

中国人文社会科学综合评价AMI核心扩展期刊  
中国人民大学复印报刊资料重要转载来源期刊  
国家哲学社会科学文献中心管理学最受欢迎期刊

# 社会治理

SOCIAL GOVERNANCE REVIEW

主管 中华人民共和国教育部 主办 北京师范大学

2025  
02

总第94期

- |                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| 人工智能时代的国家安全                    | 汪明 李韬 罗清平 肖新光 |
| 总体国家安全观理论体系创新与对外话语体系构建         | 肖晞            |
| 人口安全视角下的基础教育资源配置优化             | 周亚 曾杨 黄嘉辉     |
| 政策工具识别与分类研究的范式演进：从碳基经验到硅基智能    | 杜玉春 黄一然       |
| 数字技术嵌入与农民乡村治理参与——基于数字基础设施建设的分析 | 曾永明 刘常林       |

# 社会治理 (双月刊)

SOCIAL GOVERNANCE REVIEW

2025年4月15日出版 第2期【总第94期】

刊名题字：魏礼群

## 编辑委员会

主任 陈丽

副主任 杨耕 李韬

委员 (按姓氏笔画排列)

王洛忠 朱旭东 吴向东 汪明 宋旭光 宋贵伦

张琦 张志勇 张洪忠 张润枝 陈晓松 罗良

屈智勇 赵秋雁 黄荣怀 戚聿东 章文光 梁迎修

## 学术委员会

主任 郑功成

副主任 王杰秀 汪玉凯

委员 (按姓氏笔画排列)

丁元竹 王名 王天夫 王炳林 王浩斌 王浦劬

王满传 支振锋 文军 左晓栋 冯仕政 刘嘉

齐晔 李萍 杨开峰 迟福林 陈光金 孟庆国

麻国庆 董克用 薛澜

## 《社会治理》杂志

主编 李韬

主编助理 冯贺霞

## 目 录

### 笔谈

4 | 人工智能时代的国家安全 ..... 汪 明 李 韬 罗清平 肖新光

### 总体国家安全观与治理现代化

特约主持人：汪明教授

16 | 总体国家安全观理论体系创新与对外话语体系构建 ..... 肖 晞

30 | 人口安全视角下的基础教育资源配置优化 ..... 周 亚 曾 杨 黄嘉辉

43 | 基于国家安全视角的生态安全问题研究进展与思考

——以西部典型生态脆弱区为例 ..... 周源涛 曲书锋 张国明

60 | 国家粮食安全：政治、经济与环境多维度探讨

..... 张 朝 蔡宏波 崔雪锋 徐佳路

### 数字治理

73 | 政策工具识别与分类研究的范式演进：从碳基经验到硅基智能

..... 杜玉春 黄一然

85 | 数字时代慈善捐赠票据电子化运行的优化 ..... 谢 琼 谷玉莹 席东杰

### 基层治理

95 | 数字技术嵌入与农民乡村治理参与

——基于数字基础设施建设的分析 ..... 曾永明 刘常林

110 | 全域积分制助推农村公共事务治理研究

——基于山东省R市的案例研究 ..... 舒 畅 袁伟伦 沈振鹏 霍雨佳

本期责编：冯贺霞 朱 瑞 周瑞春 戴 瑶 罗 傲 等  
本期责校：张青青 柴云超 等  
版面设计：刘小丽

特别感谢浙江嘉善示范点建设推进办公室的支持  
2025年4月15日出版

# Contents

## Conversation by Writing

- 4 | National Security in the Era of Artificial Intelligence  
**WANG Ming LI Tao LUO Qingping XIAO Xinguang**

## A Holistic Approach to National Security and Governance Modernization

- 16 | Innovation in the Holistic Approach to National Security Theoretical System and Construction of External Discourse System  
**XIAO Xi**
- 30 | Optimization of Basic Education Resources Allocation from the Perspective of Population Security  
**ZHOU Ya ZENG Yang HUANG Jiahui**
- 43 | Research Progress and Reflections on Ecological Security Issues from a National Security Perspective——A Case Study of Typical Ecologically Fragile Areas in Western China  
**ZHOU Yuantao QU Shufeng ZHANG Guoming**
- 60 | National Food Security: A Multidimensional Viewpoint from Policy, Economy, and Environment  
**ZHANG Zhao CAI Hongbo CUI Xuefeng XU Jialu**

## Digital Governance

- 73 | The Paradigm Evolution in the Identification and Classification of Policy Instruments: From Carbon-Based Experience to Silicon-Based Intelligence  
**DU Yuchun HUANG Yiran**
- 85 | Coordination and Linkage: Optimization of Donation E-Receipts' Operation in Digital Philanthropy  
**XIE Qiong GU Yuying XI Dongjie**

## Grassroots Governance

- 95 | Digital Technology Embedding and Farmers' Participation in Rural Governance——Based on the Analysis of Digital Infrastructure Construction  
**ZENG Yongming LIU Changlin**
- 110 | Research on Rural Commons Governance Facilitated by Territorial Points System—— Based on the Case Study of R City in Shandong Province  
**SHU Chang YUAN Weilun SHEN Zhenpeng HUO Yujia**

---

### 版权声明

《社会治理》刊载的所有内容（包括并不仅限于文字、图片、图表、版面设计），未经本刊许可，任何人不得转载、摘编或以网络出版、电子出版等其他任何形式使用，违者必究。本刊已被中国学术期刊网络出版总库及CNKI系列数据库收录，其作者文章著作权使用费与本刊稿酬一次性给付。如作者不同意文章被收录，请在来稿中声明，本刊将做适当处理。

# 人口安全视角下的基础教育资源配置优化

周亚 曾杨 黄嘉辉\*

**【摘要】**人口安全在国家安全中具有基础性、战略性地位。本研究基于人口安全视角，聚焦教育资源配置优化问题，构建集成人口、经济与教育系统的分析框架。重点探讨学龄人口变动对教育资源的影响机制。创新性地将教育资源配置转化为最优控制问题，以生均资源状态为评价指标，提出动态调整策略。研究发现：未来的教育需求将呈现多元化格局，资源过剩与学位短缺的现象将并存，基于人口变动的教育资源配置预警机制亟待建立；决策者的配置理念需要转变，不能只考虑满足当前的教育需求，需更多关注教育需求的动态变化，在权衡更大时间尺度内的教育质量和社会成本的基础上，进行前瞻性的应对。揭示了多系统协同下的教育资源配置规律，为建立基于人口变动的教育资源配置预警机制提供决策支持。

**【关键词】**人口安全；教育资源配置；预警机制；优化控制

DOI:10.16775/j.cnki.10-1285/d.2025.02.002

## 一、引言

### （一）人口安全和教育

国家安全是维护国家主权、领土完整和发展利益的根本保障，涵盖政治、军事、经济、社会等多领域安全。习近平总书记在2024年11月16日发表的署名文章《以人口高质量发展支撑中国式现代化》中指出：“人口安全是人口高质量发展的底线要求，大国兴衰往往受到人口状况的深刻影响，要将人口安全纳入总体国家安全范畴加以谋划。”作为总体国家安全观的重要组成部分，人口安全既是非传统安全领域的重要组成部分<sup>①</sup>，又是支撑其他安全领域的战略性基础，人口结构的稳定性直接影响劳动力供给、社会治理效能和经济发展韧性，人口规模、质量与分布的失衡可能引发经济增长动力衰减、社会保障体系承压等系统性风险，进而威胁国家安全<sup>②</sup>。

人口质量关系经济社会的高质量发展和国家综合国力的提升，是人口安全的核心内容，而教育

\* 周亚，北京师范大学系统科学学院副教授，北京师范大学人才人事处处长、北京师范大学副教务长兼教务部（研究生院）质量处处长；曾杨（通讯作者），中国国际技术智力合作集团有限公司博士后；黄嘉辉，北京师范大学系统科学学院博士研究生。本文系国家自然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”（编号：AFA220025）阶段性成果。

① 陈功，刘菊芬，蔡春光，纪颖.安全与人口安全：概念的发展与讨论[J].市场与人口分析，2005（2）：1-12.

② 贺丹，刘中一.从人口安全视角完善中国人口发展战略的再思考[J].人口研究，2023，47（2）：39-47.

素质作为人口质量的主要方面之一，是维护人口和国家安全的重要支撑<sup>①</sup>。第七次全国人口普查数据显示，2020年我国15岁及以上人口人均受教育年限为9.9年，较美国（13.4年）、英国（14年）、法国（13.1年）、日本（11.1年）及加拿大（14.6年）等发达国家仍存在明显差距<sup>②</sup>。其中接受高等教育人口占比为17.2%，与发达经济体平均水平相比仍有较大提升空间。值得注意的是，当前我国制造业十大重点领域技能人才缺口已突破1 900万人，预计至2025年该缺口将扩大至3 000万人规模<sup>③</sup>。如何有效激活和持续释放质量型人口红利，以此保障经济社会高质量发展并稳固国际竞争优势地位，已成为我们需要重点关注的课题。

学龄人口规模变动直接决定教育需求总量，人口空间分布影响教育资源布局效率，而教育质量的提升又能通过人力资本积累反哺人口安全。当前我国出生率下降引发的学龄人口缩减、城乡人口流动加剧导致的教育供需错位等现象，凸显了传统资源配置模式的滞后性。若继续采取类似“当前有一份教育需求，就投入一份教育资源”的供给模式，可能造成部分地区教育资源超载与部分地区教育资源闲置并存，既浪费公共财政又加剧教育不公平，最终削弱人口质量对国家安全的支撑作用。党的二十届三中全会提出“建立同人口变化相协调的基本公共教育服务供给机制”，这种前瞻性、科学化的资源配置范式，既是应对人口安全挑战的关键举措，更是筑牢国家安全屏障的重要制度保障。

### （二）人口变动与教育资源配置

教育资源配置是教育宏观调控的重要手段，是多个学科共同关注的重要学术问题，也是关系中国教育改革和发展全局的重大现实问题。为了解决教育发展的不平衡问题，必须充分利用资源配置在教育发展中的基础性和引导性作用，以实现教育资源的合理配置。因此，研究教育资源配置具有很强的理论和现实意义。

#### 1. 教育资源配置目标的转变是提升教育决策科学性的重要前提

提升教育管理决策的科学性是一个老问题，又由于教育大数据给教育治理决策带来的数据驱动特征，而成为一个崭新的领域。教育资源配置是政府提供公共教育服务的基础，是实现教育公平和社会公平的重要手段。当教育需求发生变化时，政府对教育资源的配置目标如果仅仅是瞄准配置结果的公平，而忽略配置过程的合理性，很可能引发一些不良的社会问题。

图1显示了2014—2022年北京市小学招生人数和专任教师数的变化，可以看出专任教师数在这9年间是稳定上升的。考虑到义务教育的强制性，可以认为小学招生人数和小学学龄人口变化趋势基本也是持续上升的，资源的投入策略短期内符合需求的变化趋势。

但从图2中可以看到2014—2017年北京市出生人口还维持在17万—21万的水平，2017年之后呈现出快速下降的趋势，5年间下降了40%左右。也就是说，不考虑迁移人口的影响，2028年北京市本地小学学龄人口相比2023年会减少近40%。从趋势看，2028年之后出生人口会进一步减少，即便考虑外来学龄人口的迁入，出生率下降对小学招生人数产生的影响也不容忽视。相应地，由

① 陆杰华, 孙杨. 总体国家安全观视域下人口安全问题研究[J]. 中国特色社会主义研究, 2024(4): 35-45.

② OECD. Population with tertiary education (indicator) [EB/OL]. [2025-03-28]. <https://www.oecd.org/en/data/indicators/population-with-tertiary-education.html>.

③ 教育部 人力资源社会保障部 工业和信息化部关于印发《制造业人才发展规划指南》的通知[EB/OL]. (2017-02-14) [2025-03-28]. [https://www.gov.cn/xinwen/2017-02/14/content\\_5167903.htm](https://www.gov.cn/xinwen/2017-02/14/content_5167903.htm).

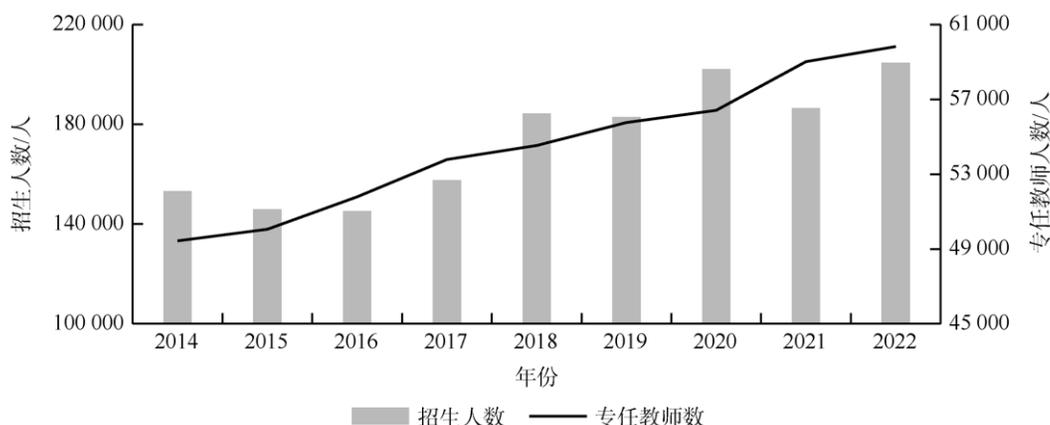


图1 北京市2014—2022年小学招生人数和专任教师数变化趋势图<sup>①</sup>

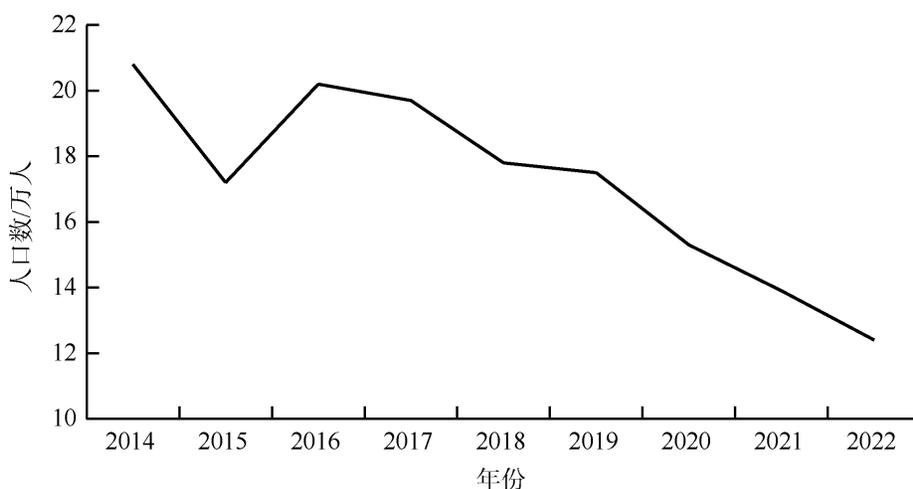


图2 北京市2014—2022年出生人口<sup>②</sup>

于职业特殊性，专任教师的规模很难快速做出响应，可以预见在经过2022年短暂的需求紧张之后，专任教师资源会逐渐出现过剩的现象，学校数量和规模都将面临同样的局面。

21世纪初，乡村大规模的“撤点并校”导致的乡村教师安置问题就是一个现实的案例。缓解教育资源供需不匹配的矛盾，一方面，需要扩大教育资源总量；另一方面，要注重资源配置机制的结构性优化，因地制宜，提升资源的使用效率和整体效益。政府对义务教育资源配置的调整，不能仅仅从教育角度出发、以配置结果的公平为目标，还应当从经济学角度考虑调整过程中的成本控制问题，这种成本不仅仅是资金投入上的成本，还包含有可能带来的潜在的不良社会影响。

## 2. 研究人口变化对教育资源配置的影响是教育改革系统性的现实需求

注重多系统间的耦合或多变量间的相互影响，是系统思维的重要体现。教育领域中的问题，往往不仅仅产生于教育系统内部，而是教育系统与社会系统、经济系统、人口系统相互作用之后产生的。简言之，不能就教育论教育，这是进行教育综合治理、提升教育决策科学性的基本理念，即教

① 资料来源：北京市教育委员会网站（<http://jw.beijing.gov.cn/xxgk/shujufab>）。

② 资料来源：中经数据（<https://wap.ceidata.cei.cn/detail?id=U%2B796KcVr4k%3D>）。

育问题与社会经济问题的耦合。

中国未来人口结构和规模可能会发生一定的波动，这样的波动将会直接影响教育服务对象的规模，政府在制定相关教育政策的时候必须充分考虑各种可能的人口变化情况。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。它既要立足现状，又要连接过去、预测未来；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。

### 3. 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

在生育政策推行、城镇化加速以及人口家庭化流动的背景下，我国学龄人口呈现出显著的数量和结构变化。这些变化为教育公共服务的均匀分配和资源合理配置带来了新的挑战<sup>①</sup>。教育部数据显示，2023年九年义务教育巩固率为95.7%。这就意味着人口年龄结构和分布的变化将直接影响基础教育服务对象的规模，从而进一步影响基础教育资源的配置状况。

城镇化带来的不仅是学龄人口在空间上的重新分布，也对义务教育资源的配置提出了严峻挑战。随着城市扩张，原有的教育设施面临巨大压力。2023年，义务教育阶段在校生中进城务工人员随迁子女1353.99万人。其中，在小学就读952.65万人，在初中就读401.34万人<sup>②</sup>。城市基础教育资源的承载压力表现在多个方面，如教育用地紧张、学校数量和布局需调整、经费供需矛盾以及教师编制和学生流动性的冲突等。尽管随着我国人口总量的减少，教育资源配置的总量问题得到了一定程度的缓解，但教育部门需要更加重视资源的均衡配置和满足多样化的教育需求，这对学校空间布局、办学规模、经费投入和师资配备提出了新的需求，如何科学合理地规划和应对未来教育资源的需求，成为教育部门面临的一大挑战。

### 4. 对规划工具的创新，是教育规划研究的勇敢尝试

根据联合国教科文组织给出的定义：“教育规划是一个过程，旨在确认最佳的行动过程，说明问题、确定重点目标并提供最经济合理的资源分配方案”<sup>③</sup>。教育规划是教育发展的顶层设计和路径安排，对教育的发展方向、速度、水平等具有直接影响。然而，在实际情况中，教育规划的潜能未能充分发挥，主要因为缺乏规划执行的制度性支持。只关注目标而不理会教育规划的实施过程是人们对传统教育规划模式的批判之一<sup>④</sup>。

相比于经济规划和城市规划，教育规划理论研究相对滞后于教育发展的实际，对于区位论、空间结构理论等传统规划方法的响应不够。传统过于依赖经验，程序化、理性和线性模式的教育规划已无法适应复杂社会的需要。教育规划和预测方法需要朝着适应更加具体决策问题的方向改进，应当更多地引入复杂性理论方面的新理念和新方法，体现现实世界条件多变的实际情况。

在当前的教育规划中，可以利用大数据、人工智能、云计算等新技术手段，结合数据可得性，

① 尚伟伟, 郅庭瑾. 人口变动与教育资源优化配置——中国教育发展论坛2019综述[J]. 清华大学教育研究, 2019, 40(3): 122-125.

② 中华人民共和国教育部. 2023年全国教育事业发展统计公报[EB/OL]. (2024-10-24) [2025-03-28]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_sjzl/sjzl\\_fztjgb/202410/t20241024\\_1159002.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_sjzl/sjzl_fztjgb/202410/t20241024_1159002.html).

③ 联合国教科文组织. 全球教育发展的历史轨迹：国际教育大会60年建议书[M]. 赵中建译著. 教育规划. 北京：教育科学出版社, 1999: 259.

④ 曾晓东. 20世纪90年代以来世界教育规划理论和实践的进展[J]. 辽宁教育研究, 2007(10): 12-16.

来驱动教育决策,提高教育规划的科学性和有效性。本文尝试将最优控制模型用于政府对区域某一教育资源总量的调控过程,突出考虑人口因素对教育资源配置的影响,主张由教育资源配置结果最优的目标管理转向教育资源配置过程最优的目标管理。这对于教育规划理论研究和方法探索来说都是一个创新的尝试。

### (三) 教育资源配置的优化

已有对于教育资源配置的研究大体可以分为三类:价值导向<sup>①②</sup>、政策导向<sup>③</sup>、技术导向<sup>④⑤</sup>。对于价值导向的研究更多是理念性的、建构性的,技术导向类的研究多属于实证性和经验性的,政策导向类的研究则综合了二者的特点,致力于将经验结论和理念指导结合起来,找到政策的调整优化方向。

国外学者侧重市场机制与自由选择对教育效率的影响,例如,针对流动儿童教育问题提出的“教育券”计划,确保流动儿童拥有平等接受教育的权利<sup>⑥</sup>,强调资源配置对学习成果和教育质量的作用<sup>⑦⑧</sup>。国内研究则突出政府主导作用,聚焦政策调控与资源均衡配置<sup>⑨</sup>,着力解决城乡、区域资源失衡问题<sup>⑩</sup>,将教育资源配置置于国家发展战略框架下,探讨其对社会经济发展的支撑作用。尽管存在差异,全球化背景下中西方研究呈现交叉融合趋势。

已有教育资源配置优化研究在研究视角和研究方法层面仍存在一定局限性:首先,研究视角缺乏经济学分析框架,忽视资源配置过程的具体机制及调整成本;其次,研究方法鲜见数学模型等深度分析工具,对效率的探讨多停留在学生表现层面,未形成系统化的理论分析范式。

本文认为教育资源配置问题不仅仅是关于人力、财力、物力等不同类型的资源的分配,其实质是一个涉及供需匹配的复杂决策过程,影响着教育的质量和公平。这一过程涉及多个系统和主体,是一个典型的复杂性问题。影响地区教育资源配置的因素众多,如教育需求<sup>⑪</sup>,财政能力<sup>⑫</sup>、

① 曾满超,丁小浩.效率、公平与充足:中国义务教育财政改革[M].北京:北京大学出版社,2010:12.

② 赵垣可,刘善槐.新中国70年基础教育学校布局调整政策的演变逻辑——基于1949—2019年国家政策文本的分析[J].教育与经济,2019(4):3-11.

③ 胡阳光,吴开俊.户籍制度改革、流动人口集聚与义务教育资源配置:基于东部十省市的实证研究[J].教育经济评论,2023,8(4):3-24.

④ 杜育红,梁文艳,杜屏.我国农村中小学公用经费充足性研究[J].北京师范大学学报(社会科学版),2008(6):13-20.

⑤ Muharlisiani L T, Mulawarman W G, Suwarni S, Hutahaean B, Rahim R. Designing a Decision Support System for Educational Resource Allocation[J]. AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan, 2023, 15(3): 4216-4225.

⑥ Friedman M. The role of government in education[EB/OL].(1955-6-24)[2025-03-28].<https://la.utexas.edu/users/hcleaver/330T/350kPEEFriedmanRoleOfGovttable.pdf>.

⑦ Eric A H. The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools [J]. Journal of Economic Literature, 1986, 24(3): 1141-1177.

⑧ Monk D H. Toward a multilevel perspective on the allocation of educational resources[J]. Review of Educational Research, 1981, 51(2): 215-236.

⑨ 杜育红.试析教育资源配置方式的转变[J].辽宁高等教育研究,1997(5):33-36.

⑩ 胡阳光,吴开俊.户籍制度改革、流动人口集聚与义务教育资源配置:基于东部十省市的实证研究[J].教育经济评论,2023(4):3-24.

⑪ 梁文艳,杜育红,刘金娟.人口变动与义务教育发展规划——基于“单独二孩”政策实施后义务教育适龄人口规模的预测[J].教育研究,2015(3):25-33.

⑫ LaCost B Y, O'Connell P A, Grady M L, Coleman S, Gloschen D. Resource allocation [M]. Principals for our Changing Schools: The Knowledge and Skill Base. Scott D T. Fairfax, VA: National Policy Board for Educational Administration, 1993: 13.1-13.22.

产业结构<sup>①②</sup>等，其中人口变化导致的需求变化是一个关键因素，其变动态势决定了教育资源配置的格局。

本研究基于人口安全的视角，聚焦于根据人口变动带来的教育需求变化，动态调整教育资源配置。首先，通过人口预测数据的描述性分析，研究基础教育阶段学龄人口过去到未来的变动模式；其次，建立区域教育资源优化配置基础模型，分析不同人口变化模式下各类教育资源的优化配置问题，重点讨论不同情境下教师资源的最优策略；最后，从支持人口安全的角度为优化资源配置政策提出建议。

## 二、学龄人口的变动模式

本文所用人口预测数据来自清华大学研究团队2023年的最新预测数据<sup>③</sup>，该数据包含了2010—2100年中国各城市的历史和预测人口数据，研究使用的人口预测方法基于一种改进的递归多维模型，该模型包含了详尽的城市级人口数据，包括性别和年龄分布。

本文采用时间序列数据对2024—2044年全国31个省级行政区的人口趋势进行详细的聚类分析。根据图3中的时间序列聚类分析结果，这些省份大体上可以被归类为三种典型的人口变化趋势：上升趋势、下降趋势以及先上升后下降。

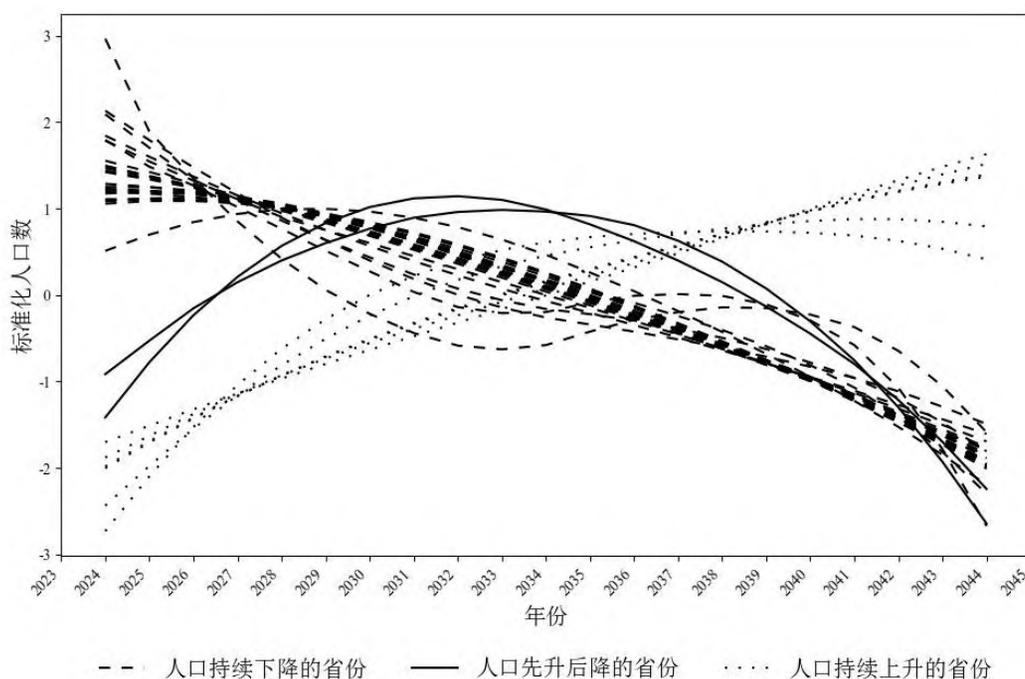


图3 时间序列聚类图（三类）

① 马力, 张连城. 高等教育结构与产业结构、就业结构的关系[J]. 人口与经济, 2017 (2): 77-89.  
 ② 岳昌君. 高等教育结构与产业结构的关系研究[J]. 中国高教研究, 2017 (7): 31-36.  
 ③ Zhang S, Zhao M, Liu Z, et al. City-level population projection for China under different pathways from 2010 to 2100[J]. Scientific Data, 2023, 10 (1): 809.

从人口安全视角审视，人口结构的长期变动趋势对教育资源配置、劳动力供给格局及经济发展模式形成了系统性挑战。学龄人口规模持续缩减将直接冲击教育系统的稳定性，表现为教育资源结构性过剩与区域配置失衡的双重风险。针对这些挑战，传统基于当前需求的资源配置模式显然已不适应变化的需求。教育体系需实施前瞻性动态调整策略，如建立学校布局优化机制、推进跨区域师资共享，以防止教育资源闲置与浪费，保障全民教育权益不受人口波动影响。这种调整不仅是教育领域的适应性改革，更是维护人口代际知识传承能力、缓解人力资本断层的战略举措。未来的资源配置和政策制定需要更加灵活，能够适应人口结构变动的长期趋势和区域差异。这可能意味着要采用动态的规划方法，利用数据分析来预测未来的变化，从而使资源配置更加高效。

### 三、教育资源配置基础模型

教育资源配置的规划需要从结果目标导向转变为过程目标导向。以发展的眼光看待当前的状态，要更多关注整个规划实施过程中的整体效用，这包括对资源调整成本、资源利用效率、需求满足程度的整体权衡，有时候短期内需求满足程度的牺牲能够换来长期资源利用效率的提升，避免一些因为资源调整带来的社会性问题。同时，还必须充分考虑区域自身的实际情况，因地制宜地制定适合区域的配置规划。从系统科学的角度看，上述问题的优化是一个典型的最优控制问题。本文提出的基础模型一定程度是一种教育资源配置和优化框架，它可以根据不同资源类型、不同需求变动场景进行扩展延伸。

#### （一）模型简介

本文把规划区域看作一个封闭系统（如图4所示），假定区域的教育资源供给由决策部门负责，而区域教育需求则是根据学龄人口变化外生给定的，其中决策部门会根据当前“实际生均资源”与“理想标准”之间的差距，实时调整资源的投入。

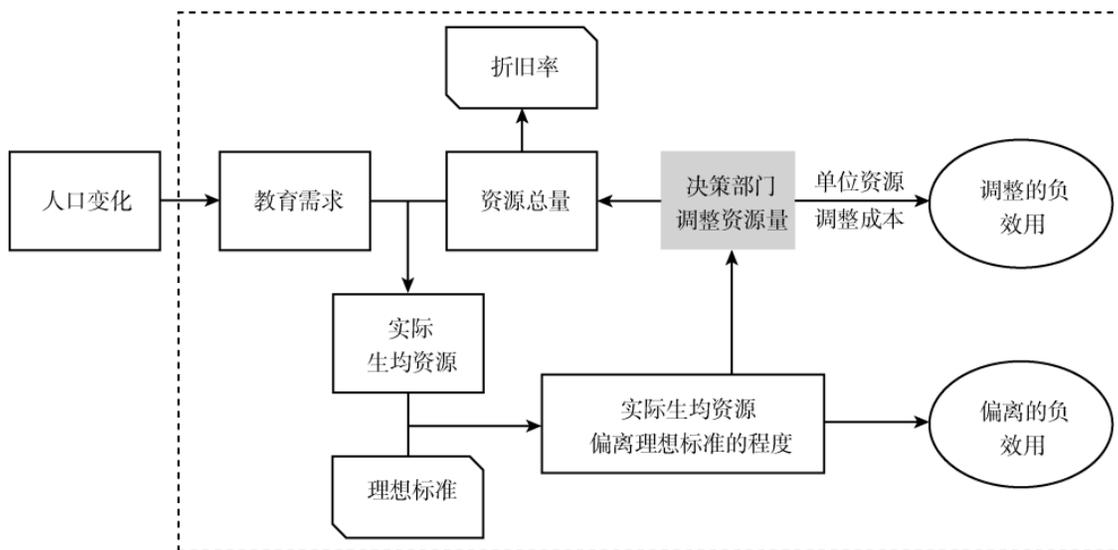


图4 模型框架图

规划目标是使得整个规划时期内“两个负效用之和”最小，这两个负效用分别是“资源调整带

来的负效用”和“实际生均资源偏离理想标准带来的负效用”。其中，调整的负效用对应决策部门资源调整的成本，而偏离的负效用是决策部门对理想配置标准的一种追求。整个优化过程，本质上是在考虑教育需求变化趋势的情况下，对调整成本和配置效果的一种权衡。本模型对于教育资源的供给、教育需求、教育资源配置标准、教育资源配置方式以及教育资源配置目标的假定如下。

(1) 教育资源的供给：假定区域内在  $t$  时刻某级教育、某类教育资源总量为  $R(t)$ ，其随时间变化方式为  $\dot{R}(t) = I(t) - \delta R(t)$ ，其中  $I(t) \in [I_{\min}, I_{\max}]$  为  $t$  时刻决策部门新投入的该类教育资源， $I_{\max} \geq 0$  为  $t$  区域内可用于投入的最大资源数， $I_{\min}$  的符号对于不同类型的资源会有所不同，有可能为负值， $\delta$  为该类教育资源的折旧率，可以理解为非决策部门主动调控导致的资源减少。

(2) 教育需求：教育需求可以理解为  $t$  时刻区域的在校学生人数  $S(t)$ ，令  $x(t) = R(t) / S(t)$ ，可以得到此时生均教育资源量为  $x(t)$ ，进一步可以推断出： $\dot{x} = (\dot{R} - x\dot{S}) / S = I / S - (\delta + \dot{S} / S)x$ 。

(3) 教育资源配置标准：假定纯粹从教育质量的角度考虑存在一个理想的生均教育资源配置标准  $\bar{x} > 0$ ，高于或低于该标准都会因为教育质量的损失而给决策部门带来负效用。

(4) 教育资源配置方式：决策部门需要制定一个 0 到 T 时刻的教育资源投入计划  $I(t)$ ，该计划包含了每个时间点决策部门的投入决策，正为增加，负为减少。

(5) 教育资源配置目标：决策部门对于教育资源配置的目标是在 0—T 时刻内。实际生均教育资源水平  $x(t)$  偏离理想标准带来的负效用与调整成本带来负效用之和最小，即最小化式。 $p$  是权重系数，它越大，偏离给决策部门带来的负效用就越大，意味着决策部门越看重教育质量的保障； $c$  是单位教育资源调整成本带来的负效用； $r$  是贴现率，于是有目标函数如式 (1) 所示。

$$J = \int_0^T \left[ \frac{1}{2} p S (x - \bar{x})^2 + c I \right] e^{-rt} dt \quad (1)$$

模型的具体形式如下所示。

$$\begin{cases} \min J = \int_0^T \left[ \frac{1}{2} p S (x - \bar{x})^2 + c I \right] e^{-rt} dt \\ \dot{x} = I / S - (\delta + \dot{S} / S)x \\ x(0) = x_0 \\ I_{\min} \leq I \leq I_{\max} \end{cases} \quad (2)$$

## (二) 最优配置标准

通过模型求解，我们得到的最优配置标准为：

$$\begin{aligned} x^s = x^* = \bar{x} + \left[ c(\dot{S} - rS) / S - c(\delta + \dot{S} / S) \right] / p \\ = \bar{x} - \frac{c}{p}(\delta + r) \end{aligned} \quad (3)$$

对应的资源投入策略为：

$$I^s = (\delta S + \dot{S}) x^s \quad (4)$$

式 (3) 说明最优生均资源水平为常数，不随时间变化。意味着如果不考虑教育资源投入能力的限制，在整个规划期内将生均教育资源维持在最优配置标准，能够使得政府在整个规划期内的负

效用最低,对最优配置标准的表达进行简单的分析可以得到以下结论。

(1) 最优配置标准和教育需求无关。因为配置标准本身是对于办学标准的选择,办学标准是指为确保教育质量和规范教育活动而设立的一系列具体标准和规范,其本身是政府向公众的价值承诺,以什么样的原则为指导,追求怎样的现代化教育,准备为学生提供怎样的物质条件等是政府作为公众的“代理人”对自己使命和任务的一种诠释。这些具体标准和规范的制定,就像上文对于理想标准的讨论一样,它应该是基于客观的教育质量与资源配置的规律,综合决策部门的配置目标得到的,更多反映的是价值判断问题,而和教育需求的规模没有关系。

(2) 最优配置标准低于理想标准。这一结论深刻反映了模型核心理念:当考虑资源调整成本时,最优配置标准应当低于理想标准。理想标准主要从教育质量的理想状态出发,考虑的是在理想情况下应有的资源配置水平。然而,现实情境下,决策部门必须考虑所处区域的具体条件,如财政承受能力、资源可用性等因素,从而确定一个既实际又可行的配置目标。这种做法不仅体现了对教育资源合理分配的追求,也体现了对区域实际情况的深刻理解和尊重。通过这种方式,可以确保教育资源配置更加贴合实际需求,同时在可持续发展的框架内促进教育公平和质量的提升。此外,这也强调了政策灵活性和适应性的重要。

(3) 当决策部门越看重生均资源配置状态时,最优配置标准就越接近理想标准;当资源调整的成本越大时,最优配置标准低于理想标准的幅度就越大,决策部门更倾向于牺牲一部分办学水平,来减少资源的投入。极端情况下,当调整成本无限小或者决策部门对于偏离理想状态无限厌恶时,决策部门将会以理想标准作为自己的最优配置标准。最优配置标准偏离理想标准的幅度一定程度上反映了政府在制定办学标准时,在避免财政压力过大和保证办学条件之间的权衡。

(4) 资源的折旧率和收益的贴现率越大,最优配置标准低于理想标准的幅度就越大。也就是说,当资源的折旧率很大时,变相地增加了维持某一配置标准的成本,决策部门更倾向于维持更低的配置标准来节约投入成本。在当前的目标函数设定下,贴现率越大,体现了决策部门越关注当前的投入成本,因此短期内改变现状的意愿越小;目光越长远的决策部门,其越关注长时间内的整体收益,则越倾向于靠近理想标准的状态。

(5) 基础模型中得到的最优资源配置策略就是,当生均教育资源低于最优配置标准时,以最大的投入能力来提升生均教育资源水平;当生均教育资源高于最优配置标准时,将教育资源的投入控制在最小水平(不投入,甚至是减少已有资源存量);当生均教育资源保持最优配置标准水平时,根据资源的折旧情况,以及教育需求变化带来的生均资源水平影响,适时投入,保持现有水平。

#### 四、教师资源配置模型

进一步本文专注于讨论教师资源的优化配置问题。本文将根据教师资源的特性,详细定义决策部门控制手段的约束条件,以及教育需求随时间变化的具体函数。教育需求函数的选择依据前文对人口变化模式的分析,本文将教育需求变动分为三类:上升趋势、下降趋势和波动变化趋势。

于是有教师资源配置的最优控制模型,如下所示。

$$\begin{cases} \min J = \int_0^T \left[ S \frac{p}{2} (x - \bar{x})^2 + cI \right] e^{-rt} dt \\ \dot{x}(t) = I / S - (\delta + \dot{S} / S)x \\ x(0) = x_0 \\ 0 \leq I \leq I_0 e^{\alpha t} \end{cases} \quad (5)$$

通过调整需求函数的函数形式来代表不同的人口变动模式：持续上升、持续下降、先升后降，进一步本文按照不同地区的资源供给情况进行了系统全面的情境分析。

在教育需求上升时期，初始投入能力及投入能力成长性是需要重点关注的变量；在教育需求下降时期，存量资源的折旧因素和需求变化速度之间的关系是决定配置策略的重点；而波动时期的规划问题等效于上升和下降期的联合规划问题，需要关注变量在不同时期对资源配置影响的变化，例如：人口变化速率过快，在上升时期会增加资源配置的压力，而在下降期间又可能增大资源闲置的程度；折旧率过大，在前期可能会增加资源的投入压力，但是在后期可以缓解资源的闲置程度，此时科学的配置策略需要权衡前期投入压力和后期资源闲置的综合效用。

## 五、主要结论

基于上述理论分析，本文得出以下主要结论。第一，时空维度下的人口变动模型揭示，学龄人口由升转降的临界态势正形成区域性人口安全风险。部分地区面临人口自然萎缩与流出的双重压力，导致教育需求“断崖式”变化风险加剧。地域差异使人口安全格局呈现“冰火两重天”——收缩型地区教育资源过剩与扩张型地区学位短缺并存，需建立教育资源配置与人口安全预警的联动机制，防范因教育资源错配加剧人口流失或涌入的系统性风险。

第二，最优解对应的最优生均资源水平是模型中决策部门的核心关注点，包含决策部门对于这段时间内满足教育需求以及避免人口波动带来资源浪费的考量，这个解是低于理想生均资源标准的，这在学龄人口波动期的重要性尤为显著，它可以减少资源的闲置。若存在使得教育质量最优的理想资源配置标准，在考虑资源调整带来的各种成本的情况下，当前最优的生均资源配置目标应该低于理想标准，具体低多少，取决于决策部门对于资源利用效率和教育质量保障的偏好，以及地区实际情况的客观影响。

第三，不同人口变动情境和地区的实际情况，共同决定了地区的最优配置方案，不同地区可能因其社会经济条件、人口结构和教育政策的不同而有差异。决策部门通过准确把握地区教育需求的变化趋势，结合对自身投入能力的评估，能够更有效地掌握未来的教师资源配置格局，针对不同时间段内预期的压力程度和配置重点，提前进行策略部署和规划，以期最大化资源配置的效用。

第四，决策者要转变配置理念，不能只关注满足当前的教育需求，要建立同人口变动相协同的教育资源配置理念，考虑教育需求的动态变化，并进行前瞻性的应对。在配置目标上，要由教育资源配置结果最优的目标导向转向教育资源配置过程最优的目标导向。

这些结论对于人口安全有三个方面的重要战略意义。第一，风险预警与系统韧性构建。人口

变动与教育资源配置的耦合效应揭示了“人口—教育”双向反馈机制：教育质量恶化可能加速人口外流，而教育资源错配会放大区域人口失衡风险。这要求建立跨周期的人口安全预警系统，将教育资源供需预测纳入国土空间规划体系。通过构建“人口流动—教育需求—资源配置”的动态仿真模型，可提前识别收缩型与扩张型区域的临界转折点，为防范系统性人口安全风险提供决策缓冲期。例如东北地区需警惕教育资源冗余与人力资本流失的恶性循环。

第二，资源配置效率与空间正义平衡。最优生均资源标准的弹性设定体现了有限资源下的帕累托改进：在人口波动期维持教育系统运行效率的同时，保障基本教育质量底线，避免因过度追求理想标准造成财政不可持续，通过区域差异化配置策略推动形成“动态均衡”格局。例如，针对长三角与珠三角等人口持续流入区建立教育资源储备金制度，对中西部人口流出区实施教育资源转化计划，实现空间再平衡。

第三，人力资本再生产与可持续发展。教师资源配置的精准规划直接影响区域人力资本积累效率。通过建立教师编制“蓄水池”制度和跨区域流动机制，可增强教育系统应对人口波动的适应性，维护人口质量安全，进一步关注教育资源配置与产业转型的协同规划，促进可持续发展。例如在成渝双城经济圈，职业教育资源布局需与电子信息产业集群发展同步，形成“人口素质—产业升级”的正向循环。

这些结论本质上揭示了人口安全的多维治理逻辑：既要防范人口数量剧烈波动引发的系统风险，更要通过教育资源配置优化保障人口质量提升，最终实现区域人口规模、结构、素质与经济社会发展的动态适配。决策部门需建立教育投入产出比、人力资本贡献率等新型评估指标，将人口安全从数量管控转向质量型治理新范式。

## 六、政策建议

总结上述理论分析的结论，针对现实中基础教育资源配置的优化，提出如下政策建议。

### （一）保障政策的连贯性是优化教育资源配置的前提

本文提出的教育资源配置优化方案注重时间尺度上的连贯性和策略一致性，旨在最大化整体配置效率。在实施过程中，某些区域可能需短期承受教育需求未充分满足的压力，同时主管部门换届等因素可能导致短期与长期目标冲突，影响优化效果。

为确保教育资源在不同时期的有效协同配置，需考虑以下方面：首先，制定长远发展规划，明确短期和长期目标的衔接原则，保持策略的连贯性；其次，建立跨部门协作机制，加强教育部门与其他部门的合作，确保政策执行的一致性和有效性；最后，设立独立的监督和评估机制，对教育资源配置的执行情况进行定期评估，并将执行情况纳入主管部门人员的绩效考核，以确保策略落实。通过这些体制机制改革，可以更好地应对挑战，实现教育资源的最优配置，提升教育质量和公平性。

### （二）提升教育需求预测的精确度是优化教育资源配置的基础

提升教育需求预测的精确度对教育资源配置至关重要。这依赖于人口预测技术的进步，需考

虑区域人口自然增长及流动等因素。从时间尺度看，长期预测能增强前瞻性，使策略衔接更顺畅灵活，实现更高效率。从空间尺度看，精细化预测数据使资源配置更具针对性，适应地区差异，促进教育公平。为实现这一目标，教育部门应推进信息化建设，运用大数据和分析技术收集分析人口动态数据，提供精准预测基础；打破数据壁垒，加强合作与交流，分享数据和经验，促进教育资源均衡发展。通过这些措施，可进一步提升教育需求预测的精确度，为优化资源配置和长远发展奠定坚实基础。

### （三）科学合理的央地责权分配体系是优化教育资源配置的制度保障

现行教育资源配置权在中央、省、县三级政府间存在权属交叉，导致权责边界模糊，形成多重配置约束。中央虽具备跨层级调配资源的能力，但因管理层级复杂，实际调动县级资源时存在效率损耗；同时受信息距离限制，中央政策易产生供需错位，而直面基层的县级政府虽能敏锐感知需求变化，却常受资源不足或政策刚性制约难以及时响应。

优化路径在于推动配置权纵向重构。中央聚焦宏观政策制定与监督职能，省级强化区域统筹协调功能，县级则重点行使微观决策权。通过权力下沉形成“中央管方向、省级抓协调、县级主执行”的分工体系，使各级政府在各自权责范围内快速响应需求变化。这种结构性调整既能通过央地协同减轻各级政府压力——中央通过财政转移支付和标准设定提供导向支持，地方则依据区域实际开展精细化管理，避免资源配置“一刀切”；又能激活县级政府的能动性，利用其信息优势实现教育资源与地方需求的精准适配，最终构建起分层响应、动态调整的高效配置机制。

### （四）系统把握区域的资源配置现状是优化教育资源配置的重点

对症下药的前提是对病人的身体状况有准确地了解。同样，教育资源配置是一个关联多个系统的复杂性问题，这就要求对实际情况有全面和精确的了解。这包括地区教育资源配置的现状，以及经济、地理、文化等可能对教育资源配置产生影响的多种关联因素。

一方面，建立动态监测机制。利用信息化技术构建覆盖多维度指标的监测体系，应重点涵盖：资源承载能力，即区域教育资源存量与实际需求匹配度；资源供给能力，包括财政投入、调配效率等核心要素；资源状态，评估设施完好率、教师队伍结构（如年龄、流动率）及教学用地与城市规划的协调性。另一方面，教师资源需统筹编制制度、招聘效率及区域人才吸引力（生活条件、职业发展），同时关注年龄结构对自然流失（退休、转岗）的影响；教学用地需强化商品属性管理，将其纳入城市总体规划，避免教育设施建设与城市发展脱节。通过动态监测与分类施策，可精准定位资源配置短板，实现供需动态平衡，提升资源利用效率与教育公平性。

### （五）建立基于人口变动的预警机制是优化教育资源配置的落脚点

建立同人口变动相协同的教育资源配置机制，需要考虑教育需求的动态变化，并进行前瞻性的应对。建立基于人口变动的预警机制是很好的落脚点和抓手，通过动态监测和前瞻性预判，构建教育资源优化配置的闭环管理体系。其设计以多维度数据融合为基础，首先构建多维度的教育预警指标体系，依托实时数据监测网络进行动态追踪；其次基于历史趋势分析和专家评估，为各核心指标设定科学预警阈值，自动生成多级预警信号；再次建立智能预警中枢，同步推送至决策终端并匹配预案库中的应对策略；最后形成“监测—预警—响应—反馈”的闭环管理链条，通过机器学习动态

优化预警参数配置。这种机制有助于有效提升教育治理的前瞻性和精准性，将资源配置失衡风险化解在萌芽阶段，助力教育生态的可持续发展。

## Optimization of Basic Education Resources Allocation from the Perspective of Population Security

ZHOU Ya ZENG Yang HUANG Jiahui

**[Abstract]** Population security occupies a foundational and strategic position within national security. Based on the perspective of population security, this study focuses on optimizing the allocation of educational resources and develops an analytical framework that integrates the population, economic, and educational systems. It specifically investigates the impact mechanism of fluctuations in the school-age population on the distribution of educational resources. This study innovatively formulates the allocation of educational resources as an optimal control problem, utilizing per-student resource status as an evaluation indicator while proposing dynamic adjustment strategies. Key findings include: (1) Future educational demands are expected to exhibit a diversified pattern, the phenomenon of excessive resources and shortage of degrees will coexist. There is an urgent need to establish an early warning mechanism for educational resource allocation based on population dynamics; (2) Decision-makers must shift from a short-term focus to a forward-looking mindset, going beyond merely meeting current educational needs and instead emphasizing the dynamic evolution of these needs over time. By balancing educational quality with social costs across a broader temporal horizon, they can develop proactive strategies for resource planning.

This study elucidates the principles underlying educational resource allocation within a multi-system coordination framework, providing practical decision support for establishing a population-based early warning mechanism for educational resource allocation while highlighting its practical application value.

**[Key words]** Population Security; Educational Resource Allocation; Early Warning Mechanism; Optimal Control

（责任编辑：戴瑶 责任校对：冯贺霞）

# 社会治理

SOCIAL GOVERNANCE REVIEW

主 管：中华人民共和国教育部

主 办：北京师范大学

编辑出版：北京师范大学中国社会管理研究院

北京师范大学出版社（集团）有限公司

通信地址：中国北京市海淀区新街口外大街19号

北京师范大学教三楼三层

邮 编：100875

电 话：010-5880 7006 / 5880 4652

投 稿：shzlk@163.com

订 购：全国各地邮政局（所）

邮发代号：80-739

零售订阅：天猫店鼎方图书专营店

010 - 5654 6234/13718863529

印 刷：天津市宝文印务有限公司

Director: Ministry of Education of the People's Republic of China

Sponsor: Beijing Normal University(BNU)

Editor & Publisher: China Academy of Social Managements

Beijing Normal University Publishing Group

Address: The Third Floor in Teaching Building 3, Beijing Normal University, No. 19 Xijiekouwai Street, Haidian District, Beijing, China

Postal Code: 100875

Telephone: 010-5880 7006 / 4652

Submission E-mail: shzlk@163.com

Domestic Subscription: Post Offices across P.R. China

Post Office Subscription Code: 80-739

Retail subscription: Dingfang book store

+8610-5654 6234/13718863529

Printing: Tianjin Baowen Printing Co., Ltd.

ISSN 2096-0786



9 772096 078256

CN10-1285/D

每册定价：人民币30元



中国社会治理  
微信公众号



社会治理期刊  
微信公众号