中山大学理学院2026年启明科创计划项目选题汇总

序号	指导老师	科创项目选题	选题说明	所属教研室	组员
1	刘炳萱	类脑计算方法在粒子物理实验中的应用	类脑计算方法是人工智能的一个主要发展分支，试图通过对人类大脑的深度理解和模拟来获取更好的算法效能。本课题计划对类脑算法在粒子物理中的应用展开研究，学生将有机会同步了解两个领域的最新进展。	粒子物理与原子核物理教研室	付宇涵-25326070 滕泽仁-24327035 尹思程-25326107 赵梓妃-25326113
2	刘炳萱	极大数据样本时代的统计方法比较	大型强子对撞机马上进入高亮度时代，我们预计将累积十倍以上数据。在此背景下，长久以来形成的统计学方法论有可能不再适用，此课题将对不同技术路线进行探索，学生将有机会进一步了解对撞机实验，获得概率论知识实际应用经验。	粒子物理与原子核物理教研室	王锦程-25326097 唐新懿-25326096 张文-25326054
3	张晋	机器学习在高能物理实验的应用	应用机器学习解决粲物理实验中的实际问题，包括数据的重建，物理分析，粒子的鉴别。欢迎对高能物理和机器学习感兴趣的同学交流	粒子物理与原子核物理教研室	陈俞均-25326067 邓赢超-25326069 高义洋-25326072 陈思航-25326066

4	冯劼	物理研究中的人工智能应用	在2024年，诺贝尔物理学奖授予了神经网络相关研究，这进一步表明人工智能正在成为理解复杂自然现象的重要工具。本项目基于人工智能，研究宇宙线的变化和它们与太阳活动之间的关系。宇宙线是从太空飞来的高速粒子，当它们与地球的大气层碰撞时，会产生其他粒子。研究这些粒子有助于我们更好地理解宇宙的构成。通过分析这些波动，我们能更好地理解太阳活动如何影响地球环境。 在此背景下，本项目将探索人工智能在宇宙线研究中的应用潜力。人工智能不仅能帮助我们更高效地处理和分析庞大的物理数据，还能通过模式识别和数据预测，发现传统方法难以察觉的变化趋势。我们将利用这一新兴工具，探索如何利用人工智能帮助我们分析物理数据，提升测量精度。我们将使用先进的计算方法，优化不同设备之间的数据处理，确保数据预测更加准确。通过这些技术，我们可以预测质子的变化，并生成更精细的时间数据，帮助我们研究快速变化的现象。 除此之外，我们还计划将这种方法应用到像黑洞和中子星这样的引力波的研究中。引力波是由大质量天体运动产生的时空波动，它们为我们提供了全新的方式去观察宇宙。我们将通过人工智能方法，让这些研究变得更加高效，并提升技术在实际应用中的表现，推动人工智能在物理学中的发展。	粒子物理与原子核物理教研室	邓懿玮-24327007 楚翔宇-24327006
5	冯劼	宇宙线物理以及探测技术	宇宙线是人类从太阳系外获得的唯一物质。本项目研究宇宙线的变化和它们与太阳活动之间的关系。宇宙线是从太空飞来的高速粒子，当它们与地球的大气层碰撞时，会产生其他粒子。研究这些粒子有助于我们更好地理解宇宙的构成。它们的强度会随着太阳活动的变化而波动，尤其是太阳风和磁场的变化。通过分析这些波动，我们能更好地理解太阳活动如何影响地球环境。 目前，宇宙线研究通常依赖一些设备进行长期监测，但这些设备在捕捉短时间内宇宙线的快速变化（例如宇宙线突然下降）时存在局限。本项目将结合质子通量数据，弥补这一空白，精确地记录宇宙线在短时间内的变化，帮助我们更清楚地观察太阳活动对宇宙线的快速影响。 此外，我们还将利用中山大学的实验设备，进行地面实验和数据校准，提升对短期变化事件的监测能力。通过分析2011至2024年的数据，我们希望揭示太阳活动不同阶段对宇宙线的影响，尤其是太阳磁场较弱时的变化。最终，我们的目标是更全面地理解太阳活动对宇宙线的长期影响，并推动宇宙线和太阳物理学的研究。	粒子物理与原子核物理教研室	徐正宇-24327042 李可钦-24327019
6	石辽珊	双希格斯到四底夸克衰变事例中的喷注配对算法	在双希格斯产生过程中，若两个希格斯粒子都衰变为底夸克，探测器中通常观测到四个底夸克喷注，需要将这四个喷注两两配对，以重建两个希格斯粒子。本课题利用模拟数据比较不同配对算法的正确率，评估各类算法的优缺点，并鼓励学生尝试提出新方法，利用机器学习等手段改进配对正确率。	粒子物理与原子核物理教研室	陈静怡-24327002
7	刘洋	面向粒子探测器前端实时处理的轻量化波形压缩方法及 FPGA 原型验证	本项目拟围绕FPGA在粒子物理数据处理中的应用开展研究，重点关注机器学习算法在低延迟、高能效硬件平台上的部署与优化。研究内容可结合具体进展，进一步拓展到实时触发、轨迹重建、图数据处理、模型压缩与量化，以及FPGA与GPU/CPU性能比较等方向，探索面向高通量数据场景的智能加速方法。	粒子物理与原子核物理教研室	王子承-25326101 王钧新-25326098

8	苏伟	高能物理中的量子纠缠	2022年诺贝尔物理学奖授予阿兰·阿斯佩、约翰·克劳瑟和安东·蔡林格，以表彰他们在量子纠缠领域的开创性实验和对贝尔不等式的研究。量子纠缠是这样一种现象：在一组粒子中，每个粒子的量子态都不能脱离其他粒子的状态而被独立描述，即使这些粒子彼此相隔很远也是如此。量子纠缠这一主题处于经典物理与量子物理差异的核心位置：纠缠是量子力学的一个基本特征，而在经典力学中并不存在。本项目拟在学习基础量子力学性质后，探讨在高能物理对撞机，比如正负电子对撞机、光子对撞机等实验过程中检验相关的量子力学基本性质。	理论物理教研室	曾宇辉-25326064 岑沛昱-25326063
9	苏伟	种探测器上的长寿命粒子性质分析		理论物理教研室	吴家兴-24327039 孙梓涵-24327033
10	蔡成丰	中子星捕获暗物质研究	简介：标准宇宙学模型以及相关的观测表明宇宙中的物质成分是由冷暗物质主导的，然而诸如LUX, PandaX和XENON等地面的暗物质直接实验却一直没有探测到暗物质与核子的散射信号，这为暗物质与普通物质的相互作用设下很强的限制。近年来，人们开始将目光投向了宇宙中的白矮星、中子星和黑洞等致密天体，希望通过对这些天体的观测能够帮助人们理解暗物质与普通物质的相互作用。本项目将基于中子星等致密天体捕获暗物质产生的升温效应，探讨在JWST实验等天文观测实验中探测暗物质的可能性。 要求：需要有较好的数理基础和一定的数值计算能力。	理论物理教研室	余梓铭-24327046 王浩先-24327036 高培源-24327011
11	肖明磊	理论物理基础	对理论物理感兴趣的同学，不应该过早急躁地进行所谓科研项目。因此本项目旨在给对理论物理感兴趣，想踏踏实实进行课程学习的同学，一个分享知识交流技能的平台。项目不要求最后可以做出什么“成果”，只要在力所能及的范围内尽早多接触理论物理的“硬核”课程，并找到自己感兴趣的课题方向即可。导师可以提供四大力学、广义相对论、量子信息、量子场论及其涉及到的各数学分支等方面的学习指导。项目结题时需要成员掌握基本的Latex和Mathematica技能，可以用Mathematica编写一个科学计算脚本，并用Latex撰写科学报告。	理论物理教研室	黄弘瀚-25326075 黄钧昊-25326076 韩昊天-25326073 兰泽琪-25326078
12	肖明磊	基于人工智能的理论物理系统训练	本课题旨在构建一个基于人工智能，通过搭建结构化知识库、构建问答系统以及使用计算工具，帮助学习者学习四大力学、广义相对论、量子信息、量子场论等核心课程内容。课题重在学习理论物理知识，熟练运用mathmatic和latex，并且在其中与AI结合搭建知识库乃至问答系统，提升学习质量与自主学习深度。	理论物理教研室	张锐熠-24327049 陈睿哲-25326065

13	刘伟	基于人工智能的非线性光学建模分析与结果验证研究	本项目面向超快激光与非线性光学领域，探索利用人工智能工具辅助科研论文阅读、关键参数提取、数值模型构建及图表复现的方法。通过选取典型超快激光论文，围绕脉冲压缩、非线性谱展宽、色散波产生等关键问题，建立“论文理解—参数整理—代码实现—结果比对—误差分析”的复现流程，提升本科生科研训练效率与文献理解能力，并为后续开展更复杂的理论模拟和实验设计奠定基础。	等离子体物理和光学教研室	黄瑞锋-24350064 黄薛蔓-25326077 刘思睿-25326085 杨墨一-25326105 秦嘉颐-23340053
14	赵耀	人工智能优化在桌面型辐射源方面的应用	桌面型辐射源是随着超短超强激光技术与激光等离子体物理的发展而兴起的一类新型辐射源。这类辐射源通常基于激光等离子体尾波场加速机制，利用聚焦强度达到相对论量级的短脉冲激光与气体靶或固体靶相互作用，在厘米甚至毫米尺度的等离子体中产生高梯度加速场，进而获得高能电子束并产生辐射。与传统的大型同步辐射装置或自由电子激光器相比，桌面型辐射源具有装置尺寸小、建设运行成本低、脉冲宽度短等优势。目前，基于激光等离子体相互作用的辐射源实现途径主要包括电子在等离子体空泡中的Betatron振荡辐射、电子束与激光对撞的非线性Compton散射以及电子在等离子体通道中受控振荡产生的类同步辐射等。这些辐射源在光子能量上可覆盖宽广波段，在峰值亮度上接近第三代同步辐射光源的水平，为基础物理研究、材料科学、生物成像、核物理以及医学诊疗等众多领域提供了新的研究手段。然而，桌面型辐射源的性能优化仍面临诸多挑战，如辐射亮度、光子能量、脉冲宽度、稳定性以及可调谐性等关键参数之间存在复杂的权衡关系，传统的方法往往依赖于理论解析、参数扫描或经验试错，效率有限且难以达到全局最优。 人工智能方法的引入为桌面型辐射源的性能优化提供了新的思路和强大的工具，机器学习尤其是深度学习算法在参数空间建模方面展现出独特优势，有望克服传统优化方法的局限性。例如，神经网络可以通过学习激光强度、焦斑尺寸、等离子体密度等输入参数与电子束能量、带电量、发散角以及辐射亮度等输出性能之间的映射关系，进而指导实验参数的选择。随着重频激光系统的普及和实验数据的积累，人工智能优化方法有望成为桌面型辐射源研究和应用中不可或缺的工具，推动这类新型辐射源从实验室走向更广泛的实用场景。	等离子体物理和光学教研室	章正审-24327050 南逸-25326088 邱丹蕴-25326091 潘金宝-25326089 罗文键-25326086

15	赵耀	激光等离子体模拟程序优化	本课题的研究目的是针对激光等离子体相互作用这一前沿领域，克服其核心模拟工具——粒子网格（Particle-in-Cell，PIC）程序在进行高保真、大尺度模拟时面临的巨大计算代价瓶颈。通过系统性的程序优化，旨在显著提升模拟效率，从而更有效地支撑超短超强激光物理的基础研究，并为惯性约束聚变快点火方案、激光尾波场加速器等潜在应用提供更快速、更精确的理论模拟工具和参数优化指导。	等离子体物理和光学教研室	罗添-24327026 邵怡通-25326092 高霏-25326071 王孟可-25326099 王映凯-25326100
16	虞祥龙	拓扑材料的第一性原理计算与深度学习模拟研究	拓扑材料因其受拓扑保护的鲁棒边界态，在低能耗电子学、自旋电子学和量子计算等领域展现出巨大潜力。当前，该领域的研究已从狄拉克/外尔半金属等经典体系，拓展至高阶拓扑绝缘体、拓扑晶体绝缘体及磁性拓扑材料等前沿方向。国内外研究主要依托第一性原理计算（如基于密度泛函理论，DFT）进行新材料预测和拓扑分类，并利用紧束缚模型研究其边界响应。然而，现有研究仍面临两大瓶颈：其一，理想化模型的局限性。 绝大多数计算基于完美晶体，忽略了实际材料中必然存在的无序、缺陷和掺杂。这些复杂因素如何影响拓扑表面态的稳定性、输运性质乃至诱发拓扑相变，尚缺乏系统、高效的原子级模拟工具。其二，计算成本与探索广度之间的矛盾。 高通量DFT筛选虽能发现候选材料，但针对单一体系深入研究缺陷影响或外场调控时，计算量呈指数增长，严重制约了对“材料-缺陷-物性”复杂关联的深入探索。因此，本项目旨在深度融合第一性原理计算的精确性与深度学习模拟的高效性，系统研究真实复杂环境下拓扑材料的物性。我们不仅要在理想框架下揭示新体系的拓扑本质，更要开创性地构建“缺陷-物性”映射模型，为拓扑材料的实际应用提供至关重要的理论评估与设计原则。	物理与交叉教研室	宋佳桓-25326093 苟洪瑞-24305011 王乐骞-24305068
17	郑立洋	声波类Klein隧穿效应的研究	Klein隧穿是在量子力学中一个著名的反常现象：当质量为零的相对论粒子遇到能垒时，可以毫无阻碍地穿越，而不会像常规粒子那样发生反射。但这个“穿墙而过”的效应通常需要严苛的物理条件，给实验观测带来挑战。本项目将以声子晶体为新型研究体系，借助可控的宏观波动系统来模拟和揭示这些准粒子的行为，为基础物理和工程应用带来新的突破。	物理与交叉教研室	闵培恩-24327029 董震楠-24327008
18	葛昕	基于μOCT的呼吸道生物学指标提取	光学相干层析成像（OCT）可通过高分辨率时间序列图像捕捉呼吸道上皮纤毛的实时摆动，本项目直接使用公开或合作获取的真实OCT图像序列（如μOCT的B-scan动态图像，含纤毛层周期性运动），提取生物学指标，纤毛拍频（CBF）、摆动相位差或同步性。适合有一定编程基础的同学选题。	物理与交叉教研室	黄亚楠-24327013 钟文凯-23427052 黄馨仪-24302022

19	葛昕	OCT散斑噪声的物理特性分析与深度学习降噪研究	OCT图像中的散斑噪声源于相干光的统计特性（瑞利分布），严重影响图像质量。本项目使用公开或合作获取的OCT数据集，分析散斑的物理特性。并用神经网络进行降噪，已经评估PSNR和SSIM等指标。适合有一定AI训练基础的同学选题。	物理与交叉教研室	陈治杏-25326068 奥逸帆-25326062
20	杨帆	多模态光学防伪技术研发	随着商品伪造和信息泄露手段的日益复杂，传统单一模式的荧光防伪技术已难以满足高安全级别的需求。本项目拟开发一种集成荧光、长余辉、上转换等多模态光学防伪技术，旨在突破单一防伪模式易被仿制的局限。本研究通过稀土离子的共掺杂与能级调控，在单一基质中构筑多种发光中心与陷阱能级。系统研究材料在紫外光、近红外光及机械力刺激下的多模式光学响应行为，探索不同模式间的能量传递与载流子输运机制。进而，通过与柔性基底材料复合，制备激发源可切换的防伪薄膜或油墨，开发“激发-发射”多维编码的光学防伪器件，实现从静态单色向动态、多维度信息加密的升级。	物理与交叉教研室	张童企-25326111 张智淳-25326112 雍金臣-25326108 张明宇-25326110
21	杨帆	基于上转换荧光的光学温度传感研究		物理与交叉教研室	钱宇奇-25326090 谭锐文-25326095 苏楚杰-25326094
22	黄少创	曲线曲面的微分几何进阶	本项目探讨曲线与曲面的一些进阶理论 要求学生具备扎实的数学分析和高等代数功底.例如本项目会探讨高维欧氏空间中的曲线理论等	基础数学教研室	侯沐阳-25326017 贝晓东-25326001 吴卓栩-25326045 金明宇-25326019 陈熙麟-25326007

23	丁生荣	基于PINN求解偏微分方程	物理信息神经网络（PINN）是将物理定律嵌入深度学习框架的前沿科学计算方法，专门用于求解各类复杂的偏微分方程（PDE）。其核心原理是利用自动微分技术，将物理先验（如能量守恒、质量守恒）转化为数学约束，直接植入神经网络的损失函数中，使模型在训练过程中自发遵循物理规律。 与有限元、有限差分等依赖网格划分的传统数值模拟方法相比，PINN 具有无网格化、易于处理复杂几何边界以及擅长物理参数识别等显著优势。该方法有效融合了机理模型与实验数据，为流体力学、材料科学及气象预测等领域的复杂仿真问题提供了全新的解决思路。	应用数学教研室	段逸凡-25326010 何沫-25326014 陈泰宇-25326006
24	崔书墨	面向高阶保界格式的多方向限制器及其保持理论研究	高阶保界(bound-preserving)格式是现代计算数学中一类重要的结构保持算法，其核心目 标是在保持高阶精度的同时，使数值近似始终满足物理或数学约束，如正性、最大值原理与不变域约束。现有高阶保界方法中，经典做法多采用“沿单一方向向单元平均收缩”的标量限制策略。该思路在标量问题和部分简单系统中已取得成功，但在多维、向量值情形下往往过于粗糙：当只有少数“危险方向”会导致越界时，单参数限制会同时压缩所有方向，从而带来不必要的数值耗散，也给高阶精度保持的严格证明带来困难。近年来，国内外关于连续保界限制、凸优化型不变域保持限制器以及高阶IDP/BP格式的研究发展迅速，但“多方向、各向异性限制”及其严格精度理论仍明显不足。本项目拟从低维凸约束集与低阶向量多项式出发，研究多方向限制的基本数学结构，为后续构造更精细的高阶保界PDE算法奠定理论基础。	应用数学教研室	魏嘉琪-25326039 王雅平-25326037 李大川-25326020 袁奕钦-25306052
25	崔书墨	最优均值分解问题	本项目围绕高阶保界数值格式中的关键基础问题—最优单元平均分解（optimal cell average decomposition，OCAD）展开。单元平均分解（CAD）是构造高阶保界间断Galerkin方法和有限体积方法的重要工具，其核心作用是将单元平均表示为边界平均与内部节点取值的凸组合，从而建立数值格式的保界性与时间步长限制之间的联系。现有经典工作主要基于 Gauss－ Lobatto 型分解，在一维及部分规则网格上取得了成功；近年来，关于 OCAD 的系统理论已在若干低维、低阶、特定单元类型上得到建立，并表明经典分解并不总是最优。 然而，总体而言，OCAD 研究仍明显不完备：对于三维长方体单元上的$\mathbb{P}$ k空间、三维单纯形单元上的$\mathbb{P}$ k空间，以及二维一般四边形单元上的$\mathbb{P}$ k空间，最优分解的显式结构、权重与节点的解析表达、以及高效稳定的数值求解方法，仍缺乏系统研究。 本项目拟引导低年级本科生在数学分析、高等代数和计算实验的基础上，围绕上述开放问题开展初步探索。一方面帮助学生理解“凸分解—多项式精确性—数值稳定性”之间的联系，另一方面为后续高阶保结构算法研究积累可复用的理论与计算结果。	应用数学教研室	杨骐宁-25326048 庞泽乾-25326033 陈佳敏-25326002 马润辉-25326030 徐梦瑶-24312202

26	张二川	鲁棒性点云配准算法研究	点云配准（PCR）是三维计算机视觉中一个重要且基础的问题，在定位、三维目标检测和三维重建等领域具有广泛应用。给定同一物体（或场景）的两个三维扫描数据，PCR的目标是估计一个六自由度姿态变换，使输入的两个点云能够精确对齐。基于点对点特征对应关系是解决PCR问题的一种常用且稳健的方法。然而，由于现有三维关键点检测器与描述符的局限性、点云之间重叠区域有限以及数据噪声的影响，通过特征匹配生成的对应关系中通常包含外点，这给精确的三维配准带来了巨大挑	数学与交叉学科教研室	蒲冠霖-24326024 李泊君-24326017
27	李昱帆	结构张量的理论学习与研究	作为矩阵的高阶推广，张量可以刻画更高纬的数据结构，其相关理论与计算广为关注。本课题旨在学习结构张量的理论知识，并开展相关研究。	数学与交叉学科教研室	范思衡-25326011 吴崇谦-25326041 吴建彬-25326042
28	王册	脉冲神经网络中神经元动力学模型的分析与研究	脉冲神经网络（Spiking Neural Network，SNN）是新一代神经网络的重要研究方向之一。与传统神经网络采用连续数值传递信息不同，SNN 通过“脉冲发放”模拟生物神经元的工作机制，因此在低功耗智能计算、边缘设备、机器人感知、自动驾驶中的事件相机处理等场景中具有重要潜力。尤其是在对实时性和能耗要求较高的任务中，SNN 被认为是未来类脑智能的重要基础。项目拟从经典神经元模型出发，研究神经元电位变化、阈值触发和脉冲发放的基本规律，并结合仿真实验分析模型参数对输出行为的影响。项目能够帮助学生理解数学模型在人工智能前沿中的作用，认识微分方程、动力系统与智能信息处理之间的联系。	数学与交叉学科教研室	张伊然-25326056 赵正阳-25326058 姚熠家-25326050 易昕悦-24357086 谢梓明-25326046
29	王册	面向半监督回归任务与伪标签方法的研究	在许多实际问题中，获取大量数据并不困难，但获得高质量标签往往代价高昂。与分类任务相比，回归任务需要预测连续数值，标注通常更加依赖专业知识和实验测量，因此半监督回归在现实中具有重要价值。例如在医学影像定量分析、环境与气象预测、材料性能估计、金融风险评估、工业过程监测等领域，常常只拥有少量带标签样本和大量无标签数据。如何充分利用无标签信息提升预测精度，是具有研究意义和应用前景的问题。本项目拟围绕半监督回归展开，探索图方法或伪标签等基本思路，比较不同方法在小样本条件下的效果。项目有助于学生理解优化方法和数据建模在真实问题中的应用。	数学与交叉学科教研室	赵梓樾-25326059 陈思茜-25326005 王勃-25326035 农家悦-25326031 张家睿-25326053

30	李建泽	面向音频多模态大模型的安全对齐方法研究	随着人工智能(Artificial Intelligence, AI)技术的发展，以语音和文本为主要输入的音频多模态大模型逐渐成为智能交互系统的重要基础，在语音助手和人机交互等领域展现出广泛应用前景。然而，由于模型规模大以及训练数据复杂，这类模型在实际应用中也可能产生不安全内容或对潜在风险请求做出不当响应。因此，如何实现模型的安全对齐(Safety Alignment)成为当前AI研究中的重要问题之一。 本项目旨在探索通过对齐训练以及安全拒绝机制等方法，提高模型在复杂场景下的安全性与可靠性。同时，通过在公开基准数据集上对相关方法进行实验验证，评估其在安全识别与安全响应方面的效果。 通过本项目的研究，学生可以了解音频多模态大模型的基本原理以及AI安全对齐的核心问题，掌握基本的模型分析与实验方法，为进一步从事AI与多模态智能研究奠定基础。	数学与交叉学科教研室	凤浩凯-23323042 郑圳鹏-25326060 缪馨瑶-24316137 王京京-24306057 梁睿-25326026
31	李建泽	面向多模态大模型的安全鲁棒性提升方法研究	当前关于多模态大模型的鲁棒性研究呈现四个关键方向：一是从“隐式适应”转向“显式推理”以理解干扰的根源（Robust-R1、PaLMR）；二是系统性揭示模型结构性脆弱性（神经元消融、跨模态失效模式）；三是在推理阶段引入不确定性量化与动态策略调整（NoisyGRPO、VOGUE、ViLU）；四是构建面向真实场景的评估基准（MultiTrust、RoMMath、MVTamperBench）。这些研究共同指向一个核心结论：仅靠训练阶段的约束远不足以解决多模态大模型的鲁棒性问题，推理阶段的行为分析、失效机制理解和动态调整能力构建才是破局的关键。因此，相较于单纯从训练阶段进行约束，本项目更加关注多模态大模型在推理过程中的行为特征与失效模式，旨在从“理解模型为何不安全”的角度出发，系统研究多模态输入中的风险模式及其对模型输出的影响机制。在此基础上，探索鲁棒性提升方法，并通过实验对模型在不同干扰条件下的稳定性进行量化评估。同时，进一步探索一些值得深入研究的方向，如音频大模型的安全对齐、视觉大模型的鲁棒性提升等。	数学与交叉学科教研室	付家骏-2432600 郭金豪-24326008 伟景涵-24326032 吴亚伦-25326043 钟灏-25326061
32	侯良哨	非负矩阵分解在数据科学中的应用	非负矩阵分解（Nonnegative Matrix Factorization，NMF）是数据科学中一种被广泛使用的降维技术。NMF 在满足非负约束的条件下，为矩阵提供低秩近似。本项目的目标是比较多种求解 NMF 的算法性能，并将这些算法应用于真实数据集。完成该项目需要具备基本的 MATLAB 编程技能。	数学与交叉学科教研室	欧阳语晨-25326032 刘庆赫-25326028

33	侯良哨	基于时序机器学习的多因子量化投资策略研究与回测框架开发	多因子模型是 A 股量化投资的核心范式，2025 年 JFE、FAJ 顶刊最新研究证实，机器学习在量化选股中的核心价值并非算法复杂度，而是高质量特征工程与精选因子体系的构建，同时 NeurIPS 2024、ICLR 2025 最新研究指出，金融数据时序分布偏移、过拟合与黑箱化，是机器学习模型样本外失效的核心痛点。 现有研究存在三大核心缺口：一是多聚焦机构级高算力复杂模型，面向个人投资者的轻量化、可落地方案稀缺；二是普遍忽视 JFE 2025 证实的 “精选因子> 海量原始因子” 核心规律，因子工程缺乏科学体系；三是前沿抗分布偏移、排序学习方法缺乏面向个人实盘的工程化适配。 本项目旨在基于 2024-2026 年金融 AI 顶刊顶会前沿结论，构建一套精选因子驱动、适配个人投资者的轻量化机器学习多因子量化框架，开发覆盖全流程的实盘回测系统，对比验证前沿优化方法对传统策略的绩效提升效果，形成可复现、可扩展的科创成果，填补学术前沿到个人量化实践的落地空白。	数学与交叉学科教研室	王梓业-24326030 阮伟健-24327030
34	曾奕程	高维数据下协方差矩阵估计方法的比较与应用研究	在现代数据分析中，常常会遇到“变量维度很高而样本量有限”的情况，例如基因数据、金融数据和图像数据等。在这种高维情形下，传统的样本协方差矩阵往往表现不稳定，甚至不可逆，从而影响后续统计分析方法（如主成分分析和分类方法）的效果。本项目拟研究高维数据下协方差矩阵的估计问题，重点介绍和比较几种常用方法，如收缩估计和阈值化方法。通过数值模拟和实际数据分析，考察不同方法在不同维度和样本规模下的表现差异，并分析其对降维和分类任务的影响。通过本项目，学生可以加深对高维统计基本思想的理解，掌握基本的数据分析方法和编程实现技能（如Python或R），并培养独立开展科研工作的能力。	概率论与数理统计教研室	杨金果-24326036 王希明-25326036 陈家锐-25326003 赵依如-25326057
35	杨帆(助理实验师)	基于法拉第效应的偏振复用光信号调制与解调系统的研究	近年来，随着互联网普及率的提升及5G、云计算、物联网、虚拟现实等高带宽需求服务的兴起，全球数据流量呈现指数级增长，对通信系统的数据传输速度有了日益增长的需求。特别是人工智能技术的快速发展背景下，AI模型不断迭代，在模型训练时日益增加的数据传输需求导致卡间带宽需求不断增大，以及服务器间互联带宽需求的不断增加都对光通信设备提出越来越高的要求。在此背景下，研发可用于通信领域的偏振检测系统，具有极大的产业化价值和市场前景。 本项目旨在基于磁光晶体和干涉光路，构建一套高精度偏振复用调制与解调系统。主要设计思路为：利用磁光材料的法拉第效应实现偏振调制；利用干涉条纹变化量反演计算，实现偏振解调。		林宇帆-25326081 林弘毅-25326080 林钰涵-25326082 林祉炫-25326083 刘佳兴-25326084