

北航空间与地球科学学院
太阳和恒星磁周期团组
招生信息

姜杰

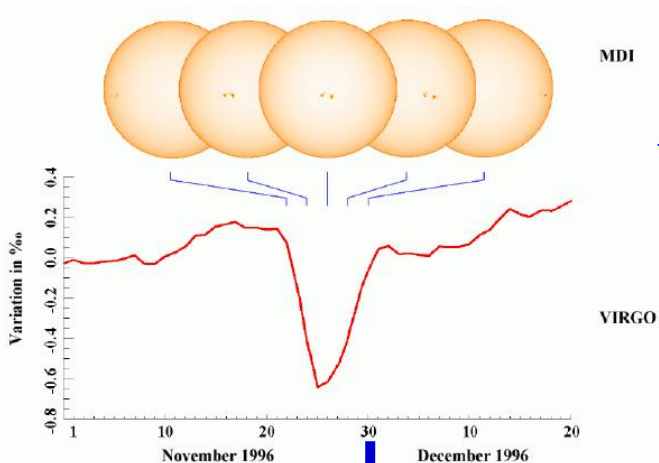
团组负责人：姜杰

- 北航教授、博士生导师
- 曾获自然科学基金杰出、优秀青年基金项目等项目资助
- 8篇SCI论文写进11本教科书或专著
- 30余次受邀为IAU等享有盛誉的国际会议做特邀报告
- 中国天文学会太阳和日球物理分会副主任
- 国际太阳物理权威期刊Solar Physics指导委员会委员
- 国际科学联合会-日地物理科学委员会(SCOSTEP)太阳物理学科代表、项目联合主席（均为唯一中国学者）
- ESA/NASA Solar Orbiter卫星(30亿欧) “Dynamo and solar cycle” 科学工作组联合主席
- 曾任国际空间科学研究所ISSI-BJ日球物理学科科学家、中国科学院重点实验室副主任



目前主要研究方向

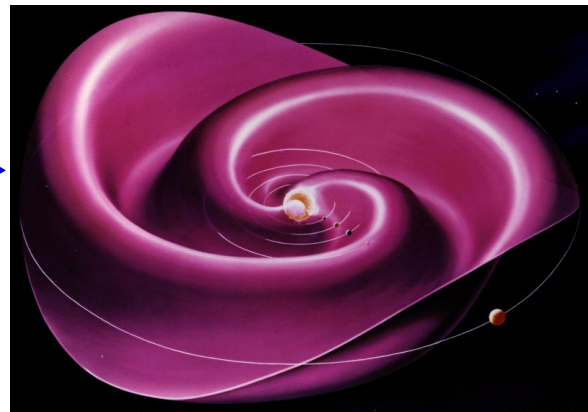
太阳的长周期演化



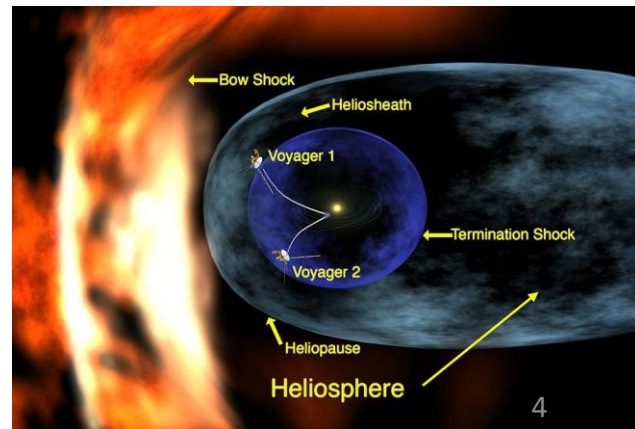
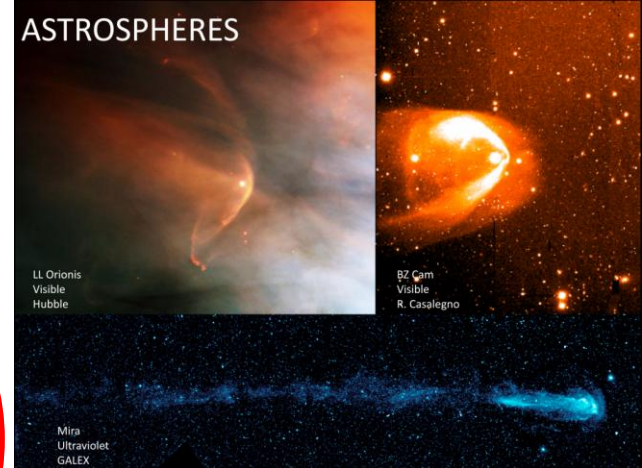
全球气候

以理解和预报**太阳磁周期**为主线

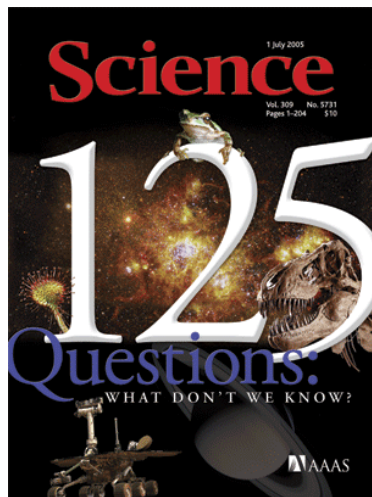
日球层磁场的演化



日球层物理



研究方向的 意义和重要性



What drives the solar magnetic cycle?

Scientists believe differing rates of rotation from place to place on the sun underlie its 22-year sunspot cycle. They just can't make it work in their simulations. Either a detail is askew, or it's back to the drawing board

Can we develop a general theory of the dynamics of turbulent flows and the motion of granular materials?

Will mathematicians unleash the power of the Navier-Stokes equations?

What causes ice ages?

What causes reversals in Earth's magnetic field?

- 美国科学院《太阳和空间物理》十年战略规划：“理解太阳磁场是如何产生的，即**发电机问题**，是（太阳和日球层物理）的**关键挑战**”（第55页）

研究方向的意义和重要性

➤ 该研究的方向是**国家空间科学**中长期发展规划(2024--2050年)明确提出的“优先发展方向”和“拟解决的重大科学问题”

➤ 《国家自然科学基金“十三五”、“十四五”发展规划》优先发展领域中明确指出的发展方向

The screenshot shows a web browser window with the URL cas.cn/zt/kjzt/kjxqgh/. The page content is titled '《规划》全文' (Full Text of the Plan). On the left, there is a navigation menu with three items: '1 发展目标' (Development Goals), '2 优先发展方向' (Prior Development Direction), and '3 发展路线图' (Development Roadmap). The main content area is divided into three sections, each with a title and a description of the research focus and the major scientific problems to be solved.

系统起源与演化，量子物质循环与反馈等。

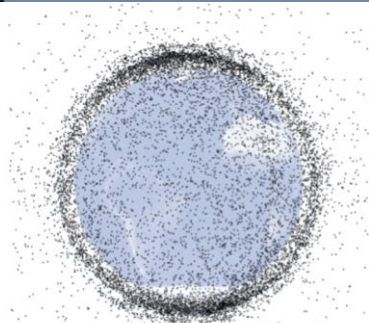
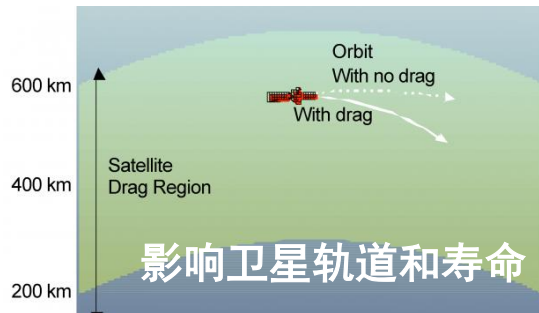
“时空涟漪”主题。探测中低频引力波、原初引力波，揭示引力与时空本质。优先发展方向为空间引力波探测。拟解决的重大科学问题包括超大质量黑洞和种子黑洞的形成及其与宿主星系的协同演化，黑洞附近强引力场精细结构及致密天体的分布和物理性质，检验早期宇宙学模型等。

“日地全景”主题。探索地球、太阳和日球层，揭示日地复杂系统、太阳—太阳系整体联系的物理过程与规律。优先发展方向包括地球循环系统、地月综合观测、空间天气探测、太阳立体探测和外日球层探测。拟解决的重大科学问题包括**太阳磁活动特性和磁周期起源机制**，太阳风扰动的三维传播与演化规律，太阳风—磁层跨尺度能量传输和耗散的机理，磁层—电离层—热层耦合，地球系统多圈层跨尺度相互作用，太阳风—星际介质相互作用的过程和机理等。

“宜居行星”主题。探索太阳系天体和系外行星的宜居性，开展地外生命探寻。优先发展方向包括可持

研究方向的意义和重要性

➤ 信息时代，太阳周也许是对人类影响最大的自然周期！



影响空间碎片的
轨道和数量

 *Solar Cycle Predictions & NASA* 

One of NASA's mandates is to build spacecraft that operate in the hostile environment of space. Getting it right means understanding what *can* go wrong and then building and operating payloads that work.

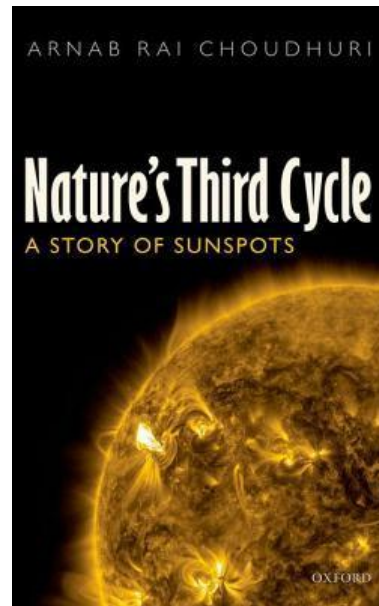
Two areas of concern:

- Orbital decay
- Radiation exposure

摘自 W. Dean Pesnell (NASA, Goddard Space Flight Center)



Orbit decays at 1-2 km/year
Space Climate 6, Levi, Finland, April 2016



理解和预报太阳周的强度是NASA必做的功课

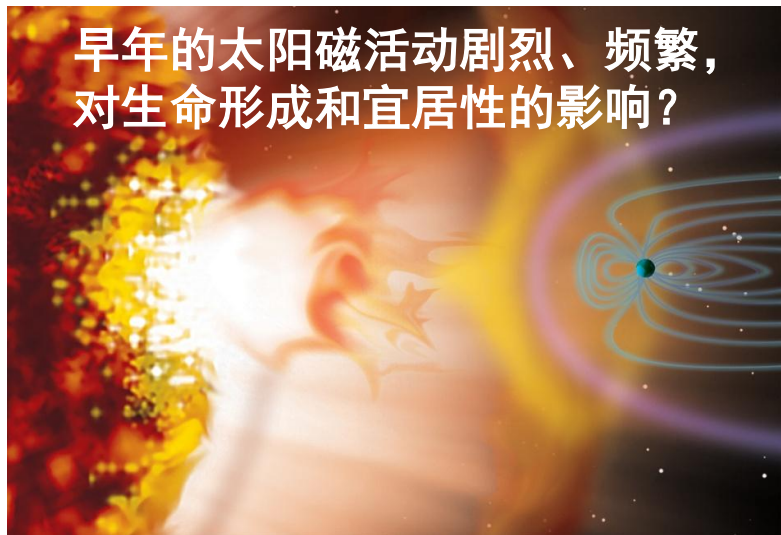
不同年龄恒星旋转和磁周期的特征和产生机制？



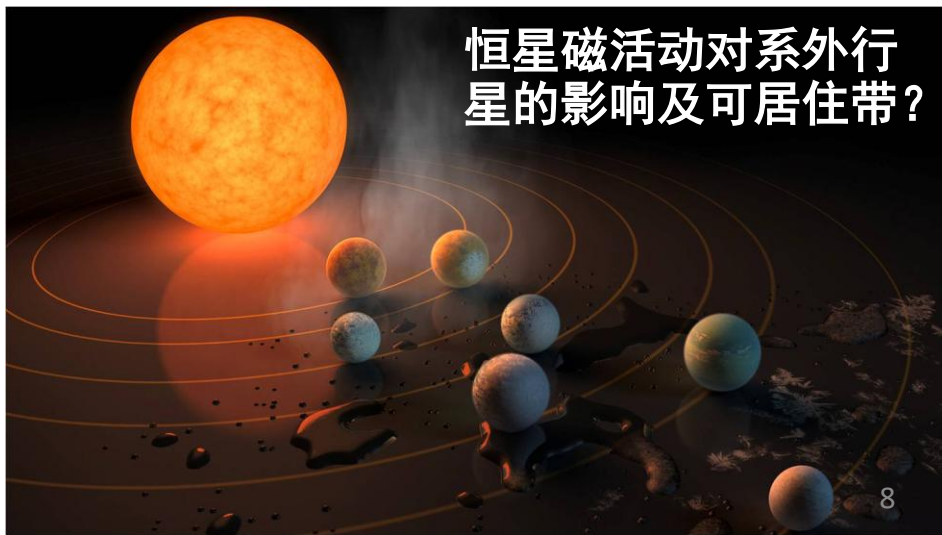
研究方向的意义和重要性

➤ 太阳磁周期的认识可应用于其它恒星，不同恒星所具备的不同物理参数下的特征也可用来检验和促进我们对太阳周的理解

早年的太阳磁活动剧烈、频繁，对生命形成和宜居性的影响？



恒星磁活动对系外行星的影响及可居住带？



2025年宇航领域科学问题和技术难题重要研究进展发布

中国宇航学会 2025年04月24日 16:34 北京



中国宇航学会



+ 关注

👍 30

➦ 290

❤️ 14

9

05

太阳磁场周期性反转与太阳全球磁场探测研究进展

该科学问题自2021年发布以来，受到国内外航天领域的广泛关注，研究工作取得显著进展。

学术层面，基于日震学、磁螺度及极区磁场演化研究，在《科学通报》《天体物理学杂志》（*The Astrophysical Journal*）等顶级学术期刊发表了系列成果，进一步揭示太阳磁场周期性反转深层机制。

技术方面，依托国家重点研发计划及香山科学会议等平台，通过协同科学研究攻关、推进技术工程应用和深化全域数据共享，构建“科研-工程-数据”三位一体的技术体系。

未来，将实施三步发展战略，即获取太阳极区磁场探测数据；构建太阳全球磁场探测体系；实现高分辨率太阳全方位立体探测，系统阐明太阳磁场周期物理规律。

06

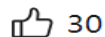
星系生态环境中的反馈效应及“重子缺失”问题研究进展



中国宇航学会



+ 关注



30



290



14

Why do something so risky with a €1.5 billion euro spacecraft when you can take images of the Sun from Earth?

The answer, of course, **is science.**

Solar Orbiter's overarching scientific objective can be expanded into four interrelated top-level scientific questions (Müller & Marsden 2013):

- What drives the solar wind and where does the coronal magnetic field originate?
- How do solar transients drive heliospheric variability?
- How do solar eruptions produce energetic particle radiation that fills the heliosphere?
- How does the solar dynamo work and drive connections between the Sun and the heliosphere?

Solar Orbiter

培养学生的模式/特点

- 让学生从事最前沿的科学问题
- 根据学生的特点（如擅长程序或理论推演等），选择不同难度、不同研究手段的课题
- 把大的研究课题分解成学生可操作的步骤，对学生的前2个研究课题会有很多的指导和引导，逐渐培养学生独立自主科研的能力
- 鼓励学生多开展国际合作和交流，并为学生提供条件
- 平等的师生关系，与学生亦师亦友
- 为努力学习的学生提供竞争力的助研金

对拟招学生的要求

所有理工科院系的优秀学生

- 态度：勤奋、踏实
- 品行：诚信、礼貌

（研究生前后的区别：吸收知识 VS 创造知识）

热忱欢迎加盟！！！！

有任何疑问，或有加入的意向，都欢迎与我取得联系：

邮箱：jiejiang@buaa.edu.cn

愿优秀的你，能遇到对的老师；
愿进取的我，能遇到对的学生；
彼此成就，
共攀科学高峰

