

《道路桥梁检测与维护》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：道路桥梁检测与维护

Road and Bridge Inspection and Maintenance

课程代码：09911443

课程类别：专业拓展平台课程/任意性选修课

适用专业：道路桥梁与渡河工程专业

课程学时：36 学时

课程学分：2 学分

修读学期：第 7 学期

先修课程：道路工程材料、测量学、路基路面工程、桥梁工程

二、课程目标

(一) 具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

课程目标 1：使学生了解和掌握道路桥梁检测与维护相关的现代科技的理论基础，具有一般道路桥梁检测诊断、维护改造主要技术的知识。【支撑毕业要求 4.1】

课程目标 2：培养学生初步具备综合运用相关知识分析和解决道路桥梁检测与维护问题的能力，适应不断发展的道路桥梁现代化检测技术实践要求。【支撑毕业要求 5.1】

(二) 课程目标与毕业要求的对应关系

表 1 课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	4.研究:能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂道路桥梁与渡河工程问题进行分析并设计实验方案。
课程目标 2	5.使用现代工具:能够针对复杂工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括对复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。	5.1 能够针对复杂道路桥梁与渡河工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具。

三、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的关系

表 2 课程内容与课程目标的关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时安排
第一章 总论	讲授法	课程目标 1	2
第二章 振动与波动理论基础	讲授法	课程目标 1	2
第三章 量测仪表与技术	讲授法	课程目标 1、2	6
第四章 路基路面工程现场检测技术	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	12
第五章 桥梁上部结构检测技术	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	6
第六章 地基基础工程现场检测技术	讲授法、案例教学	课程目标 1、2	8
合计			36 学时

(二) 具体内容

第一章 总论

【学习目标】

- 1.了解我国公路的建设概况；
- 2.掌握道路与桥梁检测的技术分类。

【学习内容】

- 1.我国公路的建设概况；
- 2.道路与桥梁检测的技术分类。

【学习重点】

- 1.道路与桥梁检测的技术分类。

【学习难点】

- 1.道路与桥梁检测的技术分类。

第二章 振动与波动理论基础

【学习目标】

- 1.掌握振动和波动的区别及联系；
- 2.掌握单自由度系统振动分析；
- 3.了解波在弹性固体介质中的传播特性；

4.了解信号的时域分析、频域分析。

【学习内容】

- 1.振动的分类；
- 2.简谐振动及其描述；
- 3.单自由度系统振动分析；
- 4.弹性固体介质中的机械波；
- 5.信号的时域分析和频域分析。

【学习重点】

- 1.弹性固体介质中的机械波；
- 2.信号的时域分析和频域分析。

【学习难点】

- 1.弹性固体介质中的机械波；
- 2.信号的时域分析和频域分析。

第三章 量测仪表与技术

【学习目标】

- 1.熟悉仪器设备的分类、作用，使用方法及其工程适用范围；
- 2.掌握道路桥梁静态、动态检测中的主要仪器设备的构造、性能和工作原理；
- 3.了解实测数据计算各类参数的方法。

【学习内容】

- 1.道路桥梁检测仪器设备的分类、作用；
- 2.静态测试仪器；
- 3.动态测试仪器。

【学习重点】

- 1.静态测试仪器；
- 2.动态测试仪器。

【学习难点】

- 1.静态测试仪器；
- 2.动态测试仪器。

第四章 路基路面工程现场检测技术

【学习目标】

- 1.熟悉路面使用性能评价指标；
- 2.掌握路面平整度检测方法；
- 3.掌握路面破损状况现场检测方法；
- 4.掌握沥青路面车辙测试方法；
- 5.掌握回弹弯沉测试方法；
- 6.掌握路面抗滑性能试验测试方法；
- 7.熟悉路基路面几何尺寸与路面厚度检测方法；
- 8.掌握路面压实度的测试和评价方法；
- 9.掌握路面强度和模量的测试试验方法。

【学习内容】

- 1.路面使用性能评价指标；
- 2.路面平整度检测方法；
- 3.路面破损状况现场检测方法；
- 4.沥青路面车辙测试方法；
- 5.回弹弯沉测试方法；
- 6.路面抗滑性能试验测试方法；
- 7.路基路面几何尺寸与路面厚度检测方法；
- 8.路面压实度的测试和评价方法；
- 9.路面强度和模量的测试试验方法。

【学习重点】

- 1.路面平整度检测方法；
- 2.沥青路面车辙测试方法；
- 3.回弹弯沉测试方法；
- 4.路面抗滑性能试验测试方法；
- 5.路面压实度的测试和评价方法；
- 6.路面强度和模量的测试试验方法。

【学习难点】

- 1.路面平整度检测方法；
- 2.回弹弯沉测试方法；
- 3.路面抗滑性能试验测试方法；
- 4.路面压实度的测试和评价方法；
- 5.路面强度和模量的测试试验方法。

第五章 桥梁上部结构检测技术

【学习目标】

- 1.了解桥梁工程试验的意义、任务以及分类；
- 2.掌握桥梁结构静载、动载试验的内容、步骤以及结果分析与性能评定方法；
- 3.熟悉成桥检测实例；
- 4.了解旧桥的检测与评估方法；
- 5.了解桥梁健康监测的重要性和技术手段。

【学习内容】

- 1.桥梁工程试验的意义、任务以及分类；
- 2.桥梁结构静载试验；
- 3.桥梁结构动载试验；
- 4.成桥检测实例；
- 5.旧桥检测与评估；
- 6.桥梁的健康监测。

【学习重点】

- 1.桥梁结构静载试验；
- 2.桥梁结构动载试验。

【学习难点】

- 1.桥梁结构静载试验；
- 2.桥梁结构动载试验。

第六章 地基基础工程现场检测技术

【学习目标】

- 1.掌握地基承载力的检测技术；
- 2.掌握桥梁桩基质量检测技术；

3.熟悉公路软土地基与路堤施工现场的监测技术。

【学习内容】

- 1.地基承载力检测技术；
- 2.灌注桩的成孔质量检测技术；
- 3.桩基完整性检测技术；
- 4.桩基承载力检测技术；
- 5.公路软土地基与路堤施工现场的监测技术。

【学习重点】

- 1.地基承载力检测技术；
- 2.桥梁桩基质量检测技术。

【学习难点】

- 1.桩基完整性检测技术；
- 2.桩基承载力检测技术。

四、教学方法

讲授法、案例教学。

五、课程考核

考核方式：课堂考勤、课堂表现、平时作业、阶段性测试。

本课程为考查课，考查方式由课堂考勤（ a_1 ）、课堂表现（ a_2 ）、平时作业（ a_3 ）、阶段性测试（ a_4 ）四部分构成，所占的权重分别为 $a_1=10\%$ 、 $a_2=30\%$ 、 $a_3=30\%$ 、 $a_4=30\%$ 。

课程总成绩（100%）=课堂考勤（10%）+课堂表现（30%）+平时作业（30%）+阶段性测试（30%）

表3 各考核环节建议值及考核细则

课程成绩构成及比例	考核方式	分值	考核/评价细则	对应课程目标
课堂考勤 a_1	随堂点名	100	教师随堂点名，每学期点名三次以上，根据学生出勤情况作为课堂考勤成绩。	课程目标 1、2
课堂表现 a_2	课堂提问	100	课堂讨论单独评分，取平均分作为平时作业成绩。	课程目标 1、2
平时作业 a_3	课程作业	100	每次作业单独评分，取平均分作为平时作业成绩。	课程目标 1、2
阶段性测试 a_4	随堂测试	100	卷面成绩 100 分。题型以选择题、判断题、填空题、计算题为主。	课程目标 1、2

六、课程评价

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{相关评价方式加权平均得分}}{\text{相关评价方式目标加权总分}}$$

课程总目标达成度=课程所有分目标达成度加权值之和

课程目标评价内容及符号意义说明： A_i 为平时成绩对应课程目标*i*的得分； OA_i 为平时成绩对应课程目标*i*的目标分值； γ_i 为课程目标*i*在总目标达成度中的权重值； S 为课程总目标的达成度， S_i 为课程目标*i*的达成度。

表 4 课程考核成绩对课程目标达成情况评价

课程目标	课程目标权重	评价方式	目标分值	实际平均分	目标达成评价值
课程目标 1	0.4	课堂考勤	$OA_{1-1}=40$	A_{1-1}	$S_1 = \frac{a_1 A_{1-1} + a_2 A_{1-2} + a_3 A_{1-3} + a_4 A_{1-4}}{a_1 OA_{1-1} + a_2 OA_{1-2} + a_3 OA_{1-3} + a_4 OA_{1-4}}$
		课堂表现	$OA_{1-2}=40$	A_{1-2}	
		平时作业	$OA_{1-3}=40$	A_{1-3}	
		阶段性测试	$OA_{1-4}=40$	A_{1-4}	
课程目标 2	0.6	课堂考勤	$OA_{2-1}=60$	A_{2-1}	$S_2 = \frac{a_1 A_{2-1} + a_2 A_{2-2} + a_3 A_{2-3} + a_4 A_{2-4}}{a_1 OA_{2-1} + a_2 OA_{2-2} + a_3 OA_{2-3} + a_4 OA_{2-4}}$
		课堂表现	$OA_{2-2}=60$	A_{2-2}	
		平时作业	$OA_{2-3}=60$	A_{2-3}	
		阶段性测试	$OA_{2-4}=60$	A_{2-4}	
课程目标 <i>i</i> 权重和	$\sum_{i=1}^2 \gamma_i = 1.0$	课程总成绩	100	课程总目标达成度	$S = \sum_{i=1}^2 \gamma_i S_i$

注：1.目标分值为课程目标对应评价方式的满分，同一评价方式目标分值之和为 100。

2.实际平均分为参与评价的学生在该评价方式的平均分。

七、课程资源

(一) 建议选用教材

胡昌斌. 道路与桥梁检测技术(第二版)[M]. 北京: 人民交通出版社, 2015.

(二) 主要参考书目

[1] 马松林. 公路养护与管理[M]. 北京: 人民交通出版社, 2010.

- [2] 孙全胜. 桥梁检测与加固[M]. 北京: 科学出版社, 2016.
- [3] 中华人民共和国行业标准. JTJ F80/1-2004 公路工程质量检验评定标准[S]. 北京: 人民交通出版社, 2018.
- [4] 中华人民共和国行业标准. JTG E40-2007 公路土工试验规程[S]. 北京: 人民交通出版社, 2009.
- [5] 中华人民共和国行业标准. JTG H10-2009 公路养护技术规范[S]. 北京: 人民交通出版社, 2017.
- [6] 中华人民共和国行业标准. JTG 5142-2019 公路沥青路面养护技术规范[S]. 北京: 人民交通出版社, 2019.
- [7] 中华人民共和国行业标准. JTJ 073.1-2001 公路水泥混凝土路面养护技术规范[S]. 北京: 人民交通出版社, 2017.
- [8] 中华人民共和国行业标准. JTG 3450-2019 公路路基路面现场测试规程[S]. 北京: 人民交通出版社, 2020.
- [9] 中华人民共和国行业标准. JTG/H11-2004 公路桥涵养护规范[S]. 北京: 人民交通出版社, 2010.

执笔人: 吴志强

课程负责人: 吴志强

审核人(系/教研室主任): 王士革

审定人(主管教学副院长/副主任): 袁晓辉

2023年6月