



湖南工程职业技术学院
HUNAN VOCATIONAL COLLEGE OF ENGINEERING

土力学与土工试验

课程标准

所属专业： 岩土工程技术（工程检测与监测方向）

专业代码： 420205

所属专业群： 环境地质工程专业群

所属学院： 自然资源学院

执 笔 人： 程宏生

制定时间： 2020 年 7 月

修订时间： 2025 年 7 月

自然资源学院岩土工程技术教研室修订

2025 年 7 月

目录 CONTENTS

- 一、课程性质和任务 1
 - （一）课程性质 1
 - （二）课程任务 1
- 二、课程目标与要求 1
 - （一）课程目标 1
 - （二）课程要求 2
- 三、课程结构与内容 3
- 四、课程实施与保障 5
 - （一）教学团队 5
 - （二）教学设施 6
 - （三）教学资源 7
 - （四）质量改进 8
- 五、课程考核与评价 9
 - （一）课程考核 9
 - （二）课程评价 10
- 六、课程进程与安排 11



土力学与地基基础课程标准

一、课程性质和任务

（一）课程性质

土力学与地基基础课程性质如表 1 所示。

表 1 土力学与地基基础课程性质一览表

课程名称	土力学与地基基础	课程编码	02080402
课程性质	专业核心课	课程类型	理论+实践
学分	3.5	总课时	60（40+20）
考核形式	考试	开设学期	3
前导课程	地质概论、工程力学	后续课程	地基处理与检测技术、基础施工与检测技术

（二）课程任务

本课程根据土工试验员和资料员岗位的需要，以学生职业能力培养为核心，以学习项目为载体，以后续课程岩土工程勘察、基础施工与地基处理、基坑支护工作的理论支撑为教学内容，让学生通过理论学习和实践操作，掌握土力学的基本知识，掌握土的分类方法和岩土基本计算方法，具有土工试验能力、天然地基浅基础设计能力、承载力计算能力，能够进行土工试验、岩土设计等工作，为发展职业能力奠定良好基础。

同时，在课程项目实施中有机融入科学严谨、实事求是的职业操守、岩土精神、家国情怀等思政元素，给学生埋下大国工匠的种子。

二、课程目标与要求

（一）课程目标

1.素质目标：

- （1）具有扎根岩土、求真务实、科学严谨、保护生态的理念；
- （2）具备精心设计、绿色发展的设计思路；
- （3）具有规范意识、安全意识、质量意识；



- (4) 善于沟通交流、总结表达；
- (5) 具有诚信守信、认真负责的优秀品质；
- (6) 具有追求卓越的创新精神和艰苦奋斗的创业精神。

2.知识目标:

- (1) 掌握土的基本指标和导出指标的换算，掌握土的状态指标和密实度划分；
- (2) 掌握自重应力计算方法，了解土中附加应力的含义，理解土中附加应力分布规律，掌握土中任一点附加应力计算方法；
- (3) 掌握压缩试验的方法和试验结果的处理方法、掌握分层总和法和规范法计算地基沉降；
- (4) 掌握抗剪强度测试方法，掌握地基承载力确定方法；
- (5) 掌握朗肯主动土压力计算方法和被动土压力计算方法；掌握库仑土压力理论和土压力计算方法；
- (6) 掌握地基承载力深度宽度修正计算、基础尺寸设计、厚度设计、配筋设计和沉降量验算方法。

3.能力目标:

- (1) 能现场鉴别岩土、描述不同类型的土；
- (2) 能进行土中自重应力计算、土中附加应力计算；
- (3) 能进行土的压缩试验，能计算地基最终沉降量；
- (4) 能进行直接剪切试验，并用线性回归法处理计算结果；
- (5) 能进行边坡稳定性分析；
- (6) 能进行简单的天然地基上浅基础设计。

(二) 课程要求

了解土的成因和组成，熟悉土的结构与构造，掌握土的基本指标和导出指标的换算，掌握土的状态指标和密实度划分；了解土中自重应力的含义，理解土中自重应力分布规律，掌握自重应力计算方法，了解土中附加应力的含义，理解土中附加应力分布规律，掌握土中任一点附加应力计算方法；掌握压缩试验的方法和试验结果的处理方法、掌握分层总和法和规范法计算地基沉降，了解一维固结理论；了解土的抗剪强度的含义，掌握抗剪强度测试方法，掌握地基承载力确定方法；了解土压力类型和挡土墙的类型，理解朗肯主动土压力理论，掌握朗肯主动土压力计算方法和被动土压力计算方法，掌握库

仑土压力理论和土压力计算方法，了解边坡稳定性计算的原理和不同类型边坡的稳定性计算方法；了解浅基础的分类，以及浅基础设计程序，掌握地基承载力深度宽度修正计算、基础尺寸设计、厚度设计、配筋设计和沉降量计算方法。

在理论和实践教学过程中始终秉承扎根岩土、求真务实、科学严谨、保护生态的理念；使学生具备安全施工的底线思维、绿色发展的设计思路，规范、安全意识以及善于沟通交流、总结表达能力，同时具备诚实守信、扎根岩土的个人品质。

三、课程结构与内容

课程结构与内容如表 2 所示，该课程总计 60 课时，其中理论 40 课时，实践 20 课时。

表 2 土力学与地基基础课程结构与内容一览表

序号	课程内容	教学目标			理论课时	实践课时	总课时
		知识目标	能力目标	素质目标			
1	项目一 土的物理性质与工程分类	1. 了解土的成因和组成； 2. 熟悉土的结构与构造； 3. 掌握土的基本指标和导出指标的换算； 4. 掌握土的状态指标和密实度划分。	1. 能现场鉴别岩土； 2. 能描述各种类型的岩土。	1. 具备岩土精神，扎根岩土、求真务实、科学严谨、保护生态的理念。	5	3	8
		重点：土的物理状态指标及计算、地基土的工程分类与鉴别描述。					
		难点：土的物理状态指标及计算、地基土的工程分类与鉴别描述。					
		思政融入点：运用生活、生产中常见例子说明学习本课程的意义，引导学生具扎根岩土、求真务实、科学严谨的意识。					
		新趋势：目前房建、铁路、公路、水利、冶金、核工业等不同行业的分类标准尚不统一，未来随着注册岩土勘察设计师制度的普及，土的分类标准会趋于一致。					
2	项目二 土中应力计算	1. 了解土中自重应力的含义； 2. 掌握土中自重应力分布规律； 3. 掌握自重应力计算方法； 4. 掌握土中任一点附加应力计算方法。	1. 能进行土中自重应力计算； 2. 能进行土中附加应力计算。	1. 在计算中贯穿精心设计、绿色发展的设计思路； 2. 规范意识、安全意识、质量意识。	10	2	12



序号	课程内容	教学目标			理论课时	实践课时	总课时
		知识目标	能力目标	素质目标			
3	项目三 土的压缩性与地基沉降计算	重点：自重应力计算、土中附加应力计算。					
		难点：土中附加应力计算。					
		思政融入点：通过自重应力和附加应力计算失误导致的工程事故，使学生树立精心设计、绿色发展的设计思路。					
		新技术：智慧岩土在土中应力测试。					
		1. 掌握压缩试验的方法和试验结果的处理方法； 2. 掌握分层总和法和规范法计算地基沉降。	1. 能进行土的压缩试验； 2. 能计算能力地基最终沉降量； 3. 介绍全自动固结仪的工作原理，并利用 flash 展示全自动试验过程。	1. 在计算学习过程中，贯彻安全教育； 2. 具有规范意识、安全意识、质量意识。	10	8	18
	重点：分层总和法计算地基沉降、规范法计算地基沉降。						
	难点：分层总和法计算地基沉降、规范法计算地基沉降。						
	思政融入点：通过对地基沉降出现的工程事故比如比萨斜塔、虎丘塔、上海工业展览馆沉降事故，使学生树立扎根岩土、科学严谨的工作作风。						
	新技术：利用自编 excel 程序计算沉降量。 新业态：利用 flash 技术展示全自动固结仪的工作原理。 新趋势：真空预压固结法在饱和软黏土中的应用。						
4	项目四 土的抗剪强度与地基承载力确定	1. 掌握抗剪强度测试方法； 2. 掌握地基承载力确定方法。	1. 能进行直剪试验； 2. 了解三轴试验，无侧限抗压强度试验和十字板剪切试验； 3. 具备数理统计能力和线性回归计算能力。	1. 具有规范意识、安全意识、质量意识； 2. 具有诚实守信、认真负责的优秀品质。	5	3	8
		重点：直接剪切试验及数据处理、三轴剪切试验及数据处理。					



序号	课程内容	教学目标			理论课时	实践课时	总课时
		知识目标	能力目标	素质目标			
		难点： 直接剪切试验及数据处理、三轴剪切试验及数据处理。					
		思政融入点： 通过对上海莲花小区高层住宅楼倒塌事故分析，使学生树立安全意识、质量意识和认真负责的优秀品质。					
		新技术： 利用计算器进行数理统计和线性回归计算。					
		新趋势： 利用三轴仪进行 UU、CU、CD 三种不同工况下的力学指标测试。					
5	项目五 土压力计算及边坡稳定性分析	1. 了解土压力类型和挡土墙的型式； 2. 掌握朗肯主动土压力理论； 3. 掌握朗肯主动土压力计算方法和被动土压力计算方法； 4. 掌握库仑土压力理论和土压力计算方法； 5. 了解几种世界前沿的岩土边坡分析软件。	1. 能进行边坡受力分析； 2. 不同条件下边坡稳定性计算，具备岩土软件计算能力。	1. 通过边坡案例使学生树立保护生态的理念； 2. 具备精心设计、绿色发展的设计思路； 3. 具有规范意识、安全意识、质量意识。	10	4	14
		重点： 朗肯土压力理论。					
		难点： 朗肯土压力理论、库伦土压力理论、边坡稳定性分析。					
		思政融入点： 通过介绍岩土的前辈钱七虎院士和黄大年的典型事迹，使学生树立科学报国的精神、培养家国情怀。					
		新技术： 利用岩土勘察数据处理中心进行 Gslope、Flac、Georock、Analysis、同济启明星等国内外边坡分析软件的推广和演示。					
		难点： 基础尺寸设计、基础配筋设计。					
		思政融入点： 通过基础设计实训活动的开展，使学生具有科学严谨的理念、具有规范意识和质量安全意识。					
		新技术： 利用岩土勘察数据处理中心岩土计算 5.11 版本软件，对设计基础进行验算复核。					



四、课程实施与保障

（一）教学团队

1.课程负责人

课程负责人应具备良好的师德师风，较全面的土力学理论知识和 1 年以上的生产实际经验，会进行土的分类和编录描述、熟悉土工试验的标准操作流程、能进行土中应力计算和强度计算、承载力确定、熟悉附加应力的计算和沉降计算，能进行各种工况下的土压力计算和挡土墙设计和边坡稳定性计算，会进行一般浅基础设计；熟悉高职教育规律，教学效果好，在本领域有一定影响，具有中级职称的“双师”素质教师。

2.课程团队结构与规模

坚持“有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心”标准，深入开展教师综合能力培训，提升教师的德育和思政工作能力，教师争做具备教育教学能力及专业实践能力的好老师。课程教学团队中的所有教师都具有本科以上学历，其中具有副高级以上职称不少于 30%；年龄结构合理，40 岁以下青年教师占教师总数的 50%以上；其中硕士生比例大于 80%。主讲教师应具有硕士研究生及以上学历或中级及以上职称。

3.教师专业背景与能力要求

专任教师：具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有岩土工程、地质工程等相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；能够胜任项目化教学，且能熟练进行教学设计与组织实施；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。应具有硕士研究生及以上学历或中级及以上职称，且具有岩土工程勘察方面的工作经验。

兼职教师：具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神；具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验；土工环地质或相近专业本科以上学历，有 3 年以上岩土工程施工和设计的实际工作经验，具有高职教学经历，有较好的语言表达能力和实际动手能力；具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

宜采用理实一体化教室、土工实训室、多媒体教室、实训基地等教学条件，真正实现教、学、做合一。一般应具有多媒体教室、校内实训室、仿真模拟实验室；具有各类

岩土工程勘察报告等；具有岩土钻探取样设备、原位测试设备、软件机房等，应配备齐全、使用良好。教学设施详见表 3。

表 3 土力学与地基基础课程教学设施一览表

序号	教学设施	数量	基本要求
1	多媒体教室	1 间	具备多媒体电脑、音响、Office 软件、互联网。
2	岩土工程数据中心	50 台套电脑	均应安装 CAD、理正系列及其他专业软件。
3	水工环地质情景教学工场	1000m ²	渗水试验、勘察编录、采取原状土样、地下水位测量、钻孔定点放样、标准贯入试验、动力触探试验等岩土工程勘察实训。
4	标准贯入试验设备	2-3 套	能正常进行标准贯入试验。
5	动力触探设备	2-3 套	能正常进行重型动力触探试验。
6	静力触探十字板剪切联合测定仪	1 套	能进行静力触探试验和十字板剪切试验。
7	平板载荷试验	1-2 套	能进行浅层平板载荷试验以及深层螺旋板载荷试验。
8	专业资料	100 套	具有各类工程岩土工程勘察报告。
9	土工试验室	1 间	能满足 50 人工位的压缩实验、土常规实验、直接剪切实验、液塑限联合实验，并具备相应的数据处理中心。

（三）教学资源

1.教材

曾庆军著，《土力学与地基基础》，清华大学出版社,2015 年出版，ISBN：9787320409786；

2.参考教材

[1] 熊小云编，《土力学计算及工程应用》，地质出版社，2016 年出版，ISBN：9787116100299；

[2] 孔军编，《土力学与地基基础》，中国电力工业出版社，2015 年出版，ISBN：9787512378681；

[3] 陈希哲编，《土力学与地基基础》，清华大学出版社，2013 年出版，ISBN：9787302320739。

3.课程教学资源

适当应用多媒体课件、视频录像、多种媒体资源和网络资源（包括网络课堂、微课、教学资源库等）进行教学，要求课程主要单元应有多媒体课件；将传统课堂教学与信息化教学相结合；融入课程思政元素；建议融入“互联网+”思维。课程教学资源详见表 4。

表 4 土力学与地基基础课程教学资源一览表

序号	数字化资源名称	相关网址
1	M00C, 郑州商学院 《土力学与地基基础》	https://www.icourse163.org/course/ZTBU-1206690850?from=searchPage
2	智慧职教, 湖南工程职业技术学院 《岩土工程勘察》	https://zjy2.icve.com.cn/teacher/mainCourse/mainClass.html?courseOpenId=cn7tafurk7zc9zzxsczkwq
3	M00C, 西安交通大学《土力学》	https://www.icourse163.org/course/XJTU-1003637001?from=searchPage
4	M00C, 河海大学《土力学》	https://www.icourse163.org/course/HHU-1003087004?from=searchPage
5	M00C, 浙江大学《土力学》	https://www.icourse163.org/course/ZJU-1206576810?from=searchPage
6	M00C, 盐城工学院《土力学与基础工程》	https://www.icourse163.org/course/YCIT-1001752084?from=searchPage

（四）质量改进

二级学院每学期会组织教学委员会对课程标准、授课实施计划、实训指导书等课程实施的指导文件进行评审和督查；学校教务处、督导处对教案、PPT、试题库、微课等课程资源以及课堂的教学组织与实施、实训条件等组织监控和检查；通过学生和老师评教以及对企业的调研，将毕业生对教学工作的满意程度和用人单位对学生专业能力的满意度等反馈给教学管理部门和授课教师。

课程负责人根据反馈意见，组织课程教学团队成员对课程教学存在的问题进行分析，按照企业对毕业生就业岗位能力的要求，及时调整教学内容，改进教学方法和教学手段，努力提高教学质量。课程质量诊改详见表 5。

表 5 土力学与地基基础课程质量诊改一览表

序号	诊改项目	现状	改进措施
----	------	----	------

1	课程内容	实践性内容有欠缺	与企业合作开发实训教材，扩充课程内容。
2	教学团队	具有企业经验的教师欠缺	引进或培养高层次人才。
3	教学资源	丰富	成熟完善的课程，有广泛的慕课资源。
4	课程考核	题库资源较单薄	进一步完善题库建设。
5	课程特色	具有行业特色	通过企业调研，突出特色，并进行创新。
6	教学效果	较好	专业研讨、集体备课，毕业生社会反馈较好。

五、课程考核与评价

本课程为考试课程，采取形成性考核（40%）+终结性考核（60%）权重比的形式，进行考核评价。

（一）课程考核

课程考核由项目考核成绩（详见表 6）、学习过程成绩（详见表 7）、综合测试成绩（详见表 8）三项组成。

1.项目考核标准（分数占 30%）（该部分成绩为课内实训成绩）

表 6 土力学与地基基础课程项目考核标准一览表

项目考核名称	赋分			权重
	素质占 20 %	知识占 40 %	能力占 40 %	
项目一 土的三项基本指标测试	1. 工具准备； 2. 安全文明； 3. 资料保存。	1. 密度、含水率、土粒比重的计算正确。	1. 操作规范； 2. 结果符合实际。	30%
项目二 土的粒度试验	1. 工具准备； 2. 安全文明； 3. 资料保存。	1. 各粒级筛余的计算正确； 2. 累积曲线和定名方法正确。	1. 操作规范； 2. 结果符合实际。	10%
项目三 液限塑限联合测定法试验	1. 工具准备； 2. 安全文明； 3. 资料保存。	1. 描点较准确，直线较好； 2. WL、WP 确定方法正确。	1. 操作规范； 2. 结果符合实际。	30%

项目考核名称	赋分			权重
	素质占 20 %	知识占 40%	能力占 40 %	
项目四 常规固结试验	1. 工具准备; 2. 安全文明; 3. 资料保存。	1. 加载分级合理、沉降观测时间合乎规范; 2. 曲线绘制方法和趋势正确。	1. 操作规范; 2. 结果符合实际。	10%
项目五 直接剪切试验及数据处理	1. 工具准备; 2. 安全文明; 3. 资料保存。	1. 四级压力取值正确、剪切数值分布合理; 2. 曲线符合要求或者回归法计算正确。	1. 操作规范; 2. 结果符合实际。	10%
项目六 数理统计法处理土工试验数据	1. 工具准备; 2. 安全文明; 3. 资料保存。	1. 平均值、最大值、最小值、标准差、变异系数、标准值计算方法正确。	1. 统计结果接近答案。	10%

2. 学习过程成绩考核标准（分数占 10%）

表 7 土力学与地基基础课程学习过程成绩考核标准一览表

考核内容			总评
出勤情况 20%	课堂表现 30%	作业情况 50%	
满勤计 50 分， 每缺课 1 次扣 5 分； 迟到早退每次扣 2 分， 扣完为止； 无故旷课 5 次取消考试资格。	自主回答/提问 3 次， 每次回答/提问情况 按 5、4、3、2、1 分计分， 未参与计 0 分。	线上线下累计完成 6-8 次作业， 作业质量情况累计 按 40 分、30 分、20 分、10 分、 5 分、0 分计算。	100%

3. 综合测试考核标准（分数占 60%）

表 8 土力学与地基基础课程综合测试考核标准一览表

考核内容	权重%	总分
土的物理性质与工程分类知识点	25%	100%
土中应力计算知识点	10%	
土的压缩性与地基沉降计算知识点	30%	
土的抗剪强度与承载力知识点	10%	

考核内容	权重%	总分
土压力计算知识点	20%	
天然地基上浅基础设计	5%	

（二）课程评价

课程评价等级以百分制为标准，成绩以分数形式表现（详见表 9）。

表 9 土力学与地基基础课程课程评价内容一览表

评价方式	项目	评价内容	权重	总比例	总评
形成性考核	项目考核	项目一：土的三项基本指标测试	30%	20%	100%
		项目二：筛分析实验	10%		
		项目三：液限塑限联合测定法试验	30%		
		项目四：常规固结试验	10%		
		项目五：直接剪切试验及数据处理	10%		
		项目六：数理统计法处理土工试验数据	10%		
	学习过程	出勤情况	20%	20%	
		课堂表现	30%		
		作业情况	50%		
终结性考核	综合测试	综合知识考核	100%	60%	

六、课程进程与安排

课程进程与安排如表 10 所示。

表 10 土力学与地基基础课程进程与安排一览表

序号	项目	教学任务	学时安排	
			理论	实践
1	项目一	绪论	2	



序号	项目	教学任务	学时安排	
			理论	实践
2	土的物理性质与工程分类	第一部分 土的物理性质与工程分类 1. 岩石和土的成因类型 2. 岩石成因类型	2	
3		3. 土的成因类型 4. 土的组成 5. 土的物理性质指标	1	1
4		6. 地基土的工程分类 7. 试验：土的密度、含水率、土粒比重		2
5		第二部分 土中应力计算概述 1. 地基土中的自重应力计算计算练习	2	
6	项目二 土中应力计算	2. 基础底面压力分布和计算计算练习 3. 基础底面附加压力的计算练习	4	2
7		4. 集中应力作用在地表时的应力计算 5. 矩形面积下的均布应力计算	4	
10	项目三 土的压缩性与地基沉降计算	第三部分 土的压缩性与地基沉降计算 1. 土的压缩试验及压缩指标	2	2
11		2. 地基沉降计算 3. 分层总合法计算沉降量	2	1
12		4. 分层法计算练习	2	2
13		5. 规范法计算沉降量	1	1
14		6. 规范法练习	2	1
15		7. 地基应力历史对沉降的影响 8. 地基变形与时间的关系 9. 建筑物地基允许变形，变形监测	1	1
16	项目四 土的抗剪强度 和地基承载力	第四部分 土的抗剪强度和地基承载力 1. 土的抗剪强度、土体强度概念、库伦定律	1	1
17		2. 土的极限平衡条件 3. 抗剪强度指标的测定及其影响因素	2	
18		4. 试验：直接剪切试验		2



序号	项目	教学任务			学时安排	
					理论	实践
19		5. 地基的临塑荷载和临界荷载 6. 浅基础的地基极限承载力			2	
20	项目五 土压力 和 土坡稳定	第五部分 土压力和土坡稳定 1. 概述 2. 土压力类型与影响因素 3. 静止土压力的计算 4. 朗肯土压力理论			2	2
21		5. 库伦土压力理论 6. 几种常见情况的土压力计算 7. 土压力计算练习			2	2
22		8. 挡土墙设计 9. 挡土墙类型 10. 挡土墙的体型选择和构造措施			2	
23		11. 挡土墙的稳定验算 12. 挡土墙基底压力验算 13. 墙身强度验算 14. 挡土墙的稳定验算 15. 挡土墙基底压力验算 16. 墙身强度验算			2	
24		17. 挡土墙计算练习：土坡稳定分析			2	
理论 课时	40	实训课时	20	总学时	60	

教学方法宜采用启发式、探究式、讨论式、参与式等方法。