

《路基路面工程》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：路基路面工程

Road Subgrade and Pavement Engineering

课程代码：09312253

课程类别：选修课

适用专业：道路桥梁与渡河工程

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：理论力学、材料力学、道路工程材料、工程地质

二、课程目标

（一）具体目标

课程思政目标：塑造正确的世界观、人生观、价值观，通过学习，掌握事物发展规律，通晓天下道理，丰富学识，增长见识，塑造品格，努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

课程目标 1：掌握路面工程的基本理论和基本知识，具有路面工程设计、施工与管理的基本能力。掌握路面工程材料特性、掌握车路环境等影响因素，掌握路基支档防护加固、边坡安全性分析，沥青路面、水泥混凝土路面、路基路面排水等方面设计理论与方法。**【支撑毕业要求 1.2】**

课程目标 2：了解路基路面工程相关方面的施工工艺特点、方法，熟悉路基路面结构层材料的试验及检测方法，同时对路面养护与管理等也要有所了解，使学生能在今后的工作实践中能对路基路面工程有全面了解。**【支撑毕业要求 2.1】**

课程目标 3：掌握路基挡土墙、边坡稳定性、沥青混凝土路面，水泥混凝土路面的设计流程，了解交通荷载与路面材料设计参数的取值过程，掌握路面排水的基本公式，并能设计相应的排水设施**【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、工程基础和专业知识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
第一章 概论	讲授法	课程目标 1	6
第二章 路基土特性与设计参数	讲授法	课程目标 1、2	6
第三章 路基设计	讲授法	课程目标 1、2、3	10
第四章 路基防护与支挡结构设计	讲授法	课程目标 1、2、3	10
第五章 路基施工	讲授法	课程目标 1	4
第六章 交通荷载与路面材料设计参数	讲授法	课程目标 1、2	8
第七章 路面基层	讲授法	课程目标 1、2	6
第八章 沥青混凝土路面设计	讲授法	课程目标 1、2、3	14
第九章 水泥混凝土路面设计	讲授法	课程目标 1、2、3	14
第十章 路基路面排水设计	讲授法	课程目标 1、2、3	9
复习	讲授法	课程目标 1、2、3	3
合计			90 学时

(二) 具体内容

第一章 绪论

【学习目标】

1.了解路基路面工程发展概况路基路面工程的特点与性能要求； 我国道路发展的历史、现状及近远期规划；

2.掌握路基路面结构及层位功能，路基路面结构的影响因素，公路自然区划。

【学习内容】

- 1.路基路面工程发展概况；
- 2.路基路面工程的特点与性能要求；
- 3.路基路面结构及层位功能；
- 4.路基路面结构的影响因素。
- 5.公路自然区划

【学习重点】

- 1.路基路面结构及层位功能；
- 2.路基路面结构的影响因素。

【学习难点】

- 1.公路自然区划。

第二章 路基土特性与设计参数

【学习目标】

- 1.了解路基的抗变形能力及材料参数；
- 2.掌握路基土的分类及工程特性；
- 3.掌握路基的力学强度特性，路基水温状况及干湿类型。

【学习内容】

- 1.路基土的分类及工程特性；
- 2.路基的力学强度特性；
- 3.路基水温状况及干湿类型；
- 4.路基的抗变形能力及材料参数。

【学习重点】

- 1.路基土的分类及工程特性；
- 2.路基的力学强度特性；

3.路基水温状况及干湿类型。

【学习难点】

1.路基土的分类及工程特性。

第三章 路基设计

【学习目标】

- 1.了解路基的主要病害类型及原因；
- 2.掌握路基横断面设计交通数据调查；
- 3.掌握路基边坡稳定性分析和路基的主要病害类型及原因。

【学习内容】

- 1.路基概念及构造；
- 2.路基的主要病害类型及原因；
- 3.路基横断面设计交通数据调查；
- 4.路基边坡稳定性分析；
- 5.路基变形分析与检测；
- 6.特殊路基设计。

【学习重点】

1.路基边坡稳定性分析。

【学习难点】

- 1.路基的主要病害类型及原因；
- 2.路基边坡稳定性分析。

第四章 路基防护与支挡结构设计

【学习目标】

- 1.了解支挡结构的类型和构造；
- 2.掌握挡土墙设计,土压力计算。

【学习内容】

- 1.路基防护概述；
- 2.支挡结构的类型和构造；
- 3.挡土墙结构的土压力计算；
- 4.挡土墙设计；
- 5.轻型挡土墙。

【学习重点】

- 1.挡土墙设计；
- 2.土压力计算。

【学习难点】

- 1.挡土墙设计；
- 2.土压力计算。

第五章 路基施工

【学习目标】

- 1.了解路堤填筑与压实,石质路基爆破施工；
- 2.掌握路堑开挖,路基加固,路基施工新技术。

【学习内容】

- 1.路堤填筑与压实；
- 2.路堑开挖；
- 3.石质路基爆破施工；
- 4.路基加固；
- 5.路基施工新技术。

【学习重点】

- 1.路堑开挖；
- 2.路基加固。

【学习难点】

- 1.路堑开挖；
- 2.路基加固。

第六章 交通荷载与路面材料设计参数

【学习目标】

- 1.了解交通荷载及其对路面的作用；
- 2.掌握交通数据调查；
- 3.掌握标准轴载及轴载换算和路面材料设计参数。

【学习内容】

- 1.交通荷载及其对路面的作用；
- 2.交通数据调查；

- 3.标准轴载及轴载换算；
- 4.路面材料设计参数。

【学习重点】

- 1.标准轴载及轴载换算；
- 2.路面材料设计参数。

【学习难点】

- 1.标准轴载及轴载换算。

第七章 路面基层

【学习目标】

- 1.掌握粒料类基层；
- 2.掌握无机结合料稳定类基层；
- 3.沥青结合料类基层；
- 4.水泥混凝土类基层；

【学习内容】

- 1.概述；
- 2.粒料类基层；
- 3.无机结合料稳定类基层；
- 4.沥青结合料类基层；
- 5.水泥混凝土类基层；

【学习重点】

- 1.粒料类基层；
- 2.无机结合料稳定类基层。

【学习难点】

- 1.粒料类基层；
- 2.无机结合料稳定类基层。

第八章 沥青路面设计

【学习目标】

- 1.了解沥青路面使用性能和分区；
- 2.掌握层状弹性体系理论；
- 3.了解沥青路面的破坏状态及其控制设计；

4.掌握沥青路面结构组合设计。

【学习内容】

- 1.概述；
- 2.沥青路面的分类与特性；
- 3.沥青路面使用性能和分区；
- 4.层状弹性体系理论；
- 5.沥青路面的破坏状态及其控制设计；
- 6.沥青路面结构组合设计；
- 7.我国沥青路面结构设计。

【学习重点】

- 1.掌握层状弹性体系理论；
- 2.沥青路面结构组合设计。

【学习难点】

- 1.层状弹性体系理论；
- 2.沥青路面结构组合设计。

第九章 水泥混凝土路面设计

【学习目标】

- 1.了解水泥混凝土路面的分类与构造；
- 2.掌握水泥混凝土路面设计指标与标准,路面结构组合设计,路面厚度设计。

【学习内容】

- 1.概述；
- 2.水泥混凝土路面的分类与构造；
- 3.弹性地基板理论；
- 4.水泥混凝土路面温度应力分析；
- 5.水泥混凝土路面的破坏及设计指标与标准；
- 6.水泥混凝土路面结构设计的可靠度理论；
- 7.水泥混凝土路面结构组合设计；
- 8.水泥混凝土路面厚度设计。

【学习重点】

- 1.水泥混凝土路面温度应力分析;
- 2.水泥混凝土路面的破坏及设计指标与标准;
- 3.水泥混凝土路面结构设计的可靠度理论;
- 4.水泥混凝土路面结构组合设计;
- 5.水泥混凝土路面厚度设计。

【学习难点】

- 1.水泥混凝土路面结构组合设计;
- 2.水泥混凝土路面厚度设计。

第十章 路基路面排水设计

【学习目标】

- 1.了解路界地表排水;
- 2.了解路界地下排水;
- 3.路面内部排水设计。

【学习内容】

- 1.概述;
- 2.路界地表排水;
- 3.路界地下排水;
- 4.路面内部排水设计。

【学习重点】

- 1.路界地表排水;
- 2.路界地下排水;
- 3.路面内部排水设计。

【学习难点】

- 1.路面内部排水设计

四、教学方法

通过课堂教学,讲授路基路面的基本知识,培养学生初步设计路基路面的能力和解决路基路面病害问题能力;可适当采用教学案例,注重培养学生运用技术经济观点有效进行道路路基路面的合理选择。

五、课程考核

考核方式：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，平时考核由课堂表现(a_1)、平时作业(a_2)、课堂讨论(a_3)三部分构成，所占的权重分别为 $a_1=10\%$ 、 $a_2=10\%$ 、 $a_3=10\%$ 。期末考试为闭卷考试，卷面总分 100 分，占课程考核的权重 $a_4=70\%$ 。

课程总成绩 (100%) = 课堂表现 (a_1) + 平时作业 (a_2) + 课堂讨论 (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
课堂表现 a_1	随堂点名	100	老师不定期随堂点名，一般每学期至少点名三次以上。根据学生出勤以及回答问题情况作为课堂表现成绩。	课程目标 1、2、3
平时作业 a_2	课程作业	100	平时作业以路基路面小设计为主，重点考核学生对路基路面知识点的复习、熟悉和掌握程度，通过作业提高学生路基路面设计能力。	课程目标 1、2、3
课堂讨论 a_3	课堂讨论	100	以分组的形式就课程中的路面路面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、辩论，每次讨论单独评分，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。题型以名词解释、选择题、简答题、计算题等为主。主要考核路基路面设计方法和基本概念等相关内容。	课程目标 1、2、3

六、课程评价

能够熟练掌握道路的路基路面的计算和设计方法。课程目标达成度评价主要采用定量评价与定性评价相结合的方法，具体包括：课程调查问卷、访谈、课程考核成绩分析法等。

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	0.2	课堂表现	$OA_{1-1}=20$	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	$OA_{1-2}=20$	A_{1-2}	
		课堂讨论	$OA_{1-3}=20$	A_{1-3}	
		期末成绩	$OB_1=20$	B_1	
课程目标 2	0.3	课堂表现	$OA_{2-1}=30$	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	$OA_{2-2}=30$	A_{2-2}	
		课堂讨论	$OA_{2-3}=30$	A_{2-3}	
		期末成绩	$OB_2=30$	B_2	
课程目标 3	0.5	课堂表现	$OA_{3-1}=50$	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	$OA_{3-2}=50$	A_{3-2}	
		课堂讨论	$OA_{3-3}=50$	A_{3-3}	
		期末成绩	$OB_3=50$	B_3	
课程目标 <i>i</i> 权重和	$\sum_{i=1}^3 \gamma_i = 1.0$	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

[1]黄晓明主编. 路基路面工程[M], 人民交通出版社, 2020 年

(二) 主要参考书目

[1]陆鼎中. 路基路面工程 (第二版) [M]. 上海: 同济大学出版社. 2002.2

(三) 其它课程资源

1.东南大学路基路面工程慕课

<https://www.icourse163.org/course/SEU-1001753401>

2.长安大学路基路面工程慕课

<https://www.icourse163.org/course/CHD-1462098162>

执笔人: 詹润涛

参与人: 张金浩

课程负责人: 詹润涛

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