

# 地球与空间科学系

## 地球物理学专业本科人才培养方案

(2018 级)

### 一、系部专业介绍

地球物理学用物理学的原理和方法，对地球和行星的各种物理场分布及其变化进行观测，探索地球本体、近地空间和行星的介质结构、物质组成、形成和演化，研究与其相关的各种自然现象及其变化规律。研究方向包括固体地球物理学、空间物理学、空间大地测量、行星科学等。该专业学术研究与应用研究并重，其研究成果不仅有助于增进对地球和行星结构和各种物理现象及其运行规律的科学认识，而且也可以为众多的国民经济建设中具有重要意义的产业部门或高科技领域提供支撑，例如，勘探和开发利用石油与天然气、金属与非金属矿藏，预测与预防（或防治）诸如地震、火山、滑坡、岩爆、太阳磁暴等自然灾害。此外，地球物理学在国防领域也有很重要的应用。

### 二、专业培养目标

系统掌握本学科基础理论和专业知识，具备基本地球物理实验技能，具有严谨求实的工作态度和作风，具有较强的知识更新能力，具有适合现代科技发展和社会需求的创新意识和创业精神，具有国际化视野的高素质地球物理人才。毕业后能胜任地球物理学相关科研、应用和管理等工作，也可进一步攻读硕士或博士学位。

### 三、授予学位及毕业学分要求

- 1、学制：4 年。按照学分制管理机制，实行弹性学习年限，但不得低于 3 年或超过 6 年。
- 2、学位：对完成并符合本科培养方案学位要求的学生，授予理学学士学位。
- 3、最低学分要求 地球物理学本科专业毕业最低学分要求为 138 学分（不含英语课学分，细分要求见第七部分）。

### 四、主干学科

一级学科：地球物理学

## 五、专业主要（干）课程

地球与空间科学导论、行星科学导论、理论力学 I-B、概率论与数理统计、数学物理方法、计算方法、连续介质力学基础、地质学原理、地球物理学基础 I (地震学原理)、地球物理学基础 II (地磁地电地热和重力)、电动力学 I、热力学和统计物理 I、空间物理学概论、等离子体物理基础等。

## 六、主要实践性教学环节

地球物理野外实习、地质学野外实习、地球物理实验等。

## 七、课程结构及最低学分要求分布

通识必修课 55 学分（不含英语课学分）

通识选修课 10 学分（人文类课程最低修读 4 学分，社科类课程最低修读 4 学分，艺术类课程最低修读 2 学分）

专业基础课 19 学分

专业核心课 14 学分

专业选修课 30 学分

实践课程 10 学分

最低毕业学分要求共 138 学分（不含英语课学分）

## 八、理工通识必修课教学修读要求

通识必修课：理工基础类教学安排一览表

课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中实验学分	周学时	开课学期	建议修课学期	先修课程	开课院系
MA101B	高等数学 (上) A Calculus I A	4		4	春秋	1/秋	无	数学
MA102B	高等数学 (下) A Calculus II A	4		4	春秋	1/春	高等数学 (上) A	
MA103A	线性代数 I A Linear Algebra I-A	4		4	春秋	1/春	无	
PHY103B	大学物理 (上) B General Physics B (I)	4		4	春秋	1/秋	无	物理
PHY105B	大学物理(下) B General Physics B (II)	4		4	春秋	1/春	大学物理 (上) B	
CH101B	化学原理 B General Chemistry B	3		3	春秋	1/春秋	无	化学
CS102B	计算机程序设计基础 B Introduction to Computer Programming B	3	1	4	春秋	1/春秋	无	计算机
BIO102B	生命科学概论 Introduction to Life Science	3		3	春秋	1/春秋	无	生物
PHY104B	基础物理实验 Experiments of Fundamental Physics	2	2	4	春秋	1/秋	无	物理
总计		31	3	34				

## 九、专业先修课程（进入专业前应修读完成课程）的要求

课程编号	课程名称	备注
MA101B	高等数学 (上) A Calculus I A	
MA102B	高等数学 (下) A Calculus II A	
PHY103B	大学物理 (上) B General Physics B (I)	
PHY105B	大学物理(下) B General Physics B (II)	
MA103A	线性代数 I A Linear Algebra I-A	
CS102B	计算机程序设计基础 B Introduction to Computer Programming B	

## 十、专业课程教学安排一览表

表 1 专业必修课（基础课与专业核心课）教学安排一览表

### 地球物理学专业

课程类别	课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中 实验 学分	周 学 时	开课 学期	建议修 课学期	授课 语言	先修课程	开课院 系
专业基础课	ESS201	地球与空间科学导论 Introduction to Earth and Space Sciences	3		3	秋	2/秋	中/英		地空系
	ESS202	科学计算和计算机编程 Scientific Computing and Programming	3		3	春	2/春	中/英		地空系
	MAE203B	理论力学 I-B Engineering Mechanics I – Statics and Dynamics	3		3	秋	2/秋	中	线性代数 I-B 或 线性代数 I-A; ( MA103B or MA103A)	力学系
	MA212	概率论与数理统计 Probability and Statistics	3		4	春/秋	2/春	中/英	数学分析 II 或高等数 学(下) A; MA102a 或 者 MA102B	数学系
	PHY203- 15	数学物理方法 Mathematical Methods in Physics	4		4	秋	2/秋	中/英	高等数学 A 下或数学 分析 II, 大 学物理 A 下或大学 物理 B 下, 线性代数 I-A;	物理系
	ESS205	计算方法 Computational Methods	3		3	春	2/春	中/英		地空系
合计			19		20					
注 1、PHY205-15 分析力学、MAE203 理论力学 I A 可以替代 MAE203B 理论力学 I-B; 注 2、MAE314 高等数值分析或 MA305 数值分析可以替代 ESS205 计算方法;										
专业核心课	ESS312	连续介质力学基础 Fundamentals of Continuum Mechanics	4		4	春	2/春	中/英		地空系
	ESS102	地质学原理 Principles of Geology	3		3	春	1/春	中/英		地空系
	ESS308	地球物理学基础 I (地震 学原理) Fundamentals of Geophysics I (Seismology)	3		3	秋	3/秋	中/英		地空系
	ESS309	地球物理学基础 II (地 磁地电电热和重力) Fundamentals of Geophysics II (Geomagnetism, Goelectricity, Geothermics and Gravity)	4		4	秋	3/秋	中/英		地空系
	PHY207-	电动力学 I	3		3	秋	3/秋	中/英	大学物理	物理系

	15	Electrodynamics I							A 下 (PHY105 A) 或大学 物理 B 下 (PHY105 B), 线性 代数 I-A (MA103A ) , 数学物 理方法 (PHY203 -15, 可与 电动力学 I 同时选修)	
	PHY204	热力学与统计物理 I Thermodynamics and Statistical Physics I	3		3	春	2/春	中	大学物理 A 下 (PHY105 A) 或大学 物理 B 下 (PHY105 B)	物理系
	ESS313	空间物理学概论 Introduction to Space Physics	4		4	春	3/春	中	电动力学 I (PHY207- 15)	地空系
	ESS314	等离子体物理基础 Fundamentals of Plasma Physics	4		4	秋	3/秋	中	数学物理 方法 (PHY203- 15)	地空系
合计			28		28					
注 1、以上核心课程每名学生至少修 14 学分; 注 2、根据所选具体专业方向修读相关专业核心课程, 其中固体地球物理方向修读连续介质力学基础、地质学原理、地球物理学基础 I (地震学原理)、地球物理学基础 II (地磁地电地热和重力), 空间物理方向修读电动力学 I、热力学和统计物理 I、空间物理学概论、等离子体物理基础, 行星科学方向从以上课程任选组合, 修读已选方向之外其它的地球物理专业核心课程, 学分记为专业选修学分; 注 3、MAE304 弹性力学可以替代 ESS312 连续介质力学基础; 注 4、OCE303 普通地质学可以替代 ESS102 地质学原理。										
实践	ESS480	科技创新项目* Research Projects	2	2			2/秋-4/ 秋			
	ESS490	毕业论文 (设计) Thesis(Graduation Project)	8	8			4/秋-4/ 春			
合计			10	10						

表 2 专业选修课教学安排一览表

## 地球物理学专业

课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中 实验 学分	周学时	开课 学期	建议修 课学期	授课 语言	先修课程	开课院系
ESS203	行星科学导论 Introduction to Planetary Science	2		2	夏	1/夏	中/英		地空系
ESS405	信号分析与数据处理 Signal Processing & Data Analysis	3		3	春	2/春	中/英		地空系
ESS317	数据和模型反演理论基 础 Introduction to data and model inversion	3		3	春	3/春	中/英		地空系
ESS412	地球科学大数据和人工 智能 Big Data and Artificial Intelligence in Earth Sciences	2		2	夏	2/夏	中/英		地空系
ESS407	空间大地测量 Space Geodetics	2		2	夏	2/夏	中/英		地空系
ESS413	地球与行星内部物理学 基础 Introduction to the Physics of Earth and Planetary Interiors	3		3	秋	4/秋	中/英		地空系
ESS414	地球动力学基础 Fundamentals of Geodynamics	3		3	秋	4/秋	中/英		地空系
ESS415	大地构造学基础 Fundamentals of Tectonics	3		3	秋	4/秋	中/英		地空系
ESS416	岩石物理学 Rock Physics	3		3	秋	4/秋	中/英		地空系
ESS421	重力与固体潮 Gravity and Earth tide	3		3	秋	4/秋	中/英		地空系
ESS310	地球物理实验 Geophysical Experiments	3	1	4	春	3/春	中/英	地球物理 学基础 I (ESS308) 、地球 物理学基 础 II (ESS309 )	地空系

ESS471	地球物理野外实习 Geophysics Field Trips	2	2	4	夏	3/夏	中/英	地球物理学基础 I (ESS308) 、 地球物理学基础 II (ESS309) )	地空系
ESS417	地震数据处理和解释 Seismic Data Processing and Interpretation	3		3	秋	4/秋	中/英		地空系
ESS418	环境与工程地球物理 Environment and Engineering Geophysics	3		3	秋	4/秋	中/英		地空系
ESS470	地质学野外实习 Geology Field Trips	2	2	4	夏	1/夏	中/英		地空系
ESS406	地球化学 Geochemistry	3		3	秋	4/秋	中/英		地空系
OCE407	矿物学与岩石学 Mineralogy and Petrology	2		2	春	3/春	中/英		海洋系
OCE408	矿物学与岩石学实验 Mineralogy and Petrology Laboratory	1	1	2	春	3/春	中/英		海洋系
ESS408	空间探测原理和实验 Space Sciences Instrumentation	2		2	秋	4/秋	中/英		地空系
ESS409	空间天气学 Introduction to Space Weather	3		3	秋	4/秋	中/英	空间物理学概论、 等离子体物理基础 (ESS314 、ESS313)	地空系
ESS410	磁层物理学 Magnetospheric Physic	3		3	秋	4/秋	中/英	空间物理学概论、 等离子体物理基础 (ESS314 、ESS313)	地空系
ESS411	计算空间物理学基础 Computational Space Physics	3		3	秋	4/秋	中/英	空间物理学概论、 等离子体物理基础 (ESS314 、ESS313)	地空系
ESS204	天文学概论 Introduction to	2		2	夏	1/夏	中/英		地空系

	Astronomy								
ESS419	地学科技论文写作和报告 Professional Writing and Presentation in Earth Sciences	2		2	秋	4/秋	中/英		地空系
ESS207	宇宙概论 Introduction to the Universe	2		2	夏	2/夏	中/英		地空系
ESS420	地球系统科学 Earth System Sciences	2		2	夏	3/夏	中/英		地空系
ESS207	自然灾害学 Natural Hazards	2		2	夏	2/夏	中/英		地空系
MA201b	常微分方程 B Ordinary Differential Equations B	4		5	秋	2/秋		高等数学 (下) A (MA102 B)	数学系
OCE401	海洋地球物理学 Marine Geophysics	3		3	秋	4/秋	中/英	海洋科学导论 (OCE 201)	海洋系
OCE201	海洋科学导论 Introduction to Oceanography	3		3	春	2/春	中/英		海洋系
OCE301	大气科学导论 Introduction to Atmospheric Science	3		3	秋	3/秋	中/英		海洋系
OCE305	物理海洋学 Physical Oceanography	3		3	春	3/春	中/英	大气科学导论 (OCE301)	海洋系
OCE306	海洋地质学 Marine Geology	3		3	春	3/春	中/英	普通地质学 (OCE 303)	海洋系
OCE307	化学海洋学 Chemical Oceanography	3		3	春	3/春	中/英	地球历史 (OCE 302)	海洋系
ESE201	地球科学概论 Introduction to Earth Sciences	3		3	秋	2/秋	中		环境学院
ESE202	环境学导论 Introduction to Environmental Sciences	2		2	秋	2/秋	英		环境学院
MAE303	流体力学 Fluid Mechanics	4		4	秋	3/秋	英	数学物理方法 (PHY203-15)	力学系
MAE204	理论力学 II Theoretical Mechanics II	3		3	春	2/春	中	线性代数 I-A (MA103 A)	力学系
MAE302-16	流体力学实验 Fluid Mechanics Lab	3	3	6	春	3/春	中	流体力学 (MAE303)	力学系
MAE403	计算流体力学 Computational Fluid Dynamics	3		3	秋	4/秋	中	流体力学 (MAE303)	力学系
MAE409	有限元法 Finite Element Method	3		3	秋	4/秋	中		力学系



PHY206	量子力学 I Introduction to Quantum Mechanics	2		2	春	3/春	中		物理系
PHY210	原子物理学 Atomic Physics	3		3	春	2/春	英		物理系
PHY307	近代光学 Modern Optics	3		3	秋	3/秋	中/英		物理系
PHY201	综合物理实验 Experimental Physics II	1.5		3	秋	2/秋	中/英		物理系
PHY202	现代物理技术实验 Physics Laboratory III	2	2	4	春	2/春	中/英		物理系
MA202	复变函数 Complex Analysis	3		3	春	2/春	中/英	数学分析 III 或者数学分析精讲 (MA203 a or MA213-16)	数学系
MA303	偏微分方程 Partial Differential Equations	3		3	秋	3/秋	中/英	常微分方程 A (MA201a)	数学系
MA333	大数据导论 Introduction to Big Data Science	3		3	秋	3/秋	中/英	概率论与数理统计或者数理统计 (MA212 or MA204)	数学系
MA325	偏微分方程数值解 Numerical Solution of Partial Differential Equations	3		3	春	3/春	中/英	偏微分方程 (MA303)	数学系数学系
MA206	数学建模 Mathematical Modeling	3		3	春	2/春	中/英	常微分方程 A (或常微分 B) (MA201a or MA201b)	数学系
MA106	C/C++ 语言程序设计 C/C++ Programming	3	1	4	春	1/春	中/英		数学系
EE104	电路基础 Fundamentals of Electric Circuits	2		2	春	1/春	中/英	高等数学 (上) A、数学分析 I (MA101 B、MA103A)	电子系
EE201-17	模拟电路 Analog Circuits	3		3	秋	2/秋	中	大学物理 B(下)、电路基础 (PHY105B、EE104)	电子系
EE201-17L	模拟电路实验 Analog Circuits Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	中	模拟电路 (EE201-17)	电子系
EE202-17	数字电路 Digital Circuits	3		3	春	2/春	中	大学物理 B(下) (PHY10)	电子系

								5B)	
EE202-17L	数字电路实验 Digital Circuits Laboratory	1	1	2	春	2/春	中	模拟电路 (EE201-17)	电子系
EE323	数字信号处理 Digital Signal Processing	3	1	4	秋	3/秋	英	信号和系统 (EE205)	电子系
EE423-14	模式识别 Pattern Recognition	3	1	4	秋	4/秋	中/英	数字图像处理、数字信号处理 (EE323、EE326)	电子系
EE427	遥感原理 Principles of Remote Sensing	2		2	秋	4/秋	中/英	数字图像处理、数字信号处理 (EE323、EE326)	电子系
EE326	数字图像处理 Digital Image Processing	3	1	4	春	3/春	英	信号和系统 (EE205)	电子系
CS203B	数据结构与算法分析 B Data Structures and Algorithm Analysis B	3	1	4	秋	2/秋	中/英	计算机程序设计基础 A (CS102 A)	计算机系
CS202	计算机组成原理 Computer Organization Principle	3	1	4	春	2/春	中/英	数字逻辑 (CS207)	计算机系
CS301	嵌入式系统与微机原理 Embedded System and Microcomputer Principle	3	1	4	秋	3/秋	中/英	数字逻辑 (CS207)	计算机系
CS303B	人工智能 B Artificial Intelligence B	3	1	4	秋	3/秋	中/英	计算机程序设计基础 A、数据结构与算法分析、概率论与数理统计 (CS102 A、CS203、MA212)	计算机系
CS304	软件工程 Software Engineering	3	1	4	春	3/春	中/英	面向对象分析与设计 (CS309)	计算机系
CS306	数据挖掘 Data Mining	3	1	4	春	3/春	中/英		计算机系
CS405	机器学习 Machine Learning	3	1	4	秋	4/秋	中/英	概率论与数理统计、线性代数 I (MA212、MA103A)	计算机系

ME102	CAD 与工程制图 CAD and Engineering Drawing	3	1.5	4.5	春	1/春	中	电动力学I (PHY20 7-15)	机械系
BMEB317	医学影像系统原理 Principles of Medical Imaging Systems	3		3	秋	3/秋			生物医学 工程系
合计		187.5	24.5	212.5					
注：以上课程每名学生至少修 30 学分。									

表 3 实践性教学环节安排表

## 地球物理学专业

课程编号	课程名称 (中英文)	学分	其中实验学分	周学时	开课学期	建议修课学期	授课语言	先修课程	开课院系
ESS303	地球物理实验 Geophysical Experiments	3	1	4	春	3/春	中/英	地球物理学基础 I (ESS308)、 地球物理学基础 II (ESS309)	地空系
ESS471	地球物理野外实习 Geophysics Field Trips	2	2	4	春	4/春	中/英	地球物理学基础 I (ESS308)、 地球物理学基础 II (ESS309)、 地球物理学基础 III (ESS310)	地空系
ESS470	地质学野外实习 Geology Field Trips	2	2	4	夏	1/夏	中/英		地空系
OCE408	矿物学与岩石学实验 Mineralogy and Petrology Laboratory	1	1	2	春	2/春	中/英		海洋系
MAE302-16	流体力学实验 Fluid Mechanics Lab	3	3	6	春	3/春	中	流体力学 (MAE303)	力学系
PHY202	现代物理技术实验 Physics Laboratory III	2	2	4	春	2/春	中/英		物理系
MA106	C/C++ 语言程序设计 C/C++ Programming	3	1	4	春	1/春	中/英		数学系
MA331	并行计算 Parallel Computing	3	1	4	秋	3/秋	中/英		数学系
EE201-17L	模拟电路实验 Analog Circuits Laboratory	1	1	2	秋	2/秋	中	模拟电路 (EE201-17)	电子系
EE202-17L	数字电路实验 Digital Circuits Laboratory	1	1	2	春	2/春	中	数字电路 (EE202-17)	电子系
EE323	数字信号处理 Digital Signal Processing	3	1	4	秋	3/秋	英	信号和系统 (EE205)	电子系
EE423-14	模式识别 Pattern Recognition	3	1	4	秋	4/秋	中/英	数字信号处理 (EE323)、 数字图像处理 (EE326)	电子系
EE326	数字图像处理 Digital Image Processing	3	1	4	春	3/春	英	信号和系统 (EE205)	电子系

CS203B	数据结构与算法分析 B Data Structures and Algorithm Analysis B	3	1	4	秋	2/秋	中/英	计算机 程序设计 基础 A (CS102 A)	计算机系
CS202	计算机组成原理 Computer Organization Principle	3	1	4	春	2/春	中/英	数字逻辑 (CS207 )	计算机系
CS301	嵌入式系统与微机原理 Embedded System and Microcomputer Principle	3	1	4	秋	3/秋	中/英	数字逻辑 或者 数 字电路 (CS207 、EE202- 17)	计算机系
CS303B	人工智能 B Artificial IntelligenceB	3	1	4	秋	3/秋	中/英	计算机程 序设计基 础 A、数 据结构与 算法分 析、概率 论与数理 统计 (CS102 A、 CS203、 MA212)	计算机系
CS304	软件工程 Software Engineering	3	1	4	春	3/春	中/英	面向对象 分析与设 计 (CS309 )	计算机系
CS306	数据挖掘 Data Mining	3	1	4	春	3/春	中/英		计算机系
CS405	机器学习 Machine Learning	3	1	4	秋	4/秋	中/英	概率论与 数理统 计、线性 代数 I (MA212 、 MA103A )	计算机系
ME102	CAD 与工程制图 CAD and Engineering Drawing	3	1.5	4.5	春	1/春	中	电动力学 I (PHY20 7-15)	机械系
ESS480	科技创新项目 Research Projects	2	2			2/秋- 4/秋			
ESS490	毕业论文 (设计) Graduation Thesis/Projects	8	8			4/春			
合计		64	36.5	81.5					

表 4 学时、学分汇总表

地球物理学专业

	总学时	总学分	最低学分要求
通识必修课程（不含英语课学分）	544	55	55
通识选修课程		10	10
专业基础课	304	19	19
专业核心课	448	28	14
专业选修课	3600	187.5	30
毕业论文/设计、科技创新项目、 专业实习		10	10
合计（不含英语课学分）	4958	309.5	138

地球物理学专业结构图

