

2024前沿学科学术科研项目

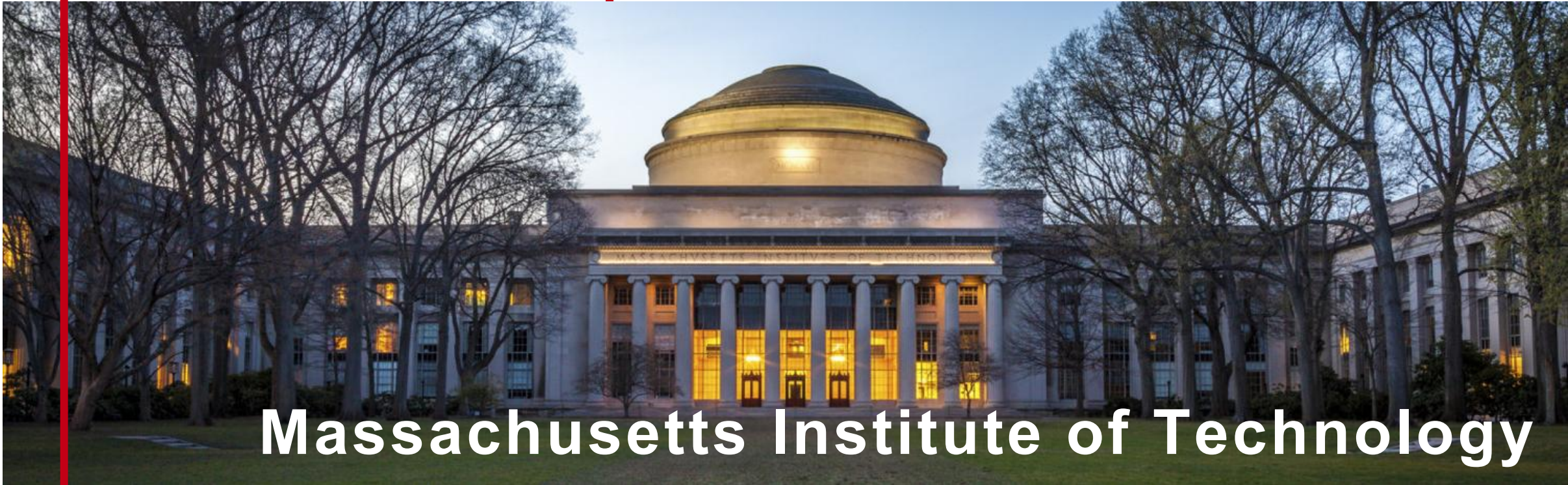
美国麻省理工学院
Massachusetts Institute of Technology

《人工智能时代的电子信息设计与信号科技》 ElectroDesign meets SignalTech in the AI Era

上海安与教育科技有限公司



Massachusetts
Institute of
Technology



Massachusetts Institute of Technology

麻省理工学院|人工智能时代的电子信息设计与信号科技



麻省理工学院

麻省理工学院(Massachusetts Institute of Technology, MIT), 坐落于美国马萨诸塞州波士顿, 是享誉世界的顶尖私立研究型大学, 2023年QS世界大学排名第一。MIT的校友、教授及研究人员包括98位诺贝尔奖得主、8位菲尔兹奖得主、26位图灵奖得主。优势学科包括电子工程专业、机械工程、物理学、化学、经济学等。MIT电子工程学科2024年排名全球第一(QS)。

电子工程和计算机科学学部(Electronic Engineering & Computer Science) 是麻省理工学院最重要的学部之一, 共有80多位美国国家工程院院士、美国国家科学院院士在EECS学部学习或执教。

学科介绍

电子信息设计与信号科技

电子信息设计与信号科技课程是一种变革性的教育体验, 将电气工程和电子工程的核心原理与人工智能的前沿进步相结合。该项目为参与者提供了一个独特的机会, 让他们探索ElectroDesign、SignalTech和人工智能之间的协同作用, 并发现这些领域如何交叉以塑造未来。

除了核心课程主题外, 参与者还将参与尖端的小组项目, 应用人工智能技术和机器学习算法来应对复杂的挑战。他们还将探索真实世界的案例研究, 以了解这些领域在医疗保健、交通、能源和通信等各个领域的实际应用和影响。在整个课程中, 参与者将进行合作, 发展批判性思维和解决问题的技能, 并在主题领域打下坚实的基础。在课程结束时, 参与者将获得知识、技能和见解, 这些知识、技能、见解将对他们的学术研究和未来的职业生涯大有裨益。

项目概览

学校	课程方向		项目时间	目标群体	预期项目成果
麻省理工学院	人工智能时代的电子信息设计与信号科技		2024年8月4日-8月17日	本科生	<div>项目目标：</div> <div>1.扩大国际视野</div> <div>2.全球胜任力提升</div> <div>3.学术背景提升</div> <div>4.团队协作能力</div> <div>5.学术+产业能力提升</div> <div>预期成果：</div> <div>学习人工智能时代的电子信息设计与信号科技；</div> <div>“学术+产业”的项目评价体系为学生提供实践和实验的机会，促进科技创新。</div> <div>学员将以小组为单位撰写一份报告，概述他们的课题。报告应该包括课题的背景和动机、使用的方法和技术、实施过程中遇到的挑战、课题的主要发现以及对这些发现的解释和结论。学员将通过演示向导师展示他们的课题工作。演示应该突出课题的关键内容，包括目标、方法、发现和结论。</div>
项目模块	线上模块	前沿课程	产业实践行业评价	跨文化交流与校园生活	
	线上部分的课程包括电路电子、信号处理等专业基础课程以及科研实践项目工具及平台学习介绍、学术论文阅读训练指导。教授将通过直播课程、一对一答疑、项目tutorial辅导进行教学。着重于学术专业学术能力和学术视野的培养，提升学生的学术能力、科研实践能力。	学生们将在麻省理工学院知名教授带领下进行线下核心课程的学习，这些课程将涵盖最新的理论和方法。行业专家们将分享他们在实践中的经验和洞见，探讨如何有效地应用深度学习、大语言模型等来解决电子工程中的应用问题。学员们将学习到数字电路、信号与系统、智能感知等方面的课程，以及人工智能技术对电子科技的改变和调整。 线下项目周期约14天，共计32课时。	学生们将组成团队，共同解决不同行业中的具体的科研挑战。他们将面对现实中的信号处理，运用先进的机器学习算法和工具进行数据分析和预测，最终提供深入洞察和有针对性的行业建议。这个项目将培养学员在实际应用中的技能和工程实践能力，基于波士顿动力、微软等行业工程师的行业评价，学生将了解产业实践中的难点与挑战。	项目将结合机构探访和文化活动，为学生们提供一次全面而丰富的体验。在企业探访中，学生们将与行业专家交流，亲眼目睹波士顿动力等先进应用，从中汲取宝贵的经验和洞察。而在文化活动中，学生们将探索波士顿及其周边城市的风光和风土人情。零距离体验美国高校校园生活，参加当地学生的交流活动，参访哈佛大学等顶级学府，体验波士顿的历史、人文和体育文化，全面客观了解美国留学生活。这些活动将丰富学生的学习旅程，促进与导师和同行之间的深入交流与互动。此外，还会有来自MIT、哈佛等高校的招生官分享深造机会申请的相关要求与案例。	

项目介绍

人工智能时代的电子设计与信号科技项目是一场变革性的教育之旅，课程将电气工程和电子工程的核心原理与人工智能的尖端进展融为一体。这一独特项目为参与者提供了深入探讨电子信息设计、信号技术和人工智能之间协同作用的独特机会，揭示了这些领域如何相互交叉塑造未来。项目结合交叉学科动态热点和电子工程学院的人才培养要求，具有一定的前瞻性。

本次课程为“线上+线下”的模式，线上模块侧重对学生的专业前沿课程、专业学术能力和学术视野的培养，帮助提升学术能力、科研实践能力和新工科人才的全球胜任力；线下模块包含课程、参访、文化活动等多个维度的丰富内容，侧重学生的前沿学科视野、跨文化交流能力和创新实践能力的提升，提升核心竞争力与全球胜任力。

线上课程在涵盖核心课程主题的同时，学生将积极参与麻省理工学院教授研究组的前沿研究项目，运用人工智能技术和机器学习算法解决复杂问题。此外，他们还将深入研究真实案例，深刻了解这些领域在医疗保健、交通运输、能源和通信等多领域的实际应用和深远影响。

协作与合作的概念将贯穿整个项目始终，旨在培养学生的批判性思维和解决问题的能力，构筑在该学科领域的坚实基础。一方面通过peer pressure强化学生的个人能力提升，同时通过小组研究项目强化团队协作的能力，为后续的学术深造做好准备、打好基础。项目结束时，学生将具备能够显著提升其学术研究和未来职业道路的知识、技能和洞见。

Pre-learning

项目正式开始前1个月开始项目Pre-learning, 在此阶段, 学生需完成项目的课前准备及实践课题选择, 实践课题选择可以“双向选择”, 即:

跟着大学教授做指定的项目, 或
自己带着课题去让教授进行指导

2024年6月开始

线上课程

项目正式开始前2周开始项目的线上学习, 在此阶段, 学生需完成12个课时在线直播课程, 主要包括:

- 基础课程对齐
- 项目研究计划

2024年7月

线下项目

线下项目模块为期两周, 在两周的时间内共包括32小时的课程学习, 16小时的项目实践, 线下项目的内容包括:

- 学科的经典理论
- 学科前沿应用
- 项目实践
- 跨文化交流
- 校园生活
- 学校申请专题分享

2024年8月4日-8月17日

项目产出

项目结束后, 学生围绕在项目中的学习和收获将在以下几方面获得产出:

- 项目科研报告
- 会议路演海报
- 小组汇报成果
- 官方项目证书
- 官方成绩报告
- 推荐信 (优秀学生)
- 科研论文 (部分学生)

2024年8月

项目模式

本项目将带领学生们深入研究电子工程的关键领域。在麻省理工大学知名教授指导下，学生们将学习到最新理论和方法的核心课程，包括数字电路、信号与系统、智能感知等方面。行业专家将分享实践经验和洞见，讨论深度学习和大语言模型等技术在电子工程中的应用。学生们将学习电路分析、模拟电子电路设计、数字逻辑电路和信号与系统的基础知识，以及射频电子电路、数字信号处理、电磁场与波、微型计算机原理和接口设计等课程。通过参与项目，学生们将全面了解电子信息设计与信号科技，并认识到人工智能技术对电子科技的影响。

学术 + 产业

作为科技和创新中心，许多坐落于波士顿的公司实际应用了课程所涉及的技术。半导体公司如德州仪器和安森美半导体正积极利用电路设计和分析技术开发先进的电子设备。而英特尔和安畅微电子等无线通信和射频技术公司利用电路分析和模拟电子电路设计技能，开发出各种先进的集成电路和电子设备。医疗设备制造商和生物技术公司如波士顿科学公司，通过运用数字信号处理和射频电子电路技术，开发出先进的医疗设备和诊断工具。能源和环境科技公司如Vestas和First Solar应用数字电路设计和控制系统技术。这些公司在各自领域应用技术，推动产业发展，创造了更加创新和可持续的解决方案。

电子信息

智能微系统

信号科技

深度强化学习

Intel

德州仪器

Boston
Scientific

Vestas

课程 设置

1. 电路分析:

- 理解电路原理和法则
- 学习复杂电路分析技术
- 电路建模和仿真技能培养

2. 模拟电子电路:

- 探索模拟电子电路的设计和分析
- 了解放大器、运算放大器和滤波器
- 理解基于晶体管的电路的应用

3. 数字电路与逻辑设计:

- 深入学习数字逻辑电路和布尔代数
- 时序逻辑设计和优化技术学习
- 设计和实现数字电路的能力学习

4. 信号与系统:

- 信号与系统的基础知识学习
- 连续时间和离散时间信号学习
- 深入了解傅里叶分析和拉普拉斯变换

5. 射频电子电路:

- 理解射频电子电路的原理和设计方面
- 探索射频放大器、振荡器、混频器和滤波器
- 阻抗匹配和传输线理论

6. 数字信号处理:

- 掌握数字信号处理技术的基础知识
- 学习信号表示、滤波和谱分析
- 将数字信号处理的概念应用于实际应用

7. 电磁场与波:

- 探索电磁场与波的基础知识
- 学习麦克斯韦方程和波的传播
- 理解传输线和天线理论

8. 微型计算机原理和接口设计:

- 学习微型计算机体系结构和微处理器
- 获得编程微控制器的实际技能
- 探索硬件接口及其设计原则

Suvrit Sra

Professor of EECS
Massachusetts Institute of Technology

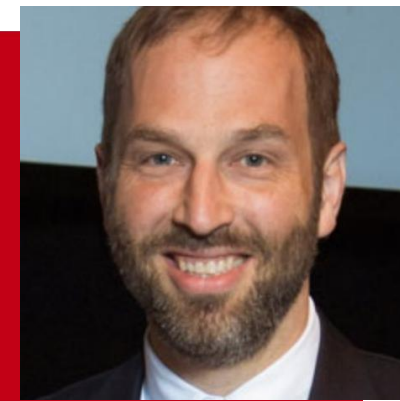


麻省理工学院EECS教授、机器学习及优化实验室主任，在Nature/Science等顶级期刊发表多篇文章，研究领域包括机器学习、机器学习最优化、机器学习高级应用等。

Suvrit Sra教授的研究兴趣主要集中在机器学习、优化和统计学等领域。他在这些领域的研究工作涵盖了多个方面，包括半监督学习、大规模优化、图像处理和自然语言处理等。他在机器学习和优化算法方面的研究成果丰富。他提出了一种基于凸优化的半监督学习方法，该方法在处理标记数据稀缺的情况下取得了显著的性能提升。他还开发了一些高效的优化算法，用于解决大规模数据集和高维数据的问题。

Karl Berggren

Professor of EECS
Massachusetts Institute of Technology



麻省理工学院EECS教授、微电子系统实验室主任、IEEE院士、在Nature/Science等顶级期刊上发表多篇文章、研究领域包括纳米电路、微系统、超导量子电路等。

Karl Berggren教授是麻省理工学院电子工程与计算机科学系的教授，也是麻省理工学院纳米工程研究中心的成员。他的研究兴趣主要集中在纳米尺度下的电子器件和系统，包括纳米光子学、量子计算和量子信息处理等领域。Karl Berggren教授在纳米光子学领域做出了重要贡献，他的研究成果包括开发了一种基于纳米结构的光子晶体和光子晶体波导，用于实现高效的光子器件和光子集成电路。

亚马逊机器人公司



Amazon Robotics是Amazon.com的全资子公司，可通过自动化实现更智能，更快，更一致的客户体验。Amazon Robotics使用多种机器人技术方法（包括自动移动机器人，复杂的控制软件，语言感知，电源管理，计算机视觉，深度感测，机器学习，对象识别和命令的语义理解）使履行中心的操作自动化。总部位于波士顿地区，位于机器人创新的中心，并已建立企业和学术合作伙伴关系，以支持整个机器人生态系统的创新，从而更快地将前沿技术引入该领域。亚马逊作为美国最大的电商，其配送中心研究开发了众多种类的机器人，可以帮助公司完成各种各样的分拣和装卸工作。

波士顿动力公司



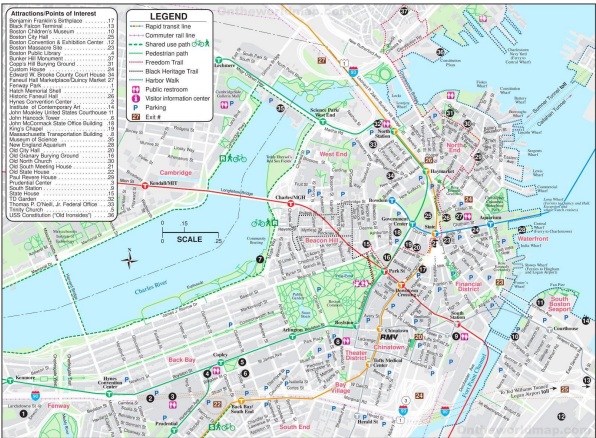
波士顿动力公司是一家美国的工程与机器人设计公司，成立于1992年，最初是麻省理工学院的一个分支机构。波士顿动力公司是开发和部署高度移动机器人的全球领导者，旗下拥有众多机器人，像可翻山越岭的机器大狗（BigDog）、全世界跑得最快的机器豹子等。波士顿动力公司是工程机器人领域先驱，致力于设计并制造难度很大的仿生机器人，旗下拥有从BigDog、LS3到Spot，从PETMAN、Handle到Atlas的多款明星产品。

波士顿美术馆
(Museum of Fine Arts, Boston)



在1870年，哈佛大学波士顿图书馆和麻省理工学院为展出它们收藏的艺术品而倡议筹建这座博物馆。1981年由著名建筑师贝聿铭设计的主楼西翼落成并开放。波士顿美术博物馆以收藏东方艺术品著称于世，现藏有中国和日本绘画5000余幅。波士顿美术博物馆以收藏东方艺术品著称于世，现藏有中国和日本绘画5000余幅。其他绘画藏品也十分丰富，有格列柯、委拉斯贵兹、提香、丁托莱托、罗梭等人的作品，有伦勃朗、鲁本斯、普桑、夏尔丹、库尔贝、马奈、德加、华托、雷诺阿、保罗·塞尚、梵·高的作品。

自由之路
(Freedom Trail)



自由之路（The Freedom Trail）是一条从波士顿公园（Boston Common）到查尔斯顿（Charlestown）之间的一条由红砖铺成的，曲折延伸3公里多的街道，沿途多为17、18世纪的房舍、教堂和独立战争遗址，是波士顿历史发展的重要之路，也是波士顿政府极力推广的旅游景点。全长2.5英里，将波士顿全部16处历史文化遗迹像珍珠项链一般的串联起来。漫步于“自由之路”，我们将会看到金顶的马萨诸塞议会大厦，古旧的国王礼拜堂和以美食闻名的昆西市场等著名景点。

芬威球场
(Fenway Park)



芬威球场（Fenway Park）是美国职棒大联盟波士顿红袜队的主场。此球场落成于1912年，为现今大联盟所使用中的最古老场地，是美国最古老的职业体育球队体育场。波士顿红袜队是美国最早成立的棒球队之一，也是美国职业棒球大联盟的创始球队之一。在体育场周围能够感受到浓郁的棒球氛围。体育场西墙上悬挂着一排冠军旗，深蓝色的美国联盟冠军，白色的东海岸联盟冠军，还有醒目的红色总冠军旗帜。

昆西市场
(Quincy Market)



昆西市场(Quincy Market)是波士顿著名的购物场所，市场的中央建筑内有许多的美食摊位，相邻的2栋是时装、装饰品、珠宝与礼品店，加之整个广场上有许多具有历史价值的建筑物，所以也是波士顿著名景点。昆西市场汇聚了各路美食，既有正式的餐厅，也有来去自如的快餐；从浪漫的法国菜到美式的汉堡包，从拜占庭风格的土耳其菜到火热的墨西哥风味，从风靡全美的东亚菜系到以各种香料著称的北非美食，应有尽有。

实践项目主题：用于恢复运动功能的脑芯片

概述：

在这个案例研究中，我们探索了用于恢复瘫痪患者运动功能的大脑芯片的开发。Electro Design、Signal Tech和AI的集成实现了大脑和机器人肢体之间的直接通信，为增强灵活性和独立性提供了一个突破性的解决方案。

背景：

脊髓损伤或神经退行性疾病导致的瘫痪严重限制了一个人的活动能力和与环境的互动能力。

传统的辅助技术，如轮椅或假肢，提供了有限的灵活性，并且经常需要手动控制。大脑芯片通过使个体能够利用自己的思想控制机器人肢体，实现了范式的转变。

实施：

大脑芯片的开发涉及几个关键组件：

1. **电设计**：电极和集成电路设计用于植入大脑。它们是小型化、低功耗和生物相容性的，以确保长期功能和与神经组织的兼容性。

2. **信号技术**：植入的电极检测并记录来自大脑的神经信号，特别是与运动相关的活动。这些信号是由神经元产生的电脉冲的形式。

3. **人工智能算法**：人工智能算法用于对记录的神经信号进行解码和解释。机器学习技术被用来训练算法来识别与特定动作或意图相关联的模式。

4. **机器人肢体**：机器人肢体或外骨骼采用ElectroDesign原理设计，以提供自然运动并模仿人类运动。它们配备了执行器和传感器，以实现精确的控制和反馈。

结论：

该案例研究展示了大脑芯片在恢复运动功能方面的变革潜力。

通过将ElectroDesign、SignalTech和人工智能相结合，研究人员和工程师正在突破曾经被认为是不可可能的界限。这项尖端技术为瘫痪患者带来了希望，代表着神经工程领域的一个有希望的进步。

项目参考日程安排

■ 线下项目周期为14天，共计32个课时。

线下课程参考行程								
第一周	时间	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5	Day6	Day7
	08:00-09:00	接机&办理入住	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐
	09:30-11:30		项目介绍	学术课程	学术课程	学术辅导课	学术课程	学术课程
	13:00-15:00		文化活动	学术辅导课	学术课程	企业/机构参访	学术辅导课	学术辅导课
	15:00-17:00		文化活动	文化活动	讲座/分享会		文化活动	文化活动
第二周	时间	Day8	Day9	Day10	Day11	Day12	Day13	Day14
	08:00-09:00	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐		
	09:30-11:30	学术课程	学术课程	学术课程	学术课程	小组讨论&团队作业展示	送机&离开	到达国内
	13:00-15:00	企业/机构参访	讲座/分享会	学术课程	学术辅导课	结业仪式暨颁发证书和成绩单		
	15:00-17:00		文化活动	学术辅导课	团队作业讨论			

项目预期成果



✓ 电子信息与人工智能交叉前沿

麻省理工学院作为全球EECS领域最顶尖水平的大学，在智能化系统、大数据处理、智能感知与识别、智能医疗与生物技术等方面有着顶尖的学术水平，项目中将学习到这些领域的经典理论和前沿动态。



✓ 直通MIT招生官进阶深造机会

MIT的招生官将为学生讲解关于各类学科项目的申请要求和案例，同时提供交叉学科、前沿学科领域顶尖实验室的科研实习机会，以及实验室直博申请机会。



✓ 跨文化体验&Dream School

零距离体验美国高校校园生活，参加当地学生的交流活动，参访哈佛大学等顶级学府，体验波士顿的历史、人文和体育文化，全面客观了解美国留学生活。



✓ 官方证书、学术推荐信

提供官方教学团队签发的项目证书，项目表现优秀者有机会获得教授签署的学术推荐信。



✓ 产业实践行业评价

深入微软、波士顿动力、Mass Robotics、亚马逊机器人工厂等科研企业和平台，参与项目的产业实践，结合行业评价持续地对实践项目进行优化。



✓ 学术人脉拓展

与麻省理工、哈佛、波士顿大学等学生社团同台竞技，结识世界顶尖水平的院士、知名教授、学术权威零距离交谈，参观世界顶尖的大学、拓展学生人际网络。

项目费用说明

线下项目	费用内容
2周线上+2周线下 5950 USD/人	包括线上及线下的课程、文化活动、机构探访、住宿、餐饮、当地接送机交通、项目服务管理费用、签证服务及保险费用，明细如下。

课程费用

项目课程费用:

- 线上2周及14天线下的专业核心课程费用;
- 参访实践费用;
- 教学课件、书籍、资料费用;
- 教学场地相关费用;
- 各类专业设计软件版权使用费用;

签证服务及保险

- 个人境外旅行意外保险;
- 美国签证咨询及协助申请服务。

住宿与活动费用

1. 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。
2. 文化实践及参访费用:

 - 全程2-4个机构探访费用;
 - 全程6-8个文化体验探访费用;
 - 活动组织费用。
3. 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。
4. 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

项目申请条件：

- 1.满足学校国际交流派出要求；
- 2.本科一年级至博士生三年级， 年满18岁；
- 3.具备一定的计算机等基础课程知识， 各项目专业基础课程要求详询Olivia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。

申请流程：

- 1.填写报名提交材料
- 2.等待审核结果
- 3.收到录取通知后签署项目合约
- 4.完成缴费
- 5.获得官方邀请函
- 6.办理签证
- 7.购买往返机票
- 8.参加线上/线下行前培训
- 9.出境

注： 申请过程中我们将为学生提供全程的指导服务。

项目申请链接



项目咨询Olivia老师



谢谢审阅！