

2024寒假前沿学科项目

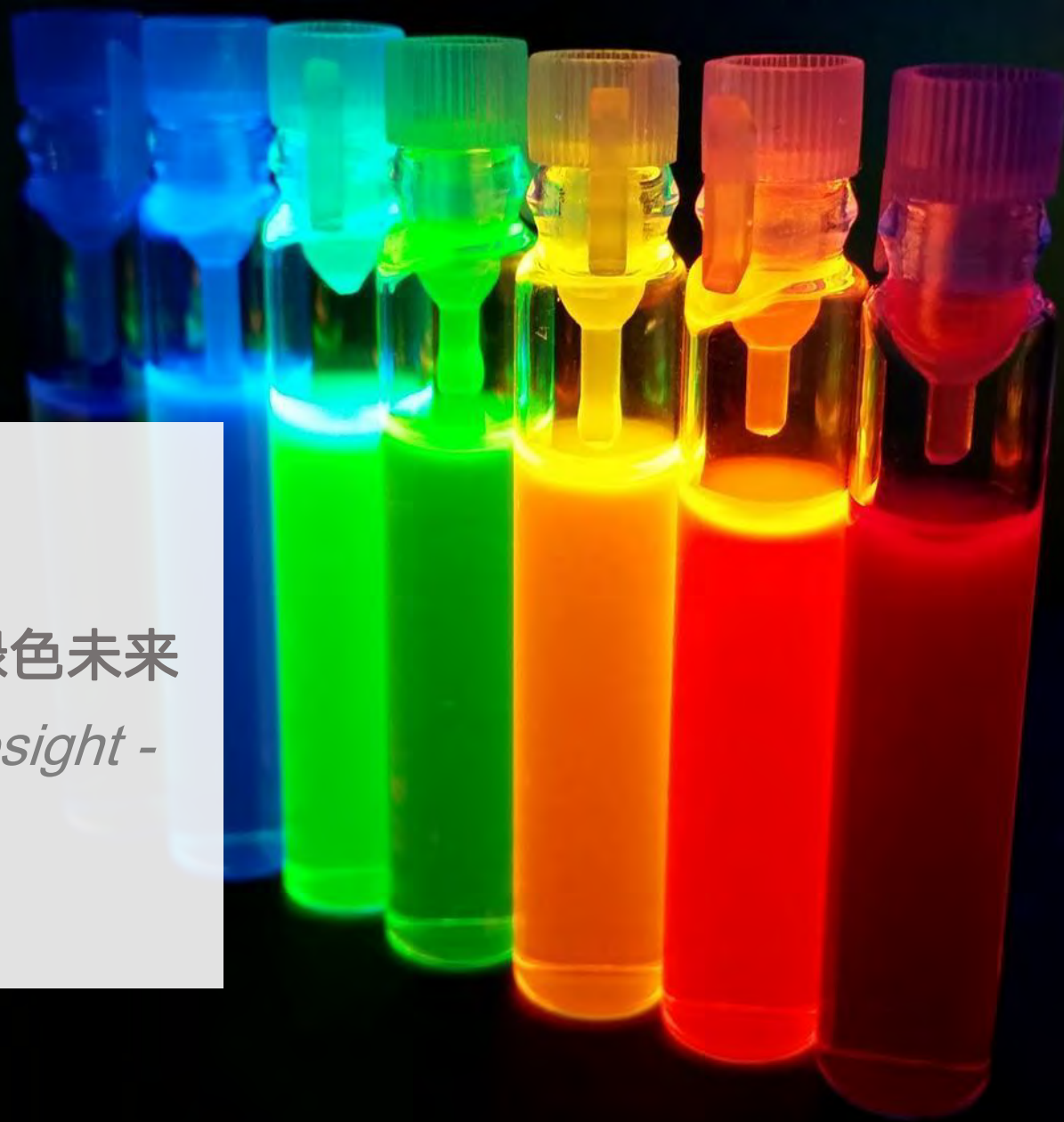
剑桥大学

现代材料化学前瞻——可持续的绿色未来

Modern Materials Chemistry Foresight -

A Sustainable Green Future

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

2022CUG材料
技术专业排名
英国第1

2024QS材料
学科排名
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。

项目介绍现代材料化学前瞻——可持续的绿色未来

Modern Materials Chemistry Foresight- A Sustainable Green Future

世界顶尖 学科实力

剑桥大学化学专业在2023年QS世界大学排名中位居英国第一，世界第三。该校的化学系拥有悠久的历史 and 卓越的科研实力，是英国甚至全球化学研究领域中的佼佼者。

交叉领域 学科热点

该项目课程主要着重化学在不同学科范畴下的交叉领域，包括大气、能源科学、生物医药领域。了解化学是如何从分子层面到大气层面深刻地造成全球性的影响，又如何影响我们的身体、生活与环境。

科研导向 实践学习

学生将有机会在剑桥Catalysis@Cambridge虚拟中心和Energy IRC能源跨学科研究中心进行思考、实验、设计、建造和交流想法。通过实验室实验、设计建模和实地参访，提高学生对理论知识的理解和应用能力。

产业前沿 专题分享

剑桥大学在生物医药领域与阿斯利康公司深度合作，为学生提供与行业相关的实用技能和知识。包括与现实应用相关的案例研究和设计项目，为学生在生物、制药和医药相关领域的职业发展做好准备。

发展动态 行业未来

学生将有机会参访剑桥科技园区与辉瑞职业中心，获得与各领域专家接触与学习的机会。有助于学生开始建立起他们的人脉网络，并获得对未来职业机会的洞察力。

Future of Chemistry

在“双碳”目标的今天，化学与最受关注的大气环境、能源科学、医学健康、生物医药等产业息息相关。化学是如何从分子层面到大气层面深刻地造成全球性的影响，又如何影响我们的身体、生活与环境是全人类都关心的问题。

剑桥大学的化学学科具有享誉世界的学术声誉和科研实力，当前的研究重点领域包括

- ❑ 健康化学：运用化学，推进对健康和疾病的理解，老龄化、癌症和感染就是其中几个突出的研究方向。
- ❑ 可持续能源、环境和气候：深入了解化学过程对环境的影响，开发环境友好的可持续能源系统。
- ❑ 创新分子和材料设计：对于有重要功能的化学品进行变革性的开发和组装，生产出更高价值的产品，以应用于医疗保健、农业、能源和消费品等领域。

Outline

项目课程主要围绕以下三个模块展开：

一、大气化学：包括使用一系列计算机模型和基于实验的方法来研究化学成分、气候和健康之间的相互作用。

二、未来能源化学：当前的重大挑战是化学技术中的碳减排，内容包括扩展反应工程和多尺度成像及建模方面的专业应用，以减少工业化学过程的碳足迹和能源需求。

三、生物医药化学：利用化学策略在分子水平上理解生物系统，在医药化学和能源采集等不同领域对人类和经济的影响。实际应用包括健康疾病、药物发现、传感器、纳米技术、老龄化等研究领域。

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，阿什利康、辉瑞、壳牌等的行业案例
- 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
- 参访剑桥化学技术减碳中心
- 参访剑桥清洁能源技术分析中心

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

课程大纲
Academic
Syllabus

#交叉学科 #材料科学 #生物化学 #未来能源
#前沿应用 #纳米技术 #药物发现 #低碳减碳

Program Overview

- ◆ Interdisciplinary Approach: The program covers both applied mechanics and energy generation and utilization, which are interdisciplinary fields that require knowledge from various branches of science and engineering. This program will provide a comprehensive understanding of the fundamental principles and practical applications in both fields.
- ◆ Hands-On Project Based Learning: The program includes hands-on activities, such as laboratory experiments, design projects, and field trips, which allow students to apply the concepts learned in class to real-world situations. This hands-on learning approach can enhance students' understanding and retention of the material.
- ◆ Industry-Relevant: The program is designed to provide participants with practical skills and knowledge that are relevant to the industry. The program includes case studies and projects related to real-world applications, which can prepare students for careers in engineering, energy, and related fields.
- ◆ Networking Opportunities: The program provides networking opportunities for participants to connect with experts in the field, including guest speakers, industry professionals, and fellow participants. This can help participants build their professional network and gain insights into potential career opportunities.

课程大纲 Academic Syllabus

#交叉学科 #材料科学 #生物化学 #未来能源
#前沿应用 #纳米技术 #药物发现 #低碳减碳

Lecture Topics

Energy Production, Storage and Conversion

- Bio-material dynamics and interfaces
- CO2 capture
- Colloidal properties and interfaces
- Electrochemistry - Charge transport at interfaces
- Metal Organic Frameworks for gas sorption and purification
- Synthesis and characterisation of rechargeable batteries, supercapacitors and fuel cells
- Synthesis and assembly of bioinspired photocatalytic nanomaterials

Surfaces, Crystals and Catalysis

- Crystal engineering and pharmaceutical materials
- Molecular Cages
- New molecular materials, nanoparticles and solid-state precursors
- Surface properties, catalysis and characterisation methods
- Theory of materials properties and design

Biomaterials

- Biofilms in technology
- Bio-inspired photonic materials
- Metalloenzymes in technology
- Nanoparticles and drug delivery
- Structure and chemistry of biological and bioinspired materials

Sensors and Transducers

- Cantilever sensors
- New non-volatile computer-memory materials
- Protein Film Voltammetry

Self-assembling Functional Materials

- Biomolecular Assembly
- Dynamic Combinatorial Chemistry
- Supramolecular assembly and polymers

课程大纲 Academic Syllabus

#交叉学科 #材料科学 #生物化学 #未来能源
#前沿应用 #纳米技术 #药物发现 #低碳减碳

Lab & Center

University Chemical Laboratory

Located at the heart of the historic Cambridge city centre, the department of chemistry in Cambridge aims to support high quality science. It covers a broad spectrum of chemical science from a large number of world renowned and recognised research groups.

Reisner Lab

We develop new concepts and technologies for the conversion of solar energy and renewable electricity into sustainable fuels and chemicals for a circular economy. Thus, we explore chemical aspects of energy and sustainability, in particular photo- and electrocatalysis and the interface of synthetic chemistry, materials and nano-science, chemical biology and engineering. Central themes of our cross-disciplinary and collaborative approach are the development of processes for the upcycling of plastic and biomass waste as well as the use of carbon dioxide and water to produce green fuels and chemicals for a sustainable future.

核心教授 **Faculty Members**



Professor Oren A. Scherman

Professor of Supramolecular & Polymer Chemistry / Director of the Melville Laboratory for Polymer Synthesis, his research interests include the synthesis of functional nanosystems, controlled polymer architectures and dynamic supramolecular assemblies through molecular recognition processes.

Professor Sir Shankar Balasubramanian FMedSci FRS

Herchel Smith Professor of Medicinal Chemistry. His research is focused on the chemical biology of nucleic acids, and employs the principles of chemistry and the molecular sciences to address questions of importance in biology and medicine. His Projects are inherently interdisciplinary, offering a scope for a diversity of intellectual and experimental approaches that encompass organic synthesis, biophysics, molecular and cellular biology, and genomics. Their scientific goals are problem-driven, which continually raises the need to invent new methodologies.



Professor Erwin Reisner

His laboratory-the Reisner laboratory develops new concepts and technologies for the conversion of solar energy and renewable electricity into sustainable fuels and chemicals for a circular economy. Thus, we explore chemical aspects of energy and sustainability, in particular photo- and electrocatalysis and the interface of synthetic chemistry, materials and nano-science, chemical biology and engineering. Central themes of our cross-disciplinary and collaborative approach are the development of processes for the upcycling of plastic and biomass waste as well as the use of carbon dioxide and water to produce green fuels and chemicals for a sustainable future.

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	伦敦探访
中午	房间入住登记	午餐	午餐	午餐	午餐	午餐	
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	午餐		
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。

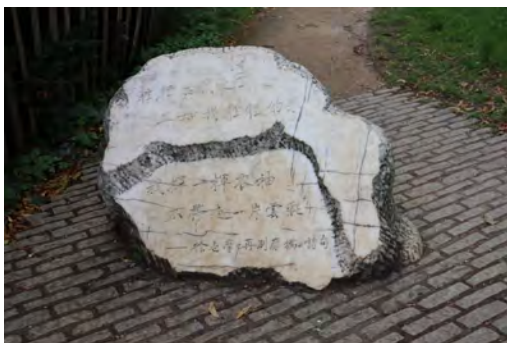
DAY 13-14 剑桥-国内

- 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



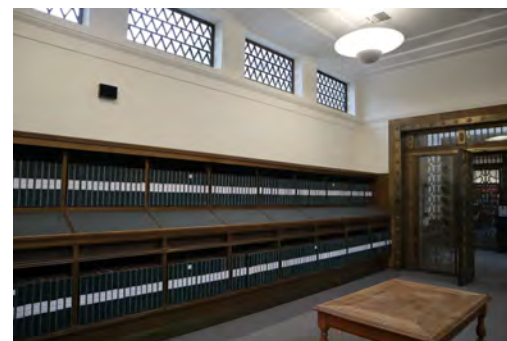
国王学院参访

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



Cambridge Science Park 剑桥科技园

自1970年成立以来，剑桥科技园在“剑桥现象”中发挥了关键作用——帮助剑桥从一个拥有世界一流大学的集镇转变为世界领先的科技热点之一，打造世界顶尖的科研转化能力。



Pfizer Healthcare Hub 辉瑞医疗保健中心

辉瑞医疗保健中心是医疗保健全球网络的一部分，辉瑞医疗保健中心旨在与一些最优秀、最聪明的医疗科技初创企业合作，通过创新的解决方案来改变人们的生活。



参访企业机构将根据当地实际情况进行调整，以最终行程为准

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



Johnson Matthey Innovation hub 庄信万丰创新中心

庄信万丰是全球著名的化学化工企业、可持续技术的全球领导者。200多年来，企业一直使用先进的金属化学技术来解决行业最大的挑战。企业的科研成果运用在许多世界领先的能源、化工和汽车公司的产品中。通过企业的的技术和专业知识来实现脱碳、减少有害排放并提高其可持续性的目标。

Cambridge Cleantech 剑桥清洁能源技术中心

剑桥能源清洁技术(CCT)将中小企业、投资者、企业和学者联系起来，以实现更智能、更可持续的未来。提供对清洁能源技术的运用，提升实现碳中和目标的能力。



项目费用明细

项目费用	费用明细	
3600英镑/人	• 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	• 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（中英文） • 项目管理服务：项目咨询、管理及支持服务 • 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.具备化学、材料等课程的学习基础，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

