地球与空间科学系

地球物理学专业本科人才培养方案

（2022 级）

一、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。研究方向包括地球物理学、空间科学与技术、行星科学等。本专业学术研究与应用研究并重，其研究成果有助于完善人类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，而且为国防领域、自然灾害防御领域、以及众多的在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，监测核爆，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，勘探和开发利用石油与天然气、金属与非金属矿藏，水力、道路、城市建设等地下空间探测等。

专业类：地球物理学类（0708）；专业代码：070801。

二、专业培养目标及培养要求

（一）培养目标

本专业培养具有扎实的数理基础，系统掌握本学科基本理论、基本知识和基本技能，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、创新和实践能力、国际化视野的德、智、体、美全面发展的高素质地球物理人才。

（二）培养要求

1. 具有坚实的数学、物理基础，掌握一门外语，具有应用计算机技术解决实际问题的能力；
2. 了解并掌握地球物理学的基本理论、基本知识和基本技能；
3. 掌握科学研究的思维方法和基本技能，具备分析、提出和解决实际问题的能力；
4. 具有较强的组织管理、交流沟通、团队合作能力；
5. 知识面宽，适应能力强，能适应现代社会多方面工作的需要。

三、学制、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：本专业毕业最低学分要求为156学分。具体要求如下：

<table>
<tr><th colspan="2">课程模块</th><th>课程类别</th><th>最低学分要求</th></tr>
<tr><td rowspan="15">通识课程</td><td>思想政治教育模块</td><td>思政类</td><td>17</td></tr>
<tr><td rowspan="4">基础素质培养模块</td><td>体育类</td><td>4</td></tr>
<tr><td>军训类</td><td>4</td></tr>
<tr><td>综合素质类</td><td>2</td></tr>
<tr><td>美育类</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">基础能力培养模块</td><td>计算机类</td><td>3</td></tr>
<tr><td>写作类</td><td>2</td></tr>
<tr><td>国学类</td><td>2</td></tr>
<tr><td>外语类</td><td>14</td></tr>
<tr><td rowspan="2">人文社科基础模块</td><td>人文类</td><td rowspan="2">6</td></tr>
<tr><td>社科类</td></tr>
<tr><td rowspan="4">自然科学基础模块</td><td>数学类</td><td>12</td></tr>
<tr><td>物理类</td><td>10</td></tr>
<tr><td>化学类</td><td>3</td></tr>
<tr><td>生命科学类</td><td>3</td></tr>
<tr><td>大类专业概论模块</td><td>专业导论类</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">专业课程</td><td rowspan="3">专业必修课程</td><td>专业基础课</td><td>23</td></tr>
<tr><td>专业核心课</td><td>15</td></tr>
<tr><td>集中实践
（毕业论文、实习、科研创新项目等）</td><td>14</td></tr>
<tr><td>专业选修课程</td><td>专业选修课</td><td>18</td></tr>
<tr><td colspan="3">合计学分</td><td>156</td></tr>
<tr><td colspan="4">注：思想政治教育模块、基础素质培养模块、基础能力培养模块（外语类&国学类&写作类）、人文社科基础模块、大类专业概论模块课程的修读要求详见通识培养方案。</td></tr>
</table>

四、自然科学基础模块及基础能力培养模块计算机类课程修读要求

课程类别	课程编号	课程名称	学分	建议修读学期	先修课程	开课单位
数学类	MA117/ MA101a	高等数学（上）/ 数学分析 I	4/5	1 秋	无	数学系
	MA127/ MA102a	高等数学（下）/ 数学分析	4/5	1 春	高等数学（上）/ 数学分析 I	数学系
	MA113/ MA107	线性代数/高等代数	4	1 春秋	无	数学系
物理类	PHY105/ PHY101	大学物理（上）/ 普通物理学（上）	4/5	1 秋	无	物理系
	PHY106/ PHY102	大学物理（下）/ 普通物理学（下）	4/5	1 春	大学物理（上）/ 普通物理学（上）	物理系
	PHY104B	基础物理实验	2	1-2 春秋	无	物理系
化学类	CH105/ CH103	大学化学/化学原理	3/4	1-2 春秋	无	化学系
生命科学类	BIO102B/ BIO103	生命科学概论/ 生物学原理	3	1-2 春秋	无	生物系
计算机类	CS109/ CS110/ CS111/ CS112/ CS113	计算机程序设计基础/ Java 程序设计基础/ C 程序设计基础/ Python 程序设计基础/ Matlab 程序设计基础	3	1-2 春秋	无	计算机系

五、进入专业前应修读完成课程的要求

进入专业时间	课程编号	课程名称	先修课程
第一学年结束时申请进入专业	MA117/ MA101a	高等数学（上）/ 数学分析 I	无
	MA113/ MA107	线性代数/高等代数	无
	PHY105/ PHY101	大学物理（上）/ 普通物理学（上）	无
第二学年结束时申请进入专业	MA117/ MA101a	高等数学（上）/ 数学分析 I	无
	MA127/ MA102a	高等数学（下）/ 数学分析	高等数学（上）/ 数学分析 I
	MA113/ MA107	线性代数/高等代数	无
	PHY105/ PHY101	大学物理（上）/ 普通物理学（上）	无
	PHY106/ PHY102	大学物理（下）/ 普通物理学（下）	大学物理（上）/ 普通物理学（上）
	PHY104B	基础物理实验	无

注：

1.如本院系所有专业第一学年结束时进专业的学生总人数大于等于该院系教研系列教师（PI）总人数*2*60%，则该院系所有专业可以针对第二学年结束时申请进专业的学生执行所设置的进专业课程要求；

2.如本院系所有专业第一学年结束时进专业的学生总人数小于该院系教研系列教师（PI）总人数*2*60%，则该院系所有专业针对第二学年结束时申请进专业的学生不执行所设置的进专业课程要求；

3.如第一学年结束时申请进专业的学生人数超过该院系教研系列教师（PI）总人数的 4 倍，则该院系可以按照事先确定的规则选拔学生。确定规则时原则上考察学生的专业适应性，不以学分绩为依据（具体规则由院系制定并提前公布）。

4.针对第二学年结束时进专业的学生不执行设置要求的院系，如果第二学年结束时申请进专业的学生人数和第一学年结束时已经进专业的学生人数累计超过该院系教研系列教师（PI）总人数的 4 倍，则该院系可以按照事先确定的规则在申请进专业的学生中进行选拔学生。确定规则时原则上考察学生的专业适应性，不以学分绩为依据（具体规则由院系制定并提前公布）。

六、专业课程教学安排一览表

表 1 专业必修课教学安排一览表

地球物理学专业

课程类别	课程编号	课程名称	学分	其中实验/实践学分	建议修读学期	先修课程	开课单位
专业基础课	ESS201	地球与空间科学导论	3		2 秋	无	地空系
	MAE203B	理论力学 I-B	3		2 秋	无	力学系
	MA212	概率论与数理统计	3		2 秋	无	数学系
	PHY203-15	数学物理方法	4		2 春	无	物理系
	ESS213	连续介质力学	3		2 春	无	地空系
	ESS205	计算方法	3		3 秋	无	地空系
	ESS206	信号处理与数据分析基础	4		3 秋	无	地空系
	合计		23				
专业核心课	ESS102	地质学原理	3		2 秋	无	地空系
	ESS209	固体地球物理学原理	3		2 秋	无	地空系
	ESS211	行星科学基础	3		2 秋	无	地空系
	ESS214	应用地球物理学原理	3		2 春	无	地空系
	ESS210	空间科学与技术基础	3		2 春	无	地空系
	合计		15				
集中实践课程	ESS480	科技创新项目	2	2	2 秋-4 秋	无	地空系
	ESS491	毕业论文（设计）	12	12	4 春	无	地空系
	合计		14				
合计			52				

注:
1、PHY205-15 分析力学可以替代 MAE203B 理论力学 I-B;
2、MAE314 高等数值分析或 MA305 数值分析可以替代 ESS205 计算方法;
3、MA204 数理统计可以替代 MA212 概率论与数理统计。

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	学分	其中实验/实践学分	建议修读学期	先修课程	开课单位
ESS208	自然灾害学	2		2 秋	无	地空系
ESS483	科研创新实践	2	2	2 秋 -4 春	无	地空系
ESS204	基础天文学	3		2 春	无	地空系
PHY204	热力学与统计物理 I	3		2 春	大学物理（下）	物理系
OCE407	矿物学与岩石学	2		2 春	无	海洋系
OCE408	矿物学与岩石学实验	1	1	2 春	矿物学与岩石学	海洋系
EE104	电路基础	2		2 春	高等数学（上）、线性代数	电子系
CS202	计算机组成原理	3	1	2 春	数字逻辑或数字电路	计算机系
ESS470	地质学野外实习	2	2	2 夏	地质学原理或矿物学与岩石学	地空系
ESS318	算法导论	3		3 秋	无	地空系
ESS317	地球物理反演理论基础	3		3 秋	无	地空系

ESS308	地球物理学基础 I (地震学原理)	3		3 秋	高等数学（上）、线性代数	地空系
ESS309	地球物理学基础 II (地磁地电地热和重力)	4		3 秋	高等数学（上）	地空系
ESS314	等离子体物理基础	4		3 秋	数学物理方法	地空系
PHY207-15	电动力学 I	3		3 秋	大学物理（下）、线性代数、数学物理方法	物理系
ESS303	空间大地测量学概论	3		3 秋	高等数学（上）、线性代数	地空系
PHY201-15	综合物理实验	2	2	3 秋	大学物理（上）、基础物理实验	物理系
PHY307	近代光学	3		3 秋	大学物理（下）	物理系
CS303B	人工智能 B	3	1	3 秋	概率论与数理统计、计算机程序设计基础、数据结构与算法分析	计算机系
MA303	偏微分方程	3		3 秋	常微分方程 B	数学系
ESS406	地球化学	2		3 春	无	地空系
MA333	大数据导论	3		3 春	概率论与数理统计	数学系
ESS419	地学科技论文写作和报告	2		3 春	无	地空系
ESS322	灾害风险分析导论	2		3 春	概率论与数理统计、计算机程序设计基础	地空系
ESS323	地震勘探原理	3		3 春	高等数学（上）、线性代数	地空系
ESS423	岩石物理学	3		3 春	无	地空系
ESS411	计算空间物理学基础	2		3 春	计算机程序设计基础	地空系
ESS408	空间探测原理和实验	3	1	3 春	大学物理（下）	地空系
ESS421	重力与固体潮	3		3 春	高等数学（上）、线性代数	地空系
EE210	光学基础	3		3 春	无	电子系
PHY210	原子物理学	3		3 春	大学物理（下）	物理系
PHY202	现代物理技术实验	2	2	3 春	大学物理（上）、基础物理实验	物理系
MA325	偏微分方程数值解	3		3 春	偏微分方程	数学系
ESS471	地球物理野外实习	2	2	3 夏	地球与空间科学导论	地空系
ESS420	人工智能科学应用	3		4 秋	计算机程序设计基础、线性代数	地空系
ESS310	地球物理实验	3	2	4 秋	地球与空间科学导论	地空系
ESS414	地球动力学基础	3		4 秋	高等数学（上）、大学物理（上）	地空系
ESS417	勘探地震数据处理和解释	3	1	4 秋	无	地空系
ESS415	大地构造学基础	3		4 秋	无	地空系
ESS418	环境与工程地球物理	3		4 秋	无	地空系
ESS409	空间天气学	3		4 秋	无	地空系
ESS410	磁层物理学	3		4 秋	无	地空系
ESS5031	地球与行星内部物理学	3		4 秋	高等数学（下）、大学物理（下）	地空系
合计		137	21			
注：以上课程每名学生至少修 18 学分。其中 ESS5031 地球与行星内部物理学为研究生层次课程，学有余力的本科生可以选课，所修学分计入专业选修课。						

表 3 实践性教学环节安排一览表

地球物理学专业

课程编号	课程名称	学分	其中实验/实践学分	建议修读学期	先修课程	开课单位
CS109	计算机程序设计基础	3	1	1-2 春秋	无	计算机系
CS110	Java 程序设计基础	3	1	1-2 春秋	无	计算机系
CS111	C 程序设计基础	3	1	1-2 春秋	无	计算机系
CS112	Python 程序设计基础	3	1	1-2 春秋	无	计算机系
CS113	Matlab 程序设计基础	3	1	1-2 春秋	无	计算机系
PHY104B	基础物理实验	2	2	1-2 春秋	无	物理系
OCE408	矿物学与岩石学实验	1	1	2 春	矿物学与岩石学	海洋系
CS202	计算机组成原理	3	1	2 春	数字逻辑或数字电路	计算机系
ESS470	地质学野外实习	2	2	2 夏	地质学原理或矿物学与岩石学	地空系
PHY201-15	综合物理实验	2	2	3 秋	大学物理（上）	物理系
CS303B	人工智能 B	3	1	3 秋	无	计算机系
ESS408	空间探测原理和实验	3	1	3 春	大学物理（下）	地空系
PHY202	现代物理技术实验	2	2	3 春	大学物理（上）	地空系
ESS471	地球物理野外实习	2	2	3 夏	地球与空间科学导论	地空系
ESS310	地球物理实验	3	2	4 秋	地球与空间科学导论	地空系
ESS417	勘探地震数据处理和解释	3	1	4 秋	无	地空系
ESS480	科技创新项目	2	2	2 秋-4 秋	无	地空系
ESS491	毕业论文（设计）	12	12	4 春	无	地空系
合计		55	36			

地球物理学专业课程结构图

