

《测量学》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：测量学

Surveying

课程代码：09910392

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：54学时

课程学分：3学分

修读学期：第4学期

先修课程：高等数学、概率论与数理统计

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：掌握工程测量的基本理论和基本知识；理解水准测量、角度测量、高程测量等测量原理、仪器构造。**【支撑毕业要求 1.2】**

课程目标 2：掌握工程中常见测绘仪器（如水准仪、经纬仪、全站仪、激光垂准仪）的操作技能；掌握测量的外业施测过程和内业计算；使学生具备绘制大比例尺地形图和建（构）筑物放样的能力。**【支撑毕业要求 4.1】**

课程目标 3：具备应用测量理论开发、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和技能分析和解决实际工程中遇到的复杂测量问题的素质。**【支撑毕业要求 5.1】**

（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	4.研究:能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂道路桥梁与渡河工程问题进行分析并设计实验方案。
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。	5.1 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。

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	3
第二章 水准测量	讲授法、实验	课程目标 1、2	6
第三章 角度测量	讲授法、实验	课程目标 1、2	6
第四章 距离测量与直线定向	讲授法、实验	课程目标 1、2	6
第五章 全站仪测量	讲授法、实验	课程目标 1、2	6
第六章 测量误差基础知识	讲授法	课程目标 1、2	3
第七章 小地区测图	讲授法、实验	课程目标 1、2、3	6
第八章 工程测设	讲授法	课程目标 1、2	3
第九章 建筑工程施工测量	讲授法	课程目标 1、2	3
第十章 公路工程测量	讲授法、实验	课程目标 1、2、3	6
第十一章 桥涵工程测量	讲授法	课程目标 1、2、3	3
第十二章 工程变形测量	讲授法	课程目标 1、2、3	3
合计			54 学时

(二) 具体内容

第一章 绪论

【学习目标】

- 1.了解土木工程测量的研究内容、任务；
- 2.了解用水平面代替水准面的尺度限制；
- 3.掌握地面点位的确定原理和方法；
- 4.理解测量工作的基本原则。

【学习内容】

- 1.土木工程测量的研究内容、任务；
- 2.确定地面点位的方法，用水平面代替水准面的尺度限制；
- 3.测量工作概述；测量工作的基本原则。

【学习重点】

- 1.地面点位的确定原理和方法。

【学习难点】

- 1.高斯平面直角坐标系的建立。

第二章 水准测量

【学习目标】

- 1.理解水准测量原理；
- 2.了解 DS3 型微倾水准仪的构造；
- 3.了解水准测量所用仪器和工具；
- 4.掌握水准仪的使用方法，掌握水准测量的外业实测方法和内业计算；
- 5.了解水准测量的误差及消除方法，了解精密水准仪和水准尺、自动安平水准仪。

【学习内容】

- 1.水准测量原理；DS3 型微倾水准仪的构造、使用；
- 2.水准测量的外业和内业；
- 3.水准测量误差分析；其它水准仪简介；

【学习重点】

- 1.水准测量原理；
- 2.水准仪的使用方法；
- 3.水准测量的外业和内业。

【学习难点】

- 1.水准测量内业计算。

第三章 角度测量

【学习目标】

- 1.理解角度测量原理；
- 2.了解经纬仪的构造、读数系统，了解角度测量所用仪器和工具；
- 3.掌握经纬仪的使用方法，掌握水平角和竖直角观测方法；
- 4.了解角度测量的误差及消除方法，了解电子经纬仪和全站仪。

【学习内容】

- 1.角度测量原理，经纬仪的构造、使用；
- 2.水平角和竖直角观测方法；
- 3.角度测量误差分析，其它经纬仪简介。

【学习重点】

- 1.水平角和竖直角测量原理、测量方法。

【学习难点】

- 1.经纬仪的安置（对中和整平）；
- 2.水平角和竖直角的概念及计算。

第四章 距离测量与直线定向

【学习目标】

- 1.掌握钢尺量距方法和计算；
- 2.了解钢尺量距误差及注意事项；
- 3.掌握视距测量；
- 4.了解电磁波测距；
- 5.掌握直线定向、坐标方位角推算。

【学习内容】

- 1.钢尺量距；
- 2.视距测量，电磁波测距简介；
- 3.直线定向，坐标方位角的推算。

【学习重点】

- 1.钢尺量距的方法，视距测量的原理和方法；
- 2.方位角定义及推算。

【学习难点】

1. 钢尺精密量距计算，方位角定义及推算。

第五章 全站仪测量

【学习目标】

1. 了解全站仪的基本构成和分类；
2. 掌握全站仪的基本测量；
3. 理解全站仪的高级测量。

【学习内容】

1. 全站仪的基本构成和分类；
2. 全站仪的基本设置，角度、距离和坐标测量；
3. 放样测量、偏心测量、对边测量、悬高测量和后方交会测量。

【学习重点】

1. 全站仪的基本测量。

【学习难点】

1. 角度、距离和坐标测量。

第六章 测量误差的基础知识

【学习目标】

1. 理解观测误差的分类；
2. 掌握评定观测值精度的标准；
3. 掌握误差传播定律；
4. 掌握无真值条件下的最大似然值。

【学习内容】

1. 测量误差概述，衡量精度的标准；
2. 误差传播定律及其应用；
3. 无真值条件下的最大似然值。

【学习重点】

1. 偶然误差的特性；
2. 中误差，评定观测值精度的标准；

3.误差传播定律及应用。

【学习难点】

1.各公式应用。

第七章 小地区测量

【学习目标】

- 1.理解控制测量含义；
- 2.掌握导线测量的外业和内业；
- 3.掌握三、四等水准测量的外业和内业；
- 4.掌握地形图的基本知识，大比例尺地形图的测绘和地形图的应用。

【学习内容】

- 1.控制测量概述，导线布设形式；
- 2.导线的外业施测程序、内业计算过程；
- 3.三、四等水准测量一个测站上的外业施测程序、内业计算过程；
- 4.地形图的基本知识：比例尺、地物符号、地貌符号；
- 5.大比例尺地形图的测绘：测图前的准备工作、碎部点的选择、碎部点的测量方法、地形图的绘制；
- 6.地形图的应用。

【学习重点】

- 1.导线布设形式；
- 2.导线测量的外业工作及导线测量的内业计算；
- 3.三、四等水准测量；
- 4.地物地貌表示方法；
- 5.碎部点平面位置的测量方法。

【学习难点】

- 1.导线测量内业计算；
- 2.地形图的绘制。

第八章 工程测设

【学习目标】

- 1.理解测设的含义；

- 2.掌握测设的基本工作；
- 3.掌握水平距离、水平角和高程的测设；
- 4.掌握点的平面位置测设方法。

【学习内容】

- 1.测设概述，测设的基本工作；
- 2.水平距离、水平角和高程的测设；
- 3.点的平面位置的测设。

【学习重点】

- 1.水平距离、水平角和高程的测设；
- 2.点的平面位置测设。

【学习难点】

- 1.水平距离、水平角和高程的测设；
- 2.点的平面位置测设。

第九章 建筑工程施工场测量

【学习目标】

- 1.理解施工测量的含义；
- 2.掌握建筑基线、建筑方格网的测设方法以及坐标换算方法。
- 3.掌握建筑物的定位，轴线控制桩和龙门板的测设要点。

【学习内容】

- 1.施工测量概述：目的、内容、特点、原则、准备工作；
- 2.平面控制测量：建筑基线和建筑方格网；
- 3.施工控制点的坐标换算及场地的高程控制测量；
- 4.多层民用建筑施工测设。

【学习重点】

- 1.建筑基线和建筑方格网的测设；
- 2.建筑物的定位，轴线控制桩和龙门板的测设要点。

【学习难点】

- 1.建筑基线和建筑方格网的测设。

第十章 公路工程测量

【学习目标】

- 1.掌握路线测量的基本过程；
- 2.掌握中线测量；
- 3.掌握线路工程施工测量。

【学习内容】

- 1.线路测量工作概述；
- 2.纵断面测量；
- 3.横断面测量；
- 4.道路施工测量。

【学习重点】

- 1.中线测量，圆曲线里程桩放样，道路施工测量。

【学习难点】

- 1.道路施工测量，隧道施工测量。

第十一章 桥涵工程测量

【学习目标】

- 1.理解桥梁工程的勘测，桥梁施工控制网的布设；
- 2.掌握定线测量、桥梁施工测量。

【学习内容】

- 1.涵洞施工测量；
- 2.桥梁平面控制网的布设；
- 3.桥梁墩台定位测量；
- 4.墩台施工测量；
- 5.桥（涵）台锥形护坡放样。

【学习重点】

- 1.定线测量，桥梁施工测量，涵洞施工测量。

【学习难点】

- 1.桥梁施工控制网的布设。

第十二章 工程变形测量

【学习目标】

- 1.理解变形测量的意义；
- 2.掌握工程沉降观测的内容；
- 3.掌握基坑工程监测的内容。

【学习内容】

- 1.变形测量的意义和一般规定；
- 2.工程沉降观测的布设、作业方法和技术要求；
- 3.基坑监测的意义和内容。

【学习重点】

- 1.工程沉降观测的布设、作业方法和技术要求；
- 2.基坑监测的意义和内容。

【学习难点】

- 1.工程沉降观测的布设、作业方法和技术要求。

四、教学方法

讲授法、实验。

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 $a_1=5\%$ 、 $a_2=15\%$ 、 $a_3=10\%$ 。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) + 期末考试成绩 (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，一般每学期至少点名三次以上。根据学生出勤情况作为课堂考勤成绩。	课程目标 1、2、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	课程目标 1、2、3

			均分作为平时作业成绩。	
课堂讨论 a_3	课堂讨论	100	以分组的形式就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、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。题型以名词解释题、判断题、简答题、计算题等为主。主要考核高程测量、角度测量、距离测量和导线测量等相关内容。	课程目标 1、2、3

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
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}	
		课堂讨论	$OA_{1-3}=30$	A_{1-3}	
		期末成绩	$OB_1=30$	B_1	
课程目标 2	0.3	课堂考勤	$OA_{2-1}=30$	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	0.4	课堂考勤	$OA_{3-1}=40$	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	$OA_{3-2}=40$	A_{3-2}	
		课堂讨论	$OA_{3-3}=40$	A_{3-3}	
		期末成绩	$OB_3=40$	B_3	
课程目标 i 权重和	$\sum_{i=1}^3 \gamma_i =$	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

宋建学. 工程测量技术与应用（第六版）[M]. 郑州：郑州大学出版社，2021.

（二）主要参考书目

[1]覃辉, 伍鑫. 土木工程测量（第四版）[M]. 上海：同济大学出版社，2019.

[2]岑敏仪. 土木工程测量（第二版）[M]. 北京：高等教育出版社，2015.

[3]陈秀忠. 工程测量（第 1 版）[M]. 北京：清华大学出版社，2013.

[4]中华人民共和国国家标准. 工程测量规范（GB 50026—2007）[S]. 北京：中国计划出版社，2007.

（三）其它课程资源

1.土木工程-测绘工程网络资源

<http://www.civilcn.com/cehui/>

2.土木工程测量视频专题网络资源

http://www.zhulong.com/zt_sg/tumugongchengceliangshipin/

执笔人：张金浩

参与人：

课程负责人：张金浩

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