

2024寒假前沿学科项目  
剑桥大学  
应用力学与高效能源利用

*Applied Mechanics -  
Energy Generation and Utilization*  
University of Cambridge



## 关于剑桥大学

### About University of Cambridge



UNIVERSITY OF  
CAMBRIDGE



HOMERTON COLLEGE  
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英国大  
学排名  
**英国第1**

2024QS学科专  
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。

## 项目介绍应用力学与高效能源利用

### **Applied Mechanics – Energy Generation and Utilization**

- 气候变化是全人类面临的严峻挑战，减少碳排放是全球性的重要课题。本课程将为学生提供应用力学方面的概述，重点关注能源的产生和利用。在能源生产和利用机械系统的设计和分析过程中，将重点把这些原理应用于实践。
- 在该课程中，学生将从力学的基本原理入手，逐步掌握力分析、力矩、弹性、强度以及稳定性等关键知识点。这些深入的理论知识将为他们进一步理解和掌握能源生产和利用的各类系统奠定坚实的基础。学生们还将学习和掌握能源生产和利用的主要概念。这包括热力学、流体力学等核心理论，以及太阳能、风能等可再生能源的原理和应用。这些知识将帮助学生全面了解能源转换和利用的过程，以及各种能源转换设备的运作机制。
- 本课程的另一大特点是，将涵盖能源转换和利用的各个方面。这包括传统的热机、涡轮机等能源产生设备，以及新兴的太阳能、风能等可再生能源技术。此外，学生还将深入探讨用于能源捕获、存储和分配的各种方法和技术，以及全球在能源利用方面的最新发展趋势。

## 前沿学科科研实践导向

项目将基于剑桥大学卡文迪许实验室的学术资源展开，在科研项目实践中探索如何利用最先进的技术来解决碳排放量增加、生物多样性减少等问题，如何利用技术革新打造更加高效的能源系统，如何运用计算机数据分析方法做出能源改进方案。

## 皇家工程院院士领衔顶级师资

剑桥大学在自然科学领域有着享誉世界的学术声誉和科研实力，由剑桥大学物理系资深教授、英国皇家工程院院士领衔的教学团队将结合最新的应用案例为学生教授自然科学的前沿工程应用。

## 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。

## 提升基础学科人才全球胜任力

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。通过独一无二的实操项目和教程和学术界，业界紧密相连，探索物理世界的未来前沿。

## 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，罗罗/普惠等航空发动机巨头的行业案例
- 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
- 参访物理学圣地——剑桥大学卡文迪许实验室
- 参访剑桥大学普惠航空发动机试验室

### 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 #应用力学 #未来能源 #能源转化 #热力学 #流体力学  
#前沿应用 #飞行器能源系统 #能源动力系统 #超导 #能源数据

## Program Overview

This programme provides an overview of applied mechanics with a specific emphasis on energy generation and utilization. Emphasis will be placed on the application of these principles to the design and analysis of mechanical systems for the generation and utilization of energy. In this programme, students will gain a fundamental understanding of mechanical principles such as force analysis, moments, elasticity, strength, and stability. They will also learn about the main concepts of energy generation and utilization, including thermodynamics, fluid mechanics, and renewable energy sources. The course will cover a range of energy conversion and utilization processes, including heat engines, turbines, solar energy, wind energy, etc.. It will delve into the various methods and technologies used for energy capture, storage, and distribution.

## Academic Syllabus

- **Physical Models**

Will explore current physical models, spanning wave phenomena, the birth of quantum mechanics, and the model of the expanding universe.

- **Industrial Sustainability**

Will explore industrial sustainability; the circular economy, certification, systems-level approaches, and alternative business models.

- **Sustainability in the built environment**

Will explore systems level, performance lead design, historic conventions, and chains of caution.

- **Data-driven approaches to energy improvements**

Will explore data-driven approaches to energy improvement in Industrial systems; Variation in Variation, and prioritizing change within the possible.

## 核心教授 Faculty Members



### Professor David Cardwell FREng

He is the Pro-Vice-Chancellor for Strategy and Planning. He is Professor of Superconducting Engineering and was previously Head of the Department of Engineering. He was elected to a Fellowship of the Royal Academy of Engineering in 2012 in recognition of his contribution to the development of superconducting materials for engineering applications

### Professor Nedunchezhian Swaminathan

His research lies within Energy and Environment, combustion modeling and physics, and the impact of combustion on the environment, fuel-lean, and MILD combustion due to its promising technological advancement to achieve these conflicting demands. Therefore, his research aims to help develop “green” and “silent” combustors by gaining clear scientific insights into turbulent fuel-lean and MILD combustion. Thus, translating these insights into simple models for practical use, using a cross-disciplinary approach.



### Dr. Saul Johns



His research interests lie in large-scale improvement for energy and resource efficiency, and his background is in physics. His previous research focused on characterizing new organic semiconductors for high-efficiency LEDs and solar panels. He is interested in bringing methodology from his experimental background to real-world industrial settings and using a systems approach to data integrity to guide targeted improvements for factories in developing regions.

# 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 开营仪式	早餐 核心课程	早餐 核心课程	早餐 核心课程	早餐 核心课程	早餐	
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 生活物资采购	剑桥大学 国王学院参观 剑河乘船	学术辅导	学术辅导	学术辅导	学术辅导		
WEEK 2	Sun.	Mon.	Tue.	Wed.	Thr.	Fri.	Sat.	
上午	牛津探访	早餐 核心课程	早餐 核心课程	早餐 结业汇报	早餐 学术讲座 结业仪式	早餐	回到国内 项目结束	
中午		午餐	午餐	午餐	午餐	希思罗机场送机		
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。



# 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。



# 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。



## 文化活动 Cultural Activities



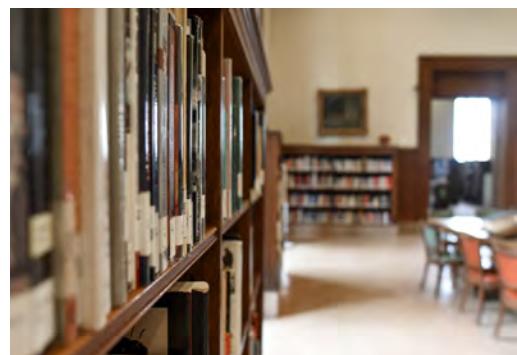
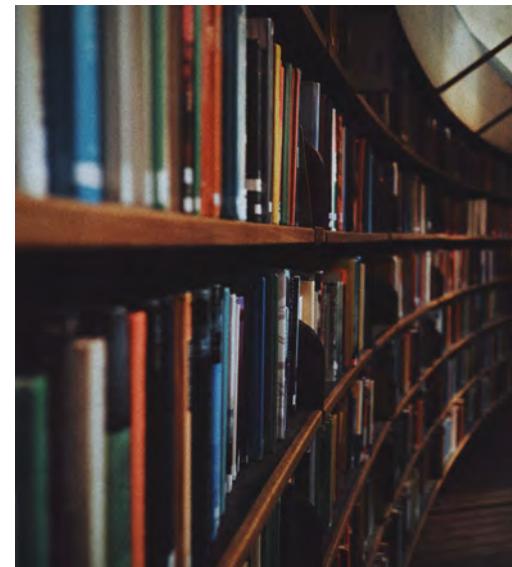
### 国王学院参访

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

探访英语世界中最古老的大  
学——牛津大学。我们将在牛  
津大学安排向导，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

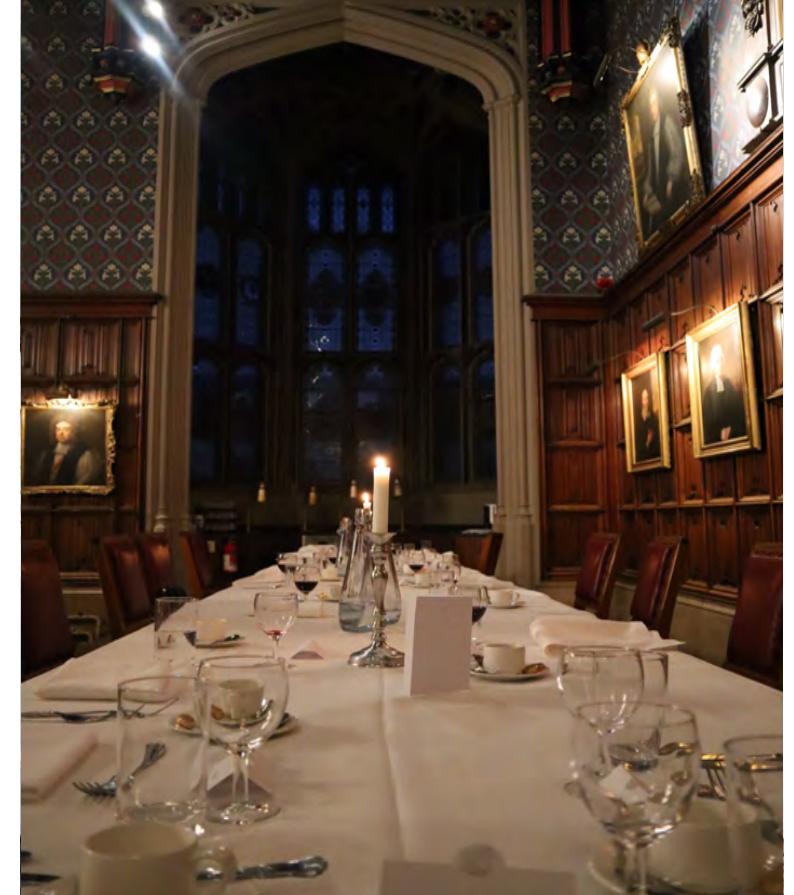
在专业教练指导下学习专业  
足球技术，与队友们来一场  
酣畅淋漓的足球比赛。



## 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



学生将有机会参观物理学的圣地——剑桥大学卡文迪许实验室，了解研究物理学发展的历史，并发现更多关于物理学的知识。卡文迪许实验室的博物馆里有物理学领域最著名的研究中使用的仪器。在这里学生不但可以看到卢瑟福当年使用过的办公桌，还可以触摸到紊流燃烧建模的计算工具。



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



## 项目费用明细

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

\*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。



ThoughtBridge™

### 项目申请条件:

- 1.满足学校国际交流派出要求;
- 2.具备工程力学、能源、动力课程的学习基础，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

