

高等数学教学中数学建模的必要性与实践路径探索

叶倩玉

石河子工程职业技术学院, 新疆 石河子

收稿日期: 2026年1月27日; 录用日期: 2026年2月26日; 发布日期: 2026年3月4日

摘要

高等数学的重要性不言而喻, 但其教学过程中存在的知识难理解、内容难应用、学生兴趣难提升三大问题, 长期困扰着一线教师。本文分析了数学建模的特点与优势, 阐述其融入高等数学教学的意义与实施条件, 结合具体案例论证建模融入教学对深化知识理解的作用, 明确其应用的必要性。这不仅能体现高等数学与数学建模的学科魅力, 更能培养学生的问题解决能力, 最终助力高等数学教学质量的提升。

关键词

高等数学, 数学建模, 教学质量

The Necessity and Practical Path Exploration of Mathematical Modeling in Higher Mathematics Teaching

Qianyu Ye

Shihezi Engineering Technical College, Shihezi Xinjiang

Received: January 27, 2026; accepted: February 26, 2026; published: March 4, 2026

Abstract

The importance of higher mathematics is self-evident, but the three major problems in its teaching process—difficulty in understanding knowledge, difficulty in applying content, and difficulty in enhancing student interest—have long troubled front-line teachers. This article analyzes the characteristics and advantages of mathematical modeling, elaborates on its significance and implementation conditions for integrating it into higher mathematics teaching, and demonstrates, through

specific cases, the role of integrating modeling into teaching in deepening knowledge understanding, clarifying its necessity. This not only reflects the disciplinary charm of higher mathematics and mathematical modeling, but also cultivates students' problem-solving abilities, ultimately contributing to the improvement of the quality of higher mathematics teaching.

Keywords

Higher Mathematics, Mathematical Modeling, Teaching Quality

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. 数学建模

数学模型本质上是对现实问题的数学化抽象与模拟，它借助数学符号、函数表达式、几何图像等工具，对实际问题进行精准刻画与简化表征，其功能涵盖对生活中一些现象的客观描述、决策的优化改进、未来趋势的科学预测、模拟仿真等多个维度。而无论实现上述哪一种功能，都离不开对现实与日常现象的细致观察和深入分析。数学建模则是运用数学知识所蕴含的严谨思维与逻辑方法，为生活实践与数学理论搭建沟通桥梁的一种系统性方法[1]。

早在 1992 年，由中国工业与应用数学学会主办的全国大学生数学建模竞赛正式创办，迄今已惠及中国、美国、英国、加拿大等国家的 1837 所院校、20 余万名学生。参赛学子在比赛中需要快速查阅大量的科学资料，有些还需要利用数学软件高效处理大规模数据，并将既有数学模型进行优化迭代，使之适配具体问题场景与实用数学工具。与此同时，他们还需熟练掌握多款数学软件的操作方法，最终将完整的实践过程与严谨的研究结论以规范的书面形式呈现。在有限的竞赛周期内完成上述一系列高强度任务，是对学生知识储备、实操技能、团队协作、组织协调与抗压能力的全方位考验。在沉浸式的竞赛体验中，学子们能切实领略到数学建模的独特魅力，更在科学思维方法的严格锤炼中，凭借创造性思维与创新解题思路，攻克前沿领域的各类实际问题[2]。可以说，数学建模的全过程是对学生创新能力的全方位锤炼。在夯实数学知识基础的同时，建模能力培养所赋予的综合素养提升价值，是无可替代的[3]。

2. 数学建模融入高等数学教学的意义

高等数学在职业院校的课程体系中始终占据着不可或缺的地位，它不仅是学生学习专业课程的重要基础，更是培养逻辑思维与量化分析能力的核心载体[4]。然而，职业院校的学生普遍面临高等数学学习的痛点：知识点繁杂抽象、理论表述晦涩生硬，且传统教学内容与现实生活、专业应用的关联度较低，导致学生难以理解和掌握相关知识，学习兴趣匮乏，甚至对这门学科望而生畏[5]。部分学生还会觉得高等数学与自身专业脱节、实用性不强，滋生出“不愿学、不必学”的消极心态。

在实际教学中，不少教师仍以教材内容为核心，沿用“概念讲解 - 公式推导 - 习题演练”的传统模式，过度侧重理论知识的灌输，忽视了知识的应用价值与学生的主体地位，这无疑加剧了学生的排斥心理，形成“教师难教、学生难学”的恶性循环[6]。

而数学建模的融入，为打破职业院校高等数学的教学困境提供了有效方法。数学建模区别于传统的教师主导教学模式，它更强调学生的主动性与参与性，通过将生活现象、专业案例与数学知识的融合，让学生直观感受到：数学绝非孤立枯燥的理论符号，而是解决实际问题的有力工具。例如，“椅子能否

在不平的地面上放稳”这一生活中常见却易被忽视的问题，就巧妙融入了高等数学中连续函数的介值定理，通过建立椅子四脚与地面高度的函数模型，利用函数的连续性证明，最终得出只要将椅子适当旋转，总能找到一个平稳放置的位置。

若在每章节知识点教学完成后，都嵌入此类贴近生活、有趣味性与启发性的数学建模小案例，不仅能帮助学生深化对抽象概念的理解，还能引导他们用数学的眼光观察生活、分析问题。

更进一步来看，高等数学课堂中融入数学建模，能够构建起“数学知识-建模实践-生活应用”的闭环：以数学知识为基础，通过建模将理论转化为解决问题的能力，再从生活与专业的应用中，感知数学的必要性与魅力，进而提升学生主动探究数学知识的兴趣。这种闭环不仅打破了理论与实践脱节的教學现象，更契合职业院校“培养应用型人才”的办学定位，让高等数学真正服务于学生的专业成长与职业发展。

对学生而言，数学建模所带来的成就感绝不仅限于课堂之上。在课余时间，他们还能投身各类数学建模竞赛，体验更高层级、更具挑战性的建模实践魅力，在攻克复杂的实际问题过程中，收获知识应用与能力突破的满足感。

3. 数学建模融入高等数学教学的条件

3.1. 教师专业知识储备

尽管数学建模融入高等数学课堂已有诸多可借鉴的理论案例，但这对教师的备课提出了更高要求。教师需在传统备课的基础上，对建模案例进行透彻化讲解，既要讲清案例背后的数学原理、建模逻辑，也要梳理从实际问题到数学模型的转化思路。

若仅仅简单表述理论知识与数学模型，缺乏对案例的具象化剖析和针对性引导，便会陷入“新形式、旧模式”的困境，这将与传统高等数学教学并无本质区别。此外数学建模对逻辑梳理、实践应用的要求高于单纯的高等数学理论学习，学习难度更高，若讲解不到位，反而会加剧学生的理解障碍，让学生滋生枯燥感与困惑感，这就违背了建模融入教学的初衷。

3.2. 学生基础知识储备

将数学建模融入高等数学课堂的初衷，是借助实际问题的分析，帮助学生更直观地理解抽象的高数知识，但建模过程本身会涉及不少前期的基础数学内容。这就要求具备扎实的知识储备，毕竟知识积累本就是一个层层递进、循序渐进的过程，唯有筑牢知识根基，才能更顺畅地吸收和运用新的内容，真正发挥数学建模辅助高数教学的作用。

3.3. 教学设备与教材资源

身处大数据与人工智能并行发展的当下，并非所有职业院校都能同步配齐、用好适配时代需求的现代化教学设备，但这类设备在高等数学与数学建模融合教学中，发挥着不可替代的重要作用。相较于单纯的语言描述，借助图像可视化、动画仿真等形式，能够将教师难以用言语精准传达的抽象建模过程、数据变化逻辑与一些知识原理直观呈现，可以强化学生的感官认知，深化对知识的理解与吸收。

值得注意的是，这类优质教学资源的构建，不能仅依赖一线教师的个人摸索与投入。若现有教材体系中，能配套提供现成可用、贴合教学实际、兼具实用性与专业性的建模案例素材、可视化教学资源，不仅能极大减轻教师的备课负担，让教师无需在资源制作上耗费过多精力，而且这类资源在内容上的严谨度、美观度的呈现上往往会更具优势。再搭配可用的现代化教学设备，教师便能更游刃有余地调控课堂节奏，将更多精力投入到案例拆解、思维引导中，课堂教学效果也会实现倍增。

反之，教学实践也能为教材资源的优化提供帮助。课堂教学中发现的教材案例适配性问题、内容滞

后性问题，可在课后结合教学反馈进一步调整，让教材资源持续贴合学情与教学需求，推动建模与高数融合教学的高质量发展。

4. 数学建模融入高等数学教学的案例

在教学中讲实例之前需梳理几个知识点。

经济学中，边际指的是自变量的改变量 Δx 趋于 0 时 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 的极限，而导数的数量刻画 $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ 恰好是这一体现，所以导数的相关应用在经济学上就是边际分析。

边际函数指的是经济函数 $y = f(x)$ 的导数 $f'(x)$ 。所谓的边际成本函数 $C'(x)$ 则为总成本函数 $C(x)$ 对产量 x 的导数。

根据任意函数 $y = f(x)$ 在点 x_0 处可微 $dy = f'(x_0)\Delta x$ 的概念，当变量 $|\Delta x|$ 很小时， $\Delta y \approx dy = f'(x_0)\Delta x$ ，当 $|\Delta x|=1$ 时， $\Delta y \approx dy = f'(x_0)$ ，其中 $\Delta y \approx f'(x_0)$ 就是边际分析模型。此模型可理解为当 $x = x_0$ 时，每当自变量变化一个单位，因变量 y 近似变化 $f'(x_0)$ 个单位。由此，上述提到的边际成本函数 $C'(x)$ 中的边际成本量 $C'(x_0)$ 的意义为：当产量为 x_0 时，增加一个单位产量所增加的成本为 $C'(x_0)$ 。

4.1. 问题引入

某企业生产零件，需要投入 500 元的设备与租金费用，每生产 1 个零件还需要 10 元的人工与基础原料费用。随着产量的不断增加，材料耗损与管理成本的费用与产量的平方成正比，比例系数为 0.02。请你计算出生产 100 个零件时的边际成本。

4.2. 模型建立

符号说明：

符号	含义
Q	日产量
C	总成本
MC	边际成本

根据题目得出总成本函数： $C(Q) = 0.02Q^2 + 10Q + 500$ 。

利用微分计算边际成本 MC 的模型为 $MC = dC = C'(Q_0)\Delta Q$ 。

4.3. 模型求解

利用幂函数的求导方法得 $C'(Q) = 0.04Q + 10$ ，将 $Q = 100$ 代入， $dC = 14$ ，即边际成本 $MC = 14$ 。

讨论：除了用微分近似计算得出结果，是否有其他方法？这两种方法各有什么特点？

在本道题中 100 个零件时的边际成本，可以理解为当生产了 100 个零件，再生产一个零件所增加的成本是多少？这样的思路直接可得出 $\Delta C = C(101) - C(100) = 14.02$ 。

可以发现两种方法的结果并不一样，但是误差并不大。实际上，在大规模生产中，企业的核心并不是要计算出边际成本，而是基于边际成本进行产量优化，因此利用导数与微分的知识计算边际成本制定更优化的生产决策。两种方法的对比也使学生更深入理解导数的应用内涵，感受离散与连续的实际区别。

在讲解边际成本的典型案例后，教师可顺势衔接边际收益函数与边际利润函数，引导学生进一步体会经济学中“边际”概念的核心，直观感受导数知识在经济分析中的实际应用。

5. 总结

高等数学教学与数学建模思想的深度融合，并非一朝一夕之功，而是一项需要长期深耕、潜移默化的系统性教学工作。职业教育中数学教育的本质，不在于让学生机械地掌握多少理论知识，而在于引导他们从知识中领略数学的逻辑之美、实践之趣与生活之用，进而培养学生运用数学思维洞察生活、解决实际问题的能力，进而为高等数学教学质量的提升筑牢根基。

参考文献

- [1] 姜启源. 数学建模案例精选[M]. 北京: 高等教育出版社, 2017: 1-27.
- [2] 钟太勇. 基于数学建模的高等数学教学改革与实践研究[J]. 科技风, 2025(32): 74-76.
- [3] 许素贞. 数学建模竞赛启发下“高等数学”课程教学改革探索与实践——以工业机器人技术专业为例[J]. 科技风, 2025(34): 75-77.
- [4] 聂鑫. 高职院校公共基础课与专业课融合的实践研究: 以高等数学为例[J]. 课程教育研究, 2019(24): 13-14.
- [5] 李丽丽. 数学建模思想融入高等数学教学的路径探索[J]. 教育观察, 2024, 13(34): 46-48+52.
- [6] 张崇巍. 高职院校学生高等数学学习兴趣培养研究[J]. 中国多媒体与网络教学学报(中旬刊), 2025(3): 79-82.