

《工程物探》课程教学大纲

课程代码： 150188

课程名称：工程物探 / Engineering Geophysical Exploration

学时学分：48/3

适用专业：地质工程专业；城市与地下空间专业

开课部门：地质工程学院

一、课程定位

（一）课程性质

工程物探是地质工程本科专业开放选修课程模块中的专业选修课。

（二）课程在人才培养过程中的作用

通过本课程教学，加强学生的专业知识，提高专业实践技能。进一步扩展专业知识的广度，使得学生在行业生产、科研领域有更好的适应性。同时，授课中结合实际工程案例将课程思政内容引入教学中，让同学们感性认识专业课程的重要性。

（三）本课程与其它课程关系

本课程是以高等数学、大学物理学、应用数学及弹性力学作为理论基础，将地球物理勘探的方法用以解决岩土工程勘察及地质灾害防治问题，因此学生还需要具备地质学基础、构造地质学、工程地质、岩土工程勘察等方面的知识。

二、教学目标

（一）知识目标

通过本课程的学习，使学生掌握地震勘探的基本概念、野外工作参数的选择、地震资料的整理和处理，多次覆盖观测系统的概念，水平叠加时间剖面的形成及其解释技术；掌握电阻率勘探方法的电剖面法、电测深法、高密度电法和地质雷达方法的布置与应用，对自然电场法、充电法、重力和磁法勘探技术做一般的了解。

（二）能力目标

通过本课程的学习，促使学生具有满足行业生产需求的理论知识能力，能够熟练运用工程物探方法解决实际问题的实践操作能力。

（三）素质目标

通过本课程学习，促使学生具备良好的专业素养，具备运用经济合理的工程物探方法，灵活解决工程地质勘查问题的基本素质。与其他工程地质勘探手段相结合，对

工程地质条件进行有效勘查。

三、本课程所支撑的毕业要求

序号	毕业要求指标点	毕业要求指标点具体内容
1	毕业要求：2.2	依据地质工程科学基本原理，针对复杂地质工程问题的关键环节和影响因素，能够采用正确的分析方法进行问题评价，获得有效结论。
2	毕业要求：4.2	能够根据正确的实验方法和技术路线，通过规范的实验操作与正确的实验数据采集、处理和分析，获得研究分析复杂地质工程问题所需的有效数据。

四、毕业要求指标点在本课程中的实现路径

1 课程目标

通过本课程的理论教学，旨在使学生全面了解和掌握岩体力学基本理论技能和一定的实践知识。通过本课程的教学，达到以下列课程目标：

- 课程目标 1：掌握工程物探的基本概念和基本原理；
- 课程目标 2：掌握震法勘探的基本原理，数据采集、处理和解释的基本方法；
- 课程目标 3：掌握电法勘探的基本原理，数据采集、处理和解释的基本方法；
- 课程目标 4：了解和熟悉地质雷达、磁法勘探的基本原理和野外数据采集方法。

2 毕业要求指标点与课程教学目标的对应关系

序号	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
1	毕业要求：2.2	L2	/	L1	/
2	毕业要求：4.2	L2	L2	L4	L5

支撑关系：L1 认知；L2 理解；L3 应用；L4 分析；L5 综合；L6 评判

五、教学内容与基本要求

第一章 地震勘探的理论基础

1.教学内容

第一节 弹性理论概述

- (1) 地震勘探的应用和前提条件；
- (2) 弹性介质的分类；
- (3) 弹性模量的数学定义及物理含义；

第二节 弹性波的形成

- (1) 纵波的传播特点，极化性质和速度；
- (2) 横波的传播特点，极化性质和速度，与纵波的区别；
- (3) 面波的传播特点，极化性质和速度，频散现象。

第三节 弹性波的描述

- (1) 振动图形和波剖面的形成；
- (2) 波前面、等相位面、时间场的概念；
- (3) 波在频率域中的描述，傅里叶变换及性质；
- (4) 地震波的频谱概念，振幅谱和相位谱；
- (5) 地震子波的延续时间长度及在频率域频带宽度的概念。

第四节 弹性波的传播

- (1) 地震传播原理，惠更斯原理、费马原理；
- (2) 视速度定理；
- (3) 反射定律斯奈尔定律；
- (4) 法向入射时反射系数的表达式；
- (5) 反射波和折射波的形成地质条件；
- (6) 波在界面上的能量分配关系；
- (7) 绕射波和散射波的形成及传播特点。

第五节 地震波的衰减

- (1) 波前扩散和衰减的含义；
- (2) 岩土介质对地震波的吸收作用，吸收规律，什么叫大地滤波作用；
- (3) 地震波的透射损失，什么是透射损失因子；

第六节 地震反射波记录道的形成

地震反射波的形成机制，即地震道褶积模型的概念。

第七节 地震波速特征及影响因素分析

- (1) 岩浆岩、变质岩及沉积岩的地震波速度变化特征；
- (2) 影响地震波速度的因素，浅层地震地质条件。

2、重点难点

重点：振动图形和波剖面的形成，视速度定理，反射波和折射波的形成条件。面波的频散现象、地震道褶积模型、地震子波的延续时间长度及在频率域频带宽度的关

系、波的频谱特性；

难点：地震反射记录道的形成机制，即地震道褶积模型、弹性波的传播方程。

3.基本要求

掌握什么是振动图形、什么是波剖面，对视速度定理进行剖析，掌握其应用；有关地震道褶积模型要求用图形说明地震反射波记录到的形成过程。

4.教学方法

对课程基本理论结合 PPT 采用讲授法，阐述清楚相关重点和难点知识。对需要重点掌握的课程内容启发学生独立思考和相互讨论，并以作业形式加深理解。涉及到仪器设备介绍的内容，结合实物展示进行讲解，以便学生有直观认识。

5. 课程思政

结合地震勘探技术的发展历程介绍物探的重要性。对于地质或物探专业的学生来讲，地震方法是常用的、也是行之有效的方法之一。近年来，高分辨率地震勘探、VSP（Vertical Seismic Profile，垂直地震剖面）、瞬态瑞雷波法、反射波测桩技术、横波勘探技术及常时微动观测技术等迅猛发展，自会有它们发展的必然性。另外，从国家对物探工作的总体投入来看，地震占到了 95%，也可以说明问题。

第二章 地震波的时距曲线

第一节 反射波的时距曲线

- （1）了解什么是地震勘探的正演问题；
- （2）时距曲线在地震记录上与同相轴的关系；
- （3）掌握反射波的理论时距曲线与正常时差的概念；
- （4）掌握水平多层介质反射波的时距曲线，掌握均方根速度
- （5）倾斜界面情况下反射波时距曲线的偏移规律，倾角时差；
- （6）多次反射波的时距曲线、与一次反射波的区别，推导出识别多次波的 t_0 标志；

- （8）视速度与真速度、均方根速度之间的关系；

第二节 折射波的时距曲线

- （1）水平界面和倾斜界面折射波时距曲线具有什么特征；
- （2）典型地质构造的时距曲线特征；
- （3）弯曲界面的时距曲线变化。

2.重点难点

重点：掌握各种情况下的反射波理论时距曲线及其形成，时距曲线与地震记录上同相轴的关系；对折射波只做一般了解；

难点：水平多层介质的反射波时距曲线及均方根速度的含义。

3.基本要求

（1）理解时距曲线的推导用虚震源原理。

（2）掌握视速度定理、惠更斯原理在推导时距曲线中的应用，能在同一坐标系里绘制出直达波、反射波及折射波的时距曲线。

4.教学方法

对课程基本理论结合 PPT 采用讲授法，阐述清楚相关重点和难点知识。对需要重点掌握的课程内容启发学生独立思考和相互讨论，并以作业形式加深理解。涉及到仪器设备介绍的内容，结合实物展示进行讲解，以便学生有直观认识。

5. 课程思政

结合地震台站监测地震实例介绍地震波的传播特征，说明地震传播规律在实际中的应用，强调地震波传播规律准确分析的重要性。

第三章 地震勘探野外数据采集技术与方法

第一节 有效波和干扰波

- （1）有效波、干扰波概念；
- （2）规则干扰波和不规则干扰波的表现形式；

第二节 测线设计和观测系统

- （1）地震测线设计的基本原则，特别是灾害探测时的测线布置；
- （2）观测系统的基本概念，什么是单次覆盖，什么是反射波的多次覆盖观测系统；掌握炮点距的计算公式及各量的物理含义
- （3）折射波的相遇观测系统和追逐观测系统

第三节 地震波的激发

- （1）炸药激发的波谱特征；
- （2）锤击激发的频谱特征；
- （3）震源对分辨率的影响。

第四节 地震数据采集系统

(1) 动圈式检波器的工作原理;

(2) 检波器的安置条件;

第五节 地震勘探的分辨率

(1) 地震纵向和横向分辨率的概念, 第一菲涅带的范围、半径,

(2) 影响分辨率的因素各因素: 主频、频带宽度、信噪比、大地滤波作用

第六节 地震勘探工作参数选择

(1) 采样定理的时间域与频率域表示;

(2) 野外工作参数, 如最大和最小炮检距、道间距、排列长度;

(3) 仪器参数的选择, 采样率、采样点数与记录长度的关系; 干扰波调查及最佳时间窗口技术。

第七节 浅层地震勘探野外抗干扰技术

(1) 组合法的基本概念, 如组合激发和组合接收;

(2) 水平叠加和垂直叠加;

(3) 正常时差、动校正、压制多次波的基本原理;

(4) 水平叠加特性参数: 偏移距、道间距、叠加次数对叠加特性的影响

(5) 影响水平叠加效果的因素, 如速度、界面倾斜、地形等的影响

2、重点难点

重点: 掌握地震野外工作参数的选择、采样定理、地震分辨率、野外抗干扰技术、多次覆盖观测系统, 水平叠加技术压制多次波的原理;

难点: 掌握分辨率问题、如何正确选择工作参数, 多次覆盖系统的设计。

3、基本要求

(1) 理解多次覆盖观测系统;

(2) 掌握多次覆盖观测系统炮点距的计算公式, 学会地震野外工作参数的选择, 如采样率、记录长度、采样点数的关系, 道间距、最大和最小炮检距的确定等。

4.教学方法

对课程基本理论结合 PPT 采用讲授法, 阐述清楚相关重点和难点知识。对需要重点掌握的课程内容启发学生独立思考和相互讨论, 并以作业形式加深理解。涉及到仪器设备介绍的内容, 结合实物展示进行讲解, 以便学生有直观认识。

5. 课程思政

结合西安地裂缝勘察地方规范，分析野外采集覆盖次数对数据采集和分析精度的影响，进而分析野外采集工作布设的原则。强调在实际工作中需要最大化的消除干扰波，采集有效波。

第四章 地震数据处理

第一节 预处理

- (1) 地震数据处理的流程；
- (2) 预处理：理解抽 CDP 道集、数据编辑与编辑、真振幅恢复的概念；

第二节 参数提取与分析

- (1) 参数提取的基本概念、用途；
- (2) 频谱分析的目的，傅里叶变换的基本性质，频谱（振幅谱、相位谱）的计算，了解不同性质的波的振幅谱特性；
- (3) 相关系数与相关函数的计算、自相关、互相关、多道相关的概念；
- (4) 相关分析的应用，相关滤波、应用互相关分析提取道间时差等；
- (5) 速度分析的目的用途，速度谱的制作方法以及如何求速度；
- (6) 速度扫描技术的应用，各种速度之间的关系。

第三节 数字滤波

- (1) 数字滤波的目的用途，数字滤波与电滤波的区别，掌握脉冲响应、频率响应及其之间的关系；
- (2) 线性时不变滤波器的滤波机理，在时间域是卷积、在频率域是乘积，变换到 Z 域是多项式的乘法运算；
- (3) 一维频率滤波的概念，低通、高通、带通滤波器的使用；
- (4) 离散采样会引起的伪门现象，克服的办法，伪门出现的周期；
- (5) 吉普斯现象的形成原因及克服办法；
- (6) 二维滤波的基本概念，二维滤波的原理、用途；
- (7) 一维频率滤波及二维滤波的应用。

第五节 校正和叠加处理

- (1) 校正和叠加的基本概念，用途；
- (2) 静校正所包括的内容，如井深校正、地形校正、低速带校正静校正中静的含义；

- (3) 动校正的目的用途、动校正量的计算、动校正的方法，动校正中动的含义；
- (4) 动校正引起的波形拉伸畸变，拉伸畸变的规律及切除方法；
- (5) 剩余静校正的概念，剩余静校正时差的提取方法、炮点与检波点剩余静校正量的分离方法；
- (6) 垂直叠加与水平叠加的区别，水平叠加时间剖面的形成及其解释，在水平叠加时间剖面上同相轴和相位的含义；
- (7) 各种深度的概念和区别、时深转换公式

2、重点难点

重点：掌握抽 CDP 道集、动校正的目的用途、水平叠加时间剖面的形成；

难点：了解偏移归位处理，剩余静校正处理的作用。

3、基本要求

- (1) 了解静校正、偏移归位处理；
- (2) 理解频谱分析、相关分析和速度分析的方法和用途。
- (3) 掌握数据处理流程，动校正的实现方法，拉伸畸变的规律，水平叠加时间剖面的形成；

4.教学方法

对课程基本理论结合 PPT 采用讲授法，阐述清楚相关重点和难点知识。对需要重点掌握的课程内容启发学生独立思考和相互讨论，并以作业形式加深理解。涉及到仪器设备介绍的内容，结合实物展示进行讲解，以便学生有直观认识。

5. 课程思政

通过介绍我国重要石油勘探软件公司开发的地震数据处理软件的发展历程，阐述地震数据处理在找油找矿行业的重要性，进而引入工程物探数据处理方面，强调学生一定要对数据处理的基本原理熟练掌握，方能开发出先进的软件和设备，进而为工程物探的发展做出贡献。

第五章 地震资料的解释与应用

第一节 地震反射特征的识别和构造解释

- (1) 同相轴是进行资料解释追踪的对象；
- (2) 波形对比的三个标志：同相性、振幅突出、波形相似；
- (3) 背斜、向斜、绕射波、断面波、回转波等在时间剖面上的同相轴特点和不同；

(4) 断裂构造的识别标志;

第四节 地震勘探的应用

(1) 在灾害探测中的应用: 如岩溶塌陷、采空区、滑坡调查、核辐射二度富集地调查等方面的应用;

(2) 在活断层、地下水资源、地热及环保等领域的应用。

2、重点难点

重点: 掌握地震在活断层调查、灾害探测中的应用, 了解断层识别标志;

难点: 是地震同相轴的追踪, 地震标准层的寻找;

3、基本要求

(1) 理解地震在灾害探测中的应用;

(2) 掌握同相轴的追踪方法及各种灾害体的地震波场特征。

4.教学方法

对课程基本理论结合 PPT 采用讲授法, 阐述清楚相关重点和难点知识。对需要重点掌握的课程内容启发学生独立思考和相互讨论, 并以作业形式加深理解。涉及到仪器设备介绍的内容, 结合实物展示进行讲解, 以便学生有直观认识。

5. 课程思政

结合三河市活断层探测中的断层物探实例, 阐述断层解释的方法, 分析断层地震数据分析和解释的准确性对城市地震安全评价结果的影响, 进入让学生更直观的领会断层的工程物探和勘察方法。

第六章 地震新技术

1、教学内容

第一节 瞬态瑞雷波勘探技术

(1) 瞬态面波勘探技术的勘察原理;

(2) 瞬态面波资料的采集方法、速度随深度变化的频散曲线成果图件的形成过程;

(3) 用频散曲线进行岩土分层、灾害探测及在工程环境检测与监测中的应用。

第二节 隧道超前预报技术

(1) 隧道超前预报原理;

(2) 隧道超前预报数据采集方法和数据处理、解释。

2、重点难点

重点：使学生掌握瞬态瑞雷波勘探技术和隧道超前预报的原理和布设方式；

难点：是瞬态瑞雷波勘探技术和隧道超前预报的数据解释；

3、基本要求

(1) 掌握瑞雷波勘探技术的原理、布设和数据处理。

(2) 掌握隧道超前预报技术的原理、现场数据采集和后期处理。

4.教学方法

对课程基本理论结合 PPT 采用讲授法，阐述清楚相关重点和难点知识。对需要重点掌握的课程内容启发学生独立思考和相互讨论，并以作业形式加深理解。涉及到仪器设备介绍的内容，结合实物展示进行讲解，以便学生有直观认识。

5. 课程思政

结合采用不同地震勘探方法的经济成本的分析，提出面波物探方法的优点。瞬态瑞雷波勘探方法是一种新的地震方法。它可以快速和经济地测定岩土层的瑞雷波速度。由瑞雷波速度可换算成横波速度。

第七章 电阻率法的基础知识

1、教学内容

第一节 岩土介质的电阻率

- (1) 电法勘探的方法分类、特点、用途等；
- (2) 火成岩、变质岩、沉积岩的电阻率变化特征；
- (3) 影响电阻率的因素，如温度、组分、结构构造、矿化度等；
- (4) 横向与纵向电阻率的概念；纵向电导与横向电阻，层状介质的各项异性性质。

第二节 大地电阻率的测定

- (1) 电阻率法地电断面的定义；
- (2) 电阻率的测定，装置系数的问题

第三节 电阻率法的物理实质

- (1) 视电阻率的概念，影响视电阻率的因素，电阻率的计算公式和定性分析公式；
- (2) 电流密度随深度的变化及影响深度变化的因素；
- (4) 电阻率法的仪器设备、探测时注意的事项：如检查漏电、减少接地电阻的

方法等.

2、重点难点

重点：掌握稳定电流场的基本定律，掌握视电阻率的概念、视电阻率的定性分析公式；

难点：非均匀介质中稳定电流场的实质及其满足的基本定律。

3、基本要求

- (1) 掌握视电阻率的概念、影响视电阻率的因素，非均匀介质中稳定电流场的实质；
- (2) 掌握直流电阻率测深提高勘探深度的方法。

4.教学方法

对课程基本理论结合 PPT 采用讲授法，阐述清楚相关重点和难点知识。对需要重点掌握的课程内容启发学生独立思考和相互讨论，并以作业形式加深理解。涉及到仪器设备介绍的内容，结合实物展示进行讲解，以便学生有直观认识。

5. 课程思政

电阻率法是电法勘探中研究应用最早、使用最广泛的方法。利用地壳中不同岩间导电性(以电阻率表示)的差异，通过观测与研究在地下人工建立的稳定电流场的分布规律，来寻找煤和其它有益矿产和地下水，以及解决有关地质问题的一种电法勘探方法。通过介绍电法的发展历史来说明研究来源于生活的实际需求，创新思想来自于对生活的细微观察。

第八章 电剖面法

1、教学内容

第一节 电剖面法简介

(1) 三种电剖面的法的工作布置，三种电剖面法（联合剖面法、对称四极法、中间梯度法）的应用范围；

(2) 每一种剖面法主要用来解决的特定地质问题；

第二节 高密度电法

(1) 高密度电阻率法的三电位电极系；

(2) 高密度电法的特点、应用.

2、重点难点

重点：掌握高密度电阻率法的三电位电极系，三种剖面法的布置、应用、分辨率

的区分

难点：如何根据地质问题合理选择装置型式。

3、基本要求

重点掌握高密度电法的测量方法，对其它三种电剖面法仅作简单介绍和一般性了解

4.教学方法

对课程基本理论结合 PPT 采用讲授法，阐述清楚相关重点和难点知识。对需要重点掌握的课程内容启发学生独立思考和相互讨论，并以作业形式加深理解。涉及到仪器设备介绍的内容，结合实物展示进行讲解，以便学生有直观认识。

5. 课程思政

通过介绍高密度电法在重大场地的工程地质调查、坝基及桥墩选址、采空区及地裂缝探测等众多工程勘查领域的应用，说明近年来高密度电法取得了明显的地质效果和显著的社会经济效益，激发学生对电法勘探学习的兴趣。

第九章 电测深法

1、教学内容

第一节 水平层状介质电测深曲线的类型及特征

- (1) 对称四极电测深的工作布置，二层及三层介质电测深曲线的类型；
- (2) 电测深法的布极方向的确定，电测深曲线的类型及特征分析；
- (3) 电测深如何通过改变供电电极距加大测深的工作方法，供电电极距的影响；

第二节 电测深的资料解释

(1) 电测深法的定性解释：如根据视电阻率断面图、电测深曲线类型图、平面等值线图件的形成及其解释；

(2) 电测深法的应用：如探测古河道、地热调查、水资源地调查等

2、重点难点

重点：掌握电测深曲线的类型、工作方法、掌握根据视电阻率断面图定性解释的方法；

难点：电测深法的工程应用范围。

3、基本要求

要掌握根据视电阻率断面图定性解释的方法,电测深在灾害探测中的应用技术

4.教学方法

对课程基本理论结合 PPT 采用讲授法，阐述清楚相关重点和难点知识。对需要重点掌握的课程内容启发学生独立思考和相互讨论，并以作业形式加深理解。涉及到仪器设备介绍的内容，结合实物展示进行讲解，以便学生有直观认识。

5. 课程思政

通过电测深法在水文地质、工程地质中的案例，介绍电测深方法的应用领域。当地下岩层界面平缓不超过 20° 时，应用电测深量板进行定量解释，推断各层的厚度、深度较为可靠。

第十章 其它电探方法

1、教学内容

第一节 充电法

- (1) 充电法的基本原理；
- (2) 充电法的应用条件：导电性、人工或天然露头，被测地质体有一定走向等；
- (3) 充电法的实际应用：管线探测、地下水的流速流向、地下暗河的确定等；

第三节 探地雷达技术

- (1) 脉冲时间域探地雷达的基本原理；
- (2) 电磁波在介质中的传播速度；
- (3) 电磁波在介质中的吸收特性；
- (4) 电磁波在两种不同介质分界面上的特性；
- (5) 探地雷达波的形成；
- (6) 探地雷达的测量方法；
- (7) 探地雷达的应用：基岩面的雷达探测、溶洞调查、采空区调查、管道调查等。

2、重点难点

重点：掌握探地雷达技术基本原理、探测方法、雷达剖面的形成、参数选择、应用；

难点：是脉冲时间域探地雷达的基本原理；

3、基本要求

掌握探地雷达技术原理、探测方法、参数选择。

4.教学方法

对课程基本理论结合 PPT 采用讲授法，阐述清楚相关重点和难点知识。对需要重点掌握的课程内容启发学生独立思考和相互讨论，并以作业形式加深理解。涉及到仪器设备介绍的内容，结合实物展示进行讲解，以便学生有直观认识。

5. 课程思政

通过地质雷达扫描这种技术在公路厚度检测中的应用，说明准确的观察某一路段中的路面厚度.对于路面厚度不达标的地方,及时发现并给与处理措施，进一步对地质雷达的原理,特点,应用实例等进行分析说明,进一步说明地质雷达在隧道，公路检测中的重要性和我们生活的相关性。

第十一章 磁法勘探技术简介

第一节 教学内容

(1) 磁法勘探的基本概念、地磁场的构成、地磁要素、了解地磁场的分布规律等；

(2) 磁法勘探测量的参数，磁异常的获得，磁化率及磁化强度的概念；

(3) 地面磁法勘探野外工作方法、日变改正、基点改正概念；

(4) 简单形体磁异常的特征；

(5) 磁异常的定性解释，定量解释的选择法；

(6) 磁法在水、工、环方面的应用：如城市管线探测、探测水下潜艇，煤田火烧区、地热调查等方面的应用.

第二节 重点难点

重点：磁异常的获得、地磁场的构成、在水、工、环方面的应用

难点：磁测资料的改正、处理，简单形体磁异常的特征

3、基本要求

(1) 掌握地磁场的形成，理解磁异常的概念和异常改正方法，磁法野外工作方法。

掌握简单形体磁异常的特征，在环境勘查中的应用。

4.教学方法

对课程基本理论结合 PPT 采用讲授法，阐述清楚相关重点和难点知识。对需要重点掌握的课程内容启发学生独立思考和相互讨论，并以作业形式加深理解。涉及到仪器设备介绍的内容，结合实物展示进行讲解，以便学生有直观认识。

5. 课程思政

介绍苏联、英国、加拿大、丹麦等地利用地面磁法圈定古建遗迹的实际资料，指出在我区利用地面磁法开展古建筑遗迹勘查探寻的可能性和必要性。对这一规律的认识和注意,将可使原有的一些认识和方法进一步完善,并将指导我区旅游地质资源的进一步开发, 介绍磁法勘探其重要性。

六、课程内实践教学内容与要求

本课程实践教学采用集中实习形式，为三年级生产实习中的工程物探模块，实践学时为 40 学时，课内不设置实验学时。

七、课程学时分配（以章节为单位）

章次	各章名称	学时分配			学时合计
		理论	实践（实验）	讨论/习题	
0	工程物探绪论	2	0	0	2
1	地震勘探的理论基础	6	0	0	6
2	地震波的时距曲线	6	0	0	6
3	地震野外工作方法技术	6	0	0	6
4	地震资料数据处理	6	0	0	6
5	地震资料解释与应用	4	0	0	4
6	地震新技术新方法	6	0	0	6
7	电阻率法的基础知识	2	0	0	2
8	电剖面法	2	0	0	2
9	电测深法	2	0	0	2
10	其它电探方法	4	0	0	4
11	磁法勘探	2	0	0	2
	合计	48	0	0	48

八、推荐教材和教学参考书

1.推荐教材：工程与环境地震勘探技术，王俊茹，地质出版社， 2002 年 2 月第一版；

2.教学参考书：地球物理勘探概论，刘天佑编著，地质出版社， 2007 年 9 月第一版。

九、考核方式

工程物探考核方式为百分制考核形式。课程的成绩评定由期末考核成绩、平时成绩组成，期末考核成绩占总成绩的 50%，平时成绩占 50%。采用平时成绩及格线、期末考核成绩及格线，两个及格线均达到的学生通过本门课程考核。平时成绩及格、期末考核成绩不及格者，总成绩按期末成绩记载为不及格。期中考试采用大型作业、开卷、闭卷等考试形式，期末考试采用闭卷考试，考试题型主要有填空、判断、选择、名词解释、简答、论述、计算等。试卷命题保证各章节学时的比例与各章节考试分值的比例基本一致。

修订人：王伟

修订日期：2020 年 3 月 6 日

审核人：王磊

审核日期：2020 年 3 月 8 日