

(SCPC-BZBDAB12-0040)

人口变化 与基础教育资源配置优化： 理论与实证

人口变化与基础教育资源配置优化：
理论与实证

理论与实证

人口变化 与基础教育资源配置优化： 理论与实证

理论与实证

周亚 曾杨 李克强 / 著



科学出版社微信公众号
经管分社：(010)64012800 销售：(010)64031535
E-mail: jingguanfa@mail.sciencep.com

www.sciencep.com



定价：152.00 元

科学出版社



科学出版社

人口变化与基础教育资源配置优化： 理论与实证

周 亚 曾 杨 李克强 著

国家社会科学基金教育学重点项目“教育经费投入的可持续性及其合理
分配研究”（课题批准号：AFA220025）资助

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书以系统的视角审视当前的教育资源配置策略和目标。聚焦于根据教育需求变化动态调整教育资源配置，特别关注基础教育需求，这类需求对人口变化较为敏感。综合应用人口预测、最优控制、系统动力学等方法，通过构建理论模型，从整体角度、动态视角，剖析人口变化作为关键要素对教育资源配置的影响。重点探讨了教师资源在不同学龄人口变化模式下的最优配置策略，并结合现实案例和政策对不同情境下的结果进行了解读，解决一些实际问题。对于相关领域的理论研究和实践都有一定的支撑。

本书适合于人口学、教育资源配置、教育政策制定等领域的专家学者、研究生阅读，对教育管理实践领域的业内人士也具有一定的借鉴意义。

图书在版编目 (CIP) 数据

人口变化与基础教育资源配置优化：理论与实证 / 周亚, 曾杨, 李志强著. -- 北京 : 科学出版社, 2024. 12. -- ISBN 978-7-03-080528-7

I. C924.2; G639.2

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 20247S8H93 号

责任编辑：陈会迎 郝悦 / 责任校对：王晓茜

责任印制：张伟 / 封面设计：有道设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2024 年 12 月第 一 版 开本：720×1000 1/16

2024 年 12 月第一次印刷 印张：12 1/4

字数：244 000

定价：152.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

作者简介

周亚，北京师范大学系统科学学院副教授、博士生导师。现任北京师范大学副教务长兼质量处处长，中央广播电视总台-北京师范大学媒体传播系统工程研究院执行院长。曾任北京师范大学系统科学学院党委书记；所授课程多次被评为北京师范大学教改示范课，并多次获北京师范大学本科教学优秀奖、北京师范大学优质研究生课程特等奖、北京市教育科学研究优秀成果奖等荣誉。

研究领域包括教育经济与管理、行为博弈、项目管理，擅长使用优化控制、博弈、行为实验、统计调查等方法进行科学研究，在中国教育资源配置、纳税遵从、群体协调与组织绩效、项目绩效评价等领域开展研究工作。

序 言

经历了持续的人口增长期之后，我国当前的出生率及总人口数已呈现下降的趋势。观察不同的时空尺度，可以发现地区间的人口变化模式及教育发展水平存在显著差异。这种现象要求教育资源配置逐渐从注重规模化供给转向更加关注结构性的调整。党的二十届三中全会通过的《中共中央关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定》在深化教育综合改革的论述中明确指出“优化区域教育资源配置，建立同人口变化相协调的基本公共教育服务供给机制”。目前从人口变化角度探索区域教育资源配置优化的理论研究尚未形成科学的框架，已有的结论也很难对行政管理者的工作形成实质性的支撑，相关问题亟待解决。

因此，我们需要以更系统的视角审视当前的教育资源配置策略和目标。要“站在整体看个体”，教育领域中的问题，往往不仅来自教育系统内部，而是与社会系统、经济系统、人口系统相互作用之后产生的。不能就教育论教育，这是进行教育规划、提升教育决策科学性的基本理念，即教育问题与社会经济问题的耦合。要“站在未来看当下”，对学龄人口变化的关注，是新时代教育发展形势的客观要求，应对人口变化的教育资源配置调整是一个需要科学规划的问题。这样的一种规划是在对未来人口预测基础上的科学决策，往往随着时间的变化有一定的演化规律，既要有前瞻性的展望，又要有可操作的策略与步骤；既要跳出教育看教育，又要回到教育出实招。

我们的研究聚焦于根据教育需求变化动态调整教育资源配置，特别关注基础教育需求，这类需求对人口变化较为敏感。综合应用人口预测、最优控制、系统动力学等方法，从整体角度、动态视角，剖析人口变化作为关键要素对教育资源配置的影响。在配置理念上，强调多系统之间的关联；在配置目标上，兼顾教育公平与资源的利用效率；在配置方式上，强调不同时间点之间配置策略的关联性。研究内容包含了数学模型、实证分析和模拟仿真等。重点探讨了教师资源在不同学龄人口变化模式下的最优配置策略，并结合现实案例和政策对十多种情境下的结果进行了解读。主要结论如下。

(1) 在基础模型中，我们提出了一个集成框架，用于分析人口变化与教育资源配置之间的关系。该框架综合考虑了人口系统与教育系统的耦合关系以及不同类型教育资源的特异性，为研究人口变化对教育资源配置的影响提供了理论基础。我们创造性地将教育资源配置过程视作一个最优控制问题，并以生均资源状态作

为性能评价指标，探索了如何通过动态调整教育资源投入来最小化整个规划期内决策部门的负效用。模型提出的“最优配置标准”不仅反映了决策部门在提升资源利用效率和保证教学质量之间的主观权衡，也考虑了地区配置现状、资源特点及供给能力等客观因素。在生均教育资源低于最优配置标准时，最优策略应是全力增加投入；而当生均资源超过标准时，则应最小化投入。与那些忽略地区差异且仅满足即时需求的传统配置方式相比，我们的模型提供了更高的灵活性，更好地适应了学龄人口的变化，并为决策者在面对不同地区的具体条件时，提供了更广泛的策略选择空间。我们认为这是科学的资源配置方式必须具备的关键特质。

(2) 在对教师资源配置的模型分析中，我们给出了十多种不同情境下的最优配置策略及相应师生比的变化轨迹。这些情境涵盖了各种学龄人口变化模式以及不同区域的供给能力和配置状态。对于大部分结论，我们给出关键决策点的解析解。同时将结论与实际的案例和场景相结合，对不同教育资源配置问题和政策背后可能的机制进行了讨论。不仅增强了理论的实用性，也为决策部门提供了具体的指导和决策支持。

(3) 本书利用系统动力学软件 Vensim 开发了一个区域义务教育资源配置的动力学模型，模型中引入了“资源投入速度”和“最低生均资源标准”两个关键参数，复现了“最优配置标准”的现实调控效果。此外，基于过去十年各省小学教师资源配置的实证数据，我们提出了一个虚拟的优化配置方案，并对各省的实际配置方案进行了详细评估。研究表明，降低资源投入速度虽然在某些时间段内可能会降低教育标准，但提高了整体资源的利用效率，这包括降低了资源投入的成本以及减少了资源的闲置。这些发现为优化教育资源配置提供了重要的实证支持和政策建议。

本书通过创新的模型构建和全面的情境分析，为教育资源配置问题提供了新的视角和解决方案，也可为决策部门在进行教育资源或者是其他领域资源的规划时提供一定的启示作用。

本书是集体智慧的结晶，凝结了包括北京师范大学系统科学学院的李克强教授、曾杨博士的智慧与研究成果，另王瑞宁博士、黄嘉辉博士、张灿民博士等在资料收集、数据整理等方面提供了很多帮助。在此向各位老师及学生表示诚挚的感谢！当然，如果研究中存在不足之处，责任由我承担。

优化区域教育资源配置，建立同人口变化相协调的基本公共教育服务供给机制是一个很有意思的领域，我们将在这个领域中继续探索前进。

周 亚

2024年8月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.2 教育资源配置的定义	5
1.3 教育资源的分类	6
1.4 人口变化对教育的影响	9
1.5 教育资源配置研究综述	12
1.6 研究内容和方法	22
1.7 本章小结	26
第 2 章 从现状到趋势：人口与教育资源配置	27
2.1 人口资源配置	28
2.2 教育资源配置	48
2.3 本章小结	67
第 3 章 从理想到现实：教育资源配置的优化	68
3.1 教育资源配置的典型问题和案例	69
3.2 最优控制理论的引入	70
3.3 理想教育资源配置标准	71
3.4 最优控制模型	75
3.5 最优生均资源配置水平	77
3.6 最优资源配置策略	80
3.7 与现有配置方式的对比	82
3.8 模型扩展	86
3.9 本章小结	90
第 4 章 关注核心资源：教师资源配置的优化	91
4.1 学龄人口变化模式	91
4.2 学龄人口上升模式	92
4.3 学龄人口下降模式	106
4.4 学龄人口先升后降模式	114
4.5 模型的优化展望	129
4.6 本章小结	132

第 5 章 实证分析与政策建议	134
5.1 学龄人口上升模式	134
5.2 学龄人口下降模式	148
5.3 学龄人口先升后降模式	150
5.4 优化配置方案初探	154
5.5 政策建议和工具	171
5.6 本章小结	177
第 6 章 结论与展望	178
参考文献	181