

# 《地形测量》学习领域课程标准

本课程标准由湖北水利水电职业技术学院《地形测量》课程组、中南电力勘测设计研究院、长江规划勘测设计研究院等企业联合开发制定。

《地形测量》学习领域课程标准以遵循职业性、开放性、实践性为原则，以“校企合作、工学结合”思想为指导，以通过完成整体化工作任务培养训练学生的“综合职业能力”为核心，以“工作内容”来组织课程内容为着眼点，以学习性工作任务为教学活动载体，使学生在尽量真实的职业情境中“学中做、做中学”。

## 一、学习领域定位

(一) 本学习领域课程对应的职业典型工作任务

本学习领域课程对应的职业典型工作任务是地形测量，学生能依据《国家三、四等导线测量规范》、《三、四等水准测量规范》、《图根导线测量规范》等，完成平面控制网和高程控制网的布设，通过熟练操作各种测量仪器完成水准测量、导线测量和地形测量得到标准地形图成果并对测图精度进行精度评定。具体如下：

1. 水准测量
2. 角度测量
3. 距离测量
4. 图根导线测量
5. 三角高程测量
6. 交会定点测量
7. 测量数据处理和成果评定
8. 大比例尺地形图的测绘
9. 地形图的应用

(二) 本学习领域在课程体系中的地位与作用

《地形测量》是工程测量技术专业的职业技术课程，在整个课程体系中，本课程的前续课程有《高等数学》，后续课程有《数字化测图》、《测量平差基础》、《控制测量》、《工程测量》等，本课程属于专业基础课程，是专业入门课程，为后续其它专业课程的学习奠定基础。

《地形测量》课程与其它课程关系表

课程关联类别	关联课程与关联点分析		顺序关系
	课程名称	关联点	
支撑课程	高等数学	数学基础知识、数据处理	1

专业课程	控制测量 测量平差基础 数字化测图 工程测量	测量基本概念与原理 常规测量的仪器操作使用 平差基础知识 控制测量基础知识	2
实践课	地形测量综合实训	测量外业、内业工作流程	3

## 二、学习（能力）目标

1. 能进行普通水准测量和三四等水准测量
2. 能进行水平角测量和竖直角测量；
3. 能进行距离测量
4. 能进行图根导线的外业选点、布网和观测
5. 能进行导线内业成果的计算
6. 会使用传统的测量方法进行大比例尺地形图的测绘
7. 能用经纬仪进行三角高程测量
8. 会处理测量数据，进行平差计算
9. 会在工程建设中使用地形图

## 三、学习（工作）内容

工作对象 工作题材	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 测量学的基本知识</li> <li>● 水准测量</li> <li>● 水平角、竖直角和距离测量</li> <li>● 导线外业观测和内业计算</li> <li>● 三角高程测量</li> <li>● 控制测量数据处理</li> <li>● 大比例尺地形图测绘</li> </ul>
工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 测量规范</li> <li>● DS3 型水准仪</li> <li>● DJ6 型经纬仪</li> <li>● 全站仪</li> </ul>
工作方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 根据测量规范要求，进行高程测量、图根控制网的设计和图根导线测量等工作</li> <li>● 利用经纬仪、水准仪等仪器，进行外业作业</li> <li>● 根据测量原理进行内业数据处理</li> </ul>
劳动组织	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 项目经理布置地形测量任务</li> <li>● 测量员完成相应地形测量任务</li> <li>● 完工自检、互检后上交项目部进行审查，最后交业主验收</li> </ul>

工作要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 项目经理与测量员之间、施工单位与建设单位之间、测量员与设计方代表之间进行熟练的专业沟通</li> <li>● 在工作过程中符合国家规范、行业规范</li> <li>● 满足施工方、建设方对地形测量的精度、时间要求</li> <li>● 对已完成的地形测量成果进行存档，以备后查</li> <li>● 实事求是、杜绝伪造成果；分工明确，团队协作；科学操作，安全生产</li> </ul>
------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 四、学习领域设计

##### （一）学习领域设计

本学习领域依据学习目标（即：地形测量），选择载体（即：学院汤逊湖校区控制网布设与地形图测量），在教学中以这个完整项目的控制网布设与施测过程贯穿始终；依据载体的工作过程设计学习情境、学习单元，教学方法上采用项目导向的教学方法，以此形成依托载体、以学生为主体的能力训练过程。

本学习领域依据载体（即：学院汤逊湖校区控制网布设与地形图绘制）的施测工作进行方法设计学习情境。学院汤逊湖校区控制网布设与地形图绘制的过程：控制网的布设→外业观测→内业数据处理。由此，设计出“测量学基本知识”、“水准测量”、“角度测量”、“测量误差的基本知识”、“导线测量”、“大比例尺地形图测绘”、“地形图的应用”八个学习情境。

学习情境表

序号	学习情境	学时	教学方法	学期
1	测量学基本知识	4	课堂授课、案例教学	1
2	水准测量	30	实物教学、现场教学、案例教学、任务驱动教学	1
3	角度测量	26	实物教学、任务驱动教学、课堂授课、现场教学	1
4	距离测量	8	实物教学、任务驱动教学、课堂授课、现场教学	2
5	测量误差基本知识	8	课堂授课、案例教学、项目导向教学	2
6	图根控制测量	24	课堂授课、案例教学、项目导向教学	2
7	大比例尺 地形图测绘	14	课堂授课、实物教学、现场教学、项目导向教学	2
8	地形图的应用	6	课堂授课、现场教学、项目导向教学法	2

##### （二）学习情境设计

学习情境 1	测量学基本知识	3	学习时间	4
--------	---------	---	------	---

教学方法	课堂授课、案例教学
任务描述	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 测量学的基本内容、任务和作用</li> <li>2. 地球的形状和大小 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地面点位的确定</li> <li>2. 测量工作的基本原则</li> <li>3. 水平面代替大地水准面的限度</li> </ol> </li> </ol>	
学习目标	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解测量学基本内容和任务</li> <li>2. 理解测量的基本工作和测量工作基本原则</li> <li>3. 掌握平面坐标系的三种形式</li> <li>4. 掌握高程和高差的定义</li> <li>5. 理解水平面代替大地水准面的限度</li> </ol>	
学习内容	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 测量学的内容、任务和作用</li> <li>2. 地球的形状和大小</li> <li>3. 地面点位的确定</li> <li>4. 测量工作的基本内容和原则</li> <li>5. 用水平面代替大地水准面的限度</li> </ol>	
企业工作情境描述	
<p>给定项目建设相关技术审批文件，测量员能够合理地建立测量坐标系，进行投影带和经度的计算，进行不同高程系统间资料的换算，用于前期指导项目建设，使项目顺利开展实施。</p>	
学习组织形式	
<p>讲授——图片展示——提问式讨论——讲授——作业布置</p>	
考核标准	
<p>学生成绩由理论知识、实践技能、工作态度考核三大部分组成，理论知识、实践技能、工作态度各占总成绩的 30%、50%和 20%。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理论知识 <p>教师依据学期期末教考分离试卷进行评价。</p> </li> <li>2. 实践技能 <p>通过对高斯投影投影带与经度的换算，不同高程系统间资料的换算等成果实行“二级检查，一级验收”制度，即小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收，严把质量关，并以此作为衡量学生实践技能的标准。小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收各占实践技能成绩的 20%、30%和 50%。</p> </li> <li>3. 工作态度 <p>由教师或企业技术人员依据作业、听课情况、课堂发言、学习纪律、上课出勤、实际工作水平、职业道德等进行评价。</p> </li> </ol>	

学习情境 2	水准测量	学习时间	30
教学方法	实物教学、现场教学、案例教学、任务驱动教学		
任务描述			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DS3 型水准仪的结构分析与使用</li> <li>2. 普通水准测量</li> <li>3. 三四等水准测量</li> <li>4. 水准测量成果的计算</li> </ol>			
学习目标			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能熟练操作使用 DS3 型水准仪</li> <li>2. 能进行普通水准测量</li> <li>3. 能进行三四等水准测量</li> <li>4. 会进行水准测量的成果计算</li> <li>6. 能进行 <math>i</math> 角误差的检校</li> </ol>			
学习内容			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水准测量的基本原理</li> <li>2. 水准测量的基本方法</li> <li>3. 普通水准测量</li> <li>4. 三四等水准测量</li> <li>5. 水准测量成果的计算</li> <li>6. 水准仪的检验与校正</li> </ol>			
企业工作情境描述			
<p>给定水准测量等级及测量规范，测量员能够进行水准测量，在实施过程中，测量员应能够保证进度、精度、资金控制，并积极协调各方，使项目顺利开展实施。</p>			
学习组织形式			
<p>首先，结合工程案例采用多媒体讲授水准测量的方法；然后，分组组织学生到测区现场实地进行水准测量；最后，每名学生独立完成测区一条单一水准路线的外业观测、计算和成果整理等工作。</p>			
考核标准			
<p>学生成绩由理论知识、实践技能、工作态度考核三大部分组成，理论知识、实践技能、工作态度各占总成绩的 30%、50%和 20%。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理论知识 教师依据学期期末教考分离试卷进行评价。</li> <li>2. 实践技能 通过对水准测量成果实行“二级检查，一级验收”制度，即小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收，严把质量关，并以此作为衡量学生实践技能的标准。小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收各占实践技能成绩的 20%、30%和 50%。</li> <li>3. 工作态度 由教师或企业技术人员依据作业、听课情况、课堂发言、学习纪律、上课出勤、实际工作水平、职业道德等进行评价。</li> </ol>			

学习情境 3	角度测量	5	学习时间	26
--------	------	---	------	----

教学方法	实物教学、任务驱动教学、课堂授课、现场教学		
任务描述	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DJ6 型经纬仪的结构分析与使用</li> <li>2. 测回法水平角测量</li> <li>3. 全圆法水平角测量</li> <li>4. 竖直角测量</li> </ol>		
学习目标	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能熟练操作使用 DJ6 型经纬仪</li> <li>2. 能进行水平角观测与计算</li> <li>3. 能进行竖直角观测与计算</li> <li>4. 能进行经纬仪的检验与校正</li> </ol>		
学习内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 角度的概念及角度测量原理</li> <li>2. DJ6 型经纬仪</li> <li>3. 水平角观测</li> <li>4. 竖直角观测</li> <li>5. 经纬仪的检验与校正</li> </ol>		
企业工作情境描述	<p>给定测量规范，测量员能够进行角度测量，在实施过程中，测量员应能够保证进度、精度、资金控制，并积极协调各方，使项目顺利开展实施。</p>		
学习组织形式	<p>首先，教师结合实物现场讲授仪器的操作使用，学生分组训练，然后按照任务驱动法完成水平角和竖直角测量，每名学生独立完成四个测回的水平角和竖直角测量。</p>		
考核标准	<p>学生成绩由理论知识、实践技能、工作态度考核三大部分组成，理论知识、实践技能、工作态度各占总成绩的 30%、50%和 20%。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理论知识 教师依据学期期末教考分离试卷进行评价。</li> <li>2. 实践技能 通过对角度测量成果实行“二级检查，一级验收”制度，即小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收，严把质量关，并以此作为衡量学生实践技能的标准。小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收各占实践技能成绩的 20%、30%和 50%。</li> <li>3. 工作态度 由教师或企业技术人员依据作业、听课情况、课堂发言、学习纪律、上课出勤、实际工作水平、职业道德等进行评价。</li> </ol>		

学习情境 3	距离测量	学习时间	8
教学方法	实物教学、任务驱动教学、课堂授课、现场教学		

任务描述			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 钢尺量距</li> <li>2. 视距测量</li> <li>3. 电磁波测距</li> </ol>			
学习目标			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能用钢尺丈量水平距离</li> <li>2. 能用经纬仪进行视距测量</li> <li>3. 会有全站仪的测距功能进行距离测量</li> </ol>			
学习内容			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直线定线</li> <li>2. DJ 钢尺量距</li> <li>3. 水视距测量</li> <li>4. 光电测距</li> </ol>			
企业工作情境描述			
<p>给定测量规范，测量员能够进行距离测量，在实施过程中，测量员应能够保证进度、精度、资金控制，并积极协调各方，使项目顺利开展实施。</p>			
学习组织形式			
<p>首先，教师结合实物现场讲授仪器的操作使用，学生分组训练，然后按照任务驱动法完成距离测量，每名学生独立使用钢尺、经纬仪和全站仪完成两点间的水平距离测量。</p>			
考核标准			
<p>学生成绩由理论知识、实践技能、工作态度考核三大部分组成，理论知识、实践技能、工作态度各占总成绩的 30%、50%和 20%。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理论知识 教师依据学期期末教考分离试卷进行评价。</li> <li>2. 实践技能 通过对距离测量成果实行“二级检查，一级验收”制度，即小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收，严把质量关，并以此作为衡量学生实践技能的标准。小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收各占实践技能成绩的 20%、30%和 50%。</li> <li>3. 工作态度 由教师或企业技术人员依据作业、听课情况、课堂发言、学习纪律、上课出勤、实际工作水平、职业道德等进行评价。</li> </ol>			

学习情境 4	测量误差的基本知识	学习时间	8
教学方法	课堂授课、案例教学、项目导向教学		
任务描述			

<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 测量误差的基本知识;</li> <li>2. 衡量观测值精度的指标;</li> <li>3. 传播定律及其在测量中的应用;</li> </ul>
<p>学习目标</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 理解测量误差的概念;</li> <li>2. 认识到观测条件对观测值质量的影响;</li> <li>3. 掌握测量误差的分类;</li> <li>4. 理解偶然误差的特性;</li> <li>5. 熟知衡量观测值精度的指标。</li> <li>6. 掌握误差传播定律</li> </ul>
<p>学习内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 误差来源、分类;</li> <li>2. 偶然误差的特性;</li> <li>3. 中误差、相对误差和极限误差的概念;</li> <li>4. 观测值线性函数的中误差及其应用;</li> <li>5. 观测值非线性函数的中误差及其应用。</li> </ul>
<p>企业工作情境描述</p> <p>给定测量规范，测量员能够进行误差分析，在实施过程中，测量员应能够保证进度、精度、资金控制，并积极协调各方，使项目顺利开展实施。</p>
<p>学习组织形式</p> <p>首先由教师在课堂上结合工程案例，讲授误差的基本知识，然后组织学生根据规范要求到实训场地现场进行水准路线的测量、角度测量等测量工作，然后进行精度计算和分析，最后由教师对测量的精度进行现场点评。</p>
<p>考核标准</p> <p>学生成绩由理论知识、实践技能、工作态度考核三大部分组成，理论知识、实践技能、工作态度各占总成绩的 30%、50%和 20%。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 理论知识 教师依据学期期末教考分离试卷进行评价。</li> <li>2. 实践技能 通过对测量成果精度实行“二级检查，一级验收”制度，即小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收，严把质量关，并以此作为衡量学生实践技能的标准。小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收各占实践技能成绩的 20%、30%和 50%。</li> <li>3. 工作态度 由教师或企业技术人员依据作业、听课情况、课堂发言、学习纪律、上课出勤、实际工作水平、职业道德等进行评价。</li> </ul>

学习情境 6	图根控制测量	学习时间	24
教学方法	课堂授课、现场教学、案例教学、项目导向教学、第二课堂		
任务描述			



1. 平面控制测量; 2. 三角高程测量
学习目标
1. 理解控制测量的基本概念 2. 会图根导线的外业工作; 3. 能进行导线的成果计算及精度评定; 4. 会三角高程的外业工作; 5. 能进行三角高程的成果计算及精度评定;
学习内容
1. 直线定向; 2. 坐标正反算; 3. 导线的选点、布网; 4. 导线坐标计算; 5. 高程控制网的布设; 6. 三角高程的外业观测和内业计算。
企业工作情境描述
给定测量项目, 测量员能够进行平面、高程控制网的设计和内业计算, 并进行精度评定; 测量员应能够保证进度、精度、资金控制, 并积极协调各方, 使项目顺利开展实施。
学习组织形式
1. 课堂授课, 教师在课堂上讲授平面控制测量的主要内容和方法。案例教学, 针对具体的平面控制测量讲解如何进行计算。 首先由教师在课堂上结合工程案例, 讲授控制测量的基本知识, 然后组织学生根据规范要求到实训场地现场进行导线测量和三角高程测量, 并进行精度计算和分析, 最后由教师对测量工作进行现场点评。
考核标准
学生成绩由理论知识、实践技能、工作态度考核三大部分组成, 理论知识、实践技能、工作态度各占总成绩的 30%、50%和 20%。 1. 理论知识 教师依据学期期末教考分离试卷进行评价。 2. 实践技能 通过对控制测量成果实行“二级检查, 一级验收”制度, 即小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收, 严把质量关, 并以此作为衡量学生实践技能的标准。小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收各占实践技能成绩的 20%、30%和 50%。 3. 工作态度 由教师或企业技术人员依据作业、听课情况、课堂发言、学习纪律、上课出勤、实际工作水平、职业道德等进行评价。

学习情境 7	大比例尺地形图的测绘	学习时间	14
教学方法	课堂授课、现场教学、项目导向教学法		
任务描述			

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 碎部点的测定方法</li> <li>2. 大比例尺地形测绘的常规方法</li> <li>3. 地形图测量</li> <li>4. 地形图的分幅与编号</li> </ol>
学习目标
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能用经纬仪进行大比例尺地形图的测绘；</li> <li>2. 了解数字化测图的方法；</li> <li>3. 会进行地形图的分幅与编号</li> </ol>
学习内容
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 绘制坐标方格网及测图步骤；</li> <li>2. 地物测绘；</li> <li>3. 等高线的绘制</li> <li>4. 地形图的拼接检查与整饰；</li> <li>5. 数字测图的基本原理及一般的作业方法；</li> <li>6. 地形图的分幅与编号</li> </ol>
企业工作情境描述
给定测量规范，测量员能够进行地形测量，在实施过程中，测量员应能够保证进度、精度、资金控制，并积极协调各方，使项目顺利开展实施。
学习组织形式
教师在课堂上讲授大比例尺地形图绘制的基本知识，组织学生分组，结合校区地形图到现场部分区域用经纬仪法进行测绘。
考核标准
<p>学生成绩由理论知识、实践技能、工作态度考核三大部分组成，理论知识、实践技能、工作态度各占总成绩的 30%、50%和 20%。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理论知识 教师依据学期期末教考分离试卷进行评价。</li> <li>2. 实践技能 通过对地形测量成果实行“二级检查，一级验收”制度，即小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收，严把质量关，并以此作为衡量学生实践技能的标准。小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收各占实践技能成绩的 20%、30%和 50%。</li> <li>3. 工作态度 由教师或企业技术人员依据作业、听课情况、课堂发言、学习纪律、上课出勤、实际工作水平、职业道德等进行评价。</li> </ol>

学习情境 8	地形图的应用	学习时间	6
教学方法	课堂授课、现场教学、项目导向教学法		
任务描述			

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地形图基本的基本知识；</li> <li>2. 地形图在工程建设当中的应用；</li> <li>3. 地形图在国家管理方面的应用。</li> </ol>
学习目标
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够利用地形图确定地面点的坐标，两点之间的距离以及方位角；</li> <li>2. 能够利用地形图确定地面点高程及直线的坡度；</li> <li>3. 能利用地形图确定图形面积和水库库容；</li> <li>4. 能根据地形图进行选线。</li> <li>5. 能根据地形图进行场地平整</li> </ol>
学习内容
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确定地面点的坐标及高程；</li> <li>2. 确定地面两点之间的距离及方位角；</li> <li>3. 确定地面两点之间的坡度</li> <li>4. 根据设计坡度选择最佳路线。</li> <li>5. 方格网法水平场地的平整方法。</li> </ol>
企业工作情境描述
<p>给定测量规范和地形图，测量员能够在图上确定点的坐标、高程，直线方位角、距离和坡度，能够在图上进行选线、绘制断面图、进行场地平整，在实施过程中，测量员应能够保证进度、精度、资金控制，并积极协调各方，使项目顺利开展实施。</p>
学习组织形式
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课堂授课，教师在课堂上讲授地形图应用的基本知识，组织学生分组，结合校区地形图到现场进行地形图的各项应用。</li> </ol>
考核标准
<p>学生成绩由理论知识、实践技能、工作态度考核三大部分组成，理论知识、实践技能、工作态度各占总成绩的 30%、50%和 20%。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理论知识 教师依据学期期末教考分离试卷进行评价。</li> <li>2. 实践技能 通过对地形图应用成果实行“二级检查，一级验收”制度，即小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收，严把质量关，并以此作为衡量学生实践技能的标准。小组自查、小组互查和教师或企业技术人员验收各占实践技能成绩的 20%、30%和 50%。</li> <li>3. 工作态度 由教师或企业技术人员依据作业、听课情况、课堂发言、学习纪律、上课出勤、实际工作水平、职业道德等进行评价。</li> </ol>

## 五、实施建议

### 教材及相关课程资源开发建议

我校在该课程建设所选用的教材《测量学基础》主教材及辅助教程《测量学实训教程》，王金玲主编，该教材浅显易懂，和实际生产联系紧密，实用性强。

### 1. 课程考核建议

本学习领域采取灵活多样的考核方式，并制定具体的成绩评定办法，在设置考核方式时，理论与实践相结合，有以考核专业能力为主的实训工作任务考核，有以测试认知水平的知识考核。理论知识考核采取教考分离的考核方式，占总考核成绩的 50%。知识应用考核占总考核成绩的 50%。

## 2. 师资配备建议

本课程有专业负责人王金玲主讲，企业兼职教师指导实训。该课程 2009 年被评为国家级精品课程。课程的全部资料以上网。

## 3. 条件配备建议

我校现有水准仪、经纬仪和全站仪在数量上能够满足《地形测量》课程的实践环节

## 六、说明

本课程标准适用工程测量技术专业。

本课程标准开发人员：

王金玲，湖北水利水电职业技术学院，教授

程正逢，中南电力勘测设计研究院，教授级高级工程师

徐卫卓，湖北水利水电职业技术学院，工程测量教研室教师

周 勇，长江规划勘测设计研究院，高级工程师