中国科学院大学
理论物理方向介绍

理论物理研究队伍及方向

- **粒子物理唯象学，中高能核物理，QCD理论等研究：**

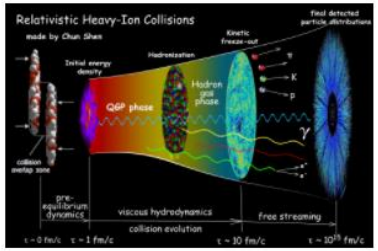
  【核学院】黄梅、黄飞 【物理学院】晏启树、杨德山、吴佳俊

- **强相互作用多体问题等研究：** 【核学院】 彭光雄、郭璐
- **宇宙学、量子场论、引力等研究：** 【物理学院】朴云松、田雨、孙雅文
- **软物质及生物物理方向：** 【物理学院】周昕、黎明
- **凝聚态物理方向研究：**【物理学院】王正川、【电子学院】朱振刚
- **计算原子分子和光学理论：**【光电学院】屈一至、【物理学院】奚婷婷
- **理论天体物理：** 【天文学院】吴京文、汤勇、王鑫、孙宁晨、黄样

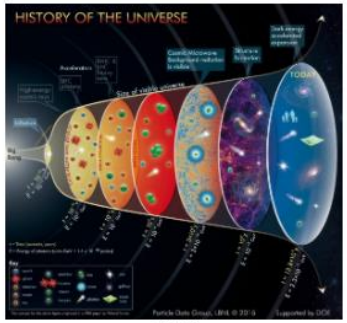
黄梅教授简介

1，QCD相变及相结构，跟重离子碰撞、宇宙早期相变及致密星体结构等；

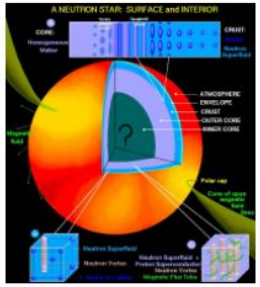
2，发展非微扰QCD方法，基于规范/引力对偶的全息QCD方法，包括强子谱、夸克物质，以及非平衡演化



重离子碰撞演化

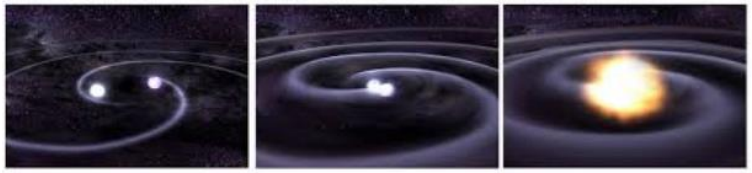


宇宙演化



中子星

磁星



中子星合并产生另一个中子星或者黑洞

黄梅：现任国科大核学院特聘教授，
2000年于中国科学院高能物理研究所获博士学位，
2000年9月至2002年10月：清华大学物理系博士后，
2002年10月至2004年10月：德国法兰克福大学洪堡学者，
2004年11月至2006年8月：日本东京大学物理系JSPS学者，
2006年回国进入高能所工作，
2009年获中国科学院“百人计划”择优支持并被聘为研究员，
2017年获得“国家杰出青年科学基金”，
2018年12月入职中国科学院大学核学院，
2019年入选百千万人才工程。

课题组详细介绍见： https://nuclear.ucas.ac.cn/index.php/zh-cn/storeroom/kytd/labs-2/labs-8

招生要求：热爱理论物理，学习成绩优秀，有一定编程能力

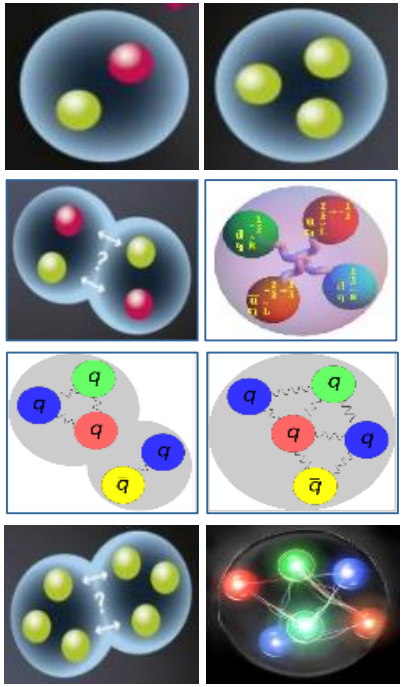
黄飞教授简介

博士生导师。当前主持科研项目两项。

主页：http://people.ucas.ac.cn/~HuangFei

邮箱：huangfei@ucas.ac.cn

研究方向：强子结构和强子谱、强子—强子相互作用、新强子态



在手征夸克模型的发展和应用、多夸克态及分子态的结构和性质、核子激发态的动力学来源及其参数、介子的光生反应等研究课题作出了贡献，取得了在国际上有一定影响力的研究成果。在国际知名SCI刊物发表学术论文70余篇，被引用1800余次（数据来自INSPIRE）。

近期代表性论文

1) Y. Zhang, A.C. Wang, N.C. Wei, and **F. Huang***, **Phys. Rev. D** 103, 094036 (2021).
2) Y. Zhang and **F. Huang***, **Phys. Rev. C** 103, 025207 (2021).
3) A.C. Wang, N.C. Wei, and **F. Huang***, **Phys. Rev. D** 105, 034017 (2022).
4) N.C. Wei, A.C. Wang, **F. Huang***, and K. Nakayama, **Phys. Rev. D** 105, 094017 (2022).
5) N.C. Wei, A.C. Wang, and **F. Huang***, **Phys. Rev. D** 107, 114018 (2023).

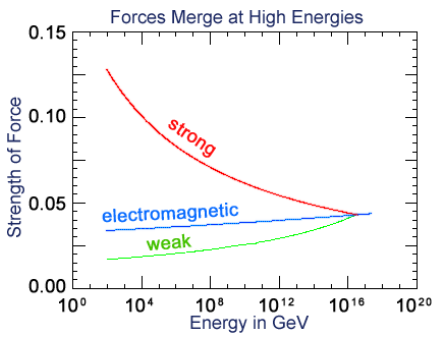
晏启树教授简介

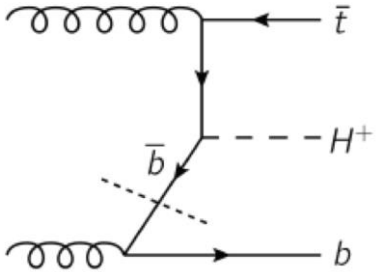
博士生导师。主页：http://people.ucas.ac.cn/~yanqishu

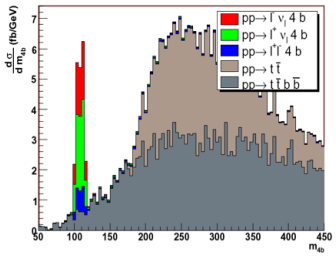
研究领域：粒子物理唯象学、超出标准模型新物理、TeV物理、对撞机物理。

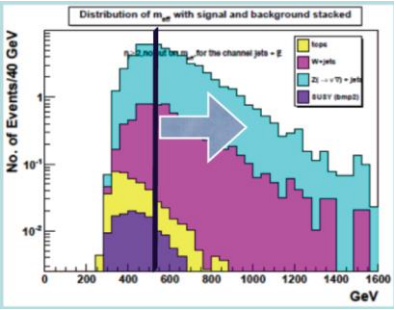
研究兴趣和方向：

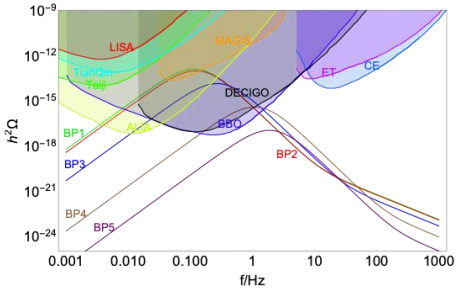
- 超对称统一模型现象学研究；
- 带电Higgs、暗物质在对撞机上的信号研究；
- 未来对撞机物理目标研究；
- Higgs自耦合探测；
- 新物理电弱相变及相变引力波研究……







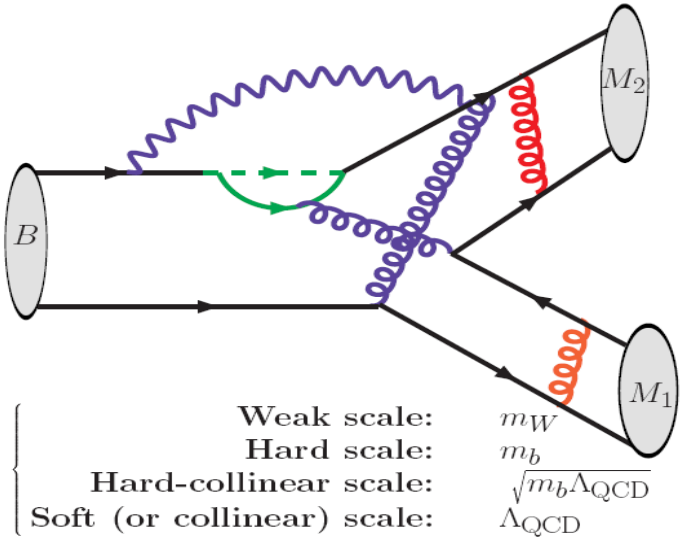


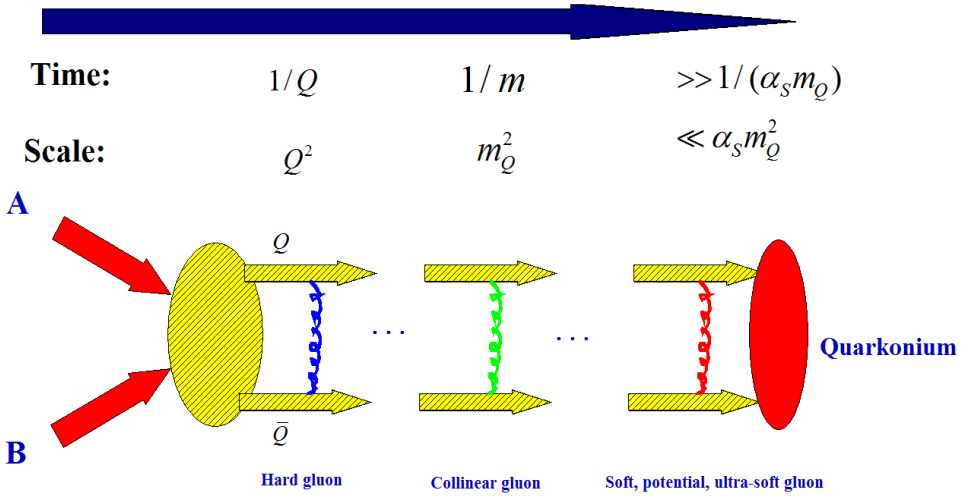


杨德山教授简介

研究领域：粒子物理唯象学

- 重夸克相关强子产生和衰变的研究
- 微扰 QCD 和有效场理论
- 夸克和轻子谱及混合的研究





主页：http://people.ucas.ac.cn/~yangds
Email:yangds@ucas.ac.cn

吴佳俊教授简介

博士生导师，主页：http://people.ucas.ac.cn/~wujiajun
邮箱：wujiajun@ucas.ac.cn
主持国家自然科学面上项目,参与创新群体项目和科学院青年科研团队。
研究方向：强子物理理论，格点QCD研究，中微子核物理

研究内容：强相互作用的非微扰问题是最难的理论问题之一，强子是强相互作用的最小可见粒子，所以强子物理是研究非微扰理论的主要阵地。另一方面基于超级计算机的格点QCD是唯一基于第一性原理且可以系统提高精度的非微扰计算。本团队研究特点是结合理论、实验和格点研究强子物理。团队包括8名研究生，4名博士后，年发表论文8-10篇。

成果简介：发表文章60余篇，引用3000余次。毕业博士一名，塞浦路斯大学博士后。

工作方向：以强子物理为中心，结合实验数据和格点数据理论分析。

建立有效模型研究粒子物理反应包括：分波分析，有效拉氏量方法，耦合道幺正模型等方法。

PRL 105 (2010) 232001
PRL 108 (2012) 081803
PRD 102 (2020) 5, 056018
PRD 104 (2021) 11, 116003
PRD 105 (2022) 7, L071502
JHEP 06 (2023) 039
PRD 107 (2023) L091505
PRD 108 (2023) L011501
PRD 109 (2024) 014021

理论模型

强子物理

实验数据

格点数据

两体三体有限体积效应，抽取格点数据中的强子物理信息

三体
PRD97(2018) 114508
PRD99(2019) 074513
PRD 102 (2020) 114515
JHEP 02 (2022) 158
JHEP 02 (2023) 214

两体
PRC90 (2014) 055206
PRL116 (2016) 082004
PRD95(2017) 114507
PRD 101(2020) 114501
PRD103(2021) 094518
PRL 128 (2022) 112001
PRD 106 (2022) 034506
PRD 108 (2023) 094519
PRD 109 (2024) 034505

机器学习方法应用
arXiv:2210.02184
CPC接收

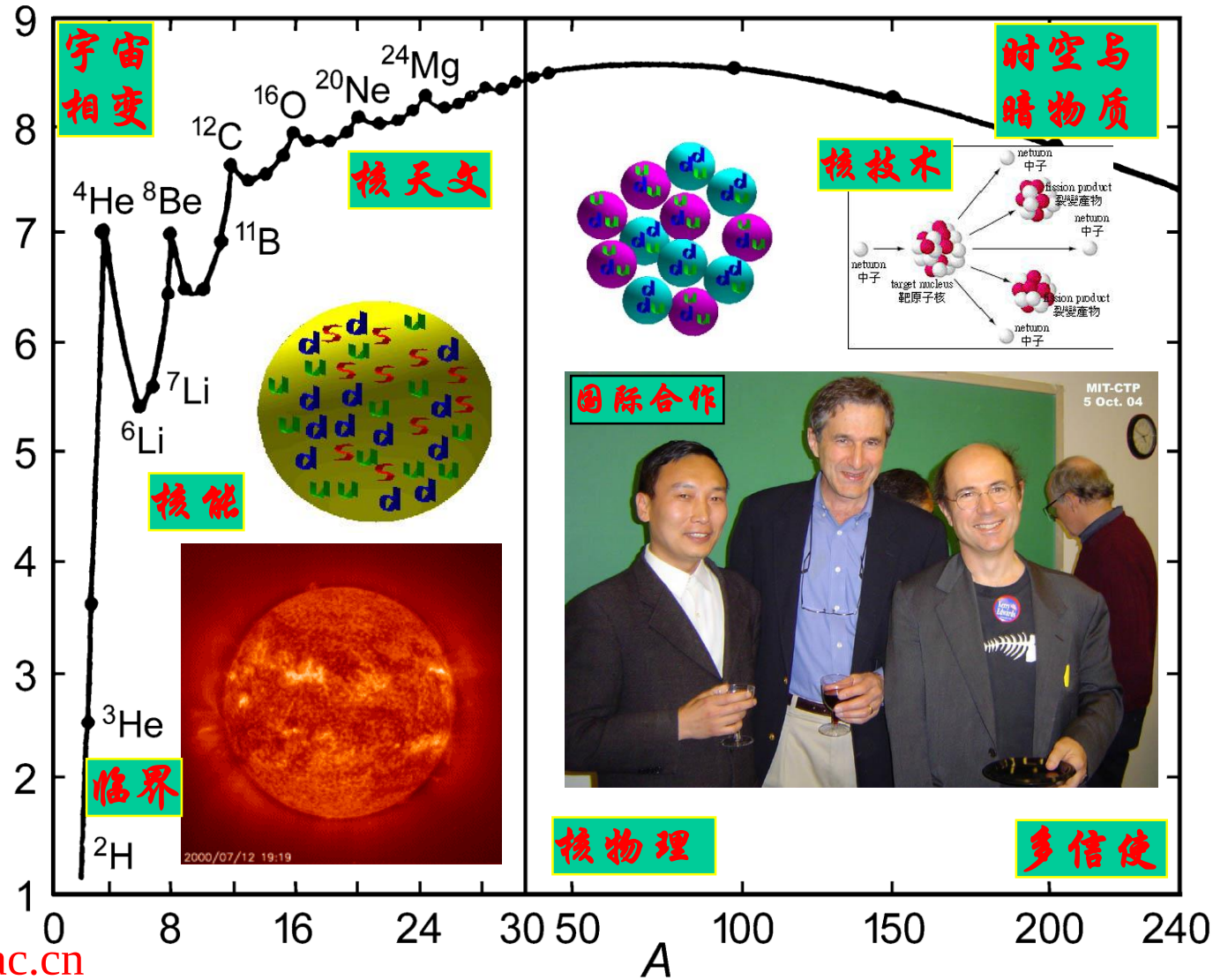
纯格点计算，发展了一套高效抽取高分波能谱的方法

PRD 105(2022)7,074506
JPG 45(2018)12, 125102

彭光雄教授简介

夸克物质与QCD相变机理

夸克是实物的基石，时空是物质的存在，相变提供无限可能。基本粒子源于核，隐于核（中微子发现于beta衰变）。奇点爆炸成宇宙，核素合成生万物。



gxpeng@ucas.ac.cn

郭璐教授简介

博士生导师，正在主持国家自然科学基金面上、院先导专项等项目。

个人主页：http://people.ucas.ac.cn/~luguo　Email: luguo@ucas.ac.cn

研究领域包括：

- 中低能核反应：熔合反应、多核子转移反应、准裂变反应等重离子碰撞的动力学模拟、（超重）新元（核）素合成的微观机制
- 原子核结构：核裂变、新元（核）素的结构性质
- 量子多体理论与计算方法

研究方向包括：

（1）晕核参与的熔合反应机制：Phys. Rev. C 107, L011601 (2023)

采用全新的微观理论方法解释了晕核参与的核反应较高的熔合几率的根源

被美国物理学会Physics杂志遴选为亮点工作（Featured in Physics）并同步报道

（2）超重元素合成机制：Phys. Rev. C 107, 064609 (2023)

发现形变取向对超重元素合成机制有重要影响

被遴选为编辑推荐（Editors' Suggestion）发表

（3）多核子转移反应机制：Phys. Lett. B 825, 136886 (2022), Phys. Lett. B 833, 137349

预言新元素的产生截面、揭示了微观反应机制

朴云松教授简介

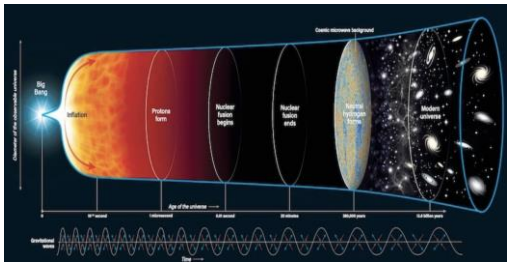
中国科学院大学物理学院 博士生导师
中国科学院大学杭州高等研究院 博士生导师
联系方式:yspiao@ucas.ac.cn
个人主页：https://people.ucas.ac.cn/~yspiao

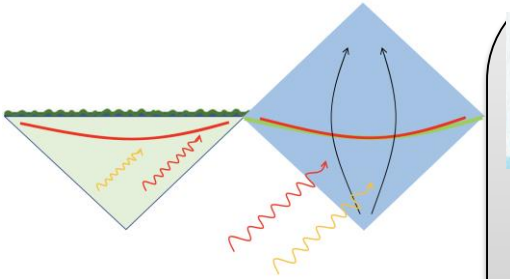
研究领域及方向：

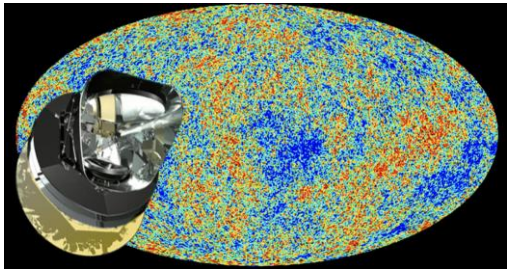
1、极早期宇宙，包括暴涨理论、原初引力波、宇宙微波背景、宇宙学奇点、数值相对论等

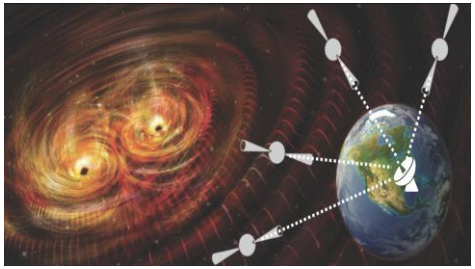
2、量子引力，包括弦理论、AdS/CFT、纠缠熵、黑洞信息等

3、引力波理论与空间探测









朴云松教授同时在国科大杭州高等研究院拥有招生资格，待遇优厚，欢迎各位同学咨询报名！

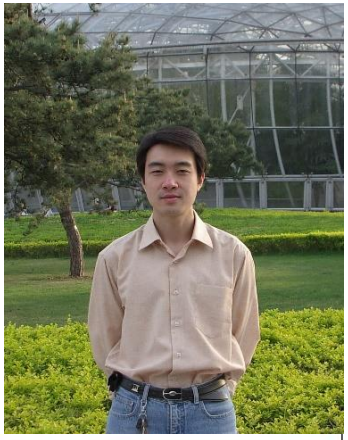
田雨教授简介

研究团队：
- 特别研究助理两名
- 博士生若干名
- 硕士生若干名
- 本科生若干名
- 与北师大引力研究团队组成长期联合小组

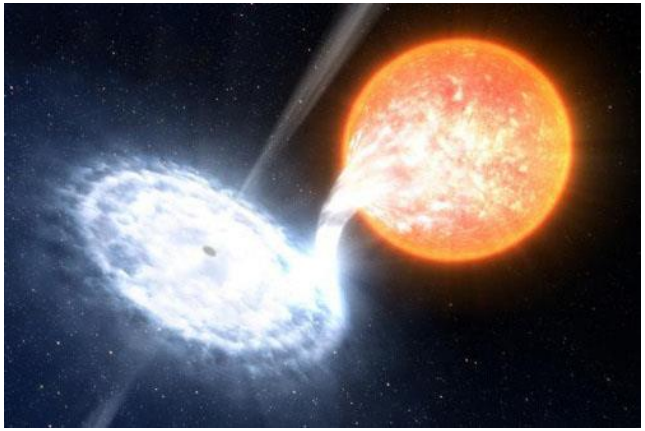
研究领域：引力理论、引力波、量子场论

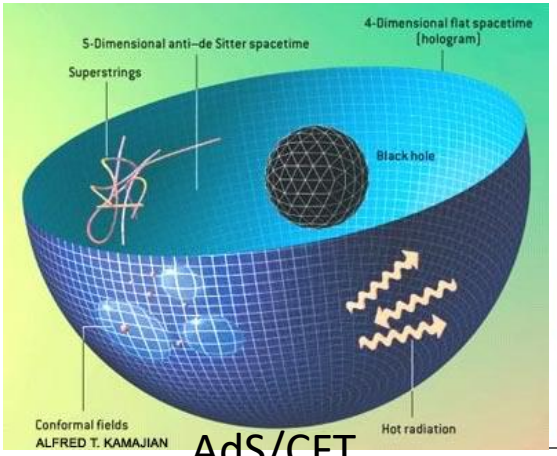
近年来研究方向：

- **数值相对论及其应用**
- **引力和黑洞理论**
- **规范/引力对偶及其推广和应用，特别是在非平衡物理、湍流和其它动力学方面的应用**
- **引力波和空间引力波探测**

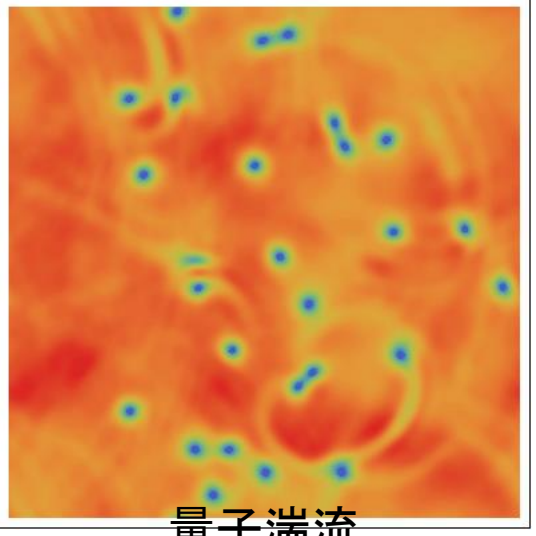


https://people.ucas.ac.cn/~ytian





AdS/CFT



量子湍流

孙雅文教授简介

孙雅文：本科毕业于中国科学技术大学，博士毕业于中国科学院理论物理所，之后在荷兰莱顿大学和西班牙国家科学院理论物理所做博士后研究;2017年9月加入中国科学院大学;

研究方向：引力，弦论，黑洞物理，AdS/CFT对应及其各种应用

在理论物理中，强耦合场论体系一直是困难问题，作为研究强耦合场论的工具：AdS/CFT对应在流体力学、QCD、凝聚态物理、量子信息等领域都有重要的应用，AdS/CFT对应连接起了引力理论、弦论、各种量子体系尤其是强耦合体系如强耦合凝聚态体系、量子信息、流体力学、QCD等众多理论物理领域。

我近几年的研究方向是AdS/CFT对应在强耦合场论中的各种应用，包括凝聚态理论、流体力学等等，近期研究兴趣也包括黑洞物理、量子引力问题等等。

适合这个方向的学生：逻辑性强，数学思维好，目标坚定，心理强大，觉得这是信念而不只是兴趣，物理思维好，主动性强，这方面是可以锻炼和成长的
这是很大的挑战，如果有兴趣，可以找我更详细的交流

Email: yawen.sun@ucas.ac.cn

周昕教授简介

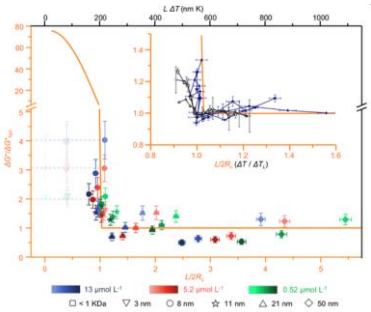
周昕，博导，教授
xzhou@ucas.ac.cn
https://people.ucas.ac.cn/~xzhou
Nature，JACS等论文90篇
《Chin Phys B》等编委

研究方向：软物质和生物物理理论模拟

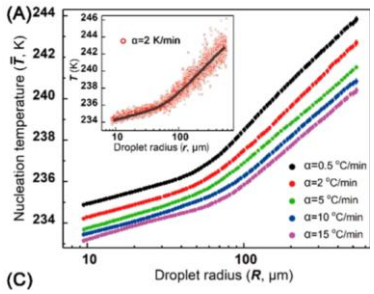
- 复杂系统统计物理
- 多尺度建模、模拟与数据分析
- 过冷水性质、相变与应用
- 机器学习与模拟结合研究

欢迎对 复杂系统、统计物理、计算机应用、机器学习 等感兴趣的同学

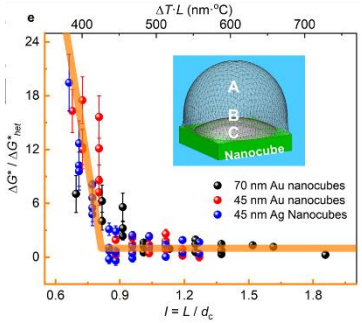
课题组典型工作



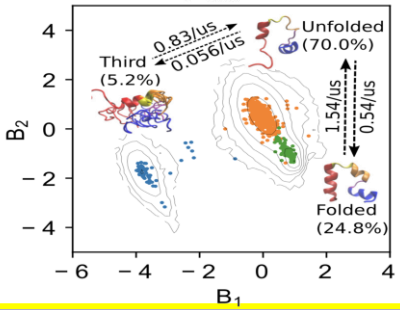
证实临界冰核存在
(Nature 2019)



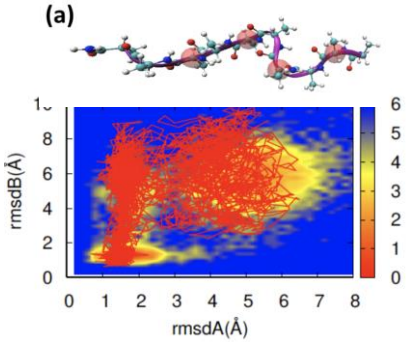
澄清均相冰成核条件
(JACS 2021)



水合物临界冰核 (Nat Com 2024)

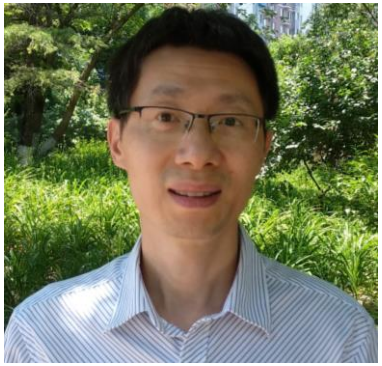


维数约化、特征提取
(JPCB 2017, PRE 2019)



多尺度建模：加速蛋白质模拟
（JCP 2019）

黎明教授简介



博士生导师，

个人主页：http://people.ucas.edu.cn/~physliming

联系方式：liming@ucas.ac.cn

研究方向：理论生物物理

通过理论建模、计算模拟等方法，研究生物大分子机器的结构、动力学、热力学以及相关的平衡及非平衡统计物理。已在Langmuir、Macromolecules、Phys. Rev. E 、J. Phys. Condens. Matter等期刊上发表论文40余篇。另有生物物理教学与科普方面的译著4部。近年来在分子机器DNA聚合酶动力学机制方面做出了系统研究，部分成果被J. Phys. Condens. Matter 选为2017年亮点工作。详细介绍可参看个人主页。

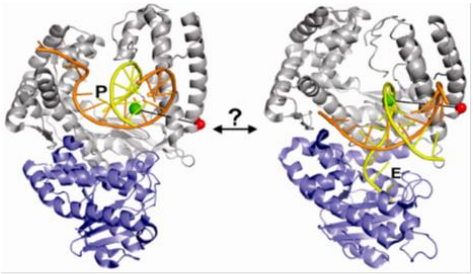
本方向为物理学、化学、生物学的交叉学科领域，欢迎对以下研究感兴趣的同学报考：

统计物理

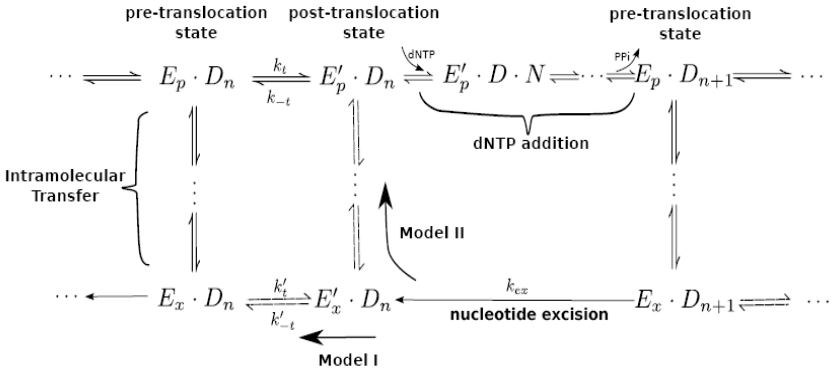
计算物理

理论及计算化学

计算生物学



Polymerase　　Exonuclease



王正川教授简介

博士生导师，
主页：http://people.ucas.ac.cn/~wzc
邮箱：wangzc@ucas.ac.cn

招生方向：
理论物理，介观物理

一. 自旋电子学

1. 传统自旋电子学：巨磁电阻效应，自旋转移效应
2. 热自旋电子学，分子自旋电子学，斯格明子自旋电子学

二. 几何相位理论

1. 几何相位及其在拓扑物理学中的应用
2. Majorana零能模中的几何相位及其在拓扑量子计算中的应用

朱振刚教授简介

博士生导师，主持国家自然基金面上项目、国自然重大研究计划等，发表SCI文章88篇。

主要兴趣：阿伏伽德罗常数大的粒子系统如何演生出新奇、有趣的物理现象

主要研究工具：量子场论

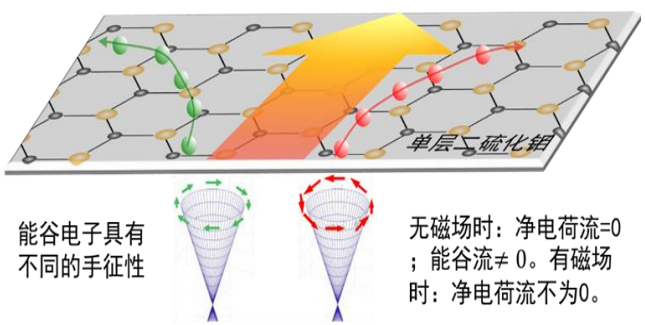
研究领域：

- 拓扑物性 • 量子输运
- 拓扑量子计算 • 强关联和超导理论

主页：https://people.ucas.ac.cn/~zgzhu

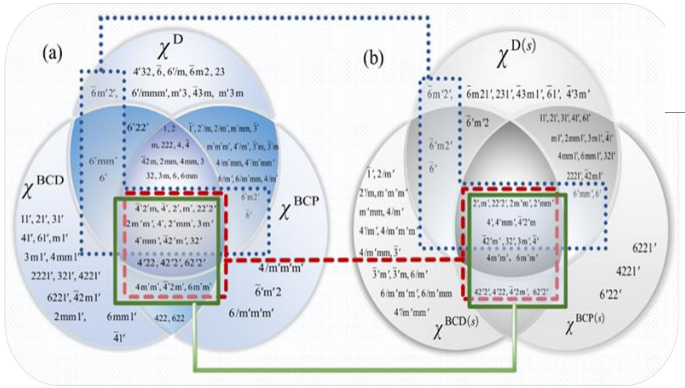
电子邮箱：Email: zgzhu@ucas.ac.cn

温度梯度驱动使不同能谷电子向左右分开运动



预测的能谷能斯特效应被实验证实

Phys. Rev. Lett. 115, 246601 (2015)



二阶非线性电导率和自旋电导率张量存在的磁点群

National Science Review 10, nwad104 (2023)

Thermal-thermal (Wiedemann-Franz)

$$\sigma^{\alpha\beta} = \frac{1}{LT}\kappa^{\alpha\beta}$$

$$\sigma^{\alpha\beta\delta} = -\frac{e}{2L}\frac{\partial\kappa^{\alpha\beta\delta}(\mu)}{\partial\mu}$$

$$\sigma^{\alpha\beta\delta\zeta} = \frac{e^2}{42TL}\frac{\partial^2\kappa^{\alpha\beta\delta\zeta}(\mu)}{\partial\mu^2}$$

Thermal-electric (Mott)

线性 $\sigma^{\alpha\beta} = \frac{1}{eLT}\int_{-\infty}^{\mu} d\varepsilon\,\eta^{\alpha\beta}(\varepsilon)$

二阶 $\sigma^{\alpha\beta\delta} = \frac{1}{L}\eta^{\alpha\beta\delta}$

三阶 $\sigma^{\alpha\beta\delta\zeta} = \frac{e}{9TL}\frac{\partial\eta^{\alpha\beta\delta\zeta}(\mu)}{\partial\mu}$

线性WL于1853 年被发现，距今有 171 年历史

Phys. Rev. B 106, 035148 (2022)

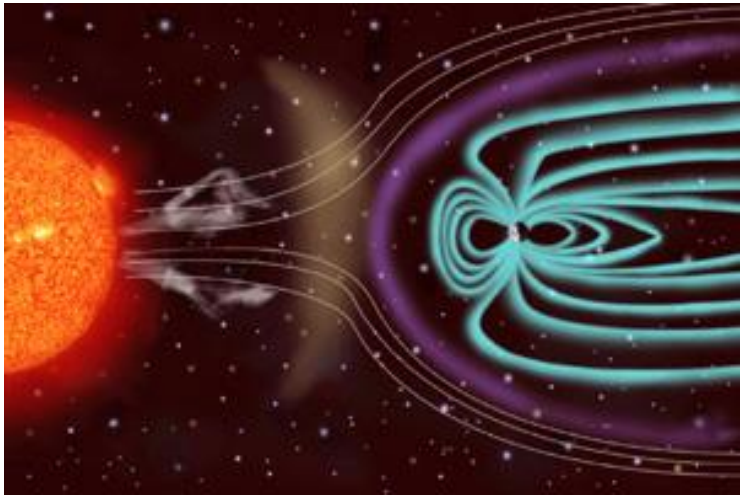
屈一至教授简介

博士生导师，主持国家自然科学基金面上项目6项、
主持科技部重点研发计划课题。

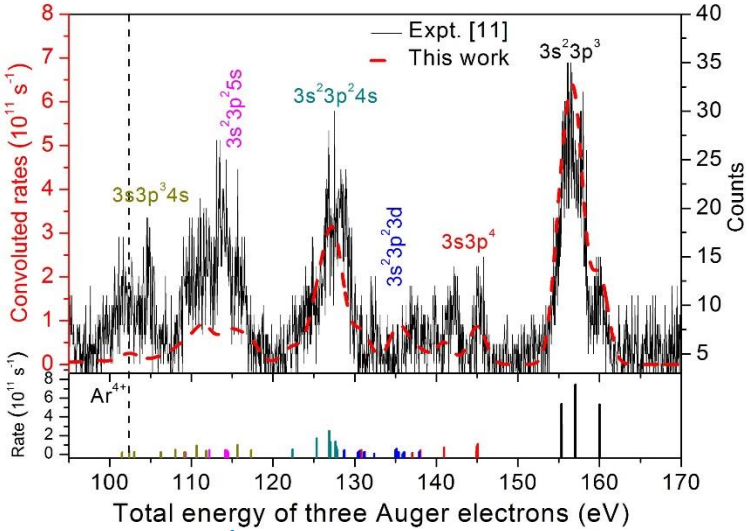
研究领域：计算原子分子物理：

- 原子内壳层多重Auger过程，多重光（电子碰撞）电离
- **重离子碰撞电荷转移过程**
- **等离子体状态的光谱模拟，同位素性质及应用研究**

个人主页：http://people.ucas.edu.cn/~yzqu
邮箱：yzqu@ucas.ac.cn



太阳风：O^{q+}, S^{q+}, Ne^{q+},…



Ar $2p_{3/2}^{-1}4s$ 共振三重俄歇跃迁

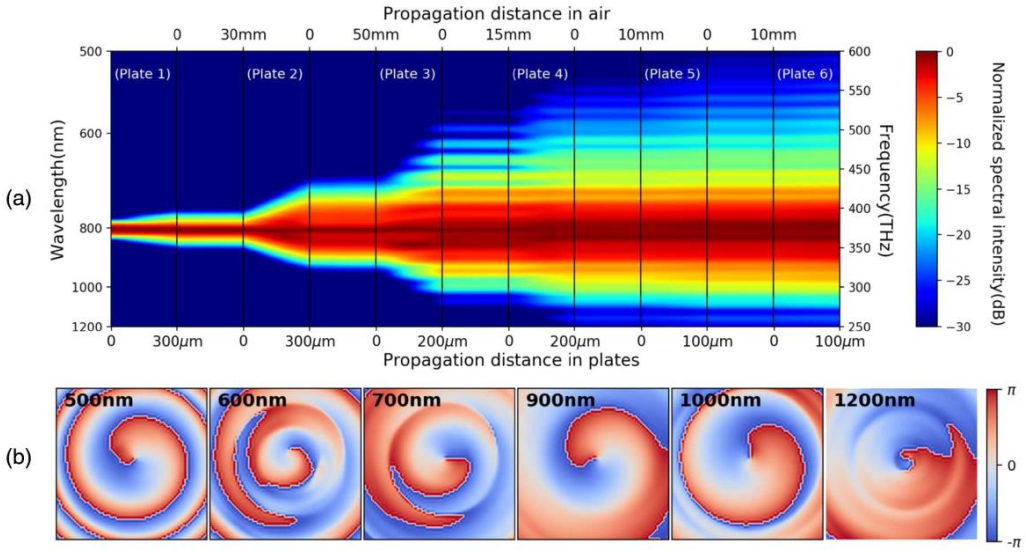
奚婷婷副教授简介

研究方向：

1. 高功率飞秒激光的非线性传输
2. 飞秒激光超连续辐射过程
3. 少周期脉冲的产生研究

个人主页：http://people.ucas.ac.cn/~ttxi

邮箱：ttxi@ucas.ac.cn



高功率飞秒涡旋超连续辐射的产生研究

Photonics Research 10, 802 (2022)

近期代表性论文：

1.Photonics Research 10, 802 (2022).

2.Phys. Rev. A 106, 053516 (2022).

3. Phys. Rev. A 109, 043513 (2024).

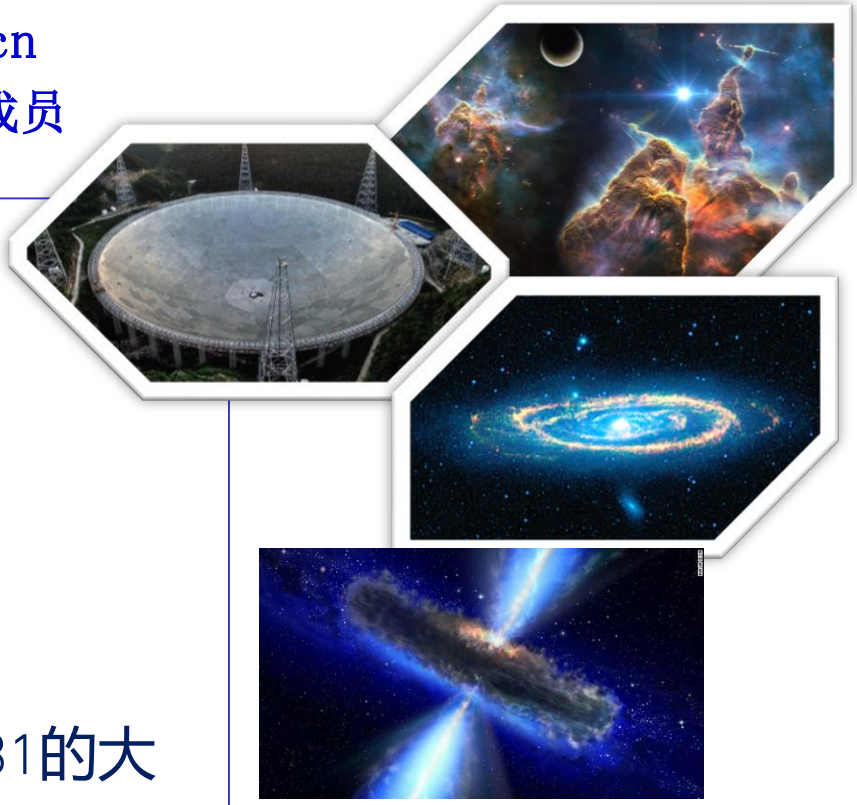
吴京文教授简介

博士生导师

个人主页：https://people.ucas.edu.cn/~0052338

邮箱： jingwen@ucas.ac.cn

中国天眼（FAST）科学团队成员



研究方向

- 银河系内及近邻星系的恒星形成
- 高红移尘埃遮蔽AGN及星系演化
- 致密分子气体的恒星形成定律
- 主持FAST、JCMT等对近邻星系M31的大型星际介质巡天

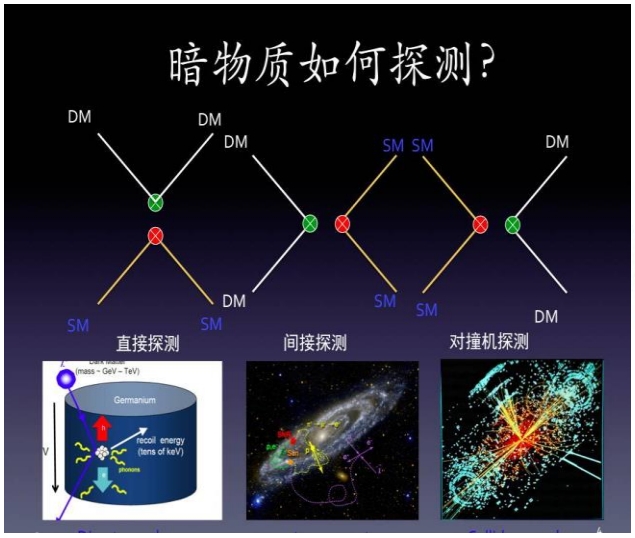
汤勇副教授简介

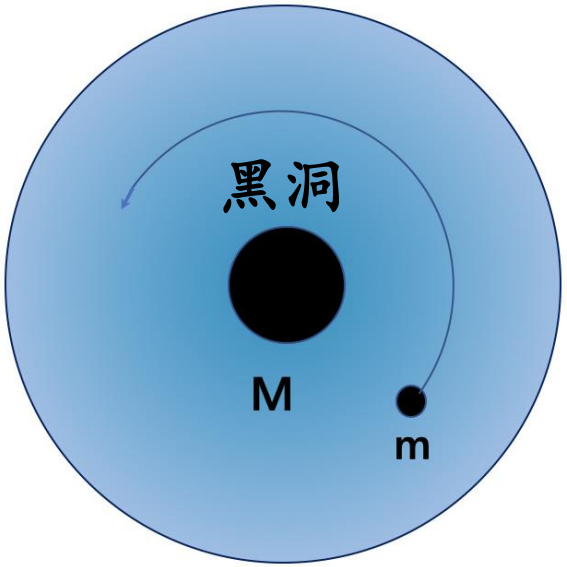
博士生导师，邮箱：tangy@ucas.ac.cn

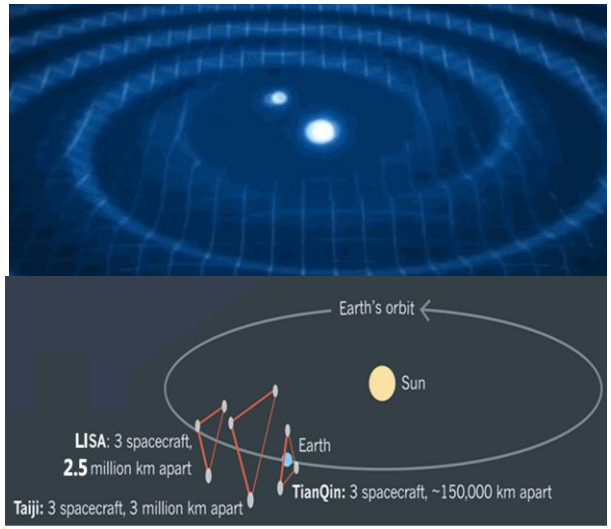
个人主页：people.ucas.ac.cn/~yongtang

研究领域：理论天体物理,暗物质与引力波

- 暗物质理论和探测
- 早期宇宙学、暴胀模型与引力波物理
- 空间引力波探测,太极计划成员







王鑫副教授简介

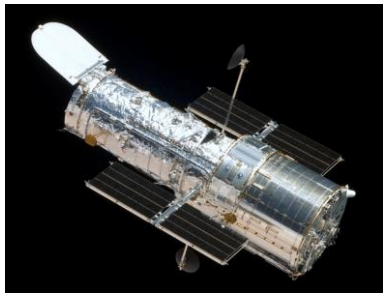
scan it for my full paper list

博士生导师，**主页**：http://people.ucas.ac.cn/~wxn

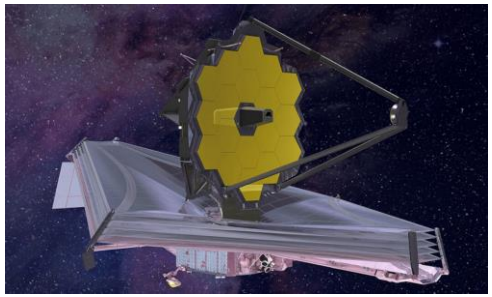
邮箱：xwang@ucas.ac.cn

- 国家级海外引进人才，主持国家自然科学基金面上项目，参与中国科学院稳定支持基础研究领域青年团队项目和中国空间站巡天工程望远镜（CSST）星系特色科学研究项目。
- 詹姆斯·韦布空间望远镜（JWST）大师班成员；主持两项哈勃空间望远镜（HST）中型级别观测项目；作为核心成员参与数项珍宝级和大型JWST，HST观测项目。
- 研究方向：**空间巡天观测，星系形成和演化，引力透镜与暗物质分布，第一代恒星搜寻，宇宙再电离，宇宙学流体数值模拟**
- **发表论文140+，引用3000+，H因子32**
- 常年保持和国际知名团队深入合作，分享国际大型观测设备数据（见下面）

HST

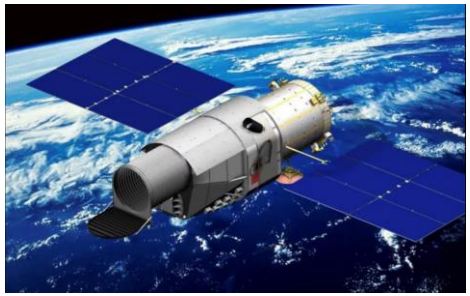


JWST



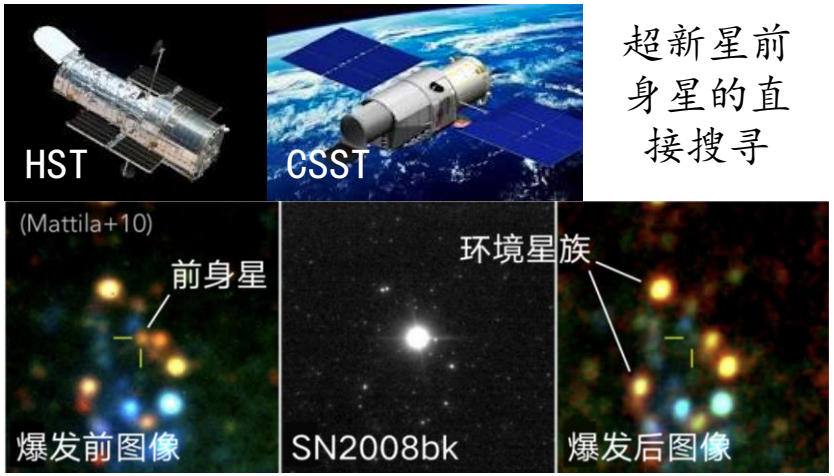
Keck

CSST

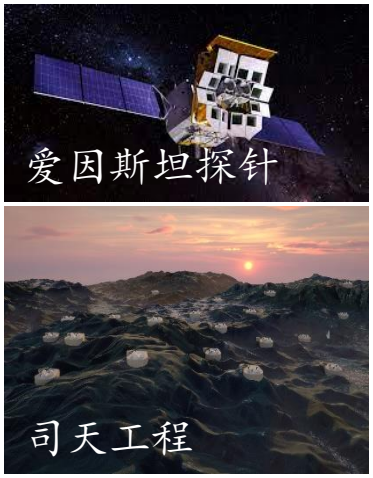


孙宁晨副教授简介

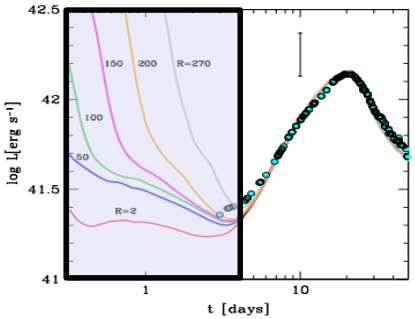
- 个人主页：https://people.ucas.ac.cn/~sunnc
- 电子邮箱：sunnc@ucas.ac.cn
- 研究领域：时域天文学、超新星等爆发性天文现象
- 研究课题：
  - 超新星前身星的直接搜寻
  - 超新星极早期光变的快速捕捉



超新星前身星的直接搜寻



超新星极早期光变的快速捕捉



黄样副教授简介

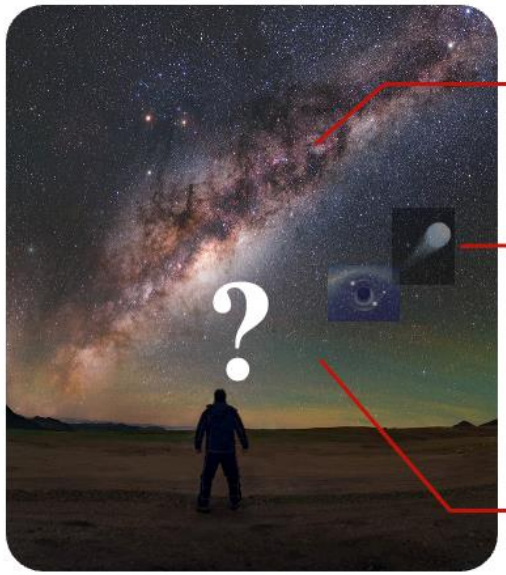
博士生导师，个人主页：https://www.yanghuang25.com/

邮　　箱：huangyang@ucas.ac.cn

研究领域：**理论天体物理、实测天体物理**

银河系基本问题

- 论文140+
- 引用3100+
- H因子32



结构形成与演化（Backbone）
如何形成：各结构如何获得其空间、速度及化学分布？
如何演化：吸积并合？长期演化？

组份（Component）
特别是超高速星、致密天体等稀有天体

极端条件物理规律（Extremity）
黑洞双星散射、中子星状态方程等

暗物质分布与性质（Dark Matter）
总质量及其空间分布形状、子结构、运动

海量恒星精确参数测量（Analysis）
三维位置、三维速度、轨道参数、年龄、质量、半径、消光、元素丰度、活动性、自转周期