

《基础工程》课程教学大纲

课程代码： 150207

课程名称：基础工程 / Foundation Engineering

学时学分： 48/3

适用专业：地质工程专业

开课部门：地质工程学院

一、课程定位

（一）课程性质

本课程为学科平台课程模块中的专业核心课，是一门理论和实践性较强的专业必修课。

（二）课程在人才培养过程中的作用

《基础工程》是研究浅基础、连续基础、桩基础以及动力机器基础与地基基础抗震等设计计算原理及方法，了解相关的规范、规程，培养学生的工程设计能力，使学生可以运用所学知识解决实际工程问题的一门学科。

通过本课程的学习，使学生掌握有关基础工程设计的各种基本原理，分析岩土地层与基础工程结构物的相互作用及其变形与稳定性的规律，做出合理的基础工程方案和建造技术措施，确保建(构)筑物的安全与稳定；并能运用所学知识解决实际工程问题，如具体工程的方案设计等。

本课程教学中挖掘学生潜能，激发学生对专业的学习兴趣，培养学生专业责任感及大工程观，方便学生职业选择。

（三）本课程与其它课程关系

本课程是专门研究建造在岩土地层上建筑物基础及有关下部结构的设计与建造技术的工程学科。

本课程是建立在土力学的基础上，涉及工程地质学，土力学、弹性力学、材料力学、结构力学、土木工程材料、土木工程概论、混凝土结构设计等学科领域，它的内容广泛、综合性强；应用先修课程的基本概念、基本理论解决《基础工程》中基础设计基本原理及设计方法等问题；为后续课程《基础工程课程设计》、生产实习、毕业实习等学习打下基础。

二、教学目标

（一）知识目标

了解基础工程学科的发展概况；理解并掌握常见的浅基础(大放脚基础、墙下钢筋混凝土条形基础、柱下独立基础、柱下条形基础)、柱下桩基础设计方法；理解并掌握复合地基概念及设计原理、换土垫层法、排水固结法、常见的散体材料增强体复合地基及有黏结强度增强体复合地基的设计；理解振动、地震作用下地基基础设计原则及方法。熟练进行小型单体工程的基础工程设计及综合分析。

（二）能力目标

通过本课程培养地质工程专业学生必要的基础设计计算能力、推理能力及探索能力，并具有基础工程项目设计的应用能力，初步具备基础工程方面的地质工程专业设计能力及施工管理能力。

（三）素质目标

培养学生树立大土木工程专业、地质工程专业的爱岗敬业、细心踏实、勇于创新、科学设计及施工的职业精神。

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：3.3	能够用图纸、计算书、报告或实物等形式，体现设计成果。
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基础工程的基本理论和一定的实践技能。通过本课程的教学，达到以下列课程目标：

课程目标 1：掌握有关基础工程的各种基本概念和基本原理；

课程目标 2：掌握岩土地层与基础工程结构物的相互作用及其变形与稳定性的规律，做出合理的基础工程方案和建造技术措施，确保建(构)筑物的安全与稳定；

课程目标 3：运用所学知识解决实际工程问题，如具体工程的方案设计等。

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
1	毕业要求：3.1	L2	L4	L5
2	毕业要求：3.3	L2	L3	L4
3	毕业要求：6.2	L2	L3	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

1.1 概述

1.2 基础工程内容

1.3 基础工程的发展概况

1.4 本课程的特点和学习要求

2. 重点与难点

重点：无

难点：无

3. 基本要求

了解基础工程的重要性及其发展概况、基础工程的学科特点；理解课程的学习内容、要求和学习方法。

4. 教学方法

讲授法。

5. 课程思政

(1) 我们的专业，关系到国家和人民，应心存敬畏，不应视为儿戏，课程随便听听，实验随便做做，设计随便算算；《建筑地基基础设计规范》，仔细阅读规范，理解规范条文，养成遵守行业规范标准的习惯，增强遵纪守法意识；

(2) 2018 年 4 月 24 日，习近平总书记登上三峡大坝，遥望浩瀚长江“国家要强大，民族要复兴，必须要靠我们砥砺奋进、不懈奋斗！”。

第二章 浅基础

1. 教学内容

2.1 概述

2.2 浅基础的类型

2.3 基础埋置深度的选择

2.4 浅基础的地基承载力

2.5 基础底面尺寸的确定

2.6 扩展基础设计

2.7 联合基础设计

2.8 减轻不均匀沉降危害的措施

习题

2. 重点与难点

重点：基础埋置深度的选择、浅基础的地基承载力、基础底面尺寸的确定、扩展基础设计、减轻不均匀沉降危害的措施

难点：扩展基础设计

3. 基本要求

了解浅基础的类型、联合基础设计原理及设计计算方法；理解并掌握基础埋置深度的选择、地基承载力的计算、基础底面尺寸的确定以及减轻不均匀沉降危害的措施；掌握扩展基础设计原理及设计计算方法。

4. 教学方法

讲授法为主，在扩展基础设计等环节进行适当的案例教学法，对习题进行讨论法教学。

5. 课程思政

合理确定地基承载力是保证建筑结构安全、工程经济性的前提，通过赵州桥的正面实例，加拿大特朗斯康谷仓、新泻地震砂土液化等反面实例说明地基承载力的重要性，进而延伸岩土工程师在工程勘察、设计及施工中的科学性、严谨性及职业道德的重要性。

第三章 连续基础

1. 教学内容

3.1 概述

3.2 地基、基础与上部结构相互作用的概念

3.3 地基计算模型

3.4 文克勒地基上梁的计算

3.5 地基上梁的数值分析

3.6 柱下条形基础

3.7 交叉条形基础、筏板基础、箱型基础

习题

2. 重点与难点

重点：文克勒地基上梁的计算、柱下条形基础的构造要求、设计计算内容及方法

难点：文克勒地基上梁的计算、地基上梁的数值分析

3. 基本要求

了解交叉条形基础、筏板基础、箱型基础的设计计算内容及构造要求、地基上梁的数值分析；理解地基、基础与上部结构相互作用的概念及地基计算模型；理解文克勒地基上梁的计算方法；掌握柱下条形基础的构造要求、设计计算内容及方法

4. 教学方法

讲授法为主，在柱下条形基础设计等环节进行适当的案例教学法。

5. 课程思政

（1）基础对建筑物来说是非常重要的部分，基础设计不当，就极可能会造成建筑物倒塌失事，造成严重的后果，因此在进行基础设计时，除了要遵守规范外，还要在具体的计算中保持认真、严谨、一丝不苟、一字不差的工作作风；

（2）一栋建筑物可以有很多的基础设计方案，本着在满足安全可靠的前提下，应尽量实现经济合理目标，为国家社会节省资金、减少浪费。

第四章 桩基础

1. 教学内容

4.1 概述

4.2 桩的竖向承载力

4.3 桩基础沉降计算

4.4 桩的负摩擦问题

4.5 桩的水平承载力

4.6 桩的平面布置原则

4.7 桩承台的设计

4.8 桩基础设计的一般步骤

2. 重点与难点

重点：桩的竖向承载力计算、沉降计算、桩承台设计及桩基础的设计步骤

难点：桩的负摩擦问题、桩承台的设计

3. 基本要求

掌握桩的类型、桩的竖向承载力、水平承载力计算及桩基础沉降计算方法；理解桩的负摩擦问题、桩的平面布置原则；理解并掌握桩承台的设计及桩基础的设计步骤。

4. 教学方法

讲授法为主，进行适当的案例教学法。

5. 课程思政

(1) 桩基础的设计是分等级的，如果不按规范进行正确的等级判定，就会把重要的建筑物基础定义成低等级或把不重要的建筑物基础定义成高等级，这样带来建筑物安全隐患或造成不必要的浪费，因此，进行工程设计必须遵守行业规范和标准，建立和增强遵纪守法意识；

(2) 桩基础的理论实际复杂性要比浅基础强得多，桩的承载力影响因素也极其多，如土的性质、桩长、桩径、桩的施工方法、桩材料等，桩的受力特点在建设和使用过程中也是变化着的，学习此方面知识，培养学生全面的、发展的看问题、分析问题习惯，切忌不顾实际情况、轻易照搬经验。

第五章 地基处理

1. 教学内容

5.1 概述

5.2 复合地基概念及计算原理

5.3 换土垫层法

5.4 排水固结法

5.5 强夯法

5.6 常见的散体材料增强体复合地基设计

5.7 常见的有黏结强度增强体复合地基设计

2. 重点与难点

重点：复合地基概念、换土垫层法、常见的散体材料增强体复合地基设计、常见的有黏结强度增强体复合地基设计

难点：复合地基概念、增强体复合地基设计

3. 基本要求

掌握复合地基概念的概念；理解并掌握换土垫层法、常见的散体材料增强体复合地基、常见的有黏结强度增强体复合地基的设计步骤。

4. 教学方法

讲授法为主，进行适当的案例教学法。

5. 课程思政

培养学生正确理解工程安全性与经济性间的关系。建筑结构设计的关键目标是在确保建筑主体满足人民安全使用要求的同时，应注意提高结构的经济性。而在实际工程中安全性和经济性往往是相互矛盾的。要提高建筑安全性，需要增强结构构件设计强度和建筑材料的等级，也需要提高工程施工的质量，这必然使工程成本提高，反之

限制成本则会降低结构强度。因此综合考虑二者的取舍，找到同时满足安全和经济要求的平衡点，这十分重要。对于基础工程来讲，应综合考虑地基处理措施和基础措施（桩基础、箱型基础）等的区别。

第六章 动力机器基础与地基基础抗震

1. 教学内容

6.1 概述

6.2 振动对地基的影响及机器基础的设计步骤

6.3 实体式基础振动计算理论简述及地基动力参数

6.4 地基基础抗震

2. 重点与难点

重点：地基基础抗震设计原则及抗震验算方法

难点：实体式基础振动计算理论及地基动力参数

3. 基本要求

了解实体式基础振动计算理论及地基动力参数；掌握振动作用下地基承载力的计算；理解并掌握地基基础抗震设计原则及抗震验算方法。

4. 教学方法

讲授法。

5. 课程思政

建筑地基基础的概念设计是根据地震灾害和工程经验等形成的基本设计原则和设计思想，进行基础总体布置并确定细部构造的过程。通过介绍建筑场地的抗震说明建筑抗震概念设计是来自于实践，形成科学的理论并指导实践。随着科学的发展和人们对实践的不断认识和完善，建筑抗震概念设计的理论也在不断更新和完善，这就促使理论工作者和实践工作者去不断提高自己的理论水平。

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，应开设实践项目 1 个。

所在章	实践项目名称	要求	学时	类型	场地
第二章	柱下独立基础设计	选做	6	综合性	教室
第五章	CFG 桩地基处理	必做	6	综合性	教室

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
----	------	------	----

		理论	实践（实验）	讨论/习题	合计
第一章	绪论	2			2
第二章	浅基础	6		2	8
第三章	连续基础	6			6
第四章	桩基础	8		2	10
第五章	地基处理	12	6	2	20
第六章	动力机器基础与地基基础抗震	2			2
		36	6	6	48

六、推荐教材和教学参考书

1. 推荐教材：《基础工程（第四版）》，莫海鸿，杨小平主编，出版社：中国建筑工业出版社，2016 年 12 月，版次：第四版

2. 教学参考书：

（1）《地基基础设计规范 GB50007-2011》，出版社：中国建筑工业出版社，出版年月：2012 年

（2）《基础工程》，作者：龚晓南，出版社：中国建筑工业出版社，出版年月：2008 年 7 月，版次：第一版

（3）《地基与基础》，作者：顾晓鲁、钱鸿缙、刘惠珊、汪时敏，出版社：中国建筑工业出版社，出版年月：2003 年 5 月，版次：第三版

（4）《建筑地基基础设计计算实例》，作者：于景杰、俞宾辉、栾焕强，出版社：中国水利水电出版社、知识产权出版社，出版年月：2008 年 11 月

3. 教学信息化资源

1. 同济大学《基础工程设计原理》国家精品课程网

<http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833999-221c4794-0122-1c4794f7-023b&objectId=oid:8a833999-221c4794-0122-1c4794f7-023a&courseID=S0500764>

2. 湖南大学《基础工程》国家精品课程网

<http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833999-2031c13b-0120-31c13bbe-020b>

七、考核方式

1. 考试课

期末闭卷考试，采用百分制记分，每份试卷考试题型可采用填空、判断、选择、名词解释、简答、论述、计算等不少于四种，各种题型的分值分布要合理。

2.考核方式

(1) 平时成绩：课堂纪律、课堂表现、作业完成情况、期中考试等；

其中平时成绩中，课堂占 30%，作业完成情况占 30%，期中考试占 40%。

(2) 期末闭卷考试

(1) $\times 50\% + (2) \times 50\% = \text{总成绩}$

设置平时成绩及格线、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：孟凡超、张建毅

修订日期：2020 年 3 月 1 日

审核人：王 伟

审核日期：2020 年 3 月 8 日