

# 地球物理专业培养方案

## 一、培养目标

培养学生具备“宽、厚、实”的理论基础和系统的地球物理专业知识，具有现代知识结构和创新能力。熟悉计算机应用，掌握一门外语，具备较熟练的实验技能和较强的动手能力。受到基础研究和应用基础研究的基本训练，具有良好的科学素养，能够胜任本专业以及相邻学科的教学、科研、技术开发和管理工作。

## 二、学制、授予学位及毕业基本要求

学制：标准学制 4 年，弹性学习年限 3-6 年

授予学位：理学学士

毕业基本要求：完成 162.5 学分，空间物理方向 161.5 学分

课程设置的分类及学分比例如下表：

类 别	学 分	比 例 (%)
通 修 课	78	48.00, 48.30
学科群基础课	45	27.69, 27.86
专 业 课	31.5, 30.5	19.39, 18.89
集中实践环节	8	4.92, 4.95
合 计	162.5, 161.5	100

## 三、修读课程要求

要求修读的课程分为四个层次，每个层次的课程设置及结构如下：

### 1、通修课：（78 学分）

参照学校关于通修课的课程要求。其中物理类课程以本专业要求为准。并要求修读以下课程：

大学物理—现代技术实验（1 学分）、大学物理—研究性实验（1 学分）、信息系统基础（2 学分）、信息系统基础实验（0.5 学分）；

### 2、学科群基础课：（45 学分）

**MA02\***（数学类课程）：（8 学分）

复变函数(A) (3 学分)、计算方法(B) (2 学分)、数理方程(A) (3 学分)；

**PH02\*** (物理类课程): (27 学分)

力学 (3 学分)、热学 (2 学分)、电磁学 (4 学分)、光学 (3 学分)、原子物理 (3 学分)、理论力学 (3 学分)、电动力学 (3 学分)、热力学与统计物理 (3 学分)、量子力学 (3 学分);

**IN02\*** (信息类课程): (4 学分)

信号分析与数字处理 (4 学分);

**EN02\*** (环境科学类课程): (2 学分)

地球科学概论 (2 学分);

**GP02\*** (地球物理类课程): (2 学分)

普通天文学 (2 学分);

**AE02\*** (大气科学类课程): (2 学分)

大气和海洋学 (2 学分);

3、专业课: (地球物理  $\geq 31.5$  学分, 空间物理  $\geq 30.5$  学分)

地球物理专业: ( $\geq 31.5$  学分)

专业必修课: (21.5 学分)

**GP03\*** (地球物理类课程): (15.5 学分)

连续介质力学基础 (4 学分)、地震学原理 (3 学分)、地磁地电学理论与应用 (3 学分)、重力与固体潮 (3 学分)、地球物理基础实验 (1) (1 学分)、地球物理基础实验 (2) (1.5 学分);

**IN43\*** (信息类课程): (3 学分)

FORTRAN 语言 (3 学分)

**GE03\*** (地球化学类课程): (3 学分)

普通地质学 (2 学分)、普通地质学野外实习 (1 学分)

专业选修课: **GP03\*** (地球物理类课程): ( $\geq 10$  学分)

地震勘探引论 (3 学分)、岩石力学 (3 学分)、中国区域大地构造学 (2 学分)、野外地球物理实习考察 (1 学分)、普通地球化学 (3 学分);

要求的跨学科选修课程: (5 学分)

数据库基础及应用 (3 学分)、有限元分析与应用 (2 学分);

空间物理方向: ( $\geq 30.5$  学分)

专业必修课: **GP03\*** (地球物理类课程): (22.5 学分)

流体力学 (3 学分)、等离子体物理 (3 学分)、磁流体力学 (3 学分)、空间物理学导论 I (2 学分)、空间物理学导论 II (4 学分)、空间探测及资料处理 (3 学分)、空间物理

实习 (1.5 学分);

IN43\* (信息类课程): (3 学分)

FORTRAN 语言 (3 学分)

专业选修课: (选 $\geq$ 8 学分, 共 15 学分)

GP03\* (地球物理类课程): (1 学分)

电离层探测野外实习 (1);

PH03\* (物理类课程): (11 学分)

天体物理概论 (4 学分)、实验物理中的信号采集处理 (3 学分)、核与粒子物理基础实验 (1.5 学分)、等离子体诊断导论 (3 学分)

CS03\* (计算机类课程): (3 学分)

数据库基础及应用 (3 学分);

4、高级课: GP\*4\* (地球物理类课程)

针对希望继续固体地球物理研究学习的学生, 不作硬性要求。

地球物理专业:

地球物理学进展 (4 学分)、环境地球物理 (3 学分)、构造地质学 (2 学分)、计算地震学 (3 学分)、遥感、地理信息系统与全球定位系统 (3 学分)。

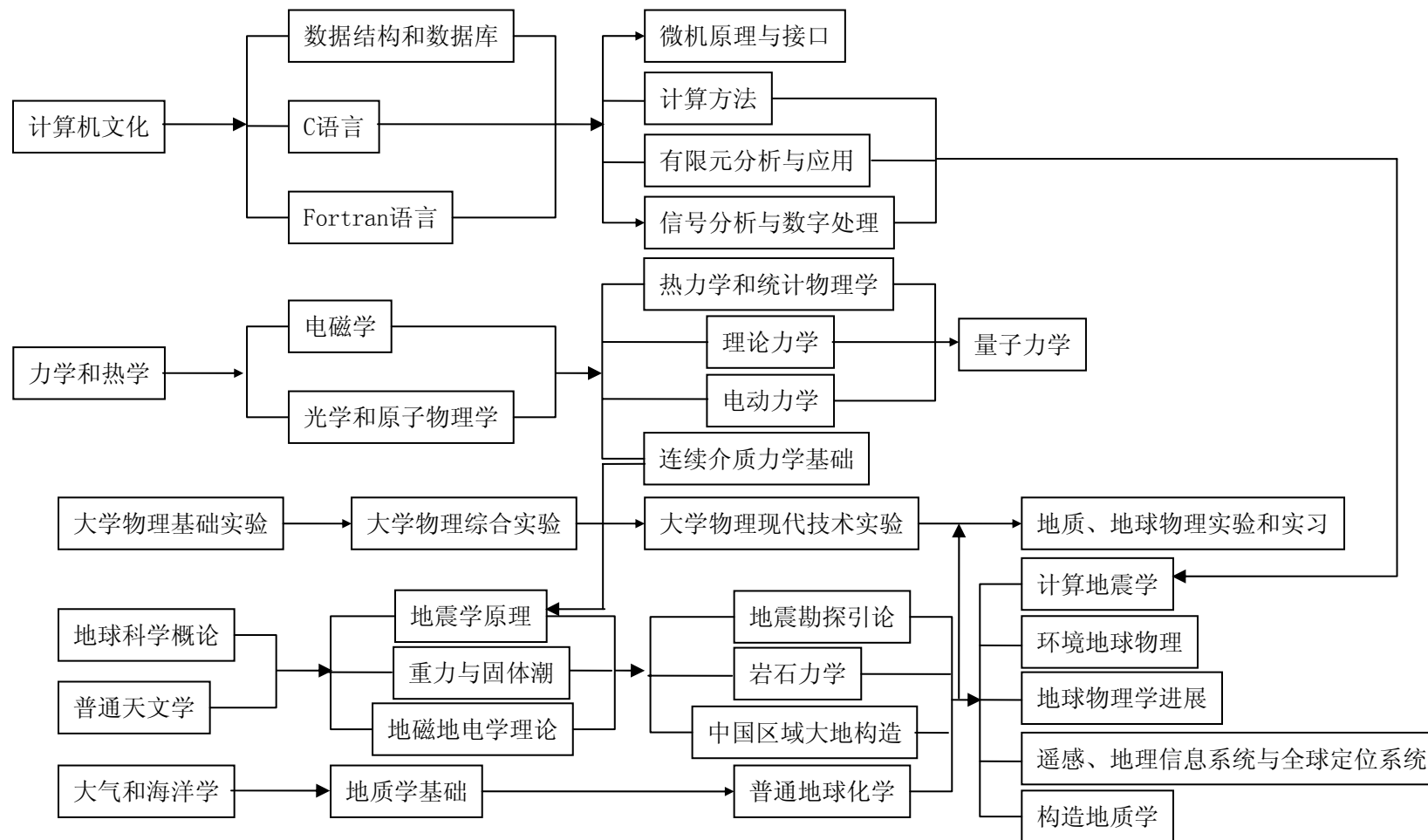
空间物理方向:

空间探测实验 (1.5 学分)、磁流体力学的解析方法 (3 学分)、磁流体力学的数值模拟方法 (3 学分)。

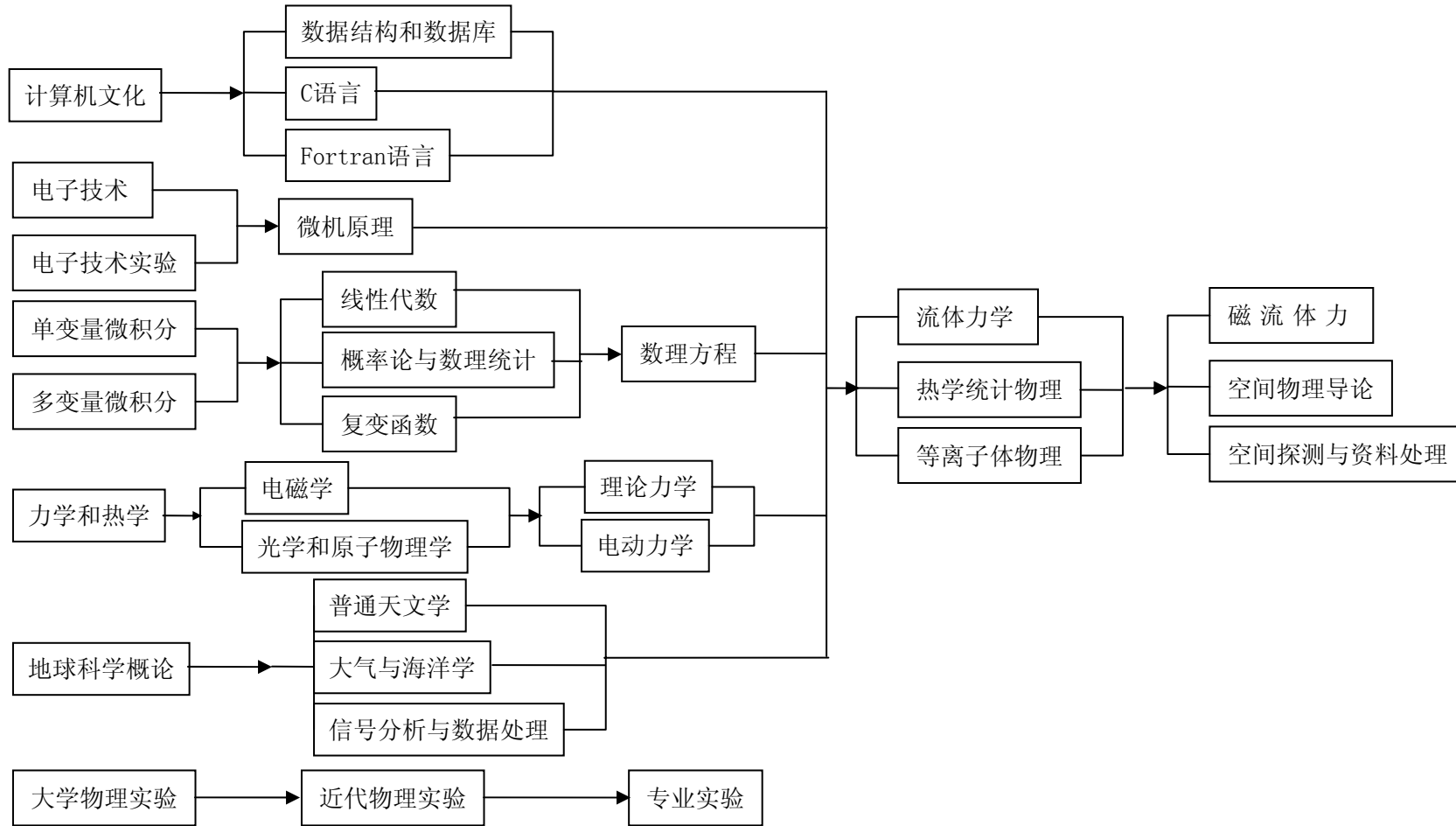
本专业主干课程: 连续介质力学基础、地震学原理、地磁地电学理论与应用、重力与固体潮、地球物理基础实验、普通地质学、岩石力学、地震勘探引论、中国区域大地构造学、普通地球化学

#### 四、主要课程关系结构图

地球物理专业主要课程关系结构图



空间物理方向主要课程关系结构



## 五、指导性学习计划表

### 地球物理专业四年制指导性学习计划

一 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
PS01001	无	形势与政策讲座		1	PS01003	104004	马克思主义哲学原理	40/20	3
PS01002	104001	毛泽东思想概论	40	2	FL01002	018502	综合英语二级	80	4
PS01006	104018	法律基础知识	30/10	2	PE012**	103B01	基础体育选项	40	1
PS01007	104027	大学生思想修养	30/10	2	CS01003	210503	数据结构与数据库	60/30	3.5
FL01001	018501	综合英语一级	80	4	PH01701	022141	大学物理—基础实验	54	1
PE011**	103A01	基础体育	40	1	MA01002	001513	多变量微积分	120	6
CS01001	210505	计算机文化基础	10/20	1	MA01003	001514	线性代数	80	4
CS01002	210502	C 语言程序设计	40/30	2.5	PH02001	022702	力学	60	3
MA01001	001512	单变量微积分	120	6	PH02002	022119	热学	40	2
EN02001	007111	地球科学概论	40	2			文化素质类课程		
小 计		( 10 ) 门课	22.5		小 计		( 9** ) 门课	≥25.5	
二 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
		军事理论		1	PS01005	104003	邓小平理论概论	60	3
PS01004	104002	政治经济学原理	40	2	PE013**	103D01	体育选项 (2)	40	1
FL01003	018503	综合英语三级	80	4	MA02501	001506	数理方程 (A)	60	3
Ph01702	022142	大学物理—综合实验	54	1	MA02503	001511	计算方法 (B)	36	2
PE013**	103C01	体育选项 (1)	40	1	PH02004	022053	光学	60	3

二 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
MA02504	017082	概率论与数理统计	60	3	PH02005	022050	原子物理	60	3
MA02505	001505	复变函数(A)	60	3	PH02102	022057	电动力学	80	4
PH02003	022052	电磁学	80	4	PH01703	022143	大学物理—现代技术实验	60	1
PH02101	022056	理论力学	60	3	IN01006	210508	电子线路基础	80	4
GP02001	007167	普通天文学	40	2	IN01700	210509	电子线路基础实验	40	1
		文化素质类课程					文化素质类		
小 计		(10+1*) 门课	≥24		小 计		(10+1*) 门课	≥25	

地球物理方向:

三 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
CS01005	210506	微机原理与接口	60/30	3.5	AY03315	022061	热力学和统计物理	60	3
PH01704	022144	大学物理—研究性实验	60	1	GP03003	007009	重力与固体潮	60	3
IN01002	210510	信息系统基础	40	2	GP03004	007235	地电地磁学理论与应用	60	3
IN01701	210511	信息系统基础实验	30	0.5	GP03005	007048	中国区域大地构造学	40	2
CS43001	023229	数据库基础	60	2.5	GP03002	007242	地震学原理	60	3
PH02106	022090	量子力学	60	3	PI03026	009044	有限元分析与应用	40	2
GP03001	007255	连续介质力学基础	80	4	GP03701	007258	地球物理基础实验(1)	40	1
IN43103	023013	Fortran 语言	40/40	3	GP03703	007236	野外地球物理实习考察	2周	1
GP02002	007251	信号分析与数据处理	80	4	GE03001	007225	普通地质学	40	2
AE02001	007165	大气与海洋学	40	2	GE03701	007178	普通地质学野外实习	2周	1
		文化素质类课程					文化素质类课程		
小 计		(9+2*) 门课	≥23		小 计		(9+2*) 门课	≥20	

四 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
GP03006	007015	地震勘探引论	60	3	GP14202	007604	地球物理学进展	80	4
GP03702	007247	地球物理基础实验(2)	18/18	1.5			毕业论文		8
GP03007	007014	岩石力学	60	3					
GP03008	007112	普通地球化学	60	3					
GP14201	007603	计算地震学	60	3					
GP03109	007148	环境地球物理	60	3					
GP03111	007127	构造地质学	40	2					
GP03112	007237	遥感、地理信息系统与全球定位系统	60	3					
小 计		(1+7*) 门课	1.5		小 计		(1) 门课	12	

注：1. 灰色部分为选修课程。

空间物理方向：

三 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
CS01005	210506	微机原理与接口	60/30	3.5	AY03315	022061	热力学和统计物理	60	3
PH01704	022144	大学物理—研究性实验	60	1	GP03103	007186	磁流体力学	60	3
IN01002	210510	信息系统基础	40	2	GP03104	007221	空间物理学导论 I	40	2
IN01701	210511	信息系统基础实验	30	0.5	PH23314	004072	实验物理中的信号采集处理	80	4
PH02106	022090	量子力学	60	3	GP03801	007257	空间物理实习	60	1.5
GP03101	007184	流体力学	60	3	PH23003	004109	等离子体物理理论	80	4



三 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
GP03102	007185	等离子体物理	60	3	EN03014	007259	全新世生态地质学	60	3
IN43103	023013	Fortran 语言	40/40	3			文化素质类课程		
GP02002	007173	信号分析与数据处理	60	3					
AE02001	007165	大气与海洋学	40	2					
CS43001	023229	数据库基础	60	2.5					
		文化素质类课程							
小 计		( 6+6* ) 门课	≥18.5		小 计		( 5+3* ) 门课	≥11	
四 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
GP03105	007222	空间物理学导论 II	80	4	GP03802	007246	电离层探测野外实习	2 周	1
GP03106	007188	空间探测与资料处理	60	3			毕业论文		8
AY14201	022603	天体物理概论	80	4					
PH23313	004122	等离子体诊断导论	60	3					
GP03107	007238	空间探测实验	10/20	1.5					
GP03108	007239	磁流体力学的解析方法	60	3					
GP03110	007240	磁流体力学的数值模拟方法	60	3					
小 计		( 2+5* ) 门课	≥7		小 计		( 1 ) 门课	9	

注：1. 灰色部分为选修课程。

## 六、课程简介

地球物理方向:

课 号: GP03001

课程名称 (中文): 连续介质力学基础

课程名称 (英文): Foundation of Continuous Media Mechanics

学 时: 80

学 分: 4

开课学期: 秋

预修课程: PH02001 力学、PH02101 理论力学、MA01002 多变量微积分

适用对象和学科方向: 固体地球物理学

主要内容: 本课程介绍固体和流体介质的基本力学原理和静力、动力学问题的一些分析方法。课程中侧重于阐述弹性力学和流体力学的基础理论; 根据地球介质的特点, 介绍了有限形变、粘弹性、粘滞流体等有关理论。

课 号: GP03002

课程名称 (中文): 地震学原理

课程名称 (英文): Principles of Seismology

学 时: 60

学 分: 3

开课学期:

预修课程: MA01002 多变量微积分、GP03001 连续介质力学基础

适用对象和学科方向: 固体地球物理学

主要内容: 该课程系统介绍与地震有关的一些基本概念; 着重讨论利用在地球内部传播的地震波研究地球内部构造的基本理论和方法, 以及目前人们对地球内部构造的了解; 对天然地震产生的机制和地震活动的主要特征做适当介绍。结合文献调研和课堂讨论, 使学生对目前地震学研究领域的热点问题和研究方法有概括的了解。

课 号: GP03003

课程名称 (中文): 重力与固体潮

课程名称 (英文): Gravity and Earth Tide

学 时: 60

学 分: 3

开课学期:

预修课程: 场论、特殊函数、PH02101 理论力学

适用对象和学科方向: 固体地球物理学

主要内容: 课程将系统地介绍地球重力场、地球自转的基本理论, 卫星重力学的基本理论以及地球固体潮研究的基本理论。同时课程将尽可能地介绍重力及固体潮观测资料在地球内部构造, 地球物理勘探方面和地球动力学方面以及现代研究方面的最新成果。

课 号: GP03004

课程名称 (中文): 地电地磁学理论与应用

课程名称 (英文): Theory and Application of Geomagnetism & Geoelectricity

学 时: 60

学 分：3

开课学期：

预修课程：MA02501 数理方程、PH02003 电磁学等

适用对象和学科方向：固体地球物理学

主要内容：该课程实际包含地球物理学两门主要专业课：地磁学和地电学。地磁学偏理科，地电学偏应用，电磁感应是这两门专业课的结合点。

地磁学基本内容：地磁场的高斯球谐分析理论；基本磁场及其长期变化规律；变化磁场及电流体系；古地磁学及地磁场起源；地球的电磁感应及地球内部的电导率分布；地磁异常及应用。

地电学基本内容：岩石电性；稳定电流场理论与电阻率法；岩、矿石的电化学特性与激发极化法；自然电场法；平面电磁波传播与大地电磁测深理论；交变电磁场理论与电磁感应法。除地电学主要原理外，地电学的观测技术、资料整理、推断解释等也是课程的重要内容。

课 号：GP03005

课程名称（中文）：中国区域大地构造学

课程名称（英文）：Regional Geotectonics of China

学 时：40

学 分：2

开课学期：春

预修课程：GE03001 普通地质学、地球物理学概论

适用对象和学科方向：固体地球物理学

主要内容：介绍地球内部构造特征，尤其是地壳上地幔结构的地质、地球物理、地球化学特征分析；介绍多种大地构造学说理论、各学说的立论依据以及大地构造的研究现状；运用板块构造学理论分析岩浆作用、沉积作用、变质作用及地震造山运动等地质作用，进一步讨论板块构造学原理及其与旧学说（特别是槽台学说）的本质区别；根据槽台学说和板块构造学说讨论中国大地构造的概况及其发展演化历史，了解我国区域大地构造格局的基本特征。

课 号：GP03007

课程名称（中文）：岩石力学

课程名称（英文）：Rock Mechanics

学 时：60

学 分：3

开课学期：秋

预修课程：GP03001 连续介质力学基础、GE03001 普通地质学

适用对象和学科方向：固体地球物理学

主要内容：首先介绍了与岩石物理力学性能研究密切相关的弹塑性力学基础，以及岩石力学的实验研究方法和有关理论，在此基础上对最重要的岩石力学性态——脆性破裂和摩擦滑动作了详细讲述。考虑到在实际应用中岩石经常处于动载作用（如地震、爆炸等）的情况，本课程还概要介绍了岩石动态力学行为以及为描述这种行为而发展的几种典型本构模型和断裂准则。最后对岩石力学在地震预报、地球物理、岩土工程、地质找矿、采矿、国防等方面的应用作了简要介绍和展望。

课 号: GP03006

课程名称 (中文): 地震勘探引论

课程名称 (英文): An Introduction to Seismic Exploration

学 时: 60

学 分: 3

开课学期:

预修课程: MA01002 多变量微积分、GP03001 连续介质力学基础、GP03002 地震学原理

适用对象和学科方向: 固体地球物理学

主要内容: 地震勘探是利用地震学理论知识勘探地球内部介质物性差异及构造形态的一门应用学科; 主要研究地震波的传播理论、探测方法及地震资料处理技术。另外, 有关地震资料的解释方法也是本课程的一个重要内容。

课 号: GP03703

课程名称 (中文): 野外地球物理实习考察

课程名称 (英文): Field Practices and Investigations of Geophysics

学 时: 2 周

学 分: 1

开课学期: 春

预修课程: EN02001 地球科学概论、GE03001 普通地质学、GP03002 地震学原理

适用对象和学科方向: 固体地球物理学

主要内容: 1. 昆明地区(3 天): 参观云南地震局地震监测台网和数字地震台网、黑龙潭地震台, 了解地震监测技术及仪器发展。  
2. 大理地区(2 天): 参观大理国家地震实验场; 了解数字地震台网监控能力。  
3. 丽江地区(3 天): 参观丽江地震现场; 了解地震灾害的破坏及特点; 断裂构造的观察与描述。  
4. 腾冲地区(2 天): 了解腾冲火山的喷发地点, 喷发强度、类型, 了解地形影响的灾害分布和造成的损失; 了解基于 GIS 的火山喷发灾害(主要考虑熔岩流灾害)。GPS 使用方法, 野外定点方法, 采样方法, 野外记录方法。

空间物理方向:

课 号: GP03101

课程名称 (中文): 流体力学

课程名称 (英文): Fluid Mechanics

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 秋

预修课程: 无

适用对象和学科方向: 空间物理学和大气物理学

主要内容: 在介绍了流体的基本性质、基本概念和流体力学基本方程组后, 着重讨论了不可压缩理想流体的各种运动, 包括定常流动、平面势流、轴对称势流、涡旋流动和波动, 以及不可压缩粘性流体运动的某些解析解和近似方法(包括边界层理论), 对湍流也作了一定介绍。在可压缩流体部分, 讨论了一维等熵流、声波和激波的基本知识。

课 号: GP03102

课程名称 (中文): 等离子体物理

课程名称 (英文): Plasma Physics

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 秋

预修课程: PH02102 电动力学

适用对象和学科方向: 空间物理学

主要内容: 从宏观角度和微观角度阐明等离子体的基本性质, 其中包括线性理论和非线性理论。第一章为对等离子体的一般介绍, 第二章阐述单粒子运动, 第三章简介磁流体理论, 第四章讨论等离子体的各种波动现象, 第五章介绍等离子体动力学理论的基本知识, 第六章简介等离子体的应用。

课 号: GP03103

课程名称 (中文): 磁流体力学

课程名称 (英文): Magnetohydrodynamics

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 春

预修课程: PH02102 电动力学、GP03101 流体力学

适用对象和学科方向: 空间物理学

主要内容: 磁流体力学是分析导电流体在磁场中运动规律的宏观理论, 是经典电动力学和连续介质力学相结合而形成的一门边缘学科。本课程介绍磁流体力学的基本方程及其磁流体的基本特性, 磁静平衡态、磁流体波动和激波。

课 号: GP03104、GP03105

课程名称 (中文): 空间物理学导论 I、II

课程名称 (英文): Introduction to Space Physics

学 时: 40+80

学 分: 2+4

开课学期: 春/秋

预修课程: GP03102 等离子体物理

适用对象和学科方向: 空间物理学

主要内容: 主要介绍太阳大气、行星际介质、地球磁层和电离层、其它行星大气和磁层的动力学结构、基本物理过程和典型活动现象, 以及日地空间各圈层的相互作用。

课 号: GP03106

课程名称 (中文): 空间探测和资料处理

课程名称 (英文): Space Observation and Data Analysis

学 时: 44/32

学 分: 3

开课学期: 秋

预修课程: GP03104/GP03105 空间物理学导论 I/II

适用对象和学科方向: 空间物理学

**主要内容:** 本课程讲解利用雷达、光电探测系统、卫星等地面和空间探测设备的原理和方法,以及对观测资料进行处理的方法;开设对太阳和电离层的部分探测实验。

**课 号:** GP03801

**课程名称 (中文):** 空间物理实习

**课程名称 (英文):** Practice in Space Physics

**学 时:** 3 周

**学 分:** 1.5

**开课学期:** 暑假

**预修课程:** GP03102 等离子体物理、GP03103 磁流体力学

**适用对象和学科方向:** 空间物理学

**主要内容:** 通过与一线科研人员面对面的交流和学习,了解空间物理相应领域的最新研究动态,掌握常用的观测仪器的工作原理和简单操作,以及观测数据的处理方法。

**课 号:** GP03802

**课程名称 (中文):** 电离层探测野外实习

**课程名称 (英文):** Practice of Ionosphere Observation in Open Country

**学 时:** 2 周

**学 分:** 1

**开课学期:** 春

**预修课程:** GP03104/GP03105 空间物理学导论 I/II

**适用对象和学科方向:** 空间物理学

**主要内容:** 通过在海南的探测基地的电离层探测,让学生掌握电离层观测仪器的工作原理和操作,了解低纬地区电离层的特性,以及观测数据的处理方法。

**课 号:** GP04001

**课程名称 (中文):** 空间探测实验

**课程名称 (英文):** Experiments on Space Observations

**学 时:** 10/40

**学 分:** 1.5

**开课学期:** 秋

**预修课程:** GP03104/GP03105 空间物理学导论 I/II

**适用对象和学科方向:** 空间物理学

**主要内容:** 本课程将在介绍 GPS 基准站、电离层斜测仪、电离层闪烁监测仪、太阳光谱系统、激光雷达、天文望远镜等仪器的基本原理的基础上,利用这些仪器对太阳活动现象及其对地球电离层的影响进行观测,使学生对此有初步的了解。

**课 号:** GP04002

**课程名称 (中文):** 磁流体力学的解析方法

**课程名称 (英文):** Analytical Methods in Magnetohydrodynamics

**学 时:** 60

**学 分:** 3

**开课学期:** 秋

**预修课程:** GP03103 磁流体力学

**适用对象和学科方向：**空间物理学

**主要内容：**介绍磁流体力学中的各类相似解法，用于求解非线性磁流体力学方程（组）；介绍空间静磁场、磁静平衡态的典型解析处理方法；介绍磁流体力学的能量原理的建立、证明和在磁静平衡态稳定性分析中的应用。

**课 号：**GP04003

**课程名称（中文）：**磁流体力学的数值模拟方法

**课程名称（英文）：**Numerical Methods in Magnetohydrodynamics

**学 时：**60

**学 分：**3

**开课学期：**秋

**预修课程：**GP03103 磁流体力学

**适用对象和学科方向：**空间物理学

**主要内容：**介绍磁流体动力学中的有限差分数值解法。系统地讲述有限差分格式的数学理论。偏微分方程的差分格式及其性质，差分格式设计及数值求解。磁流体动力学方程的数值求解；磁流体动力学方程的定态流动问题和时变问题。