

《桥梁工程》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：桥梁工程

Bridge Engineering

课程代码：09911454

课程类别：专业拓展平台课程/限制性选修课

适用专业：道路桥梁与渡河工程专业

课程学时：90学时

课程学分：4学分

修读学期：第6学期

先修课程：混凝土结构设计原理、结构力学、道路工程材料、等

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：熟练掌握桥梁上的作用及作用效应组合；掌握混凝土简支梁桥桥面板、主梁、横隔梁的内力计算；掌握混凝土连续梁桥恒载、活载的内力计算；掌握桥梁墩台的计算；了解拱桥的计算方法；了解斜拉桥的计算方法；了解悬索桥的计算方法。【支撑毕业要求 1.2】

课程目标 2：掌握有效宽度法计算箱梁剪力滞效应；熟练掌握等效荷载法计算预应力效应；熟练掌握换算弹性模量法计算混凝土徐变次内力；掌握混凝土收缩次内力、基础沉降次内力、温度次内力的计算；熟悉悬臂施工的挠度和预拱度计算；熟悉混凝土主梁的下挠和开裂。【支撑毕业要求 2.1】

课程目标 3：掌握混凝土梁桥的构造特点及其施工工艺；掌握桥梁支座的构造及布置；掌握拱桥的构造特点及拱桥的施工方法；掌握斜拉桥的构造和施工；掌握悬索桥的构造；掌握桥梁墩台的构造；熟悉桥梁的总体规划设计；熟悉混凝土梁桥的设计要点；熟悉斜拉桥的总体布置；了解拱桥的设计要点；熟悉悬索桥的总体布置。【支撑毕业要求 3.1】

（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 | 1.工程知识:能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。 | 1.2 掌握理论力学、材料力学、结构力学、道路工程材料、测量学、结构设计原理、土质学与土力学、路基路面工程、基础工程、桥梁工程、道路勘测设计等解决复杂道路桥梁与渡河工程问题所需的基础知识和应用能力。 |
| 课程目标 2 | 2.问题分析:能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题,以获得有效结论。 | 2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别与归纳复杂道路桥梁与渡河工程问题。 |
| 课程目标 3 | 3.设计/开发解决方案:能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 3.1 能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足道路桥梁与渡河工程需求的结构、构件、节点及其施工工艺流程。 |

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 |
|------------|------|------------|-------|
| 第一篇 总论 | 讲授法 | 课程目标 1、3 | 6 |
| 第二篇 混凝土梁桥 | 讲授法 | 课程目标 1、2、3 | 30 |
| 第三篇 混凝土拱桥 | 讲授法 | 课程目标 1、3 | 12 |
| 第四篇 混凝土斜拉桥 | 讲授法 | 课程目标 1、3 | 14 |
| 第五篇 悬索桥 | 讲授法 | 课程目标 1、3 | 14 |
| 第六章 桥梁墩台 | 讲授法 | 课程目标 1、3 | 14 |
| 合计 | | | 90 学时 |

(二) 具体内容

第一篇 总论

【学习目标】

- 1.熟悉：桥梁的总体规划设计
- 2.掌握：桥梁上的作用及作用效应组合。

【学习内容】

- 1.桥梁的基本组成和分类；
- 2.桥梁设计的基本原则；
- 3.桥梁的平、纵、横断面设计；
- 4.桥梁设计与建设程序；
- 5.桥梁设计的方案比选；
- 6.桥梁上的荷载及分类；
- 7.作用效应组合。

【学习重点】

- 1.桥梁上的作用；
- 2.桥梁设计方案比选。

【学习难点】

- 1.作用效应组合。

第二篇 混凝土梁桥

【学习目标】

- 1.掌握：混凝土简支梁桥桥面板、主梁、横隔梁的内力计算；
- 2.掌握：混凝土连续梁桥恒载、活载的内力计算型；
- 3.掌握：有效宽度法计算箱梁剪力滞效应；
- 4.掌握：等效荷载法计算预应力效应；
- 5.掌握：换算弹性模量法计算混凝土徐变次内力；
- 6.掌握：混凝土收缩次内力、基础沉降次内力、温度次内力的计算；
- 7.熟悉：混凝土梁桥的构造特点及其施工工艺；
- 8.掌握：桥梁支座的构造及布置；
- 9.熟悉：混凝土梁桥的设计要点
- 10.熟悉：悬臂施工的挠度和预拱度计算；
- 11.熟悉：混凝土主梁的下挠和开裂。

【学习内容】

- 1.混凝土梁式桥的构造与设计要点；
- 2.混凝土简支梁桥桥面板、主梁、横隔梁的内力计算；
- 3.混凝土简支梁桥挠度、预拱度的计算；
- 4.连续梁桥恒载、活载的内力计算；
- 5.预应力效应计算的等效荷载法；
- 6.箱梁剪力滞效应计算的有效宽度法；
- 7.混凝土收缩、徐变、温度次内力的计算；
- 8.基础沉降次内力的计算；
- 9.悬臂施工的挠度和预拱度计算；
- 10.主梁下挠、开裂的原因和对策；
- 11.钢架桥简介；
- 12.混凝土斜、弯梁桥简介；
- 13.梁式桥的支座构造、布置和计算；
- 14.混凝土梁桥的施工。

【学习重点】

- 1.混凝土简支梁桥的内力计算；
- 2.连续梁桥恒载、活载的内力计算；
- 3.梁式桥的支座的计算。

【学习难点】

- 1.预应力效应计算的等效荷载法；
- 2.箱梁剪力滞效应计算的有效宽度法；
- 3.混凝土收缩、徐变、温度次内力的计算；
- 4.基础沉降次内力的计算。

第三篇 混凝土拱桥

【学习目标】

- 1.了解：拱桥的计算方法；
- 2.了解：拱桥的设计要点；
- 3.掌握：拱桥的构造特点及拱桥的施工方法。

【学习内容】

- 1.拱桥的特点、组成和类型；
- 2.拱桥的构造和设计；
- 3.上、中、下承式拱桥的计算；
- 4.拱桥的施工方法简介。

【学习重点】

- 1.拱桥的构造特点和设计；
- 2.拱桥的施工工艺。

【学习难点】

- 1.拱桥的转体施工方法；
- 2.拱式组合体系桥的设计与构造。

第四篇 混凝土斜拉桥

【学习目标】

- 1.了解：斜拉桥的计算方法；
- 2.熟悉：斜拉桥的总体布置；
- 3.掌握：斜拉桥的构造和施工。

【学习内容】

- 1.斜拉桥孔跨布局 and 主要结构体系；
- 2.索塔、拉索布置；
- 3.斜拉桥主梁、索塔、拉索的构造；
- 4.斜拉桥的计算；
- 5.斜拉桥的施工。

【学习重点】

- 1.斜拉桥主梁、索塔、拉索的构造和布置；
- 2.斜拉桥主梁、索塔、拉索的施工方法和工艺。

【学习难点】

- 1.斜拉桥的主要结构体系；
- 2.斜拉索的计算。

第五篇 悬索桥

【学习目标】

- 1.了解：悬索桥的计算方法；
- 2.熟悉：悬索桥的总体布置；
- 3.掌握：悬索桥的构造。

【学习内容】

- 1.悬索桥主要结构体系；
- 2.悬索桥的纵、横断面布置；
- 3.悬索桥的计算；
- 4.悬索桥的构造。

【学习重点】

- 1.悬索桥的构造；
- 2.悬索桥的结构体系及布置。

【学习难点】

- 1.悬索桥的施工；
- 2.桥面及铺装。

第六章 桥梁墩台

【学习目标】

- 1.掌握：桥梁墩台的计算；
- 2.掌握：桥梁墩台的构造。

【学习内容】

- 1.梁桥、拱桥墩台；
- 2.桥墩防撞设计；
- 3.桥梁墩台的作用及其效应组合；
- 4.桩柱式桥墩、柔性排架墩的计算；
- 5.桥台的计算。

【学习重点】

- 1.桥墩防撞设计要点；
- 2.墩台的荷载及荷载效应；
- 3.重力式桥墩的计算与验算。

【学习难点】

1.柔性排架墩计算；

2.桥台计算。

四、教学方法

讲授法。

五、课程考核

考试：平时考核+期末考试。

本课程为考试课，考试由平时考核及期末考试两部分构成，平时考核由课堂考勤 (a_1)、平时作业 (a_2)、课堂表现 (a_3) 三部分构成，所占的权重分别为 $a_1=5\%$ 、 $a_2=20\%$ 、 $a_3=5\%$ 。期末考试为闭卷考试，卷面总分 100 分，占课程考核的权重 $a_4=70\%$ 。课堂表现以课上回答问题、讨论问题积极程度和准确程度为依据；平时作业以教材中的课后习题为主，通过习题练习，逐步加深对课程中各种概念的理解、熟悉分析与计算方法，达到掌握课程主要内容的目的；课堂考勤以日常抽查点名为主。

课程总成绩 (100%) = 课堂考勤 (a_1) + 平时作业 (a_2) + 课堂表现 (a_3) + 期末成绩 (a_4)

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 | 目标值 | 考核细则 | 对应课程目标 |
|------------|----------------|-----|--|------------|
| 课堂考勤 a_1 | 随堂点名 | 100 | 本学期上课期间老师不定期随堂点名，根据学生出勤情况作为课堂考勤成绩。 | 课程目标 1、2、3 |
| 平时作业 a_2 | 课程作业 | 100 | 平时作业以课后习题为主，重点考核学生对每个章节知识点的复习、熟悉和掌握程度，通过作业习题训练提高学生的力学分析、计算能力；每次作业单独评分，最后取平均分作为平时作业成绩。 | 课程目标 1、2、3 |
| 课堂表现 a_3 | 回答问题、讨论问题、听课情况 | 100 | 课上回答问题、讨论问题积极程度和准确程度为依据；以课程中的基础理论或主要疑难问题，在独立钻研的基础上，共同进行讨论并发表看法，每次讨论和回答问题单独评分，最后取平均分作为课堂讨论成绩。 | 课程目标 1、2、3 |
| 期末考试 a_4 | 期末考试 | 100 | 卷面成绩 100 分。题型以填空题、选择题、判断题、简答题、计算题或案例分析题等为主。主要考核混凝土梁桥、拱桥、斜拉桥、悬索桥、桥梁 | 课程目标 1、2、3 |

| | | | | |
|--|--|--|----------|--|
| | | | 墩台等相关内容。 | |
|--|--|--|----------|--|

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， B_i 为期末考试成绩对应课程目标*i*的得分； OA_i 为平时成绩对应课程目标*i*的目标分值， OB_i 为期末考试对应课程目标*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 | 0.3 | 课堂考勤 | $OA_{1-1}=30$ | A_{1-1} | $S_1 = \frac{a_1 A_{1-1} + a_2 A_{1-2} + a_3 A_{1-3} + a_4 B_1}{a_1 OA_{1-1} + a_2 OA_{1-2} + a_3 OA_{1-3} + a_4 OB_1}$ |
| | | 平时作业 | $OA_{1-2}=30$ | A_{1-2} | |
| | | 课堂表现 | $OA_{1-3}=30$ | A_{1-3} | |
| | | 期末成绩 | $OB_1=30$ | B_1 | |
| 课程目标 2 | 0.4 | 课堂考勤 | $OA_{2-1}=40$ | A_{2-1} | $S_2 = \frac{a_1 A_{2-1} + a_2 A_{2-2} + a_3 A_{2-3} + a_4 B_2}{a_1 OA_{2-1} + a_2 OA_{2-2} + a_3 OA_{2-3} + a_4 OB_2}$ |
| | | 平时作业 | $OA_{2-2}=40$ | A_{2-2} | |
| | | 课堂表现 | $OA_{2-3}=40$ | A_{2-3} | |
| | | 期末成绩 | $OB_2=40$ | B_2 | |
| 课程目标 3 | 0.3 | 课堂考勤 | $OA_{3-1}=30$ | A_{3-1} | $S_3 = \frac{a_1 A_{3-1} + a_2 A_{3-2} + a_3 A_{3-3} + a_4 B_3}{a_1 OA_{3-1} + a_2 OA_{3-2} + a_3 OA_{3-3} + a_4 OB_3}$ |
| | | 平时作业 | $OA_{3-2}=30$ | A_{3-2} | |
| | | 课堂表现 | $OA_{3-3}=30$ | A_{3-3} | |
| | | 期末成绩 | $OB_3=30$ | B_3 | |
| 课程目标 <i>i</i> 权重和 | $\sum_{i=1}^3 \gamma_i = 1$ | 课程总成绩 | 100 | 课程总目标达成度 | $S = \sum_{i=1}^3 \gamma_i S_i$ |

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

邵旭东. 桥梁工程（第 5 版）[M]. 北京：人民交通出版社股份有限公司, 2019.

(二) 主要参考书目

- [1]盛兴旺, 乔建东, 杨孟刚等. 桥梁工程(第二版)[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2020.
- [2]周水兴. 桥梁工程(第3版)[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2021.
- [3]范立础. 桥梁工程(第二版)[M]. 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2012.
- [4]房贞政, 陈宝春, 上官萍. 桥梁工程(第三版)[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2019.
- [5]姚玲森. 桥梁工程(第3版)[M]. 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2021.
- [6]石雪飞. 现代桥梁工程[M]. 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2021.
- [7]姜福香, 王玉田. 桥梁工程(第2版)[M]. 北京: 机械工业出版社, 2022.
- [8]方诗圣, 李海涛. 道路桥梁工程施工技术(第2版)[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2018.
- [9]王海良. 桥梁工程施工技术(第2版)[M]. 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2020.
- [10]中建三局第一建设工程有限责任公司. 桥梁工程施工工艺标准[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018.

(三) 其它课程资源

1. 中国大学 MOOC

<https://www.icourse163.org/search.htm?search=%E6%B7%B7%E5%87%9D%E5%9C%9F%E7%BB%93%E6%9E%84#/>

执笔人: 赵辉

参与者: 吴志强

课程负责人: 赵辉

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 06 月