

勘查技术与工程本科专业人才培养方案

一、专业介绍

勘查技术与工程专业是通过观测和研究各种地球物理场的特征与差异来勘查近地空间介质的物质组成、结构、形成和演化,为社会生产力发展提供地质资源保障,为国家工程建设提供地质支撑的工科专业。勘查技术与工程专业源于我校 1955 年开设的地球物理探矿专业,是长期稳定建设和发展的重点学科。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和河北省战略性关键矿产资源重点实验室,建设有地球探测与信息技术河北省重点发展学科和地球探测与信息技术硕士点。该专业师资力量雄厚,拥有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、河北省高等学校百名优秀创新人才等省部级人才,在城市、环境与工程地球物理勘探等领域有着深厚的积累。

二、培养目标

(一)培养目标

以“立德树人”为根本,具备人与自然和谐共生理念,培养具有鲜明河北地大品格、创新精神、实践能力、团队意识和国际视野,夯实数学、物理、地质、计算机基础,系统掌握地球物理勘探的基本原理和实践技能,能够胜任地球物理勘探以及相关领域工作,能有效实现信息技术与专业知识融通的复合型人才。

(二)培养要求

培养目标 1:具有高尚的道德品质、社会责任感、历史使命感及人文社会科学素养。传承“达观博物”校训,弘扬“仰山慕水”高尚品质,弘扬地质人“三光荣”传统的职业道德,实现德、智、体、美、劳全面发展。在地球物理勘探工程设计及实施过程中,能够考虑对健康、安全、法律及文化等的影响,注重对社会、经济、环境可持续发展的影响。

培养目标 2:具有扎实的数学、物理、地质、计算机基础,具备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素养。

培养目标 3:凝聚“资源环境+”的特色,具有从事水文地质、工程地质、环境地质、矿产资源等领域的地球物理勘查设计、野外施工、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 4:具有国际视野和团队协作精神,能够在多学科背景下的团队中,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有效及跨文化背景的沟通和交流,解决地质、地球物理等复杂工程问题。

培养目标 5:具有自主学习,终身学习,不断适应新发展,解决新问题的能力。能够通过不同途径和形式自我更新知识、提高自身能力,加强开拓精神,紧跟相关领域新理论和新技术的发展。

三、毕业要求

毕业要求 1:工程知识。能够将数学、物理、地质学、地球物理学、地球化学和计算机科学等知识用于解决地球物理勘查领域的复杂工程问题；

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

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、计算机科学和数学模型方法运用于地球物理正、反演计算,有效解决相应的地质问题。

毕业要求 2:问题分析。能够应用数学、物理、地球物理学、地质学、地球化学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勘探领域的复杂工程问题,以获得有效结论；

2.1 能够运用地质学、物理、地球物理学的原理,识别和判断地球物理勘查问题的关键环节；

2.2 能基于地质学和地球物理学原理和数学模型方法,对地球物理勘查问题进行分解和分析,确定勘查方法的合理性和可行性；

2.3 能运用基本原理,借助文献研究,分析勘查过程的影响因素,能寻求可替代的解决方法。

毕业要求 3:设计/开发解决方案。能够针对地球物理领域复杂工程问题,结合不同地质条件,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 掌握地球物理勘查设计全流程的基本方法和技术,了解影响设计目标和技术方案的各种因素；

3.2 能够针对特定勘查目标任务,完成针对性的勘查设计；

3.3 能够在地球物理勘查设计中体现创新意识；

3.4 在地球物理勘查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、数值模拟和工程实验等方法,对野外工作参数进行优化,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 能够根据勘查设计方案安全开展野外工作,规范采集数据；

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复杂工程问题,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,包括对复杂工程问题的预测与模拟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 针对地球物理领域复杂工程问题,能够分析、选择、使用恰当的现代工程工具,并运用现代工具对复杂工程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。能够基于勘查技术与工程相关背景知识进行合理分析,评价勘查技术与工程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勘查过程对社会、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勘查技术与工程专业所开展的工程勘查实践对环境、社会可持续发展的影响;

7.1 知晓和理解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勘查实践的可持续性,评价在勘查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、环境地质、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 理解个人与社会的关系,了解中国国情,树立正确的人生观、价值观和世界观,具备山水情怀和丰富的地大品格;

8.2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范,并能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 作为个体,能够在团队中独立开展工作;

9.2 作为成员,能与团队其他成员有效沟通,合作开展工作;

9.3 作为负责人,能够组织、协调和指挥团队开展工作。

毕业要求 10:沟通。能够就复杂工程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 掌握地球物理勘查项目中涉及的管理与经济决策方法;

11.2 了解地球物理勘查全周期、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勘探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 172、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、军事技能课程、劳动教育)为学位课程。
2. 学位课程(141 学分)、核心课程(27.5 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:工学学士

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	26.45	10.25	13.75	9.25	10.25	0.25	1.25	0.25	0.25
专业(大类)基础课程		720	40.25	4.75	26.16	11	13	12	6	3			
专业课程	专业必修课	408	23.25	2.25	14.83			5	6	10	2.5	2	
	专业选修课	240	8.75	6.25	8.72					4	7	4	
交叉融合课程		96	5	1	3.49						4	2	
素质拓展课程		160	10		5.81			2	2	2	2	2	
集中实践	认识实习	2 周		2	1.16		2						
	教学实习	5 周		5	2.91				5				
	专业实习	5 周		5	2.91						5		
	重磁勘查 课程设计	0.5 周		0.5	0.29							0.5	
	电法勘查 课程设计	0.5 周		0.5	0.29							0.5	
	地震勘查 课程设计	0.5 周		0.5	0.29							0.5	
	地球物理 测井课程设计	0.5 周		0.5	0.29							0.5	
	毕业实习	6 周		6	3.49								6
	毕业论文(设计)	5 周		5	2.91								5
合计	理论	1974	121.375		70.57								
	实践	810 +25 周		50.625	29.43	21.25	28.75	28.25	29.25	19.25	21.75	12.25	11.25
总学分:172 其中,理论学分: 121.375 实践学分:50.625													

(二)教学进程计划表(表3)

表3 勘查技术与工程本科专业课程设置及教学进程计划表

课程类别		课程代码	课 程 名 称	课程性质	考试方式	学时		学分	学年、学期与学分分配								应修学分	
						课 堂	实践 实验		Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ			
									1	2	3	4	5	6	7	8		
通 识 教 育 课 程		11240001	思想道德与法治	必	试	40	8	3	3									
		11240002	中国近现代史纲要	必	试	40	8	3		3								
		11240003	马克思主义基本原理	必	试	40	8	3			3							
		11240005	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必	试	40	8	3				3 前						
		11240006	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必	试	40	8	3				3 后						
		11240011—18	形势与政策	必	查	64		2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
		11480001—4	大学英语	必	试	160		10	3	3	2	2						
		11090002	计算思维与编程实践(C)	必	试	48	24	4.5		4.5								
		110023—26	体育	必	查	16	112	8	2	2	2	2						
		110096—97	大学生职业指导	必	查	26	6	2	1					1				
		110218	创业基础	必	查	32		2			2							
		11450001	环境保护与生态文明	必	查	16		1	1									
		11460002	自然资源管理概论	必	查	16		1		1								
			小 计				578	182	45.5	10.25	13.75	9.25	10.25	0.25	1.25	0.25	0.25	45.5
		信息技术基础	必															
	110195	军事理论	必	试	32		2	2									2	
	110222	劳动教育	必	试	32		2	2									2	
专 业 （ 大 类 ） 基 础 课 程		11410001	新生导论	必	查	16		1	1									
		110108—09	高等数学	必	试	176		11	5	6								
		110111	线性代数	必	试	48		3		3								
		110113	概率论与数理统计	必	试	56		3.5			3.5							
		110031	复变函数与积分变换	必	试	48		3		3								
		110124	大学物理	必	试	80		5		5								
		110039	物理实验	必	试		48	3			3							
		210025	地质学基础	必	试	36	12	3	3									
		21410049	构造地质学	必	试	32	8	2.5			2.5							
		210675	矿物岩石学	必	试	24	8	2		2								
		110100	普通化学	必	试	32		2	2									
		210021	数学物理方程★	必	试	48		3			3							
		214052	数值计算★	必	试	48		3				3						
			小 计				644	76	45	11	13	12	6	3				45
专 业 课 程	专业必修课程	214051	弹性波动力学★	必	试	48		3			3							
		214053	地球物理场论★	必	试	48		3				3						
		211437	数字信号处理★	必	试	48		3				3						
		21410064	重磁勘探★	必	试	36	12	3					3					
		214056	电法勘探★	必	试	56	8	4					4					
		214172	地震勘探★	必	试	44	4	3					3					

课程类别		课程代码	课 程 名 称	课程性质	考试方式	学时		学分	学年、学期与学分分配								应修学分
						课 堂	实践 实验		I		II		III		IV		
									1	2	3	4	5	6	7	8	
专 业 课 程	专业必修课程	21410066	地球物理测井★	必	试	40		2.5						2.5			25.5
		214067	岩石物理学	必	试	26	6	2			2						
		210309	应用地球化学	必	试	26	6	2						2			
		小 计					372	36	25.5			5	6	10	2.5	2	25.5
	专业选修课程	21410067	重磁数据处理与解释	选	试	16	16	2						2			15
		21410068	电法数据处理与解释	选	试	16	16	2						2			
		21410069	地震数据处理与解释	选	试	16	16	2						2			
		21410065	物探制图	选	试	16	16	2					2				
		21410008	测量学	选	试	24	8	2					2				
		21410070	遥感地质学基础	选	试	24	8	2							2		
		21280079	水文地质与工程地质学基础	选	试	32		2					2				
		210932	Matlab 语言及应用	选	试	16	16	2						2			
		21090146	Python 语言及应用	选	试	16	16	2						2			
		21410071	专业外语	选	试	16		1					1				
		21410080	航空地球物理概论	选	试	16		1							1		
		21410058	海洋地球物理概论	选	试	16		1							1		
		21410081	环境与工程地球物理	选	试	16		1						1			
		21410082	探地雷达方法原理及应用	选	试	12	4	1						1			
		21410083	城市地下管线及探测	选	试	16		1							1		
		小 计															
交叉融合课程	21420064R	工程项目管理概论(R)	选	查	32		2							2		6	
	21420063R	项目预算与审计(R)	选	查	32		2							2			
	21090123R	大数据挖掘与深度学习(R)	选	查	16	16	2								2		
	210472R	系统工程(R)	选	查	32		2							2			
	21250005R	环境法与矿产资源法(R)	选	查	32		2								2		
	小 计																6
素质拓展课程	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、学科竞赛等 11 个模块。学生选择修读本专业所属专业类之外的课程,每个模块不超过 4 学分,非艺术类专业学生至少修读 2 学分美学鉴赏类课程。															10	
	小 计																10
集中实践	541008	认识实习	必	查		2 周	2		2							25	
	541002	教学实习	必	查		5 周	5				5						
	541005	专业实习	必	查		5 周	5						5				
	50260	重磁勘查课程设计	必	查		0.5 周	0.5							0.5			
	50261	电法勘查课程设计	必	查		0.5 周	0.5							0.5			
	50262	地震勘查课程设计	必	查		0.5 周	0.5							0.5			
	50264	地球物理测井课程设计	必	查		0.5 周	0.5							0.5			
	541001	毕业实习	必	查		6 周	6								6		
	541004	毕业论文(设计)	必	查		5 周	5								5		
	小 计						25 周	25		2		5		5	2	11	25
		入学教育(军事技能)	必	查		2 周	2	2									2
	应 修 总 学 分 合 计																172

(三)核心课程

数学物理方程,数值计算,弹性波动力学,地球物理场论,数字信号处理,重磁勘探,电法勘探,地震勘探,地球物理测井。

数学物理方程

课程代码:210021

总学时:48

学分:3

《数学物理方程》是本专业重要工具课程,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,课程系统的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,为学生日后研究有关地球物理问题做准备,也为今后工作中遇到的地球物理问题求解提供基础。

预修课程:高等数学、线性代数、大学物理、复变函数与积分变换等;

后续课程:重磁勘探、电法勘探、地震勘探、地球物理测井等专业课。

数值计算

课程代码:214052

总学时:48

学分:3

《数值计算》是本专业基础课程之一,在科学研究和工程技术中都要用到的计算方法。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正反演方面的科学和研究工作奠定基础。

预修课程:高等数学、线性代数、计算思维与编程实践(C)等;

后续课程:重磁勘探、电法勘探、地震勘探等专业课。

弹性波动力学

课程代码:214051

总学时:48

学分:3

《弹性波动力学》是本专业一门理论性较强的学科基础课,是从事有关地震学以及勘探地震学方面研究必须掌握的物理基础之一。主要讲述弹性波场基本原理与应用,掌握弹性波动力学的基本理论,为后续地震勘探课程的学习打下良好基础。

预修课程:高等数学、线性代数、大学物理、计算思维与编程实践(C)等;

后续课程:地震勘探、地球物理测井等专业课。

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,也是地球物理勘探必须的物理基础之一,主要讲述引力场、静电场、恒定电场、恒定磁场、时变电磁场的基本原理与应用,为学生后续学习重力勘探、磁法勘探和电法勘探打下良好基础。

预修课程:高等数学、线性代数、大学物理、复变函数与积分变换、计算思维与编程实践(C)等;

后续课程:重磁勘探、电法勘探、地震勘探等专业课。

数字信号处理

课程代码:211437

总学时:48

学分:3

《数字信号处理》是本专业的基础课,具有较强的理论性和实践性。本课程系统的对采样定理、傅里叶变换、数字滤波等内容进行详细阐述,使学生在掌握连续时间信号和离散时间信号分析与处理的基本概念、基础理论、典型方法的基础上,能够运用计算机编程方法实现信号的各种分析与处理,拓宽和加深学生的专业基础理论知识,为后续地球物理资料处理等专业课程的学习及今后从事相关的科研工作打下坚实的基础。

预修课程:高等数学、线性代数、复变函数与积分变换、计算思维与编程实践(C)等;

后续课程:重磁勘探、电法勘探、地震勘探等专业课。

重磁勘探

课程代码:21410064

总学时:36+12

学分:3

《重磁勘探》是一门专业必修课,它是以地下岩体密度,磁性的不同为物质基础,从而引起地表测量的重力加速度发生变化及地磁场发生的畸变,来圈定地下岩性变化、破碎带、基岩面起伏等问题。课程主要讲述重磁勘探的基本原理、工作方法与技术、数据的处理与解释等。通过对本课程的学习,使学生掌握利用重磁方法研究地壳结构构造与矿产勘查的方法与技术。

预修课程:高等数学、大学物理、计算思维与编程实践(C)、地球物理场论、岩石物理学、数值计算、数学物理方程、数字信号处理、地质学基础、构造地质学、岩石物理学等;

后续课程:重磁数据处理与解释、重磁勘查课程设计、大三专业实习等。

电法勘探

课程代码:214056

总学时:56+8

学分:4

《电法勘探》是一门专业必修课程,它是以不同介质具有电性或电磁性质差异为物质基础,利用人工源或天然电场或电磁场在不同介质内的分布或传播特性,研究地下某种目标物空间分布信息的一种勘查技术方法。主要讲授直流电法、电磁法、探地雷达及地下管线探测技术的基本原理、资料处理与解释方法等。通过本课程的学习,使学生掌握利用电法、电磁法对地质目标进行勘查的方法和技术。

预修课程:高等数学、大学物理、计算思维与编程实践(C)、地球物理场论、岩石物理学、数值计算、数学物理方程、数字信号处理、地质学基础、构造地质学等;

后续课程:电法数据处理与解释、电法勘查课程设计、大三专业实习等。

地震勘探

课程代码:214172

总学时:44+4

学分:3

《地震勘探》是一门专业必修课,主要介绍地震勘探的基本理论、方法和技术,地震数据处理,地震成果的地质解释及在工程领域的应用;同时介绍由地震引申出来的特殊方法技术,如常时微动的观测与应用、瑞雷面波勘探、反射波法进行桩基无损检测等内容。着重讲述如何应用地震勘探快速有效的进行工程地质勘测、岩土力学性质评价及对各种大

型建筑(高层大厦、大型厂房、地下铁道、高速公路、桥梁、隧道、港口、机场、水坝、核电站)等高标准工程地基的勘查、地质灾害的检测与监测(滑坡地质调查、探测岩溶塌陷、采空区、地下涵洞、空洞、断层破碎带及软弱地基调查)及地基震动特性研究与水文地质调查。

预修课程:高等数学、大学物理、计算思维与编程实践(C)、地球物理场论、弹性波动力学、岩石物理学、数值计算、数学物理方程、数字信号处理、地质学基础、构造地质学等;

后续课程:地震数据处理与解释、地震勘查课程设计、大三专业实习等。

地球物理测井

课程代码:21410066

总学时:40

学分:2.5

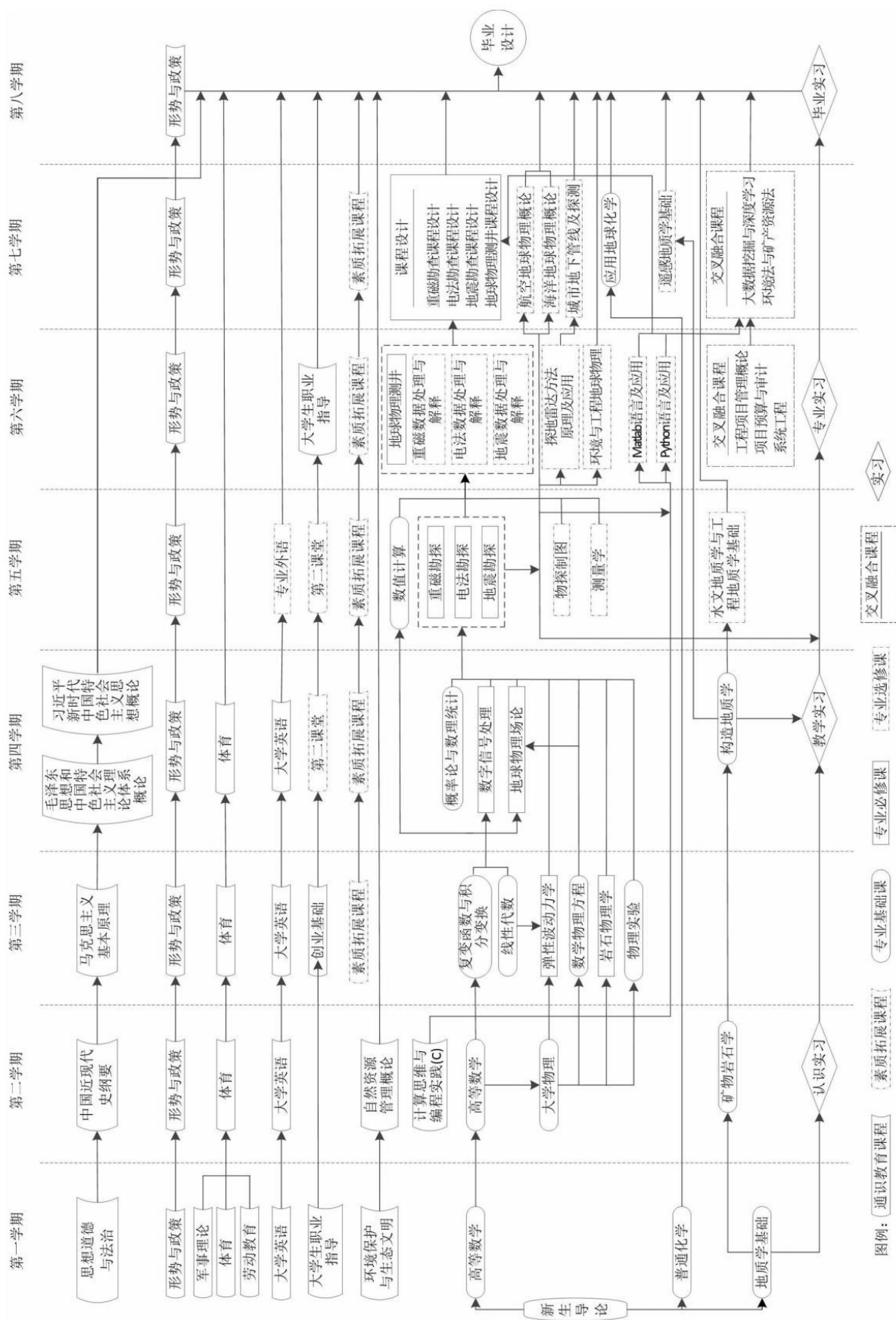
《地球物理测井》主要讲授电测井、电磁波测井、声波测井、核技术测井等井下地球物理勘探等基本概念、基本原理和基本方法,测井曲线解释与应用的基本技能。培养学生运用所学测井原理和解释方法等知识解决井下地质问题,确定水文、工程地质参数,寻找油气田及其它矿产资源等。

预修课程:高等数学、线性代数、大学物理、数学物理方程、弹性波动力学、岩石物理学、地质学基础、构造地质学等;

后续课程:地球物理测井课程设计、大三专业实习等。

八、课程体系配置流程图

图 1 勘查技术与工程本科专业课程体系配置流程图



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			H			M		M				
	中国近现代史纲要								H				M
	马克思主义基本原理								H				M
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							M	H				M
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论							H	H				M
	形势与政策								M		H	M	
	大学英语										H		
	计算思维与编程实践(C)	M				H					M		H
	体育									M			
	大学生职业指导								H	M			
	创业基础								M	H		M	
	环境保护与生态文明						H	M					
	自然资源管理概论						H	M				M	
	信息技术基础					H					M		
	军事理论									M			
	劳动教育									H			M
专业基础课程	新生导论							M	M		M		H
	高等数学	H											
	线性代数	H											
	概率论与数理统计	M											
	复变函数与积分变换	H											
	大学物理	H											
	物理实验				M								
	地质学基础	H	M										
	矿物岩石学		M	M									
	普通化学	M											
	数学物理方程★	M											
	数值计算★	H			M								

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	弹性波动力学★	H	H										
	地球物理场论★	H	H										
	数字信号处理★	H			M								
	重磁勘探★	M	H	M	H								
	电法勘探★	M	H	M	H								
	地震勘探★	M	H	M	H								
	地球物理测井★	M	H	M	H								
	岩石物理学		H		M								
	应用地球化学			H	H								
专业选修课程	重磁数据处理与解释		M		H	M							
	电法数据处理与解释		M		H	M							
	地震数据处理与解释		M		H	M							
	测量学				M								
	遥感地质学基础		L	L									
	水文地质与工程地质学基础		L	L									
	Matlab 语言及应用		L		L	L							
	Python 语言及应用		L		L	L							
	专业外语										M		
	航空地球物理概论		L	L	L								
	海洋地球物理概论		L	L	L								
	环境与工程地球物理		L	L	L								
	探地雷达方法原理及应用			L	L								
交叉融合课程	城市地下管线及探测			L	L								
	工程项目管理概论									M		H	
	项目预算与审计									L		L	
	大数据挖掘与深度学习					H							
	系统工程									L	L	L	
	环境法与矿产资源法						L	L					

课程类别	课程名称	毕业要求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
素质平台课程	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												
集中实践	认识实习							M		M	H		
	教学实习				M		M		H				
	重磁勘查课程设计		M	H		M						H	
	电法勘查课程设计		M	H		M						H	
	地震勘查课程设计		M	H		M						H	
	地球物理测井课程设计		M	H		M						H	
	专业实习			M	H		M	H		M			
	毕业实习			M			H		M			M	
	毕业论文(设计)			H	M					H	M		
	入学教育(军事技能)								M	M	M		

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√。