



**英国 帝国理工学院**  
**机器人、物联网与人工智能**  
**线上学术课程**  
**项目简章**

2023年寒假

## 学校简介

---

### 帝国理工学院 (Imperial College London)

帝国理工学院位于英国伦敦，是一所世界排名前十的研究型大学，是金三角名校、罗素大学集团、欧洲研究型大学联盟、国际科技大学联盟、全球大学校长论坛参与院校，被誉为“G5 超级精英大学”之一。帝国理工学院是最具创新力的大学之一，主攻理学、工学、医学和商学，尤其以工程专业而著名。校友包括众多曾在有关领域做出巨大贡献的科学家，拥有 75 位皇家科学院院士、87 位皇家工程院院士、80 位皇家医学院院士。学院校友中，有 14 位诺贝尔奖得主、3 位菲尔兹奖得主。

在教学和研究方面享有国际声誉。帝国理工学院一直被评为世界上最好的大学，致力于通过跨学科合作培养下一代研究人员、科学家和学者。位于伦敦市中心，是一个多学科的教育、研究、翻译和商业化空间，利用科学和创新来应对全球挑战。

在 2023 年 QS 世界大学排名中，**位列全球第 6 位，英国第 3 位。**



## 课程背景

---

为了让中国大学生体验世界一流名校的学术氛围，帝国理工学院举办基于专业的线上学术项目，由帝国理工学院相关领域的专业导师授课，涵盖专业课、小组讨论、辅导课、结业项目设计及成果展示等内容。旨在让学员在短时间最大程度体验帝国理工的学术特色、了解行业前沿知识、提升自身知识储备。

为了丰富学员的学习体验，拓宽相关专业的知识面，另安排 4 次拓展类大师讲堂，作为项目的延伸，由人工智能、计算科学、机器人等相关领域的英国知名学者讲授前沿趋势及研究方法。

项目结束后，帝国理工学院主办部门将为学员颁发 [结业证书](#) 与 [成绩评定报告](#)，结业比赛优胜小组的每位成员还将获得 [官方推荐信](#)。

## 课程主题

课程代码	课程主题	课程时间	项目费	详情
ICO1	机器人、物联网与人工智能	2023.1.14-2.12	8980 元	<a href="#">附件 1</a>

## 课程概况

### 授课语言

全英文授课

### 课程时长

项目所有课程均为直播。帝国理工学院线上直播课程共 12.5 小时，拓展类大师讲堂共 6.5 小时，总计 19 小时 (约 25 课时)。包括：

- 专业课：共五次，每周一至两次，每次约 1.5 小时；一般周末下午上课。
- 辅导课：将安排 3 次辅导课，每次约 1 小时；一般周中晚上上课；
- 项目成果展示：约 2 小时；
- 每次专业课程后将有 3 至 5 小时的时间用于自学与完成作业；
- 大师讲堂：共四次，每次约 1.5 – 2 小时。

### 申请对象

在读本科生、硕士生

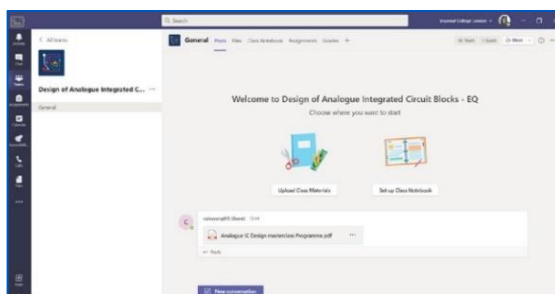
### 录取人数

通常每班 50 人。课程分成若干小组，每组 6 至 7 人。

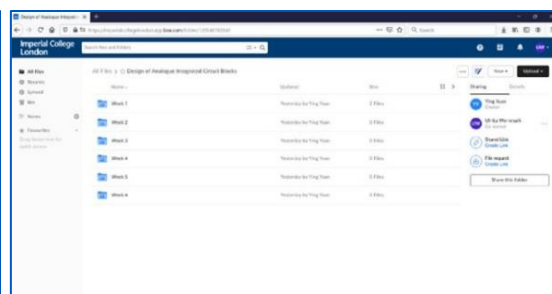
### 学习平台

帝国理工学院的专业课及辅导课将通过 Teams 平台进行授课；  
课件共享及项目成果的上传讲通过帝国理工学院 Box 平台进行；  
拓展类大师讲堂直播讲使用 Zoom 平台开展。  
项目开始前，帝国理工学院为每位学员注册 Teams、Box 的官方账号。

Microsoft Teams 平台



Box 文件共享及协作平台



## 课程收获

注：帝国理工学院主办部门可能会不定期更改版式或内容，以下描述基于往期项目，仅供参考，最终以帝国理工学院实际发放版本为准。

**结业证书** 学员在完成本项目后，将获得由帝国理工学院主办部门官方颁发的结业证书，作为此次线上学习经历的证明。

**成绩评定报告** 根据学员的出勤率、课堂表现和结业考核的情况，成绩单体现学员姓名、项目时间、评估测试反馈、成绩评定 (Grade) 及成绩评定的详细说明。

**推荐信** 帝国理工学院主办部门将为优秀小组签发的推荐信。



结业证书

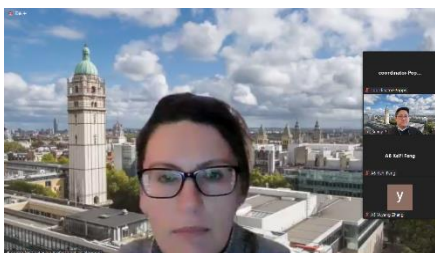


成绩评定报告



优秀学员推荐信

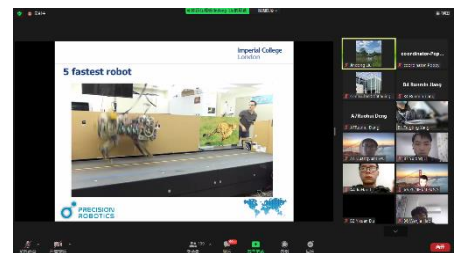
## 课程示例



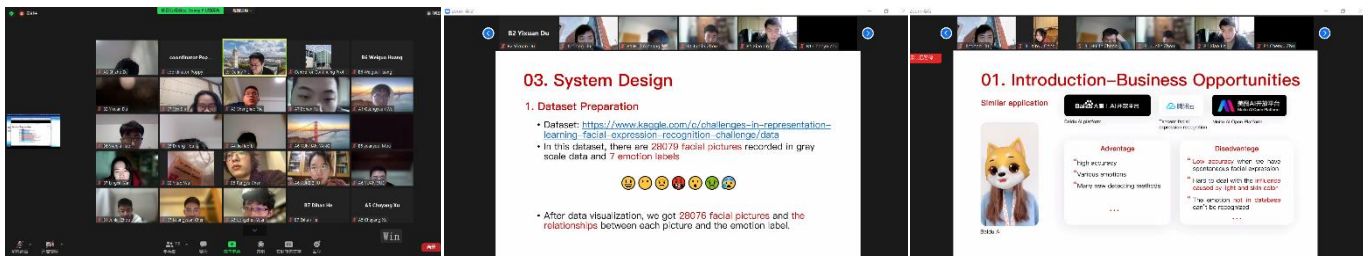
欢迎致辞



导师风采



课程辅导



课堂一角

结业汇报

学员互评

## 学员反馈

### 林同学

在参加此次项目之前，刚刚步入人工智能领域的我就被机器学习复杂却又精致的各类算法模型与人工智能未来发展的无限前景所深深吸引。在经历了大二上短暂的一个学期的简单教学，我已经对当下普遍运用的各类有监督、无监督学习以及强化学习的模型有了初步的理解与认知，并在课内作业中手动实现了许多诸如 Convolution Neural Network、Kmeans cluster、Bayesian Classifier 与 Double Q learning 等网络框架，在结果测试时也为其智能性、高效性以及准确性所折服，也因此更加坚定了我未来在 AI 专业的发展方向以及学习投入。也正是怀着希望不断进修、完善自我的目的我报名了本次的交流项目，有幸获得了同世界顶尖大学的老师学者们交流访学的宝贵机会。总的来说，通过这次假期培训，我既学习到了 AI 领域的前沿算法与发展趋势，也见识了 AI 技术与物联网、机器人控制等领域结合应用的无限可能。在完成课程任务与结业项目的过程中，我也体会到了组内成员团结协作的精神，在收集资料与实际应用中深入学习与巩固了知识。相信这段宝贵的经历能够启发我未来的发展方向，并成为学业进步的基石之一。

### 吴同学

在课程内容方面，老师利用课件以及自己的独到见解，为我们展示了当下机器学习与 AI 方面的主流算法以及物联网、数据可视化等方面与人工智能所紧密联系的部分。老师介绍了聚焦硬件平台 BSN、OSI 模型、MAC、网状拓扑结构、ISM、无线电传输环境、ZigBee 的运用和有关蓝牙方面的介绍等多种硬件方面的知识。在有关机器学习和 AI 的课程中，老师深入浅出的为我们讲解了 K-NN、k-mean、决策树、遗传算法、贝叶斯定理、贝叶斯分类、MAP 估计、最大可能性、贝叶斯网络和最大期望。在每次课程结束后的课后训练中，助教老师总能及时地为我们提供有效的帮助，非常有助于我及时巩固课程中学到的知识。在课程学习中，我了解到许多算法知识以及理论基础部分，同时也扩展了此前并不了解的机器人控制、机器人系统、数据可视化等方面的知识，为今后的进一步发展奠定了一定的基础。在短时间内，要想全部理解这么多内容属实有点困难。老师上课的内容更像是一个引导者，引导我们产生兴趣，去自主搜集资料，去进行自主学习。课程结束后，我便去图书馆借了几本关于机器学习和图像处理的书籍，开始自主学习如何造轮子。

# 附件 1：机器人、物联网与人工智能

## ✓ 课程概览

在我们现在所处的时代中，机器人、人工智能和物联网在塑造我们未来中发挥着重要作用。这些先进技术的应用正在转变各行业的科技进步，它们是面向客户创新、数据驱动优化、新应用、数字转型、商业模式和各行业的收入流的基本驱动力。课程将帮助学员理解这些科学技术，应用知识和学习经验来设计并开发机器人、人工智能和虚拟现实应用程序，并听取行业专家在这些领域的最新应用和创新。

## ✓ 学习成果

完成本课程后，学员将能够：

- 描述机器人与人工智能科技的的最新发展；
- 理解有关普适传感、物联网及其相关科技的基础知识；
- 运用获得的知识和经验来开发机器人和人工智能应用；
- 设计和开发虚拟现实应用；
- 创建支持物联网及普适传感的应用。

## ✓ 目标学员

该课程专为攻读工程学、计算机，软件工程，数学、物理或相关学科的本科生或研究生而设计。学生需要具有良好的编程技能；课前有条件建议提前自学 ROS 环境配置和 Gazebo 的使用。

## ✓ 课程师资

本课程的师资来自帝国理工学院哈姆林研究中心。以下为往期项目的师资，仅供参考。

### DR. B. LO (本尼·罗)

- 帝国理工学院，哈姆林机器人外科中心，高级讲师(副教授)
- IEEE EMBS 可穿戴生物医学传感器和系统技术委员会，主席
- IEEE 生物医学和健康信息学杂志，副主编
- 分布式传感器网络国际期刊 (IJDSN)，编委
- 物理出版研究所，生理测量国际顾问委员会成员

他是人体传感器网络 (BSN) 研究的先驱者之一，并通过开发平台技术，引入针对各种普适应用的新颖传感器、方法和理论，组织会议和教程，帮助建立了人体传感器网络BSN研究的基础。他目前的研究重点是普适测量、计算机视觉、机器学习、人体传感器网络 (BSN)、物联网 (IoT) 和可穿戴机器人及其在医疗保健、体育和福祉中的应用。

他拥有加拿大不列颠哥伦比亚大学电气工程-计算机工程学士学位，伦敦国王学院电子工程-计算机视觉硕士学位，以及帝国理工学院计算机博士学位。他的研究主要集中在人体传感器网络、普适计算、机器学习、人工智能、生物医学工程、可穿戴机器人、临床翻译、微电子和生物识别。他发表了 200 多篇同行评议研究文章，并获得了无数奖项，以表彰他的创

新研究工作，如最佳论文奖、年度蓝牙创新者等。

### DR. J.D. LIU (刘晋东)

- 帝国理工学院，精细机器人项目，研发主任
- 帝国理工学院，哈姆林机器人外科中心，研究员
- IEEE 计算机科学学会会员，IEEE 和 Springer 会议和期刊，审稿人

他对与仿生移动机器人相关的领域感兴趣。他拥有埃塞克斯大学的博士学位，专注于生物启发的自主机器鱼。他成功打造了第一条自主机器鱼。2008 年至 2010 年间，他将兴趣从流体动力推进转向人类听觉系统。他与纽卡斯尔大学合作，在桑德兰大学开发了一种用于移动机器人声音定位的计算哺乳动物听觉系统。2010 年加入帝国理工学院哈姆林中心。目前他专注于自然人机语音交互、普适传感和医疗保健移动机器人。

他目前的研究包括以医疗移动机器人为中心的三个领域：

- 自然的人机语音交互；
- 对食物摄入量监测的普遍感知；
- 用于医疗保健和手术机器人的人类顺从机械手。

## 项目日程

模块	内容	详细介绍
1	项目导览 专业课	<b>项目导览、课程平台介绍</b> <b>课题：机器人与人工智能 (Robotics and AI)</b> 该课程介绍机器人技术和人工智能的最新技术，概述机器人技术及人工智能的挑战和潜力。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 机器人-历史与未来</li><li>• 自主机器人</li><li>• 手术机器人系统</li><li>• 机器人系统设计</li></ul>
	辅导课	<b>辅导课 1</b>
2	专业课	<b>课题：物联网-人体传感网络 (Internet of Things – Body Sensor Networks)</b> 该课程介绍普适传感和物联网的概念，并概述普适传感和物联网的最新技术。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 普适测量与物联网概念</li><li>• 情景感知</li><li>• 新颖的传感模式</li><li>• 传感信息学</li></ul>
3	专业课	<b>课题：机器视觉及人工智能 (Machine Vision and AI)</b> 该课程讲授机器视觉和机器学习/人工智能的概念和理论，以及它们如何在实际应用中应用。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 分类与模式识别</li><li>• 机器学习算法</li><li>• 图像处理</li></ul>

	辅导课	<ul style="list-style-type: none"> <li>计算机视觉</li> </ul> <b>辅导课 2</b>
4	专业课	<b>课题：神经网络和深度学习 (Artificial Neural Networks and Deep Learning)</b> 该课程介绍神经网络和深度学习方法的概念和理论及其在传感和机器人技术中的应用。 <ul style="list-style-type: none"> <li>深层神经网络</li> <li>卷积神经网络</li> <li>卷积神经网络 – 反向传播</li> <li>使用 Nvidia 进行深度学习</li> </ul>
	辅导课	<b>辅导课 3</b>
5	专业课	<b>课题：数据可视化与虚拟现实 (Data Visualisation and Virtual Reality)</b> 该课程讲授计算机图形学的基础知识和可视化数据的方法并创建虚拟现实应用程序。 <ul style="list-style-type: none"> <li>2D 和 3D 图形</li> <li>OpenGL 通道</li> <li>使用着色语言制作图形和动画</li> <li>虚拟现实</li> </ul>
6	结业汇报	<b>小组进行结业汇报、导师评审</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>小组结业汇报展示</li> <li>导师反馈</li> <li>公布优胜小组</li> </ul>

备注：以上课程时间安排为拟定，实际安排的师资或课题可能会根据实际情况略有调整。

## 附件 2：大师讲堂

为了丰富学员的学习体验，拓宽相关专业的知识面，特安排大师讲堂，作为项目的延伸，由人工智能、计算科学、机器人等相关领域的英国知名学者讲授前沿趋势及研究方法。大师讲堂的导师将从以下师资中选取：

### **PROF B. C. GRAU (伯纳多·昆卡·格劳)**

- 牛津大学计算机科学系，教授；牛津大学基布尔学院，导师型院士
- 英国皇家学会颁发的著名大学研究奖学金获得者
- 英国皇家学会颁发著名大学研究奖获得者
- 牛津语义技术公司联合创始人，专注于对大规模知识图谱进行高性能推理和查询评估

他的科研主题为人工智能和机器学习、数据和知识，研究兴趣为广泛的人工智能领域。其工作特别围绕知识表达和推理、知识图谱、计算逻辑、语义技术及其在数据管理和网络中的应用等领域展开。他在这些领域的活动范围很广，包括理论和基础、算法设计、软件和系统、技术标准以及



与行业的接触。他还担任ACM Transactions on the Web编委会成员，Journal of Web Semantics编委会成员、Semantic Web Journal编委会成员、2020 International Workshop on Description Logics (DL-2020) 主席；他的论文获得“2017年国际人工智能联合会议杰出论文奖”、“2010年 AAAI 人工智能会议最佳论文奖”。

### PROF E. ELKIND (伊迪丝·埃尔金德)

- 牛津大学计算机科学系，教授；牛津大学贝利奥尔学院，院士

她于2013年加入牛津大学计算机科学系，她的科研主题为人工智能与机器学习、算法与复杂性理论，研究兴趣为算法博弈论、计算社会选择。进入牛津大学之前，她是新加坡南洋理工大学的助理教授，她的研究获得了国家研究基金会 (NRF) 的奖学金。她于2005年获得普林斯顿大学博士学位，曾在华威大学、利物浦大学和耶路撒冷希伯来大学担任博士后研究人员。

### DR T. BOHNÉ (托马斯·博内)

- 剑桥大学，制造工程研究所，人机交互实验室主任 (该实验室专注于如何使用技术来增强人类工作并提高人类在产业中的表现)
- 剑桥大学工程系，高级研究员 (战略科技与创新管理)
- 剑桥大学虚拟现实/增强现实协会，联合创始人

他的研究兴趣为人类能力和技术的交叉领域，以创造可以为更美好的未来做出重大贡献的解决方案。他拥有剑桥大学工程系博士学位，他曾是哈佛大学的访问学者，并在多个公共和私人组织担任过职务。

### DR J. NURSE (杰森·诺斯)

- 牛津大学沃尔森学院研究院院士
- 牛津大学网络安全博士培训中心，讲师
- 英国肯特大学计算机学院，网络安全，副教授

他专注于分析网络空间的价值风险、网络空间中的身份安全、网络安全能力模型、风险控制有效性、公司内部威胁检测：网络内外安全 (CITD)、为信息环境提供增强现实支持的信任等。

日期	时长	大师讲堂内容	导师
1	1.5 小时	<b>人机交互系统 Cyber-human Systems</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 工业中人力工作的重要性</li><li>• 增加工业中的人机互动</li><li>• 实验成果分享</li></ul>	Dr T. Bohné
2	2 小时	<b>网络安全 Cyber Security</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 安全原则和核心技术</li><li>• 密码学的使用与基本算法</li><li>• 维护计算机系统安全</li></ul>	Dr J. Nurse

日期	时长	大师讲堂内容	导师
3	1.5 小时	<b>知识图谱与人工智能 Knowledge Graphs &amp; AI</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 知识图谱结构</li><li>• 本体构建和知识推理</li><li>• 知识图谱和机器学习</li></ul>	Prof B. C. Grau
4	1.5 小时	<b>用人工智能方法进行公平分配 AI Methods for Fair Division</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 计算模型: Robertson–Webb 模型</li><li>• Dubins–Spanier 定理</li><li>• Selfridge-Conway 离散程序 I</li></ul>	Prof E. Elkind