

## 湖南安全技术职业学院课程标准制定（制订）审批表

二级学院		安全保障学院	教研室或专业	测绘地理信息技术	
课程名称		卫星定位技术	适用专业	测绘地理信息技术	
学制	3	学时	84	编制人	刘新平
课程标准属制定、修订			<input checked="" type="checkbox"/> 制定 <input type="checkbox"/> 修订		
参与编制人员		李才甫			
课程所属 教研室或 专业 审核意见		负责人（签名）： _____ 年    月    日			
二级学院 审核意见		负责人（签名）： _____ 年    月    日			
专家组 审核意见		签名： （教务处代章）： _____ 年    月    日			
学术委员会 审批意见		主管院长（签字）： _____ 年    月    日			



湖南安全技术职业学院  
Hunan Vocational Institute of Safety Technology

# 课程标准

课程名称 《卫星定位技术》  
课程代码 020204  
课程类型 理实一体化课  
课程总学时 84  
适用专业 测绘地理信息技术专业  
课程负责人 刘新平

安全保障学院测绘与地质工程技术教研室

(制订)

2020年7月



# 《卫星定位技术》课程标准

课程代码：020204

课程类型：理实一体化课

学时/学分：84

适用专业：测绘地理信息技术

## 1. 课程概述

### 1.1 课程性质

《卫星定位技术》是测绘地理信息技术专业的一门职业技能课程，也是专业核心课程之一，它既是基础又具有较强的综合性和实践性。是在前期学习了《数字测图》、《数字摄影测量》、《地理信息工程》等专业核心课程后开设的，同时为学生后续的“测绘职业资格证书考试”、“顶岗实习”、“毕业设计”、拓展“就业择业”渠道打下专业基础。

本课程广泛地结合各种工程建设中有关的 GPS 控制测量理论、技术、方法，侧重结合当前典型工程进行教学，通过学习掌握工程建设中测量知识和基本技能，并初步掌握解决各种工程建设中的 GPS 控制测量问题的方法和能力。主要培养学生的工程意识和创新意识，面向测量技术员岗位，通过参加全国统一的测量员职业资格证书考试，获得从事测量职业资格，具备上岗从业能力，为学生顶岗就业和将来的职业发展夯实基础。

### 1.2 课程定位

本课程面向大地测量员、工程测量员、不动产测绘员、地理数据生产与管理者和摄影测量员工作岗位。主要任务是应用卫星定位原理和测绘规范性技术文件，进行 GPS 控制网技术设计；按照 GPS 控制网技术设计的要求选点埋石；使用卫星定位测量仪进行外业数据采集；运用随机平差软件进行 GPS 数据预处理；基线向量解算方法与质量控制；GPS 网平差；GPS 高程拟合；对成果进行检查验收，编写技术总结，提交 GPS 控制网工程成果。



## 2. 课程目标

### （一）总体目标

培养学生系统掌握卫星定位技术基本知识，具备 GPS 控制测量技术设计、选点埋石、外业数据采集、运用随机平差软件进行 GPS 数据预处理；基线向量解算方法与质量控制；GPS 网平差；GPS 高程拟合；对成果进行检查验收，编写技术总结，提交 GPS 控制网工程成果的能力。养成善于观察、独立思考的习惯，具有敬业、诚信、严谨的工作作风和良好的职业道德素养；具备自学能力、文字表达能力、团队沟通能力和可持续发展能力。

### （二）具体目标

#### 1、知识目标

（1）了解常用测量坐标系统，掌握常用测量坐标系之间的坐标变换公式和坐标基准变换公式的应用；

（2）了解国家大地测量系统，掌握国家大地测量参考框架；

（3）掌握 GPS 卫星定位的基本原理和方法；

（4）掌握 GPS 静态接收机、RTK 的结构、用途、使用与检校方法；

（5）掌握 GPS 测量外业作业方法；

（6）掌握 GPS 测量基线处理与解算的方法；

（7）掌握 GPS 测量平差计算的方法；

（8）掌握 GPS 测量高程拟合的方法。

#### 2、能力目标

（1）培养学生对国家大地测量参考框架位置信息收集、处理与综合运用能力；

（2）培养学生根据测绘合同或测绘任务书，应用测量规范，进行 GPS 控制网技术设计的能力；

（3）培养学生进行 GPS 控制网选点、埋石的能力；

（4）培养学生实施静态 GPS 外业测量的能力；

（5）培养学生进行 RTK 动态测量的能力；

（6）培养学生进行 GPS 数据处理及平差的能力；

（7）培养学生根据技术设计、法规和技术规范的要求，编写 GPS 控制网工程



技术总结、进行项目检查验收并提交项目成果的能力。

### 3、素质目标

- (1) 培养学生具有良好的职业道德；
- (2) 培养学生敬业与吃苦耐劳的精神；
- (3) 培养学生具有团队协作及妥善处理人际关系的能力；
- (4) 培养学生具有良好的计划组织能力；
- (5) 培养学生具有沟通与交流能力；
- (6) 培养学生解决问题的能力，养成勇于克服困难的精神，在解决问题的过程中，有克服困难的信心和决心，具有较强的忍耐力，能体验战胜困难，解决现场实际问题；
- (7) 培养学生的质量意识；
- (8) 培养学生的安全意识；
- (9) 培养学生的精益求精的工匠精神；
- (10) 培养学生具有学习迁移能力。

## 3. 课程实施和建议

### 3.1 课程内容和要求

本课程按照基于工作过程的完整项目为载体来组织教学，将职业行动领域有机地融入学习项目中，理实一体开展学习领域的课程学习。本课程标准要求设计一个贯穿整个学习过程的大型 GPS 控制网测绘工程项目，分成 4 个学习情境，由整体到局部，按照工作过程组织教学，将理论知识、相关测绘法规和技术规范融入到每个学习情境教学中，并在每个情境教学中分步训练学生的实践能力。

#### (一) 项目设计

项目名称：星开 GPS 控制网测量

项目建设方：湖南安全技术职业学院

项目承揽方：学习本课程学生班级，以 4-6 人为一作业组。

测区范围：位于长沙县星沙镇与长沙市开福区交界处水渡河区域，是连接长沙县城和长沙开福区的关键地带，测区总面积 35 平方公里。测区范围为东起京珠高速，西至二环线与捞刀河，南至福元路，北至捞刀河，东经  $112^{\circ} 58'$  至  $113^{\circ} 04'$ ；北纬  $27^{\circ} 15'$  至  $28^{\circ} 20'$ 。



测绘内容：为开发该地区，促进该地区经济发展，拟对该地区进行控制网的重新布设，应满足该地区 1:500 地形图（地籍图）测绘需要、应能为城市开发与市政建设工程项目提供控制依据。具体任务是建立测区首级 GPS 控制网。

项目成果：GPS 控制网要提供国家 1980 西安坐标系（中央子午线  $113^{\circ}$ ，投影高程面为海平面）和长沙市城市坐标系二套成果；高程系统采用 1985 黄海高程基准。具体提交成果资料目录如下（有电子文档的提供电子文档，没有的提供扫描件）：

表 1：项目成果一览表

序号	成果名称	数量	备注
1	星开首级 GPS 控制网技术设计书	1 份	含 WORD 文档
2	首级 GPS 控制网综合略图	1 套	含 CAD 文档
3	首级 GPS 控制点点之记、委托保管书	1 套	CAD\WORD 文档
4	首级 GPS 外业观测记录表及电子观测数据文件	1 套	含扫描文件
5	首级 GPS 控制网内业计算与平差资料	1 套	含工程文档
6	首级高程控制网内业计算与平差资料	1 套	含工程文档
7	GPS 控制点成果一览表（含已知点）	1 套	含电子文档
8	星开城市控制网成果检查资料	1 套	含扫描文件
9	星开首级 GPS 控制网技术总结书	1 份	含 WORD 文档
10	星开城市控制网验收报告	1 份	WORD\扫描文档

## （二）学习情境

表 2：学习情境一览表

序号	学习情境	基准学时（课时）
		第四学期



C1	星开区域国家大地测量数据收集、处理与应用	26 课时
C2	星开首级 GPS 控制网测量工程项目	36 课时
C3	RTK 控制测量工程项目	12 课时
C4	星开首级 GPS 控制网测量技术总结、成果检查与验收	10 课时

### (三) 课程内容和要求

表 3: 课程内容和要求

学习情景	知识目标	技能目标	素质目标	教学活动
C1 星开区域 国家大地 测量数据 收集、处理 与应用	<p>1. 掌握国家大地测量参考系统与参考框架的基本知识；</p> <p>■ 2. 掌握常用地球坐标系统变换公式；</p> <p>■ 3. 掌握高斯投影及其换带计算公式；</p> <p>■ 4. 掌握高斯投影距离改化、方向改化公式；</p> <p>★ 5. 掌握国家现代大地测量控制网的布网原则、布网方法、主要技术指标；</p> <p>★ 6. 掌握工程控制网的布网原则、布网方法、主要技术指标；</p>	<p>A5-1: 国家平面控制网、国家高程控制网、国家 GPS 控制网点位数据信息收集、运用与处理能力；</p> <p>A5-2: 选择合理坐标系、投影方式和参数的能力；</p> <p>A5-3: 测量坐标转换计算能力(利用软件工具或 excel)；</p> <p>A5-4: 高斯坐标换带计算能力(利用软件工具或 excel)。</p>	<p>1. 培养学生具有良好的职业道德和敬业精神；</p> <p>2. 培养学生具有团队意识及妥善处理人际关系的能力；</p> <p>3. 培养学生具有沟通与交流能力；</p> <p>4. 培养学生具有计划组织能力和团队协作能力；</p> <p>5. 培养学生解决问题的能力；</p> <p>6. 培养学生的质量意识和安全意识；</p> <p>7. 培养学生的精益求精的工匠精神。</p>	<p>1. 到有关部门收集星开城市控制网工程项目指定的测区及周围国家与城市测绘控制点成果资料和基本地形图资料、影像资料；</p> <p>2. 用谷歌地球、地图或其它资料了解水渡河地区地形、地质及其它情况，对测区进行实地踏勘，现场检查已知测绘控制点保存状况，按照规范规定的格式撰写踏勘报告；</p> <p>3. 设计坐标转换软件或利用已有坐标转换工具，将测区已知测绘控制点成果进行必要的转换；</p> <p>4. 计算测区国家坐标基准和长沙城市坐标基准转换参数（7 参数和四参数），并利用该转换参数进行坐标基准变换；</p> <p>5. 根据工程项目要求，计算投影变形，合理选择测区工程控制网的投影带中央子午线和投影高程面；并利用已有工具或者 EXCEL，将测区已知测绘控制点成果进行高斯投影换带计算；</p>



	<p>★7. 掌握工程控制网的坐标与高程系统的选择方法。</p>			<p>6. 对国家平面控制网、高程控制网、GPS 控制网布设原则、布网形式及其主要技术指标要求描述；</p> <p>7. 收集有关测绘法规与规范，通读，将目录列成清单打印；</p> <p>8. 项目总结、成果资料整理、检查与验收。</p>
<p>C2 星开首级 GPS 控制网 (D 级) 测 量工程项 目</p>	<p>★1. 掌握全球卫星定位系统的基本知识(系统组成、卫星信号、卫星星历、GPS 观测值、定位原理与方法、GPS 测量误差来源)；</p> <p>■2. GPS 网技术设计(网形特征、设计依据、基准设计、观测纲要设计)；</p> <p>★3. 星历预报与 GPS 静态外业作业方法；</p> <p>■4. GPS 数据文件格式；</p> <p>★5. GPS 数据处理方法。</p>	<p>A5-5:运用测绘规范性技术文件,进行 GPS 控制网技术设计,并编写技术设计书的能力；</p> <p>A5-6: GPS 控制网踏勘、选点与埋石的能力；</p> <p>A5-7: GPS 接收机的检校与维护能力；</p> <p>A5-8: 卫星预报与静态 GPS 外业数据采集能力；</p> <p>A5-9: GPS 静态数据处理能力。</p>	<p>1. 培养学生具有良好的职业道德；</p> <p>2. 培养学生爱岗敬业与吃苦耐劳的精神；</p> <p>3. 培养学生具有团队协作及妥善处理人际关系的能力；</p> <p>4. 培养学生具有良好的计划组织能力；</p> <p>5. 培养学生具有沟通与交流能力；</p> <p>6. 培养学生解决问题的能力；</p> <p>7. 培养学生的质量意识、安全意识；</p> <p>8. 培养学生的</p>	<p>1. 根据合同和规范要求，设计首级 GPS 网布网方案和主要技术指标；</p> <p>2. 选点、埋石组成 GPS 网，做好点之记、点位环视图；</p> <p>3. 预报卫星星历，制定作业计划，进行外业观测数据采集；</p> <p>4. 用后处理软件处理观测数据；</p> <p>5. 提交测区首级 GPS 控制网成果资料。</p>



			精益求精的工匠精神。	
C3 RTK 控制测量工程项目	★1. 掌握 GPS 动态测量基本原理与方法； 2. 了解 GPS 导航原理与方法。	A5-10: RTK 数据采集与处理能力。	1. 培养学生具有良好的职业道德； 2. 培养学生爱岗敬业与吃苦耐劳的精神； 3. 培养学生具有团队协作及妥善处理人际关系的能力； 4. 培养学生具有良好的计划组织能力； 5. 培养学生具有沟通与交流能力； 6. 培养学生解决问题的能力； 7. 培养学生的质量意识、安全意识； 8. 培养学生的精益求精的工匠精神。	1. 根据《星开 GPS 控制网技术设计书》的要求，用 RTK 测量图根点坐标、高程（精度和密度满足 1:500 测图要求）； 2. 图根点成果整理资料、检查验收。
			1. 培养学生具有良好的职业道德；	1. 收集汇总控制网成果资料； 2. 编写《星开控制网技术总结书》； 3. 整理成果资料，检查验收星开控



<p>C4 星开城市 控制网技 术总结、成 果检查与 验收</p>	<p>★1. 掌握测绘 技术总结编写 方法； 2. 了解测绘成 果检查验收的 基本要求与方 法。</p>	<p>A5-11: GPS 控制网测绘 质量检查与 验收能力； A5-12: GPS 控制网技术 总结报告编 写能力。</p>	<p>2. 培养学生 爱岗敬业与 吃苦耐劳的 精神； 3. 培养学生 具有团队协 作及妥善处 理人际关系 的能力； 4. 培养学生 具有良好的 计划组织能 力； 5. 培养学生 具有沟通与 交流能力； 6. 培养学生 解决问题的能力； 7. 培养学生 的质量意识、 安全意识； 8. 培养学生的 精益求精的工 匠精神。</p>	<p>制网工程项目。</p>
<p>备注：教学重点、难点在表中标出，其中，打★的为教学重点，打■的为教学难点。</p>				

### 3.2 教学方法和教学手段

本课程“以学生为教学的主体，以工作任务为教学载体，以工作过程为导向进行教学”，实现教、学、做一体化。主要采用以下几种教学方法：

任务驱动	项目教学
------	------



在“一个目标、一条主线、三项新技术”的课程目标体系改革中，形成了五项主要课程特色：

1、形成了以授课课件、操作录像、课程网站、第二课堂等方法相结合的“立体交叉的教学方法”，充分应用了网络、多媒体等现代信息技术，将课内外结合，促进了学生学习能力的发展。

2、课程注重与新技术（EXCEL、CASIO、AutoCAD、全站仪、GPS）的结合以及与其他学科的交叉，提高了学生“测、绘、算”新技术能力。

3、通过实验室和校外实训基地建设、考核制度、测量技能大赛、产学研结合等多种方法，在实践教学中，促进了学生动手能力、创新能力的培养。

4、在本课程授课的同时，切实加强思政教育，推进‘大思政’课程创新实践，提升德育实效，将立德树人和培养创新型技能人才有机融合。

5、启动“学历证书+若干职业技能等级证书”（即1+X证书）制度，毕业生在学校拿到学历证书的同时，能拿到多个职业技能等级证书。

### 3.3 教学评价

在本课程考核中，抛弃终结性考核方式，采用基于工作过程的考核和期末终结性考核相结合，动手操作考核与理论笔试考核相结合，隐性考核与显性考核相结合的方式。（具体考核标准见附表）

表 4：课程考核方法

考核内容	考核项目	建议考核方式	分项权重 p1	成绩占比 p2
专业技能	C1	1. 教师评价项目分 A（0-100），教师项目考核标准见表 7-2	30%	50%
	C2	2. 小组互评个人分 B（0-100），考核标准由作业组讨论确定，报教师批准。	40%	
	C3	原则上互评分 90 分以上的占小组人数的 30%，80 分以下的占小组人数的 20%，	20%	



	C4	超过 1/3 时间无故缺席的直接记为 60 分以下（视情节不同） 3. 项目个人成绩 = A*B/100	10%	
职业素质	C1	小组互评为主+教师评价为辅；考核标准参考表 7-3	30%	20%
	C2		40%	
	C3		20%	
	C4		10%	
知识体系	基础理论	笔试（闭卷）	100%	30%

表 5：专业技能考核标准

项目	关键考核点	考核标准			分值 j
		优秀	良好	合格	
C1	收集水渡河地区已有测绘控制点成果资料（坐标、高程、点之记）（含电子文件）	收集到比较完整的测区已知控制点，坐标、高程、点之记齐全	收集到比较完整的测区已知控制点，坐标、高程齐全	收集到必要的测区已知控制点	10
	签订 GPS 控制网测绘工程合同书	签定了城市控制网测绘工程合同书，指明的重要条款齐全，	签定了城市控制网测绘工程合同书，指出了几条重要条款	签定了城市控制网测绘工程合同书	
	水渡河地区基本地形图、影像图	收集反映测区地形基本状况的地形图和影像图，资料完整规范	收集反映测区地形基本状况的地形图或影像图，资料较完整规范	收集至少一幅反映测区地形基本状况的资料	
	水渡河地区踏勘报告（含电子文件）	测区踏勘报告能够按照规范规定的格式，且内容准确。	测区踏勘报告能够按照规范规定的格式，且内容比较正确。	撰写了测区踏勘报告	15
	坐标转换成果资料（含	会用坐标转换工	会用坐标转换工	会选择坐标	40



	电子文件)	具软件,转换结果准确、完整,	具软件,转换结果比较准确	转换工具软件,初步掌握使用方法	
	国家坐标基准和长沙城市坐标基准转换参数、基准转换成果资料(含电子文件)	求出四参数或七参数,结果正确,并利用该参数对转换结果进行检验或对未知点进行坐标正确转换	求出了四参数或七参数,结果正确	会选择工具软件,初步掌握使用方法,进行了测区成果转换	
	工程坐标系统选择计算资料,投影换带计算资料(含电子文件)	正确选择了测区坐标系统,并给出选择的理由和方法,对已知坐标进行换带计算,结果正确、完整。	正确选择了测区坐标系统,并对已知坐标进行换带计算,结果正确、比较完整。	正确选择了测区坐标系统,并对已知坐标进行换带计算。	
	测绘法规与规范目录及其电子文档	列出了12条以上测绘法规或规范的目录,收集了电子文档,格式规范	列出了12条以上测绘法规或规范的目录,收集了电子文档	列出了8条以上测绘法规或规范的目录	25
	国家控制网、工程控制网的布设原则、布网形式及其主要技术要求(含电子文件)	描述较准确和完整,有电子文档	描述较准确和完整,有电子文档	进行了描述	
	项目总结报告(含电子文件)	总结准确和完整	总结较准确和完整	进行了总结	10
					100
C2	首级GPS控制网综合略图(要求DWG格式)	综合略图规范	综合略图较规范	有综合略图	10



	首级 GPS 控制点点之记、埋设照片、委托保管书	点之记格式正确，记录准确无误，有必要的照片和保管书	点之记较准确，格式正确	点之记基本准确，格式正确	
	首级 GPS 星历预测资料	会更新星历，并利用预报软件进行预报，指明的最佳观测时段准确	会更新星历，并利用预报软件进行预报，指明最佳观测时段	会选择星历预报软件进行预报	
	首级 GPS 作业调度表	调度作业计划符合规范要求、合理，能按预报资料编制调度计划	调度作业计划符合规范要求	编制了作业调度表	20
	首级 GPS 外业观测记录表	采用规范格式记录外业观测数据，数据较完整、准确	采用规范格式记录外业观测数据，数据基本完整、准确	记录了外业必要数据（点号、仪器高、时段号）	
	首级 GPS 观测数据文件（RENEX 格式，厂家格式各一套）	按作业调度表的要求，提供了厂家格式的所有 GPS 数据，并将其转换成 RENEX 格式	按作业调度表的要求，提供了一种格式的所有 GPS 数据	提供了一种格式的所有 GPS 数据	
	首级 GPS 控制网工程文件及其附属成套数据文件（文件夹形式提交）	将观测数据导入工程文件，输入测站信息正确，项目信息完整，网图正确，工程文件结构完整	将观测数据导入工程文件，输入测站信息正确，项目信息较完整，网图正确	将观测数据导入工程文件，输入测站信息正确	30



	首级 GPS 外业观测数据质量检查报告	输出外业观测数据检查报告, 用 excel 表正确检查外业数据质量	输出外业观测数据检查报告, 知道用 excel 表检查外业数据质量	输出外业观测数据检查报告, 知道必要检查项	
	首级 GPS 平差报告	输出平差报告, 坐标系统选择正确, 基线处理参数与平差参数正确, 精度达到规范要求	输出平差报告, 坐标系统、基线处理参数与平差参数正确, 精度基本达到规范要求	输出平差报告	30
	首级 GPS 控制点成果表 (含坐标、高程或 GPS 拟合高程, 包括已知点)	控制点成果表信息完整、正确	控制点成果表信息较完整	有控制点成果表	
	首级 GPS 控制网项目总结报告	总结报告信息完整、准确	总结报告信息较完整、准确	有控制网项目总结报告	10
					100
C3	图根点综合略图	综合略图规范	综合略图较规范	有综合略图	30
	图根点成果一览表 (含已知点)	控制点成果表信息完整、正确	控制点成果表信息较完整	有控制点成果表	70
					100
C4	《星开 GPS 控制网技术总结书》	按照规定格式要求编写完成, 符合设计与规范要求	按照规定格式要求编写完成, 基本符合设计与规范要求	基本按照规定要求编写完成	60
	检查验收报告	验收结论为优	验收报告较好	有验收报告	15
	项目成果资料	成果完整整理成档	成果较好整理成档	成果基本整理成档	25
					100
项目	关键考核点	考核标准			分值



		优秀	良好	合格	j
C1	收集水渡河地区已有测绘控制点成果资料（坐标、高程、点之记）（含电子文件）	收集到比较完整的测区已知控制点，坐标、高程、点之记齐全	收集到比较完整的测区已知控制点，坐标、高程齐全	收集到必要的测区已知控制点	10
	签订城市控制网测绘工程合同书	签定了城市控制网测绘工程合同书，指明的重要条款齐全，	签定了城市控制网测绘工程合同书，指出了几条重要条款	签定了城市控制网测绘工程合同书	
	水渡河地区基本地形图、影像图	收集反映测区地形基本状况的地形图和影像图，资料完整规范	收集反映测区地形基本状况的地形图或影像图，资料较完整规范	收集至少一幅反映测区地形基本状况的资料	
	水渡河地区踏勘报告（含电子文件）	测区踏勘报告能够按照规范规定的格式，且内容准确。	测区踏勘报告能够按照规范规定的格式，且内容比较正确。	撰写了测区踏勘报告	15
	坐标转换成果资料（含电子文件）	会用坐标转换工具软件，转换结果准确、完整，	会用坐标转换工具软件，转换结果比较准确	会选择坐标转换工具软件，初步掌握使用方法	40
	国家坐标基准和长沙城市坐标基准转换参数、基准转换成果资料（含电子文件）	求出四参数或七参数，结果正确，并利用该参数对转换结果进行检验或对未知点进行坐标正确转换	求出了四参数或七参数，结果正确	会选择工具软件，初步掌握使用方法，进行了测区成果转换	
	工程坐标系统选择计算	正确选择了测区	正确选择了测	正确选择了	



	资料, 投影换带计算资料 (含电子文件)	坐标系统, 并给出选择的理由和方法, 对已知坐标进行换带计算, 结果正确、完整。	区坐标系统, 并对已知坐标进行换带计算, 结果正确、比较完整。	测区坐标系统, 并对已知坐标进行换带计算。	
	测绘法规与规范目录及其电子文档	列出了 12 条以上测绘法规或规范的目录, 收集了电子文档, 格式规范	列出了 12 条以上测绘法规或规范的目录, 收集了电子文档	列出了 8 条以上测绘法规或规范的目录	25
	国家控制网、工程控制网的布设原则、布网形式及其主要技术要求 (含电子文件)	描述较准确和完整, 有电子文档	描述较准确和完整, 有电子文档	进行了描述	
	项目总结报告 (含电子文件)	总结准确和完整	总结较准确和完整	进行了总结	10
					100
C2	首级 GPS 控制网综合略图 (要求 DWG 格式)	综合略图规范	综合略图较规范	有综合略图	10
	首级 GPS 控制点点之记、埋设照片、委托保管书	点之记格式正确, 记录准确无误, 有必要的照片和保管书	点之记较准确, 格式正确	点之记基本准确, 格式正确	
	首级 GPS 星历预测资料	会更新星历, 并利用预报软件进行预报, 指明的最佳观测时段准确	会更新星历, 并利用预报软件进行预报, 指明最佳观测时段	会选择星历预报软件进行预报	20
	首级 GPS 作业调度表	调度作业计划符合规范要求、合理, 能按预报资料	调度作业计划符合规范要求	编制了作业调度表	



	编制调度计划			
首级 GPS 外业观测记录表	采用规范格式记录外业观测数据,数据较完整、准确	采用规范格式记录外业观测数据,数据基本完整、准确	记录了外业必要数据(点号、仪器高、时段号)	
首级 GPS 观测数据文件 (RENEX 格式, 厂家格式各一套)	按作业调度表的要求,提供了厂家格式的所有 GPS 数据,并将其转换成 RENEX 格式	按作业调度表的要求,提供了一种格式的所有 GPS 数据	提供了一种格式的所有 GPS 数据	30
首级 GPS 控制网工程文件及其附属成套数据文件 (文件夹形式提交)	将观测数据导入工程文件,输入测站信息正确,项目信息完整,网图正确,工程文件结构完整	将观测数据导入工程文件,输入测站信息正确,项目信息较完整,网图正确	将观测数据导入工程文件,输入测站信息正确	
首级 GPS 外业观测数据质量检查报告	输出外业观测数据检查报告,用 excel 表正确检查外业数据质量	输出外业观测数据检查报告,知道用 excel 表检查外业数据质量	输出外业观测数据检查报告,知道必要检查项	30
首级 GPS 平差报告	输出平差报告,坐标系统选择正确,基线处理参数与平差参数正确,精度达到规范要求	输出平差报告,坐标系统、基线处理参数与平差参数正确,精度基本达到规范要求	输出平差报告	
首级 GPS 控制点成果表	控制点成果表信	控制点成果表	有控制点成	



	(含坐标、高程或 GPS 拟合高程, 包括已知点)	息完整、正确	信息较完整	果表	
	首级 GPS 控制网项目总结报告	总结报告信息完整、准确	总结报告信息较完整、准确	有控制网项目总结报告	10
					100
C3	首级水准高程控制网综合略图	综合略图规范	综合略图较规范	有综合略图	10
	首级水准高程控制点点之记、埋设照片、委托保管书	点之记格式正确, 记录准确无误, 有必要的照片和保管书	点之记较准确, 格式正确	点之记基本准确, 格式正确	
	首级水准测量作业计划表	作业计划符合规范要求, 分工合理, 进度和经费控制好	作业计划符合规范要求, 分工较合理, 进度和经费控制较好	编制了作业调度表	50
	首级水准测量外业观测记录和电子数据记录文件	采用规范格式记录外业观测数据, 数据较完整、准确	采用规范格式记录外业观测数据, 数据基本完整、准确	记录了外业必要数据	
	首级水准高程控制网工程文件及其附属成套数据文件 (提交文件夹)	将观测数据导入工程文件, 输入测站信息正确, 项目信息完整, 网图正确, 工程文件结构完整	将观测数据导入工程文件, 输入测站信息正确, 项目信息较完整, 网图正确	将观测数据导入工程文件, 输入测站信息正确	30
	首级水准高程控制网平差报告	输出平差报告, 坐标系统选择正确, 平差参数正确, 精度达到规范	输出平差报告, 坐标系统、平差参数正确, 精度基本达到规范要求	输出平差报告	



		范要求			
	首级水准高程控制网成果表（含平面坐标、水准高程或 GPS 拟合高程）	控制点成果表信息完整、正确	控制点成果表信息较完整	有控制点成果表	
	首级水准高程控制网项目总结报告	总结报告信息完整、准确	总结报告信息较完整、准确	有控制网项目总结报告	10
					100
C4	《星开控制网技术设计书》	按照规定格式要求编写完成，设计合理，符合规范要求	按照规定格式要求编写完成，设计比较合理，符合规范要求	基本按照规定要求编写完成	70
	各级控制网设计略图	综合略图规范	综合略图较规范	有综合略图	15
	控制点点之记、埋设照片等	点之记格式正确，记录准确无误，有必要的照片和保管书	点之记较准确，格式正确	点之记基本准确，格式正确	15
					100
C5	各级控制网综合略图	综合略图规范	综合略图较规范	有综合略图	10
	控制点点之记、埋设照片、委托保管书	点之记格式正确，记录准确无误，有必要的照片和保管书	点之记较准确，格式正确	点之记基本准确，格式正确	
	加密 GPS 网外业观测记录表及电子数据文件	采用规范格式记录外业观测数据，数据较完整、准确	采用规范格式记录外业观测数据，数据基本完整、准确	记录了外业必要数据（点号、仪器高、时段号）	10
	GPS 加密控制网内业数据处理资料及工程	将观测数据导入工程文件，输入	将观测数据导入工程文件，输入测	将观测数据导入工程文	



	文件	测站信息正确，项目信息完整，网图正确，工程文件结构完整	站信息正确，项目信息较完整，网图正确	件，输入测站信息正确	
	导线外业观测记录及电子观测数据文件	采用规范格式记录外业观测数据，数据较完整、准确	采用规范格式记录外业观测数据，数据基本完整、准确	记录了外业必要数据	50
	三角高程测量外业观测记录及电子观测数据文件	采用规范格式记录外业观测数据，数据较完整、准确	采用规范格式记录外业观测数据，数据基本完整、准确	记录了外业必要数据	
	仪器检定资料	按照规范和设计要求，很好完成检校，资料完整	按照规范和设计要求，较好完成检校，资料较完整	进行了常规检验	
	导线网内业概算平差资料及工程文件	输出平差报告，坐标系统选择正确，平差参数正确，精度达到规范要求	输出平差报告，坐标系统、平差参数正确，精度基本达到规范要求	输出平差报告	
	三角高程内业概算平差资料及工程文件	输出概算与平差报告，高程系统、参数正确，精度达到规范要求	输出概算与平差报告，高程系统、参数正确，精度基本达到规范要求	输出概算与平差报告	30
	控制点成果一览表（含已知点）	控制点成果表信息完整、正确	控制点成果表信息较完整	有控制点成果表	
					100
C6	图根点综合略图	综合略图规范	综合略图较规范	有综合略图	30
	图根点成果一览表	控制点成果表信	控制点成果表信	有控制点成	70



	(含已知点)	息完整、正确	息较完整	果表	
					100
C7	《星开控制网技术总结书》	按照规定格式要求编写完成,符合设计与规范要求	按照规定格式要求编写完成,基本符合设计与规范要求	基本按照规范要求编写完成	60
	检查验收报告	验收结论为优	验收报告较好	有验收报告	15
	项目成果资料	成果完整整理成档	成果较好整理成档	成果基本整理成档	25
					100

表 6: 职业素质考核标准

项目	关键考核点	考核标准			分值 s
		优秀	良好	合格	
C1 C2 C3 C4	职业道德与工作作风	综合出勤率达到90%以上,无违纪违规现象,职业操守良好	综合出勤率达到80%以上,无违纪违规现象,职业操守较好	缺勤次数低于学生手册处分最低标准。无违纪,违规现象。	30
	敬业与吃苦耐劳的精神	学习积极性高,野外和内业工作主动性高	学习积极性较高,野外和内业工作主动性较高	没有厌学现象。参加野外和内业工作次数超过70%	20
	团队协作与人际关系处理	具有良好的团队精神,热心帮助小组成员	具有较好的团队精神,能帮助小组成员	能配合小组完成任务。	20
	计划组织能力	能根据任务合理分配资源,正确控制、协调小组	能根据任务较合理分配资源,能够较好的控	能根据任务分配资源,无重大失误控	10



		工作工程	制、协调小组工 作工程	制、协调小组 工作工程。	
	交流表达能力	能用专业语言正 确表达和展示项 目成果	能用专业语言 较正确表达和 展示项目成果	基本上能用 专业语言表 达和展示项 目成果。	5
	解决问题的能力	能发现问题，并 提出正确的解决 办法	能发现问题，并 提出可能的解 决办法	能发现问题， 并寻求解决 办法。	5
	质量意识、安全意识	掌握测绘成果的 质量标准，有效 控制成果质量， 采取有效措施控 制安全事故的发 生	较好的了解测 绘成果的质量 标准，有意识控 制成果质量，了 解容易引起安 全事故的因素	了解测绘成 果的质量标 准，能基本上 有意识控制 成果质量，未 出现安全事 故。	10
项目	关键考核点	考核标准			分值 s
		优秀	良好	合格	
C1 C2 C3 C4 C5	职业道德与工作作 风	综合出勤率达到 90%以上，无违纪 违规现象，职业 操守良好	综合出勤率达 到80%以上，无 违纪违规现象， 职业操守较好	缺勤次数低 于学生手册 处分最低标 准。无违纪， 违规现象。	30
C6 C7	敬业与吃苦耐劳的 精神	学习积极性高， 野外和内业工作 主动性高	学习积极性较 高，野外和内业 工作主动性较 高	没有厌学现 象。参加野外 和内业工作 次数超过 70%。	20
	团队协作与人际关	具有良好的团队	具有较好的团	能配合小组	20



	系处理	精神，热心帮助 小组成员	队精神，能帮助 小组成员	完成任务。	
	计划组织能力	能根据任务合理 分配资源，正确 控制、协调小组 工作工程	能根据任务较 合理分配资源， 能够较好的控 制、协调小组工 作工程	能根据任务 分配资源，无 重大失误的 控制、协调小 组工作工程。	10
	交流表达能力	能用专业语言正 确表达和展示项 目成果	能用专业语言 较正确表达和 展示项目成果	基本上能用 专业语言表 达和展示项 目成果。	5
	解决问题的能力	能发现问题，并 提出正确的解决 办法	能发现问题，并 提出可能的解 决办法	能发现问题， 并寻求解决 办法。	5
	质量意识、安全意识	掌握测绘成果的 质量标准，有效 控制成果质量， 采取有效措施控 制安全事故的发 生	较好的了解测 绘成果的质量 标准，有意识控 制成果质量，了 解容易引起安 全事故的因素	了解测绘成 果的质量标 准，能基本上 有意识控制 成果质量，未 出现安全事 故。	10

表 7：知识体系考核标准

序号	关键知识考核点	分值 z
1 地球椭球理论 与坐标系统	K5-1：现代控制测量任务和基本内容 K5-2：坐标系统与时间系统 K5-3：地球椭球的基本理论 K5-4：地球坐标系（天文坐标系，大地坐标系，空间直角坐标系） 及其坐标转换公式	15



2 地图投影	K5-5: 地图投影概述 K5-6: 高斯投影及高斯平面直角坐标 K5-7: 高斯投影坐标正算和反算公式 K5-8: 高斯投影距离与方向改化	
3 国家大地测量参考框架与工程控制网布设	K5-9: 国家大地测量系统(坐标系统、高程系统、深度基准、重力基准) K5-10: 国家大地测量参考框架(布设原则、布设方法、布设方案、主要技术指标与要求) K5-11: 城市及工程平面与高程控制网的布设原则、布设方法、布设方案、主要技术指标与要求	15
4 卫星定位系统基础	K5-12: 全球卫星定位系统概况 K5-13: GPS 卫星定位系统组成 K5-14: GPS 卫星信号 K5-15: GPS 卫星星历 K5-15: GPS 测量观测值 K5-16: GPS 定位原理与定位方法 K5-17: GPS 误差影响及其对策	20%
5 GPS 控制网设计与外业作业	K5-18: GPS 控制网图形设计、网特征条件 K5-19: GPS 控制网技术设计 K5-20: GPS 星历预测和 GPS 控制网外业作业方法 K5-21: GPS 静态接收机使用与检验知识 K5-29: GPS 动态 RTK 测量技术 K5-30: GPS 导航技术应用	20%
6 GPS 控制网内业数据处理	K5-22: 通用 GPS 数据文件格式及厂家文件格式 K5-23: GPS 数据预处理 K5-24: 基线向量解算方法与质量控制 K5-25: 工程控制网坐标系统选择 K5-26: GPS 网平差 K5-27: GPS 高程拟合 K5-28: GPS 静态控制测量技术总结与成果整理	15%



7	K5-43: 测绘技术设计规定	15%
技术设计与总	K5-44: 测绘技术总结规定	
结、项目检验	K5-45: 测绘成果检查验收要求	

## 4. 课程资源

### 4.1 教材选用

随着现代控制测量技术与方法的进步，现有公开出版教材内容很多都已过时，并且教材编写体例仍采用学科体系，不太适合高职现状，建议采用自编工学结合校本教材。在没有校本教材情况下，推荐下述教材及其相关规范作为参考教材。

- ①益鹏举主编. GNSS 测量技术. 郑州: 黄河水利出版社测绘出版社, 2015
- ②周立. GPS 测量技术[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 2006
- ③《全球卫星定位(GPS)系统测量规范》(GB/T 18314-2009)
- ④《城市测量规范》(CJJ T8-2011)
- ⑤《工程测量规范》(GB50026-2017)
- ⑥《测绘技术设计规定》
- ⑦《测绘技术总结规定》

### 4.2 参考教学资料

张国良. 矿山测量学[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2003

张勤, 李家权. 全球定位系统(GPS)测量原理及其数据处理基础[M]. 西安: 西安地图出版社, 2001

### 4.3 网络资源

#### 1、课程教学资源开发

本课程在开课前，需要开发项目任务书和项目指导书、建立习题库、卫星定位技术测量项目案例库、PPT 课件，建立网络学习平台，合理利用网络资源，根据社会和市场的变化实时调整教学计划。

- ①《卫星定位技术课程项目任务与项目指导书》
- ②《卫星定位技术课程习题库》



- ③ 《卫星定位技术课程试题库》
- ④ 《卫星定位技术工程项目案例库》
- ⑤ 《卫星定位技术教学课件》
- ⑥ 《卫星定位技术课程考核评分表》
- ⑦ 《卫星定位技术课程教学视频资料集》

## 2、数字化教学资源网站

世界大学城空间（湖南安全技术职业学院测绘与地质工程技术专业网站）  
专业互动教学平台

## 5. 师资队伍

测绘与地质工程技术专业教学团队是一支以高职称、高学历和双师型教师为主体的师资队伍，成员共 1 人，其中副教授 1 人、高级工程师 2 人、注册测绘师 6 人，青年教师占 60%，是一支经验丰富而又充满活力的优秀教学团队。本课程由专业带头人刘新平老师，甘孝君副教授，李才甫老师，熊莎老师担任教学任务，师资力量雄厚，教学经验丰富。具备教师资格证、具备双师素质，具备丰富的工程测量基本理论知识，熟悉各种工程建设的工作流程，具备丰富的计算机办公软件应用能力和 CAD 制图能力，具备工程施工的实践能力，具备工程测量项目管理的经验。

## 6. 实践教学

校内实训条件要求：我们建设了“测绘一体化教室”，建设了“测绘地理信息数据处理中心”实验室；为满足教学需要，教学团队在实训室建设方案的编制、仪器设备选型、实训场地建设等方面群策群力。特别是校内、校外实训场地建设，从方案设计到点位布设都由我们专业老师自行完成，实训基地、仪器设备能满足 50 人同时进行卫星定位技术课程实训。



测绘地理信息数据处理中心



测绘仪器中心



测绘仪器中心



校内外实训安排说明：本课程共分为七大项目的情境设计，再将每个总情境设计计划通过具体实训项目进行授课，使学生通过对每个项目情境和实训项目的学习，完成该门课程的学习任务。一边上课，一边利用校内与校外卫星定位与控制测量实训基地完成教学任务。一般每班分成 8 个组，每组 4 人，实训人数 32 人，同时指导老师安排 2 人。

编写：

校对：

审核：

湖南安全技术职业学院\_安全保障\_（学院）

2020 年 7 月 23 日