

# 地球物理学本科专业人才培养方案

## 一、专业介绍

地球物理学是基于物理学原理研究地球结构、组分、形成及演化,寻找地质资源的基础学科。地球物理学专业于 2015 年开始招收本科生,其发展历程可追溯到建校初的地球物理勘探专业,该专业拥有地球探测与信息技术学术型硕士点、资源与环境专业学位硕士点。现有专职教师 24 人,80%以上具有博士学位,其中高级职称 5 人,包括自然资源部杰出青年科技人才、河北省“三三三”人才、河北省青年拔尖人才等优秀教师。本专业依托自然资源部京津冀城市群地下空间智能探测与装备重点实验室、河北省战略性关键矿产资源重点实验室等平台,建有实习基地 2 处。本专业主要培养在资源勘查、天然地震、工程地质等领域从事生产、科研、管理等工作的专业技术人才。

## 二、培养目标与培养要求

### (一)培养目标

以“立德树人”为根本,传承“达观博物”校训,秉持人与自然和谐共生理念,培养具有河北地大品格,具备数学、地质、计算机等基础知识,掌握地球物理勘探方法,具有创新精神、实践能力和团队意识,能胜任地球结构研究、工程勘查、地震监测、资源探测等领域的地球物理生产和科研工作的复合型、应用型人才。

### (二)培养要求

培养目标 1:热爱祖国,爱岗敬业,具有高尚的道德品质、社会责任感,传承“达观博物”的校训、“仰山慕水”的地质情怀与“艰苦奋斗”的工作精神。在地球物理勘探工程设计及实施过程中,秉承人与自然和谐共生理念,注重对社会、经济、环境可持续发展的影响;恪守诚信,弘扬地质人“三光荣”传统的职业道德;理解并自觉履行对公众安全、健康及环境保护的社会责任。

培养目标 2:具有扎实的数学、物理、地质学、地球物理等基础知识,具备外语、计算机、地球物理勘查应用技能,具有科学思维方法和创新意识,具有较强的实践能力,具备合格地球物理工程师的基本素养,具有较好的科研基础,具有继续深造攻读硕士、博士学位的潜力。

培养目标 3:具有多学科视野、多角度思维,能够组织、协调和指挥跨学科团队开展工作,能与业界同行及社会公众进行跨文化背景的沟通和交流,实施基本的应用科研工作,解决地质、地球物理等工程问题。

培养目标 4:凝聚“资源环境+”的特色,具有从事水文、工程、环境、矿产等领域的地球物理勘查设计、野外施工、室内测试、资料处理与解释、报告撰写等能力,具有工程管理和经济决策能力。

培养目标 5:具有自主学习能力,具备跨学科知识素养,能够应用现代信息技术知识不断适应学科发展,成为基础扎实、知识面广、适应性强的的高素质人才。

### 三、毕业要求

本专业人才应具备以下要求：

**毕业要求 1:理论知识。**能够将数学、物理、地质、地球物理和计算机科学等知识用于解决地球内部结构、天然地震、资源与能源、工程与灾害、水文与环境等领域的地球物理理论研究与应用问题；

1.1 掌握数学、物理、地球物理学、地质学、地球化学等知识，能将其用于描述地球物理问题；

1.2 能针对不同的地球物理场，建立相应的数学模型并求解；

1.3 能够将地质学、地球物理学、计算机科学和数学方法运用于地球物理反演计算；

1.4 能够通过正演模拟，评估设计的方法能否有效解决相应的专业问题。

**毕业要求 2:问题分析。**能够应用数学、物理、地球物理、地质和计算机科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析地球物理工程与研究问题，以获得有效结论；

2.1 能够运用地质学、物理学的原理，识别和判断地球物理问题的关键环节；

2.2 能基于地质学和地球物理学原理和数学方法，对地球物理问题进行分解和分析；

2.3 能根据工作对象的特点，结合不同地球物理方法原理，选择适用方法，能通过文献研究寻求可替代的解决方法；

2.4 能运用基本原理，借助文献，分析工作与研究过程的影响因素。

**毕业要求 3:设计/开发解决方案。**能够针对地球物理领域的工程与研究问题，结合不同地质条件与工作要求，设计相应的解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

3.1 掌握地球物理勘查、实验设计全流程的基本方法和技术，了解影响工作目标和技术方案的各种因素；

3.2 能够针对特定目标任务，完成针对性的勘查、实验与研究设计；

3.3 能够在地球物理勘查与实验设计中体现创新意识；

3.4 在地球物理专业设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。

**毕业要求 4:研究。**能够基于科学原理和方法，合理选择仪器设备。利用理论计算和工程实验等方法，对工作参数进行优化，并对相关数据及资料进行处理与分析，获得合理解释；

4.1 掌握专业仪器和设备原理，采用科学方法，合理选择和正确使用相关仪器设备；

4.2 能够根据设计方案安全开展野外与室内工作，规范采集观测数据；

4.3 能对数据资料进行处理和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

**毕业要求 5:使用现代工具。**能够针对地球物理领域工程与研究问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对地球物理问题的模拟与预测并能够理解其局限性；

5.1 了解本专业主要资料来源及获取方法，能够利用计算机网络查询、检索本专业文献及资料；

5.2 针对地球物理领域工程与研究问题，能够分析、选择、使用恰当的现代工程工具，并运用现代工具对工程与研究问题进行预测及模拟，同时理解其局限性；

**毕业要求 6:**工程与社会。能够基于地球物理学相关背景知识进行合理分析,评价地球物理类专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任;

6.1 具有工程实习或社会实践的经历,了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对工程活动的影响;

6.2 能分析和评价地球物理工作过程对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目的影响,并理解应承担的责任。

**毕业要求 7:**环境和可持续发展。能够理解和评价针对地球物理学专业所开展的实践工作对环境、社会可持续发展的影响;

7.1 知晓和理解人与自然和谐共生、环境保护和可持续发展的理念和内涵;

7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考地球物理实践工作的可持续性,评价在实施过程中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

**毕业要求 8:**职业规范。具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在水文地质、工程地质、矿产资源等领域及相关行业工程实践中理解并遵守职业道德和规范,履行责任;

8.1 有正确价值观,理解个人与社会的关系,了解中国国情,具有河北地大品格;

8.2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范,并在工程实践中自觉遵守;

8.3 理解工程师对公众的安全、健康和福祉,以及环境保护的社会责任,能够在工程实践中自觉履行责任。

**毕业要求 9:**个人和团队。能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色;

9.1 能与其他学科的成员有效沟通,合作共事;

9.2 能够在团队中独立或合作开展工作;

9.3 能够组织、协调和指挥团队开展工作。

**毕业要求 10:**沟通。能够就工程、研究问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流;

10.1 能就专业问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性;

10.2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性;

10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力,能就专业问题,在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

**毕业要求 11:**项目管理。理解并掌握地球物理领域的工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用;

11.1 掌握地球物理相关项目中涉及的管理与经济决策方法;

11.2 了解地球物理相关项目全周期、全流程的成本构成,理解其中涉及的工程管理与经济决策问题;

11.3 能在多学科环境下(包括模拟环境),在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。

**毕业要求 12:**终身学习。具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力,能及时了解地球物理行业最新技术状况和发展趋势。

12.1 能在社会发展的大背景下,认识到自主和终身学习的必要性;

12.2 具有自主学习的能力,包括对技术、学术问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力等。

#### 四、毕业要求对培养目标支撑关系表

表 1 毕业要求对培养目标支撑关系表

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
毕业要求 1		√	√	√	
毕业要求 2		√	√	√	
毕业要求 3		√	√	√	
毕业要求 4		√		√	√
毕业要求 5		√		√	√
毕业要求 6	√		√		√
毕业要求 7	√		√		√
毕业要求 8	√	√		√	
毕业要求 9	√		√	√	
毕业要求 10			√	√	√
毕业要求 11			√	√	
毕业要求 12	√	√			√

#### 五、毕业和学位授予条件

##### (一)毕业条件

学生在规定年限内,修完培养方案规定内容,修满第一课堂学分 171、第二课堂学分 10,成绩合格,方可准予毕业。

##### (二)学位授予条件

1. 必修课程(不包括信息技术基础、军事理论、军事技能、劳动教育课程)为学位课程。

2. 学位课程(140 学分)、核心课程(29 学分)成绩及其他条件等达到学校授予学位要求,方可授予学位。

#### 六、学制、学历与学位

基本学制:4 年,学习年限:3-6 年

学历:本科

授予学位:理学学士

## 七、课程设置

课程设置见课程和实践教学结构与学分要求表和教学进程计划表。

(一)课程和实践教学结构与学分要求(表2)

表2 课程和实践教学结构与学分要求

课程类别	学时	理论 学分	实验 实践 学分	学分/ 总学分 (%)	学年、学期、学分分配								
					一学年		二学年		三学年		四学年		
					1	2	3	4	5	6	7	8	
通识教育课程	760	34.125	11.375	26.61	10.25	13.75	9.25	10.25	0.25	1.25	0.25	0.25	0.25
专业(大类)基础课程	728	41.25	4.25	26.61	9	13	14	6.5	3				
专业课程	专业必修课	368	19	4	13.45				3	15	5		
	专业选修课	240	13	2	8.77				5		7	3	
交叉融合课程	96	5	1	3.51					2			4	
素质拓展课程	160	10		5.85		2	2	2	2	2			
集中实践	认识实习	2周		2	1.17		2						
	教学实习	5周		5	2.92				5				
	专业实习	5周		5	2.92						5		
	地球物理 勘查设计	3周		3	1.75							3	
	毕业实习	6周		6	3.51								6
	毕业论文 (设计)	5周		5	2.92								5
合计	理论	1990	122.375		71.56								
	实践 +26周	778		48.625	28.44	19.25	30.75	25.25	31.75	22.25	20.25	10.25	11.25
总学分:171					其中,理论学分:122.375				实践学分:48.625				





### (三)核心课程

地球物理场论,地球物理学概论,数学物理方程,地震学与地震勘探,地电学与电法勘探,地磁学与磁法勘探,地热学与地球深部动力学,重力学与重力勘探,计算方法,地球物理测井。

#### 地球物理场论

课程代码:214053 总学时:48 学分:3

《地球物理场论》是本专业一门重要的学科基础课,也是地球物理学专业必需的物理基础之一,主要讲述引力场、磁力场、稳恒电场和电磁场四个部分的基本原理与应用。使学生为后续学习本专业课程打下良好基础。

预修课程:高等数学,数理方程,大学物理等。

后续课程:地电学与电法勘探,地球物理测井,固体矿产地球物理等。

#### 地球物理学概论

课程代码:21410048 总学时:32 学分:2

《地球物理学概论》属于地球物理学专业基础课程,对学生此后要系统学习的各个地球物理方法知识进行综合性论述。主要内容包括通过用物理学的原理和方法研究分析地球的起源、演化、内部结构,借助研究地球物理场的特征规律寻找地球内部矿产资源的各种方法等。

预修课程:地质学基础,矿物岩石学等。

后续课程:地震学与地震勘探,地电学与电法勘探,地球物理测井等。

#### 数学物理方程

课程代码:210021 总学时:48 学分:3

《数学物理方程》是本专业数理基础课之一,在数学及其它分支和自然科学与工程技术中的应用极为广泛,本课程系统地对几类典型方程数学结构、求解方法、解的性质以及物理意义进行详细阐述,为学生日后的学习和工作打下坚实的基础。

预修课程:高等数学等。

后续课程:地球物理场论,计算地球物理学,数字信号处理等。

#### 地震学与地震勘探

课程代码:21410052 总学时:48+8 学分:3.5

《地震学与地震勘探》是一门专业必修课,主要介绍地震学和地球内部结构的基本概念以及研究的方法;介绍固体地球介质中地震的发生规律、地震波的传播规律以及地震的宏观后果的综合性科学课程;内容包括:地震学史、地震仪原理与地震图、地震波的传播理论、地球内部结构、勘探地震学、地震预报、临震措施和地震学最新进展。通过本课程学习,将会提升学生的自然科学素质,增强学生的抗震减灾意识,使学生具备固体地球物理方面从事科学和研究工作的基础知识。

预修课程:地质学基础,矿物岩石学,地球物理学概论等。



后续课程:地震地层学,地球物理数据处理,能源地球物理等。

### 地电学与电法勘探

课程代码:21410051 总学时:48+8 学分:3.5

《地电学与电法勘探》是一门专业必修课程,它是通过观测和研究地球内部及其周围的电性和电场分布,来研究地球内部介质的物性、组成和分布状态。课程主要讲述岩石电磁学性质,地球内部天然电场的性质、成因和分布规律,常用地电观测的原理和方法及其在地球深部构造研究中的应用。

预修课程:地质学基础,矿物岩石学,地球物理学概论等。

后续课程:地球物理数据处理,固体矿产地球物理等。

### 地磁学与磁法勘探

课程代码:21410053 总学时:40+8 学分:3

《地磁学与磁法勘探》是本专业主干学科之一,是研究地磁场的时间变化、空间分布、起源及其规律的学科,是固体地球物理学的一个分支。目的是通过研究地磁场的起源及规律来探索地球的空间结构和磁性特征,为了解和认识地球的内部空间,探究地球内部动力学及外部的行星动力学提供重要的判据。基本任务是用物理方法(磁法测量)确定地磁场及其空间分布特征。通过本课程学习,使学生能在固体地球物理及空间物理方面从事科学和研究工作。

预修课程:地质学基础,矿物岩石学,地球物理学概论等。

后续课程:地球物理数据处理,固体矿产地球物理,海洋地球物理概论等。

### 地热学与地球深部动力学

课程代码:21410054 总学时:48 学分:3

《地热学与地球深部动力学》是地球物理学的一个重要分支。理论研究方面探索地球热状态、热历史、全球热场分布,尤其着重研究地球内热在生成、传输、积聚和耗散过程中驱动壳幔物质的构造变形或运动,以及岩石圈深度内不同规模、不同形式构造运动诱发相应的热效应。实际应用方面研究地热资源分布规律、形成机理及其开发利用途径;基于钻井、重、磁、电、震、放射性等物探方法寻找优质地热资源;研究矿区、尤其是煤矿区的深部地温预测、矿井致热因素和矿山热害防治的地质—工程措施。该课程在研究板块构造,资源勘查,地震成因与预报,热害的防治与预测,均起着重要的作用。

预修课程:地质学基础,矿物岩石学,地球物理学概论等。

后续课程:地震地层学,区域大地构造学等。

### 重力学与重力勘探

课程代码:21410050 总学时:40+8 学分:3

《重力学与重力勘探》是本专业主干学科之一,以整个地球形体为研究对象,整体地确定地球外部重力场,并以此为依据进行地球大地水准面的求解,建立大地测量参考系的科学。其基本任务是用物理方法(重力测量)确定地球形状及其外部重力场。主要内容为基

于重力位的数学特征和物理特性,利用重力位与大地形状的理论关系,推求平均地球椭球的参数,以此建立全球大地坐标系,并在此基础上结合局部地区参数归算到局部大地坐标系中。通过本课程学习,使学生能在固体地球物理及大地测量方面从事科学和研究工作。

预修课程:地质学基础,矿物岩石学,地球物理学概论等。

后续课程:地球物理数据处理,固体矿产地球物理,海洋地球物理概论等。

### 计算方法

课程代码:214069      总学时:48      学分:3

《计算方法》是本专业基础课程之一,主要讲述实现离散数据计算的方法,逼近理论,方程求值,解方程组,最优化问题的求解,以及微分方程和积分方程求解等内容。通过本课程学习,为学生从事地球物理学的科学和研究打下良好的基础。

预修课程:高等数学,线性代数等。

后续课程:计算地球物理学,数字信号处理等。

### 地球物理测井

课程代码:211256      总学时:32      学分:2

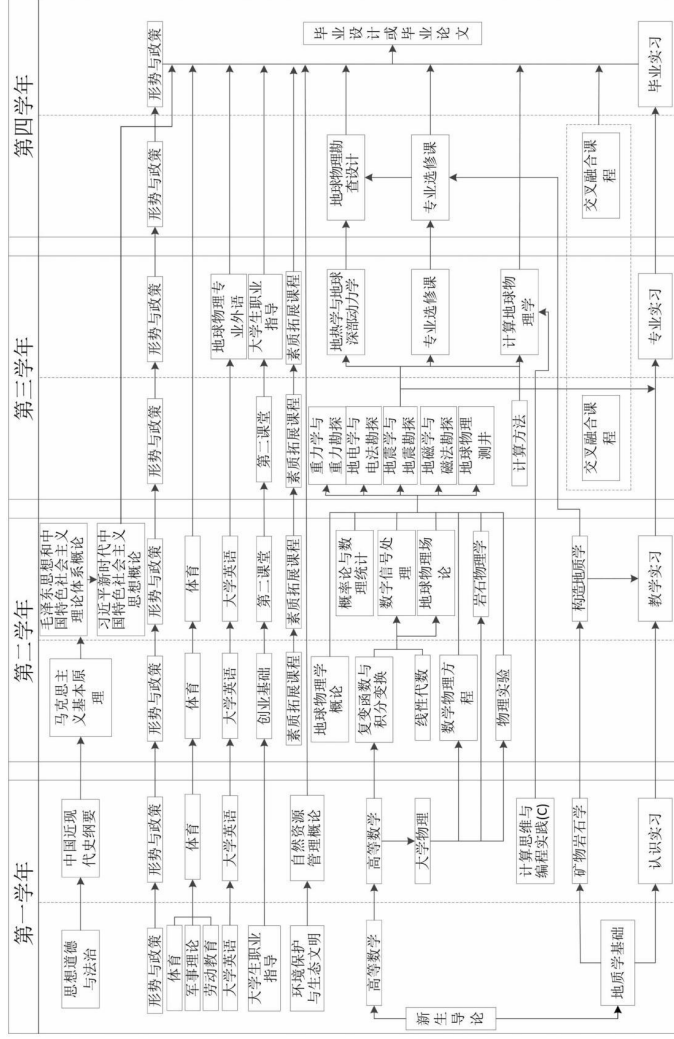
《地球物理测井》主要讲授电测井、电磁波测井、声波测井、核技术测井等井下地球物理勘探等基本概念、基本原理和基本方法,测井曲线解释与应用的基本技能等内容。培养学生运用所学测井原理和解释方法等知识解决井下地质问题,确定水文、工程、储层地质参数,寻找油气田及其它矿产资源等。

预修课程:地质学基础,矿物岩石学,地球物理学概论等。

后续课程:地震地层学,地球物理数据处理,能源地球物理等。

## 八、课程体系配置流程图

图 1 地球物理学专业本科课程配置流程图



### 九、课程支撑毕业要求的对应关系表

表 4 课程与毕业要求的对应关系表

课程类别	课程名称	毕业要求												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
通识教育课程	思想道德与法治			√			√		√					
	中国近现代史纲要								√					√
	马克思主义基本原理								√					√
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							√	√					√
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论							√	√					√
	形势与政策								√		√	√		
	大学英语										√			
	计算思维与编程实践(C)	√				√					√		√	
	体育										√			
	大学生职业指导								√	√				
	创业基础								√	√		√		
	环境保护与生态文明			√			√	√						
	自然资源管理概论			√			√	√				√		
	信息技术基础					√					√			
	军事理论									√				
	劳动教育									√				√
专业基础课程	新生导论							√	√		√		√	
	高等数学	√												
	线性代数	√												
	概率论与数理统计	√												
	复变函数与积分变换	√												
	大学物理	√												
	物理实验				√									
	地质学基础	√	√											
	矿物岩石学		√	√										
	数学物理方程★	√												
	地球物理学概论★		√	√	√									
	计算方法★	√			√									
地球物理场论★	√	√												

课程类别	课程名称	毕业要求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
专业必修课程	地热学与地球深部动力学★	√	√	√	√								
	地磁学与磁法勘探★	√	√	√	√								
	重力学与重力勘探★	√	√	√	√								
	地电学与电法勘探★	√	√	√	√								
	地震学地震勘探★	√	√	√	√								
	地球物理测井★	√	√	√	√								
	数字信号处理	√	√		√								
专业选修课程	计算地球物理学	√	√		√	√							
	岩石物理学		√		√								
	地球物理反演	√	√		√	√							
	构造地质学		√	√									
	地球物理专业外语										√		
	地球物理数据处理		√		√	√							
	区域大地构造学		√	√									
	海洋地球物理概论		√	√	√								
	水文地质与工程地质学基础		√	√									
	能源地球物理		√	√	√								
	固体矿产地球物理		√	√	√								
交叉融合课程	地震地层学		√	√	√								
	地球物理绘图基础					√	√						
	普通遥感原理		√	√									
	人力资源管理学									√		√	
	项目预算与审计									√		√	
素质平台课程	大数据挖掘与深度学习				√	√							
	系统工程									√	√	√	
	经济管理概论									√		√	
	包括革命文化类、地质科技类、信息技术类、外国语言类、传统文化类、美学鉴赏类、身心健康类、法治法律类、经济管理类、创新创业类、学科竞赛类等 11 个模块	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

课程类别	课程名称	毕业要求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
集中实践	认识实习							√		√	√		
	教学实习				√		√		√				
	地球物理勘查设计	√	√	√		√						√	
	专业实习			√	√			√	√	√			
	毕业实习			√			√		√			√	
	毕业论文(设计)	√		√	√					√	√		
	入学教育(军事技能)								√	√	√		

说明:工科类专业在对应的表格处填写支撑强度 H/M/L。H 表示支撑度高,M 表示支撑度中,L 表示支撑度低。课程对毕业要求的支撑强度根据课程对毕业要求贡献度的大小来确定。非工科类专业可以只选择对应关系,在对应的表格处打√。