



2024寒假前沿学科项目

剑桥大学

深度学习与深度神经网络模型方向

Deep Learning and Deep Neural Networks

University of Cambridge

关于剑桥大学 About University of Cambridge



UNIVERSITY OF
CAMBRIDGE



2024QS
世界大学排名
全球第2

2024THE
世界大学排名
全球第3

2024QS计算机
科学专业排名
英国第1

2024QS计算机
科学专业排名
全球第2



- 剑桥大学(University of Cambridge), 坐落于英国剑桥郡, 是一所公立研究型大学, 采用传统学院制。学校是罗素大学集团成员, 全球大学校长论坛成员, 被誉为“金三角名校”和“G5”之一。剑桥大学是英语世界中第二古老的大学。
- 剑桥大学衍育了科技聚集地“硅沼(Silicon Fen)”, 剑桥大学聚集了全英国规模最大、最为重要的科技公司集群, 其推动的创新正在影响世界, 剑桥也正投身于一些当今最引人注目的领域, 包括开发新型生物医药技术、新材料、新能源以及企业管理方式在内的可持续发展科技等。
- 剑桥大学有许多杰出校友, 包括121位诺贝尔奖获得者、4名君王、15名英国首相、至少30位来自爱尔兰、澳大利亚、东南亚、韩国等国家或地区的总统、总理, 更有如牛顿、达尔文、凯恩斯等近现代科学的开创者。剑桥位列2024QS世界大学排名第2, 2024Times世界大学排名第2。
- 本次项目将在剑桥大学Homerton College哈默顿学院举办, 哈默顿学院诞生于1695年, 是剑桥大学规模较大、比较年轻的综合型学院之一。学院具有浓厚的现代、创新的氛围, 每年有500余位本科生、研究生在学院学习。和学院氛围相得益彰的是这里精湛的古典风格建筑群, 红色砖墙的维多利亚风格建筑是整个剑桥最优雅的建筑之一。

项目介绍深度学习与深度神经网络模型

Deep Learning and Deep Neural Networks

- 伴随着Chat GPT等应用的成熟，大预言模型正被全球各大科技巨头争相追逐，深度学习正在成为人工智能行业的颠覆者。剑桥大学在深度学习与大语言模型领域有着世界顶尖的学术实力和影响力，本项目与剑桥大学计算机科学与技术系下属的跨学科机器学习系统实验室（CaMLSys）领衔师资合作，引入 Flower Labs 联合学习框架，力图在世界上最令人神往的学术圣地之一，启发学生望向一个协作、开放和分布式的人工智能未来。
- 学生将全面探寻深度学习的世界，了解深度学习领域近来获得的重大进展、主流的深度学习模型，学习深度模型的训练基础以及深度模型的损失函数，以及神经网络泛化、神经网络模型的优化技术。本课程旨在为学生在深度学习领域打下坚实全面的基础，使他们掌握机器学习的基本技术以及如何将这些技术应用于一系列实际问题，在所学领域开展研究所需要的方法技能，拥有批判性评估相关主题技术文献的能力，以及计算机、机器智能、机器学习和数据科学方面市场化技能，通过在小组课题等实践练习中与他人合作，获得大规模计算经验，以更好地服务他们未来的科研深造道路。
- 学员将参访剑桥计算机历史中心(CCH)，探索计算机的发展历史以及社会文化影响，了解迅猛发展的计算机革命和互联网是如何创造了我们的全球社会，以及如何使我们的思维方式、通信手段和生活方式发生了不可逆转的变化。参访期间，学员还将加入可以进行实践学习的编程工作坊，使用计算机程序来模拟现实世界中的情况。
- 除此之外，该项目还包含形式多样、种类丰富的文化体验活动。学员将游览魅力无限的超级大都会伦敦，还将参访英国的另一所顶尖学府所在地，被誉为“英伦雅典”的大学城牛津，这里学员将可以亲身体验牛津大学区别于剑桥大学的独特风格。另外，项目还安排学员参加位于牛津的宝马 MINI 智慧工厂之旅，观摩当下工业最先进的智造设施，并实地了解汽车的生产过程。额外值得一提的是，既然来到了现代足球的起源地，项目还特别为学员们安排了一场由专业教练指导的足球训练课，相信在高强度的学术课程之余，在竞技体育中感受团队协作的重要意义。

项目优势

前沿学科导向，产业应用前沿

本课程将涵盖目前世界上最领先的人工智能技术和大型语言模型。内容包括图像分类、机器翻译、音频理解、语音合成等多个机器学习任务。学生还将有机会深入学习如BERT和GPT等全球领先的基础模型，这些模型在大型深度神经网络架构上进行了预训练。

皇家工程院院士领衔顶级师资

项目师资队伍由经验丰富、在人工智能领域有着广泛影响力的专家组成。他们不仅是学术界的领军人物，还在实际应用中取得了杰出成就。课程由剑桥机器学习研究组组长，三星人工智能实验室主任亲自全英文授课，将确保学生获得最前沿、最实用的知识。

剑桥大学官方项目认证

学生完成项目考核后将获得由**剑桥大学副校长在结业仪式亲自颁发的剑桥大学官方项目证书**，项目录取后**注册成为剑桥大学学院学生**，可使用**剑桥大学图书馆**等资源。

提升新工科人才全球胜任力

学生将**深度体验剑桥学院制体系**，在跨文化交流能力、科研实践能力和**全球胜任力**方面将得到全面提升。学生实践、实现、训练、微调和应用深度模型。通过独一无二的实操项目和教程和学术界，业界紧密相连。学习深度学习研究和从业必备技能，为学习和研究打下坚实的基础。

课程大纲

Academic Syllabus

Program Overview

Deep Learning Networks (DLNs), also known as Deep Neural Networks (DNNs), serve as fundamental components within Deep Learning modules applied to image classification, machine translation, audio comprehension, speech synthesis, and various other machine learning tasks. Foundation models, such as BERT and GPT, are pre-trained on massive datasets of Deep Neural Network architectures. The availability of pre-trained Foundation Models has led to significant advancements in various tasks. During this course, students will acquire an understanding of critical concepts, optimization techniques for neural network models, and various architectures tailored for different data types, such as images or sequences. This module serves as a stepping stone for further in-depth study and learning.

Highlights

- Case studies and practical application challenges on Deep Neural Networks and Foundation Models, while students explore the integration of vision and language in multimodal models, which combine the power of computer vision and Natural Language Processing, such as OpenAI CLIP
- Personalized learning accommodating students with varying levels of expertise and interests
- Introduction of the latest deep learning research and trends, including cutting-edge technologies and best practices, to ensure students' knowledge remains up-to-date
- Receive firsthand guidance from industry experts on establishing an exclusive company specializing in Machine Learning, share experiences, or provide industry insights

课程大纲

Academic Syllabus

Academic Syllabus

Introduction to Deep Learning and Deep Neural Networks

- Simple classifiers
- The deep model loss function
- Deep model training fundamentals

Deep Learning Mapping & Training

- Deep Learning Lifecycle
- Mapping Deep Learning
- Advanced Training

CNNs & RNNs

- The Convolutional Neural Networks
- The training of deep models

Deep Learning Efficiency

- Deep Learning Resource Characterization
- Algorithm-end resource management strategies
- Systems-end resource management strategies

Distributed Learning

- The case for distributed training
- The fundamentals of distributed training
- Distributed learning hardware organization

Transfer Learning and Data Augmentation

- Importance of transfer learning
- Fine-tuning pre-trained models
- Data augmentation techniques
- Case study: applying transfer learning

Tutorial / Labs

Students will engage in hands-on lab coding focused on specific topics to gain an understanding of efficient machine-learning techniques and experience in using software to solve NLP tasks. The course also includes assignments designed to assess students' comprehension and proficiency in applying the concepts covered in the tutorials.

项目模块

Academic 前沿学科

- 20小时专业核心课程，英国皇家工程院院士执教
- 10小时实践课程，Google/Open AI等行业实战案例
- 诺贝尔奖得主/皇家工程院院士大师课
- 剑桥大学招生官分享剑桥硕士/博士项目申请

College 剑桥学院生活

- 申请后注册成为剑桥大学学院学生，享有实名学生卡
- 使用包括剑桥大学图书馆等学校资源
- 学院高桌晚宴Formal Dinner感受百年传承

Industry 产业实践

- 参访罗罗航空发动机工厂/Mini Cooper智能化工厂
- 参访剑桥人工智能知名实验室
- 与资深的大型语言模型工程师交流行业发展前景
- 实践、实现、训练、微调和应用深度模型

Experience 跨文化体验

- 纯正的英伦文化、剑桥城市历史体验
- 探访伦敦、牛津等著名城市
- 体育竞赛/赛事体验

核心教授 **Core Faculty Members**



Professor Nicolas Lane

Nicolas Lane is a full Professor in the Department of Computer Science and Technology at the University of Cambridge, where he leads the Cambridge Machine Learning Systems lab (CaMLSys). He is also a Fellow of St. John's College.

Prior to joining Cambridge, Dr Lane was an Associate Professor at the University of Oxford (2017 to 2020) and a Senior Lecturer at the University of London (2016 to 2017).

Nicholas also has more than 10 years of experience in industrial research. Alongside his academic position, he was a Director at the Samsung AI Centre in Cambridge. Previously, he has been a Principal Scientist at Nokia Bell Labs and a Lead Researcher at Microsoft Research.

Now he is the co-founder and Chief Scientific Officer of Flower Labs, a venture-backed AI company (YCW23) behind the Flower federated learning framework. Flower Labs seeks to enable a collaborative, open, and distributed AI future.



Filip Svoboda

Filip Svoboda is a research assistant in the Department of Computer Science and Technology at the University of Cambridge where he works on empowering Federated Learning through model compression and acceleration. He is also a co-founder and the director of the Cambridge Neural Group.

Prior to joining Cambridge, he worked on Deep Learning Efficiency at the Oxford Machine Learning Systems Lab and the Autonomous, Intelligent Machines and Systems Centre of the University of Oxford.

项目计划日程 **Program Schedule Template**

项目日期：2024年1月21日-2月3日（共2周）

WEEK 1	Sun.	Mon.	Tue.	Wed.	Thr.	Fri.	Sat.
上午	伦敦希思罗机场 接机	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐
		开营仪式	核心课程	核心课程	核心课程	核心课程	核心课程
中午	房间入住登记	午餐	午餐	午餐	午餐	午餐	伦敦探访
下午	熟悉周边环境	剑桥大学 国王学院参观	学术辅导	学术辅导	学术辅导	学术辅导	
	生活物资采购	剑河乘船					
WEEK 2	Sun.	Mon.	Tue.	Wed.	Thr.	Fri.	Sat.
上午	牛津探访	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐	回到国内 项目结束
		核心课程	核心课程	结业汇报	学术讲座	希思罗机场送机	
中午		午餐	午餐	午餐	结业仪式		
下午		学术辅导	小组汇报准备	足球文化体验课	整理行李	高桌晚宴	

*此日程仅作参考示例，不代表最终安排。具体行程将根据剑桥当地情况进行调整，以实际安排为准。

项目行程

DAY 1 国内-剑桥

- 搭乘国际航班到达伦敦，接机老师接到学生并乘坐大巴前往剑桥，安排学生入住。

DAY 2 剑桥

- 上午：开营仪式&破冰环节

项目负责人以及剑桥教授代表致欢迎词，对同学们进行安全培训，同时各方向负责人对本方向同学进行分组，选出各组组长，各组内部进行破冰游戏，熟悉本组以及本方向同学。

- 下午：文化活动-参观剑桥大学国王学院

国王学院是剑桥大学内最有名的学院之一，成立于1441年，由当时的英国国王亨利六世设立创建，因而得名“国王”学院。国王学院位于剑桥市中心的Cam河上，还拥有很大的后花园，风景优美。著名诗人徐志摩曾就读国王学院，该学院著名校友还有“人工智能之父”艾伦·图灵，“经济学之父”凯恩斯等。



*此日程仅作参考示例，不代表最终安排。具体行程将根据剑桥当地情况进行调整，以实际安排为准。

项目行程

DAY 3-6 剑桥

- 上午：专业核心课程

同学们每天前往剑桥大学学院教室上课，课程均为剑桥大学学院顶尖教授授课讲解，同学们有机会每天和剑桥大学顶尖教授进行沟通，答疑解惑。

- 下午：学术辅导

助教针对教授授课的内容进行辅导，可帮助同学们更加深入理解教授所授课程内容，并进行实践操作，通过理论与实践进行结合，能够对前沿学科有更进一步的了解。

- 文化活动-剑河乘船

剑河可以说是剑桥的象征，剑河又名康河，徐志摩曾在《再别康桥》中也赞叹了剑河两岸的风光。同学们乘坐游船泛舟河上，可以领略到剑河全长约3/4的景致，游船沿途经过7所学院、著名的数学桥和叹息桥，以及国王学院的教堂，一路怡人的风景都配有专业的讲解，使同学们真正感受一次完整的历史人文和自然之旅。



*此日程仅作参考示例，不代表最终安排。具体行程将根据剑桥当地情况进行调整，以实际安排为准。

项目行程

DAY 7 伦敦探访

- 伦敦自由行

伦敦是世界上最大的金融中心之一，也是英国的政治中心，是全世界博物馆、图书馆、电影院、戏剧院、体育场馆和五星级酒店数量最多的城市。伦敦的著名景点包括泰晤士河、伦敦塔桥、伦敦眼、大本钟、威斯敏斯特大教堂等，同学们可以自由穿梭在伦敦市区，领略泰晤士河畔美丽的风景。



DAY8 牛津探访

- 牛津自由行

牛津因是世界一流学府的地位和遍布各地的古迹而闻名，距今有1100多年历史的牛津城是英国皇族和学者的摇篮。剑桥大学常年和牛津大学名列英国大学排行榜TOP2，同学们可以在牛津自由行的一天中充分的感受到两所世界顶尖大学所在城市的不同。



*此日程仅作参考示例，不代表最终安排。具体行程将根据剑桥当地情况进行调整，以实际安排为准。

项目行程

DAY 9-11 剑桥

- 上午：专业核心课程

同学们每天前往剑桥大学学院教室上课，课程均为剑桥大学学院顶尖教授授课讲解，同学们有机会每天和剑桥大学顶尖教授进行沟通，答疑解惑。

- 下午：结业汇报

每个方向的同学以小组为单位，以Presentation形式选取不同汇报主题来展示两周剑桥学习的成果，并由任课老师点评打分。

- 文化活动-足球文化体验

英格兰是现代足球的缔造者，他们在1888年建立了足球联赛并发展至今。英国每个城市都有一个或多个足球俱乐部，足球是英国文化不可或缺的一部分，许多著名的足球运动员都来自英国，比如贝克汉姆、鲁尼等等。我们也邀请了英国足球教练带领同学们体验这一体育运动，让同学们更深入地参与足球这项运动。



*此日程仅作参考示例，不代表最终安排。具体行程将根据剑桥当地情况进行调整，以实际安排为准。

项目行程

DAY 12 剑桥

- 上午：大师课&结业仪式

邀请剑桥大学副院长给同学们讲授大师课，并为同学们在现场颁发项目证书，为同学们14天的寒假项目画上圆满的句号。

- 下午：自由活动
- 晚上：文化体验-高桌晚宴

高桌晚宴是从英国剑桥、牛津大学传统的学堂晚餐 (FORMALL HALL)基础上发展而来，是剑桥大学古老学院制社交活动中最为特别和重要的一个环节。同学们需着正装出席，在摇曳的烛火中感受剑桥大学古老的社交晚宴。

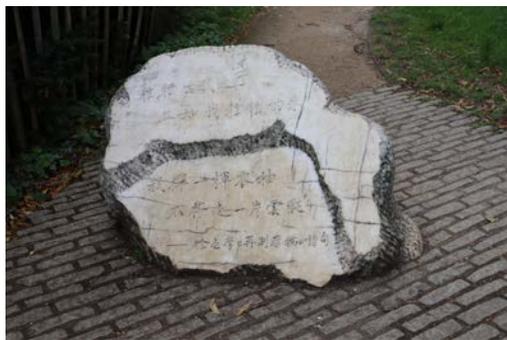
DAY 13-14 剑桥-国内

- 同学们整理行李，乘坐大巴前往伦敦机场，乘坐国际航班安全抵达国内。



*此日程仅作参考示例，不代表最终安排。具体行程将根据剑桥当地情况进行调整，以实际安排为准。

文化活动 Cultural Activities



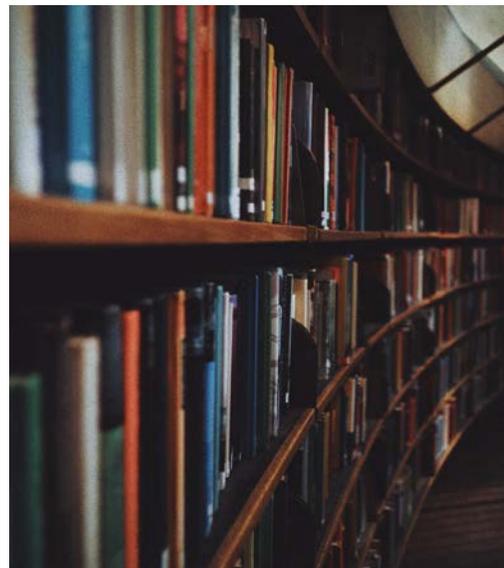
国王学院参访

前往剑桥最负盛名的老牌学院——国王学院，探寻徐志摩的脚步，感受剑桥古老的学院气息



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



文化活动 Cultural 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



伦敦游览

游览世界级城市，感受传统
英伦风情，打卡泰晤士河、
大本钟等英国地标性建筑



文化活动 Cultural Activities



牛津游览

探访英语世界上最古老的大学——牛津大学。我们将在牛津大学安排专业的导游，让大家亲身体验和了解牛津和剑桥的不同之处。



足球文化体验课

在专业教练指导下学习专业足球技术，与队友们来一场酣畅淋漓的足球比赛。



文化活动 Cultural Activities

高桌晚宴

剑桥大学的正式晚宴（Formal Dinner）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。



校企参访实践 Organization Visits & Hands-on Labs

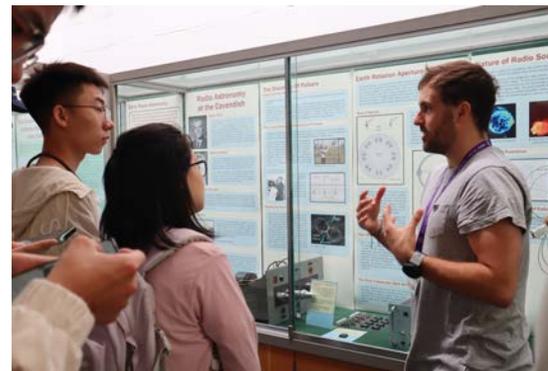


MINI Cooper 牛津智能制造工厂

英国最大的智能制造工厂之一，包括多款MINI Cooper车型以及最新的新能源车型都是在此工厂完成设计、生产、下线。工厂大量使用了智能机器人技术，使工厂在降低噪音、减少碳排放等方面有着出色的成绩。学生将参观工厂生产线，并将由企业的工程师介绍全车的制造流程。

Cavendish Laboratory 卡文迪许实验室

全世界最富盛名的基础学科实验室，培养了30余位诺贝尔奖得主，学生将进入实验室参观，了解剑桥大学物理系、化学系的最新科研动态



校企参访实践 **Organization Visits & Hands-on Labs**



Cambridge Museum of Computers and Gaming 剑桥计算机历史博物馆

剑桥计算机历史博物馆收藏了大量外观各异、时代不同、性能独特的计算机硬件和游戏。让同学们走进计算机发展历史的深处，了解计算机世界背后的发展脉络。

The Centre for Computing History is much more than a museum. Based in Cambridge, it hosts hands-on exhibitions, educational workshops and a wide range of activities and events. Most importantly, it makes the history of computing relevant and fun for all ages!



项目费用明细

项目费用	费用明细	
3600英镑/人	<ul style="list-style-type: none">• 学费：包括教授教学、助教教学、学习资料、教学场地等费用• 注册费：项目方申请系统内的注册以及项目申请服务费用	<ul style="list-style-type: none">• 住宿：在国外项目期间的住宿• 餐饮：课程日的早餐、午餐，正式晚宴• 文化活动：组织文化活动相关的费用• 机构参访：组织机构参访相关的费用• 交通：国外城市间的交通费用、接送机费用• 保险：国际旅行人身意外保险• 签证服务：签证咨询及申请支持服务• 项目管理服务：项目咨询、管理及支持服务（中英文）• Wi-Fi使用费用：部分场所的Wi-Fi使用费用

*项目费用未包含国际机票旅费、向签证中心缴纳的签证申请费、在剑桥当地的交通费用以及其他个人花费。

项目申请条件：

1. 满足学校国际交流派出要求；
2. 具备计算机、编程等基础课程，各项目专业基础课程要求详询Cindy老师；
3. 具备一定的学术英语能力。

项目申请链接



项目咨询Cindy老师

