

# 研究生公共课《随机过程》中的思政案例探讨

李 伟\*, 张小斌

西安电子科技大学数学与统计学院, 陕西 西安

收稿日期: 2022年7月14日; 录用日期: 2022年8月12日; 发布日期: 2022年8月19日

---

## 摘 要

本文首先针对《随机过程》这门研究生课程, 提出了思政教育的重要性与迫切性。之后基于当前已有的思政教育工作, 本文就《随机过程》内容中的几个典型知识点, 给出了相应的思政教育的案例教学方法, 旨在有效发挥随机过程课堂的育人作用。

## 关键词

随机过程, 思政教育, 案例教学

---

# Discussion on Ideological and Political Education in the Graduate Public Course of the Stochastic Processes

Wei Li\*, Xiaobin Zhang

School of Mathematics and Statistics, Xidian University, Xi'an Shaanxi

Received: Jul. 14<sup>th</sup>, 2022; accepted: Aug. 12<sup>th</sup>, 2022; published: Aug. 19<sup>th</sup>, 2022

---

## Abstract

Firstly, this paper puts forward the importance and urgency of ideological and political education with regard to the graduated course of stochastic processes. After that, based on the existing works about the ideological and political education, this paper provides some cases of it corresponding to the typical knowledge in the content of the stochastic process, hoping to effectively play the educational role by the course of stochastic process.

---

\*通讯作者。

## Keywords

Stochastic Processes, Ideological and Political Education, Cases Teaching

Copyright © 2022 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

《随机过程》是研究随机现象在时间变化过程中的统计规律性的一门数学学科, 具有基础性强和数学理论深等特点, 是学习其他专业课程和毕业后从事信息处理等研究工作的基础[1]。《随机过程》这门课程也是研究生阶段面向电子通信专业、计算机专业、无线电技术专业、微电子专业等开设的一门重要的研究生公共课, 选修人数多、涉及专业广, 是提升研究生科研能力、创新能力、实践能力的重要手段, 也是实现人才培养、立德树人、进行思政教育的最佳平台之一。

2020年教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》[2]中明确指出: 要把思想政治教育贯穿人才培养体系, 全面推进高校课程思政建设, 发挥好每门课程的育人作用, 提高高校人才培养质量。因此, 作为一名教育工作者以及《随机过程》课程的授课教师, 在进行这门研究生公共课的教育教学改革、提升教学质量的同时, 也要与时俱进, 时刻谨记教师使命, 推动思政教育与课程的有效融合, 以“课程思政”为契合点增强教学的育人功效, 帮助研究生树立正确的价值观, 培养正确的科学研究态度。

## 2. 概率论与随机过程的思政建设

《随机过程》是《概率论》理论的深入和推广, 其知识体系的框架是在概率论的基础上加入了时间轴的动态变化, 因此学好概率论是掌握随机过程的前提与基础, 在教学上通常会前期巩固概率论的主要理论之后再行随机过程的教学。当前《随机过程》课程的思政建设难点主要在于思政教育的方式以及思政案例的设计。这是因为这门课程在内容上具有抽象、科学、系统、理论深等特点, 与其他应用性学科不同, 比较难于找到思政的切入点。针对《随机过程》课程的这些特点, 在我们的日常思政教学中, 思政育人的目标将是注重数学思维方法的培养、理论与实际的结合和科学伦理道德的教育, 力图培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感[3]。因此尽管这门课程的思政建设困难重重, 仍有很多教育工作者进行了不懈的努力, 并取得了一系列的成果。例如华义平等[4]针对贝叶斯公式、伯努利模型设计了四种思政案例, 给出了思政元素与数学知识点结合的方式。张慧等[5]基于全概率公式设计了思政案例, 教育学生保持“诚信”的重要性。丁博[6]通过概率公理化定义向学生介绍了公理化思想和历史, 以此来拓宽学生知识面和培养学生的科学思维。之后通过介绍掷骰子、射击等实例, 论述了思政案例的设计过程。刘秀芹等[7]在介绍马尔科夫链中的C-K方程理论时, 与中国有名的谚语“富不过三代, 穷不过五服”相结合, 通过案例的设计、实施以及编程实现, 详细介绍了C-K方程在经济学中的有趣应用, 用生动的案例教育年轻人: 不能只依赖父辈留下的财富, 不能啃老, 应该靠自己的奋斗去创造财富。董迎辉等[8]以全期望公式为例, 阐述了如何把思政元素融入教学内容的方法, 并对随机过程课程思政教学设计进行了剖析。尚俊娜[9]从《随机信号原理》这一专业基础课入手, 进行了适应新工科模式的课程思政教学设计, 让学生在专业学习中提升创新能力、科学素养。这些已有的思政研究均为《概率论》与《随机过程》课程的思政教育做出了重要的贡献。

### 3. 《随机过程》的思政案例

将思政元素融入到《随机过程》的日常教学中, 目的就是使学生在掌握《随机过程》理论知识的同时, 通过一些案例在潜移默化中提升学生的思想道德水平和思想政治觉悟。因此, 在教学过程中, 要先找到理论知识点和思想政治元素的结合点, 然后进行精心的设计和打磨, 挖掘这一知识点背后蕴含的深意。以下作者将就《随机过程》课程中的一些内容, 浅谈一下可以设计的思政教育案例。

#### 1) 培养科学思维, 学会举一反三

对于研究生教育来说, 培养研究生的思考能力、探索能力、创新能力是至关重要的, 很多科学发现或科研课题都会或多或少应用到我们学习过的知识理论, 这时候就要学会举一反三、融会贯通。《随机过程》课程中有关马尔可夫过程的 Ehrenfest 摸球实验就是在科学研究中经过数学家的观察与联想, 进行了创造性的解决。Ehrenfest 摸球实验是这样的: 设一个坛子中装有  $m$  个球, 它们要么是红色的, 要么是黑色的。从坛子中随机地摸出一球, 并换一个相反颜色的球, 问经过  $n$  次摸换后, 坛子中黑球的数量满足的统计规律。这个问题实际上就是让我们求黑球数量满足的一步转移概率矩阵。在介绍这个案例时, 很多同学对设计这样的摸球实验很是不解, 不知道这样的摸球对解决实际问题有什么帮助。此时便可以结合研究生的疑问进行科学思维培养教育。事实上, Ehrenfest 在 1906 年研究统计力学的循环问题时无法实现和观察分子在薄膜间的扩散行为, 于是他将薄膜两侧设想为两个容器, 将分子在薄膜间的扩散转化为在两个容器间摸球、放球的过程, 从而形象而贴切地模拟了分子在薄膜间的扩散这一重要的物理现象。当我们介绍马尔可夫链转移概率这一知识点的同时, 就可以介绍 Ehrenfest 摸球实验这一背后的故事, 通过这种方式引发学生对这门课程或这个知识点的学习兴趣, 同时又可教育学生勤于思考、开动脑筋、学会联想、培养科学思维和科学创新的精神。

#### 2) 学以致用、发挥专业特长

复合泊松过程是随机过程这门课程内容中的重点和难点, 然而在现实生活中却能找到许多与之相关的应用场景。例如在人寿保险行业, 保险公司某段时间内向保险单持有者支付的总索赔金额就可用复合泊松过程进行描述。统计学与应用数学专业的研究生毕业后有很多会从事金融、保险方面的工作, 此时就需要学生们勇于承担民族振兴大业, 坚持理论结合实际, 学以致用, 发挥自己的专业特长, 用所学的《随机过程》中的复合泊松过程理论以及相应的扩展理论设计出适合中国国情、受益于大众的人寿保险险种。相应地, 在教学上就可以通过对人寿保险这一实际案例, 引导出复合泊松过程的统计定义与规律, 并借助当前的人寿保险实际保单情况, 教育学生学以致用的重要性, 同时通过案例让学生了解到数学知识的重要性, 从而加深学生对复合泊松过程的认识和理解。

#### 3) 勤学好问、善于思考

泊松过程在《随机过程》中是占有中心位置的一类重要的过程, 目前在经济、金融、交通、运输等多个领域都有广泛的应用。泊松过程相关的概念很多, 包括计数过程、泊松过程的合并、泊松过程的分解、复合泊松过程、非齐次泊松过程、更新过程等, 并且与指数分布、埃尔朗分布、二项分布等理论息息相关。学生要理清这些概念之间的关系与区别、较好的掌握所有知识点并非易事。此时教师可以采用问题驱动的方式设计教学, 并引入思政的元素。例如随机过程课的教室有两个入口, 学生可以选择从 A 口进入教室, 也可以从 B 口进入教室, 那么进入教室的学生总人数就是一个数量累加的过程, 即泊松过程的合并, 形成一个新的泊松过程。提问: 如果一批顾客来到一个商场进行购物, 有人到运动商品处去购物, 有人到儿童用品处去购物, 那么不同区域购物的人群数是怎样的一个规律呢? 通过这种对比方式学生可以理解这个事件是泊松过程的分解。那么有些同学就可能问, 泊松过程的分解是否构成一个新的泊松过程, 为什么? 这时候就可以自然而然地引入泊松过程分解的理论及证明。以此类推, 鼓励学生

再次对其他关系进行发问, 通过解答的方式进行教学。这种问题驱动的方式不仅可以加深学生对理论知识点的记忆, 增强学生的学习兴趣和, 也可以培养学生勤学好问、善于思考的习惯, 并以此抛砖引玉, 让学生自己组织泊松过程的理论框架与层次, 融会贯通地掌握泊松过程这部分的所有知识点。

#### 4) 树立正确的科学研究价值观

在实际教学中, 可以尝试引入一些数学家发现理论、建立理论的光辉事迹, 用这些数学家的钻研、勤奋、无私奉献事例, 与思想的培养相结合, 以榜样的力量来帮助研究生树立正确的学习观、无私的科学研究价值观。例如在介绍马尔科夫链 Doebelin 常返公式时, 可以引入数学家 Doebelin 的感人事迹。Wolfgang Doebelin 本是一位青年才俊, 23 岁便拿到了博士学位, 从小喜欢数学。二战爆发后他不得不参军, 驻守马其诺防线。1940 年 5 月, Doebelin 所在的部队被德军重兵包围, Doebelin 预计自己可能很快会被俘, 并由于家庭背景而被纳粹处死。于是利用生命的最后一段时间, 他争分夺秒地研究之前倾注很多心血的数学命题: 满足 Kolmogorov 方程的分布函数布朗运动扩散方程。并设法把笔记本寄给了法国科学院, 然后结束了自己年轻宝贵的 25 岁生命。Doebelin 在进行数学研究时, 从未想过他的成果会给自己带来什么样的好处, 他的出发点完全是为了科学的进步、为了追求科学真理。幸运的是, 他的雄心壮志, 他的满腔热血, 他的天赋奇才, 在 60 年后, 终于冲破战争硝烟和岁月尘埃的层层压制, 绽放了应有的光芒。这样的数学家事例可以激励研究生树立远大理想, 坚定爱党、爱国的信念, 珍惜美好时光, 勤奋学习, 努力成为社会有用之材。

## 4. 结束语

《随机过程》虽然理论深奥, 晦涩难懂, 但也不乏科学哲学思想和朴素的辩证法, 这些都可以作为思政教育的切入点。同时我们也可以关注社会热点话题, 与《随机过程》的相应知识点结合, 与学生进行讨论和交流, 活跃课堂气氛, 提高学生政治素养的同时, 提高学生的思想政治水平。

总之, 立德树人是我国的教育之本, 立国之魂, 课程思政是立德育人重要环节。《随机过程》作为研究生阶段最重要的数学公共课之一, 其理论、方法、应用及发展历程蕴含了丰富的科学思想, 我们要有效发挥课堂育人的主渠道作用, 将学科资源、学术资源转化为育人资源, 实现知识传授和价值引领的有机统一, 推动课程思政的全方位实施。

## 参考文献

- [1] 李伟, 张小斌. 研究生公共课《随机过程》课程建设探索[J]. 创新教育研究, 2021, 9(4): 926-930.
- [2] 高等学校课程思政建设指导纲要[EB/OL]. <https://accounting.aufe.edu.cn/2020/0922/c11400a157650/page.htm>, 2022-05-23.
- [3] 赵东红, 魏海瑞, 刘林. 大学数学公共课程思政元素挖掘初探[J]. 大学数学, 2021, 37(3): 46-52.
- [4] 华义平, 周恺. “概率论与数理统计”课程思政教学案例研究[J]. 商贸教育, 2021(13): 143-144.
- [5] 张慧, 朱庆峰, 杨广芬, 高艳侠. 《概率论与数理统计》课程思政案例设计及应用[J]. 高等数学研究, 2021, 24(4): 117-120.
- [6] 丁博. 浅谈概率论与随机过程课程中的课程思政教育[J]. 现代职业教育, 2022(6): 115-117.
- [7] 刘秀芹, 赵金玲, 李娜. 随机过程课程思政元素融入案例初探[J]. 大学数学, 2020, 36(5): 28-32.
- [8] 董迎辉, 梁雪. 浅谈《随机过程》教学中的课程思政[J]. 教育进展, 2022, 12(2): 448-452. <https://doi.org/10.12677/ae.2022.122075>
- [9] 尚俊娜, 应娜. 新工科背景下的《随机信号原理》课程的教学改革设计[J]. 大众科技, 2021, 23(11): 136-139.