

AI 时代《离散数学》课程教学研究^{*}

方艳梅

中山大学网络空间安全学院, 深圳 518106

摘要 在 AI 时代背景下,《离散数学》作为众多计算机科学及人工智能领域课程的基石,为学习相关高级课程铺设了不可或缺或数学路径。随着 AI 技术的进步,对《离散数学》课程的教学质量提出了更高要求。本文深入探讨了《离散数学》课程内容的构建与优化策略,细致剖析了该学科与机器学习、深度学习、人工智能等前沿课程之间的内在联系。在此基础上,本文对 AI 时代下的《离散数学》课程教学模式进行了探索与反思,从课程内容特色与教学模式创新等维度,阐述了在人工智能广泛应用的大环境下,《离散数学》的教学新思路与启示。同时,本文还提出了在教学实践中如何实现各课程间相互衔接与渗透的有效教学方法,旨在着力培养学生的数学逻辑思维与计算思维能力。本研究对于优化《离散数学》课程的教学内容、提升教学质量具有重要的参考价值与实践意义。

关键字 离散数学, 人工智能, 机器学习

Research on "Discrete Mathematics" Course in the AI Era

Yanmei Fang

School of Cyber Science and Technology,
Shenzhen Campus of Sun Yat-sen University,
Shenzhen 518106, China
fangym@mail.sysu.edu.cn

Abstract—In the AI era, "Discrete Mathematics," as the cornerstone of numerous courses in computer science and artificial intelligence, lays an indispensable mathematical path for in-depth study of related advanced courses. With the advancement of AI technology, higher requirements have been placed on the teaching quality of the "Discrete Mathematics" course. This paper delves into the construction and optimization strategies of the course content of "Discrete Mathematics," meticulously analyzing the intrinsic connections between this discipline and frontier courses such as machine learning, deep learning, and artificial intelligence. On this basis, the paper explores the teaching mode of the "Discrete Mathematics" course in the AI era, elaborating on new teaching ideas and insights for "Discrete Mathematics" in the widespread application of artificial intelligence from the dimensions of course content characteristics and teaching mode innovation.

Keywords—Discrete Mathematics, machine learning, artificial intelligence

1 引言

随着 AI 技术的迅猛发展与网络空间应用领域的急剧扩张,计算机科学各领域面临着系列由离散量引发的理论挑战,这迫切呼唤着更为精准高效的数学工具来予以解答。在此背景下,离散数学作为一门专注于离散对象研究的数学分支,不仅是计算机、人工智能及网络空间安全等相关学科不可或缺的专业必修基础课程^[1-3],更是连接理论与实践、抽象与具体的桥梁。该课程通过整合数学推理、组合分析、离散结构、算法思维、应用与模型等计算机科学中至关重要的数学课题,并对其展开系统而深入的剖析,为计算机相关学科的发展奠定了坚实的理论基础,提供了不可或缺的数学支撑。

离散数学课程不仅注重培养学生的数学素养,即深化对数学论证的理解与构造能力,更致力于提升学生的数学抽象思维、计算思维、逻辑推理及因果推理等核心能力。作为通往数学科学与计算机科学高级课程的必经之路,离散数学为诸多计算机科学及人工智能领域的课程铺设了坚实的数学基石^[4-5],为计算机、互联网及人工智能的应用提供了精准的模型描述工具、严谨的理论分析方法,并为后续数据结构、算法分析与设计、人工智能、机器学习等课程的学习及职业生涯的发展奠定了坚实的基础。

构建一门成功的离散数学课程,需精心平衡数学推理、组合分析、离散结构、算法思维、应用与模型这五大核心主题,确保它们在教学中的有机融合与深度渗透。基于近年来在离散数学、机器学习与深度学习课程教学以及人工智能安全领域的科研实践经验,

^{*}基金资助: 本文得到中山大学 2023 年教学质量与工程项目资助。

本文作者致力于探索如何在离散数学教学中实现基础数学理论与人工智能应用前沿的无缝对接。通过挖掘人工智能领域的前沿技术与离散数学理论的内在联系,激发学生的学习兴趣,增强学习的自主性。本文将对离散数学课程内容建设、其与机器学习等课程的关系,以及在 AI 时代背景下离散数学课程教学模式的创新进行深入的探讨与总结,旨在为离散数学的教学改革与实践提供有益的参考与启示。

2 课程内容建设

离散数学不仅是建模与分析领域中的数学利器,更是解锁现代科学技术奥秘的关键钥匙。其教学目标不仅聚焦于培养学生熟练掌握离散结构的描述语言与精妙的分析方法,还着重引导他们深入探索并领悟现代数学的精髓与思想。更进一步,离散数学课程将锤炼学生的问题分析与解决问题的能力视为己任,旨在通过系统的学习,使学生能够洞察事物间复杂的离散性质,并灵活运用这些深刻的概念,创造性地应对各种实际问题,展现出非凡的创新力与解决问题的能力。

在离散数学的广袤天地中,其教学价值不可小觑。它不仅教会学生如何精准地描述离散结构,更引导他们掌握一套高效的分析方法,同时,现代数学思想的熏陶也是课程的重要组成部分。此外,通过离散数学的学习,学生将能显著提升其面对复杂问题时的逻辑思维与批判性思考能力。以下,本文将从课程特色、课程思政元素的融入、与机器学习课程的紧密联系,以及教学模式的创新与实践等多个维度,对离散数学的教学进行深入探讨与剖析。

2.1 课程特点

离散数学,被誉为计算机科学的数学灵魂,要求学生掌握一系列特定的数学知识,并具备将其灵活运用能力。然而,关于计算机科学究竟需要哪些专门的数学知识,学界一直存在广泛的讨论与争议。这种分歧直接导致了离散数学课程教材的多样性,模块繁多且各具特色,使得学生在学习过程中往往感到课程内容显得相对“零散”,难以把握各模块之间的内在联系^[6]。

然而,更为核心的课程目标在于培养学生的数学逻辑思维能力,特别是离散建模的能力。面对这一挑战,教师可以采取一种更为整合与精炼的教学策略,即从培养学生离散建模能力的角度出发,对离散数学课程的内容进行深度的归纳、整理与重新组合。通过这一过程,教师能够更好地挖掘并揭示这些知识内容之间的潜在联系,进而凝练并强化课程的教学目标。这样的教学方法不仅能够帮助学生构建一个更为系统、连贯的知识框架,还能激发他们运用离散数学解决实际问题的兴趣与能力,从而真正发挥离散数学在计算

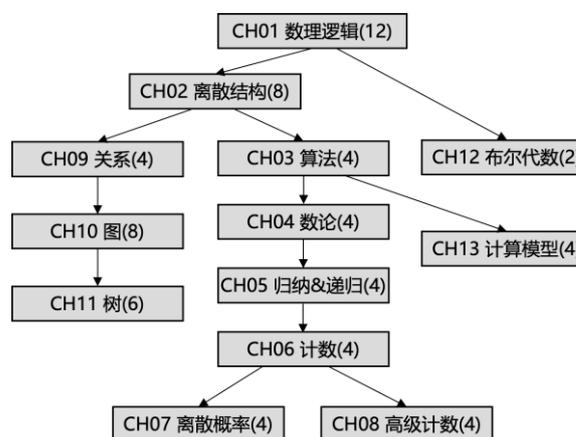


图 1 离散数学课程各模块之间的依赖性

机科学领域的核心作用。

2.2 课程内容

离散数学课程在构建其基础理论框架时,主要依托Rosen编著的《离散数学及其应用(英文影印版 第八版)》这一经典教材为基石,同时巧妙融入麻省理工学院、斯坦福大学等国际顶尖学府相同阶段的课程内容精髓。课程精心交织了数学推理、组合分析、离散结构、算法思维、应用与建模这五大核心主题,旨在全方位培养学生的数学素养。具体而言,它引导学生深入理解数学推理,学会构建坚实的数学论证;掌握组合分析方法,以求解复杂的计数问题并精准分析算法性能;深刻认识离散对象的表示方法,这是离散数学研究的基石所在;培养算法思维,让学生意识到许多类型的问题都能通过规范的算法说明来找到解决之道;并强调离散数学在广泛研究领域中的应用,教授学生为实际问题构建数学模型这一至关重要的技能。

在课前准备阶段,教师需要基于对学生的深入了解和对教学目标的精准把握,精心挑选教学内容,并设计出科学合理的教学方案。离散数学的教学内容大致可以分为数理逻辑、集合论、组合分析、代数结构、图论这五大板块。结合Rosen的经典教材,课程各部分内容之间的逻辑关系与依赖性如图1所示,括号内标注的是各模块预计的教学时长(以课时计)。数理逻辑部分涵盖命题逻辑与谓词逻辑,致力于探究如何将现实问题抽象为数学逻辑形式并进行严谨推导;集合论部分则包括集合、二元关系、函数三大块,系统讲解集合的基本运算定律、二元关系的运算性质与函数的特性,其中二元关系根植于集合概念之上,函数作为特殊的二元关系,深入探讨了映射的概念;组合分析部分聚焦于计数问题的求解与计数对象的枚举,从基础技巧入手,强调运用分析方法解决技术难题,并进行深入的算法分析;代数结构部分则基于元素的运算性质及相关公理与基础定义,构建了数学结构的框架,

详细介绍了基本概念、性质及几种典型的代数系统；图论部分则从图的基本概念出发，探讨了欧拉图、哈密尔顿图、平面图、树等特殊类型的图，并在此基础上引申出图的重要应用。这五大板块既相对独立，又相互关联，共同构成了一个有机整体，为学生的学习之旅铺设了一条清晰而富有挑战性的路径

运用离散数学为实际问题构建模型，是一项至关重要的求解技能，而离散数学课程正是培养学生这一离散建模能力的基石。周晓聪等学者^[7]在Rosen教材的基础上，从离散建模的视角出发，对教材中的知识模块进行了系统的梳理与整合。他们提出，授课内容可以从模型表示、模型分析和模型转换这三个维度来剖析离散建模所需的知识体系，即离散数学课程的核心内容。在模型表示层面，它涵盖了模型元素、模型元素间的约束关系，以及对模型元素可能进行的操作属性。这三者共同构成了离散模型的结构，即离散结构。模型元素及其间的约束与操作，共同编织出离散世界的经纬。模型性质和性能的分析，是数学建模过程中不可或缺的一环。通过对元素性质、模型约束条件及操作的深入分析，可以判断模型是否充分、准确地描述了待求解问题。而模型性能的分析，则主要聚焦于模型元素的数量以及完成操作的时空效率，旨在通过优化模型，提高求解效率，为后续使用计算机技术或算法进行高效求解奠定基础。模型变换，则是建模过程的核心与目的所在。它要求将具体的应用问题转化为目标明确、逻辑清晰、系统化描述的抽象模型，进而通过伪码、受限自然语言描述的形式化算法模型，或完全使用数学语言描述的数学模型，最终转化为计算机指令语言描述的程序，从而实现利用计算机技术求解的目标。

尽管离散数学作为计算机科学的一门传统学科，但其教学理念却紧跟AI新时代的步伐。本课程在教学方式上力求深入浅出，以扎实的离散数学数理知识为基础，同时注重培养学生的国际视野。我们借鉴了麻省理工大学与斯坦福大学等顶尖学府的教育模式，通过连贯的案例和实例，保持数学案例的连贯性与完整性，强调数学定义的证明及知识的来源，鼓励学生理解而非死记硬背。

此外，本课程还深刻认识到基础数理知识与AI时代的紧密关联，引导学生从简单的数学概念出发，探索其与前沿的深度学习技术之间的内在联系。以矩阵运算为例，我们不仅介绍了矩阵与现代图像处理的关系，以及其与高维张量的联系，还将矩阵运算扩展到卷积运算，帮助学生构建基于深度学习技术的人脸识别AI模型。这种将历史悠久的数理逻辑与快速发展的科学技术相结合的教学方式，旨在培养出既具备扎实基础知识，又富有时代创造力的复合型人才。

2.3 课程思政

离散的数学结构这一学科，其渊源可追溯至信息时代初期，由一批卓越的数学家与信息学家共同孕育而生。然而，其深厚的数学根基早在微积分时代便已悄然奠定，经由高斯、欧拉、康托、哈密尔顿等数学巨匠的辛勤耕耘，逐渐为这一学科的形成与发展铺设了坚实的基石。

在课程思政的维度上，Rosen教材精心收录了89位数学家与计算机科学家的简短传记，这些传记如同一扇扇窗，让学生们得以窥见这些伟大心灵的生活轨迹、事业追求，以及他们对离散数学领域的卓越贡献。这些传记不仅是历史的见证，更是激励与启迪后人的宝贵财富。

读史使人明智，数学史更是如此。花刺子密，这位约生活于780至850年间的杰出数学家与天文学家，他的名字与“代数(algebra)”和“算法(algorithm)”这两个数学领域的关键词紧密相连，他的贡献跨越时空，至今仍熠熠生辉。而贝叶斯，18世纪的统计学家，他提出的贝叶斯公式，为统计推理引入了后验概率或“逆概率”的革新概念，这一理论不仅成为统计模式识别和机器学习的重要基石，更在人工智能领域绽放出璀璨的光芒。

问题驱动的研究方法。欧拉，这位在数学与物理领域留下无数宝贵遗产的巨匠，他的名字几乎成为了智慧与成就的代名词。他提出的欧拉通路与欧拉回路，不仅巧妙地解决了哥尼斯堡七桥问题的历史难题，更以其问题驱动的研究方法为后世树立了典范。这种从实际问题出发，以数学为工具，寻求解决方案的研究思路，至今仍引领着科学探索的前沿。

数论是数学的皇后。其魅力与深度吸引着无数数学家为投身其中。高斯，这位数学史上的璀璨明星，对数论有着近乎痴迷的热爱。他的名言“数学是科学的皇后，而数论则是数学的皇后”不仅精确地概括了数论在数学领域中的重要地位，更是对数学无尽魅力的赞扬。而哈密尔顿，四元数的发现者，他的贡献不仅在数学领域，更在物理学中掀起了一场革命，为光学、动力学以及代数的发展注入了新的活力，其成果最终成为量子力学大厦的支柱。

数学是打开科学大门的钥匙。德·摩根，这位逻辑学家与数学家，他的德·摩根定律在数理逻辑、计算机逻辑设计以及数学集合运算中均发挥着举足轻重的作用。他通过严格的证明，将数学归纳法的概念推向了一个新的高度。而华裔数学家张益唐教授，他的勤奋与智慧在孪生素数猜想研究中得到了淋漓尽致的展现，他的成就不仅为自己赢得了荣誉，更为华人数学家在国际舞台上树立了榜样。

学生们在了解这些伟大数学家的历史与贡献的过程中,不仅能够清晰地把握离散数学知识的脉络与体系,更能激发他们对离散数学浓厚的兴趣与探索的热情。他们深刻认识到,通过离散数学课程培养起来的计算思维能力,将在未来的人工智能时代发挥举足轻重的作用。这不仅是对他们个人能力的提升,更是对人类科技进步与社会发展的重要贡献。

3 离散数学与机器学习

人工智能,这一前沿科技领域,致力于通过复杂的工程系统来模拟并拓展人类智能的边界。而机器学习,作为实现人工智能目标的一条核心路径与方法,正逐步展现其无可估量的潜力与价值。机器学习课程,作为人工智能专业方向的中流砥柱,不仅牢牢占据着计算机大类的核心地位,更在计算机视觉、自然语言处理、大数据挖掘、模式识别等多个尖端领域,得到了广泛而深入的应用与发展,引领着科技潮流的滚滚向前。在这门充满挑战与机遇的课程背后,离不开离散数学这一坚实基础的支撑^[8]。

离散数学,作为数学王国中专注于探索离散对象及其独特性质的分支,涵盖了离散结构、离散函数、图论、逻辑等多个精彩纷呈的领域。在机器学习的广阔天地里,众多复杂问题纷纷涌现,它们或涉及深奥的离散结构,或需要精巧的算法来破解,如图像分类的精准识别、自然语言处理的流畅对话、大数据挖掘的洞察先机,以及聚类分析的精准划分等。离散数学在机器学习中的应用,犹如繁星点点,璀璨夺目。它不仅为图像分类提供了强有力的数学工具,使得算法能够更精准地捕捉图像中的特征;在自然语言处理领域,离散数学更是语言模型构建、语义分析不可或缺的基石;在大数据挖掘的浩瀚海洋中,它助力算法从海量数据中挖掘出隐藏的规律与模式;而在聚类分析中,离散数学则以其独特的视角与方法,为数据划分提供了更为科学、合理的依据。

具体而言,离散数学在机器学习中的应用包括但不限于以下几个方面:

图论和网络分析,机器学习中的许多算法都可以用图模型表示,例如神经网络、贝叶斯网络、马尔可夫链等。图论和网络分析可以为机器学习提供图模型的基本理论和算法。

逻辑和谓词演算,逻辑是机器学习中重要的数学基础,它被用于形式化机器学习问题的推理过程^[9-10]。例如,规则学习算法使用谓词演算来表示规则。

组合数学和优化理论,许多机器学习算法,例如最大熵模型、决策树、支持向量机等都涉及到组合数学和优化理论中的概念和算法。

深度学习技术,以图像为例,深度学习离不开基本的矩阵论、概率运算以及基本的推理逻辑,将基本科学概念与深度学习技术结合,可以帮助思考和设计新一代AI模型。

综上所述,离散数学在机器学习中的应用,不仅拓宽了机器学习的边界,更提升了其解决实际问题的能力,为人工智能未来发展注入了强大的动力与活力。

4 教学模式探索

在学习离散数学这一深奥而富有挑战性的课程时,许多学生都深切感受到,相较于以往所修的课程,这门入门课程无疑更加考验着他们的智慧与毅力。这是因为,离散数学课程的核心目标,并非简单地传授一系列零散的技巧,而是着重于培养学生的数学推理能力和问题求解能力。这一转变,使得相当比例的练习题变得极具挑战性,它们往往需要学生调动创造性思维,跳出传统框架,寻找全新的解题思路。

为了帮助学生更好地应对这些挑战,我们在离散数学课堂中积极融入了“问题驱动”的教学理念。离散数学,作为计算机科学不可或缺的基础核心学科,其课程内容中蕴含着丰富的计算思维经典问题,如生死门问题、悖论问题、兰姆赛问题、过河问题、迷宫问题、哥尼斯堡七桥问题以及四色猜想等。这些问题,不仅富有启发性,更能激发学生的学习兴趣 and 探索欲望。以数学归纳法这一章节为例,我们在教学设计中巧妙地引入了这些问题,通过具体的教学样例(如表1所示),引导学生逐步深入,从问题出发,思考并提炼出隐藏在课程内容中的方法论,将其作为研究技能加以掌握。

在课程中,四色定理(又称四色猜想)无疑是一个极具代表性的经典案例。这一猜想作为世界近代三大数学难题之一,最初由英国绘图员弗南西斯·格思里在1852年提出。他在为地图着色时,发现了一个看似简单却深邃的现象:“每幅地图都可以用四种颜色着色,且相邻的国家(或地区)可以被着上不同的颜色。”然而,这一猜想能否从数学上得到严格证明呢?经过长达100多年的探索与努力,终于在1976年,肯尼斯·阿佩尔(Kenneth Appel)和沃尔夫冈·哈肯(Wolfgang Haken)借助计算机辅助计算,历经1200个小时和100亿次的判断,终于成功证明了四色定理,这一成果震惊了世界。这不仅是离散数学领域的一次重大突破,更是离散数学与计算机科学相互协作、共同进步的典范。

通过对这些经典问题的深入分析,我们旨在培养学生的逻辑思维能力和创新思维能力,让他们学会从问题出发,运用所学知识,探索未知领域,解决复杂

表 1 教学设计样例—数学归纳法

基本要素	教学设计内容
课程名称	5.1 数学归纳法 (Mathematical Induction)
学情分析	通过前面课节的学习, 学生已经对数理逻辑和证明方法和算法有了深入了解, 并对基本的离散结构集合与函数有了充分认识。同时也发现许多数学命题都有这样的断言: 某种性质对所有正整数都成立。那么如何证明类似这样的命题呢? 数学归纳法就是证明这种断言的极其重要的证明技术。
教学目标	如何读懂和构造采用数学归纳法的证明是学习离散数学的一个关键目标, 这节课要求学生理解为什么数学归纳法是有用的证明技巧, 掌握如何使用数学归纳法来证明许多定理。
教学思想	离散数学也可以说是计算机科学的基础核心学科, 课程中有很多与计算思维相关的经典问题故事可以引入教学。采用大道至简的教学理念, 既提升学生的科学素养, 又提升学生的哲学思考能力和创新意识。
课程资源	https://www.mhhe.com/rosen , https://ai.baidu.com/
教学内容	这节课从一个古老的“爬无限高的梯子”问题着手, 引出用数学归纳法进行演绎推理的数学思想和推理规则; 讲述数学归纳法的原理和两个基本步骤, 分析数学归纳法工作原理的记忆方法, 例如排列无限长的多米诺骨牌; 理解为什么数学归纳法是有用的, 引出正整数集合的良序性公理; 阐述运用数学归纳法进行证明的原则; 应用举例来分析数学归纳法的优点与缺点。
重点&难点	学生深入掌握离散数学领域中数学归纳法证明的演绎规则, 并对实际问题能够构造有效的证明, 但是关于“这些定理为什么是正确的”, 数学归纳法不能提供这方面启示。
方法&工具	本节课内容采用图文并茂方式进行讲解, 并通过各种实际问题拆解数学归纳法的证明方法和应用, 体会数学归纳法的优点与缺点。
教学安排	本节课内容重点述数学归纳法的原理和基本步骤, 2学时完成
课程思政	数学发明创造的动力不是推理, 而是想象力的发挥。德·摩根(De Morgan, 1806-1871), 明确陈述了德·摩根定律, 即关于命题逻辑规律的一对法则, 该定律在数理逻辑的定理推演中, 在计算机的逻辑设计中以及数学的集合运算中都起着重要的作用, 此外通过证明将数学归纳法的概念严格化, 被誉为在1838年第一个使用数学归纳法表示正式证明的人。
预习任务	强数学归纳法与良序性, 进一步理解数学归纳法、强数学归纳法及良序性三者是等价的原理。
课后作业	这节课的作业是对数学归纳法的具有一定挑战性的证明练习 (*带星号), 共七道题, 习题55, 61, 62, 68, 72, 82, 84。

问题。这不仅是对学生个人能力的提升, 更是对他们未来学术与职业发展的深远影响。

在离散数学的教学过程中, 我们应巧妙融合多媒体课件的直观生动与板书推导的严谨细致, 以构建一种高效且富有启发性的教学模式。基础理论部分, 我们主要依托 Rosen 经典教材, 精心规划 68 学时, 通过图 1 所展示的内容学时分配, 确保每个知识点都能得到充分的讲解与探讨。而在期末, 我们安排了 4 学时的复习课程, 旨在帮助学生进行系统性的知识整合与思维提升, 为他们的学习之旅画上圆满的句号。

针对离散数学教学的探讨与改革, 我们必须紧密围绕专业需求, 进行内容的精选与优化, 不断革新教学方法与模式。我们应选取那些既有趣味性又具挑战性的案例, 充分利用数学软件的强大功能, 为学生提供更加直观、便捷的学习体验。在课件设计上, 我们秉承“大道至简”的核心理念, 力求图文并茂、通俗易懂, 通过丰富的例题与实例, 搭建起从基础理论到实际应用的桥梁, 点燃学生的学习热情。在评价方式上, 我们倡导多元化, 旨在激发学生的创新意识, 强化他们的科学精神。我们鼓励学生运用所学知识进行

实践创新探索, 这不仅有助于培养他们的跨学科分析能力, 更能提升他们解决具体问题的综合能力。

该课程的教学内容涵盖了数理逻辑、集合论、图论和代数系统等核心模块, 同时也触及数论、组合数学和概率论等相关领域。我们应深入分析这些知识模块之间的内在联系, 结合离散数学命题符号表示的本质特征, 着力培养学生的数据离散化表示能力。在此基础上, 我们应通过数学符号推理的训练, 提升学生的问题分析能力, 引导他们总结不同方法的前提条件与适用场景, 从而增强他们解决问题的灵活性。同时, 我们还应鼓励学生比较各种方法的优缺点, 激发他们的创新思维, 鼓励他们勇于提出新的解决策略与方法。

目前, 中山大学网络空间安全专业已成功实施了离散数学课程的教学模式三年之久, 期间取得了显著且积极的成效。随着 AI 时代的蓬勃发展, 该专业领域面临着更为严苛的挑战, 特别是在人工智能安全及网络信息安全等方面提出了全新的高标准。在此背景下, 网络空间安全专业对离散数学这一基础学科的需求尤为迫切, 其重要性不言而喻。

在大二上学期，学生们通过深入学习离散数学课程，涵盖了数论、图论、组合分析、数理逻辑以及计算模型等多个核心领域。问题驱动的教学模式，不仅激发了他们浓厚的学术兴趣，而且有效地促进了数学

思维与计算思维的双重培养。这一教学模式不仅加深了学生对基础理论的理解，还为他们后续的专业学习及实践应用奠定了坚实的基础。

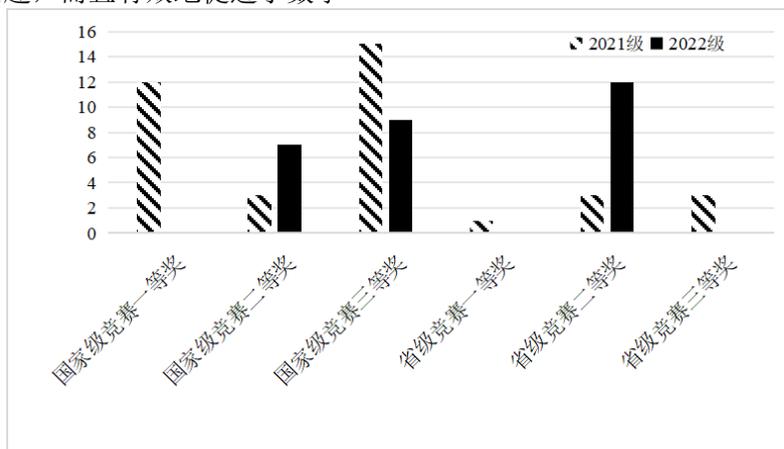


图 2 2021级和2022级竞赛获奖统计情况

作为教学改革实践成效，我院网络空间安全专业2021级学生在全国大学生信息安全等大赛中斩获了多项殊荣，其中国家级竞赛一等奖占13%。而2022级学生亦在网络信息安全类大赛中表现出色，同样赢得了多个奖项，其中省级竞赛二等奖占18%，如图2所示。这些成绩不仅是对学生们个人能力的肯定，也是对离散数学教学模式在网络空间安全专业中成功应用的有力证明。

5 结束语

离散数学，作为计算机科学的基石与数学语言，为众多计算机专业课程铺设了坚实的理论基础。本文探究了AI时代背景下离散数学课程的教学实践，不仅重温了数理逻辑、集合论、组合数学、图论、代数结构等经典教学内容在离散数学中的重要地位，还深入剖析了离散数学与人工智能、机器学习等新兴课程之间千丝万缕的联系与承接关系。在此基础上，我们认识到，教学模式的革新需从课程内容的优化着手，通过不断在教学过程中融入数学思维与计算思维，以全面提升学生的综合能力。

更进一步，我们期待深化离散数学与人工智能、机器学习等前沿课程的融合，这将有助于塑造学生更加全面的学术素养，并增强他们解决实际问题的能力。这种跨学科、跨领域的深度融合，不仅将为学生提供更广阔的学习视野，更将激发他们的创新思维，为未来的科技探索与职业发展奠定坚实的基础。

展望未来，随着人工智能技术的日新月异，离散数学课程在培养学生创新思维与解决复杂问题能力方面的作用将更加凸显。通过持续不断的教学改革与内

容优化，我们致力于引导学生深入理解离散数学的核心概念与方法，为他们铺设一条通往未来研究与职业发展的宽广道路。同时，我们也将积极探索离散数学与前沿科技领域的结合点，力求在培养高素质人才、推动科技创新方面取得更加显著的成效，为社会的进步与发展贡献我们的智慧与力量。

参考文献

- [1] 杨娟, 张冬梅, 邓芳, 基于OBE理念的离散数学课程教学设计与实践[J], 《计算机技术与教育学报》, 2021年10月第9卷第1期, P43-45;
- [2] 王丽杰, 戴波, 成果导向的离散数学线上线下混合式课程建设[J], 《计算机技术与教育学报》, 2022年11月第10卷第5期, P67-70
- [3] 方艳梅, 骆伟祺, 赵慧民, 基于飞桨的《数字取证》课程建设与实践教学[J], 《计算机技术与教育学报》, 2021年11月第9卷第2期, P74-79;
- [4] 仇晨晔, 面向人工智能时代的离散数学教学方法研究[J], 《软件导刊》, 2019, 18(12):192-194.
- [5] 谭涛, 胥林, 杨晗等, 离散数学与人工智能教学关联性研究[J], 《教育教学论坛》, 2018, 33(3):141-144.
- [6] 苏庆, 林华智, 黎展毅, 新工科形势下离散数学课程教学改革探索[J]. 《计算机教育》, 2019(1): 25-28
- [7] 周晓聪, 衣杨, 乔海燕, 新工科背景下离散数学课程目标定位与课程改革[J], 《计算机教育》, 2019(4):141-144;
- [8] 方艳梅, 李冠彬, 卢伟, 《机器学习》高阶课程建设的探索与实践[J], 《计算机教育》, 2023(3): 119-123. ,
- [9] 贾经冬, 李卫国, 基于计算思维面向能力培养的离散数学教学改革[J], 《计算机教育》, 2021(9): 152-155;
- [10] 蒋运承, 詹捷宇, 马文俊. 计算思维角度下的离散数学课程教学思考[J]. 《计算机教育》, 2019(1): 9-11.