

《道路与桥梁工程计算机辅助设计》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：道路与桥梁工程计算机辅助设计

Computer Aided Design of Road and Bridge Engineering

课程代码：09510292

课程类别：专业基础平台课程/必修课

适用专业：道路桥梁与渡河工程专业

课程学时：4周

课程学分：2学分

修读学期：第6学期

先修课程：桥梁工程、道路勘测设计、路基路面、计算机辅助设计等

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：熟练掌握计算机辅助设计软件的基本命令、操作技巧和分析步骤，包括软件的启动、设置工作环境、选线、建模、计算分析、结构图和施工图的输出打印。**【支撑毕业要求 2.2】**

课程目标 2：通过道路与桥梁工程计算机辅助设计实验课程的学习，使学生熟悉路基路面工程设计软件或桥梁工程软件的种类和特点，熟练掌握一种道路设计软件（如：纬地）或一种桥梁设计软件（如：Midas/Civil），能够使用软件进行路线平面设计、路基路面结构设计、边坡设计、挡土墙设计，能够使用软件进行不同结构类型桥梁的设计计算和配筋，满足现行行业规范的要求，达到实际生产的水平。**【支撑毕业要求 5.1】**

课程目标 3：综合培养学生运用计算机技术解决工程实际问题的能力，训练学生自主学习和终身学习的意识，使学生具有不断学习新知识和新技能的能力。

【支撑毕业要求 5.2】

(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. 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。	2.2 能够对复杂道路桥梁与渡河工程问题进行建模、表达与分析,获得有效结论。
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。
课程目标 3	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。	5.2 能够对复杂工程问题进行预测与模拟,并理解其局限性。

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	支撑的课程目标	学时安排/周
实验一 Midas/Civil 一般建模操作	课程目标 1、2、3	4
实验二 Midas/Civil 简支梁桥分析	课程目标 1、2、3	4
实验三 Midas/Civil 连续梁桥分析	课程目标 1、2、3	4
实验四 桥梁大师	课程目标 1、2、3	4
实验五 桥梁大师	课程目标 1、2、3	4
实验六 纬地道路路线平面设计	课程目标 1、2、3	4
实验七 纬地道路路线纵断面设计	课程目标 1、2、3	4
实验八 纬地道路路线横断面设计	课程目标 1、2、3	4
合计		8 周

(二) 具体内容

表3 实验项目与学时分配

序号	实验项目名称	实验内容	学时/周	实验类型	必开/选开
----	--------	------	------	------	-------

1	CAD 文件操作和简单图形绘制	CAD 文件基本操作；文字、多边形、修剪、变线宽、视觉缩放的操作；精确矩形、三角形等重要命令方法和技巧。	0.2	演示型和验证型	必开
2	CAD 图形环境设置和图形编辑	图层、颜色、线型、线宽设置方法；线型比例设置方法；字体、表格设置方法；国家标准图幅绘制方法；删除、复制、移动、修剪、拉伸、倒圆角、测距、倒斜角、实体缩放、镜像、旋转、有边界延伸、无边界延伸、分解、偏移、打断等命令操作。	0.2	演示型和验证型	必开
3	CAD 精确绘图和图形输出	构造线，多线，实体对象捕捉，实体特性对话框，实体冷热点，过滤点，三钮联动等方法应用；电子图形输入，输出，图形打印输出方法。	0.5	演示型和验证型	必开
4	Midas/Civil 一般建模操作	材料定义，时间依存材料定义，截面定义，建立节点，建立单元，建立边界条件，定义荷载，运行分析，查看结果。	0.2	演示型和验证型	必开
5	连续梁桥分析	设置操作环境，定义材料和截面，建立结构模型，输入边界条件，输入荷载，输入钢束特性值，输入钢束形状，输入钢束预应力荷载，输入移动荷载数据，运行结构分析，查看分析结果。	0.5	演示型和验证型	必开
6	斜拉桥成桥阶段和施工阶段分析	设定建模环境，定义材料和截面特性值，结构建模，建立约束条件，输入荷载条件，输入荷载，运行结构分析，建立荷载组合，计算未知荷载系数，查看成桥阶段分析结果，定义施工阶段，建立施工阶段，输入施工阶段分析控制数据，运行结构分析、查看施工阶段分析结果。	0.5	演示型和验证型	必开
7	纬地道路设计的一般操作	基本操作方法，原始地形资料的处理（电子地形图和纸质地形图），建立数字地面	0.2	演示型和验证型	必开

		模型。			
8	纬地道路路线平面设计	项目管理及设置, 主线平面线形设计, 输入交点坐标, 设置交点平曲线参数, 平面线形的调整修改, 外业平面数据的导入, 平面智能布线, 平面线形组合设计; 生成直线、曲线及转角表, 生成平面图, 生成逐桩坐标表, 绘制总体布置图, 绘制公路用地图。	0.5	演示型和验证型	必开
9	纬地道路路线纵断面设计	纵断面地面线数据, 数字地面模型 (DTM) 内插纵断面地面线数据、纵断面控制点, 交互式纵断面设计与修改, 变坡点, 竖曲线; 输出纵坡竖曲线表, 绘制纵断面图。	0.5	演示型和验证型	必开
10	纬地道路路线横断面设计	横断面地面线数据, 数字地面模型 (DTM) 内插横断面地面线数据, 横断面补测、路幅宽度数据, 超高数据, 设置支挡防护构造物, 设置挡土墙, 横断面设计与修改; 路基设计表, 路基横断面设计图, 路基土石方数量表和路基每公里土石方数量表。	0.5	演示型和验证型	必开
11	纬地道路路基设计计算	路基设计计算主要是计算指定桩号区间内的每一桩号的超高横坡值, 设计标高, 地面标高, 以及路幅参数, 计算路幅各相对位置的设计高差, 并将以上所有数据按照一定格式写入路基设计中间数据文件, 为生成路基设计表、计算绘制横断面图准备数据。	0.2	演示型和验证型	必开

四、教学方法

实验是在 AutoCAD 工程制图和结构有限元课程讲授完相关内容后进行。要求学生在每次实验前预习本次实验内容和有关软件的基本操作方法, 熟悉实际工程问题的分析方法。

指导教师通过多媒体讲解实验的基本操作方法, 每个学生在多媒体教室独立操作完成实验内容。实验过程中, 指导教师对工程软件的使用进行说明, 对基本操作方法进行示范。对学生的操作方法和分析过程进行检查纠正, 协助计算结

果有问题的学生分析问题产生的原因。要求所有的操作内容，学生必须在老师的指导下独立完成，并按要求填写实验报告。

实验过程中认真完成实验步骤，填写和整理实验数据，独立分析实验结果，尤其对误差较大的实验计算结果，查明原因，做出说明，以期加深对工程软件计算原理的理解，培养严谨的工作作风，提高从事专业和科研工作的基本素质。

实验报告要求:实验内容、项目完整，分析数据真实，图表绘制及实验结果整理正确，相关参数计算准确，满足现行规范的要求。

五、课程考核

总成绩（100%）=课堂表现成绩（20%）+ 实验操作成绩（40%）+ 实验报告成绩（40%）

实验操作成绩：

- ① 优秀：独立完成实验操作及实验报告；
- ② 良好：基本独立完成实验操作及实验报告；
- ③ 及格：合作完成实验操作及实验报告；
- ④ 不及格：未完成实验操作及实验报告。

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 为课程目标 i 对应的评价方式得分； OA_i 为课程目标 i 对应评价方式的目标分值； 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	课堂表现	$OA_{1-1}=30$	A_{1-1}	$S_1 = \frac{a_1 A_{1-1} + a_2 A_{1-2} + a_3 A_{1-3} + a_4 B_1}{a_1 OA_{1-1} + a_2 OA_{1-2} + a_3 OA_{1-3} + a_4 OB_1}$
		实验操作	$OA_{1-2}=30$	A_{1-2}	
		实验报告	$OA_{1-3}=30$	A_{1-3}	
课程目标 2	0.4	课堂表现	$OA_{2-1}=40$	A_{2-1}	$S_2 = \frac{a_1 A_{2-1} + a_2 A_{2-2} + a_3 A_{2-3} + a_4 B_2}{a_1 OA_{2-1} + a_2 OA_{2-2} + a_3 OA_{2-3} + a_4 OB_2}$
		实验操作	$OA_{2-2}=40$	A_{2-2}	
		实验报告	$OA_{2-3}=40$	A_{2-3}	

课程目标 3	0.3	课堂表现	$OA_{3-1}=30$	A_{3-1}	$s_3 = \frac{a_1 A_{3-1} + a_2 A_{3-2} + a_3 A_{3-3} + a_4 B_3}{a_1 OA_{3-1} + a_2 OA_{3-2} + a_3 OA_{3-3} + a_4 OB_3}$
		实验操作	$OA_{3-2}=30$	A_{3-2}	
		实验报告	$OA_{3-3}=30$	A_{3-3}	
课程目标 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

- [1] 崔晓利 王保丽 贾立红.中文版 AutoCAD 工程制图 (2016 版).北京:清华大学出版社, 2017 年 07 月.
- [2] 邱顺冬.桥梁工程软件 Midas/Civil 应用工程实例, 北京:人民交通出版社, 2011 年.

（二）主要参考书目

- [1] 符铎.道路工程 CAD (第二版), 北京:人民交通出版社, 1999 年.
- [2] 潘兵宏,张驰.公路路线计算机辅助设计与实例,北京:人民交通出版社, 2007 年.
- [3] 郭腾锋.道路三维集成 CAD 技术, 北京:人民交通出版社, 2006 年.
- [4] 许金良,黄安录.道路与桥梁工程计算机绘图,北京:人民交通出版社, 2004 年.
- [5] 许金良,张雨化.公路 CAD 技术,北京:人民交通出版社, 1999 年.
- [6] 钟宏林.Midas/Civil 桥梁工程实例精解,大连:大连理工大学出版社, 2014 年.

（三）其它课程资源

执笔人：赵辉

参与人：张金浩

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