

剑桥大学 “Learning X” “新型多孔纳米材料的设计合成及其在多相催化、吸附分离和能源 储存领域的应用” 线上科研项目

学校简介 Introduction

剑桥大学是一所世界顶尖的公立研究型大学，与牛津大学并称为牛剑，被誉为“金三角名校”和“G5 超级精英大学”。2020-21 年度位居世界大学学术排名第 3，QS 世界大学排名第 7。截止 2020 年 10 月，共有 121 位诺贝尔获奖者、15 位英国首相、11 位菲尔兹奖得主、7 位图灵奖得主曾为此校的师生、校友或研究人员。

项目背景 Program Background

多孔材料在人们日常生活中很常见，比如珊瑚、海绵、蜂窝等。多孔材料可以在吸附、催化和药物装载上发挥作用，一直是科学界研究的热点领域，特别是金属有机骨架（MOFs）多孔材料。在石油化工、生物医药、净化除污等方面具有广阔的应用前景。多孔材料不仅在吸附和催化方面前景广阔，在电子材料、光收集和能量传递中作为质子导体以及在诸如分子传感等应用中颇具潜力。未来一段时间，多孔纳米材料的应用范围有望在未来有大的突破。

新型多孔材料将有可能在涉及大尺寸化合物的许多领域，如大分子化学物质的吸附 / 分离和催化转化，例如石油化工、生物炼制、空气和水体净化等，以及生物大分子，例如大分子药物、活性蛋白、疫苗、基因等的装载与控释递送等方面获得广泛应用。

多年来，研究人员试图对进行进一步优化以实现多种组合功能，发现这确实是一项巨大的挑战。项目旨在探讨多孔材料，包括金属有机框架（MOFs）和多孔配位聚合物（PCPs）的最新发展和吸附应用。运算，而生物传感学科则以现代化学为根本，以分析化学研究为出发点，旨在发展定量分析和功能分析新方法。项目将围绕电化学生物传感这一国际前沿课题展开探究。

导师介绍 Instructor Introduction

- 剑桥大学化学工程系终身教授：

导师现任英国皇家学会分子工程会士、剑桥大学化学工程与生物技术终身教授、剑桥大学吸附与高级材料实验室负责人，荣获英国皇家化学学会 Barrer Award、欧洲研究委员会巩固基金。导师的研究聚焦纳米多孔材料的分子识别和吸附过程，以及在此基础上的金属有机框架能源和纳米级药物输送应用，特别关注新型纳米材料合成与工

程、分子建模、癌症治疗药物输送过程、可持续工业应用等综合性研究。

- **麻省理工学院博士生：**

项目还将邀请多位 MIT 博士生共同指导，分别来自 MIT 化学工程和材料科学与工程系。每位 MIT 博士的背景均与化学工程相关，对该领域的科研和应用有深刻的理解，在国际知名学术期刊发表多篇论文。

项目介绍 Program Description

项目内容包括21世纪的纳米多孔材料，纳米材料的吸附性能，高压气体吸附，分子模拟与数据可视化，金属有机框架（MOFs）的工业应用：气体储存、分离与药物输送等。学生将通过项目熟悉新型纳米多孔材料的特性和性能，借由吸附性能和表面积，探讨孔隙率评估技术和挑战，了解金属有机框架的工业应用和评估方案，在项目结束时，提交项目报告，进行成果展示。

线上科研将使用美国教务系统平台与 QQ 实时交流平台相结合的形式，实现专业的课程信息发布、课程资料共享、科研进度跟踪和及时的学生答疑。

项目大纲 Syllabus:

时间	内容
1	欢迎会暨破冰活动： 自我介绍、课程评分、科研项目安排 Self-introduction and project logistics
2	化学工程：小世界，大影响！ Chemical Engineering: small world, huge impact!
3	21世纪的纳米多孔材料 Nanoporous materials in the 21st century
4	有机光电子学：材料、器件和制造 Organic optoelectronics: materials, devices and manufacturing
5	化学工程的多样性：药物输送研究 The Diversity in Chemical Engineering: drug delivery research
6	化学工程的学术期刊简介 Introduction to Academic Journals of Chemical Engineering 系统介绍化工领域的权威杂志和代表性研究成果，介绍几个主流期刊的特点，历史，基本结构，文章类型等相关的基本知识。 A systematic introduction to authoritative journals and representative research results in the field of chemical engineering, and basic knowledge related to the characteristics, history, basic structure, and article types of several mainstream journals.
7	纳米材料的吸附性能 Adsorption for materials characterization
8	文献搜索方法 Literature search methods 介绍文献搜索的几种基本方法，如何使用搜索引擎快速准确的找到想要的文献以及了解领域内最新的科研进展。 Introduce several basic methods of literature search, how to use search engines to find the literature quickly and accurately you want and understand the latest scientific research progress in the field.

9	高压气体吸附 High-pressure gas adsorption
10	阅读文献方法 Method of reading literature 介绍文献的分类，结构，框架，以及阅读方法，如何快速把握文献的核心思想。 Introduce the classification, structure, framework, and reading methods of documents, and how to quickly grasp the core ideas of documents.
11	分子模拟与数据可视化 Molecular simulation and data visualization
12	学术论文撰写方法 How to write academic papers 学术论文的基本结构，写作规范，篇章布局方式。 The basic structure of academic papers, writing norms, and the layout of chapters.
13	金属有机框架（MOFs）的工业应用：气体储存、分离与药物输送 Industrial applications in MOFs - gas storage, separation, and drug delivery
14	学术论文图片绘制基本方法 Basic methods of drawing pictures of academic papers 学术论文图片绘制工具，使用方式，技巧展示。 Academic paper picture drawing tool, usage method, skill display.
15	小组汇报 (1) Final presentation Part (1)
16	小组汇报 (2) 暨结业典礼 Final presentation Part (2) and online commencement

科研项目 Group project:

- 以小组（每组 3-4 人）为单位进行科研项目。
- 第一周：组队报名
- 第二周：提交项目计划（一页纸）
- 第三周：文献综述、制作 PPT 或海报。
- 第四周：课堂口头展示、海报

评分标准 Grading policy:

- 签到（20%）：按时参加每次课程。
- 作业（20%）：根据作业质量评分。
- 科研小组项目（60%）：
 - 项目计划（15%）
 - 课堂展示（45%）
 - 若小组的科研项目优秀，将由 MIT 博士生导师指导写成论文，并尝试投稿（额外加 20% 分数）。
- 额外奖励（Bonus, 5%）：上课积极回答问题与互动，课后提问等。

项目成果

- **推荐信：**由剑桥大学教授亲笔签名的私人学术推荐信；提高保研和留学申请的软实力。
- **结业证书：**包含个人名字和教授签名
- **成绩单：**包含个人名字、详细的课程各部分评分、课程介绍等。
- **优秀小组奖状：**授予课程项目最出色的小组，包含个人名字和教授签名。

项目报名

- **时间：**每年 1 月、2 月或者 7 月、8 月（具体时间待定）
 - **费用：**9980 元/学生
 - **抵扣券：**完成线上科研项目后，可获得9980元MIT未来精英训练营线下项目的抵扣券，仅限本人使用。
 - **专业定制：**40 人/班
 - **专业要求：**专业不限
 - **报名步骤**
 - 第一步：扫码在线填写报名信息
- A square QR code with a blue square icon in the center containing a white right-pointing arrow. The QR code is used for online registration.
- 第二步：等待录取邮件通知，缴纳项目费用，签署项目协议
 - 第三步：等待项目组开课通知
- **联系方式**
 - 李老师手机号码：17186457932
 - 李老师 QQ 号：1814958113