给总量不足、无法满足当地适龄儿童入园需求;还是普惠率偏低、民办幼儿园占比过高、家庭入园成本压力大,抑或是师资队伍稳定性不足、专业素养待提升,以及城乡不同类型幼儿园经费配置失衡等问题。在此基础上有针对性地实施“一省一策”乃至“一县一策”的精准扶持方案。对于学位供给不足的地区,应该重点支持幼儿园新建改扩建项目,对于普惠率低的地区要加大普惠性民办幼儿园的扶持力度、落实相关补贴政策。同时,优化教育资源空间布局,推动优质教育资源向农村、偏远地区延伸,促进教育资源的转化和再利用,提高资源使用效率,完善跨级跨区的教育资源调配机制,打破区域壁垒,实现资源的合理流动与共享,最终系统性提升这些地区的供需匹配度(SU)与资源配置水平(AU)。

### 2. 构建动态监测、提前预警、精准干预体系

教育资源配置失衡的深层原因之一,在于缺乏对区域协调度演变趋势的科学预判与动态响应机制。基于此,本研究采用ARIMA预测模型,建立省级、市级、区县级三级的普惠性学前教育资源配置协调度的动态监测与预警平台,利用预测结果提前识别协调度可能下滑或持续低迷状态的地区,及时启动针对性干预程序,调整资源配置策略。依托这一预测模型建立覆盖广泛、数据翔实的动态监测与预警平台,可实时收集各地区学前教育资源配置在幼儿园数量、学位供给、师资力量、经费投入、适龄儿童数量等相关数据,并通过模型运算持续监测区域资源配置协调度的变化趋势。<sup>①</sup>当预测结果显示某一地区的协调度可能下滑或持续处于低迷状态时,平台应及时发出预警信号;相关部门在收到预警后,需要迅速启动干预程序,深入分析造成协调度下滑的原因,并根据具体情况调整资源配置策略。若预警显示某地区师资缺口将持续扩大,应提前制定教师招聘与培训计划,若经费投入不足可能影响资源供给,应及时调整财政预算,加大投入力度。通过这套“事前预防”机制,能够有效避免教育资源配置失衡问题的加剧,确保普惠性学前教育资源始终保持合理、高效的配置状态,为区域学前教育事业的健康发展提供有力保障。

### 3. 强化“优质协调区”的引领与辐射

为系统性地破解低协调省份的“资源孤岛”困境,需构建高协调区与低协调区之间的联动辐射机制。资源共享层面,依托云计算与大数据技术搭建跨区域学前教育资源平台,<sup>②</sup>整合高协调区的优质课程资源库,涵盖健康、语言、科学等领域的标准化课程包、师资培训模块及管理工具,通过定向传输与动态更新机制实现教育资源的精准适配与跨区域共享降低低协调区的优质资源获取成本。产业协同层面,基于长三角、珠三角产业集群的技术溢出效应推广数字赋能乡村园模式,运用物联网技术构建城乡园所实时互动网络,推动课程资源数字化、保教过程可视化、教师发展协同化,促进低协调区的保教质量迭代升级。

政策创新层面,试点教育飞地跨区域合作机制,建立财政投入分担比例动态调整模型。主要基于区域经济发展水平与教育财政缺口测算、质量评估结果互认制度,建立统一课程实施监测标准与教师专业

① 张根健,卜凡帅.学前教育师资供给侧结构性改革的内涵与策略[J].学前教育研究,2021,(3):81-84.

② 张根健,卜凡帅.学前教育师资供给侧结构性改革的内涵与策略[J].学前教育研究,2021,(3):81-84.

发展认证体系;并开发“协调度提升工具箱”,包含资源缺口预警算法、跨区域资源调配路径优化模型,通过年度区域联席会议形成政策迭代闭环。该体系通过资源要素流动、技术能力渗透与制度规则重构协同等方式有效弥合区域发展鸿沟,推动全国协调度(D)分布向帕累托最优状态收敛,为学前教育公平与质量提升提供可持续动力机制。

#### 4. 持续深化普惠性学前教育供给侧结构性改革

在保障普惠性学位供给(SU)的基础上,未来政策应更聚焦于提升资源配置的质量和效率(AU),特别是在低协调度地区。优化财政投入结构需构建“基准保障+动态补偿”的学前教育转移支付体系:建立学前教育生均经费省级统筹机制,对集中连片特困地区实施“基础标准+服务人口系数”财政补偿;同步完善普惠性民办园奖补资金绩效评估制度,可以将教师流动率、课程达标率等纳入考核指标。加强教师队伍建设应实施“定向培养+城乡流动”双轨机制:依托师范院校定向培养本土化幼儿教师,建立城市优质园与农村园“1+N”结对帮扶体系;完善乡村教师周转宿舍建设标准,并将心理健康支持纳入教师福利保障。完善普惠性民办园扶持与监管机制等,以实现SU与AU的高水平协调。各级政府应稳步增加学前教育投入,尤其应加大对“老、少、边、贫”地区的转移支付力度;鼓励、引导和规范民营资本的运作,创新学前教育供给模式,在提升省域学前教育资源配置效率的同时,切实保障“幼有所育”目标的实现。

本研究通过ARIMA模型预测揭示了我国区域普惠性学前教育资源配置协调度的未来发展趋势与空间格局。当前该领域存在的显著区域差异,以及低协调度地区面临的困境,亟待通过差异化、精准化的政策干预予以破解。研究成果不仅为理解当前学前教育资源配置的深层矛盾提供了量化依据,更通过科学预测为政策制定者勾勒出了资源优化配置的清晰实施路径。动态监测与预测机制将为优化资源配置、推进学前教育公平与高质量发展提供重要的决策依据。有助于在区域发展不均衡的现实背景下,更有针对性地填补资源缺口,保障每个适龄儿童都能公平享有优质的学前教育机会,为我国教育现代化进程筑牢坚实基础。

## Spatial Evolution Characteristics of China's Inclusive Preschool Education Resource Coordination Degree in 2024—2029: A Prediction Study

GU Zhenglin, CHUAN Xiangman

(Faculty of Education, Yunnan Normal University, Kunming 650500, Yunnan, China)

**Abstract:** Under the guidance of the goals of building a strong education country and achieving common prosperity, advancing the coordinated allocation of inclusive preschool education resources is a core approach to promoting educational equity and balanced regional development. This study focuses on predicting the coordination degree of regional inclusive preschool education resource allocation; based on national provincial panel data in 2018—2023, it uses the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) model to construct the optimal prediction model for each province. During the research, the required order of differencing is determined through time-series stationarity tests, the optimal prediction model for each province is constructed by combining autocorrelation plots, partial autocorrelation plots and information criteria, and the model residuals are verified to meet the requirements, with moreover multi-step predictions of the resource supply-demand level, allocation level and coordination degree in 2024—2029. The prediction results show that the national coordination level remains at the “primary coordination” grade but shows an upward trend, Shanghai and Beijing continuously maintain a high-quality coordination status, while provinces such as Guangxi and Jiangxi are still in a state of imbalance, with significant regional differences. It is suggested to establish a resource allocation mechanism of “regional adaptation, dynamic monitoring and targeted intervention” to solve the problems of “spatial imbalance” and “factor fragmentation”. This study provides important empirical evidence and methodological support for scientifically predicting the development trend of regional inclusive preschool education and formulating differentiated resource allocation policies.

**Key words:** inclusive preschool education; resource allocation; coordination degree of inclusive preschool education resources; ARIMA model

(责任编辑:杨谨瑜)