

《建筑结构的模态分析试验》

课程实验教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	<input checked="" type="checkbox"/> 独立设置的实验课 <input type="checkbox"/> 课内实验						
课程编码	7252811	学分	1	总学时	32	实验学时	32
课程名称	建筑结构的模态分析试验						
课程英文名称	The Modal Analysis Test Of Building Structure						
适用专业	土木工程、智能建造						
先修课程	(7060501) 结构力学、(7317701) 结构试验与检测技术						
开课部门	土木工程学院						

二、课程性质与目标

本课程为土木类专业的专业选修课程，该课程培养学生采用试验与理论相结合的方法来处理工程中的振动问题。通过试验使学生掌握振动测试系统的基本组成、了解振动测试的常用测量方法以及模态分析技术。

振动测试试验的实践性很强。该试验密切联系实际，集振动激励、数据采集、分析及计算机应用于一体，是当代工程技术人员必须掌握的基本技能。

课程教学目标具体体现在以下几个方面：

课程教学目标 1：通过课程实践，使学生掌握模态测试试验方法，能正确分析试验中出现的各类问题，进一步培养分析问题、解决问题和动手的能力。

课程教学目标 2：学习模态分析原理、掌握振动测试系统的构成、操作方法。通过对缩尺模型的模态试验分析，测定出缩尺模型的模态参数。使学生了解结构在动荷载作用下的受力反应，理解模态分析的基本原理及分析方法。

课程思政目标：从政治认同和国家意识、学术志向和专业伦理、品德修养和人格养成三方面对学生进行价值引领，使学生树立正确的世界观、人生观、价值观。将我国传统建筑的优势以及我国近年在建筑行业取得的成果等素材引入课堂，培养学生具有民族自豪感和爱国情怀，使学生具有创新意识和探索精神，具有专业学术志向、工匠精神、环保意识。

三、实验的性质与任务

通过本课程的教学，学习模态分析原理、掌握振动测试系统的构成、操作方法。通过对缩尺模型的模态试验分析，测定出缩尺模型的模态参数：固有频率、

阻尼比、振型图、传递函数曲线，并通过试验观察了解测试对象的动力参数。从而使学生了解结构在动荷载作用下的受力反应，理解模态分析的基本原理及分析方法，掌握振动测试的试验方法。

四、 实验教学内容与学时分配

序号	实验名称	学时	实验类型
1	试验概况及模态分析试验原理	6	综合性实验
2	仪器设备的连接和使用	8	综合性实验
3	测试软件的使用	10	综合性实验
4	试验结果分析、总结整理试验报告	8	综合性实验

(实验类型分为：验证性实验、综合性实验、设计性实验。)

五、 实验安排与要求

序号	实验名称	内容(项目)	实验要求
1	试验概况及模态分析试验原理	(1) 模态试验原理 (2) 振动测试量测技术	理解：模态测试的基本试验原理； 掌握：测点和激振点的布置原则。
2	仪器设备的连接和使用	(1) 振动测试设备操作方法 (2) 测试线路连接 (3) 模型选择及测点布置	理解：设备及传感器的工作原理； 掌握：传感器的布置方法及测点分组。
3	测试软件的使用	(1) 建立几何模型 (2) 仪器调试及参数设置 (3) 振动系统激励与响应的测量	理解：传感器的标定设置； 掌握：几何建模方法及参数设置，能应用软件对测试进行监控。
4	试验结果分析、总结整理试验报告	(1) 振动系统模态参数分析 (2) 试验报告撰写	了解：模态分析过程主要方法； 掌握：实验报告的撰写方法。

六、 实验教学与其它相关课程的联系与分工

先修课程：《结构力学》、《结构试验与检测技术》

七、 实验教学设计与教学组织

本试验在前期集中讲解安全事项、基本内容、基本要求、试验原理等内容，实践过程中教师随时教授、辅导，解答学生疑问。因试验要求连续性较强，故尽量安排在周末集中试验授课。

课堂主要采用教师指导，学生实际动手操作的形式。要求学生在学习振动测

试理论的基础上，动手完成全部的振动测试试验环节。通过试验操作对振动测试原理有初步的了解，能掌握振动测试设备的测试方法，能通过软件对测试过程进行质量监控。最后采用测试得到的动力特性参数撰写试验报告。

实验过程中要体现立德树人的教育理念，督促学生要严格执行标准，养成遵纪守法的习惯，按照规范做事，培养学生职业道德和社会责任感。教学过程引入我国传统建筑的优势以及我国近年在建筑行业取得的成果等，培养学生具有民族自豪感和爱国情怀。

八、 实验指导书及教学参考资料

1. 实验指导书

《建筑结构的模态分析实验指导书》，王献云主编，2015年

2. 参考资料

(1) 《振动结构模态分析——理论实验与应用（第2版）》，曹树谦主编，天津大学出版社，2014，ISBN：9787561851531

(2) 《模态分析理论与试验》，（比利时）海伦，北京理工大学出版社，2001年，ISBN：9787810457972

九、 实验考核方法及成绩评定标准

本试验课程考核评分采用100分制。分四部分进行定量评分，其中出勤情况15%，实验态度20%，动手能力25%，实验报告40%。具体各项满分标准如下表：

迟到早退	实验态度	动手能力	实验报告
15	20	25	40

各项标准如下：

(1) 迟到早退：每次按规定时间准时参加实验15分。迟到或早退根据情况分别扣1~15分。

(2) 实验态度：能认真预习、认真听讲，实验时不怕胀累，精神集中，细致观察并记录实验情况，积极思考，善于提出问题；实验后认真整理实验设备并清扫环境者，为实验态度好。未认真预习，不认真听讲，不积极参与实验，不认真整理实验设备与环境的，扣5~20分。

(3) 动手能力：积极动手参与实验，严格按照实验设计要求做，并能达到实验目的者计25分。反复讲授后仍不会操作，有较多的操作失误，或自己不动手依赖他人操作者扣5~25分。

(4) 实验报告：实验报告上交准时；报告步骤清晰、过程完整，数据正确、齐全，格式符合要求，字迹整洁清楚，能有个人见解，计40分。报告数据有误、数据缺少，步骤不全，字迹潦草、杂乱，迟交、不交或抄袭者扣5~40分。

(5)不参加实验，只交报告者或参加实验不交报告者，考核一律按0分计。

在考核专业知识的同时适当融入思政元素，在辅导时注意培养学生的社会责任感和大国工匠精神。

十、 大纲制(修)订说明

任课教师可根据学生掌握情况，对内容和学时分配做适当调整。

大纲执笔人：王献云

大纲审核人：高建岭

开课系主任：程海丽

开课学院教学副院长：宋小软

制（修）订日期：2022年2月