

《地质灾害治理工程设计》课程教学大纲

课程代码：150161

课程名称：地质灾害治理工程设计 / Engineering design of geological disaster control

学时学分：48 学时/3 学分

适用专业：地质工程

开课部门：地质工程学院

一、课程定位

（一）课程性质

地质灾害治理工程设计是地质工程专业学科专业课程模块的专业核心课程。

（二）课程在人才培养过程中的作用

本课程内容广泛，是一门理论性、实践性、综合性均较强的课程。其目的和任务在于，通过本课程的学习，使学生掌握挡土墙、基坑支护结构、抗滑桩、锚固结构等灾害治理工程的设计与施工方法，并且能够独立完成实际工程的设计与施工方案的编制工作，为毕业后从事岩土工程的设计与施工打好基础。

（三）本课程与其它课程关系

本课程应在地质学基础、工程岩土学、理论力学、材料力学、结构力学、、土力学、混凝土结构原理等课程之后开设。地质学基础为学生打下了工程地质分析的基础；理论力学、材料力学、结构力学等力学课程，为学生打下了工程力学分析与计算的理论基础；土力学为学生打下了土体分析与计算的理论基础，而混凝土结构原理使学生掌握了结构设计基本原理。上述课程的学习为进一步学好地质灾害治理工程设计奠定了坚实的理论基础。

二、教学目标

（一）知识目标

通过本课程的学习，使学生了解各种地质灾害的治理原则和治理方法及其监测方法和手段，理解各种工程设计方法的适用条件和使用范围，掌握挡土墙、基坑支护结构、抗滑桩、锚固结构等灾害治理工程结构的分类、特点及适用条件，设计原则及其施工方法。

（二）能力目标

通过本课程的学习，使学生具备基坑工程设计、监测、施工的能力，具备挡土墙、抗滑桩、锚固工程的设计、施工能力，同时应初步具备使用软件完成各种工程设计的能力。

（三）素质目标

通过本课程的学习，使学生具备从事挡土墙、基坑工程、地质灾害治理等相关工程设计与施工的知识素质、能力素质。

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：3.1	能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响，通过合理性论证，对设计方案的可行性进行研究和优选，注重解决方案的创新性。
2	毕业要求：5.2	能够应用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术对复杂地质工程问题进行有效的预测与模拟。
3	毕业要求：6.2	能够分析、比较和评价地质工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解地质工程师应承担的责任。

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地质灾害治理与设计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：了解各种地质灾害的治理原则和治理方法及其监测方法和手段，理解各种工程设计方法的适用条件和使用范围，掌握挡土墙、基坑支护结构、抗滑桩、锚固结构等灾害治理工程结构的分类、特点及适用条件，设计原则及其施工方法；

课程目标 2：使学生掌握挡土墙结构、基坑工程挡土结构、抗滑桩、锚固工程的设计计算方法、设计原则及施工方法；

课程目标 3：具备从事挡土墙、基坑工程、地质灾害治理等相关工程设计与施工的知识素质、能力素质。

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：3.1	L1	L2	L3	L4
2	毕业要求：5.2	L2	L2	L4	L5
3	毕业要求：6.2	L2	L3	L2	L5

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

三、教学内容与基本要求

第一章 绪论

1. 教学内容

第一节 本课程的内容

地质灾害治理工程的含义和研究对象、工程设计与施工包括的内容

第二节 本课程的特点及学习要求

地质灾害治理工程设计的课程特点、学习要求

第三节 教材及参考书

第四节 本课程的安排和考核

2. 重点与难点

重点：本课程的特点及学习要求

重点：无

3. 基本要求

了解地质灾害治理工程的含义和研究对象；理解地质灾害治理工程设计与施工包括的内容；掌握本课程的特点及学习要求。

4. 教学方法

讲授法、案例教学法

5. 课程思政

（1）由降雨、地震触发了大量的地质灾害，结合典型的地质灾害对人类造成的生命财产损失，阐述防灾减灾的重要性，培养学生防灾减灾情怀，激发学生投身防灾减灾的热情。

（2）讲述人类社会发展就是同灾害斗争的过程，讲述防御地质灾害的发展史，培养学生战胜困难险阻的精神。

第二章 岩土工程设计准则

1. 教学内容

第一节 地质灾害治理工程设计的特点

对自然条件的依赖性、地质工程的不确定性、地方经验、原位测试

第二节 基本技术要求和设计原则

基本技术要求、设计因素、场地条件、岩土参数、定性分析与定量分析、与主体结构的相互配合

第三节 岩土工程设计方法

工程类比法、容许应力法、单一安全系数法、概率极限状态设计法

第四节 荷载及其作用效应组合

常见荷载种类、荷载组合

2. 重点与难点

重点：地质灾害治理工程设计的基本技术要求和设计原则、概率极限状态设计法

重点：概率极限状态设计法的概念和分类

3. 基本要求

(1) 了解地质灾害治理工程设计的特点、地质灾害治理工程设计的工程类比法、容许应力法，其常见的荷载种类、荷载作用效应组合；

(2) 理解地质灾害治理工程设计的概率极限状态设计法；

(3) 掌握地质灾害治理工程设计的基本技术要求和设计原则以及设计的单一安全系数法。

4. 教学方法

讲授法

5. 课程思政

(1) 不同岩土参数的选取直接影响设计，直接关系工程安全，案例阐述细微的参数变化会引起完全不同的结果，让学生树立一丝不苟、严谨的工作态度。

(2) 结合岩土工程设计准则，结合工程案例阐述选用正确荷载及作用的重要性，培养学生科学严谨的作风和工匠精神。

第三章 挡土墙设计与施工

1. 教学内容

第一节 挡土墙的基本类型

挡土墙各部分名称、挡土墙基本类型、重力式挡土墙、悬臂式挡土墙、扶壁式挡土墙、加筋挡土墙、锚杆挡土墙、锚定板式挡土墙、板桩式挡土墙、地下连续墙

第二节 重力式挡土墙设计

概述、重力式挡土墙的构造、重力式挡土墙的计算、填土的质量要求、重力式挡土墙的施工

第三节 加筋土挡土墙设计

加筋土挡土墙的结构与基本原理、加筋土挡土墙内部稳定性分析方法、加筋土挡土墙外部稳定性分析方法、加筋材料与加筋土挡土墙的构造设计方法、加筋土挡土墙施工

2. 重点与难点

重点：重力式挡土墙的设计计算方法、加筋土的加固机理、加筋土挡土墙的设计计算方法

重点：加筋土挡土墙的设计计算方法

3. 基本要求

(1) 了解挡土墙的基本类型、各类挡土墙的构造要求、挡土墙的施工方法；

(2) 理解各类挡土墙的设计计算原理及计算方法；

(3) 掌握重力式挡土墙的设计计算方法、掌握加筋土的加固机理及加筋土挡土墙的设计计算方法。

4. 教学方法

讲授法、案例教学法、讨论法

5. 课程思政

(1) 案例对比，列举不采用支挡结构导致的地质灾害案例，阐述采用支挡结构进行地质灾害防治的必要性，进而引导学生树立科学的工程防灾的思想；

(2) 列举计不当的设计不当重力式挡土墙和加筋土挡土墙而导致的灾害，阐述岩土工程师职业精神，培养学生工匠精神。

第四章 基坑支护结构与施工

1. 教学内容

第一节 概述

引言、基坑支护工程的特点、基坑支护工程的工作内容、深基坑支护的目的与要求、深基坑支护结构的设计要求、支护结构的分类

第二节 基坑支护结构设计原则

基坑支护设计要求、基坑支护结构选型、基坑支护结构设计荷载、基坑支护设计文件内容

第三节 排桩、地下连续墙设计与施工

悬臂式支护结构的设计、单层支点支护结构的设计、多层支点支护结构的设计、锚杆设计、稳定性验算、构造要求、施工与检测

第四节 土钉墙设计与施工

概述、土钉墙设计、土钉墙构造要求、土钉墙施工与检验

第五节 水泥土墙设计与施工

概述、水泥土墙的设计、水泥土墙的构造要求、水泥土墙的施工与检测

第六节 地下水控制

基坑工程中地下水控制的必要性、地下水控制的原理与方法、截水、集水明排、井点降水、回灌、引渗、降水设计、降水和隔渗对环境的影响、降水方法选择的依据

第七节 基坑监测

监测目的、基本规定、监测项目、监测点布置、监测方法、监测频率、监测报警

2. 重点与难点

重点：基坑支护结构设计原则；排桩、地下连续墙设计计算方法；土钉墙设计计算方法；水泥土墙设计计算方法。

重点：排桩、地下连续墙设计计算方法。

3. 基本要求

(1) 了解基坑支护设计文件包括的内容；了解排桩、地下连续墙支护结构的受力性状、破坏形式、构造要求及施工方法；了解土钉墙的概念、适用范围、优缺点、土钉墙的构造要求及施工方法；了解水泥土墙的概念、适用范围、优缺点、水泥土墙的构造要求及施工方法；了解地下水控制的一般方法及其适用条件、地下水控制的施工方法；了解基坑监测的目的、监测项目、监测方案和监测报告应包括的内容。

(2) 理解基坑工程分级的原则、基坑支护设计要求、支护结构选型依据及各种类型支护结构形式的适用条件。

(3) 掌握基坑支护结构设计荷载的计算方法、桩墙式支护结构的设计计算方法、锚杆的设计计算方法、基坑工程的稳定性分析方法；掌握土钉墙支护系统的组成、土钉墙设计计算方法、水泥土墙设计计算方法；掌握降水设计计算方法、截水帷幕设计计算方法；掌握监测方法、监测点的布置、监测周期、监控报警值。

4. 教学方法

讲授法、案例教学法、讨论法

5. 课程思政

(1) 以广州海珠广场基坑坍塌事故为例，分析事故的原因，阐述学习科学知识和掌握相关规范的重要性，培养学生科学严谨的职业精神。

(2) 以广州海珠广场基坑坍塌事故为例，培养学生遵守行业国家标准和规范，增强遵纪守法意识，强化主人翁意识。

第五章 抗滑桩设计与施工

1. 教学内容

第一节 概述

抗滑桩类型、特点及适用条件、抗滑桩设计的要求、内容和步骤

第二节 作用在抗滑桩上的力

作用于抗滑桩的力、地基反力系数、抗滑桩的计算宽度

第三节 抗滑桩的计算方法

刚性桩与弹性桩的区别、刚性桩的计算、弹性桩的计算

第四节 抗滑桩的设计

抗滑桩的布设、桩型选择、抗滑桩的结构设计、构造要求

第五节 抗滑桩的施工

一般程序、设桩工艺选择、施工工艺、施工质量控制、施工中应注意的问题

2. 重点与难点

重点：抗滑桩的受力分析、抗滑桩的受力特点

重点：抗滑桩结构设计计算方法

3. 基本要求

- (1) 了解抗滑桩的类型、特点、适用条件、抗滑桩设计的要求、内容和步骤、抗滑桩的构造要求以及施工方法；
- (2) 理解刚性桩与弹性桩的区分、抗滑桩的布设原则、桩型的选择；
- (3) 掌握作用在抗滑桩上的力及其计算方法、刚性桩与弹性桩的内力计算方法、抗滑桩结构设计计算方法。

4. 教学方法

讲授法、案例教学法

5.课程思政：

- (1) 结合汶川地震王家岩滑坡案例，阐述抗滑桩在滑坡治理中的重要作用，使学生知道通过科学合理的工程措施可以减轻灾害造成的损失，激发学生追求知识，追求真理的兴趣。
- (2) 结合汶川地震王家岩滑坡案例，培养学生理论联系实际的能力，做到学有所用。

第六章 锚固结构与施工

1. 教学内容

第一节 概述

锚固的基本概念、岩土锚固的特点、岩土锚固技术的发展、锚杆的分类、锚杆的基本力学参数

第二节 锚固的作用原理

悬吊作用原理、组合梁作用原理、挤压加固作用原理、灌浆锚固作用原理

第三节 锚杆的设计与施工

一般要求、锚杆设计流程、设计锚固力的确定、锚杆锚固力和长度计算、锚杆拉杆设计、锚杆拉杆对中器设计、锚头设计及锚杆锁定荷载、锚杆的布置、锚杆稳定性验算、锚杆的防腐设计

2. 重点与难点

重点：锚杆的受力原理、锚杆的应用

重点：锚杆的设计计算方法

3. 基本要求

- (1) 了解岩土锚固的特点、发展概况、锚杆的应用范围、锚杆的分类、构成、锚杆的构造要求及施工方法；
- (2) 理解锚固的悬吊作用原理、组合梁作用原理、挤压加固作用原理；
- (3) 掌握锚杆的设计计算方法。

4. 教学方法

讲授法、案例教学法

5.课程思政：

（1）结合锚杆支护煤巷事故（神华宁夏煤业集团羊场湾煤矿），阐述采用科学合理的支护方式的重要性，激发学生学习知识和热爱专业的兴趣。

（2）结合锚杆支护煤巷事故（神华宁夏煤业集团羊场湾煤矿），阐述工程事故会造成巨大的人员伤亡，培养学生法律意识和责任意识。

四、课程内实践教学内容与要求

本课程内实践教学内容共计 6 学时，应开设实践（实验）项目 3 个。

所在章	实践（实验）项目名称	要求	学时	类型	场地
第四章	排桩支护结构设计	必做	2	设计性	实验机房
第四章	土钉墙支护结构设计	必做	2	设计性	实验机房
第四章	基坑降水设计	必做	2	设计性	实验机房

五、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	
第一章	绪论	2		0	2
第二章	岩土工程设计准则	2		0	2
第三章	挡土墙设计与施工	6		2	8
第四章	基坑支护结构与施工	16	6	2	24
第五章	抗滑桩设计与施工	4		2	6
第六章	锚固结构与施工	4		2	6

六、推荐教材和教学参考书

1. 推荐教材：

（1）岩土支挡与锚固工程，赵其华、彭社琴编著，四川大学出版社，2008.12，第一版；

2. 教学参考书：

[1] 深基坑工程设计施工手册，龚晓南主编，中国建筑工业出版社，2018.05，第二版；

[2] 地质灾害治理工程设计，门玉明主编，冶金工业出版社，2011.09，第一版；

[3] 建筑基坑支护技术规程，中华人民共和国行业标准， JGJ 120-2012，中国建筑工业出版社，2012 年，第一版；

[4] 建筑边坡工程技术规范，中华人民共和国国家标准， GB 50330-2013，中国建筑工业出版社，2013，第一版。

3.推荐期刊：

《Landslides》，《Journal of Hazardous Materials》，《International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences》，《岩土工程学报》，《工程地质学报》

4.推荐网站：

中国知网，Sciencedirect， Springerlink

七、考核方式

考核形式为笔试（闭卷）。

课程的总成绩由期末考核成绩、平时成绩组成，期末考核成绩占 50%，平时成绩占 50%（考勤 15%+回答问题、作业 15%+期中考核成绩占 20%）。平时成绩及格线 30 分、期末考核成绩及格线 60 分，两个及格线均达到的学生通过课程考核。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。

修订人：李平、孟凡超

修订日期：2020 年 03 月 01 日

审核人：王 伟

审核日期：2020 年 03 月 11 日