

# 高等数学课程思政案例设计与教学实践

李 昆, 赵 刚, 何 军

南昌航空大学数学与信息科学学院, 江西 南昌

收稿日期: 2026年5月4日; 录用日期: 2026年6月5日; 发布日期: 2026年6月15日

## 摘 要

高等数学作为理工科专业的基础课程, 具有逻辑严密、抽象性强、应用广泛的特点。高等数学是大学数学重要基础课, 蕴含着丰富的思政育人资源。本文从高等数学中蕴含的哲学思想、数学家的事迹、实际生活中的应用案例以及数学之美四个方面, 探讨如何将课程思政自然融入高等数学教学, 并结合一个具体案例在教学中融入课程思政。通过挖掘数学概念背后的哲学思想、数学家的科学精神、数学知识解决实际问题的实践价值以及数学内在的和谐与对称之美, 旨在实现知识传授与价值引领的有机统一, 培养学生的理性思维、创新意识与人文素养, 落实立德树人根本任务。

## 关键词

高等数学, 哲学思想, 数学家事迹, 应用案例, 数学之美

# Ideological and Political Case Design and Teaching Practice in Advanced Mathematics Course

Kun Li, Gang Zhao, Jun He

School of Mathematics and Information Sciences, Nanchang Hangkong University, Nanchang Jiangxi

Received: May 4, 2026; accepted: June 5, 2026; published: June 15, 2026

## Abstract

As a fundamental course for science and engineering majors, advanced mathematics is characterized by its rigorous logic, strong abstraction, and wide application. As an important basic course in university mathematics, it contains abundant resources for ideological and political education. This article explores how to naturally integrate ideological and political education into advanced mathematics teaching from four aspects: philosophical thought contained in advanced mathematics,

mathematicians' achievements, practical application cases in real life, and the beauty of mathematics. It also incorporates a specific case study to demonstrate the integration of ideological and political education into the teaching of advanced mathematics. By exploring the philosophical thought behind mathematical concepts, the scientific spirit of mathematicians, the practical value of mathematical knowledge in solving practical problems, and the inherent beauty of harmony and symmetry in mathematics, the aim is to achieve an organic unity of knowledge impartation and value guidance, cultivate students' rational thinking, innovative consciousness, and humanistic literacy, and fulfill the fundamental task of cultivating students' moral character.

## Keywords

Advanced Mathematics, Philosophical Thought, Mathematicians' Achievements, Application Cases, Beauty of Mathematics

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

高等数学课程是理、工科学生重要的公共基础课，是学习专业知识的重要基础，也是培养学生逻辑思维能力和创新能力及解决问题能力的重要课程[1]。高等数学课程理论性强，抽象度高，学生积极性不高，一直困扰着《高等数学》课程教学。数学教育在落实“德育为先、能力为重、全面发展”方面还存在一定的差距，教书和育人未能有效结合。思想政治教育和数学专业教学“两张皮”的现象仍然存在[2][3]。基于此，在高等数学教学中融入课程思政尤为重要。高等数学课程思政是落实立德树人根本任务的重要举措，近年来围绕思政育人理念。研究热点聚焦于OBE理念引领下的目标体系重构、混合式教学模式创新和数字化赋能探索等方面，涌现了大量标杆式教学案例，实现了从个别知识点“植入”到课程全周期“内化”的深刻转变[4]。然而，如何在方法论上实现价值引领和知识传授的有机统一，依然是当前面临的挑战，也正是本课题研究的核心切入点。

本文将从高等数学中蕴含的哲学思想、数学家的事迹、实际生活中的应用案例以及数学之美四个方面构建思政教学案例，并通过一个具体的教学案例在教学中将课程思政融入数学教学中，向学生传授理论知识的同时，实现思政教育与知识传播、能力培养的有机统一。

## 2. 案例设计

传统的高等数学教学注重理论，忽视课程思政的教学。为了改变这种现象，从高等数学中蕴含的哲学思想、数学家的事迹、实际生活中的应用案例以及数学之美四个方面进行案例设计[5][6]。

### 2.1. 高等数学中蕴藏的哲学思想

高等数学的概念和方法中蕴含着丰富的哲学思想，教师在讲解数学知识时通过揭示概念背后的哲学原理，培养学生辩证思维能力，使学生学会用辩证的思维分析问题。具体案例设计见表1。

### 2.2. 数学家的事迹

数学家的生平事迹是课程思政的生动素材。他们的科学精神、爱国情怀和人格魅力，能给学生以深

刻感染。中国古代数学成就辉煌，许多思想早于西方数百年甚至上千年。增强民族自豪感，激发学生传承创新[7]。具体案例设计见下表 2。

**Table 1.** Integration of philosophical thought into advanced mathematics

**表 1.** 哲学思想融入高等数学

数学知识点	思政切入点	教学引导
极限理论	量变引起质变、有限与无限的统一	以“一尺之棰，日取其半，万世不竭”为例，说明有限与无限的辩证关系
导数概念	运动与静止、变化与不变的辩证关系	瞬时速度体现“动中有静，静中有动”的哲学思想
积分思想	整体与部分、分析与综合的统一	微元法体现“化整为零、积零为整”的辩证思维
函数连续性	渐变与突变的哲学关系	连续变化与间断点的对比，理解事物发展的渐进性与飞跃性
无穷级数	有限与无限、近似与精确的转化	用有限项逼近无限和，体现认识的深化过程

**Table 2.** The achievements of mathematicians incorporated into advanced mathematics

**表 2.** 高等数学中融入数学家的事迹

数学知识点	思政切入点	教学引导
极限概念	刘徽“割圆术”	用无限逼近思想计算圆的面积，增强自豪感
圆周率	祖冲之计算圆周率	精益求精的科学态度，激励学生追求卓越
微分方程	丘成桐用偏微分方程方法攻克几何难题——卡拉比猜想证明	激励学生创新，追求数学的前沿
数列求和	沈括“隙积术”，将离散问题转化为连续问题	体现古代数学智慧，增强自豪感
二项式	杨辉三角	比西方帕斯卡三角早六百余年，体现中国古代数学的先进性

### 2.3. 高等数学在实际生活中的应用

高等数学是重大工程建设的基础工具，通过实际生活中的应用案例引导学生感悟使命担当。将抽象的数学与现实问题连接，既能提升学生兴趣，激发学习热情，培养精益求精的工匠精神，也能增强建设科技强国的使命感[8]。具体案例设计见下表 3。

**Table 3.** Examples of applications of advanced mathematics in real life

**表 3.** 高等数学在实际生活中的应用案例

数学知识点	思政切入点	工程实例
曲面的面积	北斗导航覆盖的面积	北斗导航覆盖的面积，体现精益求精的工匠精神
定积分应用	土方量计算	南水北调、港珠澳大桥等重大工程的土方量计算
微分方程建模	结构受力分析	三峡大坝、桥梁建设中微分方程的应用
多元函数极值	最优化设计	火箭箭体结构优化、飞机机翼设计中的极值问题
傅里叶级数	信号处理	天眼 FAST、北斗导航中的信号处理技术

## 2.4. 高等数学中蕴含的数学之美

数学之美是激发学习兴趣、提升审美素养的绝佳素材。在教学中展示数学的简洁、对称、和谐与奇异，能让学生感受智性的愉悦。具体案例设计见下表 4。

**Table 4.** The beauty of mathematics integrated into higher mathematics  
**表 4.** 数学之美融入高等数学

数学之美维度	思政切入点	教学实例示例
图形美	工匠精神、审美素养	黄金分割与故宫建筑；对称图形与敦煌纹样；分形几何与大国工程造型
公式对称性	辩证统一、和谐观、科学美学	完全平方公式的对称；欧拉公式的统一美
推理严谨性	求真务实、诚信、法治意识	几何证明的逻辑链条；反证法的应用；数学史上为修补漏洞而严格化的案例
定理结论精巧性	创新意识、奋斗观	勾股定理的赵爽弦图与北斗导航；微积分“积跬步至千里”的思想

从上述四个方面——哲学思想、数学家的事迹、应用案例、数学之美——构成了高等数学课程思政案例设计的框架。每个方面均可衍生出多个具体案例，教师可根据教学内容灵活选用。在设计过程中要注意思政元素应与数学知识有机结合，避免生硬嫁接[9]。通过多角度的案例设计，使高等数学课程不仅成为学生掌握科学知识的阵地，更成为涵养家国情怀、锤炼意志品质、激发创新精神的重要载体。

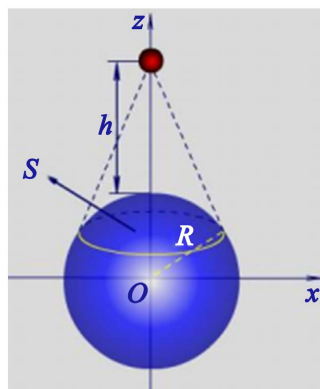
## 3. 案例介绍

结合一个具体的案例——曲面面积的应用，介绍如何在高等数学教学中融入思政案例。

### 3.1. 课程引入

在上新课之前，通过实际生活中的一个例子引入。中国北斗卫星导航系统是中国自行研制的全球卫星导航系统，是我国实现高水平科技自立自强的生动实践。

提出问题：设有一颗地球同步轨道通讯卫星(卫星轨道位于地球赤道平面内，且可近似认为是圆轨道)，距地面高度为 36,000 km，运行的角速度与地球自转角速度相同。试问至少需要几颗这样的卫星，才能覆盖全球？其覆盖地球面积示意图如图 1 所示。



**Figure 1.** Earth's coverage area by satellite  
**图 1.** 卫星覆盖地球面积

分析：要求需要几颗这样的卫星，实际上只需求出每颗卫星能覆盖地球上的面积，即需要计算曲面面积。

### 3.2. 数学理论

设曲面  $S$  由方程  $z = f(x, y)$  给出，曲面在  $xoy$  面上的投影区域为  $D$ ，函数  $f(x, y)$  在  $D$  上具有连续偏导数，请计算曲面  $S$  的面积  $A$ 。

采用二重积分元素法，可得曲面面积的计算公式如下：

$$A = \iint_{D_{xy}} \sqrt{1 + \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)^2} dx dy$$

### 3.3. 应用案例

在某一海湾中，高潮与低潮之间的水位差是 3 米。假设海湾中有一个小岛，其陆地高度  $z = 30\left(1 - \frac{x^2 + y^2}{10^6}\right)$  (单位为米)，并设定水平面  $z = 0$  对应于低潮的位置。本案例要求求解高潮与低潮时小岛露出水面的面积之比。

#### 3.3.1. 问题分析

本案例的关键在于理解小岛陆地高度的数学表达式  $z = 30\left(1 - \frac{x^2 + y^2}{10^6}\right)$ ，并利用二重积分计算不同水位下小岛露出水面的面积(如图 2)。关键在于确定积分区域和被积函数，以及计算高潮和低潮时各自的面积。

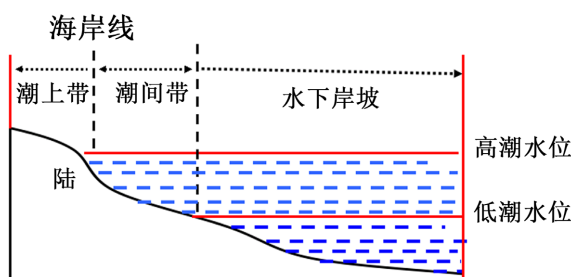


Figure 2. Schematic diagram of water level  
图 2. 水位示意图

#### 3.3.2. 案例求解

由题设已知曲面方程是  $z = 30\left(1 - \frac{x^2 + y^2}{10^6}\right)$ 。根据求曲面面积的公式  $S = \iint_{D_{xy}} \sqrt{1 + (z'_x)^2 + (z'_y)^2} dx dy$ 。

关键是找出高潮与低潮时的  $D_{xy}$ 。低潮时， $z = 0$ ， $\therefore 0 = 30\left(1 - \frac{x^2 + y^2}{10^6}\right)$ 。

故  $D_{xy(\text{低})} : x^2 + y^2 \leq 10^6$ 。

在高潮时， $z = 3$ ， $3 = 30\left(1 - \frac{x^2 + y^2}{10^6}\right)$ ，故  $D_{xy(\text{高})} : x^2 + y^2 \leq 10^6\left(1 - \frac{1}{10}\right) = 10^6 \cdot \frac{9}{10}$ 。

计算  $\sqrt{1 + (z'_x)^2 + (z'_y)^2} = \sqrt{1 + \frac{36(x^2 + y^2)}{10^{10}}}$ 。

用极限坐标计算：

$$S_{\text{低}} = \iint_{D_{xy}(\text{低})} \sqrt{1 + \frac{36(x^2 + y^2)}{10^{10}}} dx dy$$

$$\begin{aligned} \text{低潮时面积} &= \int_0^{2\pi} d\theta \int_0^{10^3} \sqrt{1 + \frac{36r^2}{10^{10}}} r dr \\ &= \frac{10^4}{54} \pi \cdot 5405 \end{aligned}$$

$$\text{同样可算得 } S_{\text{高}} = \int_0^{2\pi} d\theta \int_0^{10^3 \sqrt{\frac{9}{10}}} \left(1 + \frac{36r^2}{10^{10}}\right)^{\frac{1}{2}} r dr = \frac{10^4}{54} \pi \cdot 4866$$

$$\text{面积比 } \frac{S_{\text{高}}}{S_{\text{低}}} = 0.9003。$$

### 3.4. 拓展思考

在此案例基础上，启发学生探讨气候变化对海平面上升的影响，以及这对小岛面积和生态系统可能带来的挑战和应对措施。通过案例分析，引导学生思考环境保护和气候变化等现实问题，培养他们的环保意识和社会责任感。最后让学生利用所学方法解决课前提出的问题，要覆盖全球需要几颗地球同步轨道通讯卫星。

## 4. 结论

高等数学课程思政不是简单的“数学 + 思政”，而是要在知识传授中自然彰显价值意蕴，在能力培养中自觉融入思想引领。通过挖掘数学概念中的哲学思想，帮助学生树立科学世界观；通过讲述数学家的事迹，传承严谨治学、知难而上的精神；通过引入生活中的应用案例，强化学生的实践意识与家国情怀；通过展现数学公式的简洁、微积分互逆的对称、黄金分割的和谐，培养学生的审美情趣与理性精神。在教学实践中，教师应避免生硬说教，而应做到“润物细无声”，将思政元素有机融入其中，实现了“如盐在水”的育人效果。

## 基金项目

南昌航空大学校级教学改革课题(JY25038, JY25071)；2025 年校级“课程思政”示范课程——线性代数。

## 参考文献

- [1] 曹静. 课程思政视域下大学数学教学改革与实践[M]. 广州: 暨南大学出版社, 2024.
- [2] 侯江霞, 张春梅, 赵建平, 等. 大学数学课程思政元素的挖掘与教学实践——以高等数学为例[J]. 高教学刊, 2024(22): 172-175, 179.
- [3] 胡真, 杨永富, 朱永忠. “全过程 + 个性化”的大学数学课程思政探索与实践[J]. 大学数学, 2024, 40(6): 35-40.
- [4] 杨磊, 蔺琳. 新时代背景下基于 OBE 理念的“1234”模式高等数学课程思政建设研究[J]. 黑龙江工业学院学报(综合版), 2023, 23(6): 33-40.
- [5] 许香敏, 陈小民. 石油高校高等数学课程思政教学设计[J]. 大学数学, 2024, 40(4): 97-104.
- [6] 王宁, 郭志林. 高等数学课程思政建设的探索与实践[J]. 商丘师范学院学报, 2025, 41(6): 90-92.
- [7] 何永明, 于晟伟, 付亚坤, 等. 课程思政背景下高等数学教学模式的建设探索[J]. 人文与社会科学学报, 2025, 1(3): 21-26.
- [8] 李倩, 刘丹, 吴小英. 高等数学融入课程思政的教学实践与探索[J]. 大学教育, 2024(16): 87-91.
- [9] 姜奎, 高汝召, 孙礼俊. 高等数学课程思政教学改革的实践与研究[J]. 大学, 2025(15): 71-74.