

# 中山大学

## 物理与天文学院

### 天文学专业(0704) 博士研究生培养方案

(从 2023 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

本专业以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的教育方针，以立德树人为根本，以理想信念教育为核心，培养德智体美劳全面发展，具有社会责任感和创新精神的高层次人才。注重专业基础、综合素质的培养，要求所培养的学生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；具有坚实和宽广的天文知识基础（包括较强的逻辑分析和实验分析能力）系统地掌握

本学科相关领域的专业知识、技术和方法；在科研选题、研究方法和创新能力等方向受到系统训练，具有独立从事天文学相关领域或跨学科创造性科学研究工作和相关领域实际工作的能力；掌握一至两门外国语，能够熟练阅读本学科相关领域的外文资料，并具有较强的科研论文写作能力和进行国际学术交流的能力，能够在基础性、应用基础性科学研究或专门技术的研发上取得创新性成果。具有独立从事科学研究和高等学校教学的工作能力，在天体物理、天体测量与天体力学等相关科学领域具有从事学术研究的实践经验并获得具体成果。

### 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。天文学专业博士研究生的学制：四年。

### 四、研究方向

物理与天文学院天文学专业的学科方向包括：天体物理（070401，涵盖宇宙学，星系形成和演化，恒星和星系的化学组成，致密星和高能天体物理，粒子天体物理和宇宙射线，引力波多信使天文学，射电天文学等研究方向）、天体测量与天体力学（070402，涵盖行星的形成、演化和动力学，天体力学 N-body 数值模拟，引力理论和测量，空间科学与技术，地月/卫激光测距，惯性测量方法和技术，导航、制导与控制、天文仪器设计，天文观测方法，南极天文观测，航天器设计，空间科学仪器及其测试等研究方向）。

### 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

四年制博士研究生学分要求：必修课 18 学分，选修课至少 2 门。天文学下各个二级学科打通培养。

## 七、博士研究生课程设置

	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 (满足 必修课 学分要 求)	MAR7001	中国马克思主义与当代 Marxism of China and Contemporary World	36	2	马克思主义 学院		
	MAR7002	马克思恩格斯列宁经典著作选读 Selected Readings of Marx, Engels and Lenin's Classics	18	1	马克思主义 学院		
	FL7001	第一外国语(英语) First Foreign Language(English)	120	5	外国语学院		
	专业基 础课	PA7210	学术规范与论文写作指导课 II Academic Ethics and Thesis Writing Instruction Course II	36	2	闫勇等	第二年 秋季 考查
		PA7218	科研方法学习与实践 Learning of Scientific Research Method and Practice	72	4	各指导小组	春季 考查
	专业课	PA7230	近代天体物理 Modern Astrophysics	72	4	张泳 王鑫	秋季 考试
		PA7231	引力理论 Gravitation Theory	72	4	孙佳睿 苗荣欣 梅健伟	春季 考查
		PA5282	星系宇宙学 Galaxies and Cosmology	54	3	黄志琦 郑逸	春季 考试

		PA5247	高能天体物理 High-energy Astrophysics	54	3	谭栢轩 申荣锋	春季 考试
		PA5280	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
		PA7237	引力波数据分析 Gravitational-wave Data Analysis	54	3	胡一鸣	春季 考查
		PA7209	精密激光测距技术 Precision Optical Measurement Technology	36	2	李明 林旭东	春季 考试
		PA7207	现代控制理论与技术 Modern Control Theory and Technology	54	3	赵国英 练军想	春季 考查
选修课 (专业公共选修 课)		PA5216	恒星物理 Stellar Physics	54	3	张泳 汤柏添	秋季 考试
		PA5215	广义相对论 General Relativity	54	3	黄志琦	秋季考 试
		PA5245	天体辐射机制 Radiative Processes in Astrophysics	54	3	杨莉莉 申荣锋	秋季 考试
		PA5218	星系物理 Galactic Physics	36	2	汤柏添 Nicola Napolitano	春季 考试
		PA5244	实测天体物理 Observational Astrophysics	54	3	谭栢轩 汤柏添	秋季 考查
		PA7241	引力波天文学 Gravitationalwave Astronomy	18	1	胡一鸣 黄志琦	秋季 考查
		PA7242	计算天体物理 Computational Astrophysics	36	2	马波 朱维善	春季 考查
		PA5220	射电天文学 Radio Astronomy	36	2	Junichi Nakashima 高扬	秋季 考查

PA5219	星际介质物理 Physics of the Interstellar Medium	36	2	潘刘彬 张泳	秋季 考试
PA5285	粒子天体物理 Particle Astrophysics	54	3	杨莉莉	秋季 考查
PA5251	星系的形成和演化 Galaxy formation and evolution	54	3	朱维善 林伟鹏	春季 考查
PA5283	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
PA5207	早期宇宙物理 Physical Foundations of the Early Universe	36	2	焦长峰 罗峰	秋季 考查
PA5224	量子场论 I Quantum Field Theory I	72	4	蒋贇 罗峰	秋季 考试
PA5301	基本粒子物理I Elementary Particle Physics	36	2	罗峰 Igor Ivanov	秋季 考查
PA5239	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
PA5210	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
PA5211	空间仪器总体设计 System Design of Space Instruments	54	3	丁延卫	秋季 考试
PA5255	空间仪器系统建模与仿真 Modeling and Simulation of Spaceinstrument System	54	3	孟云鹤 易昭湘	秋季 考查
PA5206	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
PA7243	星团的形成和演化	36	2	李程远	秋季

		Formation and Evolution of Stellar Cluster			王龙	考查
	PA7246	致密星天体物理 Astrophysics of Compact Objects	36	2	申荣锋	春季考查
	PA7244	观测宇宙学 Observational Cosmology	72	4	王鑫 李霄栋	秋季考试
	PA7245	望远镜技术 Telescopes and Techniques	36	2	马斌	春季考查
	PA7203	群论 Group Theory	72	4	梅健伟	秋季考试
	PA5233	黑洞与全息原理 Black Hole and Holog	36	2	苗荣欣 孙佳睿	春季考查
选修课 (硕士阶段课程 可算博士选修)	PA5298	前沿课题讲座 Seminar of Current Research Topics	36	2	各指导 小组	秋季考查
	PA5201	高等量子力学 Advanced Quantum Mechanics	72	4	黄嘉豪	秋季考试

## 八、培养环节与要求

### 1、个人培养计划

博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。博士生个人培养计划由博士生导师负责，在指导小组指导下和博士生共同制定，在入学后3个月内完成，应根据本学科培养方案，结合研究方向与博士生个人的特点，对培养各个环节做出具体的、切实可行的安排。博士生应发挥主动性及创造性，积极参与培养计划制定。博士生个人培养计划必须对博士学位论文的选题范围、主要内容及大致的要求作出规定。

### 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10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。

## 九、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，并按照本学科研究生培养规律，对研究生课程学习、开题报告及中期考核等工作在研究生培养方案中作出合理设计、统筹安排，及早为研究生确定学位论文题目。

研究生开题报告工作一般安排在第二学年秋季学期进行，其中直接攻博生在第三学年秋季学期、硕博连读生在博士入学后第一学年秋季学期进行。开题报告与中期考核工作时间间隔一般不少于6个月，不得合并进行。研究生开题报告以公开答辩形式进行。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。开题报告答辩专家小组就研究生论文选题意义、相关文献掌握程度、研究方法先进性以及论文总体设计科学性给出

意见和建议，对开题报告是否通过作出结论。通过开题报告，可进入学位论文阶段；开题报告未获通过，可在第一次开题3个月后，12个月内重新开题一次，其中期考核时间相应顺延。

## 2. 中期考核

研究生中期考核工作一般安排在第二学年春季学期进行，其中直接攻博生在第三学年春季学期、硕博连读生在博士入学后第一学年春季学期进行。中期考核以答辩形式进行。学院成立中期考核工作领导小组，组织研究生中期考核并审定考核结果，全面审查研究生入学以来的思想品德和表现，遵守学术规范及学术诚信情况；课程学习成绩、学业完成情况及科研能力；开题后科研及学位论文工作进展情况。学院中期考核小组按照中期考核的要求给出综合评价，中期考核通过的研究生，继续进行学位论文阶段的工作，未通过中期考核将中止攻读博士学位，不能继续作为博士生培养。

## 3. 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三分之二的的时间。

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》、《物理与天文学院学位论文撰写规范》。

## 十、论文答辩与学位授予

符合学院博士生学术成果规定的博士研究生，可以申请博士学位答辩。研究生的论文预答辩、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。

## 十一、必读和选读书目

### 1、天体物理方向书目

序号	著作或期刊名	作者及出版社	必(选)读	考核方式
1	The Astrophysical Journal	AAS/IOP	必读	考查
2	The Astrophysical Journal Letter	AAS/IOP	必读	考查
3	The Astrophysical Journal Supplement	AAS/IOP	必读	考查
4	Monthly Notice of Royal Astronomical Society	Oxford University Press	必读	考查
5	Astronomy & Astrophysics	EDP SCIENCES S A	必读	考查
6	Journal of Cosmology and Astrophysical Particle	IOP	必读	考查
7	Nature Astronomy	NPG	必读	考查
8	Physical Review Letters	APS	必读	考查
9	Physical Review X	APS	必读	考查
10	Physical Review D	APS	必读	考查
11	Science China Physics, Mechanics & Astronomy	SPRINGER	必读	考查
12	Research in Astronomy and Astrophysics	NAOC & CAS & IOP	必读	考查
13	Physics of the Dark Universe	ELSEVIER	选读	考查
14	International Journal of Modern Physics D	World Scientific Publishing Co Pte Ltd	选读	考查
15	Journal of High Energy Physics	SPRINGER	选读	考查
16	Physics Letters B	ELSEVIER	选读	考查

17	《天文学报》	中国天文学会	选读	考查
18	Classical and Quantum Gravity	IOP	选读	考查
19	European Physical Journal C	European physics publications	选读	考查
20	Journal of High Energy Astrophysics	ELSEVIER	选读	考查
21	Astroparticle Physics	ELSEVIER	选读	考查
22	Living Reviews in Relativity	SPRINGER	选读	考查
23	Cosmology	Steven Weinberg	选读	考查
24	Galaxy Formation and Evolution	Houjun Mo, Frank van den Bosch and Simon White	选读	考查
25	《广义相对论》	俞允强	选读	考查
26	Active Galactic Nuclei	Julian H. Krolik	选读	考查
27	Principle of Physical Cosmology	P.J.E. Peebles	选读	考查
28	Cosmological Inflation and Large- Scale Structure	Liddle and Lyth	选读	考查
29	High Energy Astrophysics	Malcolm S. Longair	选读	考查
30	Structure Formation in the Universe	T. Padamanabhan	选读	考查

## 2、天体测量与天体力学方向书目

序号	著作或期刊名	作者及出版社	必(选)读	考核方式
1	Science China Physics, Mechanics & Astronomy	SPRINGER	必读	考查
2	Astrophysics and Space Science	SPRINGER	必读	考查
3	Space Science Reviews	SPRINGER	必读	考查

4	The Astrophysical Journal	AAS/IOP	必读	考查
5	The Astrophysical Journal Letter	AAS/IOP	必读	考查
6	The Astrophysical Journal Supplement	AAS/IOP	必读	考查
7	Monthly Notice of Royal Astronomical Society	Oxford University Press	必读	考查
8	Astronomy & Astrophysics	EDP SCIENCES S A	必读	考查
9	Journal of Cosmology and Astrophysical Particle	IOP	必读	考查
10	Nature Astronomy	NPG	必读	考查
11	Physical Review Letters	APS	选读	考查
12	Physical Review X	APS	选读	考查
13	Physical Review D	APS	选读	考查
14	Research in Astronomy and Astrophysics	NAOC & CAS & IOP	选读	考查
15	《空间科学学报》	中国科学院国家空间科学中心，中国空间科学学会	选读	考查
16	Planetary and Space Science	ELSEVIER	选读	考查
17	Space: Science & Technology	北京理工大学(BIT)、中国空间技术研究院(CAST)和美国科学促进会(AAAS)/ Science	选读	考查

18	Publications of the Astronomical Society of Japan	OXFORD UNIV PRESS	选读	考查
19	Measurement Science and Technology	IOP	选读	考查
20	《天体测量和天体力学基础》	李广宇	选读	考查
21	《天体测量学导论》	赵铭	选读	考查
22	《相对论天体力学和天体测量学》	Michael H. Soffel 著, 韩文标 译	选读	考查
23	《深空行星形貌测绘的理论技术与方法》	徐青 等	选读	考查
24	《天体力学基础》	周济林	选读	考查
25	《现代天体力学导论》	孙义燧, 周济林	选读	考查
26	《中国古代天体测量学及天文仪器》	吴守贤, 全和钧	选读	考查
27	Optics and Laser Technology	ELSEVIER	必读	考查
28	Journal of Astronomical Instrumentation	World Scientific	选读	考查
29	Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems	SPIE	选读	考查
30	NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS SPECTROMETERS DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT	ELSEVIER	选读	考查

31	《天文望远镜原理和设计》	程景全	选读	考查
32	APPLIED PHYSICS A-MATERIALS SCIENCE & PROCESSING	SPRINGER	选读	考查
33	ENERGY	PERGAMON-ELSEVIER R SCIENCE LTD	选读	考查
34	Journal of Optics	IOP	选读	考查
35	Optics Communications	ELSEVIER	选读	考查
36	《天文望远镜设计》	胡企千, 姚正秋	选读	考查
37	《深空行星形貌测绘的理论技术与方法》	徐青 等	选读	考查
38	《天文可见光探测器》	王传晋, 叶彬浔	选读	考查
39	《中国古代天体测量学及天文仪器》	吴守贤, 全和钧	选读	考查