

# 案例式课程思政建设研究与实践

## ——以《概率论与数理统计》为例

周永强

兰州理工大学理学院, 甘肃 兰州

收稿日期: 2026年3月24日; 录用日期: 2026年5月11日; 发布日期: 2026年5月20日

### 摘要

本文通过深入挖掘《概率论与数理统计》课程中的思政教学素材, 以案例教学方式进行该课程的思政教学研究与实践, 探索“思政寓于课程”的有效案例教学模式, 培养学生工程数据采集分析、可靠性概率建模等解决实际工程问题的能力, 实现知识传授与价值引领的有机统一, 形成严谨的量化思维、诚信品格、家国情怀, 实现“用数学思想塑造工程灵魂”, 构建“知识-能力-价值”三位一体育人体系。

### 关键词

《概率论与数理统计》, 案例教学, 课程思政

# Research and Practice on Case-Based Curriculum Ideological and Political Construction

## —Taking “Probability and Mathematical Statistics” as an Example

Yongqiang Zhou

School of Science, Lanzhou University of Technology, Lanzhou Gansu

Received: March 24, 2026; accepted: May 11, 2026; published: May 20, 2026

### Abstract

This paper deeply explores the ideological and political teaching materials in the course Probability Theory and Mathematical Statistics, and conducts research and practice on ideological and political teaching of this course through the case-based teaching method. It explores an effective case-based

teaching model of “integrating ideology and politics into the curriculum”, cultivates students’ abilities to solve practical engineering problems such as engineering data collection and analysis, and reliability probability modeling, so as to realize the organic unity of knowledge imparting and value guidance. The practice helps students form rigorous quantitative thinking, integrity and moral character, as well as patriotism, achieves the goal of “shaping engineering soul with mathematical thinking”, and constructs a trinity education system of “knowledge-ability-value”.

## Keywords

“Probability Theory and Mathematical Statistics”, Case-Based Teaching, Curriculum Ideology and Politics

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

案例式教学是一种以真实情境为基础、引导学生通过分析讨论来学习的教学方法,其思想源远流长。案例教学的实践智慧可以追溯到古希腊时期。哲学家苏格拉底著名的“问答法”(又称产婆术)就已蕴含了案例讨论的雏形,这是西方最早的启发式教育与辩证思维方法,核心是不直接灌输答案,通过层层追问引导对方自主澄清、反思、发现真理[1]。苏格拉底将自己比作“知识的助产士”:他认为真理/正确认知本就潜藏在人心中,只是被偏见、模糊概念遮蔽;问答法的作用是帮人“催生”出自己的真知,而非外部强加。

中国古代案例教学的典范始于《论语》。如《论语·先进》:子路问:“闻斯行诸?”子曰:“有父兄在,如之何其闻斯行之?”冉有问:“闻斯行诸?”子曰:“闻斯行之。”公西华曰:“由也问闻斯行诸,子曰‘有父兄在’;求也问闻斯行诸,子曰‘闻斯行之’。赤也惑,敢问。”子曰:“求也退,故进之;由也兼人,故退之。”[2]。以学生性格为案例,示范“具体问题具体分析”,矫正性格偏差。而现代案例教学法的公认首创者是美国哈佛大学法学院的院长克里斯托弗·哥伦布·朗代尔(C. C. Langdell)。在1870年左右,他大胆改革,主张在课堂上让学生直接阅读和讨论真实的法庭判例,引导他们自己从中归纳出法律原理,而非死记硬背条文[3]。随着改革开放,案例教学法在20世纪70年代末至80年代初被引入中国。如谢敬中在《成人教育》杂志刊登了《案例教学法简介》一文[4]。案例教学通过真实、复杂的情境,激发学习者的主动思考与合作探究,从而培养其解决实际问题的能力。

《概率论与数理统计》是从数量侧面研究和揭示随机现象的统计规律性的一门数学学科,已成为近代数学的重要分支,是理工科、经管类、金融、计算机、大数据、人工智能等专业的核心课程,也是笔者学校3门量大面广数学公共基础必修课之一,每年学习本课程的学生超过5000人。概率论是随机现象的“理论模型”,数理统计是数据世界的“推断工具”。学生通过学习《概率论与数理统计》能够掌握概率统计基础理论及工程常用分布模型,具备工程数据采集分析、可靠性概率建模等解决实际工程问题的能力,学会用数学理解不确定,用数据做出可靠判断,进而形成严谨的量化思维、诚信品格和家国情怀。

如何研究与实践《概率论与数理统计》案例式课程思政教学是当前高校教师亟待解决的问题。目前,国内关于该课程的思政教学改革已经取得了众多教学成果。比如,熊欧基于学生认知特点、实际应用需求和课程目标,提出了概率论与数理统计教学中案例的选取原则[5]。李英奎提出用案例教学进行思政教育以及用哲学的哲学思想实现该课程的隐性育人功能[6]。安凤娇等从“文化传承、科学精神、哲学启迪、

数学素养、责任担当、家国情怀”六大思政要素入手,采用案例教学、课堂研讨等方式,探究了专业教育与思政教育的深度融合[7]。谢新平等提出了“五融合”和“五重塑”的概率论与数理统计课程教学改革与探索以实现特色育人[8]。刘光明针对重理论轻实例问题,将案例教学与课程思政结合以塑造科学的价值观[9]。尽管现有研究积累了一定经验,已形成了一定的研究基础,但仍存在诸多不足:课程思政案例呈现较为零散,缺乏深度剖析和自然融入;未深入分析现有研究在实践教学中的局限和存在的问题,不能够很好地突出理论贡献。基于此,本文以笔者学校为例,结合“建设特色鲜明国内一流研究型大学”的办学定位,探索与实践《概率论与数理统计》案例式课程思政教学模式,实现专业知识传授与思想政治教育紧密融合,以达到“如盐在水”的效果。

## 2. 案例式课程思政设计

本文以专业知识为骨,思政元素为魂,通过系统设计与创新方法,构建《概率论与数理统计》课程思政教学模式,以实现“润物无声”的育人效果。结合笔者学校的办学定位,面向材料、能源等工科学生,围绕“一流工科、坚实理科”人才培养需求与“红柳精神”育人传统,针对传统《概率论与数理统计》存在的“填鸭式”、“说教式”教学方式,课程团队将专业知识融入家国情怀、诚信教育、数学精神、传统文化、工程问题等实际案例中,让学生潜移默化地接受社会主义核心价值观引导和思想熏陶。

### (1) 结合目标定位,深挖思政资源

紧扣笔者学校“奋进求是”校训,将课程定位为培养具备辩证思维、诚信品格、家国情怀的工程人基础课,通过概率统计知识解决复杂工程问题,实现“用数学思想塑造工程灵魂”。

学科发展史融入爱国情怀:融入笔者学校校史与学科精神:结合学校“艰苦奋斗”的红柳精神,以许宝騄院士爱国事迹开篇,挖掘概率统计发展史中科学家追求真理的案例,培养科学精神与家国情怀。

工程案例渗透科学精神:以笔者学校在有色金属加工、能源工程等领域的研究为背景,如以笔者学校参与的“省部共建有色金属先进加工与再利用国家重点实验室”为背景,展现严谨求实的科学作风。针对工科专业需求,在可靠性分析、质量控制等内容中融入工程伦理,通过“三个臭皮匠”等案例强化团队协作,在参数估计中渗透精益求精的工匠精神。

随机现象蕴含辩证思维:通过抛硬币试验中“偶然与必然”的转化、中心极限定理中“个体与总体”的关系,渗透唯物辩证法思想,培养学生辩证思维能力。设置“彩票沉迷理性批判”“企业篡改质检数据的伦理反思”等辩题,培养辩证思维与职业伦理。

### (2) 依托专业特色,完善课程内容

针对笔者学校工科专业特点(如材料、机械、能源等),将课程内容与专业需求深度融合:

专业案例嵌入知识点:在讲解“假设检验”时,以笔者学校参与的金川集团镍钴金属新材料研发为背景,让学生用假设检验判断氧化钴含量是否达到标准,既强化专业应用能力,又培养“服务地方产业”的使命担当。讲授随机变量的数字特征时,分析笔者学校参与的风电设备研究,求解其寿命期望,对比国内外设备可靠性数据,激发学生“科技报国”动力。讲授假设检验时,以笔者学校科研团队“西北低碳城镇支撑技术”中的碳排放数据检验为背景,培养质疑精神。

### (3) 创新教学方法,推进思政融合

“互联网+”课前思政热身:利用平台推送“概率统计中的中国智慧”微视频(如《九章算术》中的概率思想)、科学家爱国事迹短文,激发学生的“源兴趣”。

沉浸式案例教学:采用“知识点讲解+工程案例+思政研讨”三段式教学。例如,在“多维随机变量独立性”章节,以学校“黄河流域水生态与水工程研究院”的水质监测数据为背景,讨论“生态保护中的团队协作”,提升课堂互动率。

课程思政教案设计：邀请笔者学校马克思主义学院教师共同设计教案。如在“大数定律”教学中，以学校“脱贫攻坚帮扶”中的农户收入为背景，讲解样本量与统计精度的关系，引申“精准扶贫中的数据思维”。

(4) 创新教学模式，实现“知识 - 能力 - 价值”三位一体育人体系

短期：构建“课程 - 竞赛 - 科研”融合模式，将《概率与数理统计》思政案例转化为数学建模竞赛题目(如“乡村振兴中的粮食产量预测”)，指导学生参加全国大学生数学建模竞赛、美国大学生数学建模竞赛及全国统计建模竞赛。

长期：形成可推广的“概率与数理统计课程思政三维模型”(“知识 - 能力 - 价值”三位一体)，撰写《概率与数理统计课程思政教学指南》，力争以笔者学校为示范点，成为西北地区概率与数理统计课程思政示范标杆。

### 3. 课程评价与成效

(1) 考核评价机制

为实现《概率与数理统计》课程“知识 - 能力 - 价值”三位一体育人目标，将思政成效纳入考核闭环，构建“过程性评价 + 终结性评价”多元考核体系：

过程性评价(占比 30%)：融入课前思政“热身”参与度、“双碳目标”等工程案例讨论贡献度、诚信作业完成度、课堂讨论表现等，重点考察学生对思政元素的理解与应用能力。

终结性评价(占比 70%)：期末增设“思政践行力”专项(如结合专业场景分析数据的伦理价值)，实现价值与能力双维度评价。结合概率统计知识综合测试与工程案例建模，强调知识应用与思政素养的融合。

(2) 评价反馈情况

学生评教：学生评教连续 3 年保持 94 分以上，在《概率与数理统计》教学实践学生满意度调查中，学生对课程思政案例的满意度达 92%，认为案例有效提升了学习兴趣与价值认同。

社会评价：项目成果入选甘肃省高等教育教学成果培育项目及甘肃省高等教育教学改革项目，获“甘肃省教学名师”团队支持。

(3) 课程思政成效

育人成效：学生在相关课程报告中体现的家国情怀、科学精神占比上升，团队协作类竞赛、创新训练等完成质量显著提高。

示范辐射：形成的融入课程思政思想和案例的《概率与数理统计》教学大纲已在笔者学校推广，每年惠及学生 5000 余人。

### 4. 案例剖析——金川集团氧化钴主品位与假设检验

(1) 案例背景

金川集团作为我国镍钴金属新材料研发与生产的核心企业，是地方产业的支柱力量，其产品质量直接关系到航空航天、新能源、电子制造等多个领域的发展。笔者所在学校与金川集团建立深度校企合作关系，参与其镍钴合金新材料研发项目，其中合金成分合格率是质量控制的核心指标。若合金中关键成分(如需要氧化钴中主品位  $Co \geq 72.00\%$ )的不达标，则会影响钨钴硬质合金、钴磁合金、催化剂、磁性材料、陶瓷、密着剂、色彩着色剂等的生产<sup>[10]</sup>。

在假设检验教学中，以金川集团氧化钴中主品位  $Co$  含量为背景，给出样本数据，引导学生运用假设检验方法，判断该批次氧化钴  $Co$  含量是否达到企业标准，让学生感受到统计知识在专业领域的实际价值，为学生将来工作应用打下坚实的理论基础。

根据长期经验和资料的分析,金川集团氧化钴中主品位 Co 含量  $X$  服从正态分布,方差  $\sigma = 0.3\%$ 。假如从一批产品中随机抽取 9 块,测得 Co 含量如下(取显著性水平  $\alpha = 0.05$ ):

72.35%, 71.89%, 72.51%, 72.42%, 72.67%, 72.28%, 72.15%, 71.92%, 72.58%

检验这批氧化钴的平均 Co 含量是否超过 72.00% (行业标准  $\text{Co} \geq 72.00\%$ )?

(2) 涉及的知识点

本案例核心围绕假设检验的核心知识点展开,这是一个关于方差  $\sigma^2$  已知的正态总体均值的左边检验问题:

1) 提出原假设  $H_0: \mu \geq \mu_0 = 72.00\%$ , 备择假设  $H_1: \mu < \mu_0$ ;

2) 构造统计量  $Z$ ,  $Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$ , 拒绝域为  $Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} < -z_\alpha$ ;

3) 由样本值得平均值  $\bar{x} \approx 72.31\%$ , 对于给定的显著性水平  $\alpha = 0.05$ ,  $z_\alpha = z_{0.05} = 1.645$ , 计算  $z_0 = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{72.31\% - 72.00\%}{0.3\%/\sqrt{9}} = 3.1 > -1.645$ ;

4) 不在拒绝域中,故接受原假设  $H_0$ ,认为这批氧化钴的平均 Co 含量超过 72.00%,即达到行业标准。

(3) 思政切入点

本案例以校企合作、地方产业服务为核心,将思政教育与专业教学深度融合,避免生硬说教,实现“润物细无声”的育人效果,具体切入点包括:

服务地方产业的使命担当:金川集团作为地方支柱企业,其镍钴新材料研发直接推动区域经济发展和国家战略材料保障,案例中引导学生思考“自己所学概率论与数理统计中的假设检验知识,如何帮助企业解决质量控制难题”,让学生认识到专业学习与地方发展、国家需求的紧密联系。

严谨务实的科学精神:假设检验的核心是“基于数据说话”,每一步计算、每一次推断都需严谨细致,任何疏忽都可能导致质量判断失误,进而影响企业生产和产品应用。通过案例操作,培养学生严谨求实、精益求精的科学态度,杜绝“主观臆断”“敷衍了事”的学习和工作作风。

责任担当与质量意识:镍钴合金材料广泛应用于关键领域,其质量直接关系到产品安全和国家利益,通过案例让学生明白,质量控制不仅是企业的责任,也是未来从业者的责任,树立“质量第一”的职业价值观,培养对社会、对企业、对消费者负责的责任意识。

(4) 讨论环节

讨论 1:作为学生,你认为统计知识在企业质量控制中还能发挥哪些作用?结合“服务地方产业”,我们应该如何提升自己的专业能力,才能更好地对接企业需求?(目的:引导学生结合思政切入点,思考专业学习与地方产业的关系,激发服务地方的意识,同时拓展对统计知识应用场景的认知。)

讨论 2:如果在检验过程中,我们错误地设定了假设,或者计算出现失误,会对企业造成哪些影响?这体现了我们在专业学习中需要具备哪些素养?(目的:强化严谨务实的科学精神,让学生认识到专业严谨性的重要性,衔接思政中的“责任意识”。)

(5) 预期的学生反应

参与积极性提升:案例以金川集团氧化钴产品检测为背景,贴合新能源、新材料等热门领域,能有效激发学生的学习兴趣,多数学生愿意主动参与讨论环节,尤其是对“氧化钴质量检测”“地方产业发展”相关的讨论,参与度会更高。

知识点理解更透彻:通过“氧化钴检测→知识点应用→实际意义”的逻辑,学生能快速掌握假设检验的步骤和原理,避免机械记忆,多数学生能独立完成假设设定、检验统计量计算和统计推断。

思政认知自然提升：通过讨论“服务地方产业”“质量责任”等话题，学生能主动联想到自身专业的价值，逐步树立“扎根地方、服务产业”的理念，对“严谨务实”“责任担当”的理解更加深刻，而非被动接受思政教育。

## 5. 结语

本文旨在解决《概率论与数理统计》课程思政建设中存在的两大核心问题：一是针对思政元素与专业知识“两张皮”问题，将寓言故事、社会生活、数学家轶事、工农业生产等有机地融入概率论与数理统计的知识讲授中，尤其结合笔者学校工科专业特有的工程背景及研究数据，培养学生严谨的量化思维及工程伦理等，实现“用数学思想塑造工程灵魂”。二是针对实施路径缺失问题，在概率论与数理统计教学目标设定、内容选取、效果评价等教学全环节中，给出系统化实现“知识-能力-价值”三位一体育人目标的路径和方式。

## 6. 反思与展望

### (1) 教学实践反思

本文设计的《概率论与数理统计》案例式课程思政教学模式，在实践中取得了良好的育人成效，但也面临一些挑战，存在自身局限性：

一是学生参与度不均问题：部分学生对课程思政的重视程度不足，认为思政与专业知识学习关联度不大，参与的主动性不强。

二是思政融合生硬问题：部分课程思政案例与概率论与数理统计知识点之间不够“自然”；不同专业，对课程思政案例的理解和感受有所差异。

三是研究自身的局限性：本文主要以笔者学校的理工科学生为研究对象，样本范围较窄，推广的普适性有待提高。

### (2) 未来展望

基于以上反思，结合概率论与数理统计课程特点及课程思政要求，未来将从以下 3 个方面进行针对性地改进与优化：

一是提供案例预习资料、多样化教学形式、联合学生辅导员思政教育，激发学生的参与主动性和积极性。

二是进一步挖掘概率论与数理统计思政元素，使知识点与思政案例融合得更“自然”。

三是完善研究设计，扩大研究样本，覆盖不同层次院校和不同专业的学生，提高研究的普适性。

## 基金项目

2025 年甘肃省高等教育教学改革项目“案例式课程思政建设研究与实践——以《概率论与数理统计》为例”(GJJGB120)；兰州理工大学博士基金项目(05-061405)；兰州理工大学 2025 年课程思政示范课程“概率与数理统计”。

## 参考文献

- [1] 色诺芬. 回忆苏格拉底(卷四) [M]. 吴永泉, 译. 北京: 商务印书馆, 2019: 149.
- [2] 杨伯峻. 论语译注[M]. 北京: 中华书局, 1980: 110.
- [3] 张民安. 案例教学法的历史演进与当代发展[J]. 高等教育研究, 2005(7): 89-94.
- [4] 谢敬中. 案例教学法简介[J]. 成人教育, 1983(6): 45-46.
- [5] 熊欧. 概率论与数理统计教学案例选取与设计研究[J]. 时代人物, 2025(22): 196-198.

- 
- [6] 李英奎. 《概率论与数理统计》课程教学中思政教育的探索与实践[J]. 才智, 2025(32): 37-40.
- [7] 安凤娇, 王立斌, 张若楠. “概率论与数理统计”课程思政实施路径的探究[J]. 科教文汇, 2025(13): 90-94.
- [8] 谢新平, 马艳影, 李成诚. 基于“五融合五重塑”的概率论与数理统计课程的教学改革与实践[J]. 大学数学, 2024, 40(4): 34-39.
- [9] 刘光明. 对“概率论与数理统计”课程教学改革的几点思考[J]. 教育教学论坛, 2025(26): 81-84.
- [10] 金川集团股份有限公司官方网站[EB/OL]. <http://www.jnmc.com/>, 2026-04-13.