

# (测绘学基础) 教 案

任课教师 王兴会

教学单位 建工学院测绘教研室

授课对象 15 级测绘工程

课程总学时 64 学时

基本教材 《数字测图原理与方法 第二版》

二〇一六年三月

# 大连理工大学城市学院 教案

第 0 章	第 1 节	题目：概论	
<p><b>教学目标和基本要求</b></p> <p>概论作为测绘学基础的第一章，目的是引导同学入门，同时掌握必须的基本测量知识。本章重点是测量的三项基本工作，测量工作的组织原则。了解本门课程及使用的教材情况、考核等。</p>			
<p style="text-align: center;"><b>重点、难点：</b>测量三项基本工作、组织原则、了解学生出席情况，简介本课程教学安排。</p>			
<p><b>讲课提纲及教学方法</b></p> <p>多媒体教学。</p> <p><b>0.1 总体安排</b></p> <p>0.1.1 测绘学基础是一门专业基础课，理论课 48 学时（1-17 周），占 3 学分；实验课 24 学时（7-12 周），占 1 学分；相关课程：实践课 2 周，占 2 学分。合计 72 学时，6 学分。让同学翻到目录，具体介绍每章节学时安排，划清重点章节。</p> <p>0.1.2 教材</p> <p>一、使用教材：潘正风、程效军、成枢、王腾军、宋伟东、邹进贵编著 《数字测图原理与方法（第二版）》武汉大学出版社 2009.09</p> <p>二、参考资料：</p> <p><b>0.2 测量工作概述</b></p> <p>0.2.1 地形 包括地物和地貌</p> <p>0.2.2 测量三项基本工作 测角、量边、测高程</p> <p>0.2.3 测量工作组织原则</p> <p>1、<u>从整体到局部，先控制后碎部</u></p> <p>2、<u>前项工作未作检核，不进行下一步工作</u></p> <p><b>0.3 考核</b></p> <p>0.3.1 平时成绩：100 分折合为总成绩的 30%；</p> <p>0.3.2 期末成绩：100 分折合为总成绩的 70%；</p> <p>0.3.3 考试方式：闭卷</p> <p>0.3.4 成绩评定：五级分制（A、B、C、D、F）</p>		<p><b>时间分配和教学手段</b></p> <p>45 分钟 板书结合多媒体教学</p>	
<p>作业与思考题：身边的测量有哪些？请举例说明。</p>			
<p>教学单元小结：直观易懂，联系实际、力求生动</p>			

# 大连理工大学城市学院 教案

第 1 章	第 1-3 节	题目：绪论
<p>教学目标和基本要求：了解：测绘学的任务和作用；理解：测绘学的内容；掌握：数字测图的两个发展阶段。</p>		
<p>重点、难点：测绘学的定义，数字测图的两个发展阶段</p>		
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p><b>1.1 测绘学的任务和作用</b></p> <p>1.1.1 测绘学的定义</p> <p>1.1.2 测绘学分支学科</p> <p style="margin-left: 20px;">1、大地测量学</p> <p style="margin-left: 20px;">2、摄影测量学</p> <p style="margin-left: 20px;">3、地图制图学</p> <p style="margin-left: 20px;">4、工程测量学</p> <p style="margin-left: 20px;">5、海洋测绘学</p> <p>1.1.3 测绘学研究内容</p> <p>1.1.4 作用</p> <p><b>1.2 测绘学的发展概况</b></p> <p>1.2.1 测绘学的发展状况</p> <p>1.2.2 测绘学的发展历程</p> <p>1.2.3 本门课程的目的和要求</p> <p>1、掌握测绘工程的基本理论、基本知识和基本技能及在土木工程勘测、规划设计与施工中的应用。</p> <p>2、掌握常用 DS3 水准仪、自动安平水准仪和 DJ6 经纬仪的构造，熟悉其使用方法和使用环境。</p> <p>3、理解大比例地面测图的全过程，初步掌握测绘大比例尺地形图的传统方法。</p> <p>4、在工程建设的设计和施工中，能正确使用地形图和有关测绘资料。</p> <p>5、了解房地产测量的相关内容，为地籍和产籍管理打下良好的专业测量基础。</p> <p>6、了解建筑施工的最基本测量方法，初步掌握施工放样的技能。</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>45 分钟</p> <p>板书结合多媒体教学</p>
<p>作业与思考题：用极坐标法解释测量的三项基本工作。</p>		
<p>教学单元小结：直观易懂，联系实际、力求生动，从测绘学的定义中深析各分支。</p>		

# 大连理工大学城市学院 教案

第 2 章	第 1-2 节	题目：测量坐标系和高程
<p>教学目标和基本要求：了解：1954 年北京坐标系、1980 年国家大地坐标系和 2000 年；理解：大地水准面；掌握：参考椭球、测量工作的基准线和基准面、2000 年国家大地坐标系。</p>		
<p>重点、难点：参考椭球、区分我国采用的大地坐标系。</p>		
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p><b>2.1 地球的形状和大小</b></p> <p>2.1.1 地球的自然表面</p> <p>2.1.2 大地水准面</p> <p style="margin-left: 20px;">1、水准面</p> <p style="margin-left: 20px;">2、大地水准面</p> <p style="margin-left: 20px;">3、大地体</p> <p>2.1.3 参考椭球体</p> <p style="margin-left: 20px;">1、地球椭球</p> <p style="margin-left: 20px;">2、地球椭球分类</p> <p>2.1.4 测量工作的基准线和基准面</p> <p style="margin-left: 20px;">测量工作的基准线—铅垂线；</p> <p style="margin-left: 20px;">测量工作的基准面—大地水准面；</p> <p style="margin-left: 20px;">测量内业计算的基准线—法线；</p> <p style="margin-left: 20px;">测量内业计算的基准面—参考椭球面。</p> <p><b>2.2 测量常用坐标系和参考椭球定位</b></p> <p>2.2.1 测量常用坐标系</p> <p style="margin-left: 20px;">1、大地坐标系</p> <p style="margin-left: 20px;">2、空间直角坐标系</p> <p style="margin-left: 20px;">3、平面直角坐标系</p> <p>2.2.2 参考椭球定位</p> <p style="margin-left: 20px;">1、定义</p> <p style="margin-left: 20px;">2、单点定位</p> <p style="margin-left: 20px;">3、我国采用的大地坐标系</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟</p> <p>板书结合多媒体教学</p>
<p>作业与思考题：1、测量工作的基准线和基准面有哪些？</p> <p style="margin-left: 40px;">2、各个常用坐标系的原点有何不同？</p> <p style="margin-left: 40px;">3、大地高和高程的区别？</p>		
<p>教学单元小结：一定要在各个知识点中反复联系大地水准面和参考椭球面相关内容，以区别和记忆。</p>		

# 大连理工大学城市学院 教案

第 2 章	第 3-4 节	题目：测量坐标系和高程	
<p>教学目标和基本要求：了解：1985 国家高程基准、1956 年黄海高程系；理解：高斯—克吕格投影；掌握：高斯平面直角坐标系的建立、高程。</p>			
<p>重点、难点：高斯平面直角坐标系、高程基准。</p>			
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p><b>2.3. 地图投影和高斯平面直角坐标系</b></p> <p>2.3.1 地图投影</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、地图投影的概念</li> <li>2、地图投影的分类</li> </ol> <p>2.3.2 高斯平面直角坐标系</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、高斯投影</li> <li>2、高斯投影的特点</li> <li>3、高斯平面直角坐标系</li> <li>4、投影带</li> <li>5、国家统一坐标</li> <li>6、距离改化</li> <li>7、方向改化</li> </ol> <p><b>2.4 高 程</b></p> <p>2.4.1 高程基准</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、验潮站</li> <li>2、我国高程基准</li> </ol> <p>2.4.2 高差</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟 板书结合多媒体教学</p>	
<p>作业与思考题：简述高斯平面坐标系。</p>			
<p>教学单元小结：</p>			

## 大连理工大学城市学院 教案

第 2 章	第 5-6 节	题目：测量坐标系和高程
<p>教学目标和基本要求：了解：三北方向；理解：水准面曲率对水平距离的影响、水准面曲率对高差的影响、坐标方位角；掌握：坐标方位角的推算。</p>		
<p>重点、难点：水准面曲率对水平距离的影响、水准面曲率对高差的影响和坐标方位角的推算。</p>		
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p><b>2.5 用水平面代替水准面的限度</b></p> <p>2.5.1 水准面曲率对水平距离的影响</p> <p>1、公式推导</p> <p>2、结论：在 10km 为半径的面积内，可以。</p> <p>2.5.2 水准面曲率对水平角的影响</p> <p>1、公式推导</p> <p>2、结论：面积在 100 平方公里以内的多边形，不须考虑。</p> <p>2.5.3 水准面曲率对高差的影响</p> <p>1、公式推导</p> <p>2、结论：即使在很短的距离内也必须加以考虑</p> <p><b>2.6 方位角</b></p> <p>2.6.1 基本方向</p> <p>1、真北方向线： 2、磁北方向线： 3、坐标北方向线</p> <p>2.6.2 子午线收敛角与磁偏角</p> <p>1、子午线收敛角</p> <p>2、磁偏角</p> <p>2.6.3 方位角：由直线定向的基准方向起顺时针转至直线的角度。范围：0°—360°</p> <p>2.6.4 方位角之间的相互换算</p> <p>2.6.5 正、反坐标方位角</p> <p>2.6.6 坐标方位角的推算</p> <p>1、连接角测的是左角时： <math>\alpha_{i, i+1} = \alpha_{i-1, i} + \beta_{\text{左}} - 180^\circ</math></p> <p>2、连接角测的是右角时： <math>\alpha_{i, i+1} = \alpha_{i-1, i} - \beta_{\text{右}} + 180^\circ</math></p> <p>3、举例说明</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟 板书结合多媒体教学</p>
<p>作业与思考题：1、用水平面代替水准面，对距离、水平角和高程有何影响？ 2、《测量学》p73-第 11、12 题</p>		
<p>教学单元小结：由个例推出共用公式</p>		

# 大连理工大学城市学院 教案

第 3 章	第 1-3 节	题目：测量误差基本知识	
教学目标和基本要求：了解：测量误差产生的原因、误差传播定律；理解：测量误差的分类与处理原则、衡量精度的三个标准；掌握：偶然误差的特性、一般函数的中误差。			
重点、难点：偶然误差的特性、衡量精度的三个标准、一般函数的中误差			
讲课提纲及教学方法 多媒体教学。		时间分配和教学手段	
3.1.1 测量误差产生的原因 1、测量(观测)误差(observation error) 2、真误差(true error) 3、仪器误差(instrumental error) 4、人为误差(personal error) 5、外界误差(natural error)		90 分钟 板书结合多媒体教学	
3.1.2 测量误差的分类与处理原则 1、系统误差(systematic error) 2、偶然误差(accident error)/随机误差(random error) 3、错误(blander)/粗差(gerror):4、误差处理原则			
3.1.3 偶然误差的特性 1、意义 2、直方图->分布曲线 3、偶然误差的特性		举例应用	
3.2 衡量精度的标准 3.2.1 精度 3.2.2 中误差 1、标准差 2、中误差 3、相对误差 观测值的中误差与观测值之比 4、极限误差 (limit error)			
3.3 误差传播定律 3.3.1、和差函数 1 基本形式： $Z=x \pm y$ 2 函数中误差 3 一般形式		举例应用	
3.3.2、倍数函数 1 基本形式： $Z=kx$ 2 函数中误差： 3.3.3、线性函数 1 基本形式 2 函数中误差			
3.3.4、一般函数 1 基本形式 2 函数中误差 3.3.5、总结：应用误差传播定律求观测值函数精度步骤		举例应用	
作业与思考题：《测量学》p90-第 3、4、10 题			
教学单元小结：公式推导			

## 大连理工大学城市学院 教案

第 3 章	第 4-6 节	题目：测量误差基本知识
<p>教学目标和基本要求：了解：权、加权平均值和单位权中误差；掌握：偶然误差的特性、按观测值的改正值计算中误差和算术平均值中误差。</p>		
<p>重点、难点：按观测值的改正值计算中误差和算术平均值中误差、权</p>		
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p><b>3.4 算术平均值及观测值的中误差</b></p> <p>3.4.1 等精度观测与非等精度观测</p> <p>1、等精度观测      2、测量平差</p> <p>    3、多余观测      4、测量平差类型：</p> <p>3.4.2、等精度观测值的最或然值</p> <p>1、算术平均值原理</p> <p>2、观测值的改正数及其性质</p> <p>3.4.3 精度评定</p> <p>1、观测值精度（等精度观测值的中误差）</p> <p>    2、最或然值的精度</p> <p><b>3.5 加权平均值及其精度评定</b></p> <p>3.5.1 不等精度观测及观测值的权</p> <p>1、权    2、权的性质</p> <p>3、单位权与单位权中误差</p> <p>3.5.2 加权平均值</p> <p>3.5.3 加权平均值的中误差</p> <p>3.5.4 单位权中误差的计算</p> <p><b>3.6 间接平差原理</b></p> <p>3.6.1 基本思想</p> <p>    1、选取与观测量有一定关系的未知量作为参数；</p> <p>        2、建立观测量与参数之间的线性函数关系；</p> <p>        3、按最小二乘原理求出参数的最或是数值；</p> <p>        4、求观测量的最或然数值（平差值）并评定精度。</p> <p>3.6.2 参数</p> <p>1、参数满足条件</p> <p>2、参数的选取</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟</p> <p>板书结合多媒体教学</p> <p>增加例题</p> <p>用生活中的例子解释</p>
<p>作业与思考题：随机出一道平差题留做作业</p>		
<p>教学单元小结：各种误差比较分析，便于理解</p>		

## 大连理工大学城市学院 教案

第 4 章	第 1-2 节	题目：水准测量和水准仪	
教学目标和基本要求：了解：水准仪的基本部件；理解：水准测量原理、自动安平水准仪原理；掌握：水准器及其灵敏度。			
重点、难点：水准测量原理			
讲课提纲及教学方法 多媒体教学。 导入新课 。 <b>4.1 水准测量原理与方法</b> 4.1.1 水准测量基本概念 1、原理 2、仪器 3、步骤 4、仪器高法 5、转点 <b>4.2 水准仪和水准尺</b> 4.2.1 水准仪的分级 1、水准仪按精度分级每千米水准测量往返测量高差中数的中误差（单位：mm）。 2、级别 4.2.2 DS3 水准仪结构 1、望远镜（Telescope） 2、水准器（Level） 3、螺旋系统（Screw System） 4、基座（Tribrach） 4.2.3 水准尺和尺垫 1、水准尺 2、双面水准尺 3、使用双面水准尺注意事项 4、尺垫（foot plate）		时间分配和教学手段  90 分钟 板书结合多媒体教学	
作业与思考题：			
教学单元小结：			

# 大连理工大学城市学院 教案

第 4 章	第 3-4 节	题目：水准测量和水准仪	
教学目标和基本要求：了解：电子水准仪；理解：水准路线；掌握：水准仪的使用、水准测量的施测方法。			
重点、难点：水准测量的施测方法。			
讲课提纲及教学方法 多媒体教学。		时间分配和教学手段  90 分钟 板书结合多媒体教学	
<b>4.3 电子水准仪</b> 1、电子水准仪的主要优点是： 2、电子水准仪的机械光学结构图 <b>4.4 水准测量外业施测</b> 4.4.1 水准点和水准路线 1、水准点（Bench Mark） 2、水准路线（Leveling route/line） 4.4.2 水准测量施测方法 1、单面尺法 1) 测站程序 2) 记录、计算与检核 2、两次仪器高法 1) 测站程序 2) 记录、计算与检核 3、双面尺法 1) 测站程序 2) 检核无误后，移至下一站。			
作业与思考题:水准测量时，注意前、后视距离相等，它可消除哪几项误差？			
教学单元小结：对照说明。			

## 大连理工大学城市学院 教案

第 4 章	第 5-6 节	题目：水准测量和水准仪	
<p>教学目标和基本要求：了解：仪器误差的影响；理解：仪器误差的影响、水准仪应满足的条件；掌握：<math>i</math> 角的检验与校正。</p>			
<p>重点、难点：误差分析、<math>i</math> 角的检验与校正。</p>			
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p><b>4.5 水准测量的误差分析</b></p> <p>4.5.1、仪器误差</p> <p>1、望远镜的视准轴与水准管的水准轴不平行</p> <p>2、水准尺零点误差</p> <p>4.5.2、观测误差</p> <p>1、水准管气泡居中的误差</p> <p>2、在水准尺上估读误差</p> <p>3、水准尺竖立不直的误差</p> <p>4.5.3、外界条件的影响</p> <p>1. 仪器下沉和尺垫下沉误差</p> <p>2. 地球曲率和大气折光的影响</p> <p>3. 温度的影响</p> <p><b>4.6 水准仪的检验与校正</b></p> <p>4.6.1、水准仪应满足的条件</p> <p>1、水准仪应满足的主要条件</p> <p>2、水准仪应满足的次要条件</p> <p>4.6.2、圆水准器的水准轴与仪器的旋转轴的平行的检验与校正</p> <p>1 检验：先用脚螺旋将圆水准器气泡居中，然后旋转 180°；检查气泡是否居中</p> <p>2 校正：用校正螺钉校一半，反复检查，反复校正。</p> <p>4.6.3、十字丝横丝应与仪器旋转轴垂直的检验与校正</p> <p>1 检验：用望远镜十字丝中丝对准一清晰点 A，再转动水平微动螺旋检查 A 点是否始终落在中丝上。</p> <p><b>2 校正：松开目镜保护盖，放松十字丝环的校正螺钉转动十字丝环</b></p> <p>4.6.4、望远镜的视准轴与水准管的水准轴平行的检验与校正</p> <p>1、<math>i</math> 角对读数和高差的影响</p> <p>2、检验 <math>i</math> 角的基本原理：两种方法</p> <p>3、校正</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟 板书结合多媒体教学</p>	
<p>作业与思考题：</p>			
<p>教学单元小结：理论讲解清楚才能更好的指导实际工作</p>			

# 大连理工大学城市学院 教案

第 5 章	第 1-2 节	题目：角度、距离测量与全站仪	
<p>教学目标和基本要求：了解：电子经纬仪；理解：水平角测量原理、竖直角测量原理； 掌握：经纬仪的基本构造及分类。</p>			
<p>重点、难点：角度概念及测量原理，读数方法</p>			
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p><b>5.1 角度测量原理</b></p> <p>5.1.1、水平角观测原理</p> <p>5.1.2、竖直角观测原理</p> <p>    1、竖直角 <math>\alpha</math> (vertical angle)</p> <p>    2、天顶距 Z(zenith)</p> <p><b>5.2 经纬仪</b></p> <p>5.2.1、经纬仪分类</p> <p>    1、按读数方法分类</p> <p>    2、按精度指标系列分类</p> <p>5.2.2、J6 级光学经纬仪</p> <p>    1、光学经纬仪(optical theodolite)基本结构</p> <p>    2、 J6 经纬仪的读数系统</p> <p>        1) 度盘</p> <p>        2)分微尺测微器</p> <p>        3)单平板玻璃测微器</p> <p>5.2.3、J2 级光学经纬仪读数</p> <p>    1、双平板玻璃光学测微器</p> <p>    2、重合读数法</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟 板书结合多媒体教学</p>	
<p>作业与思考题：</p>			
<p>教学单元小结：</p>			



## 大连理工大学城市学院 教案

第 5 章	第 4-6 节	题目：角度、距离测量与全站仪	
<p>教学目标和基本要求：了解经纬仪的常规检验和校正、钢尺测距；理解：经纬仪三轴误差、经纬仪主要轴线间应满足的条件、视距测量原理；掌握：经水平角观测的精度、视准轴倾斜时的视距公式。</p>			
<p>重点、难点：各轴线应满足的关系</p>			
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p><b>5.4 水平角观测的误差和精度</b></p> <p>5.4.1、仪器误差</p> <p>    1、视准轴误差 C          2、横轴误差(支架差 i)</p> <p>    3、竖轴误差              4、度盘偏心差</p> <p>    5、度盘刻划不均匀误差 6、竖盘指标差 i</p> <p>5.4.2、观测误差</p> <p>    1、对中误差    2、目标偏心误差</p> <p>5.4.3、外界条件的影响</p> <p><b>5.5 经纬仪的检验和校正</b></p> <p>5.5.1、经纬仪主要轴线</p> <p>    1、经纬仪主要轴线          2、经纬仪应满足的条件</p> <p>5.5.2、水准管轴检校</p> <p>5.5.3、十字丝纵丝检校</p> <p>5.5.4、视准轴与横轴垂直检校</p> <p>5.5.5、横轴垂直于竖轴的检校</p> <p>5.5.6、垂直度盘指标差检校</p> <p>5.5.7、光学对点器的检校</p> <p><b>5.6 钢尺量距和视距法测距</b></p> <p>5.6.1 钢尺量距</p> <p>    1、量距的工具          2、直线定线</p> <p>    3、量距方法</p> <p>5.6.2 视距法测距</p> <p>    1、概述</p> <p>    2、普通视距测量的原理</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟</p> <p>板书结合多媒体教学</p>	
<p>作业与思考题：由对中引起的水平角观测误差与哪些因素有关？</p>			
<p>教学单元小结：画图详解。</p>			

## 大连理工大学城市学院 教案

第 5 章	第 7-11 节	题目：角度、距离测量与全站仪	
<p>教学目标和基本要求：了解：全站仪的特点及功能；理解：三角高程测量的基本原理；掌握：相位式光电测距仪和三角高程测量的基本公式。</p>			
<p>重点、难点：相位式光电测距仪和三角高程测量的基本原理</p>			
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p><b>5.7 光电测距</b></p> <p>    5.7.1、概论</p> <p>        1、基本原理</p> <p>        2、光电测距的种类</p> <p>        3、测距仪的精度</p> <p>    5.7.2、脉冲式光电测距仪</p> <p>    5.7.3 相位式光电测距仪</p> <p>        1、相位法测距仪的工作基本原理</p> <p>        2、相位式测距仪的基本测距公式</p> <p>        3、确定 N 值的方法</p> <p>    4、如何解决扩大测程和提高精度的矛盾呢？</p> <p>    5.10 全站仪和自动全站仪</p> <p>5.10.1 全站仪概述</p> <p>    1、全站仪</p> <p>    2、全站仪具有如下特点：</p> <p>    3、测量仪器总的发展过程：</p> <p><b>5.10.2 全站仪程序功能</b></p> <p>    1、对边测量</p> <p>    2、悬高测量</p> <p>    3、后方交会测量</p> <p>    4、三维坐标测量</p> <p>    5、放样测量</p> <p>    6、偏心测量</p> <p>5.10.3 全站仪工作流程</p> <p>5.11 三角高程测量</p> <p>5.11.1、三角高程测量的基本原理</p> <p>5.11.2、三角高程测量的基本公式</p> <p>5.11.3、三角高程测量的应用</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟 板书结合多媒体教学</p>	
<p>作业与思考题:1、试述光电测距的基本原理？                   2、光电测距仪为什么需要“精尺”和“粗尺”？</p>			
<p>教学单元小结：讲解清晰、简单易懂</p>			

## 大连理工大学城市学院 教案

第 7 章	第 1 节	题目：控制测量	
教学目标和基本要求：了解：控制测量的一般作业步骤；掌握：坐标方位角的推算，平面坐标的正、反算。			
重点、难点：平面控制测量，高程控制测量			
讲课提纲及教学方法 多媒体教学。		时间分配和教学手段	
7.1 控制测量概述 7.1.1、建立平面控制网的方法 7.1.2、平面控制测量 1、国家控制网的概念 2、地形平面控制网 3、小区域控制网 7.1.3、高程控制测量 1、国家水准网 2、城市高程控制测量 7.1.4、控制测量的一般作业步骤 技术设计、实地选点、标石埋设、观测和平差计算、技术总结、验收 7.1.5、平面控制点坐标计算基础 1、坐标正算： $X_B = X_A + D_{AB} \cos \alpha_{AB}$ $Y_B = Y_A + D_{AB} \sin \alpha_{AB}$ 2、坐标反算： $\alpha_{AB} = \text{tg}^{-1} (\Delta Y_{AB} / \Delta X_{AB})$ $D_{AB} = \sqrt{\Delta X_{AB}^2 + \Delta Y_{AB}^2}$		90 分钟 板书结合多媒体教学	
作业与思考题：			
教学单元小结：重点知识详解。			

## 大连理工大学城市学院 教案

第 7 章	第 2 节	题目：控制测量
<p>教学目标和基本要求：了解：导线的布设形式；理解：导线测量的精度；掌握：导线测量的近似平差计算。</p>		
<p>重点、难点：角度闭合差概念及分配原则，坐标增量闭合差分配原则</p>		
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p>7.2 导线测量</p> <p>7.2.1、导线测量概述</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、导线</li> <li>2、导线点，导线边</li> <li>3、导线测量</li> <li>4、导线类型(按使用仪器和量边工具不同分为：</li> <li>5、导线的布设形式</li> <li>6、导线测量原理</li> </ol> <p>7.2.2、导线测量外业工作</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 选点    2 埋石</li> <li>3 量边    4 测角</li> </ol> <p>7.2.3、内业计算</p> <p>1 方位角闭合差计算及调整：  <math>f\beta = \sum \beta_i \pm n \times 180^\circ - (\alpha_{CD} - \alpha_{AB})</math>    <math>f\beta</math> 容 = <math>\pm 40 \sqrt{n}</math></p> <p>2 调整原则：反符号平均分配。</p> <p>3 计算各边方位角：</p> <p>4 坐标增量闭合差计算及调整：  <math>\Delta X_i = D_i \cos \alpha_i</math>  <math>\Delta Y_i = D_i \sin \alpha_i</math>  <math>fX = \sum \Delta X_i - (XC - XB)</math>  <math>fY = \sum \Delta Y_i - (YC - YB)</math>          导线全长闭合差： <math>f = \sqrt{fX^2 + fY^2}</math></p> <p>5 相对闭合差： <math>K = f / \sum D</math>    <math>K</math> 容 = <math>1/2000</math></p> <p>6 计算导线点坐标</p> <p>7.2.4 导线测量错误的检查方法</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、一个转折角测错的查找方法</li> <li>2、一条边长测错的查找方法</li> </ol>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟          板书结合多媒体教学</p>
<p>作业与思考题：P117 7（将起始坐标方位角按学号进行修改，保证每人一道题）</p>		
<p>教学单元小结：虽然只指定一个半天，但都能在指定时间内完成，可防止抄袭。</p>		

## 大连理工大学城市学院 教案

第 7 章	第 3-4 节	题目：控制测量	
<p>教学目标和基本要求：了解：测边交会、水准测量路线的布设；理解：自由设站；掌握：、前方交会、后方交会、水准测量数据处理。</p>			
<p>重点、难点：前方交会、水准测量数据处理</p>			
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p>7.3 交会测量</p> <p>7.3.1、前方交会</p> <p>7.3.2、后方交会</p> <p>7.3.3、测边交会</p> <p>7.3.4 自由设站</p> <p>7.4 高程控制测量</p> <p>1 计算闭合差</p> <p>2 判断闭合差是否超限</p> <p>3 计算各测段观测高差的改正数</p> <p>4 检查闭合差是否分配完</p> <p>5 计算各测段的改正后的高差</p> <p>6 计算各点的高程值</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟</p> <p>板书结合多媒体教学</p>	
<p>作业与思考题：《测量学》p29-第 8、9、10 题</p>			
<p>教学单元小结：讲解计算题后，再做一道例题加以巩固。</p>			

## 大连理工大学城市学院 教案

第 8 章	第 1-2 节	题目：地形图基本知识	
教学目标和基本要求：了解：地物和地貌；理解：；掌握：比例尺精度、地形图图式。			
重点、难点：地形图、比例尺精度			
讲课提纲及教学方法 多媒体教学。		时间分配和教学手段	
<b>8.1 地形图的内容</b>		90 分钟 板书结合多媒体教学	
8.1.1 地形图的定义			
1、地形图 2、地形图的内容			
8.1.2 地形图的比例尺			
1、比例尺：地形图上一线段的长度与地面上相应线段的实际水平长度之比。			
1) 数字比例尺：以分子为 1 的分数形式表示的比例尺。			
2) 图示比例尺			
8.1.3 比例尺精度			
1、比例尺的精度			
2、作用：			
8.1.4 图廓及图廓外注记			
1、图名、图号			
2、接图表			
3、图廓和坐标格网线			
4、投影方式 坐标系统 高程系统			
<b>8.2 地物符号和等高线</b>			
8.2.1 地物符号			
1、比例符号			
2、非比例符号			
3、半比例尺符号			
4. 地物注记			
作业与思考题：1、何谓地图和地形图？			
2、比例符号、非比例符号和半比例符号各在什么情况下应用？			
3、《测量学》p136-第 7 题。			
教学单元小结：			

## 大连理工大学城市学院 教案

第 8 章	第 2-3 节	题目：地形图基本知识	
<p>教学目标和基本要求：了解：新的国家基本比例尺地形图分幅和编号；理解：等高线；掌握：等高线的特性、矩形分幅与编号。</p>			
<p>重点、难点：等高线的概念、矩形分幅与编号</p>			
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p>8.2.2 等高线</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、等高线</li> <li>2、等高距和等高线平距</li> <li>3、等高线分类</li> <li>4. 用等高线表示的几种典型地貌</li> <li>5、等高线的特性                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 闭合性</li> <li>2) 等高性</li> <li>3) 不相交性</li> <li>4) 正交性</li> <li>5) 密陡稀缓性</li> </ol> </li> </ol> <p><b>8.3 地形图的分幅与编号</b></p> <p>8.3.1 地形图的分幅与编号</p> <p>梯形分幅：按一定经差纬差进行分幅。</p> <p>8.3.2 矩形分幅</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、图幅大小</li> <li>2、编号方法                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1)、按西南角坐标编号。</li> <li>2)、按流水号编号</li> <li>3)、按行列号编号</li> <li>4)、以 1: 5000 地形图为基础编号</li> </ol> </li> </ol>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟 板书结合多媒体教学</p>	
<p>作业与思考题：每人发一张地形图，指出图上的地物符号和地貌符号分别有哪些？并指出图号？</p>			
<p>教学单元小结：可充分调动每一个人的积极性，更直观。</p>			

## 大连理工大学城市学院 教案

第 9 章	第 1-2 节	题目：碎部测量	
<p>教学目标和基本要求：了解：地面数字测图、几种典型地貌的测绘；理解：测定碎部点的基本方法；掌握：控制点的展绘。</p>			
<p>重点、难点：测定碎部点的基本方法</p>			
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p><b>9.1 碎部测图方法</b></p> <p>9.1.1 绘制坐标方格网</p> <p>9.1.2 展绘控制点</p> <p>1、注记坐标格网线的坐标值</p> <p>2、展绘控制点</p> <p><b>9.2 测定碎部点的基本方法</b></p> <p>9.2.1 极坐标法</p> <p>9.2.2 方向交会法</p> <p>9.2.3 距离交会法</p> <p>9.2.4 对称点法</p> <p>9.2.5 碎部点高程的计算</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟</p> <p>板书结合多媒体教学</p>	
<p>作业与思考题：控制点展绘后，怎样检查其正确性？</p>			
<p>教学单元小结：</p>			

# 大连理工大学城市学院 教案

第 9 章	第 3-4 节	题目：碎部测量	
<p>教学目标和基本要求：了解：数字测图、地物、几种典型地貌的测绘；理解：地物测绘的一般原则；掌握：经纬仪测图、碎部点的坐标计算、地物测绘的一般原则、内插法绘制等高线。</p>			
<p>重点、难点：经纬仪测图、碎部点的坐标计算、地物测绘的一般原则、内插法绘制等高线</p>			
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p><b>9.3 地物和地貌测绘</b></p> <p>9.3.1 平板仪测图法</p> <p>9.3.2 经纬仪测绘法</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、安置经纬仪</li> <li>2、定向</li> <li>3、检查</li> <li>4、安置绘图板</li> <li>5、立尺</li> <li>6、观测</li> <li>7、记录</li> <li>8、计算</li> </ol> <p>9.3.3 测图注意事项</p> <p>9.3.4 地物测绘</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、居民地测绘</li> <li>2、独立地物测绘</li> <li>3、道路测绘</li> <li>4、管线与垣栅测绘</li> <li>5、水系的测绘</li> <li>6、植被与土质测绘</li> </ol> <p>9.3.5 地貌测绘</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、地貌特征点</li> <li>2、连接地性线</li> <li>3、勾绘等高线</li> </ol> <p><b>9.4 数字测图概述</b></p> <p>9.4.1 地面数字测图</p> <p>9.4.2 数字摄影测图</p> <p>9.4.3 地形图数字化</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟 板书结合多媒体教学</p>	
<p>作业与思考题：1、《测量学》p158-第 2、4 题 2、为了确保地形图质量，应采取哪些主要措施。</p>			
<p>教学单元小结：详细讲解，一步一步演算</p>			

## 大连理工大学城市学院 教案

第 12 章	第 1-3 节	题目：数字地形图的应用	
<p>教学目标和基本要求：了解：传统地形图与数字地形图的比较；理解：坐标解析法量算面积的精度；掌握：确定地面点的高程和两点间的坡度、按一定方向绘制断面图、根据等高线整理地面以及等高线法、断面法和方格法计算体积。</p>			
<p>重点、难点：地形图应用的基本内容，地形图在场平中的应用</p>			
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p>12.1 概述</p> <p style="padding-left: 20px;">12.1.1、 图廓外注记识读</p> <p style="padding-left: 20px;">12.1.2、 地物识读</p> <p style="padding-left: 20px;">12.1.3、地貌识读</p> <p style="padding-left: 20px;">12.1.4 主要用途</p> <p>12.2 地形图的应用</p> <p style="padding-left: 20px;">12.2.1、求图上某点的坐标</p> <p style="padding-left: 20px;">12.2.2、确定直线的长度、坐标方位角</p> <p>12.3 面积和体积的计算</p> <p style="padding-left: 20px;">12.3.1 面积计算</p> <p style="padding-left: 40px;">1、多边形</p> <p style="padding-left: 40px;">2、不规则图形</p> <p style="padding-left: 40px;">3、根据等高线确定地面点的高程</p> <p style="padding-left: 40px;">4、根据等高线间的平距计算确定其坡度</p> <p style="padding-left: 40px;">5、绘制地形断面图</p> <p>12.3.2 场地平整时的填挖边界线确定和土方量计算</p> <p style="padding-left: 20px;">1、方格网法</p> <p style="padding-left: 20px;">2、断面法</p> <p style="padding-left: 20px;">3、等高线法</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p style="text-align: center;">90 分钟</p> <p>板书结合多媒体教学</p>	
<p>作业与思考题：《测量学》p171-第 2、3 题</p>			
<p>教学单元小结：详细讲解，一步一步演算</p>			

## 大连理工大学城市学院 教案

第 14 章	第 1-4 节	题目：定位测量	
<p>教学目标和基本要求：了解：定位测量前的准备工作、直角坐标法、交会法、弧形建筑的定位测量；理解：建筑方格网、建筑基线；掌握：基本放样方法、极坐标法。</p>			
<p>重点、难点：建筑方格网、极坐标法测设</p>			
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p>14-1 定位测量前的准备工作</p> <p>14.1.1 定位测量</p> <p>1、熟悉图纸</p> <p>2、查清定位依据</p> <p>3、拟定测设方案</p> <p>14-2 根据原有地物定位测量</p> <p style="padding-left: 20px;">拟建 12 号楼，横轴线 19.82m，纵轴线 15.00 米，其与原有 8 号楼外墙皮之间间距为 12m，南墙外墙皮齐平，外墙厚 370mm，轴线偏里，离外墙皮 240mm。</p> <p>14-3 根据控制点定位测量</p> <p>14.3.1、施工控制</p> <p style="padding-left: 20px;">1、建筑方格网：</p> <p style="padding-left: 40px;">2、建筑基线</p> <p>14.3.2、测设点位</p> <p>1、直角坐标法</p> <p>2、极坐标法</p> <p>3、角度交会法</p> <p>4、距离交会法</p> <p>14-4 弧形建筑定位测量</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p style="text-align: center;">90 分钟</p> <p>板书结合多媒体教学</p>	
<p>作业与思考题：《测量学》p184-第 2、3、4、5 题</p>			
<p>教学单元小结：详细讲解，一步一步演算</p>			

## 大连理工大学城市学院 教案

第 15 章	第 1-2 节	题目：建筑物的抄平放线	
<p>教学目标和基本要求：了解：基础施工的抄平放线、基础墙标高控制、楼层轴线投测、楼层标高传递；掌握：如何设置轴线控制桩和龙门板、基槽开挖的抄平放线、砌筑首层的抄平放线。</p>			
<p>重点、难点：楼层轴线投测、楼层标高传递、如何设置轴线控制桩和龙门板</p>			
<p>讲课提纲及教学方法 多媒体教学。</p> <p>15-1 房屋基础</p> <p>    15.1.1、设置轴线控制桩或龙门桩</p> <p>        1、设置轴线控制桩（又称引桩或保险桩）</p> <p>        2、设置龙门板</p> <p>    15.1.2、基槽开挖的抄平放线</p> <p>        1、放基槽开挖边线</p> <p>        2、设置水平桩</p> <p>    15.1.3、基础施工的抄平放线</p> <p>        1、控制垫层施工标高</p> <p>        2、基础放线</p> <p>    15.1.4、基础墙标高控制</p> <p>        1、基础皮数杆</p> <p>        2、防潮层抄平。在基础墙上抹一层防水砂浆，也是墙身砌筑前的抹平层。</p> <p>15-2 砌筑过程</p> <p>    15.2.1、砌筑首层的抄平放线</p> <p>        1、放外部轮廓轴线</p> <p>        2、放内部轴线</p> <p>3、墙体标高控制。</p> <p>    15.2.2、楼层轴线投测</p> <p>    15.2.3、楼层标高传递</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>90 分钟 板书结合多媒体教学</p>	
<p>作业与思考题：1、在房屋放样中，设置轴线控制桩的作用是什么？如何测设？</p> <p style="padding-left: 40px;">2、《测量学》p213-第 2 题</p>			
<p>教学单元小结：结合实际，生动活泼</p>			

## 大连理工大学城市学院 教案

实验一	第 1 节	题目：水准仪的使用	
教学目标和基本要求：了解水准仪的基本构造，认清其主要部件的名称及作用，练习水准仪的安置、瞄准与读数			
重点、难点：水准仪的整平、读数			
讲课提纲及教学方法 第一堂课向同学详细讲评测量实验使用仪器、工具注意事项。 实验一：水准仪的使用 一、仪器和工具 自动安平水准仪 1、水准尺 1、记录本 1、伞 1。 二、方法和步骤 1、安置仪器 2、认识仪器 3、粗略整平：注意气泡移动的方向与左手拇指运动的方向一致。 4、瞄准水准尺、精平与读数：注意视差。 5、测定地面两点间的高差 （1）、在地面选定 A、B 两个较坚固的点； （2）、在 A、B 两点之间安置水准仪，使仪器至 A、B 两点的距离大致相等； （3）、竖立水准尺于点 A 上。瞄准 A 点水准尺读数，为后视读数； （4）、再将水准尺立于点 B，为前视读数；（5）、计算两点高差。		时间分配和教学手段  180 分钟 室外教学	
作业与思考题：填写实验指导书相应位置			
教学单元小结：边操作边讲解，效果更好，随时解答学生提问。			

## 大连理工大学城市学院 教案

实验二	第 2 节	题目：水准测量	
教学目标和基本要求：了解练习等外水准测量的观测、记录、计算与检核的方法			
重点、难点：高差闭合差的计算与调整			
<p>讲课提纲及教学方法</p> <p>实验二 水准测量</p> <p>一、仪器和工具</p> <p>自动安平水准仪 1、水准尺 2、尺垫 2、记录本 1、伞 1。</p> <p>二、方法和步骤</p> <p>1、由教师指定 B、C、D 三个坚固点作为待定高程点，A 为已知点。安置仪器于点 A 和转点之间等距离处，测站编号为 1；</p> <p>2、后视 A 点上的水准尺，读取后视读数，记入手簿；</p> <p>3、前视转点水准尺，读取前视读数，记入手簿；</p> <p>4、升高（或降低）仪器 10cm 以上，重复 2 与 3 步骤；</p> <p>5、计算高差，两次高差之差不大于 6mm 时，取其平均值作为平均高差；</p> <p>6、迁至第 2 站继续观测。依次连续设站，经 C、D 仍回到点 A；</p> <p>7、计算检核；8、高差闭合差的计算与调整；</p> <p>9、计算待定点高程：最后算得的 A 点高程应与已知值相等，以资校核。</p> <p>三、注意事项：</p> <p>1、在每次读数前，要消除视差；2、应使前后视距离大致相等；</p> <p>3、在已知高程点和待定高程点上不能放置尺垫；</p> <p>4、迁站时应保护前视尺垫不得移动。5、水准尺不得前、后倾斜。</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>180 分钟</p> <p>室外教学</p>	
作业与思考题：填写实验指导书相应位置			
教学单元小结：边操作边讲解，效果更好，随时解答学生提问。			



## 大连理工大学城市学院 教案

实验四	第 4 节	题目：方向观测法测量水平角	
教学目标和基本要求：练习方向观测法观测水平角的操作方法、记录及计算；			
重点、难点：半测回归零差不得超过 $\pm 18$ 秒；各测回不超过 $\pm 24$ 秒。			
<p>讲课提纲及教学方法</p> <p>实验五：方向观测法测量水平角</p> <p>一、仪器和工具</p> <p>DJ6 经纬仪 1、小铁三角架 2、伞 1、记录本 1</p> <p>二、方法和步骤</p> <p>1、在测站点 O 安置仪器，对中、整平后，选定 A、B、C、D 四个目标；</p> <p>2、盘左瞄准起始目标 A，并使水平度盘读数略大于零，读数并记录；</p> <p>3、顺时针方向转动照准部，依次照准 B、C、D、A 各目标，读数并记录，检查归零差是否超限；</p> <p>4、纵转望远镜，盘右，逆时针方向依次瞄准 A、D、C、B、A 各目标，读数并记录，检查归零差是否超限；</p> <p>5、计算平均值。</p> <p>三、注意事项：</p> <p>1、应选择远近适中，易于瞄准的清晰目标作为起始方向；</p> <p>2、如果方向数只有 3 个，可以不归零。</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>180 分钟</p> <p>室外教学</p>	
作业与思考题：填写实验指导书相应位置			
教学单元小结：边操作边讲解，效果更好，随时解答学生提问。			

## 大连理工大学城市学院 教案

实验五	第 5 节	题目：距离测量	
教学目标和基本要求：掌握钢尺量距的一般方法，往、返丈量			
重点、难点：相对误差不大于 1/3000			
<p>讲课提纲及教学方法</p> <p>实验六：距离测量</p> <p>一、仪器和工具</p> <p>钢尺 1、标杆 3、测钎 6、木桩 2、斧 1、记录本 1。</p> <p>二、方法和步骤</p> <p>1、在地面选择相距约 100m 的 A、B 两点，打下木桩，桩顶钉一小钉或画十字作为点位，在 A、B 两点的外侧竖立标杆；</p> <p>2、后尺手执尺零端，前尺手沿 AB 方向前进，行至一尺段处停下；</p> <p>3、一人立于 B 点后 1-2m 处定线，指挥持杆者将标杆左、右移动，使其在 AB 方向线上；</p> <p>4、同法由 B 向 A 进行返测，但必须重新进行直线定线。</p> <p>三、注意事项：</p> <p>1、钢尺拉出时不应过快，不得握住尺盒来拉紧钢尺；</p> <p>2、钢尺必须经过检定后才能使用。</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>180 分钟</p> <p>室外教学</p>	
作业与思考题：填写实验指导书相应位置			
教学单元小结：边操作边讲解，效果更好，随时解答学生提问。			

## 大连理工大学城市学院 教案

实验六	第 6 节	题目：测设	
<p>教学目标和基本要求：练习用精确法测设已知水平角，要求角度误差不超过 40 秒，测设已知水平距离，测设精度要求相对误差不应低于 1/5000，练习测设已知高程点，要求误差不大于 8mm。</p>			
<p>重点、难点：如何快速准确无误地找到已知点</p>			
<p>讲课提纲及教学方法</p> <p>实验七：测设水平角与水平距离</p> <p>一、仪器和工具</p> <p>经纬仪 1、钢尺 1、木桩 5、测钎 6、斧 1、记录本 1、水准仪 1、水准尺 1。</p> <p>二、方法和步骤</p> <p>1、测设角值为 B 的水平角；</p> <p>（1）、在地面选 A、C 两点打桩，作为已知方向，安置经纬仪于 C 点，瞄准 A 点并使水平度盘读数为零度；</p> <p>（2）、顺时针方向转动照准部，使度盘读数为 B，在此方向打桩为 D 点，在桩项标出视线方向和 D 点的点位，并量出 CD 距离。用测回法观测角 ACD 两个测回，取平均值。</p> <p>（3）、计算改正数，再次检测改正，直到满足精度要求为止。</p> <p>2、测设长度为 D 的水平距离</p> <p>（1）、安置经纬仪于 C 点，用钢尺沿 CD 方向概量长度 D，并钉出各尺段桩，往、返测距离；</p> <p>（2）、用水准仪测量各桩顶间的高差；</p> <p>（3）、加尺长改正；</p> <p>（4）、若尺长改正数为负，则应由 E 点向 C 点改正，否则以相反方向改正。</p> <p>实验八：测设已知高程</p> <p>一、仪器和工具</p> <p>水准仪 1、水准尺 1、木桩 6、测钎 6、斧 1、记录本 1、皮尺 1。</p> <p>二、方法和步骤</p> <p>1、大水准点 A 与待测高程点 B（打一木桩）之间安置水准仪，读取 A 点的后视读数 a，根据水准点高程 <math>H_a</math> 和待测定测设高程，计算出 B 点的前视读数 <math>h=H_a+a-H</math> 设；</p> <p>2、使水准尺紧贴 B 点木桩侧面上、下移动，当视线水平，中丝对准尺上读数为 B 时，沿尺底在木桩上画线，即为测设的高程位置；</p> <p>3、重新测定上述尺底线的高程，检查误差是否超限。</p>		<p>时间分配和教学手段</p> <p>180 分钟</p> <p>室外教学</p>	
<p>作业与思考题：填写实验指导书相应位置</p>			
<p>教学单元小结：边操作边讲解，效果更好，随时解答学生提问。</p>			