



陈省身数学研究所

Chern Institute of Mathematics

天体力学数学理论研讨会

2022年11月24-25日

腾讯会议：801 6212 6960 密码：112425



会议日程

腾讯会议：801 6212 6960 密码：112425

11月24日上午

- 08: 45--09: 00 开幕式
- 09: 00--10: 00 葛健 上海天文台
- 10: 00--11: 00 伍歆 上海工程技术大学
- 11: 00--12: 00 江瑛贵 清华大学（新竹）

11月24日下午

- 14: 00--15: 00 廖世俊 上海交通大学
- 15: 00--16: 00 刘超 国家天文台
- 16: 00--17: 00 康熙 浙江大学

11月25日上午

- 09: 00--10: 00 赵永恒 国家天文台
- 10: 00--11: 00 尚在久 中科院数学所
- 11: 00--12: 00 曹喜滨 哈尔滨工业大学

摘要

曹喜滨 哈尔滨工业大学

TBA

葛健 上海天文台

题目：搜寻第二个地球和生命

摘要：人类自古就一直好奇我们是否是宇宙中的唯一生命，并希望哪一天能找到来自其他星球的生命。自从1995年人类第一次发现巨行星绕着系外太阳运行以来，系外行星搜寻领域日新月异。到目前为止，人类已探测到5千多个系外行星并发现它们的性质各异，其中绝大多数和我们太阳系的行星很不一样。尽管如此，人类最感兴趣的绕着系外太阳的第二个地球，即地球2.0，到目前为止还没找到。我们的地球2.0-ET巡天卫星计划就是利用超大视场、超高灵敏度的空间测光和微引力透镜技术跟踪观测银河系内的大量恒星来搜寻系外行星。经过四年的搜寻ET预计能找找约5千个类地行星，包括地球2.0和流浪地球、首次确定它们的发生率、充分认识这些类地行星的特征以及研究它们的形成和演化机制。地球2.0的后随观

测将有希望发现它们上面的生命标记物。我将介绍人类搜寻系外世界、第二个地球和生命的历史以及未来展望。

江瑛贵 清华大学（新竹）

题目：从系外行星物理看行星形成理论 Constraining Scenarios of Planet Formation through Exoplanet Physics

摘要：The study of planet formation has been boosted remarkably by the fast development of exoplanet physics which includes the continuous flow of new exoplanet detections, the observations of exoplanet atmospheres, the orbital modeling of exoplanets, and the study of extra-solar multi-planet architecture. In this talk, these results will be reviewed and the connections with planet formation will be discussed.

康熙 浙江大学

题目：宇宙结构和星系形成的数值模拟

摘要：宇宙大尺度结构和星系形成涉及很强的非线性和流体动力学等物理过程，一般利用数值模拟的方法进行研究。本报告中我将介绍宇宙学中利用数值模拟从事宇宙结构、暗物质性质、星系形成等方面的研究历史，最新前沿进展，并展望未来需要解决的关键科学问题。

廖世俊 上海交通大学

题目：CNS 及其在混沌系统和三体问题中的应用

摘要：由于蝴蝶效应，传统方法都无法获得混沌系统较长时域内收敛的数值解。因此，几乎所有混沌系统的数值解通常都是物理解与数值噪音之混合体，且两者大多在一个数量级。2009 年，本人首次提出求解混沌系统收敛数值解之 CNS（Clean Numerical Simulation）。本报告简要介绍 CNS 基本思想以及其在求解混沌动力系统、湍流以及三体问题周期解之应用，探讨微观不确定性与宏观随机性之联系。

刘超 国家天文台

题目：中国巡天空间望远镜（CSST）

摘要：中国正在建设一台旗舰级空间望远镜——巡天空间望远镜（CSST）。它是一台 2 米口径空间望远镜。灵敏度比肩美国的哈勃空间望远镜，但是视场是其 300 余倍。巡天空间望远镜拥有目前世界第二大天文成像相机，总像素数目高达 25 亿。在其 10 年运行周期内，他将对 40% 天空进行巡视，观测上百亿恒星和星系的多波段图像和无缝光谱数据。有望在暗物质、暗能量、宇宙大尺度结构、超大质量黑洞、星系演化、银河系和近邻星系、恒星、太阳系外行星和太阳系小天体等不同的宇宙尺度和研究方向上取得重要突破。我将介绍这个项目的前期立项和目前研制的基本情况、望远镜和所搭载的终端设备、工作模式和预期的科学研究目标等内容。

伍歆 上海工程技术大学

题目：相对论天体系统的几何积分算法

摘要：保持哈密顿系统的结构、运动常数和对称性等物理和几何性质的算法统称几何积分算法。从事相对论天体力学的几何积分算法构建与应用工作已有 20 余年，涉及 5 类算法。发展了龙格库塔积分器的流形改正方法，提出了严格保持能量积分的单因子改正方法和保持几个运动积分的多因子改正方法，推广到太阳系多体问题中的每一体缓慢变化的拟积分校正，达到提高个别天体所有轨道根数的精度目的；建立了二阶精度的 6、8、10 维哈密顿系统能量严格保持的隐式非辛算法；发展了变量不可分系统的显式扩大相空间类辛算法，提出了中点置换方法；探讨了变量不可分系统的显隐混合辛算法，建议将系统分解有显式分析解或显式辛算法可求解的部分和另一个由隐辛方法求解的部分，这样构建的算法比全隐辛算法具有效率优势；特别是近一年以来，将黑洞时空对应的哈密顿或时间变换的哈密顿分解为具有显式分析解的多个部分再组合成功解决了变量不分离的相对论黑洞时空的显辛方法构建难题。基于算法研究的需要，还发展了后牛顿理论：自旋致密双星后牛顿哈密顿系统中的自旋变量不是正则的，我们构建了正则自旋变量，为自旋系统的可积判定和辛算法应用提供理论基础；正确剖析了同阶后牛顿拉格朗日系统与哈密顿系统不等价的关系，还提出了自治后牛顿拉格朗日运动方程，为正确区分这些后牛顿系统动力学和辛算法构建提供了理论支撑。这些算法用来研究天体的长期演化、混沌动力学、黑洞阴影和引力波形模板。本领域属于天体力学、天体物理、广义相对论、计算数学和非线性混沌动力学的学科交叉。

尚在久 中科院数学所

题目：辛算法及其相关进展

摘要：介绍辛算法的基本知识和相关进展。

赵永恒 国家天文台

题目：LAMOST 天体光谱巡天