

《交通土建制图》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：交通土建制图

Traffic and Civil Engineering Drawing

课程代码：09910244

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：96学时

课程学分：4学分

修读学期：第1学期

先修课程：道路桥梁与渡河工程概论、高等数学

二、课程目标

（一）具体目标

交通土建制图课程是土木工程（道桥方向）专业本科生的必修课，通过学习点、线、面、体的投影规律，点、线、面、体相互间的空间关系，交通土建施工图的绘制方法；使学生具备工程设计图纸和施工图纸的识读、绘制能力。

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

课程目标 1：理解各几何元素空间相对位置的投影特点，并能解决空间几何元素的度量和定位问题，掌握投影法绘图的方法，培养学生的空间想象能力和工程图纸表达能力；了解轴测投影的基本知识和画法，掌握工程图的形成方法及表达内容；能够正确使用绘图工具，有较熟练的绘图技能，并要求能识读和绘制本专业的一般路桥工程图，并了解建筑工程专业施工图。【支撑毕业要求 5.1】

课程目标 2：了解并贯彻国家制图标准所规定的制图基本规格，包括图纸、图例、线条、尺寸标注等基本规定内容，学会使用绘图工具和绘图仪器的方法，掌握绘图的基本技能；培养学生遵循国家和行业标准意识。【支撑毕业要求 10.1】

（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	5. 使用现代工具:能够针	5.1 能够针对复杂道路桥梁与渡河工程问题，开发、

	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。	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 2	10. 沟通:能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1 能够就复杂道路桥梁与渡河工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。

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 绪论	讲授法	课程目标 1、2	2
第二章 点和直线	讲授法	课程目标 1、2	6
第三章 平面	讲授法	课程目标 1、2	8
第四章 直线与平面、平面与平面的相对位置	讲授法	课程目标 1、2	10
第五章 投影变换	讲授法	课程目标 1、2	8
第六章 曲线与曲面	讲授法	课程目标 1、2	8
第七章 立体的投影及其表面交线	讲授法	课程目标 1、2	12
第八章 标高投影	讲授法	课程目标 1、2	6
第九章 制图基础	讲授法	课程目标 1、2	6
第十章 投影制图	讲授法	课程目标 1、2	6
第十一章 道路工程图	讲授法	课程目标 1、2	6
第十二章 桥梁工程图	讲授法	课程目标 1、2	6
第十三章 隧道、涵洞工程图	讲授法	课程目标 1、2	6
第十四章 房屋施工图	讲授法	课程目标 1、2	6
合计			96 学时

(二) 具体内容

第一章 绪论

【学习目标】

- 1.了解：工程制图的发展史；
- 2.掌握：投影的基础知识；
- 3.熟悉：本课程的学习方法。

【学习内容】

- 1.本课程的主要任务，课程的学习方法；
- 2.投影的基础知识；
- 3.工程制图的发展史。

【学习重点】

本课程的主要任务，课程的学习方法。

【学习难点】

投影的基础知识。

第二章 点和直线

【学习目标】

- 1.熟悉：投影图的应用范围，掌握基本投影面和投影轴；
- 2.掌握：简单形体投影图的绘制方法；
- 3.掌握：空间一点的投影图绘制方法；
- 4.掌握：空间直线的投影图绘制方法；
- 5.掌握：空间两直线的相对位置关系及其投影图绘制方法。

【学习内容】

- 1.点的投影；
- 2.直线的投影；
- 3.两直线的相对位置。

【学习重点】

- 1.三面投影图的投影规律；
- 2.水平投影图和侧面投影图间的度量关系及定位关系；
- 3.组合体中的“线段”投影；

- 4.求作一般位置直线的实长和倾角；
- 5.两直线相对位置的读图及作图；
- 6.交叉两直线在三投影面中判别可见性。

【学习难点】

- 1.运用“线面分析”法，读平面投影图；
- 2.交叉两直线在三投影面中判别可见性；
- 3.根据两面投影图补绘第三面投影图。

第三章 平面

【学习目标】

- 1.熟悉：平面的表示法；
- 2.掌握：平面对投影面的相对位置；
- 3.掌握：平面上直线和点与平面的关系。

【学习内容】

- 1.平面的表示法；
- 2.平面投影的表示方法及其特性；
- 3.平面对投影面的相对位置；
- 4.平面上直线和点的特征及规律。

【学习重点】

平面内定直线和点。

【学习难点】

- 1.用一次变换投影面方法可解决的空间的几何元素度量和定位问题；
- 2.用两次变换投影面法可解决的空间几何元素的度量和定位问题。

第四章 直线与平面、平面与平面的相对位置

【学习目标】

- 1.熟悉：线、面的投影规律、投影特性；
- 2.熟悉：平面上点、直线的投影特性；
- 3.掌握：平面上直线和点与平面的关系。

【学习内容】

- 1.直线与平面、平面与平面平行；

2. 直线与平面、平面与平面相交；
3. 直线与平面、平面与平面垂直。

【学习重点】

1. 直线与平面相交；
2. 平面与平面相交。

【学习难点】

1. 直线与平面、平面与平面相交；
2. 平面与平面垂直。

第五章 投影变换

【学习目标】

1. 了解：旋转法进行投影变换；
2. 掌握：换面法。

【学习内容】

1. 换面法；
2. 旋转法。

【学习重点】

1. 直线的换面法；
2. 平面的换面法。

【学习难点】

1. 一般位置直线变换成投影面平行线和投影面垂直线；
2. 一般位置平面变换成投影面平行面和投影面垂直面。

第六章 曲线与曲面

【学习目标】

1. 了解：曲线和曲面的种类和特点；
2. 熟悉：曲面立体投影特点及在其表面取点、取线的具体方法。

【学习内容】

1. 曲线的投影特性：曲线、圆、螺旋线的投影；
2. 曲面的形成：母线在一定约束条件下运动形成的面；
3. 回转面：圆柱面、圆锥面、球面、环面的投影特性及曲面上找点的技巧。

【学习重点】

- 1.正圆柱螺旋线的形成及作图方法；
- 2.回转面上定点的方法及步骤。

【学习难点】

用纬圆法、素线法找曲面上的点。

第七章 立体的投影及其表面交线

【学习目标】

- 1.了解：平面立体图形的构型；
- 2.熟悉：平面立体图形的种类；
- 3.掌握：不同类型立体图形的投影特征，绘制方法；
- 4.熟悉：绘制组合体三视图的基本步骤，掌握组合体三视图的尺寸标注方法；
- 5.掌握：用形体分析法和线面分析法识读组合体的三视图。

【学习内容】

- 1.平面形体投影图绘制步骤；
- 2.直线与平面、平面与平面的相交特性；
- 3.截交线、相贯线的定义及其确定方法；
- 4.组合体的分类：组合体的组合形式、组合体的表面连接关系；
- 5.画组合体三视图：形体分析法画图、线面分析法画图；
- 6.组合体的尺寸标注：基本体的尺寸标注、带有截交线、相贯线立体的尺寸标注、组合体的尺寸标注；
- 7.看组合体视图：形体分析法读图、线面分析法读图。

【学习重点】

- 1.一般线与一般面相交求交点并判别可见性；
- 2.设置新投影面的原则及求新投影的方法；
- 3.用形体分析法绘制和识读组合体三视图；
- 4.组合体投影图绘制技巧。

【学习难点】

- 1.平面与立体相交；
- 2.平面立体与曲面立体相交；

3.两曲面立体相交。

第八章 标高投影

【学习目标】

- 1.掌握：等高线的绘制；
- 2.熟悉：等高线在工程上的作用；
- 3.掌握：阅读等高线工程图的基本技能。

【学习内容】

- 1.点、直线和平面的标高投影：点的标高投影、直线的标高投影、平面的标高投影；
- 2.立体的标高投影：曲面体的标高投影、同斜曲面的标高投影；
- 3.相对位置问题。

【学习重点】

- 1.山地标高投影；
- 2.根据等高线计算点的标高；
- 3.求作场地的边坡。

【学习难点】

边坡标高绘制。

第九章 制图基础

【学习目标】

- 1.熟悉：制图的基本规定；
- 2.掌握：几何作图的基本方法；
- 3.掌握：平面图形的尺寸标注方法。

【学习内容】

- 1.图纸幅面、线形、字体、尺寸标注的基本规定及绘制方法；
- 2.介绍手工绘图工具；
- 3.介绍几种常用的作图方法和平面图形的一般作图步骤。

【学习重点】

线形及线宽正确画法、工程字体书写、尺寸标注的正确方法。

【学习难点】

圆弧连接的方法和步骤、工程字体、尺寸标注的正确方法。

第十章 投影制图

【学习目标】

- 1.熟悉：基本视图及其配置的有关内容，掌握斜视图、局部视图的绘制方法；
- 2.熟悉：剖视图的形成及画法，熟练掌握全剖视图、半剖视图、局部剖视图的剖切方法、标注方法以及画法；
- 3.掌握：几个平行的剖切平面、几个相交的剖切平面剖切方法、标注方法以及形成剖视图的画法，各种剖切方法的实际应用。

【学习内容】

- 1.视图：基本视图、向视图、局部视图、斜视图；
- 2.剖视图：剖视图的概念、画剖视图的步骤、剖视图的种类、剖切面的种类；
- 3.断面图：断面图的概念、移出断面、重合断面；
- 4.其他表达方法：局部放大图、简化画法和其他规定画法。

【学习重点】

- 1.剖视图的画法及标注方法；
- 2.移出断面图的画法。

【学习难点】

剖视图的画法，各种表达方法的综合应用。

第十一章 道路工程图

【学习目标】

- 1.熟悉：交通工程及沿线设施；
- 2.掌握：公路路线工程图；
- 3.掌握：城市道路路线工程图。

【学习内容】

- 1.公路路线工程图；
- 2.城市道路路线工程图；
- 3.道路交叉口；
- 4.交通工程及沿线设施。

【学习重点】

- 1.公路路线平面图、公路路线纵断面图、公路路基横断面图；
- 2.城市道路路线平面图、城市道路路线纵断面图、城市道路横断面图；
- 3.道路平面、立体交叉口。

【学习难点】

- 1.公路路线纵断面图；
- 2.城市道路路线纵断面图。

第十二章 桥梁工程图

【学习目标】

- 1.掌握：混凝土梁式桥工程图；
- 2.掌握：混凝土斜拉桥工程图；
- 3.掌握：钢结构图。

【学习内容】

- 1.钢筋混凝土桥梁工程图：桥位平面图、桥位地质断面图、桥梁总体布置图、构件结构图；
- 2.钢筋混凝土斜拉桥工程图；
- 3.桥梁工程图的阅读与绘制。

【学习重点】

- 1.桥梁总体布置图、构件的配筋图；
- 2.钢结构焊接图和节点图。

【学习难点】

- 1.斜拉桥工程图；
- 2.钢结构桥梁工程图。

第十三章 隧道、涵洞工程图

【学习目标】

- 1.熟悉：隧道、涵洞工程图的图示特点；
- 2.掌握：隧道、涵洞工程图的识图方法。

【学习内容】

- 1.隧道工程图的阅读与绘制；
- 2.涵洞工程图的阅读与绘制。

【学习重点】

- 1.隧道洞门构造和避车洞图的读图；
- 2.涵洞工程图的表示方法。

【学习难点】

桥梁工程图的绘制、涵洞工程图的绘制。

第十四章 房屋施工图

【学习目标】

- 1.熟悉：房屋工程图的特点；
- 2.掌握：建筑施工图、结构施工图、给排水施工图的识图方法和绘图方法。

【学习内容】

- 1.建筑施工图的阅读与绘制；
- 2.结构施工图的阅读与绘制；
- 3.给排水施工图的阅读与绘制。

【学习重点】

建筑施工图的阅读和绘制。

【学习难点】

结构施工图的阅读和绘制。

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
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
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
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、绘图题为主。	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， 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	0.6	课堂考勤	$OA_{1-1}=60$	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	$OA_{1-2}=60$	A_{1-2}	
		课堂表现	$OA_{1-3}=60$	A_{1-3}	
		期末成绩	$OB_1=60$	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 i 权重和	$\sum_{i=1}^2 \gamma_i = 1$	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

谢步瀛, 袁果. 道路工程制图 (第五版) [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]乐荷卿. 建筑制图[M]. 武汉: 武汉理工大学出版社, 2011.

[2]同济大学建筑制图教研室. 画法几何[M]. 上海: 同济大学出版社, 2012.

[3]蒋红英, 盛尚雄. 土木工程制图[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006.

[4]唐人卫. 画法几何及土木工程制图[M]. 南京: 东南大学出版社, 2013.

[5]中华人民共和国国家标准. GB/T50001-2010 房屋建筑制图统一标准[S]. 北京: 中国计划出版社, 2010.

（三）其它课程资源

1.学堂在线《工程制图课程》

http://www.xuetangx.com/courses/TsinghuaX/20120143X/2015_T2/about

2.中国大学 MOOC《现代工程制图》

<http://www.icourse163.org/course/DLUT-1001757009>

执笔人：赵辉

参与人：王士革

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