中山大学

物理与天文学院

天文学专业(0704) 硕士研究生培养方案

(从 2021 级开始执行)

一、学科介绍

天文学作为人类最古老的一门科学，探索宇宙过去、现在和未来，是基础科学发展的重要引擎之一，关注着最具前瞻性的重大科学问题。天文学在科学研究领域和各级教育体系中具有独特的地位，天文学的概念发展和新现象的发现，不仅能激发人们对遥远星空的想往和好奇，也促使人类对其在宇宙中的地位和生命的意义进行更深入的思考。而天文学教育和普及对帮助人们掌握科学的思维方法，树立正确的宇宙观，对提高国民的整体科学素养，实现“科教兴国”的战略目标具有重要的意义。2013年12月中山大学成立天文与空间科学研究院，复建了中山大学的天文学科，并于2015年9月设立了物理与天文学院。天文学研究包括引力波天文学、宇宙学、宇宙大尺度结构、星系形成和演化、高能天体物理、天文观测、行星科学等。开展了高水平研究工作、取得了一系列学术成果，特别是在引力物理、早期宇宙学和天体物理学领域独具特色，在国内占有一席之地。空间引力波探测计划瞄准国际引力波天文学研究前沿，处于国际领先地位。

二、培养目标

本专业致力于天文学学科研究，为天文学学科领域培养德、智、体、美、劳全面发展的创新人才。对本专业硕士研究生的具体要求如下：

1. 遵守中华人民共和国宪法和法律，具有良好的学术品德和科学修养、

健康的身体和良好的心理素质。对国家和民族有责任感和使命感、具有集体主义精神、实事求是、追求真理。

2. 硕士研究生在天文学专业领域内掌握比较坚实宽厚的基础理论、有一定的观测能力以及本学科相关领域的专业知识、技术和方法，基本具备从事科学研究工作或独立承担专门技术工作的能力。具备一定的应用能力和国际化的视野，了解本专业发展的前沿和热点问题，在此基础上能够完成具有一定创新性的研究成果。

3. 掌握一至两门外国语，能够进行外文文献阅读和写作，能够熟练运用外语阅读本领域有关文献资料，并能撰写论文摘要。具有良好的英语听说能力，能够较为流畅地进行学术交流。

4. 成为具有较强专业基础、实践能力和综合素质的高层次应用型人才。

三、学制与学习年限

学习年限按《中山大学学位与研究生教育工作手册》有关规定执行。天文学专业硕士研究生的学制：三年；经过第一学年的学习后，经个人申请并通过学院考核，可以转为硕博连读研究生。

四、研究方向

物理与天文学院天文学专业的学科研究方向包括：天体物理学和天体测量与天体力学。天体物理学的主要研究领域有星系宇宙学，恒星与行星科学，高能天体物理，天文数据处理，引力波天文学等。天体测量与天体力学的主要研究领域有天文观测技术、航天器轨道动力学、精密定轨、引力波空间探测技术及空间技术研究等。理论与观测相结合，交叉互补。师资以中青年为主，在资深教授指导下，科研活跃，交流频繁。

五、培养方式

按照中山大学全日制研究生的培养方式进行，学生按照要求完成规定学分、规定的学术交流活动和社会实践活动，在导师或导师组的指导下完成科研实践与学位论文。培养的研究生要求掌握本专业的理论和技术基础，了解本专业发展前沿动态，具有与学位相当的科学研究能力。

六、课程设置与学分要求

硕士研究生要求：必修课不少于 18 学分，总学分不少于 30 学分。

硕士研究生课程设置：

	课程代码	课程名称/英文名称	学时	学分	课程负责人	备注
必修课	公共课	MAR5001 新时代中国特色社会主义理论与实践 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	36	2	马克思主义学院	
		MAR5002 自然辩证法概论 Dialectics of Nature	18	1	马克思主义学院	二选一
		MAR5003 马克思主义与社会科学方法论 Marxism and The Methodology of Social Science	18	1	马克思主义学院	
		FL-5001 第一外国语（英语） First Foreign Language(English)	120	5	外国语学院	
	专业基础课（必修）	PA-5112 学术规范与论文写作指导课 I Academic Ethics and Thesis Writing Instruction Course I	36	2	闫勇等	第二年秋季考查
		PA-5153 恒星物理 Stellar Physics	54	3	张泳 汤柏添	秋季考试
	专业课（至少选 2 门，满足必修课学分要求）	PA-5152 广义相对论 General Relativity	54	3	黄志琦	秋季考试
		PA-6109 天体辐射机制 Radiative Processes in Astrophysics	54	3	杨莉莉 申荣锋	秋季考试
		PA-5155 星系物理 Galactic Physics	36	2	汤柏添 Nicola Napolitano	春季考试
		PA-6108 实测天体物理 Observational Astrophysics	54	3	谭栢轩 汤柏添	秋季考查

选修课	专业选修课	PA-6182	前沿课题讲座 Seminar of Current Research Topics	36	2	各指导小组	秋季考查
		PA-6164	行星系统的形成与演化 Formation and Evolution of Planetary Systems	54	3	余聪 刘尚飞	秋季考试
		PA-6111	高能天体物理 High-energy Astrophysics	54	3	申荣锋 谭栢轩	春季考试
		PA-6166	星系宇宙学 Galaxies and Cosmology	54	3	郑逸 李霄栋	春季考试
		PA-5156	星际介质物理 Physics of the Interstellar Medium	36	2	潘刘彬 张泳	秋季考试
		PA-6123	星系的形成和演化 Galaxy formation and evolution	54	3	朱维善 林伟鹏	春季考查
		PA-6167	星系与星系团中的暗物质 Dark Matter in Galaxies and Clusters	54	3	Nicola Napolitano 李霄栋	秋季考查
		PA-5157	射电天文学 Radio Astronomy	36	2	Junichi Nakashima 高扬	春季考试
		PA-5107	早期宇宙物理 Physical Foundations of the Early Universe	36	2	焦长峰 罗峰	秋季考查
		PA-5105	基本粒子物理I Elementary Particle Physics	18	1	罗峰 Igor Ivanov	秋季考查
		PA-5101	高等量子力学 Advanced Quantum Mechanics	72	4	黄嘉豪	秋季考试
		PA-5161	量子场论 I Quantum Field Theory I	72	4	蒋贇 罗峰	秋季考试
		PA-5176	智能信息处理与优化 Intelligent Information Processing and Optimization	36	2	易昭湘 练军想	秋季考查
		PA-5110	测量数据分析与建模 Measurement Data Analysis and Modeling	54	3	谷德峰 刘源	春季考试
		PA-5111	空间仪器总体设计 System Design of Space Instruments	54	3	丁延卫	秋季考试

	PA-6134	空间仪器系统建模与仿真 Modeling and Simulation of Space-instrument System	54	3	孟云鹤 易昭湘	春季 考查
	PA-5106	分布式空间仪器动力学与控制 Dynamics and Control of Distributed Space Instruments	36	2	王继河 孟云鹤	秋季 考查

七、培养环节与要求

1. 个人培养计划

硕士生的培养工作采取导师负责制，指导方式采取导师指导和指导小组集体培养相结合的方式。在入学后 3 个月内，学院统一组织硕士生导师和硕士生共同制定硕士生个人培养计划；硕士生个人培养计划应根据本学科培养方案，结合研究方向与硕士生个人的特点，对培养各个环节做出具体的、切实可行的安排。硕士生应发挥主动性及创造性，积极参与培养计划制定。硕士生个人培养计划必须对硕士学位论文的选题范围、主要内容及大致的要求做出规定。

2. 课程学习

为使研究生掌握本专业坚实的基础理论和系统的专门知识，必须十分重视课程学习，特别是学位课程和必修课程的学习。课程学习可根据课程性质采取教师讲授、师生讨论、学生自学、读书报告等多种形式。任课教师应着重启发研究生深入思考与正确判断，培养他们独立分析与解决问题的能力。

3. 实践环节

实践环节包括社会实践和教学实践。研究生应积极参加校内外的科研、调研、咨询、技术开发等活动。教学实践主要是以本科生为对象开展试讲、辅导课堂讨论、指导实验和辅助指导毕业班学生毕业论文或毕业设计等。

4. 文献阅读

文献阅读是研究生培养工作的重要组成部分，也是学位论文选题过程中不可缺少的环节。研究生必须较广泛地阅读中文和外文文献，并以外文文献为主。

5. 学术活动

研究生在学期间必须参加 5 次以上校内外学术活动，主持 1 次研究生学术讨论会，并至少作 1 次学术报告。

6. 中期考核

在第二学年秋季学期结束前，学院统一组织硕士生的中期考核。学院组织中期考核小组对硕士生进行严肃认真的考核，全面审查研究生入学以来的思想品德和表现，完成培养计划的情况，所修课程的成绩，完成学分情况，身心健康的情况，按照中期考核表的要求给出综合评价。思想品德好，学习成绩合格，身心健康，具有一定科研工作能力的，可进入硕士学位论文阶段。

八、学位论文

1. 论文选题与开题

研究生在导师的指导下选定研究课题。选题一方面要考虑本学科研究的前沿性和实际可操作性，另一方面要力求和国家级或省部级基金项目、攻关项目等接轨。

学位论文工作应在导师指导下尽早开始，在查阅文献、调查研究的基础上做好开题报告。开题报告主要包括立题意义、文献综述初步、研究计划及目标、主要理论（技术）难题及拟解决方案等。

2. 课题研究与论文写作

学位论文必须在导师指导下由研究生本人独立完成。在论文题目确定

后，用于论文工作的时间一般不少于一年。

论文要求资料可靠、理论正确、思路清晰，对所研究专业和方向的最新成就有所了解，对所研究的课题有新的见解，并在该研究方向上有新的研究成果。论文书写应符合《中山大学研究生学位论文格式要求》。

九、论文答辩与学位授予

研究生的论文评阅、论文答辩、学位申请等环节，按《中山大学博士硕士学位授予工作实施细则》和物理与天文学院有关规定执行。

十、必读和选读书目

序号	著作或期刊名	作者及出版社	必(选)读	考核方式
1	Nature	APS	必读	考查
2	Science	APS	必读	考查
3	Annual Review of Astronomy and Astrophysics	APS	必读	考查
4	Physics Reports	APS	必读	考查
5	The Astrophysical Journal	APS	必读	考查
6	The Astrophysical Journal Letter	APS	必读	考查
7	The Astrophysical Journal Supplement	APS	必读	考查
8	Monthly Notice of Royal Astronomical Society	Oxford University Press	必读	考查
9	Astronomy & Astrophysics	EPJ	必读	考查
10	Journal of Cosmology and Astrophysical Particle	IOP	必读	考查
11	Classical and Quantum Gravity	IOP	必读	考查
12	An introduction to modern astrophysics	Carroll B. W. Ostlie D. A.	必读	考查

13	Radiative Processes in Astrophysics	G. B. Rybicki A. P. Lightman	必读	考查
14	The Physical Universe	Frank Shu	选读	考查
15	Modern Classical Physics	Roger Blandford, Kip Thorne	选读	考查
16	Stellar Structure and Evolution	Kippenhahn, Weigert, Weiss	选读	考查
17	Observational Astrophysics	Lena, Leburn, Mignard	选读	考查
18	Astrophysical Flows	Pringle, King	选读	考查
19	Astrophysics Processes	Hale Bradt	选读	考查
20	Cosmological Physics	Peacock	选读	考查
21	Modern Cosmology	Scott Dodelson	选读	考查
22	Cosmology	Steven Weinberg	选读	考查
23	Galaxy Formation and Evolution	Houjun Mo, Frank van den Bosch and Simon White	选读	考查
24	Structure Formation in the Universe	T. Padamanabhan	选读	考查
25	Active Galactic Nuclei	Julian H. Krolik	选读	考查
26	Principle of Physical Cosmology	P.J.E. Peebles	选读	考查
27	Cosmological Inflation and Large-Scale Structure	Liddle and Lyth	选读	考查
28	High Energy Astrophysics	Malcolm S. Longair	选读	考查