

课程大纲

COURSE SYLLABUS

1.	课程代码/名称 Course Code/Title	*** / 空间物理前沿 Frontiers in Space Physics						
2.	课程性质 Compulsory/Elective	专业课 Compulsory Course						
3.	课程学分/学时 Course Credit/Hours	3/48						
4.	授课语言 Teaching Language	英文 English						
5.	授课教师 Instructor(s)	叶生毅 YE, Shengyi						
6.	先修要求 Pre-requisites	本课程针对理工科研究生开设，需要具备高等数学、电磁学等数理基础。 Designed for the graduate students in Science and Engineering. Requires foundation in advanced mathematics and electromagnetism.						
7.	教学目标 Course Objectives	<p>本课程讲授太阳系与临近星际空间中的物理现象与原理。结合理论描述和观测事实，讲授日球层与星际空间中各尺度的物理过程以及它们之间的相互作用，为行星科学、空间物理的研究提供必要的基础知识，本课程将引导学生讨论研究空间物理前沿课题。</p> <p>This course discusses physical phenomena and principles in solar system and neighbouring interstellar space. Combining theoretical description and observational data, the course will discuss multiscale physical processes and their interactions in heliosphere and interstellar space, preparing the students for planetary and space physics research. The course will guide the students discussing frontier research topics in space physics and planetary science.</p>						
8.	教学方法 Teaching Methods	以课堂讲授和学生报告相结合的方式。 Lectures and student presentations.						
9.	教学内容 Course Contents	<table border="1"><tr><td>Section 1</td><td>课程简介和空间等离子体物理基础（4 学时） 介绍等离子体物理的基本概念，物理原理和主要性质。 Introduction (4 hr) Foundation and principles of plasma physics.</td></tr><tr><td>Section 2</td><td>太阳（2 学时） 太阳的物理性质和内部结构 The Sun (2 hr) Physical characteristics and interior structure.</td></tr><tr><td>Section 3</td><td>太阳风、行星际磁场和日球层（6 学时） 太阳大气的主要结构和周期性；太阳风和行星际磁场的性质；行星际激波；日球层的结构（6 hr）</td></tr></table>	Section 1	课程简介和空间等离子体物理基础（4 学时） 介绍等离子体物理的基本概念，物理原理和主要性质。 Introduction (4 hr) Foundation and principles of plasma physics.	Section 2	太阳（2 学时） 太阳的物理性质和内部结构 The Sun (2 hr) Physical characteristics and interior structure.	Section 3	太阳风、行星际磁场和日球层（6 学时） 太阳大气的主要结构和周期性；太阳风和行星际磁场的性质；行星际激波；日球层的结构（6 hr）
Section 1	课程简介和空间等离子体物理基础（4 学时） 介绍等离子体物理的基本概念，物理原理和主要性质。 Introduction (4 hr) Foundation and principles of plasma physics.							
Section 2	太阳（2 学时） 太阳的物理性质和内部结构 The Sun (2 hr) Physical characteristics and interior structure.							
Section 3	太阳风、行星际磁场和日球层（6 学时） 太阳大气的主要结构和周期性；太阳风和行星际磁场的性质；行星际激波；日球层的结构（6 hr）							

	<p>Solar wind, interplanetary magnetic field, and heliosphere. Structure and periodicity of solar atmosphere. Characteristics of solar wind and interplanetary magnetic field. Interplanetary shock. Structure of heliosphere.</p>
Section 4	<p>宇宙线（4 学时） 行星际空间的高能粒子，传播方程；银河宇宙线。 Cosmic rays (4 hr) Energetic particles in interplanetary space. Transport and propagation of cosmic rays, Galactic Cosmic Rays.</p>
Section 5	<p>太阳风和行星的相互作用（4 学时） 弓激波的性质和形成原因、磁层形状和及其数学描述。 Solar wind planet interaction (4 hr) Properties and generation mechanism of bow shocks. The shape and mathematical description of magnetospheres.</p>
Section 6	<p>地球磁层的结构（6 学时） 地球磁层中的粒子分布、磁场结构、电流体系等。 Structure of Earth magnetosphere (6 hr) Particle distribution, structure and current system of Earth magnetosphere.</p>
Section 7	<p>地球磁层中的波动（4 学时） 磁脉动、等离子体波、磁流体波；以及地球磁层中不同的位置的波的特点。 Waves in Earth magnetosphere (4 hr) Magnetic pulsations, plasma waves, magnetohydrodynamic waves. Characteristics of waves at different locations in Earth magnetosphere.</p>
Section 8	<p>地球磁层中的磁暴和亚暴（4 学时） 磁层和电离层的耦合；地球磁暴和亚暴的主要现象、过程和模式。 Magnetic storm and substorm (4 hr) Magnetosphere-ionosphere coupling, main phenomena, process and mode in Earth magnetospheric storm and substorm.</p>
Section 9	<p>地球的电离层和高层大气（4 学时） 电离层和高层大气的结构和动力学过程。 Earth ionosphere and high-altitude atmosphere (4 hr) The structure and dynamics of ionosphere and high-altitude atmosphere.</p>
Section 10	<p>空间天气（4 学时） 太阳活动对地球磁场和电离层的影响以及常见的空间天气现象。 Space weather (4 hr) The effect of solar activities on Earth magnetosphere and ionosphere and common space weather phenomena.</p>

Section 11	<p>太阳系其他成员及系外行星（6 学时）</p> <p>太阳系其他行星，卫星，彗星及其他小天体。行星际空间的磁化和非磁化星体。系外行星。</p> <p>Other members of the solar system and exoplanets. (6 hr)</p> <p>Other planets, satellites, comets and other small objects in the solar system. Magnetized and unmagnetized objects in interplanetary space. Exoplanets.</p>
10. 课程考核 Course Assessment	
<p>课堂表现 10 分；作业 50 分；期中报告 20 分；期末报告 20 分。无期末考试。</p> <p>Performance in class 10%, homework 50%, midterm presentation 20%, final presentation 20%. No final exam.</p>	
11. 教材及其它参考资料 Textbook and Supplementary Readings	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Space Physics, Margaret G. Kivelson, Christopher T. Russell, Cambridge University Press, 1995/04/28 2. Space physics, Christopher T. Russell, Janet G. Luhmann, Robert J. Strangeway, Cambridge University Press, 2016. 3. 涂传诒等, 日地空间物理学 (上下册) (第二版), 科学出版社, 2020. Tu, Chuan-Yi et al., Solar Terrestrial Space Physics (I&II), 2nd Edition, Science Press, 2020 	