

2018 年广东省高职院校信息化教学大赛

《平面桁架结构的优化设计及仿真分析》

教学设计方案



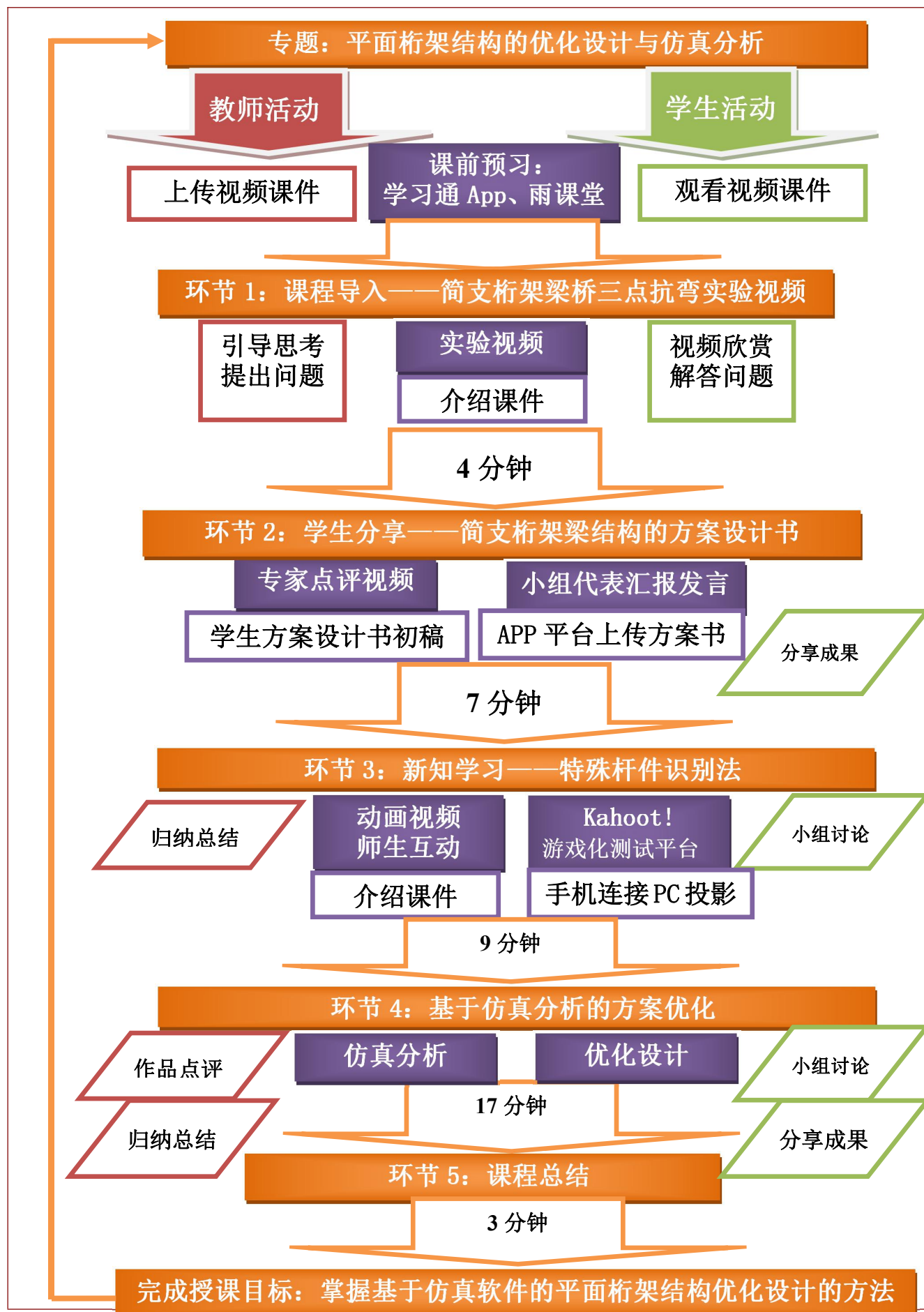
一、教学基本情况

设计摘要					
教学题目	平面桁架结构的优化设计及仿真分析				
课 程	结构力学	学时安排	2 课时	年 级	2017 级
授课班级	工程监理大一学生	教学时长	45 分钟	授课形式	混合式教学
所选教材	东北师范大学出版社《结构力学》				
设计依据	基于线上线下混合式的教学理念，讲授法、任务驱动法和小组讨论法等教学方法，结合工程实际案例，网络课程平台以及雨课堂等移动终端信息化教学手段，设计了以平面桁架结构的优化设计及仿真分析为主题的课堂教学，力求将信息技术与学科教学实现有机的整合。本课程能将理论力学、结构力学以及钢筋混凝土结构等多门学科按照职业活动的特点和要求进行整合，形成综合性课程。本课程的信息化课堂教学按照结构设计的过程组织教学内容，能有效地培养学生理论联系实际的能力，实现理实一体化教学，培养学生创新实践能力。				
内容分析	本教学单元选自《结构力学》课程，参考了高职高专土木建筑类十二五规划教材，依据专业人才培养方案及企业对人才技能的需求，将教学内容确定为静定平面桁架结构的优化设计及仿真分析，包括：①以实际工程桁架结构引入教学主题，②特殊杆件的识别方法，③基于虚拟仿真软件 GEN，联合应用特殊节点识别和截面法对桁架结构进行优化设计。教学实施环节包括情境导入、学生分享、新知学习、方案优化、课程总结等。				
教学资源	主要的教学资源有超星学习通平台《结构力学》课程及相关课程精品教学资源库、雨课堂、kahoot 游戏化教学在线测试平台、桁架工程案例数据库。				
学情分析	本节课的授课对象是建筑工程监理专业大一学生，授课时间为大二的第二学期。这门课的前置课程是高等数学、建筑制图、理论力学、材料力学等课程，加上这门课前几个教学单元的学习，已经为学生上这次课的内容打下一定的基础。				
教学目标	知识目标：掌握特殊杆件的识别方法；结点法和截面法联合应用于静定桁架结构的内力分析；工程桁架的优化设计和仿真分析。 技能目标：能将实际工程桁架结构简化为结构力学中的理想桁架模型；能用截面法等计算方法验算校核简单桁架的构件；能对理想桁架模型进行初步的优化设计及仿真分析。 素养目标：培养学生理论联系实际的能力，培养学生创新实践能力。				
教学重点	平面桁架特殊杆件的识别方法；基于 GEN 的桁架结构优化设计。				
教学难点	联合应用截面法、结点法对静定平面桁架结构的各个构件进行设计、校核。				
教学方法	信息技术法、案例讲授法、小组讨论法、任务驱动法、情景展示法等				

信息化手段	学习通、雨课堂、微信学习群、教学动画、kahoot 游戏化教学在线测试平台、微视频、微课
教学设计	教学设计的思路是以“知识”为基础，以“技能”为中心，以“素养”为目标，基于线上线下混合式的教学理念，采用任务驱动法，以一段关于静定桁架结构三点抗弯实验微视频为载体进行教学设计，向学生抛出两个问题：1) 在三点抗弯实验中，简支桁架梁结构的上、下弦杆和腹杆的轴力分布情况及其拉压杆受力特点是怎样的？2) 试验结束时，简支桁架梁的破坏特征是什么？从而有效激发学生的求知欲。 以超星学习通、雨课堂平台为核心，结合微视频、微课、动画展示、微信公众号等方式，紧紧围绕“课前任务—课中任务—课后任务”开展教学活动。 1、课前：教师将学习资源上传到本课程的网络学习平台，并通过雨课堂移动端发布课前预习任务、推送课堂教学课件。学生接到任务通知后，通过登录雨课堂手机移动端复习本节课的教学内容；登陆超星学习通网络平台提交小组方案设计书，通过学习通 APP 端观看资源库的精品教学视频，进行自主预习。 2、课中：采用小组讨论法、任务驱动法，将教学内容分为四个任务，包括： 学习任务一：（微视频）针对课堂前播放的关于静定桁架简支梁三点抗弯实验视频，要求学生解释实验现象：①在三点抗弯实验中，简支桁架梁结构的上、下弦杆和腹杆的轴力分布情况及其拉压杆受力特点是怎样的？②试验结束时，桁架简支梁的破坏特征是什么？从而有效激发学生的求知欲。 学习任务二：工程案例展示，要求学生根据课前任务书要求完成简支梁桁架结构设计，并按时在平台上提交方案设计书，由各小组组长上台汇报方案。 学习任务三：要求同学们课堂登陆 kahoot 手机 APP 端，参与“平面桁架结构特殊杆件的识别方法专题练习”在线测试，以小组讨论的方式完成习题并通过手机 APP 提交习题答案。 学习任务四：要求学生利用本节学习的新知识点特殊杆件识别法，结合节点法、截面法，利用仿真软件模拟竖向荷载作用下的桁架结构，分组讨论完成各小组的桁架设计方案优化，完成后在平台上提交优化方案并汇报。 每个任务完成后，会有教师总结、学生发言等内容。小组讨论环节，学生可以通过手机 APP 端平台进行提问互动。 3、课后：根据教学需要，学生通过雨课堂平台提交课堂作业，学生通过网络平台学习通提交课后作业；通过雨课堂 APP 或者学习通的讨论区，学生还可以与教师进行提问互动，同时完成下节课的课前预习。

二、教学实施过程

“课堂学做”环节——教学实施图

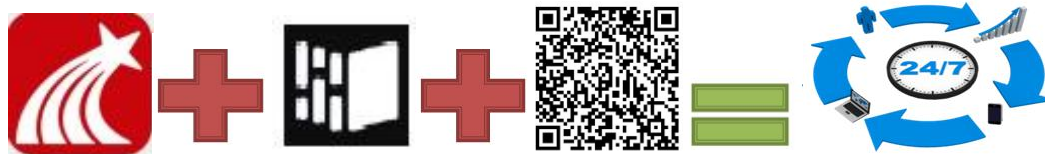


环节	教学内容	教学法	教学实施		设计意图及资源准备
			教师活动	学生活动	
环节一、课程导入： 情景导入，观看视频（4分钟）	播放关于静定桁架结构三点抗弯实验视频，要求学生思考两个问题：1）在三点抗弯实验中，简支桁架梁结构的上、下弦杆和腹杆的轴力分布情况及其拉压杆受力特点是怎样的？2）试验结束时，桁架简支梁的破坏特征是什么？	启发式教学法、混合式教学 	情景导入，播放实验视频，提出问题，引导学生思考	观看视频，思考问题，带着疑问进行后续学习	引导学生分析问题，调动学生学习热情，明确学习内容 
环节二、学生分享： 检查方案设计书（课前任务）（7分钟）	1. 教师通过学习通、雨课堂平台发布教学任务，请同学们课前登陆平台下载任务书并查看平台上的教学资源库（视频和课件）； 2. 分小组查阅相关资料，结合工程背景完成桁架方案设计书，在指定时间前登录平台提交桁架结构方案设计书。	情境教学法、启发式教学法 	发布任务书，收集和演示平面桁架结构设计的相关资料，联系企业专家给予适当分析和点评	1. 登陆平台APP下载任务书，分小组完成提交方案设计书； 2. 课堂上由各小组组长上台汇报方案	将学习内容与工程实际联系起来，创设学习情境，调动学生学习热情  
环节三、新知学习： 特殊杆件的识别方法（9分钟）	多媒体课件讲解平面桁架结构特殊杆件的识别方法；在线测试学生学习情况并及时反馈	案例教学法、小组讨论、任务驱动 	演示讲解平面桁架结构的特殊杆件识别法；利用kahoot游戏化教学在线测试平台考核学生学习情况，最后老师给予适当分析和点评	1. 认真听老师讲解； 2. 登陆kahoot游戏化教学平台APP端在线完成测试专题	通过现场测试、小组讨论、学生讲解、老师点评加强学生对知识点的理解，及时把握学生对知识点的掌握情况  

环节四、 方案优化 (基于仿真分析) (17 分钟)	1. 使用仿真软件 GEN 平台进行方案优化设计; . 2. 指导学生通过小组讨论明确方案优化的方法和目标; 3. 教师总评, 评选出优胜奖并予以平时成绩加分奖励	任务驱动法、 小组合作学习法 	提示仿真软件操作, 介绍方案优化的方法和途径; 指导学生分组讨论、优化初始设计方案; 并且总评, 记录成绩、加分	1. 积极参与讨论, 明确小组优化目标; 2. 认真分析初始设计方案并讨论优化方法; 3. 各小组分享优化方案	1. 通过“学中做, 做中学”的方式能够更熟练掌握平面桁架结构内力分析、优化设计的方法; 2. 建立思考和修改意识。培养团队合作精神 PPT 仿真软件
环节五、 课程总结 (3 分钟)	1. 师生共同总结本课的知识目标和技能目标; 2. 老师通过雨课堂、微信群布置作业, 请同学们课前登陆学习通课程资源网站, 查看作业及其参考资源, 在课程网站提交作业	归纳总结教学法 	1. 归纳总结知识要点; 2.	1. 浏览学习通课程网站, 查看作业及教学参考资源; 2. 完成课后作业并上传平台	1. “以学生为中心, 以教师为主导”, 通过归纳总结让学生巩固知识要点; 2. 创设学习情境, 进一步拓展课堂知识, 调动学生学习热情 PPT

三、总结创新点

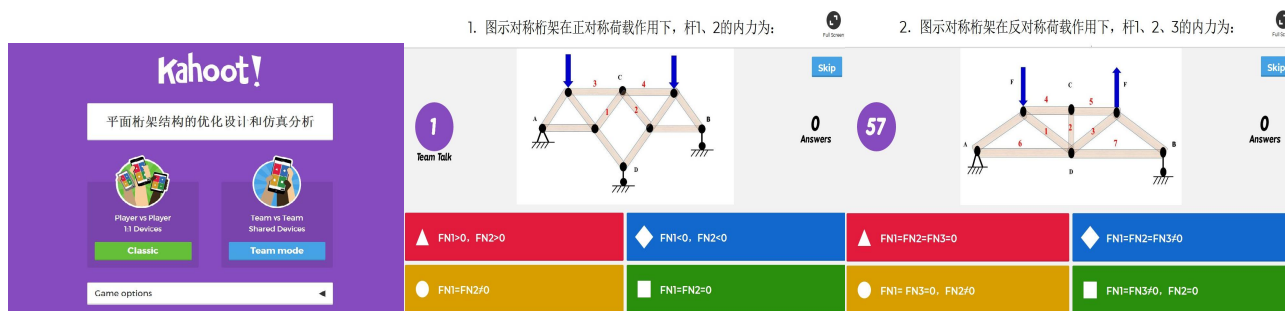
1. 使用 APP 移动终端，突破信息化教学地域和设备局限



传统的信息化教学是在电脑机房实训室进行，学校必须安装大量台式 PC 电脑以及网络宽带布线，对设备有一定的依赖性，影响排课时间的灵活性。而本课程的教学设计尝试使用手机等移动终端，即可实现信息化教学，同时，有助于教师和学生充分使用“碎片化”时间，随时、随地使用 APP 实现教与学。

2. 应用基于游戏化的混合式教学管理系统 **Kahoot!**，及时测试、反馈学生对知识点的掌握情况

Kahoot! 是加入了游戏元素的混合式课堂，也是一个在线测验平台。在新知学习后，老师在该平台上编辑测试题目，配合生动有趣的画面和背景音，增强互动性和感染力。测试结束后，系统会提供即时回馈，让老师及时把握学生对知识点的掌握情况。



Kahoot 在线测试

Played		2 of 2 questions	
Overall Performance			
Total correct answers (%)		14.58%	
Total incorrect answers (%)		85.42%	
Average score (points)		225.04 points	
Feedback			
How fun was it? (out of 5)		4.70 out of 5	
Did you learn something?		80.00% Yes	20.00% No
Do you recommend it?		75.00% Yes	75.00% No

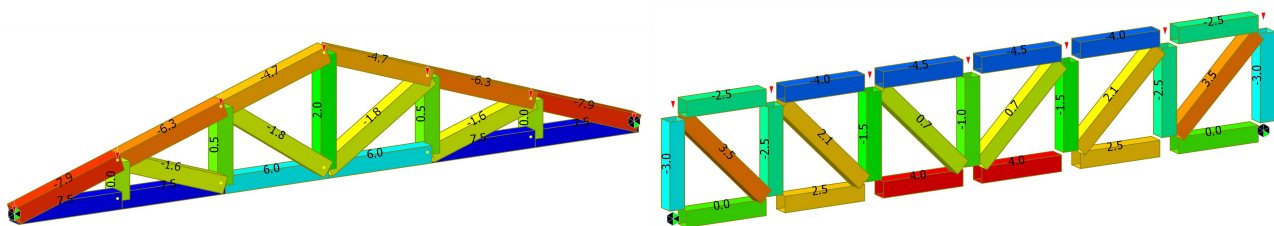
测试情况反馈表

3. 应用虚拟仿真软件技术教学

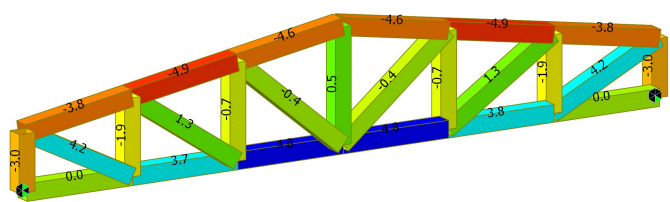


，突破结构力学课程理论教学的仿真局限，推进教学理实一体化的实现。

本节课堂教学按桁架结构设计、验算的过程组织教学内容，运用虚拟仿真技术模拟桁架结构，让学生对桁架结构的组成构件实际拉压情况、变形有更直观的理解，培养学生将工程桁架简化为理想桁架模型、绘制结构受力计算简图的能力，从而有效地培养学生理论联系实际的能力，实现理实一体化教学，培养学生创新实践能力。



基于 GEN 的三角形桁架结构轴力云图（初始方案） 基于 GEN 的平行弦桁架结构轴力云图（初始方案）



基于 GEN 的梯形桁架结构轴力云图（初始方案）

四、教学效果反思

➤ 教学效果：

课堂教学能顺利地按计划进行，教学能达到预期效果，总体效果比较好。课堂气氛活跃，学生能积极参与到教学任务的实施中，认真参与小组讨论，发表各自见解。在学生发言讲解环节中，学生根据课前的预习和课堂学习，现场能较流利地讲解知识点、分析案例，条理清晰。

➤ 教学反思：

推进信息化教学资源有效应用，大大提高了学生的学习兴趣，真实工作任务无形增强了学生的课堂参与度，借助虚拟仿真平台有效地降低了教学成本和学生学习难度。为了达到更好的课堂效果，增强课堂的参与性和趣味性，今后可以在动画展示方面、仿真模拟（教学实训平台）、教学资源库中做一些补充和完善，力求信息化手段更流畅地运用到课堂教学中，使教学元素更多元化，使教学理论与工程实践相结合。