

数学师范生问题提出能力现状的调查与分析

王佳佳, 杨旭*

云南师范大学数学学院, 云南 昆明

收稿日期: 2026年4月15日; 录用日期: 2026年5月13日; 发布日期: 2026年5月21日

摘要

本研究以某省属师范大学数学与应用数学专业的本科生为研究对象, 综合运用测试卷与问卷调查法, 考察了数学师范生问题提出能力的现状。结果表明: 数学师范生提出的问题在数学性与可解性上表现较好, 但在复杂性与变通性上存在不足。尽管该群体普遍认同问题提出的价值, 但在实践主动性与行为转化方面存在滞后。此外, 不同年级、不同高考数学成绩以及是否具有教育实践经历的师范生, 其问题提出能力均呈现出显著差异, 不同性别师范生仅在问题提出的主观认知层面存在差异。

关键词

数学师范生, 问题提出能力, 现状, 差异性分析

An Investigation and Analysis of the Problem-Posing Abilities of Mathematics Teacher Candidates

Jiajia Wang, Xu Yang*

School of Mathematics, Yunnan Normal University, Kunming Yunnan

Received: April 15, 2026; accepted: May 13, 2026; published: May 21, 2026

Abstract

This study takes undergraduates majoring in Mathematics and Applied Mathematics at a provincial normal university as the research subjects. By comprehensively employing test papers and questionnaire surveys, it examines the current status of mathematics teacher candidates' problem-posing abilities. The research yielded the following findings. The problems posed by the candidates

*通讯作者。

demonstrated adequate mathematical soundness and solvability but were often lacking in complexity and flexibility. Although this group generally recognized the value of problem posing, they were lagging in practical initiative and behavioral transformation. Furthermore, problem-posing abilities differed significantly across grade levels, Gaokao mathematics scores, and the presence or absence of educational practice experience, while differences between genders were only evident in subjective cognition of problem-posing.

Keywords

Mathematics Teacher Candidates, Problem-Posing Ability, Current Status, Difference Analysis

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

数学问题提出是指在特定数学情境中生成新问题,或在问题解决过程中对原问题进行重新阐述的思维活动[1]。作为数学创新的重要体现,问题提出不仅是数学学科发展的动力,也是培养学生批判性思维与创新能力的有效途径。在数学教学中,鼓励学生主动质疑、大胆猜想并发现与提出问题,不仅还原了数学探究的本质,也有助于提升学生的问题意识与实践能力[2]。自20世纪80年代末以来,美国数学教师理事会在多项纲领性文件中反复强调问题提出的重要性,将其视为“做数学的核心”[3]。我国《义务教育数学课程标准(2022年版)》也明确要求学生能从社会生活中发现和提出数学问题,并综合运用知识解决问题,增强应用意识。要将课程标准的上述要求转化为实际教学效果,关键在于教师是否具备相应的问题提出素养与教学能力。作为未来的数学教师,数学师范生的问题提出能力,不仅关系其自身的专业发展,也直接影响未来课堂教学的质量与学生数学思维的形成[4]。数学师范生不仅需要掌握提出问题的方法与技巧,更应在实践中积累经验、树立信心,从而能够设计多样化的学习情境,提出富有启发性的问题。因此,了解数学师范生问题提出能力的水平,系统分析其现状与特点,对于改进师范教育、提升职前教师培养质量,推动数学教育创新发展具有重要的现实意义。

近年来,数学问题提出能力已成为国内外数学教育领域的研究热点,相关调查探索不断推进。Silver等[5]对509名中学生的研究证实,问题提出能力与问题解决能力存在高度相关性。Cai等[6]从中美比较视角对六年级学生开展调查,发现两国学生的问题提出经验均普遍低于问题解决经验。Cai[7]进一步拓展研究范围,对比新加坡与中国学生后指出,两国学生的数学思维模式具有较高相似度。曾小平等[8]对贵州初中生的调查显示,学生整体问题意识较为薄弱。赵取花等[9]针对广西小学生的研究,从多角度揭示了农村学校学生数学问题提出能力的基本现状。夏小刚等[10]则聚焦水族地区小学生,系统分析了该群体问题提出能力的特征。

综合来看,数学问题提出能力已受到广泛关注,但仍存在以下局限:一方面,研究对象多集中于中小學生,缺乏以数学师范生这一关键职前教师群体为对象的专门探讨;另一方面,问题提出能力的差异性分析多侧重于国际比较,对学段、性别、教育实践经历等具体因素的考察尚不充分。

为弥补现有研究在研究对象与差异维度上的局限,本文聚焦于数学师范生这一职前教师群体,开展其问题提出能力现状的调查与分析。本研究结果揭示了数学师范生问题提出能力的现状,为省属师范院校的教师教育课程改革提供了直接的实证依据。本研究采用的调查工具与评价框架,也为后续同类研究

提供了参考。

2. 数学师范生问题提出能力的内涵与定位

2.1. 内涵界定

数学师范生问题提出能力是在特定数学情境中生成新问题,或在问题解决过程中重新阐述原问题的思维能力与实践能力。这一界定包含两个维度:第一,作为学习者的思维能力,即在情境中主动生成或重构问题的思维素养,是师范生数学认知水平的体现。第二,作为教师的专业能力,即指向其未来教学中设计问题情境、引导学生提问并组织相关教学活动的的能力,是教学设计与实施能力的具体表现。这两方面相互关联、相互促进。学习者的思维能力是专业能力的基础,而专业能力的养成又进一步深化思维素养。二者的统一使该能力兼具数学思维与教学实践的双重属性,成为连接学科知识与教学行为的重要桥梁[4]。

2.2. 定位分析

数学师范生问题提出能力在其专业素养结构中处于承上启下的核心地位。从纵向发展来看,它推动师范生从“学习者”向“教学者”转变,帮助他们理解数学问题的生成机制,促进学科知识向教学知识的转化。从横向关系来看,它与教师多类核心素养密切相关。它以扎实的数学内容知识为基础,又构成教学内容知识的重要组成部分,并直接影响教学设计、课堂引导等关键环节。

相较于中小學生,数学师范生的问题提出能力具有明显的专业化特征:一是目的的双重性,既服务于自身数学理解,又服务于未来教学需要;二是过程的自觉性,不仅能够提出问题,还需要理解问题提出的思维过程,并能解释和指导这一过程;三是结果的可迁移性,生成的问题需要具备可教学性,能够转化为有效的教学资源[3]。

因此,培养师范生的问题提出能力,是支撑素养导向教学、提升师范教育质量的重要一环。

3. 研究设计

3.1. 研究对象

本研究选取某省属师范大学数学与应用数学专业的本科学生作为研究对象,覆盖大二、大三与大四年级。选取此样本具有如下优势:首先,省级师范大学是培养中小学教师的重要基地,其学生群体的专业发展具有典型的师范生特征;其次,数学与应用数学专业作为数学师范教育的主流专业,学生接受系统的数学专业训练,其问题提出能力的发展具有明确的专业代表性;第三,跨年级选取学生可形成纵向比较,有助于考察专业培养过程中问题提出能力的发展轨迹,为师范教育改革提供有价值的实证依据。

3.2. 研究工具

为系统评估前文所界定的数学师范生问题提出能力,本研究设计了以下两种研究工具。

3.2.1. 数学师范生问题提出能力测试卷

本测试卷旨在从客观层面考察数学师范生问题提出能力表现,工具设计选取概率论与数理统计作为核心内容领域。选取该领域主要基于以下考量:其一,该领域在数学师范专业课程体系中占有基础且重要的地位,是塑造未来中小学教师数据素养与统计思维的关键模块;其二,其特有的思维范式与数学问题提出所倡导的探究、猜想等认知活动高度契合。测试卷包含两个情境维度:

概念情境:选取基础概念,要求受试者基于纯粹数学概念生成探究性问题,侧重考察其作为学习者的数学思维深度。概念情境的题目为:请基于“事件的独立性”这一概念,提出三个你认为有价值的数

学问题。

问题情境：选取典型数学问题，要求受试者对上述问题进行改编、延伸或拓展，侧重考察其作为未来教师的教学转化与设计能力。问题情境的题目为：(原问题：一个不透明的袋子里有 3 个红球和 2 个白球，从中随机摸出 2 个球，2 个都是红球的概率是多少)请对上述问题进行改编、延伸或拓展，提出三个不同的新问题。

评分综合四个维度：问题的数学性、可解性、复杂性与变通性。每个维度 0~5 分，总分 40 分。

3.2.2. 数学师范生问题提出能力调查问卷

本问卷旨在从主观认知层面，系统考察数学师范生的问题提出意识、问题提出技能、问题提出环境以及问题提出融入中小学教学的想法。本问卷题项主要参考张幸幸[11]编制的师范生提出问题能力调查问卷，并补充了年级、性别、高考数学成绩与是否参与过教育实践(家教或教育实习)四个背景性问题，问卷采用五点量表形式计分。

3.3. 数据收集

3.3.1. 数据收集情况

本次研究以某省属师范大学数学与应用数学专业本科生为对象，所有参与研究的师范生均同时完成了问题提出能力测试卷与调查问卷，样本覆盖大二至大四年级，未选取大一学生，主要考虑其尚未系统学习概率论与数理统计这一测试卷所依托的核心课程，若纳入研究，可能导致样本在知识基础上缺乏同质性。研究共回收有效问卷 143 份，其中大二学生 58 人，大三学生 39 人，大四学生 46 人，男生 55 人，女生 88 人，高考数学成绩 110 分以下 31 人，110~119 分 59 人，120~129 分 40 人，130~139 分 12 人，140 及以上 1 人(因该分段样本量较小，后续分析时将其与 130~139 分段合并)，有教育实践经历者 95 人，无相关经历者 48 人。样本结构覆盖不同年级、性别、数学基础与教育实践背景，具有较好的代表性，能够反映该省属师范院校数学师范生的群体特征。

3.3.2. 信度分析

使用 SPSS 软件对调查问卷的信度进行检验。结果显示，该问卷的 Cronbach's α 系数为 0.853，表明问卷整体信度良好[12] [13]。各题项的校正项总计相关性值介于 0.350~0.634 之间，表明各题项与问卷总分关联性较强，题项对整体维度的贡献度合理。测试卷的信度检验结果显示，其 Cronbach's α 系数为 0.975，表明测试卷整体信度良好。各题项的校正项总计相关性值介于 0.857~0.934 之间，表明各题项与测试卷总分关联性较强，题项对整体维度的贡献度合理。

3.3.3. 效度分析

调查问卷 KMO 值为 0.807，Bartlett 球形检验 p 值小于 0.05，表明数据适合进行因子分析[14]。采用主成分法与最大方差正交旋转法进行因子分析，共提取 4 个公因子，累积方差解释率为 60.761%，题项与因子对应关系与预期基本一致，表明问卷具有良好的效度，能够有效测量数学师范生关于问题提出的相关主观认知。

4. 研究结果

4.1. 数学师范生问题提出能力总体表现

4.1.1. 测试卷得分情况

数学师范生问题提出能力的测试卷总体平均得分为 25.098 分(满分 40 分)，换算为百分制是 62.745 分，处于中等水平。从不同情境维度来看，概念情境维度平均得分为 12.336 分(满分 20 分)，问题情境维

度平均得分为 12.762 分(满分 20 分), 配对 t 检验的 p 值为 0.041, 在 0.05 水平下, 两组数据存在差异。这表明数学师范生在对已有数学问题进行改编和拓展方面稍强, 而在纯粹数学概念下建构新问题的能力相对略弱。

各维度具体得分见表 1, 概念情境中的数学性和可解性平均分分别为 3.217 和 3.189 (满分 5 分), 问题情境中此两个指标得分分别为 3.399 和 3.371, 整体得分率均超过 60%。这表明数学师范生基本能够提出符合数学逻辑且可解的问题, 学科基础较为扎实。然而, 在复杂性与变通性方面, 概念情境得分分别为 2.923 和 3.007, 问题情境得分分别为 2.965 和 3.028, 相对偏低。这反映出师范生在问题提出上仍较多依赖“数值替换”、“条件微调”等浅层策略, 在结构创新与思维深化方面略显不足。这一现象与当前职前教师培养中“重知识传递, 轻思维创新与教学转化”的倾向密切相关。

Table 1. Scores of each dimension in the test paper on problem-posing ability of mathematics teacher candidates

表 1. 数学师范生问题提出能力测试卷各维度得分

情境	平均分	维度	平均分
概念情境	12.336	数学性	3.217
		可解性	3.189
		复杂性	2.923
		变通性	3.007
问题情境	12.762	数学性	3.399
		可解性	3.371
		复杂性	2.965
		变通性	3.028

4.1.2. 调查问卷得分情况

表 2 呈现了数学师范生问题提出能力调查问卷得分情况, 该问卷的平均得分为 63.091 分(满分 85 分), 换算为百分制是 74.225 分。

在问题提出意识方面, 数学师范生对提问的价值认同度较高。“提出问题有助于理解数学知识”平均得分为 4.154 分, 对“提出问题比解决问题更难”的赞同度也达到 4.049 分。

在问题提出技能方面, 数学师范生虽明确知晓提问具有方法性(“提出问题是具有方法和技巧的”得分 4.056), 但实践行为明显滞后。该群体一方面希望得到专家指导、听课中标注疑问的意愿与浅层次行为尚可, 另一方面日常深入思考、改编题目的习惯欠缺, “向老师提出可探究问题”的得分仅 3.308, “遇到疑难时能提出与数学学科有关问题”的得分也仅 3.266。由此可见, 他们虽具备方法认知, 但缺乏系统练习与深度实践, 技能转化的内在动力相对薄弱。

在问题提出环境维度, 外部支持感知整体积极。“老师会认真对待提问”得分达 4.091, “课堂有开放性情境供自主提问思考”得分为 3.783, 但自身及周围的提问氛围不足。“周围同学经常提问”得分仅 3.021, “周围同学提问能带动自己”也仅 3.406 分, 这说明外部支持尚未有效转化为主动提问的行为动力, 个体主动性仍需激发。

在问题提出融入中小学教学的想法上, 师范生普遍认同提问的教学价值。“素质教育应提倡学生提出问题”得分 4.014, “培养学生提问能力应纳入教学”得分 3.902, “提问有助于学生表达与创新”得分 3.958。但对“将学生提问能力纳入考核”的态度偏中立, 得分 3.364。这一差异反映出, 他们虽在理念上肯定提问的教育意义, 却对其落地为教学考核指标较为保守, 体现了理念认同与实践落实之间的现实落差。

Table 2. Scores of the questionnaire on problem-posing ability of mathematics teacher candidates
表 2. 数学师范生问题提出能力调查问卷得分

指标	问题	平均得分
问题提出意识	1. 我认为提出问题比解决问题更重要。	3.846
	2. 我觉得提出问题比解决问题更难。	4.049
	3. 我认为在数学学习中提出问题有助于我对数学知识的理解。	4.154
问题提出技能	4. 我认为“提出问题”是有方法和技巧的。	4.056
	5. 在提出数学问题方面, 我希望得到专家教师的指导。	3.720
	6. 我在数学老师讲课时, 对出现的疑问和困惑处会将其标注出来。	3.825
	7. 我平时有深入思考问题(如举一反三, 改编数学问题)的习惯。	3.329
	8. 通常情况下, 我向老师提的是可以进行探究的问题。	3.308
	9. 在数学学习或生活中遇到疑难时, 我能提出与数学学科有关的问题。	3.266
问题提出环境	10. 我周围的人经常就数学知识内容提出问题。	3.021
	11. 周围人积极主动就数学知识内容提出问题也会让我积极提出问题。	3.406
	12. 当我向老师提问题的时候, 老师认真对待和耐心解答。	4.091
	13. 大学课堂上, 教师会留一些开放性情境供学生自己提出问题并思考。	3.783
问题提出融入中小学教学的看法	14. 我认为素质教育应该更加提倡中小学生学习提出问题。	4.014
	15. 我认为评定中小学数学成绩时应将提出问题能力纳入考核范围。	3.364
	16. 我认为“提出问题”有助于培养中小学生的表达、创新等方面能力。	3.958
	17. 我认为教师应该将培养中小学生学习提出问题能力纳入教学之中。	3.902

4.2. 数学师范生问题提出能力差异性分析

本研究采用不同统计方法分别分析测试卷与调查问卷数据。测试卷为连续变量, 采用单因素方差分析法检验性别、年级、高考数学成绩及是否参与过教育实践四类因素在得分上的差异。调查问卷为量表数据, 采用非参数检验(Mann-Whitney 检验或 Kruskal-Wallis 检验)对相应群体进行差异性分析, 显著性水平取为 0.05 [15]。

4.2.1. 性别差异

测试卷检验结果显示, 不同性别师范生在总分、两类情境得分及所有维度得分上均无显著差异。调查问卷检验结果显示, 仅有两个题项存在显著性别差异, 分别为“我平时有深入思考问题(如举一反三, 改编数学问题)的习惯”与“在数学学习或生活中遇到疑难时, 我能提出与数学学科有关的问题”。在这两个题项上, 男生得分的中位数略高于女生, 其余题项未见显著差异。

测试卷得分未呈现性别差异, 主要因为测试卷衡量的是标准化的能力产出, 性别在知识技能这类共性能力上差异不明显。调查问卷中, 存在差异的两个题项聚焦于数学思维特质与主动探究意识, 这类特质的形成更易受个体兴趣、思维偏好的影响, 因此在这两个涉及思维主动性的题项上观察到了显著的性别差异。

4.2.2. 年级差异

测试卷检验结果显示, 不同年级在总分、各情境得分及所有维度得分上均存在显著差异, 且年级越

高, 得分越高。调查问卷检验结果显示, 大部分题项存在显著年级差异, 包括: 问题提出意识第 1~3 题, 问题提出技能第 4、8、9 题, 问题提出环境第 11 题, 以及全部有关问题提出融入中小学教学的看法题项(第 14~17 题), 其余题项未见显著差异。

测试卷得分随年级升高而提升, 主要源于专业知识积累、教学技能训练及认知成熟度的逐年增强。例如, 高年级师范生已系统学习《数学教学论》等课程, 其问题提出能力与这类聚焦教学转化的课程成绩具有潜在关联。调查问卷中, 差异体现在问题提出意识、部分技能及教学融入观念上, 说明高年级师范生经过更多理论学习和实践接触, 对提问的价值、方法及其在教学中的应用具有更明确的认知与更积极的态度, 体现出教师专业发展的阶段性特征。

4.2.3. 高考数学成绩差异

测试卷检验结果显示, 不同高考数学成绩在总分、各情境得分及绝大多数维度得分上均存在显著差异, 高考成绩越高, 得分也越高(仅问题情境复杂性与问题情境变通性两个维度的 p 值接近临界水平, 分别为 0.057 和 0.059)。调查问卷检验结果显示, 问题提出意识的三个题项(“认为提出问题比解决问题更重要”、“觉得提出问题更难”、“认为提问有助于数学知识理解”)以及一个教学看法题项(“认为素质教育应更提倡中小学生提出问题”)在不同高考数学成绩组存在显著差异, 高分组态度更积极, 其余题项未见显著差异。

测试卷表现与高考数学成绩显著相关, 这说明数学基础扎实的学生在实际提出数学问题的任务中表现更好。调查问卷中的差异仅体现在少数涉及提问价值认知的题项上, 说明高考成绩较高的学生更认同提问在数学学习与教学中的重要性, 但在具体提问技能、环境感知等方面与高考成绩较低组无显著观念差异, 这可能意味着, 数学成绩更多反映了知识掌握与解题熟练度, 而非对创新思维特质的自我意识。

4.2.4. 教育实践经历差异

测试卷检验结果显示, 有无教育实践经历的师范生在总分、各情境得分及所有维度得分上存在显著差异, 有实践经历组得分更高。调查问卷检验结果显示, 有无教育实践经历仅在四个题项上存在显著差异, 分别是“认为提出问题比解决问题更重要”、“向老师提可以进行探究的问题”、“遇到疑难时能提出与数学学科有关的问题”、“周围人积极向老师提问题会让我积极提出问题”, 有实践经历组在这些题项上的态度均更积极, 其余题项未见显著差异。

教育实践经历有助于师范生将理论转化为实际教学能力, 因此在测试卷中表现出更好的问题提出能力。调查问卷中差异主要体现在提问重要性认知、课堂提问意愿及同伴影响感知等方面, 表明实践经历不仅能提升专业能力, 也能增强对提问价值的认同、课堂互动的主动性以及教学环境的敏感性。这种差异反映了实践经验对教师信念和教学行为倾向的塑造作用, 与认知徒弟制理论中“在真实情境中通过示范与指导提升专业能力”的机制相契合。

5. 结语

本研究聚焦于数学师范生这一职前教师群体, 运用测试卷与调查问卷相结合的方法, 系统调查并分析了其问题提出能力的现实状况及不同群体的差异。主要研究发现如下: 数学师范生问题提出能力总体处于中等水平, 其提出问题的数学性与可解性表现良好, 体现了扎实的学科基础, 但在复杂性与变通性方面存在不足, 反映出在问题深度挖掘与结构创新层面存在短板。主观认知层面, 他们普遍认同问题提出的价值与教学意义, 但在主动实践、技能转化与将理念落地的教学自信方面仍有待提升。差异性分析进一步表明, 不同年级、不同高考数学成绩以及有无教育实践经历的师范生, 其问题提出能力均呈现出显著差异, 不同性别师范生仅在问题提出的主观认知层面存在差异。

以上结论为师范教育提供了如下启示与改进路径: 首先, 课程体系需实现从“知识传递”向“思维激发与教学转化”的结构性转变。这本质上要求将问题提出能力作为师范生学科教学知识(PCK)发展的核心指标, 发挥其在学科知识向教学知识转化过程中的桥梁作用。建议在专业课程中深度融合问题提出活动, 引导师范生从“解题者”转变为“问题设计者”。其次, 应构建基于个体差异的多元培养路径。针对高年级、高数学基础的学生, 可提供进阶性的研究与实践项目, 而对于低年级或基础相对薄弱的学生, 则应侧重基础性思维习惯与信心的建立。最后, 需营造鼓励提问、包容探索的院校文化与环境, 将问题提出能力明确纳入师范生的核心素养评价体系, 从而系统性地提升未来数学教师的创新素养与教学胜任力。

基金项目

云南省教育科学规划项目《数学师范生问题提出能力的培养与评价研究》(BC23017)。

参考文献

- [1] Silver, E. (1994) On Mathematical Problem Posing. *For the Learning of Mathematics*, **14**, 19-28.
- [2] 夏小刚. 国内外数学问题提出教学研究的回顾与反思[J]. 数学教育学报, 2005, 14(3): 17-20.
- [3] 尚亚明, 熊斌. 数学问题提出的过程性研究述评[J]. 数学教育学报, 2021, 30(5): 66-71.
- [4] 尚亚明. 问题提出视角下数学师范生变式问题构造能力培养的实验研究[D]: [博士学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2020.
- [5] Silver, E.A. and Cai, J. (1996) An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, **27**, 521-539. <https://doi.org/10.2307/749846>
- [6] Cai, J. and Hwang, S. (2002) Generalized and Generative Thinking in US and Chinese Students' Mathematical Problem Solving and Problem Posing. *The Journal of Mathematical Behavior*, **21**, 401-421. [https://doi.org/10.1016/s0732-3123\(02\)00142-6](https://doi.org/10.1016/s0732-3123(02)00142-6)
- [7] Cai, J. (2003) Singaporean Students' Mathematical Thinking in Problem Solving and Problem Posing: An Exploratory Study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, **34**, 719-737. <https://doi.org/10.1080/00207390310001595401>
- [8] 曾小平, 吕传汉, 汪秉彝. 初中生“提出数学问题”的现状与对策[J]. 数学教育学报, 2006, 15(3): 51-53.
- [9] 赵取花, 汤服成. 农村学校学生数学问题提出能力的现状调查与分析[J]. 数学教育学报, 2006, 15(4): 69-72.
- [10] 夏小刚, 王宽明. 水族小学五年级学生提出数学问题能力的调查与分析[J]. 民族教育研究, 2011, 22(6): 19-24.
- [11] 张幸幸. 数学师范生问题提出能力培养的教学实践研究[D]: [硕士学位论文]. 新乡: 河南师范大学, 2020.
- [12] 姜文, 严虹. 民族地区中小学数学教师跨学科教学素养的调查研究——基于中国 G 和 X 两省(自治区)的数据分析[J]. 数学教育学报, 2025, 34(5): 52-59.
- [13] 曾五一, 黄炳艺. 调查问卷的可信度和有效度分析[J]. 统计与信息论坛, 2005, 20(6): 11-15.
- [14] 冯士雍, 倪加勋, 邹国华. 抽样调查理论与方法[M]. 第 2 版. 北京: 中国统计出版社, 2012.
- [15] 茆诗松, 程依明, 濮晓龙. 概率论与数理统计教程[M]. 第 3 版. 北京: 高等教育出版社, 2019.