**浙江大学海洋学院青年教师教学技能竞赛教学设计方案**

《土力学》

第十章 土坡稳定性分析

二○二一年十月

**浙江大学海洋学院青年教师教学技能竞赛教学设计方案**

# 一、 参赛课程及章节

【课程名称】《土力学》（2.5学分）

【参赛章节】第十章 土坡稳定性分析

# 二、 教学目的

1、透过现象看本质：通过“块体下滑”试验掌握对边坡失稳的本质，从物理力学的角度出发，解释边坡几何形态、土体物理力学参数对边坡失稳的影响规律。

2、掌握课程核心：围绕“块体下滑”试验，明确课程重点不仅仅只是掌握滑坡的概念和复杂计算公式知识，更重要的是运用简单的物理力学知识，揭示复杂现象背后的机理。

3、知识增量：让学生掌握土体重力产生的下滑力，土体强度产生的抗滑力，边坡安全系数等几个关键的概念。

4、能力训练：引导学生以“透过现象看本质”的思维来思考现场岩土工程中的边坡稳定性问题，激发学生分析复杂问题的能力。

# 三、 教学思想

在“双一流”大学建设的大背景下，许多国内高校提出了复合型人才、创新型人才的培养目标。然而囿于传统学科的限制，现实的课堂教学还是以学科的知识结构来开展，往往忽略“透过现象看本质”的能力培养。在土力学这门课上，我尝试突破，从教同学们各种概念知识点和计算公式，转变为让同学们去思考我们是如何从简单的初级知识衍生出专业的知识。而这里的“衍生”二字，为从回顾基本的物理力学知识出发，结合实际滑坡案例，衍生出土力学的专业知识。为了让他们的思考具象化，采用了“块体下滑”物理试验，激发同学们将简单的物理力学试验等素质融入到专业课程学习中，主动地的去获取知识，培养学生“透过现象看本质”的能力。

# 四、 教学分析（内容、重难点）

**（一）教学内容**

**1. 概述**

**2. 平面滑动面土坡的稳定性分析**

**3. 圆弧滑动面土坡的稳定性分析**

4.复合滑动面土坡的稳定性分析

5.稳定渗流和地震条件下的土坡的稳定性分析

6. 延伸阅读推荐

以上内容为2个学时所讲授的完整内容框架；其中加粗字体所涵盖的内容为此次参赛时拟讲述的内容。

**（二）教学重难点**

**教学重点：**边坡几何形态、土体物理力学参数对边坡失稳的影响规律。理解“块体下滑”试验目的，项目设计过程中涉及的下滑力、抗滑力、安全系数、等关键概念，以及在简单的物理试验的基础上，推导出实际工程中边坡稳定性计算方法。

**难点：**如何以简单明了的方式让来学生明白复杂边坡稳定性计算公式背后的基本原理是本教学重点，并且引导学生看清楚边坡失稳的本质。

# 五、 学情分析

本课程的教学对象为四年制港航专业本科的大三学生，授课时间为春学期。这个阶段的学生，刚刚从工科大类划分到具体的一级学科，掌握了一些基础的材料力学和工程地质的知识，但尚未形成完整的土木水力工程的思维，且欠缺理论联系实际所需的思维。而另一方面，当前的大学生处于一个信息爆炸的时代，网上MOOC上有很多相关的公开课，但是传统的知识传授很容易陷入枯燥的概念记忆和复杂的公式推导，致使学生丧失对课程的热情。因此，课程的教授，重点在于通过高中阶段就熟悉的“块体下滑”物理试验，把复杂的边坡稳定性计算公式和繁琐的专业术语解释清楚，达到认清滑坡的本质的目的。在这中间，学生从记忆基本概念和复杂公式，转变为化繁为简，深刻认知滑坡的本质。同时老师的角色也从单一的知识传授者转变为多元的引导者，以简单的高中“块体下滑”物理力学为案例、结合实际工程实例等配合教材内容，培养学生透过现象看本质的能力。

# 六、 教学方法

1、问题引导式方法，本门课采取了理论教学、室内试验、上机模拟、课程设计相结合的教学模式。并采用问题式引导方法，以问题引发思考，激发学生求知欲。

2、案例分析方法。本科生学习时容易死记硬背相关知识点，缺乏灵活运用能力。当面对实际工程问题，往往无所适从。因此，课堂讲授借助案例教学方法，引导学生充分领会土力学作为理论和实际相结合的课程特性，从复杂的工程背后了解其内在的物理力学原理。

# 七、 教学策略

课程讲授之初，先让学生通过图片认识各种滑坡工程事故，让他们明白在信息爆炸的时代，即便没有上这门课程，也已经获取了许多相关的信息。引出问题，为什么会发生滑坡？

如果仅仅只是知识点的讲解，那么不同滑坡形式之间是没有直接的逻辑关系的，在脑海中是杂乱无章的，在课程学习结束之后，可能就全部忘记了。

在学生思考应该学什么的时候，进而抛出问题，滑坡的本质是什么？在各种滑坡形态下，其共通点是什么？以此引出“块体下滑”这一高中生都熟悉的物理试验，并配合块体下滑的受力分析：为什么块体会下滑？

通过以上问题的探讨和讲解，学生已经温故了块体下滑的知识。此时引出滑坡实际案例，通过一系列的简化，把一个实际滑坡简化成一个块体下滑的模型，让学生理解滑坡的本质，在此基础上，提出边坡的稳定性和边坡的几何特性、土体的力学特性是密不可分的。如何探寻这一复杂的互动的关系？接下来就是理论推导出边坡稳定性计算模型。

接着介绍土力学课程设计“楼歪歪”工程案例，重点回顾基坑和堆土边坡稳定性分析的部分，围绕每一个重点，以过往的设计案例为主，让学生能用刚才所学的边坡稳定性分析方法来分析基坑和堆土边坡稳定性，并提出响应的安全设计参数，让学生们能够有充分的自由度去探索边坡的几何尺寸，土体的力学参数与边坡的安全系数之间的关系。

# 八、 教学过程

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学环节 | 教师活动 | 学生活动 | 教学时间 |
| 起：  了解滑坡的工程危害 | 1．介绍边坡的概念  2．介绍滑坡的概念 | 1.回顾自身所掌握的土力学相关的知识  2.思考为什么边坡会失稳破坏 | 10分钟 |
| 承：  滑坡的本质 | 1．介绍“块体下滑”物理试验  2．介绍下滑力，抗滑力，安全系数的概念 | 1.温故摩擦定理和受力分析  2.分析滑块下滑与斜坡倾角及摩擦力的关系 | 10分钟 |
| 转：  边坡稳定性计算方法 | 1.介绍圆弧滑动边坡  2.推导边坡安全系数计算公式 | 1.了解安全系数计算方法  2.了解计算方法的局限性 | 15分钟 |
| 合：  总结回顾，拓展延伸 | 1．总结课程的学习的主要内容  2．结合课程设计，布置课程论文作业，提示要点。 | 1.回顾下滑力、抗滑力及安全系数的概念；  2.重新审视边坡几何特征、土体力学特征及边坡稳定性的关系 | 10分钟 |

# 九、教材以及延伸阅读

1. 龚晓南、谢康和编著，《土力学》（第一版），高等院校卓越计划系列丛书，北京：中国建筑工业出版社，2014

2. 胡安峰、龚晓南、谢康和编著，《土力学学习指导与习题集》（第一版），高等院校卓越计划系列丛书，北京：中国建筑工业出版社，2019。

3. Knappett and Craig. Craig’s soil Mechanics (Eighth Edition), Spon Press 2012

4. 中国慕课课程：浙江大学土力学

5. Shen J, Karakus M, Xu C (2013) Chart-based slope stability assessment using the generalized Hoek-Brown criterion. International Journal of Rock Mechanics and Mining sciences. 64:210-219.

6.夏怡,方正峰.基于极限平衡法的特殊土高填方路基稳定性分析[J].土工基础,2021,35(03):356-358+364.