

# 余荫铠

中山大学物理学院物理系2020级本科生  
基础学科拔尖学生培养计划2.0基地成员  
邮箱：yuyk6@mail2.sysu.edu.cn | 主页：www.yykspace.com  
21岁 | 中共预备党员



## 学业

绩点：4.2058

排名：3/79

主修理论课程：理论力学(2/45)、电动力学(2/92)、量子力学、热力学与统计物理(2/43)、固体物理、力学、热学(2/53)、光学(1/53)、电磁学(1/53)、原子物理(2/41)等

主修实验课程：基础物理实验I(2/81)、基础物理实验II(1/80)、基础物理实验III、近代物理实验(1/81)

选修课程：高等量子力学、群论、广义相对论(在修)、量子场论(在修)、拓扑物理(在修)等

语言：英语(CET-6)、初级德语(1/19)

## 科研

### 【课题1】一维退禁闭临界点的短时动力学

2021年03月 - 2021年04月

指导老师：阴帅（中山大学物理学院 副教授/博导）

退禁闭临界点是一种超越通常的朗道-金茨堡-威尔逊范式的新奇相变。我们使用**虚时间演化块抽取（张量网络）**方法研究了一维退禁闭临界点的短时动力学，分别从VBS和FM初态出发观察系统的弛豫行为，计算了临界指数。由于一维的结果比较平庸，该研究没有继续进行到发表论文的程度，但是**该研究启发了本组（本人并未参与）后续对二维退禁闭临界点的短时动力学研究**，他们发现了退禁闭临界点的两尺度动力学，提出了对偶动力学标度理论，将演化对称性推广到非平衡动力学，发表于Phys. Rev. Lett. 128, 020601 (2022)。

### 【课题2】相互作用狄拉克费米子的非平衡量子临界性

2021年08月 - 2023年04月

合作者：曾植（中山大学物理学院2020级本科生）指导老师：阴帅、李自翔（中科院物理所 研究员/博导）

狄拉克费米子是凝聚态系统中常见的低能激发准粒子，往往在各种相变临界现象中扮演重要角色。相互作用的狄拉克费米子的量子临界性质由Gross-Neveu普适类描述，该普适类的非平衡临界性质并未被前人涉足。在这项工作中，我们使用**行列式量子蒙特卡罗**模拟狄拉克费米子系统的虚时演化，求解其在临界点的弛豫动力学，**首次确定了手征海森堡普适类初始滑移指数 $\theta = -0.84(4)$ 。这一工作开辟了新的研究领域：费米子非平衡临界性质的数值研究**。该工作的论文已经形成论文初稿（稿件可以联系我获取），尚在修改当中，计划投稿至Nature Communications。

### 【课题3】利用短时动力学规避费米子符号问题

2023年04月 - 至今

合作者：黎智轩（广州大学物理与材料科学学院2019级本科生）、阴帅、李自翔

费米子符号问题是指在研究强相互作用量子系统时，通过量子蒙特卡罗等方法模拟费米子系统所遇到的一个严重难题。我们的考虑是，量子蒙特卡罗求解低能有效模型时，通用的思路是，制备任意试探波函数，用虚时演化算符将其投影到基态，只有基态的信息在长时间的虚时演化后呈现。然而，**隐藏在初态和虚时演化过程中的非平衡信息就被人们长期忽视了**。实际上，根据我们所掌握的有限时间标度理论，**在临界点附近只需要很短虚时演化就能准确预测费米子的所有基态性质，有可能提供一种有效规避费米子符号问题的办法**。该研究的数值计算程序已经初步写好，正在做进一步的调试。

## 竞赛

### 2022年第八届全国大学生物理实验竞赛（讲课类）三等奖：迈克耳孙白光干涉实验

全网首个系统讲解迈克耳孙白光干涉实验的教学视频，顺便参赛拿了奖。我们的视频课从激光非定域干涉的原理出发，讲述了白光定域干涉的原理；根据原理设计了快速寻找白光干涉图样的方案、利用白光干涉精密测量透明塑料片折射率的方案，并现场演示了具体的操作步骤和要点。

### 2022年美国大学生数学建模比赛Honorable Mention：公路自行车计时赛中获胜的秘诀

我们以骑手的身体机能指标为参数建立了棋手在公路自行车计时赛中的功率输出分布最优化模型。我们以2021年东京奥运会和UCI世界锦标赛计时赛道为例结合具体赛道情况求解了该模型，具有高容错性和可执行性。

### 2022年全国大学生数学建模竞赛广东省赛区一等奖：振荡式波浪能收集装置 PTO 阻尼-功率匹配方案设计

我们巧妙选取广义坐标、构造广义势能，利用有耗散开放系统的拉格朗日方程来描述系统的动力学过程，建立了单目标、单参数/多参数优化模型。我们使用粒子群算法求解全局最优值，同时原创了重整化方法、带状优化方法以提高优化结果的鲁棒性。

## 其他学术工作

### 编写《电动力学习题集萃》讲义

本书过半数的题解，都或多或少相对于普通的解答而言是有“创新”之处的。这里的“创新”，有的是给出了更深刻的物理图像，有的是解题思路的取巧，有的是更严谨完备的表述，有的是更直观的表述形式，有的是更方便的求解过程等。我觉得写得都挺易懂的，读者随便翻开一页，应该都会有所启发。

讲义链接：[https://www.yykspace.com/scholar/ED/Electrodynamics\\_Exercise\\_220619.pdf](https://www.yykspace.com/scholar/ED/Electrodynamics_Exercise_220619.pdf)

### 主编《十友谈》学术期刊

十友谈是中山大学物理学院的学生学术期刊，我们组建了20人左右的编撰团队，创办了这本期刊。本刊构建了一个中大物院学生学术交流的平台，目前仅印发纸质版，不提供电子版。目前该刊发表了《光的分支流现象》、《浅谈同步辐射光源》等优秀论文。

### 讲座《LaTeX的使用与论文格式规范》

Society of Physics Students 举办的公开讲座，听众约50人。以实操+讨论的方式带领中山大学的同学们学会使用LaTeX进行排版。

讲座资料链接：<https://www.yykspace.com/cn/share.html>

### 博客式小论文

都是原创的学术文章，都有一定的创新性学术价值，但是还没有精力去发表，可能也不会发表。比如《诺特定理的新推导方法》、《四阶蔡氏电路超混沌动力学唯象研究》等。

链接：<https://www.yykspace.com/cn/scholar.html>

## 荣誉

国家励志奖学金	2022年
中山大学优秀学生奖学金一等奖	2022年
国家励志奖学金	2021年
中山大学优秀学生奖学金一等奖	2021年

## 技能与兴趣

- 数值计算方法：行列式量子蒙特卡罗 ( DQMC )、时间演化块抽取 ( TEBD )、机器学习 ( Machine Learning )
- 计算机语言：MATLAB、python、Fortran、C、Mathematica、bash
- 平面设计：LaTeX、Adobe Illustrator
- 文艺：琵琶演奏、中国古诗词创作、流行音乐歌词创作
- 哲学：康德历史哲学、哲学美学

## 课余工作

### 班长

Society of Physics Students 中大分会秘书长、中大集邮协会干事、中山大学 Torchwood 物理学社成员

### b站知识区up主

b站ID就叫余荫铠。发布过《物理学家用线性代数》、《振动与波》、《多自由度振动》、《C语言debug技巧》四个长教学视频。单个视频最高达5000次以上播放，600次以上收藏。做过两次直播“朗道创世纪”讲述朗道《力学》、“湛一学子应当学习物理竞赛吗”讲述竞赛经验。

## 学术交流

- 2023年2月至今，参与香港计算和理论物理学习组 ( Hong Kong Comutation and Theoretical Physics Study Group 2023 ) 学习。该学习组由香港大学孟子杨副教授发起，Subir Sachdev、Fakher Assaad 等人参与授课。
- 2022年7月，赴中科院物理所进行学术访问，跟李自翔老师学习费米子量子蒙特卡罗方法。
- 拟于2023年7月，参加全国统计物理与复杂系统学术会议，并作报告介绍我们的相互作用狄拉克费米子的非平衡量子临界性研究进展。
- 拟于2023年7月，赴美国加州Sacramento参加美国物理教师协会夏季会议 ( AAPT Summer Meeting )，并作圆桌海报展示基于chatGPT的自学式物理教学研究进展。