基于“三阶段四融合三深化”体系的《概率论与数理统计》课程教学设计——以条件概率为例

王亚男[1] 苏莉[1] 于晟伟[1]

(1.中国消防救援学院，北京 102202)

摘 要：针对《概率论与数理统计》课程特点，深入挖掘各知识点间的思政元素，构建“三阶段四融合三深化”思政教学体系，以《条件概率》为例进行教学设计。通过将思政教育浸入“课前、课中、课后”三阶段，打造“理论教学与实际应用的融合、线上学习与线下学习的融合、专业教育与思政教育的融合、课内教学与课外教学的融合”体系，实现本课程价值引领的深化、能力培养的深化和实践应用的深化。

关键词：课程思政；“三阶段-四融合-三深化”思政体系；条件概率；教学改革

基金项目：中国消防救援学院2026年教改项目（2026SZ05）；北京市高等教育学会2026年面上课题（MS2026161）

DOI：doi.org/10.70693/202611069852

Teaching Design of “Probability Theory and Mathematical Statistics” Based on the “Three Stages, Four Integrations, and Three Deepenings”Framework —A Case Study on Conditional Probability

Yanan Wang, Li Su, Chengwei Yu

China Fire and Rescue Institute,Beijing,102202

Abstract: Targeting the characteristics of the “Probability Theory and Mathematical Statistics” course, we delve into the ideological and political elements among various knowledge points, constructing a “Three-Stage, Four-Integration, Three-Depthening” ideological and political teaching system. Using “Conditional Probability” as an example for instructional design, we integrate ideological and political education across the “pre-class, in-class, and post-class” stages. This approach fosters a system that merges “theoretical teaching with practical application, online learning with offline learning, professional education with ideological and political education, and in-class teaching with extracurricular teaching”, achieving deepened value guidance, enhanced competency cultivation, and practical application in this course.

Keywords: Course ideology and politics; The ideological and political system of “three-stage, four integration, and three deepening”; Conditional probability; teaching reform

作者简介：王亚男（1986—），女，博士，副教授，研究方向为统计理论与分析、数智化教学改革；
苏 莉（1984—），女，硕士，讲师，研究方向为代数学、高等教育；
于晟伟（1995—），男，博士，讲师，研究方向为数学建模、人工智能、高等教育。
通讯作者：于晟伟

引言

《教育强国建设规划纲要（2024-2035 年）》明确指出，要“塑造立德树人新格局，培养担当民族复兴大任的时代新人，加强和改进新时代学校思想政治教育。”《概率论与数理统计》课程作为大学本科阶段重要的通识教育课，通过研究自然界、人类社会发展过程中大量随机现象的统计规律与数理方法，旨在培养学生的理性精神、逻辑推理能力、随机事件应对能力以及数据处理能力[1]。该课程作为链接数学思维与实践应用的重要桥梁，其思政育人教学模式直接关系到青年人才在数据素养、科学决策与风险研判等方面的能力养成[2]。

传统的《概率论与数理统计》教学仍存在一些问题亟待解决。一是思政融合浅表化。《概率论与数理统计》教学偏重理论讲解、公式推导与计算，思政元素挖掘不深，与家国情怀、责任担当结合不足。二是案例的时代性、职业化不足，与大数据分析、智慧统计等前沿内容脱节，缺少必要的思政引导。三是评价体系单一化。在评价层面重知识轻能力，缺乏对学生数据思维、职业素养、价值观念的综合评价。

基于此，本文探讨《概率论与数理统计》教学中思政育人体系的构建及课堂实施路径。以《条件概率》为例展开具体的教学设计，进而提出契合该课程特点的思政育人思路。

1 《概率论与数理统计》课程思政案例设计

本团队以 OBE 成果导向型教学理念为基石，坚持“以课程知识为基础，以思政案例为载体，以价值塑造为内核”的基本思路，借助互联网信息平台展开基于 BOPPPS 模型的线上线下混合式教学[3,4]。结合实际生活与专业特色，精选出典型的生活实例与消防案例融入教学，聚焦诚信行为、科学精神等维度梳理思政元素，使学生在理解课程理论知识的同时，深入领会各个知识点在实际生活、专业学习及实践工作中的重要作用。课程构建“三阶段四融合三深化”的思政教学体系，即将思政教育浸入“课前、课中、课后”三个阶段，打造“理论教学与实际应用的融合、线上学习与线下学习的融合、专业教育与思政教育的融合、课内教学与课外教学的融合”体系，实现本课程“价值引领的深化、能力培养的深化和实践应用的深化”。

2 《条件概率》教学内容的具体实施

2.1 总体思路

《条件概率》属于概率论部分的经典内容，涵盖条件概率的基本概念与性质、乘法定理、全概率公式、贝叶斯公式的基本原理与应用等内容。本节通过思政案例设计达成的教学目标包括知识目标、能力目标和价值目标。其中，知识目标为使学生理解条件概率的核心定义（P(A|B)）及计算逻辑，掌握全概率公式和贝叶斯公式在因果关系及“信息更新”中的应用，能通过实际场景拆解概率与事件关联性。能力目标为通过计算分析，使学生学会用条件概率思维分析解决实际问题，解读“诚信行为”与“结果信任度”的量化关系，提升用数学逻辑解决现实道德问题的能力。价值目标为通过思考与应用，使学生明确诚信的“概率逻辑”，即诚信行为是提升个人与社会“信任度”的核心条件，理解“守信者恒信”的价值本质，树立“以信立身、以信处事”的道德理念。

2.2 蕴含的思政元素

1.诚信是社会信任的基石

条件概率视角下，诚信行为可视为一种“高可信度”的先验信息。当个体或组织持续展现诚信，他人对其未来行为的预期（后验概率）会显著提升。这体现了诚信在构建信任社会中的基础作用，契合社会主义核心价值观中的“诚信”要求。

2.个体责任与集体理性的统一

从概率角度看，单次失信可能带来短期利益，但长期来看会破坏自身声誉，即“失信”的条件概率升高。这说明个体行为会对群体信任环境产生累积效应，个体在维护社会诚信体系中的责任担当至关重要。

3.科学精神与人文价值的融合

通过条件概率中的全概率公式和贝叶斯公式等概率模型分析诚信问题，体现了用科学方法理解社会现象的理性思维；而诚信本身属于道德范畴，是人文精神的重要组成部分。二者的有机结合展现了“以理服人”与“以德润心”的融合统一，符合新时代消防救援人才“德才兼备”的培养目标。

4.新时代消防救援人员道德建设的实践路径

案例通过数据与逻辑分析说明诚信在消防救援行业、直升机专业中的现实价值，有助于引导学生将抽象的道德原则转化为具体的行动自觉，帮助其理解诚信不仅是个人品德，更是消防救援行业及专业的必备素养，是参与社会、推动消防救援事业高质量发展的基本要求。

2.3 具体设计与实施

本案例旨在使学生深刻领会条件概率在“信息更新”中的重要作用，理解“守信者恒信”的价值本质，树立“以信立身、以信处事”的道德理念和责任担当，实现知识传授、能力培养和价值塑造的三维统一。教学重点为全概率公式和贝叶斯公式的计算方法及其在实际场景中的应用、诚信的价值本质。教学难点为将抽象的概率模型与具象的诚信品质、道德理念、生命安全自然融合，搭建“从理论到实践”的逻辑链条，运用理论知识解决实际问题。以 BOPPPS 模型[5]为基础的具体设计如下。

1.导入环节（Bridge-in）

课前通过雨课堂布置和推送慕课自学内容与习题，提醒学生自主学习。自学的内容主要包括条件概率和乘法公式的基本定义。目的在于使学生了解相关基本概念和性质，形成对条件概率部分内容的初步认识。

2.学习目标（Objective）

通过雨课堂推送本节内容的学习要点，帮助学生厘清学习脉络。使学生明确本次课的学习重点包括条件概率的核心定义及其与乘法公式间的关系，全概率公式及贝叶斯公式的计算逻辑和应用场景。提前做好预习及自学准备。

3.前测环节（Pre-Assessment）

课前 2 天，联系课代表，提醒学生互相之间可多交流以解决预习难点，掌握学生学习的思想动态。通过批改雨课堂课前任务，了解学生的自学情况，掌握课前反馈的学习效果。根据课前反馈数据，对学生反馈的难点做到基本把握，以进一步设计课堂教学内容，形成图谱体系。

4.参与式学习（Participatory learning）

首先，在新课程导入环节，教师带领学生简要回顾上次课重点内容，采用启发、引导的方式导入本节课主题。启发学生要勤于思考，善于总结解题规律。

对于课前学习任务的总结与检验，教师展示课前布置的慕课内容、慕课任务的完成情况以及学生反馈的问题，点评课前任务及检测情况。针对重点记忆的公式，展开课堂讨论，并请学生讲解所预习的内容。一方面，锻炼学生的表达能力和理解能力；另一方面，加强课堂互动性。然后，教师进行纠错、强调注意事项、总结和归纳。同时，融入思政元素，鼓励学生在课前要主动学习。并对知识点进行梳理，为学生创造具体的教学情境。

其次，在新课程内容基本概念的学习环节，教师通过对全概率公式和贝叶斯公式的讲解，使学生理解并掌握其基本原理。引导学生认识到，在解决复杂问题时，可以采用科学方法“化繁为简”，养成分析问题的理性思维。同时要注重把握问题本质，注意因果关系的转化。

在案例分析环节，教师引入案例分析，分别从“个人在社会中的诚信行为”、“消防行业中的诚信行为”、“直升机专业工作中的诚信行为”三个层面，运用全概率公式和贝叶斯公式求解失信的严重后果，学会运用两个重要公式解决实际问题。使学生认识到“人无信不立”，生活中要做守信之人；在消防救援任务中诚信直接关系到救援人员及受困人员的生命安全，在直升机飞行与指挥、直升机维修等专业中的诚信不是“道德选择”，而是“安全刚需”，是对机组生命、被困者希望、职业使命的绝对负责。本环节设计的案例主体内容见图 1。

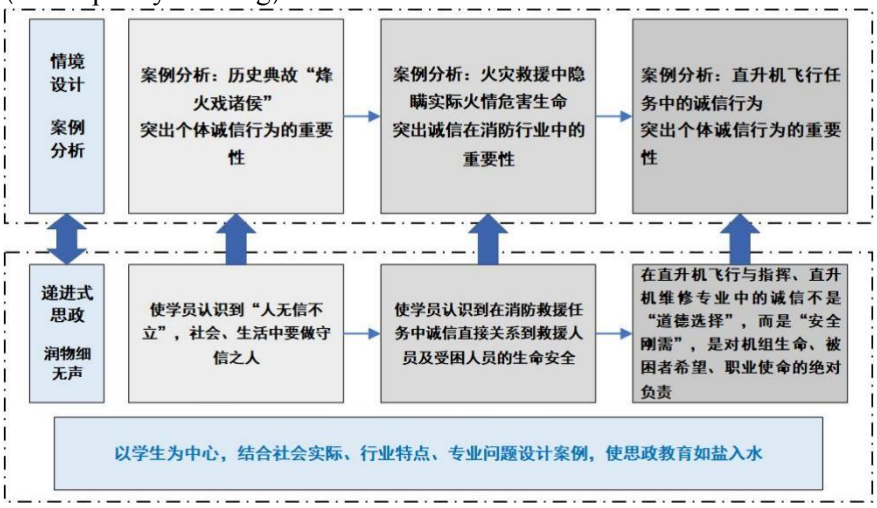


图 1 案例主体框架图

5.后测环节（Post-Assessment）

后测目的在于检验学生对全概率公式、贝叶斯公式的理解程度及实操计算能力，确保能熟练运用公式分析相关的概率问题。提升学生结合专业场景提炼概率变量、建立概率模型的能力，强化“用数学思维解决专业实际问题”的能力。深化学生对“诚信是安全刚需”的认知，筑牢“诚信维保、诚信飞行、诚信履职”的职业理念，契合专业人才培养中“责任为先、诚信为本”的核心要求。

采用的后测形式主要通过雨课堂设置贴合专业场景的习题，避免纯理论的计算题，开展线上闭卷测试。在题目设计上，后测题目设置成两类，即基础知识计算题和专业场景应用题，围绕“诚信是专业安全刚需”的核心思政点，既检验数学知识的基础掌握能力和应用能力，又强化学生的职业诚信意识和责任担当，实现“知识传授、能力培养、价值塑造”的三维统一，契合消防指挥（直升机飞行与指挥）专业人才“严谨、诚信、尽责”的培养目标。

在后测反馈与改进方面，课后 2 个工作日内，通过雨课堂发布批改结果，针对公式应用不熟练、专业场景与概率模型结合不紧密等共性错误，在下次课进行集中讲解。针对个性错误单独点评指导。根据后测结果，判断学生对公式应用和专业诚信理念的掌握情况，若存在公式应用薄弱问题，补充 1-2 个专业场景练习题。若存在思政理念贴合不深入问题，增加生活及专业相关的诚信案例分享，以更加贴合专业人才培养要求，优化后续教学环节。

6.总结（Summary）

基于“三阶段四融合三深化”体系的条件概率思政案例教学设计与应用，紧扣消防救援人才培养核心，以 OBE 成果导向为教学理念，依托 BOPPPS 模型构建线上线下混合式教学模式，实现了“知识传授、能力培养、价值塑造”的三维教学目标，贴合专业人才培养的实际需求。

在教学实践中，将全概率公式、贝叶斯公式的理论教学与实际场景深度融合，重点选取直升机飞行指挥、消防救援及社会诚信相关案例，突出相关的专业场景，通过启发式、案例式等多种教学方法，将抽象的概率模型与具象的专业诚信要求、生命安全理念自然衔接，让学生在掌握公式计算与应用能力的同时，深刻认知到直升机飞行救援领域“诚信不是道德选择，而是安全刚需”的职业内核，筑牢诚信履职的职业理念。

3 亮点与成效

一是专业贴合度高，靶向性强。对接直升机飞行与指挥专业“零容错、重诚信、强实操”的人才培养特点，将全概率公式、贝叶斯公式与社会中的诚信问题、飞行员飞行状态报告等专业场景深度绑定，避免了概率理论与专业实践脱节的问题，让学生直观感受到数学知识在专业领域的实用价值，有效提升了学习主动性。

二是思政融合自然，价值引领到位。摒弃“思政生硬植入”的模式，以“诚信是专业安全刚需”为核心思政主线，将诚信理念融入案例分析、互动讨论及后测环节，通过量化失信对救援任务成功率的影响，让学生深刻理解直升机飞行救援领域诚信与生命安全、职业使命的关联，实现了知识传授与价值塑造的有机统一。

三是教学闭环完整，成效可检验。严格遵循 BOPPPS 模型，构建“导入-目标-前测-课中互动-后测”的完整教学链条，前测精准定位自学难点，课中分层教学突破重点，后测聚焦专业场景检验成效，尤其后测题目贴合专业实操，既能检验公式应用能力，又能强化职业诚信素养，教学针对性和实效性较强。

四是教学方法适配，互动性突出。结合抽象概率知识的特点，采用启发式、案例式、小组讨论等多种教学方法，针对专业案例设计分层提问，引导学生主动建模、计算、分析，既锻炼了学生的逻辑思维和表达能力，又贴合应用型大学“重实践、强能力”的办学定位。

本次教学设计存在的不足在于：第一，专业案例的深度和广度有待拓展。现有直升机飞行救援案例虽贴合诚信主题，但多聚焦于地勤、飞行员的基础诚信场景，缺乏对直升机救援一线复杂场景，如恶劣天气下的诚信决策、多机组协同救援中的诚信配合的覆盖，案例的专业性和复杂性未能完全匹配学生未来职业的岗位需求。第二，分层教学落实的精准性有待增强。课中互动和案例讨论环节，未能充分兼顾不同基础学生的学习需求，基础薄弱学生对公式应用和专业场景结合的理解较慢，而基础较好学生的拓展需求未得到充分满足，教学针对性仍有提升空间。第三，思政引领的长效性不足。思政教育多集中于课堂教学和后测答题环节，缺乏课后延伸，未能形成“课堂引领-课后践行-长期巩固”的长效机制，难以确保学生将“诚信履职”的理念真正内化为职业习惯。

4 结语

完善专业案例设计，强化岗位贴合度。深入

调研直升机飞行救援一线岗位需求，结合专业岗位实操难点，设计更具针对性的概率模型，让案例更贴近学生未来职业实际，提升学生运用公式解决复杂专业问题的能力。

落实分层教学，兼顾多元需求。课前通过前测数据精准划分学生基础层次，设计分层教学任务和提问，基础薄弱学生侧重公式应用和简单专业场景结合，基础较好学生侧重复杂场景建模和拓展分析。课中分组讨论采用“强弱搭配”模式，课后布置分层作业，确保每位学生都能获得针对性提升。

完善思政教育长效机制，强化理念内化。延伸思政教育场景，课后布置“专业诚信案例调研”作业，让学生收集直升机飞行救援领域的诚信典型案例和失信警示案例，开展分享交流。结合专业实训，强化诚信实操要求，将诚信履职情况纳入实训评价，推动“诚信是安全刚需”的理念内化为学生的职业习惯和责任担当。

优化教学反馈闭环，持续提升教学质量。课后通过问卷调查、学生访谈等方式，收集学生对教学内容、案例设计、教学方法的反馈意见。结合后测数据，重点分析公式应用、专业建模、思政理解的薄弱环节，动态优化教学内容和教学环节，持续完善 BOPPPS 混合式教学模式，更好地契合直升机飞行救援专业人才培养的长远需求。

参考文献：

[1] 樊星,白雪飞.OBE 理念下概率论与数理统计混合式教学模式探索与实践[J].大学数学,2025,41(5):64-70.

[2] 王亚男,唐晓彬.《概率论与数理统计》课程混合式教学改革实践探索[J].中国统计,2023(11):71-74.

[3] 周婷婷,尚靖君.人工智能赋能高校精准思政的实践进路研究[J].甘肃教育研究,2026(11):86-89.

[4] 邓淇中,顾红瑶,徐磊.数智时代混合式教学赋能课程思政的模式构建与实践研究[J].工业技术与职业教育.2026,24(4):86-91.

[5] 张舒婷.基于“OBE+BOPPPS”模式的“物联网信息安全”课程教学探讨[J].工业和信息化教育.2026(8):64-68.