

刘欣

19882129189 | liuxin328@smail.nju.edu.cn

教育经历

南京大学

空间科学与技术专业（本科）

2016年09月-2020年06月

南京大学

天文学（导师：侯锡云，博士研究生）

2020年09月-2025年06月

奥克兰大学（CSC）

国家公派留学联合培养博士（导师：Roberto Armellin）

2022年10月-2024年08月

实习经历

清华大学（导师：蒋方华）

2018年07月-2018年08月

• 学习航天器轨道优化理论

上海宇航系统工程研究所总体部（805所）（李云飞）

2020年07月-2020年08月

• STK软件以及C#学习，参与太阳同步轨道设计等小任务

项目经历以及奖项

2022年第十一届全国空间碎片学术交流会优秀论文奖（近地天体的碰撞风险评估）

2022年第十二届中国空间轨道设计竞赛乙组亚军（主导人，指导老师：侯锡云，甘庆波）

---该比赛是利用化学推进的方式，采用最多20个航天器，对大批量小天体进行寻访，题目要求寻访目标最多的情况下，消耗的燃料最少，此问题下要求不能飞出地球引力范围。本人作为该项目主导人，完成百分之九十的代码，本问题需要以最优化的方式，找到航天器出发时刻、到达小天体的时刻、以及返回时刻，并且设计航天器任务的多次寻访，并且对整体的轨道进行设计以及优化。

2023年第十二届国际轨道设计竞赛第五位（The Antipodes队伍，指导老师：Roberto Armellin）

---该比赛是利用电推进的方式，采用航天器，对六万颗小天体进行寻访，题目要求寻访目标多、消耗燃料少，返回小天体样本多，小天体分布于主带，距离地球较远。本人的工作是对小天体的连续寻访进行研究，此步骤之后融入对某一次任务的整体的轨道进行设计以及优化。

近地天体撞击风险评估模型研制项目

----2019.11.26-2026.12.31，内部编号，国家天文台，排位第二，负责7种主动防御功能模块的实现以及整个软件系统的联调与测试；（工作占比：三分之一）。针对会与地球发生碰撞的小天体，会发射航天器进行撞击等其他操作进行主动防御（如美国航空航天局的DART计划），本人在该项目中主要进行主动防御部分轨道设计，要求扰动后的小天体，与地球发生交会时距离更远；在该项目中提出七种方案进行主动防御并给出完整的软件系统编程，最后辅助国家天文台，将近地天体相关所有监测等内容并入软件大系统。

近地天体的高精度轨道确定与预报研究

---2022.01.01-2024.06.30，内部编号，国家天文台，排位第二，负责近地天体热力学效应的测定。在该项目中，主要是针对近地天体进行高精度模型的建立，然后基于此模型，对小天体的热力学雅科夫斯基效应进行测定，测定过程是通过处理大批量观测数据，提取出该效应的信息。本人对该部分进行编程使其能对任一目标进行操作。

近地双星的近距离交会研究

---2022.12.15-2023.12.14，内部编号，平湖实验室，排位第四，负责软件中近地天体日心轨道动力学演化仿真

地月空间多轨道类型定轨预报软件

---2023.07.01-2024.12.31，内部编号，国家天文台，排位第三，负责初轨确定研究并协助软件调试。由于世界各国对于地月空间的关注逐渐增多，该部分工作是为未来地月空间的监测系统做出的准备，然而由于是地月空间三体力学模型，常用的算法在该情况下会失效，故本人在其中的工作是进行初轨确定部分的研究，该部分的研究内容完善了地月空间初轨确定部分，并且完成该部分软件编程，协助进行软件测试。

小行星探测优化轨迹优化设计方法研究

---2020.12.08-2021.12.08，内部编号，上海宇航系统工程研究所，排位第三，负责小行星捕获轨迹研究。针对于小天体的捕获研究，需要采用航天器将其牵引回绕地轨道，本人负责的部分即在燃料最优化的情况下，进行小天体捕获轨道的设计。

文章列表

[1] 刘欣, 侯锡云, 刘林, 甘庆波, 杨志涛, 2023. 基于智能优化算法的小天体初轨确定. 天文学报, 64(4), 2023年7月, 1-14. doi:10.15940/j.cnki.0001-

5245.2023.04.007

—— 本文对小天体初轨确定算法进行了研究与复现，结合粒子群优化与进化算法，提升了传统方法在初始轨道估计中的鲁棒性与效率。

[2] Liu, X., Hou, X.-Y., Yang, Z.-T., Gan, Q.-B., Zhang, Y., 2023. Measuring the Orbit Drift of Near-Earth Asteroids by the Yarkovsky Effect. *The Astrophysical Journal*, 950(1), 50. doi:10.3847/1538-4357/accc81

—— 本工作基于观测数据进行了近地小天体的批处理精密定轨，提取了由热物理过程引起的微弱雅科夫斯基轨道漂移信号。

[3] Liu, X., Armellin, R., Pirovano, L., Hou, X., 2024. Initial Orbit Determination of Periodic Orbits in the Earth-Moon System with Ground-based Optical Observations. *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*. doi:10.1109/TAES.2024.3435634

—— 本文针对地月系统中的周期轨道，研究了基于地基光学观测数据的初轨确定方法，在三体动力学背景下提出了新的求解思路。

[4] Liu, X., Hou, X.-Y., Yao, J., Liu, S., Armellin, R., Gan, Q., Yang, Z., 2024. Precise Orbit Determination of Mars-crossing Asteroids. *The Astronomical Journal (AJ)*, 168(3), 115. doi:10.3847/1538-3881/aaa123

—— 本研究对越火小行星进行批量精密定轨，尝试从观测数据中分离并提取其微弱的雅科夫斯基效应信号。

[5] Liu, X., Hou, X.-Y., Cheng, H.-W., 2025. Collision Probability Analysis of 2024 YR4. *npj Space Exploration*, 9, 17. doi:10.21203/rs.3.rs-6161069/v1

—— 本文聚焦于潜在撞击地球目标小行星2024 YR4，进行了系统的撞击概率评估与风险分析。

[6] Liu, X., Hou, X.-Y., Armellin, R., 2025. Multiple Solutions of Initial Orbit Determination in Cislunar Space. *Advances in Space Research*, 75(9), 2345–2359. doi:10.1016/j.asr.2025.05.094

—— 本文提出地月空间中另一种初轨确定算法，并首次推导出对应的理论解析表达式，用于识别初轨解的多解结构。

[7] Liu, X., Armellin, R., Pirovano, L., Hou, X., 2025. Exploring Admissible State Regions and Data Association for Non-Keplerian Orbits. *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*, 61(2), 1123–1137. doi:10.1109/TAES.2025.3604830

—— 针对地月空间中轨道非开普勒动力学模型下的极短弧观测数据，提出轨道可行域与数据关联的新算法。

[8] Liu, X., Armellin, R., Hou, X., Pirovano, L., 2025. Analyzing Collision Probability for Asteroids Detected on Too Short Arcs. *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy*, <https://doi.org/10.52202/078387-0017>.

—— 本文聚焦于极短弧观测条件下近地天体的撞击概率分析，提出评估其潜在撞击威胁的高效算法。

会议报告

2021年天文学年会：口头报告《近地天体热力学效应测定》

2022年第十一届全国空间碎片会议口头报告

2023年第二十届Asia Oceania Geosciences Society会议口头报告：Measuring Orbit Drift of Mars-crossing Asteroids by Yarkovsky Effect

2024年第75届国际宇航会议口头报告：Analyzing Collision Probability for Asteroids Detected on Too Short Arcs

其他荣誉

2024年于新西兰参与迎接李强总理活动，获中华人民共和国奥克兰总领馆感谢

2020年南京大学优秀学生；

2020年南京大学博士生校长特别奖学金；

2017-2018学年优秀学生标兵等

2018年南京大学天文与空间科学学院团学联主席

2017年与2019年国家天文台奖学金

2024年南京大学路慧明奖学金