

# BOPPPS与超星融合：高等数学教学创新与实践研究

朱祎莉

上海理工大学理学院，上海

收稿日期：2024年10月1日；录用日期：2024年10月28日；发布日期：2024年11月6日

## 摘要

本文深入剖析了BOPPPS教学模式与超星学习通平台在“高等数学”课程教学中的创新融合应用。鉴于高等数学课程内容的抽象性与逻辑性，以及传统教学模式的局限性，本文提出将BOPPPS教学模式的六大环节与超星学习通平台的丰富资源与互动功能深度融合，构建出一种高效的线上线下混合式教学模式。最后，通过对比两个采用不同教学模式的教学班级，本文验证了该融合模式在激发学生学习兴趣、提升自主学习能力、增强课程参与度等方面的显著成效，为高等数学课程的教学改革开辟了新路径，展现了信息技术与教育教学深度融合的广阔前景。

## 关键词

BOPPPS教学模式，超星学习通，高等数学，混合式教学

## Integration of BOPPPS and Chaoxing: Research on Innovation and Practice in Advanced Mathematics Teaching

Yili Zhu

College of Science, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Oct. 1<sup>st</sup>, 2024; accepted: Oct. 28<sup>th</sup>, 2024; published: Nov. 6<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

This paper delves into the innovative integration of the BOPPPS teaching model with the Chaoxing Learning Platform in the teaching of “Advanced Mathematics”. In light of the abstraction and logical rigor of Advanced Mathematics content, as well as the limitations of traditional teaching methods,

文章引用：朱祎莉. BOPPPS 与超星融合：高等数学教学创新与实践研究[J]. 教育进展, 2024, 14(11): 217-224.

DOI: 10.12677/ae.2024.14112045

this paper advocates for a profound fusion between the six key elements of the BOPPPS teaching model and the vast resources and interactive capabilities of the Chaoxing Learning Platform, thereby constructing an efficient blended learning model that seamlessly integrates online and offline elements. Ultimately, through a comparative analysis of two classes utilizing distinct teaching models, this paper validates the remarkable effectiveness of this integrated approach in stimulating students' learning interest, fostering their autonomous learning abilities, and enhancing their engagement in the course. This research not only paves a new path for the reform of Advanced Mathematics teaching but also showcases the immense potential of deeply integrating Information Technology with education and teaching, revealing a promising future for this integration.

## Keywords

BOPPPS Teaching Model, Chaoxing Learning Platform, Advanced Mathematics, Blended Learning

Copyright © 2024 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

高等数学是大学理工科各专业的一门公共必修课，在培养学生逻辑思维和解决问题的能力方面起着关键作用。然而，长期以来高等数学教学面临诸多挑战，如课程内容抽象难懂、学生兴趣不高、参与度低等，传统的教学方式往往难以激发学生的学习兴趣，导致教学质量和效果不尽如人意。

近年来，随着信息技术的快速发展，学生获取知识的途径愈发多元，传统单一的线下教学模式难以契合当代教育所倡导的以学生为中心、强调自主学习能力和创新思维培养的教学理念[1]。鉴于此，线上线下混合式教学模式应运而生，它融合了传统面授与网络教学的优势，旨在通过教师的主导作用与学生主动学习的兴趣激发，促进深度学习与知识内化的双重提升。

超星学习通作为一款多功能学习软件，为高等数学的教学改革提供了新的思路。同时，BOPPPS 教学模式以其强调参与式互动、注重学生主体地位的特点，为提升教学质量提供了有力支持。本文旨在探讨 BOPPPS 教学模式与超星学习通平台在高等数学课程中的创新应用，试图构建高度互动与个性化的学习环境，促使学生从被动接受转为主动探索，教师角色则从知识灌输者转变为问题设计者与学习引导者，激发学生对数学的热爱与主动学习的动力。

## 2. 高等数学课程教学现状分析

### 2.1. 传统教学模式的局限性

传统教学模式以教师为中心，注重知识的传授而忽视了学生的主体地位和自主学习能力。在这种模式下，学生往往被动接受知识，缺乏参与感和探究欲，导致学习兴趣不高，对高等数学产生畏难情绪，进而影响学习效果。此外，传统教学模式在评估学生学习效果时也存在局限性，往往依赖于单一的考试或作业形式，难以全面反映学生的真实水平[2]。

### 2.2. 信息技术在教学中的应用趋势

随着信息技术的不断发展，其在教育领域的应用日益广泛。在线教育平台、智能教学系统、数字化

教学资源等技术的出现,为教学模式的创新提供了有力支持。这些技术不仅能够丰富教学手段和资源,还能够提高教学效率和效果,满足学生个性化学习的需求[3]。与此同时,线上教学虽然具有灵活性和便捷性,但也存在诸多挑战。如何确保学生的参与度、如何进行有效的师生互动、如何评估学生的学习效果等,都是线上教学有待解决的问题。

### 3. BOPPPS 教学模式概述

BOPPPS 教学模式是一种源于加拿大的教学框架,它强调以学生为中心,通过多样化的教学活动提高学生的参与度和学习效果。该模式由六个核心环节组成:导言(Bridge-in)、目标(Outcome)、前测(Pre-test)、参与式学习(Participation)、后测(Post-test)和总结(Summary) [4]。

该模式具有以下特点:1) 强调师生互动,改变传统的教师单向输出模式,让学生积极参与到课堂教学中;2) 注重学生的个体差异,通过前测了解学生的知识储备,及时调整教学进度和难度[5];3) 强调教学目标的明确性和可操作性,使学生清楚地知道学习的方向和要求;4) 及时进行后测和总结,反馈学生的学习效果,为下一次教学提供参考。

近年来,BOPPPS 教学模式的研究已经相当广泛,涉及多个学科领域。在理工科课程中,该模式有助于提升学生的动手能力和问题解决能力[6];在医学教育中,它能够帮助学生更好地理解和掌握医学知识,提高临床实践能力[7];在体育课程中,该模式能够提升学生的探究能力和自主学习能力,形成进阶式教学,提高体育教学的灵活性和高效性[8]。在高等数学教学方面,王晓丽等以不定积分凑微分法为例进行启发式、引导式、互动式的教学探索[9];张丽等以微分中值定理为例构建基于问题驱动的 BOPPPS 教学模式的研究[10],都体现了以学生为中心的教学理念,教学效果显著。

### 4. 超星学习通平台功能介绍

超星学习通是一款多功能学习软件,集成了丰富的教学资源 and 互动功能,可为学生和教师提供便捷的学习和教学支持[11]。通过该平台,教师可以上传教学大纲、教案、电子教材等教学资源,并开展线上授课、限时抢答、作业布置、讨论答疑等活动。学生则可以通过手机 APP 随时随地访问学习资源,参与课程学习。

该平台具有以下特点:1) 平台汇聚了海量的教学资源,包括课件、视频、习题、案例等,为教师备课和学生自学提供了丰富的材料。2) 平台支持在线讨论、提问、答疑等互动功能,方便师生之间的交流和互动,提高教学效率和效果。3) 平台能够根据学生的学习行为和习惯,提供个性化的学习路径和资源推荐,满足学生个性化学习的需求。4) 平台能够收集学生的学习数据,进行统计分析,为教师提供教学反馈和决策支持。

### 5. BOPPPS 融合超星在高等数学课程教学中的探索

#### 5.1. 导言环节的设计与实施

在导言环节,教师可以利用超星学习平台上传本次课教学大纲、教案、章节内容等教学资源,也可以发布相关的预习任务。教案中对于课上要讲解的例题,可以隐去解答过程,鼓励学生自主探索,在之后的课堂上寻求最优解决方法,让学生带着疑问进课堂。在有些章节,教师还可以利用超星学习通平台上的视频资源或动画演示,引入与高等数学相关的实际案例或趣味问题,以激发学生的学习兴趣 and 好奇心。例如,在讲解极限概念时,可以展示“芝诺悖论”的动画演示,引导学生思考无限趋近但永不相等的概念[12]。同时,教师可以通过超星学习通的讨论区功能,鼓励学生发表对导入案例的看法和疑问,有效激发他们对极限概念的好奇心和探索欲,为后续学习做好铺垫。当然在需要时教师也可以利用超星平

台的设置任务点和防拖拽等功能，激励学生完成必要的自主预习。

## 5.2. 学习目标的明确与发布

在学习目标环节，教师应根据教学大纲和课程标准，明确本节课的学习目标，如“理解导数的概念，掌握导数的计算方法，能够应用导数解决实际问题”等，并将其发布在超星学习通平台上。学习目标尽量具体、清晰明确、可测量，以便学生能够清楚地了解本节课的学习内容和要求。同时，教师可以通过超星学习通的消息推送功能，提醒学生关注学习目标，确保学生明确学习任务 and 方向，并鼓励学生将学习目标与自己的学习计划相结合，制定个性化的学习方案。

## 5.3. 前测环节的组织与实施

在前测环节，教师可以通过超星学习通平台上的在线测试功能，对学生进行前测。前测内容应涵盖本节课的基础知识和前置技能点。学生完成测试后，系统自动生成测试报告，既让学生了解自己预备知识的储备情况进行自我评估，也可以让教师通过前测结果的分析及时调整教学策略和方法，针对学生的薄弱环节在课上进行有针对性地重点讲解和辅导，实现因材施教。同时，前测结果也可以作为学生个性化学习路径制定的依据之一。

比如在讲授洛必达法则的前测中可以安排等价无穷小代换等相关知识的检测，帮助学生回忆之前学过的求极限的一些常用方法，以便课上可以更灵活运用洛必达法则进行极限运算。又比如，在学习多元函数微分学之前，教师可以设置一些关于一元函数微分学的问题，以检测学生对旧知识的掌握程度。根据前测结果，教师可以调整教学内容的难度和进度，对于学生普遍掌握较好的知识点可以适当加快讲解速度，而对于学生存在困难的知识点则可以进行更详细地讲解，提高教学效果。

## 5.4. 参与式学习环节的设计与实施

在参与式学习环节，教师可以结合 PPT、视频等多媒体资源讲解高等数学的基本概念和定理，再配合例题来理解相关知识点，引导学生参与课堂讨论和互动，解决导言环节未能解决的疑问，同时结合超星学习通的互动功能，活跃课堂氛围。例如，使用随机选人功能让学生回答问题，增加学生的紧张感和参与度；利用抢答功能激发学生的竞争意识，提高他们的学习积极性，促进师生、生生之间的深度互动，增强课堂活跃度与学习效果。又比如对于一些典型的错误解法，可以引导学生判断并讨论错误原因，鼓励学生积极参与；也可以借助超星的随堂练习模块，通过投屏功能实时展示学生的答题情况，及时掌握学生的学习情况并进行即时指导。

课后，对于本节课的重点和难点，教师可以将授课内容录制成若干视频并上传至超星平台供学生回看复习，并且可以利用超星在视频播放过程中设置简单提问，学生回答正确后才能继续学习视频，若未回答正确，则需要回看。这样既可以督促学生认真学习视频内容，也可以让学生自我检验是否已掌握本知识点。课后作业部分也可以利用超星学习通的题库功能布置在线习题和作业供学生巩固所学知识。习题和作业应涵盖本节课的重点和难点内容，并设置合理的难度梯度以满足不同层次学生的需求，让同学们各取所需。作业主观题部分也可以采用超星的生生互评功能，让学生在批改他人作业的过程中学习不同的解题思路和方法。同时，教师需要对学生的作业进行抽查和点评，及时掌握学生的作业情况及课堂知识的掌握情况。

## 5.5. 后测环节的评估与反馈

后测环节教师可以通过超星学习通平台上的在线测试功能对学生进行即时测试以评估学生的学习效果。即时测试内容应与学习目标相呼应并涵盖本节课的重点和难点内容。同时，教师还可以结合超星学



习通的统计功能，分析学生的学习数据，了解学生对知识点的掌握情况并及时发现存在的问题和不足，根据测试结果调整后续的教学策略和方法，以便更好地满足学生的学习需求，并给予个性化指导。

在每一章节学完后的复习阶段，课后练习也可以设置成闯关模式，激励学生一关一关由易到难地完成相应地练习，比一比赛一赛，看谁能最快打败这一章节最终的大 boss，以此激发学生的学习兴趣。同时教师可以通过超星平台的成绩管理功能将后测成绩纳入学生的平时成绩考核体系以激励学生积极参与学习并提高学习效果。后测的结果也可以让学生及时了解自己对本节课内容的掌握情况，以此来调整和规划自己后续的学习计划。

## 5.6. 总结环节的回顾与反思

在总结环节教师应对本节课的学习内容进行回顾总结并引导学生反思学习过程和成果。具体而言可以采取以下措施：

**知识内容梳理：**教师可以在课堂上对本节课的知识点进行梳理归纳帮助学生形成完整的知识体系框架，也可以让学生在课后以思维导图的形式进行自我梳理，加深学生对关键概念的理解，并为后续学习做好铺垫。

**学习成果展示：**可以通过超星学习通的在线讨论功能，鼓励学生分享自己的学习成果和体会，如解题思路、学习心得等，延伸课堂教学边界，以促进班级内的交流和学生间的互帮互助。

**问题疑惑解答：**与学生建立更畅通的联系，鼓励学生提出问题，针对学生在学习过程中遇到的问题和疑惑进行及时地解答和澄清，引导学生“今日惑今日解”，形成良好的学习氛围，积极投入到后续的学习中。

**教学成果统计：**教师可以利用超星学习通的强大的统计功能，对学生的学习效果进行评估和反馈，以便及时调整后续教学策略，提高教学质量。

## 6. 实践案例与效果分析

### 6.1. 实践案例

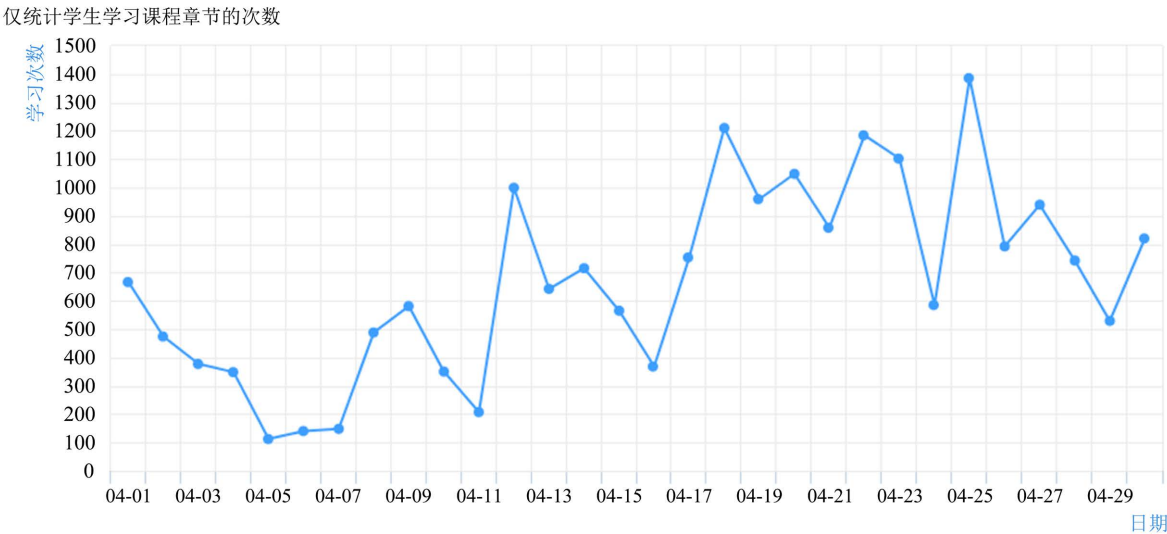
为了验证 BOPPPS 融合超星在高等数学教学创新研究的有效性，笔者在所带教的两个高等数学教学班作为研究对象进行实践探索，选择其中一个班作为实施组进行 BOPPPS 与超星融合，进行混合式过程化教学，另一个班作为对照组仍按原来的传统教学模式进行教学。实验周期为一个学期共 16 周，每周 6 课时，共 96 课时。

### 6.2. 效果分析

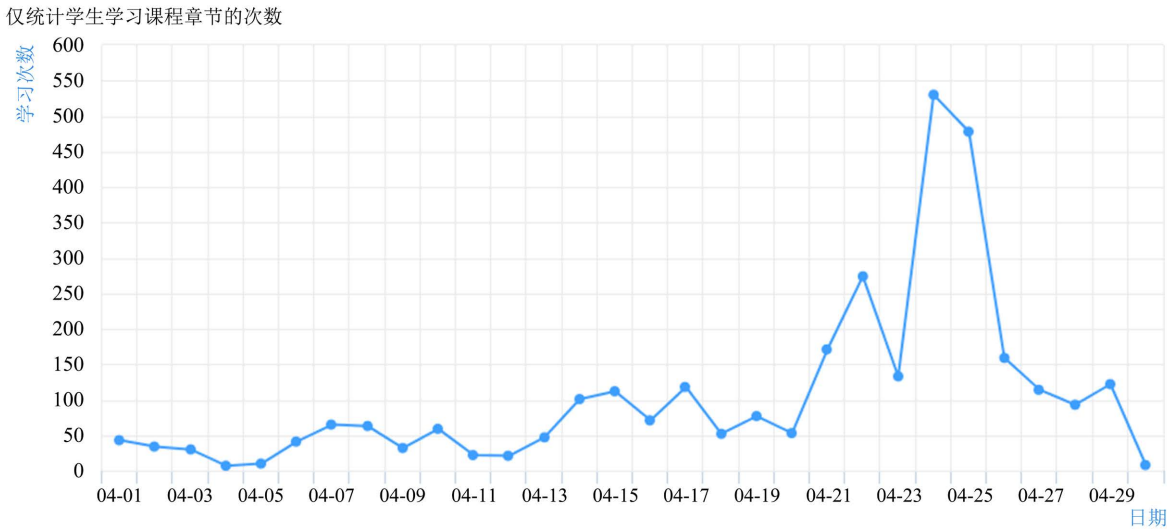
经过一个学期的实践探索，我们对实验组和对照组学生的学习效果进行了对比分析。结果表明实验组学生在学习积极性、自主学习能力、课程参与度、考核成绩等方面均表现出显著优势。

**学习积极性提高：**根据超星后台数据显示，实验组学生在高等数学课程的问卷调查中，表示“非常感兴趣”“比较感兴趣”的比例达到了 88%，而对照组仅为 62%。这一显著差异明确表明了 BOPPPS 教学模式的导言环节和超星学习通平台的丰富资源有效激发了学生的学习兴趣 and 好奇心，从而使学习兴趣提升了约 26%。

**自主学习力增强：**通过跟踪学生在超星学习通平台上的学习行为数据，实验组学生平均每周自主学习时长较对照组高出约 50% (见图 1，图 2)，且他们参与线上讨论、提交作业和自测题目的频率也显著增加，正确率更高。这表明，BOPPPS 教学模式的参与式学习环节不仅在课堂上促进了学生的主动学习，还延伸至课外，培养了学生自我驱动的学习习惯，也培养了学生的自主学习能力和问题解决能力。



**Figure 1.** Chapter learning frequency of the implementation group  
**图 1.** 实施组章节学习次数



**Figure 2.** Chapter learning frequency of the control group  
**图 2.** 对照组章节学习次数

课程参与度提高：超星平台统计显示，实验组学生在课堂讨论中的发言次数较对照组高出约 40%，且发言质量更高，涉及深层次思考和批判性见解的比例也更高。此外，在超星学习通平台中的多媒体资源、课程视频、随堂练习等资料的使用率，实验组均高出对照组 50% 以上(见表 1)，显示出了更高的互动积极性和课程参与度。

**Table 1.** Comparison of course task completion  
**表 1.** 课程任务点完成情况比较

班级名	任务点总数(个)	完成 76 个以下	完成 76~101 个	完成 102~128 个	平均进度(个)	完成率
实施组	128	7	10	113	100	78.12%
对照组	128	98	1	2	26	20.31%

考核成绩的提高：鉴于实验组上述的优势，水到渠成地也带来了学习成绩的提高。在最后的学期考核中，实验组班级的平均分达到了 76 分，相比对照组的 69 分，提高了近 7 分(见表 2)。实验组学生不仅基础知识基本技能扎实，在解决综合性问题时的表现也尤为突出，获得高分段的比例较对照组高出近一倍，进一步证明了 BOPPPS 教学模式结合超星学习通平台在促进学生学习成效方面的有效性。

Table 2. Comparison of course evaluation scores  
表 2. 课程考核成绩比较

班级名	1~59 分(人)	60~79 分(人)	80~100 分(人)	平均分	最低分	最高分
实施组	9	45	66	76	14	96
对照组	15	86	9	69	3	91

7. 结论与展望

本文通过将 BOPPPS 教学模式与超星学习通平台相结合在“高等数学”课程中进行了创新应用实践。实践结果表明，该教学模式能够显著提高学生的学习积极性、自主学习能力、课程参与度，提升教学质量和学习效果。未来，应继续探索和完善该模式在高等数学及其他课程中的应用。此外随着信息技术的不断发展和创新我们也将积极探索更多新的教学模式和手段以更好地满足学生的学习需求和提高教学质量。

尽管取得了一定成效，但仍存在一些问题，在之后的教学中可以加以改善，使教学效果更明显。

教学模式的优化与创新：深入研究如何更好地利用 BOPPPS 教学模式的各个环节，提高教学效果。例如，在导入环节，可以探索更多新颖的导入方式，吸引学生的注意力；在目标设定环节，更加明确和细化教学目标，使学生更加清楚地知道学习的方向和要求；在参与式学习环节，探索更多有效学习方式，以锻炼学生的逻辑思维能力，培养分析问题和解决问题的能力，同时激发学生的学习兴趣 and 热情。

教学资源的建设与共享：虽然超星平台提供了大量的教学资源，但资源的质量和数量还不能完全满足高等数学教学不同层次的需求。后续需要继续丰富超星学习通平台的教学资源，引入更多优质的高等数学教学视频、案例和练习题，满足不同学生的学习需求。可以与更多高校和教育机构合作，共享教学资源，提高资源的质量和数量。

教师信息技术素养的提升：BOPPPS 结合超星的教学模式需要教师具备一定的信息技术素养，如熟练掌握超星平台的操作方法、能够制作高质量的教学资源等。之后可以组织教师参加相关的培训课程和研讨会，分享教学经验和教学成果，以提高教师运用 BOPPPS 结合超星学习通进行教学的能力和水平，促进教师信息技术素养的提升，共同提高教学质量。

综上，通过 BOPPPS 融合超星的教学模式在高等数学课程中的创新与实践，不仅丰富了教学资源和学习方式，还促进了师生之间的互动与交流，提高了教学效果和学习体验，更有效促进了学生综合素质的发展，特别是在创新思维与实际应用能力方面取得了良好成效，为后续专业学习奠定了坚实的基础。

基金项目

上海理工大学 2024 年度教师发展研究项目(项目编号：CFTD2024YB23)。

参考文献

[1] 关丽红, 李映熠. 高等数学课程混合式教学模式的研究与实践[J]. 长春大学学报, 2022, 32(6): 69-72.  
[2] 朱祎莉, 章国庆. 过程化考核在《高等数学》教学中的创新与实践[J]. 课程教育研究, 2020(41): 36-37.

- 
- [3] 程其勇. 互联网视角下现代信息技术在高校高等数学教学中的应用探究[J]. 科教导刊, 2024(35): 230-232.  
<https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/kjdkdz-sx202335076>
  - [4] 何光. BOPPPS 模式下高等数学线上线下混合教学的探索与实践[J]. 科技风, 2023(20): 107-109.
  - [5] 蒋依夏, 郭继东, 刁玉存. BOPPPS 教学模式在高等数学混合式教学中的应用[J]. 创新教育研究, 2022, 10(6): 1391-1402.
  - [6] 李伟荣, 赵伟, 宋玉来, 等. 基于 BOPPPS 的机械精度设计课程教学改革研究[J]. 内燃机与配件, 2019(16): 277-278.
  - [7] 张小丽, 刘海波. BOPPPS 教学法在神经外科带教中的应用[J]. 内蒙古医科大学学报, 2023, 45(S01): 30-32.
  - [8] 丁振亮, 邓子奥. 数字化背景下 BOPPPS 教学模式在高校跆拳道普修课教学中的应用研究[J]. 体育科技文献通报, 2023, 31(3): 147-151.
  - [9] 王晓丽, 等. 基于 BOPPPS 教学结构的混合教学模式在高等数学教学中的应用[J]. 高校科技, 2021(33): 30-32.
  - [10] 张丽, 武燕. 基于问题驱动的 BOPPPS 模式在混合式教学中的应用[J]. 教育教学论坛, 2022(34): 169-172.
  - [11] 胡彩途. 基于智慧课堂的学生自主学习与创新素养培育[J]. 产业与科技论坛, 2023, 22(20): 120-121.
  - [12] 周小辉, 赵选泽. 微积分中若干思政元素的探讨[J]. 高等数学研究, 2023, 26(3): 102-105.