

2025 暑假前沿学科
科研实践项目

|| 剑桥大学

AI for Science: 数学驱动未来

AI FOR SCIENCE: MATH-DRIVEN FUTURE



强大的基础学科造诣

剑桥大学在基础学科领域历史悠久，成就斐然。17 世纪，牛顿在剑桥大学三一学院学习和研究，他在数学领域取得了开创性成就，发展了微积分学基础，其万有引力定律和三大运动定律的提出，不仅推动了物理学的发展，也为数学在科学领域的应用开辟了新道路，让数学在剑桥大学占据独特地位。如今，剑桥大学的数学学科在学术声誉极高，培养出了大量世界级数学家，获得菲尔兹奖和阿贝尔奖等众多国际著名数学奖项的学者众多。

顶尖的教育资源

剑桥大学数学学院有悠久的历史，院下设有两个部门：应用数学与理论物理系以及纯数学与数理统计系。这两个部门共同致力于通过多样化的研究方法以及具有国际影响力的创新性研究成果，推动数学领域的进步。剑桥大学的数学课程设置既注重基础理论知识的传授，又提供了丰富的前沿研究方向供学生选择，还拥有世界顶尖的数学研究中心和优秀的师资队伍。

交叉领域的不断创新

剑桥大学在数学与人工智能（AI）交叉领域取得了诸多重要成就。该校的数学研究不仅在传统数学领域具有深厚的积淀，而且在机器学习、深度学习、优化算法等与AI密切相关的领域也处于全球领先地位。剑桥的研究团队在构建数学模型、算法创新和理论证明方面做出了重要贡献，推动了AI技术的发展。例如，剑桥大学的研究者在强化学习、贝叶斯推断、图像识别等领域的突破性工作，不仅提升了AI的性能，还拓展了其在实际应用中的潜力。

第2

QS数学专业排名

第4

2025QS欧洲排名

第5

2025QS世界排名

第8

QS计算机专业排名

124位

诺贝尔数量

6亿5千万 剑桥大学每年研究经费约（英镑）



项目概览 PROGRAMME OVERVIEW

● 数学对人工智能发展的重要意义

数学在人工智能（AI）的发展中起着决定性作用，数学领域的知识为AI的模型构建以及数据处理上提供了重要的理论基础与分析思路。

统计与概率论在AI算法中的作用尤为重要，许多算法（如贝叶斯推断、蒙特卡罗方法、强化学习等）都依赖于概率模型来处理不确定性、识别数据中的潜在模式并进行预测，掌握概率论不仅能够量化不确定性，通过优化后的数学模型，AI还能够处理愈加复杂的数据关系，做出决策并进行推理。因此，数学理论和概率论为AI的发展提供了不可或缺的支持，使得人工智能在实际应用中展现出强大的学习与适应能力。

● 聚焦统计学、概率论与机器学习的融合

本项目课程分为统计理论和机器学习应用两大模块，旨在全面培养学生的理论基础和实际操作能力。

- 统计理论模块深入讲解机器学习的核心原理、概率理论和统计方法，帮助学生打下坚实的理论基础
- 机器学习应用模块则侧重于通过代码实操，提升学生的解决问题能力。

通过在理论学习中不断强化基础，学生将在实际应用中更加灵活地运用所学知识，寻找创新的解决方案，推动技术与理论的进一步突破。

● 提供前沿应用示例供学生探索，帮助学生应对日益增加的分析需求以及计算挑战。

本项目为学生提供涉及多个领域的实践课题，旨在通过数据分析解决现实问题。通过与剑桥顶尖教授的密切合作，学生将在实践中深化对理论知识的理解，并灵活应用于实际问题的解决。在项目期间，学生不仅能够巩固和扩展所学的技术技能，还能提升创新思维和问题解决能力，为未来发展奠定坚实基础，并研究深造或行业实操做好充足的准备。



核心课程 CURRICULUM CONTENTS

模块1: 统计学理论和要素

该模块围绕统计与概率的理论与应用展开，重点帮助学生掌握处理不确定性、构建模型、推断与优化以及进行假设检验和量化预测的方法与技能，培养其在科研与商业等领域分析和解决问题的能力。

1. 概率论与随机变量
2. 统计决策理论
3. 贝叶斯建模
4. 贝叶斯推断与优化
5. 推断理论详解
6. 假设检验
7. 不确定性量化与共形预测

模块2: 机器学习与数据科学的实际应用

该模块的课程涵盖机器学习的前沿理论，学生将掌握算法、数据处理、模型优化等技能，具备在多领域中解决实际问题的能力，并熟悉机器学习在图像、自然语言、大数据等场景中的应用。

1. 机器学习基础与算法概述
2. 回归与分类算法
3. 深度学习
4. 数据预处理与机器学习
5. 机器学习与大数据应用

项目实践 PROJECT PRACTICE

实践练习将引入编程语言，内容包括构建运算模型和优化算法结果，学生将不同领域的现实问题进行实操建模实践。

随着课程模块的进展，学生需完成交叉学科主题的项目实践。学生将以小组的形式共同开发一个特定主题的研究项目，每个小组将选择一个项目主题进行深入研究并在导师指导下完善想法，并在项目结业阶段进行结果汇报。

课题一： 蛋白质功能预测

- 本课题的目标是预测一组蛋白质的功能。学生将开发一个机器学习模型，使其能够基于蛋白质的氨基酸序列及其他相关数据进行训练。该项目旨在帮助研究人员更深入地理解蛋白质的功能，这对于揭示细胞、组织和器官的工作机制至关重要。此外，这项研究还可能促进新药物和治疗方法的开发，从而对各种疾病的治疗产生积极影响。

课题二： 资产定价

- 方向一：房价预测
学生将使用包含79个解释变量的数据集，选择合适的机器学习模型来进行最终价格的预测。在得出结论后，学生将对预测结果进行比较，根据误差调整和优化模型，以最小化预测误差。
- 方向二：股价评估
从大约2000只股票中构建一个高回报的投资组合。学生需要根据预期回报对股票进行从高到低的排名，并根据前后200只股票的回报差异进行评估。

课题三： 供应链优化

- 方向一：风险概率分析
学生需要对供应链中可能出现的风险（如自然灾害、供应商破产、运输延误等）进行概率评估，分析每种风险发生的可能性和影响程度，为风险应对策略提供依据。
- 方向二：产量预测
学生需要通过分析历史生产数据、原材料供应情况、市场需求趋势等，使用回归模型、时间序列模型等预测未来的产品产量，为企业制定生产计划提供依据，确保生产与市场需求相匹配。

课题四： 消费者行为预测

- 方向一：预测购买可能性
学生可利用逻辑回归，基于消费者的年龄、性别、收入、历史购买记录、浏览行为等多维度数据建立模型，预测消费者对特定商品或服务的购买可能性。
- 方向二：消费升级与降级预测
学生通过分析消费者的收入变化、职业发展、家庭状况等因素，结合机器学习算法，预测消费者未来可能的消费升级或降级趋势。



学科资源 ACADEMIC RESOURCES



Prof. Neil Lawrence

DeepMind机器学习教授
剑桥大学计算机博士

研究方向：

- 发展概率方法，以理解和建模复杂系统
- 将机器学习应用于医疗和生物学
- 探索以数据为中心的人工智能解决方案



Prof. Nicolas Lane

计算机科学终身教授
达特茅斯学院计算机博士

研究方向：

- 计算机体系结构
- 机器学习与人工智能
- 系统与网络



Dr. Filip Svoboda

牛津大学外聘讲师
剑桥大学计算机科学博士

研究方向：

- 面向嵌入式和可穿戴设备的资源受限推理
- 理性自动化机器学习
- 系统实验与自主系统



Prof. Jose Hernandez-Lobato

机器学习教授
马德里自治大学计算机博士

研究方向

- 深度生成模型
- 神经网络压缩
- 高效数据的机器学习



项目收获 PROGRAMME HIGHLIGHTS

◎ 跨学科创新与技术融合的独特体验 —— 沉浸剑桥

项目将引领学生深入体验剑桥大学这一全球顶尖学府的独特学术氛围，感受跨学科合作与技术高度融合的卓越创新。剑桥丰富的校园生活和多元的文化交流将助力学生深入理解其深厚的学术传统。项目涵盖数据分析、高性能计算、机器学习等前沿领域，特别聚焦于机器学习在数据预测、建模与优化中的关键应用，旨在推动数据科学领域的持续突破，彰显学术和实践的双重价值。

◎ 全面提升国际竞争力 —— 全球视野

通过剑桥独特的学院制体系，学生将全面提升跨文化交流能力、科研实践水平及全球胜任力。课程聚焦数据科学最前沿的应用领域，包括大数据分析、概率模型构建与机器学习算法实践，使学生熟练掌握包括Python在内的数据科学工具，为应对未来全球性的科技与数据挑战做好万全准备。

◎ 技术实践与科研创新的深度结合 —— 实践创新

项目通过引领学生探索数据科学技术在重大领域突破中的实际应用，培养技术创新能力与数据分析的全局视野。项目紧跟全球科技发展的前沿趋势，专注于未来市场需求的顶尖人才培养，为学生的职业竞争力注入强劲动能。参与者将有机会与世界一流的行业领袖和学术权威建立深度联系，拓宽职业发展路径，进一步塑造其在快速迭代的科技环境中持续学习和进步的能力。

◎ 剑桥项目官方资质认可 —— 权威认证

项目结束后，学生将获得由剑桥大学副校长亲自颁发的项目官方证书及成绩报告，为个人学术及职业履历增添权威背书。此外，表现优秀的学生还有机会获得导师推荐信，为未来的深造或职业发展提供重要助力。



企业参访 INDUSTRIAL VISIT



NVIDIA Cambridge-1 英伟达

技术强大的超级计算机中心，也是英国最强大的超级计算机之一。它是各领域开创性研究和进步的催化剂，尤其在加速药物开发、疾病研究和物种保护等方面发挥着关键作用。凭借强大的计算能力，它为英国顶尖医疗研究人员提供了强有力的支持，促成了诸多重要的发现和突破。学生将有机会参观NVIDIA Cambridge-1，亲身体验这些理论概念在实际中的应用，并与处于技术前沿的专家和研究人员进行互动。



剑桥科技园

世界上公认的最重要的技术中心之一。该地区的GDP占全英国的15.8%，研发开支占该地区GDP的3.4%。这一地区形成了一个由大学、新兴公司和大型跨国公司密切合作的产业网络，推动了具有创新特色的经济形态。这种经济模式不断吸引着全球投资。剑桥科技园区的经济发展催生了著名的“剑桥现象”，如今已成为整个英格兰东部地区发展的核心。



卡文迪什实验室

从1874年至今一共产生了30余位诺贝尔奖得主。自1874年成立以来，卡文迪什实验室一直处于物理学研究的前沿。实验室的核心始终是实验物理学，并将在未来继续保持这一传统，同时也在理论物理学领域取得了卓越成就。实验室的宗旨是推动全球领先的实验与理论物理学发展。



剑桥计算机历史中心

剑桥重要的计算机实践基地。该收藏馆拥有超过40,000件珍贵藏品，包括古董电脑、文件等。其中，核心藏品涵盖了1000多台历史悠久的计算机，以及手机、游戏机、计算器等设备。特别重要的是，馆内还收藏了对计算机先驱者的采访资料，并拥有全球最大的里昂电子办公室文物收藏。



文化活动 ACTIVITIES



剑河撑船

打卡剑桥最受欢迎的文化活动之一剑河撑船，沿岸欣赏剑桥风光。



剑桥大学 图书馆体验

注册成为剑桥大学图书馆一员，持有实名注册的图书馆卡，沉浸式体验作为剑桥学子的一天。



牛津探访交流

探索英国顶尖高校牛津大学，实地感受体验全球最古老高校之一的英伦魅力。



伦敦探访交流

探索世界级城市，感受传统英伦风情，打卡泰晤士河、大本钟等英国地标性的特色建筑。



高桌晚宴

剑桥大学的正式晚宴（Formal Hall）是一项传统且隆重的活动，通常在学院的大厅或宴会厅举行。学员们将打卡哈利波特同款学院晚宴，身着正装体验剑桥Formal Dinner，感受严肃又神秘的传统英式餐桌文化。



国王学院

国王学院（King's College）是剑桥大学最著名的学院之一，其哥特式教堂和绿草如茵的庭院令人流连忘返。

*活动内容仅供参考，具体参访行程与内容以实际安排为准

项目日程计划

2025年7月28日-8月10日

- 项目教学时间共32小时，包括核心课程、实践课程。
- 企业参访6小时，包括参访、讲座等形式。
- 伦敦、牛津在周末前往。罗罗航空发动机工厂在伯明翰附近，需集中乘车前往。

	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天
上午	乘机抵达伦敦 集中安排接机前往剑桥 入住学院	开营仪式	学术课程	学术课程	学术课程		
下午		剑桥大学学院参访	学术课程	学术课程	产业实践 罗罗航空发动机工厂	剑桥-伦敦 集中搭乘火车往返 伦敦城市探索	剑桥-牛津 集中安排大巴往返 牛津大学探索
晚上		小组任务分工	小组项目	小组项目			
	第 8 天	第 9 天	第 10 天	第 11 天	第 12 天	第 13 天	第 14 天
上午	学术课程	学术课程	学术课程	学术课程	小组成果展示		
下午	学术课程	产业参访	诺奖得主大师课	小组项目演练	结业仪式 院士大师课	剑桥-伦敦机场 离开剑桥 集中安排送机	抵达国内
晚上	小组项目	小组项目	小组项目	Formal Hall 高桌晚宴	自由活动		

*Provisional: 本项目将根据剑桥大学教学资源进行调整，实际安排可能会有轻微变动

项目费用说明 PROGRAMME COST DESCRIPTION

• 线下项目

32800 元 / 人

项目课程费用

- 课程费用;
- Workshops费用;
- 教学课件、书籍、资料费用;
- 教学场地相关费用;
- 项目申请费用;
- 助教费用。

签证服务及保险

- 个人境外旅行意外保险;
- 英国签证咨询及协助申请服务。

• 费用内容

包括项目课程、文化活动、机构探访、住宿、餐饮、当地通勤及接送机、项目服务管理费用、签证服务及保险费用，明细如下。

• 住宿与活动费用

01. 食、住、行服务

部分早餐及部分午餐; 住宿费用; 接送机送机费用; 城市之间通勤交通费用。

02. 文化实践及参访费用

全程2个机构探访费用;
全程6个文化体验探访费用。

03. 生活服务费用

大学区域及房间网络服务; First-Aid 紧急治疗包和支援服务; 英国当地医院医疗保险服务。

04. 项目管理费用

项目方管理费用;
外方院校管理费用。



项目申请及咨询服务

PROGRAMME APPLICATION AND CONSULTING SERVICES

• 项目申请条件

1. 满足学校国际交流派出要求;
2. 本科生、研究生, 年满18岁;
3. 具备一定的专业课程基础知识, 各项目专业基础课程要求详询Cindy老师;
4. 具备一定的学术英语能力、海外生活能力、开放积极的交流心态, 参与项目期间遵纪守法, 尊重项目组安排;

项目咨询Cindy老师



• 申请流程



注: 申请过程中我们将为学生提供全程的指导服务。