

# 曼彻斯特大学

## 基础科学实验项目 通知

### 一、课程项目基本概况

#### 授课学校:

- 英国曼彻斯特大学

是一所位于英国曼彻斯特的公立研究型大学，英国的 9 所红砖大学之一，英国罗素集团的创始成员，起源于 1824 年，拥有 200 年光辉历史的英国曼彻斯特大学，是欧洲乃至世界主流大学中的佼佼者，其学术及科研成就蜚声国际，25 名诺贝尔 (Nobel Prize) 获奖者曾在这里工作和学习。2024QS 世界排名第 32 位，欧洲第 9 位，全英第 6。根据英国 High Fliers Research 机构发布的《2023 毕业生就业市场报告 (The Graduate Market in 2022)》，曼彻斯特大学在最受英国 100 家顶级雇主青睐大学中再次位居榜首。

#### 授课学院:

- 曼彻斯特大学物理与天文系

物理与天文学系以其在物理学和天文学领域的广泛研究而闻名，物理学在全球排名第 9 位，在英国排名第 1 位。拥有 150 多名学术和研究人员，包括两位诺贝尔奖得主。物理与天文学系在加速器、核物理和粒子物理；天文学、天体物理学和宇宙学；凝聚态、原子和生物物理；以及理论物理等关键研究主题上的贡献，为解决社会主要挑战提供了基础。此外，物理与天文学系与世界各地的研究中心和研究所建立了强大的合作关系，推动了在先进材料、生物医学成像等前沿领域的研究进展。物理与天文学系致力于推动科学的边界，通过顶尖的研究、国际合作和卓越的学术成就，为学生和研究人员创造一个充满挑战和机遇的环境。

**项目报名:** 物理学院国际交流秘书，陈老师 18021410780 (微信同号)

**招生人数:** 35-45 人

**学习天数:** 21 天(含往返，具体安排见附件)

**项目日期:** 7 月 14 日-8 月 3 日

**项目费用:** £3937，费用包含课程、住宿、文化考察、英国集中接送机、课程相关辅导、在校项目班主任提供安全保障。不含：机票费用、签证费用、前往国内机场的交通费用、在英期间的餐费及其他个人消费。

**项目资助:** 自己向教务处或者学院申请。

**招生对象:** 高校优秀在读本科 (大一、二、三在读本科生，强基非强基均可)。

**招生要求:** 专业为工科背景，生物物理和化学物理等基础科学背景的学学生

## 结业证书：

- 完成学习，考核合格，将获得英国曼彻斯特大学颁发的带有学校 LOGO 的结业证书和成绩单
- 成绩优秀者可获得曼彻斯特大学授课教师或项目主管推荐信

## 二、项目内容

基础科学实验项目旨在通过实践学习深化学生对物理学核心理论的理解，培养他们的科学思维、实验技能和问题解决能力。项目通过引导学生参与多个具有代表性的现代物理学实验，不仅加强了理论与实践的结合，还促进了创新思维和团队合作的能力。通过本项目的学习，学生不仅能够获得宝贵的实践经验，还能够增进对物理学，特别是现代物理学的理解和兴趣，为今后的学术研究或职业生涯奠定坚实的基础。

本项目包括以下几个物理学经典实验，项目期间，学生分小组选做感兴趣的两组实验，每个实验都旨在让学生掌握物理学的基本实验技能和良好实践习惯：

- 全息与电视全息实验：通过这个实验，学生将了解光学信息的记录和再现过程，掌握全息技术的基本原理和应用。
- 量子密码学实验：介绍量子加密的基本概念，让学生通过实践学习量子通信的工作原理，理解量子力学在现代技术中的应用。
- 激光镊子实验：通过操作激光镊子，学生将学习到如何利用光的力量操控微小的物体，探索光学陷阱的科学原理。
- 傅立叶光学实验：此实验将帮助学生掌握傅立叶变换在光学中的应用，理解光波分析与合成的基本原理。
- 碘吸收光谱实验：学生将通过实验学习如何测量气体的吸收光谱，了解分子能级跃迁和光谱分析的基本知识。
- 泽曼实验：通过观察泽曼效应，学生可以深入理解磁场对原子能级的影响，加深对量子力学的理解。
- 时间分辨吸收光谱实验：学生将学习如何测量光谱的时间演化，探索动态过程中分子和原子的行为。

除对基础物理实验的探究，项目将学习话题进一步拓展至生物医学和工程技术领域，为学生提供一个跨学科的学习机会。曼彻斯特大学生物物理领域的教授学者分享生物医学成像、生物材料、心脏建模、卫生及杀菌剂等前沿话题，让学生近距离与行业专家交流学习：

- Mark Dickinson 教授讲座：深入生物医学成像，探索成像技术在医学诊断和研究中的应用。
- Jian Lu 教授讲座：研究生物材料和抗菌作用，以及抗体药物的开发，了解生物材料在医疗健康领域的重要性。

- Henggui Zhang 教授讲座：介绍心脏建模和计算机模拟，探讨计算方法在理解心脏功能和疾病中的应用。
- Jordan Petkov 教授讲座：学习卫生、杀菌剂和个人护理产品的科学，提高公共卫生意识和知识。

### 三、项目学习目标

**理论与实践紧密结合：**通过参与现代物理学的代表性实验深化对物理学基本概念和现代物理学理论的理解，学生可以将抽象的物理学理论应用于实际问题中，从而更深入地理解这些理论。

**培养扎实的实验技能：**学生将通过参与多个实验，比如全息、量子密码学、激光镊子等，学习并掌握基本实验技能和良好实验室实践，包括实验设计、数据收集和分析等，积累丰富实践经验，为未来的科研学习打下坚实基础。

**培养安全意识和科研伦理：**在实验过程中，学生将学习基本的实验程序和安全要求，认识到科学研究中的伦理考量，包括数据的真实性和科研诚信。培养强烈的安全意识和良好的科研伦理观。

**培养创新科学思维：**实验项目鼓励学生在解决实验中遇到的各种问题时，与导师同学讨论，采取创新的方法和思路，培养他们的批判性思维、逻辑推理和创新能力。

**与顶尖学者交流学习：**该项目由曼彻斯特大学工程学院及生物物理系的顶尖教授学者团队带领，为学生提供了与行业内顶尖专家交流学习的机会，学生发挥主观能动性充分与导师学者交流，探讨解决学习问题。

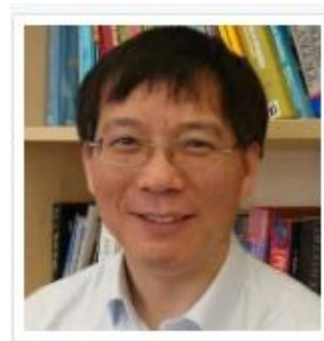
**加强团队合作技能：**学生将在小组实验中协作，小组面试答辩，学生能够在模拟的专业场景中锻炼和展示自己的口头表达和论证能力，增强团队合作和应对压力的能力。

### 四、项目导师

吕建仁 Jian Lu

曼彻斯特大学生物物理学教授

吕教授是一位在生物物理、软物质物理和生物界面领域具有深厚专长的学者，他的研究工作在推动生物医学工程和材料科学的边界扩展方面发挥了重要作用。吕教授的专业领域涵盖了质子散射、自组装、生物相容性、分子薄膜和分子相互作用等多个方面，在利用生物物理原理和技术解决实际生物医学问题上具有丰富的研究探索。



## 马克-迪金森 Mark Dickinson

曼彻斯特大学激光物理学教授

马克-迪金森教授是曼彻斯特大学新光子科学研究所的作者、成员和主要组织者之一。其研究涉及多个领域，核心是激光物理学。近期专注于激光在医疗和生物方面的应用，研究项目包括激光镊子、微循环中的血流测量、用于人体疼痛研究的激光神经刺激、光学相干断层扫描以及激光的一系列牙科应用。他曾与多个医疗团体合作，并与包括大学衍生公司在内的工业合作伙伴共同开展工作。



### 五、学时安排、教学方法与课程考核

- 模块一：专题讲座与研讨。以专业教师集中授课为主，引入真实案例解析，辅之以助教参与的小组研讨、交流和互动。
- 模块二：物理实验实操探究。2-4 人为一组，每周完成一组实验，项目期间完成 2 组实验，专业导师团队指导完成实验项目书和实验答辩考核。
- 模块三：有效的自主学习，学生通过校方提供的曼彻斯特大学 IT 学习账户可尽享项目教学资源。

### 期望与考评

- 全勤，三次迟到记为一次旷课。如有特殊情况，需要跟带队老师或辅导员请假。
- 学生需要积极参与个人和小组的各类活动，出席和参与最为重要。
- 所有作业必须按时完成，课程结束后参加专业考试，考试合格获得结业证书。
- 学生需要建立自己的项目档案，记录在海外的学习生活。

### 考核方式

- 书面考核：实验报告书
- 演讲答辩：小组面试答辩

### 学时安排

- 实验实操：44 学时
- 客座专家讲座：16 学时
- 自主学习及拓展阅读：60 学时（建议）
- 课程考核：10 学时

### 课程证书：

- 完成学习，考核合格，学生将获得由英国曼彻斯特大学颁发的带有学校 LOGO 的结业证书和官方成绩单。

## 附件：

### 授课及行程安排

天数	星期	地点	上午	下午	住宿
01	日	曼彻斯特	抵达曼彻斯特，接机，入住学生宿舍 参观曼彻斯特大学校园		学生宿舍
02	一	曼彻斯特	<ul style="list-style-type: none"> <li>•开学典礼</li> <li>•Mark D 教授讲座：概述实验知识和基本实验技能培训。</li> <li>•Jian Lu 教授讲座：介绍基本实验程序、安全要求。</li> <li>•学生与实验导师会面，参与小组关于理论和首次实验设置的讲座。小组通过演示误差分析基础知识、ImageJ 的使用和单元对话等巩固基本技能。</li> </ul>	介绍实验室实验装置，确定基本实验部分。每组学生选做两个实验，每周完成一个实验： 全息 电视全息 量子密码学 激光镊子 傅立叶光学 碘吸收光谱 泽曼 时间分辨吸收光谱  欢迎晚宴	
03	二	曼彻斯特	9.00-17.00:继续第一组实验，总结实验书，并以小组形式准备实验访谈。在此期间，学生结对与带队学者进行面对面讨论，或单独分组进行讨论。		
04	三	曼彻斯特	9.00-17.00:继续第一组小组实验。		
05	四	曼彻斯特	9.00-13.00:继续第一组小组实验。	曼彻斯特文化考察：参观阿尔伯特广场、唐人街、曼城艺术博物馆*及中心图书馆*	
06	五	曼彻斯特	9.00-17.00:每组学生将接受20-30分钟的面试，面试结束后将提供一份包含反馈意见的书面评分表。		
07	六	约克	攀登英格兰保留最完整、最长的中世纪古城墙；参观约克火车博物馆*，站在欧洲现存最大的约克大教堂前感受经典哥特式建筑的庄严恢弘，漫步中世纪街道“对角巷”。		
08	日	曼彻斯特	辅导员指导学生自主研修，答疑第一周学习内容，准备第二周新实验开展。		
09	一	曼彻斯特	9.00-17.00:开始第二组小组实验，总结实验书。准备小组实验访谈。		
10	二	曼彻斯特	9.00-17.00:继续第二组小组实验。	文化考察：曼彻斯特科学工业博物馆*，著名哥特式建筑风格的约翰兰德图书馆*	

11	三	曼彻斯特	9.00-13.00:继续第二组小组实验。	专家答疑交流:英国留学生活要素、硕士课程介绍与申请流程。	
12	四	曼彻斯特	9.00-17.00:继续第二组小组实验。		
13	五	曼彻斯特	9.00-17.00:每组学生将接受20-30分钟的面试,面试结束后将提供一份包含反馈意见的书面评分表。		
14	六	湖区	前往并游览“世界上最美的五十个自然景观之一”、英国浪漫主义诗人的天堂——湖区,乘船游览英格兰最大湖泊温德米尔湖,漫步古镇波尼斯,体验特色英国食物-“炸鱼和薯条”。		
15	日	曼彻斯特	辅导员指导学生自主研修,针对所有实验学习内容答疑。		
16	一	曼彻斯特	Mark Dickinson 教授讲座(生物医学成像) Jian Lu 教授讲座(生物材料、抗菌作用和抗体药物)	曼彻斯特文化考察:参观曼联球场*和欧洲最大的商业中心之一特拉福特*	
17	二	曼彻斯特	Henggui Zhang 教授讲座(心脏建模和计算机模拟) Jordan Petkov 教授讲座(卫生、杀菌剂和个人护理)	项目课程结业展示、结业典礼及颁发结业证书。	
18	三	剑桥	前往诞生过最多诺贝尔奖得主的剑桥大学城,探寻“再别康桥”的意境;泛舟河上*,欣赏王学院、王后学院、三一学院等庄严建筑,体验一座名校一座城的文化底蕴和浓郁学术氛围。		伦敦酒店
19	四	伦敦	上午参观伦敦地标建筑和人文景观:白金汉宫、圣詹姆斯公园、特拉法加广场、英国政府心脏白厅街、皇家骑兵团营、大本钟、议会大厦; 下午参观著名的大英博物馆*,浏览琳琅满目历史与艺术珍品,学习丰富的历史文化知识。		
20	五	伦敦	前往机场,办理登机手续,返回国内。		飞机
21	六	中国	抵达国内机场,研修课程圆满结束。		飞机