

《画法几何》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：画法几何

Descriptive Geometry

课程代码：09910262

课程类别：学科专业课程/必修课

适用专业：土木工程专业

课程学时：64学时

课程学分：2.5学分

修读学期：第1学期

先修课程：无

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：

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：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5.1】**

课程目标2：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。**【支撑要求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 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1章 绪论	讲授法	课程目标 1	1
第2章 制图基本知识	讲授法	课程目标 1	2
第3章 投影的基本知识	讲授法	课程目标 2	4
第4章 点、直线和平面的投影	讲授法	课程目标 1、2	21
第5章 平面立体	讲授法	课程目标 1、2	18
第6章 曲线、曲面和曲面立体	讲授法	课程目标 1、2	18
合计			64 学时

(二) 具体内容

第1章 绪论

【学习目标】

1. 了解图样在工程中的作用；
2. 了解本课程的学习方法；
3. 了解制图基本规定,能够通过网络工具以及图书馆数据库查询制图相关规范。

【学习内容】

1. 本课程的主要任务，课程的学习方法；
2. 本课程的主要目的：培养学生绘图和读图能力和空间思维能力；
3. 制图的发展历史以及在工程中的重要地位。

【学习重点】

1. 本课程的主要任务，课程的学习方法。

第2章 制图基本知识

【学习目标】

1. 了解制图基本规定；
2. 掌握几何作图的基本方法；
3. 掌握平面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】

1. 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】

1. 圆弧连接的方法和步骤、工程字体、尺寸标注的正确方法。

第3章 投影的基本知识

【学习目标】

1. 了解投影的概念、投影形成的基本要素；
2. 熟悉投影图的应用范围，掌握基本投影面和投影轴；
3. 掌握画投影图的基本口诀；
4. 掌握简单形体的投影图的绘制方法。

【学习内容】

1. 投影及其特性；
2. 投影图的形成，投影图的特性；
3. 基本形体的投影；
4. 组合体投影图的画法及读图方法。

【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。

【学习难点】

1. 运用“线面分析”法，读平面投影图；
2. 根据两面投影图补绘第三面投影图。

第4章 点、直线和平面的投影

【学习目标】

1. 了解和掌握点的投影规律；

2. 能区分一般位置线、投影平行线和投影垂直线；
3. 掌握点的三个投影规律、直线的投影规律；
4. 了解直线上的点的投影特性；
5. 能区分一般位置平面、投影面平行面和投影面垂直面；
6. 掌握平面上的直线和点与平面的关系；
7. 了解直线与直线、直线与平面的平行和相交问题；
8. 熟悉直线和平面相交，其交点是直线和平面的共有点；
9. 掌握交点在三投影面体系中必须满足点的三个投影规律；
10. 了解平面的平行和相交问题。

【学习内容】

1. 点的投影：点在三投影面体系中的投影规律；点的空间投影的几种情况；两点的相对位置；重影点的定义及判定；
2. 直线的投影：一般位置直线的投影特性；投影面的平行线；投影面垂直线；
3. 直线上的点：① 从属性、② 定比性；
4. 线段的实长和倾角的求解方法；
5. 两直线的相对位置；
6. 平面的投影的表示方法及其特性；
7. 平面上的直线和点的特征及规律；
8. 直线与平面，平面与平面垂直定义及判定；
3. 直线与平面，平面与平面的相交特性。

【学习重点】

1. 求作一般位置直线的实长和倾角；
2. 两直线相对位置的读图及作图；
3. 交叉两直线在三投影面中判别可见性；
4. 平面内定直线和点；
5. 一般线与一般面相交求交点并判别可见性。

【学习难点】

1. 交叉两直线在三投影面中判别可见性。

【学习目标】

1. 了解常见平面立体的种类；
2. 熟悉常见平面立体的投影；
3. 掌握常见平面立体表面上点和线的求解方法；
4. 掌握常见平面与平面立体截切截交线的画法；
5. 掌握常见两平面立体表面相交相贯线的画法。

【学习内容】

1. 常见平面立体（棱柱、棱锥、棱台）的投影特性；
2. 常见平面立体表面上点和线的投影特性；
3. 常见平面与平面立体截切截交线的特点和形式；
4. 常见两平面立体表面相交相贯线的特点和种类。

【学习重点】

1. 常见平面立体表面上点和线三面投影的作图方法；
2. 常见平面与平面立体截切截交线三面投影的作图方法。

【学习难点】

1. 作图求解常见平面与平面立体截切截交线的三面投影；
2. 求解常见两平面立体表面相交相贯线投影。

第 6 章 曲线、曲面和曲面立体

【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。
3. 平面与曲面立体相交截交线和截平面的关系；
4. 直线与曲面立体表面相交求贯穿点的方法；
5. 确定不同类型平面立体-曲面立体表面的截交线和相贯线。

【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；
4. 通过表面取点法（辅助平面法、素线法和表面定点法）求平面与曲面立体

相交截交线；

5. 利用积聚性投影求贯穿点，利用辅助平面法求截交线（截交线必须为直线或圆）；

6. 平面立体与曲面立体相贯线的特点和可见性判断；

7. 两曲面立体表面相交相贯线的投影特点及可见性判断。

【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；

3. 平面与曲面立体相交截交线投影的作图方法及步骤；

5. 直线与曲面立体表面相交贯穿点投影的作图方法及步骤；

6. 平面立体与曲面立体相贯线投影的作图方法及步骤；

7. 两曲面立体表面相交相贯线投影的作图方法及步骤。

【学习难点】

1. 用纬圆法找曲面上的点；

2. 表面定点法、辅助平面法求相贯线上点的投影。

3. 截交线、相贯线的可见性判别。

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%) = 课堂考勤 (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
平时作业 a_2	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
课堂讨论 a_3	课堂讨论	100	以分组的形式就课程中的主要疑难问题，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
期末考试 a_4	期末考试	100	卷面成绩 100 分。题型以选择题、判断题、作图题、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， 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}	$S_1 = \frac{a_1 A_{1-1} + a_2 A_{1-2} + a_3 A_{1-3} + a_4 B_1}{a_1 OA_{1-1} + a_2 OA_{1-2} + a_3 OA_{1-3} + a_4 OB_1}$
		平时作业	$OA_{1-2}=40$	A_{1-2}	
		课堂讨论	$OA_{1-3}=40$	A_{1-3}	
		期末成绩	$OB_1=40$	B_1	
课程目标 2	0.6	课堂考勤	$OA_{2-1}=60$	A_{2-1}	$S_2 = \frac{a_1 A_{2-1} + a_2 A_{2-2} + a_3 A_{2-3} + a_4 B_2}{a_1 OA_{2-1} + a_2 OA_{2-2} + a_3 OA_{2-3} + a_4 OB_2}$
		平时作业	$OA_{2-2}=60$	A_{2-2}	
		课堂讨论	$OA_{2-3}=60$	A_{2-3}	
		期末成绩	$OB_2=60$	B_2	
课程目标 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

胡云杰，庞朝晖，吴桂莲. 土木工程制图[M]，西安：西北工业大学出版社，2017.

（二）主要参考书目

- [1]何斌，陈锦昌. 建筑制图（第七版）[M]，北京：高等教育出版社，2014.
- [2]乐荷卿. 建筑制图[M]，武汉：武汉理工大学出版社，2011.
- [3]同济大学建筑制图教研室著. 画法几何[M]，上海：同济大学出版社，2012.
- [4]蒋红英，盛尚雄著. 土木工程制图[M]，北京：中国建筑工业出版社，2006.
- [5]唐人卫. 画法几何及土木工程制图[M]，南京：东南大学出版社，2013.7
- [6]中华人民共和国国家标准. GB/T50001-2010 房屋建筑制图统一标准[M]，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：冯波

课程负责人：冯波

审核人（系/教研室主任）：高春华

审定人（主管教学副院长/副主任）：袁晓辉

2023 年 6 月

