

《工程地质》

课程教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	总学时为学时数	☒ 理论课（含上机、实验学时）			
	总学时为周数	☐ 实习 ☐ 课程设计 ☐ 毕业设计			
课程编码	7032301	总学时	32	学分	2
课程名称	工程地质				
课程英文名称	Engineering Geology				
适用专业	土木工程				
先修课程	无				
开课部门	土木工程学院				

二、课程性质与目标

本课程为土木工程专业本科生的专业必修课。本课程为学生开展工程建设奠定工程地质基础，目的是让学生熟悉地质环境对工程建设的制约，掌握工程地质最基本的原理与方法；掌握地质作用、矿物与岩石、土的成因类型及特殊土、地质构造、地貌、地下水、岩石和岩体的工程性质、常见的地质灾害；应用地质学的基本理论及基本知识，解决与工程建设有关的地质问题；系统掌握有关工程地质的分析、研究方法；对建筑地区的工程地质条件及工程建设中的各种工程地质问题产生的机理、发展规律及其对工程建设的影响等进行正确的分析、评价；对不能满足工程建设要求的各种不良地质现象能结合具体地质环境和建筑物特点提出针对性的处理方案，为国家防灾减灾与防护工作奠定坚实的基础；了解工程建设与工程规划、设计、施工和运用有关的地质问题，培养学生分析问题、解决问题的综合能力。

课程教学目标 1：掌握工程地质矿物和岩石学基础知识。通过课堂讲授、作业、课堂测验、已完成的矿物和岩石实验等环节，使学生掌握地质作用的基本知识、类型、相互关系，掌握地质作用的主要影响因素；掌握造岩矿物的基本知识及主要性质；掌握三大岩类的矿物成分、结构、构造和工程地质性质；掌握三大岩石的分类及常见岩石的地质特征；掌握肉眼鉴定矿物及三大类岩石的方法；具备分析建筑场地的工程地质条件，以及在工程建设中能够正确运用工程勘察数据和资料进行设计及施工的能力。

课程教学目标 2：掌握地质构造的基础理论。通过课堂讲授、作业、课堂测验、实验等环节，使学生掌握地质年代划分和地质年代表；掌握岩层的水平构造、

倾斜构造、褶皱构造、节理构造和不整合构造的形态和特点；掌握岩体地质构造在地质图上的表示基本原理和方法；具备通过岩层的产状、褶皱、裂隙、断层节理和不整合关系等对工程建筑的影响进行分析和评价；初步掌握地质图的释读及工程地质分析。

课程教学目标 3：掌握外力地质作用引起建筑工程地质问题的基础理论和基本知识。通过课堂讲授、作业、课堂测验、实验等环节，掌握风化作用的类型及作用、岩石风化程度的划分及影响风化作用的因素；掌握岩石风化带的划分、岩石风化的勘察评价与防治；掌握地表流水的地质作用基本特征，掌握第四纪沉积物的基本特征，初步具备分析第四纪沉积物对人类工程建设的影响因素和对工程危害的性质以及防治的方法；

课程教学目标 4：掌握不良地质作用和地质灾害防治基本原理和基本理论。通过课堂讲授、作业、课堂测验、实验、工程案例讨论等环节，使学生掌握地下水的基本知识；掌握岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、地震等不良地质作用和地质灾害的基本理论和基本知识；具备初步分析水文地质条件对工程建设影响和产生的工程地质问题处理及防治能力；初步具备分析滑坡、崩塌、泥石流、地震等工程地质问题的能力及其治理的方法。

课程教学目标 5：具有获取与运用标准、规范、手册等有关技术资料的能力。通过参观学术讲座、互联网和文献检索工具收集工程地质最新信息，使学生对工程地质领域的新技术、新概念、发展方向有一定的了解，激发学生在工程地质继续学习和研究的愿望。学会通过查阅工程地质勘察设计规范，提高工程地质国家规范标准、手册等技术资料的运用能力。

课程思政目标 1：通过名山大川的讲解与展示，润物无声地进行爱国情怀的熏陶。人与地球的关系涉及地质环境的评价和建筑选址的科学价值，挖掘古人认识自然和遵循自然规律、古代经典建筑结构、建筑选址和都城区位规划、古代地理、地质著作及技术发明等课程思政元素，弘扬中国传统文化和民族精神。

课程思政目标 2：通过地学研究中国地域优势的实证介绍，提高学生的国家自信和民族自信。

课程思政目标 3：围绕中国制造和大国工程，挖掘地质行业中国理论、技术和方法，融合川藏铁路、“天眼”工程、中国高速铁路、长江经济带、“一带一路”等大国工程中的课程思政元素，使学生了解我国建设社会主义强国的信心和实力，增强对中国特色社会主义道路的自信，激发学生的创新精神。

课程思政目标 4：倡导爱护地球与生态文明。在教学中融入爱护地球、保护地球环境的理念和课程思政元素，通过用动画、视频和照片以及一些故事等不同方式，倡导绿色地球、爱护地球、保护环境、节约资源。

我们人类居住地质环境，包括大气圈、水圈、生物圈和岩石圈。面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，必须树立尊重自然、顺应自

然、保护自然的生态文明理念，把生态文明建设放在突出地位。在讲授相关章节内容时，应有意识的联系到新时代的生态文明建设，让学生们更加意识到自己的一份责任。

三、 课程教学基本内容与要求

1.绪论

基本内容为工程地质学的研究对象和内容、工程地质学的发展概况、工程地质学在土木工程建设中的应用、本课程学习要求和方法、基本内容。

了解：了解土木工程与地质环境的相互作用与影响；了解工程地质在城市地下空间工程中的作用；了解工程地质学的研究对象和任务、工程地质学的研究内容、分科及其与其他学科的关系、工程地质学的发展史。

掌握：掌握工程地质条件、工程地质问题的基本知识；掌握本课程的学习内容及学习方法。

2.地质作用与地质年代

基本内容为地球的基本知识、地质作用、地质年代。

了解：了解地球的圈层结构、组成；熟悉地质作用的意义；了解中国地质概况及地质年代；了解第四纪的沉积物的成因；了解第四纪和人类工程建设的密切关系。

掌握：掌握地质年代的基本概念；熟练掌握地质年代表；掌握岩层相对地质年代的确定；掌握地层接触关系；掌握内力地质作用和外力地质作用的基本概念、类型。

3.造岩矿物和岩石

基本内容为造岩矿物、岩石类型、岩石的工程地质特征。

了解：了解岩石的分类及工程地质特征。

掌握：掌握岩浆岩、沉积岩及变质岩矿物组成、结构和构造；掌握常见三大岩类的野外鉴定方法；掌握岩石的典型物理、力学性质；能够对矿物及岩石的地质特征进行正确的描述。

4.土的工程地质性质

基本内容为土的成因类型、土的组成、结构和构造、土的物理性质、土的工程分类、特殊土的主要工程性质。

了解：了解土的压缩性及压实性指标；了解土的分类。

掌握：掌握土的抗剪强度指标及表示方法；掌握一些特殊土的工程地质性质。

5.地质构造

基本内容为岩层及岩层产状、水平构造与倾斜构造、褶皱构造、断裂构造、地质构造对工程建筑物稳定性影响、地质图、活断层。

了解：了解地质图的含义及类型；了解中国地震地质的基本特征和中国地震带的分布。

掌握：掌握地层的接触关系；掌握地质构造的基本类型；掌握断层的野外识别方法；掌握岩层产状及其产状要素的测定和表示方法；掌握地质图的阅读与分析方法。

6.外力地质作用对工程的影响

基本内容为风化作用、地表水地质作用、地下水及其类型、地下水与工程建设。

了解：了解外力地质作用的形式及内容；了解地下水渗流分类；了解与岩土孔隙性和透水性相关的一些基本概念、定量评价指标；了解地下水不良工程地质作用的防治方法。

掌握：掌握风化作用的基本类型、风化带的划分；掌握岩石风化带的工程意义、风化带的特征及剖面；掌握坡积层、残积层、洪积层及冲积层的主要工程地质特征及评价；掌握地下水的含义；掌握地下水的埋藏类型、排泄方式；掌握水力梯度、流网及渗透系数等基本概念；具备地下水对工程建设引发工程地质问题的分析能力。

7.不良地质作用及防治

基本内容为滑坡与崩塌、泥石流、岩溶、地震。

了解：了解斜坡变形破坏的类型；了解斜坡稳定的演变历史分析法及工程地质类比法；了解地震对土木工程的影响和防治措施；了解岩溶的个体形态特征、岩溶发育的基本条件、岩溶的类型。

掌握：掌握常见地质灾害滑坡、崩塌、泥石流、岩溶的基本概念、发育条件、基本类型、防治原则和措施；掌握地震的成因类型及其特点；掌握滑坡的几何形态要素特征；掌握影响斜坡稳定性的因素；理解边坡稳定性力学分析法中的剩余推力法的基本思想；初步掌握常用的边坡治理措施；掌握岩溶与工程建设的关系；掌握岩溶地区的工程地质问题及岩溶的防治。

四、课程学时分配

教学内容	讲授	实验	上机	课内 学时 小计	课外 学时
1. 绪论	4			4	
2. 地质作用与地质年代	4			4	
3. 造岩矿物和岩石	4	4		8	

4. 土的工程地质性质	4			4	
5. 地质构造	2	2		4	
6. 外力地质作用对工程的影响	4			4	
7. 不良地质作用及防治	4			4	
合 计	26	6		32	

五、 实践性教学内容的安排与要求

实验教学安排、场地与设备、实验基本要求：

实验场地为静学楼 2 楼工程地质标本室。

实验一：常见造岩矿物的肉眼鉴定

了解：认识常见矿物，了解矿物分类方法。

掌握：掌握常见矿物的晶形、颜色、断口、条痕、特殊化学反应等特征。

实验二：三大岩石的肉眼鉴定

了解：了解三大类岩石的分类及主要性质。

掌握：岩浆岩、沉积岩、变质岩的矿物成分、结构、构造的特征，掌握肉眼鉴定三大类岩石的方法，具有对岩石的性质及特征进行正确表述的能力。

实验三：地质图释读及分析评价

了解：地质图的类别及内容。

掌握：掌握地质图的释读及工程地质分析评价原理和方法。

六、 教学设计与教学组织

探索和改进教学方法，提倡启发式、讨论式、案例式、任务驱动式教学，突出对学生工程应用能力和创新意识的培养。具体教学方式如下：

(1) 课堂讲授为主，QQ/微信群、企业微信群答疑辅导为辅。课堂讲授采用多媒体教学，注重结合工程地质工程生产实际的案例讨论教学。对于简单内容，采用自学与授课相结合的方法，课堂上提纲挈领地讲解思考问题的脉络，使学生能够领会到方法的实质；对于难以理解的内容，结合视频、实物、案例等进行深入讲解，便于学生理解和掌握，问题讲授中具体分析和结合教学内容中所蕴含的思政元素，将思政教育与专业教育相融合。

(2) 案例讨论。将北京等大城市工程地质灾害和工程地质问题、将典型地下工程地质问题、北京工程地质条件、港珠澳大桥工程地质问题、京藏铁路、成昆铁路、三峡工程、黄土、软土、膨胀土、北京断裂带分布及分析、钓鱼岛的地质构造特征及军事地位、北京岩石类型、北京的河流地质作用的形成及特点、成昆铁路及河南平顶山水库溃坝的地质灾害、中国地震带的分布、龙门山断裂、汶

川地震、唐山地震、邢台地震等为案例等作为案例讨论内容，进行地质灾害的评价分析治理及防治讨论。通过学生课前自学，课堂研讨交流，掌握教学内容。

(3) 课堂测验与课后作业相结合。对核心知识点安排课堂测验，了解学生对知识点的理解掌握情况；每章节内容学习完毕，布置课后作业，全批全改，并就发现的难点问题进​​行课堂讲解、讨论。

(4) 实验教学。要求学生预习、完成实验和撰写实验报告。掌握常见矿物的野外鉴别特征，掌握岩浆岩、沉积岩、变质岩的分类及常见三大岩石的肉眼鉴别；掌握水平岩层及单斜岩层、褶皱构造和断裂构造的地质图识读方法，并能绘制地质剖面图，能够根据实际工程地质条件进行简单的地质分析。

七、 教材与参考资料

教材：《工程地质学》，张忠苗主编，中国建筑工业出版社，2017 年 7 月出版，ISBN: 978-7-112-08897-3

参考书：

(1)《工程地质学》第二版，时伟主编，李伍平、陈启辉副主编，科学出版社，2016-02-01 出版，ISBN: 978-7-030-47345-5

(2)《工程地质》据晓冬主编，邹正盛、冯文娟副主编，清华大学出版社，2019 年 3 月出版，ISBN: 978-7-302-52587-5

八、 课程考核方式与成绩评定标准

本课程以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度以及应用为重要内容，在考核专业知识的同时融入思政元素，弘扬中国传统文化，激发学生创新精神。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末考试成绩占 70%，平时考查和实验占 30%。具体要求如下：

(1) 课程评分类型：百分制。

(2) 结课考核方式：闭卷，重点考察知识应用能力。

(3) 实验成绩评定：

① 预习：实验前学生完成预习，指导教师了解学生预习情况是否达到实验实施要求，达到要求后学生方可进行实验，占总成绩 10%。

② 实验操作：教师根据学生实验操作过程、数据采集情况、实验结果记录等评定学生成绩，并在原始数据上签字，占总成绩 40%。

③ 实验结果分析与实验报告撰写：教师根据学生实验数据（结果）的分析情况、报告撰写情况，评定学生成绩，占总成绩 50%。

(4) 课程总成绩评定：平时作业 (包括课堂测验、课后作业、综述报告) 占总成绩的 20%，实验成绩占总成绩的 10%，期末考试占总成绩的 70%。

大纲执笔人：丁阔

大纲审核人：张燕坤

开课系主任：程海丽

开课学院教学副院长：宋小软

制（修）订日期：2022年2月

《工程地质》

课程实验教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	☐ 独立设置的实验课 ☒ 课内实验						
课程编码	7032301	学分	2	总学时	32	实验学时	6
课程名称	工程地质						
课程英文名称	Engineering Geology						
适用专业	土木工程						
先修课程	无						
开课部门	土木工程学院						

二、课程性质与目标

《工程地质》是土木工程专业本科生的专业必修课程。工程建设是在各种地质环境中进行的，工程建筑物与地质环境之间，必然产生一定方式的相互关联和制约。地质环境对工程建筑物的制约，可以由于某种作用影响工程建筑物的安全稳定和正常使用，也可以由某些地质条件欠佳而提高工程造价。工程建筑物又可以以各种方式影响地质环境，使其产生程度不同、范围不一的变化。它在一定条件下，又会影响原有的和在建的工程建筑的安全稳定。所以，工程建设必须根据具体地质环境和工程建设方式、规模和类型，预见到使二者相互制约的基本形式和规律，才能合理有效地开发并妥善保护地质环境。工程地质便是担负着这种任务的应用地质。

课程教学目标 1：掌握工程地质矿物和岩石学基础知识。通过已完成的矿物和岩石实验等环节，使学生掌握地质作用的基本知识、类型、相互关系，掌握地质作用的主要影响因素；掌握造岩矿物的基本知识及主要性质；掌握三大岩类的矿物成分、结构、构造和工程地质性质；掌握三大岩石的分类及常见岩石的地质特征；掌握肉眼鉴定矿物及三大类岩石的方法；具备分析建筑场地的工程地质条件，在工程建设中具备能够正确运用工程勘察数据和资料进行设计及施工的能力。

课程教学目标 2：掌握地质构造的基础理论。通过地质图阅读分析实验等环节，使学生掌握地质年代划分和地质年代表；掌握岩层的水平构造、倾斜构造、褶皱构造、节理构造和不整合构造的形态和特点；掌握岩体地质构造在地质图上的表示基本原理和方法；具备通过岩层的产状、褶皱、裂隙、断层节理和不整合

关系等对工程建筑的影响进行分析和评价；初步掌握地质图的释读及工程地质分析。

课程教学目标 3：掌握不良地质作用和地质灾害防治基本原理和基本理论。通过实验等环节，使学生掌握地下水的基本知识；掌握岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、地震等不良地质作用和地质灾害的基本理论和基本知识；

课程思政目标 1：通过名山大川的讲解与展示，润物无声地进行爱国情怀的熏陶。

课程思政目标 2：通过地学研究中国地域优势的实证介绍，提高学生的国家自信和民族自信。

三、实验的性质与任务

本实验是《工程地质》课程的主要实践环节，学生不但要掌握工程地质学的基本原理和基本知识，还需掌握工程地质常用的实验方法及一定的科学实验设计能力。通过该实践环节的学习，使学生巩固和加深所学课程理论知识，进一步加强学生独立分析问题和解决问题的能力，培养学生的创新能力、实事求是、严肃认真的科学作风和良好的实验习惯。

工程地质课程实验是一个知识综合应用、培养分析问题、解决问题的综合能力和提高专业素质的专业课程实验课。通过本课程的教学，培养学生具有：掌握地质作用、矿物与岩石、土的成因类型及特殊土、地质构造、地貌、地下水、岩石和岩体的工程性质、常见的地质灾害。应用地质学的基本理论及基本知识，解决与工程建设有关的地质问题；系统掌握有关工程地质的分析、研究方法，对建筑地区的工程地质条件及工程建设中的各种工程地质问题产生的机理，发展规律及其对工程建设的影响等进行正确的分析、评价，对不能满足工程建设要求的各种不良地质现象能结合具体地质环境和建筑物特点提出针对性的处理方案。为国家防灾减灾与防护工作奠定坚实的基础。

四、实验教学内容与学时分配

序号	实验名称	学时	实验类型
1	常见造岩矿物的肉眼鉴定实验	2	综合性实验
2	三大岩石的肉眼鉴定实验	2	综合性实验
3	地质图释读及分析评价实验	2	综合性实验

五、实验安排与要求

实验教学安排、场地与设备、实验基本要求：

实验场地为静学楼 2 楼工程地质标本室。

实验一：常见造岩矿物的肉眼鉴定

了解：认识常见矿物，了解矿物分类方法。

掌握：掌握常见矿物的晶形、颜色、断口、条痕、特殊化学反应等特征。

实验二：三大岩石的肉眼鉴定

了解：了解三大类岩石的分类及主要性质。

掌握：岩浆岩、沉积岩、变质岩的矿物成分、结构、构造的特征，掌握肉眼鉴定三大类岩石的方法，具有对岩石的性质及特征进行正确表述的能力。

实验三：地质图释读及分析评价

了解：地质图的类别及内容。

掌握：掌握地质图的释读及工程地质分析评价原理和方法。

六、 实验教学与其它相关课程的联系与分工

先修课程：高等数学、大学物理、计算机基础、土质学与土力学、工程测量、理论力学、材料力学、流体力学等。

后续课程：岩石力学、地基基础、毕业设计。

七、 实验教学设计 with 教学组织

探索和改进教学方法，提倡启发式、讨论式、案例式、任务驱动式教学，突出对学生工程应用能力和创新意识的培养。具体教学方式如下：

（1）实验教学。要求学生预习、完成实验和撰写实验报告。掌握常见矿物的野外鉴别特征，掌握岩浆岩、沉积岩、变质岩的分类及常见三大岩石的肉眼鉴别；掌握水平岩层及单斜岩层、褶皱构造和断裂构造的地质图识读方法，并能绘制地质剖面图，能够根据实际工程地质条件进行简单的地质分析。

（2）课程思政目标

实验过程中要体现立德树人的教育理念，督促学生要严格执行标准，养成遵纪守法的习惯，按照规范做事，培养学生职业道德和社会责任感。

八、 实验教材、实验指导书及教学参考资料

1.实验教材

《工程地质学》，张忠苗主编，中国建筑工业出版社，2017年7月出版，ISBN：978-7-112-08897-3

2.参考资料

1)《工程地质学》（第二版），石振明、孔宪立主编，中国建筑工业出版社，2011年2月出版，ISBN：978-7-112-12823-5

九、 实验考核方法及成绩评定标准

本课程以考核学生能力培养目标的达成为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度以及应用为重要内容。实验占总成绩 10%。具体要求如下:

1) 实验成绩评定

① 预习:实验前学生完成预习,指导教师了解学生预习情况是否达到实验实施要求,达到要求后学生方可进行实验,占总成绩 10%。

② 实验操作:教师根据学生实验操作过程、数据采集情况、实验结果记录等评定学生成绩,并在原始数据上签字,占总成绩 40%。

③ 实验结果分析与实验报告撰写:教师根据学生实验数据(结果)的分析情况、报告撰写情况,评定学生成绩,占总成绩 50%。

2) 实验成绩占总成绩的 10%。

十、 大纲制(修)订说明

任课教师可根据学生掌握情况,对内容和学时分配做适当调整。

大纲执笔人:丁阔

大纲审核人:葛燕峰

开课系主任:程海丽

开课学院教学副院长:宋小软

制(修)订日期:2022 年 2 月