
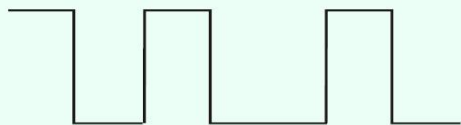
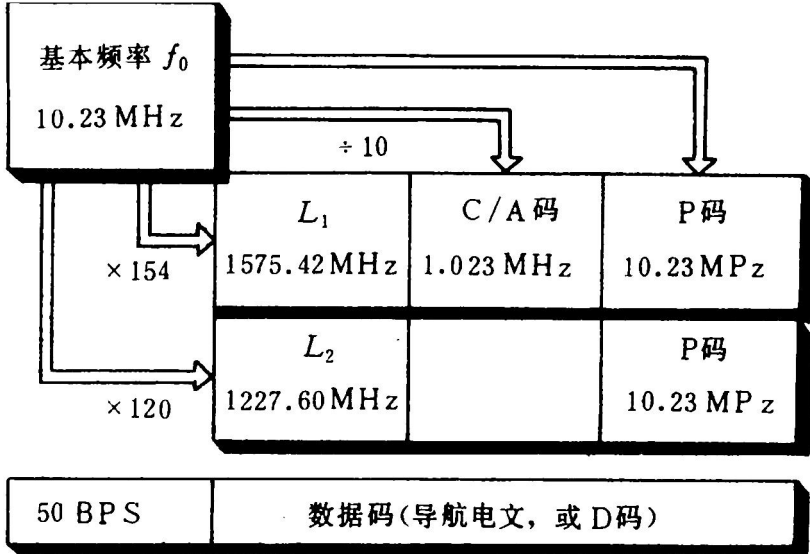


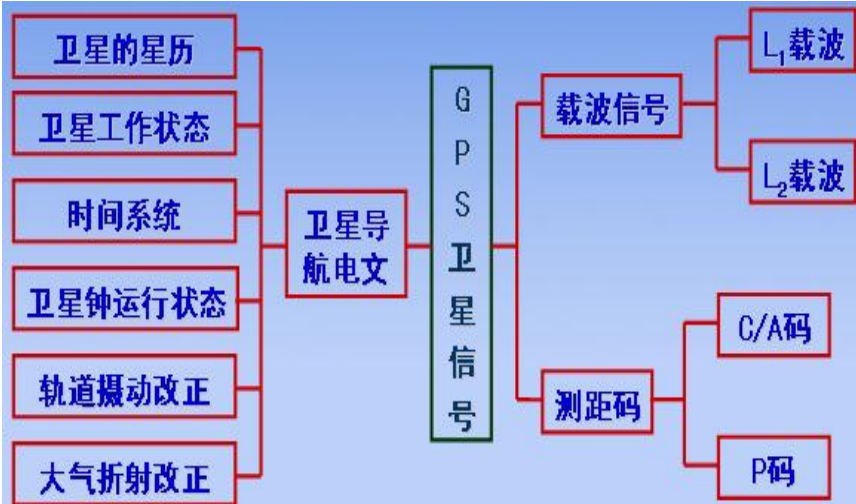
任务 1-4 信号组成

课题名称	GNSS 定位测量	授课时数	2
授课形式	线上线下混合、翻转课堂		
参考资料	参考教材	《GNSS 定位测量（第三版）》、周建郑、测绘出版社、2019-11	
	校本补充材料	《GNSS 定位测量技能实训指导书（第二版）》、周建郑、测绘出版社、2014-8	
拓展资源	资源平台	职业教育测绘地理信息技术国家级教学资源库子项目《GNSS 定位测量》课程“智慧职教”平台	
	行业规范	《全球定位系统（GPS）测量规范》GB/T 18314-2009	
课程思政 育人元素	哲学思维	系统论（融入知识点 1）	
	家国情怀	使命担当（融入知识点 1）	
	务实严谨	务实严谨的作风（融入知识点 1）	
教学目标	知识目标	了解 GNSS 信号的组成	
	技能目标	掌握使用虚拟实训软件进行信号模拟实验	
	素质目标	培养学生严谨细致、实事求是的工作态度	
教学知识点	知识点：GNSS 信号		
教学重难点	导航电文的作用		
学情分析	1.对于抽象的理论知识不敢兴趣 2.对自己感到疑惑的现象和经历缺少探究式的学习		
课外拓展	北斗卫星导航系统的信号组成		
教学总体设计	以问题为导向，本次课通过讲述北斗卫星导航系统总设计师杨长风的感人事迹，介绍 GNSS 的各信号的组成，激发学生的学习兴趣，培养学生的科学素养和家国情怀。		

教学环节	教学活动	设计意图 教师活动 学生活动
任务 1-4 信号组成	<p>把 GNSS 卫星信号与收音机接收到的信号相比，其频率略有不同，另一方面，与收音机的信号的作用不同，GNSS 卫星信号作用也不是单一的，不同的导航定位系统发射的信号不尽相同，但基本上有三种：</p> <ul style="list-style-type: none"> ①供用户计算卫星位置的导航电文； ②用来测距的测距码； ③加载信号和测距的载波。 	<p>设计意图</p> <p>以 GPS 卫星信号为例，利用思维导图展开各知识点，强调各信号相互协作完成定位。</p>
知识点 1： GNSS 信号 【载波】	<p>GPS 卫星信号取无线电波中 L 波段的两种不同频率的电磁波作为载波。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #e0f2f1; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">载波 (carrier wave)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 作用 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 搭载其它调制信号；测距；测定多普勒频移。 • 频率 <ul style="list-style-type: none"> ◦ L1 - 频率： $154 \times f_0 = 1575.43\text{MHz}$ ◦ L2 - 频率： $120 \times f_0 = 1227.60\text{MHz}$ ◦ 增加L5 - 频率： $115 \times f_0 = 1176.45\text{MHz}$ ◦ 增加L3、L4频率 军用 • 调制 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 测距码和数据码采用调相技术调制到载波上。 ◦ 目前在L1、L2上均调制有相同的测距码和数据码。 ◦ 在L1和L2又增加调制新的测距码——M码。 </div>	<p>教师活动</p> <p>利用图片直观地展示载波信号是如何体现在数据处理软件中的。</p> <p>学生活动</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 针对线上的教学平台提出的问题进行搜索。 2. 分组讨论载波信号的名字来源。

教学环节	教学活动	设计意图 教师活动 学生活动
	<p style="text-align: center;">载波信号在数据处理软件中的显示</p> 	
<p>知识点 1: GNSS 信号 【测距码】</p>	<p>测距码是用于测定从卫星至接收机间的距离的二进制码。 GPS 卫星中所用的测距码从性质上讲以属于伪随机噪声码。</p> <p style="text-align: center;">测距码（ Ranging Code ）</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <ul style="list-style-type: none"> • 作用——测距 • 类型 <ul style="list-style-type: none"> • C/A 码（Coarse/Acquisition Code） – 粗码/捕获码；码率1.023MHz；周期1ms；1周期含码元数1023；码元宽度293.05m。 • P（Y）码（Precise Code） – 精码；码率10.23MHz；周期7天；1周期含码元数618710400000；码元宽度29.30m。 • 现代化后，在L2上调制C/A码；在L1和L2增加调制M码。  </div>	<p style="text-align: center;">设计意图</p> <p>利用教学平台观看测距码教学动画，学习测距码的测量原理。 测距码的作用主要是用来进行距离测量。</p>
<p>知识点 1: GNSS 信号 【导航电文】</p>	<p>导航电文也称为数据码或 D 码，它包含着卫星的星历、卫星工作状态、时间系统、卫星钟运行状态、轨道摄动改正、大气折射改正、由 C/A 码捕获 P 码的信息等。</p>	<p style="text-align: center;">教师活动</p> <p>导航电文的目的是来计算天空中卫星位置的依据。养成工作务</p>

教学环节	教学活动	设计意图 教师活动 学生活动
	<h3 style="text-align: center;">导航电文 (Navigation Message)</h3> <ul style="list-style-type: none"> ✦ 又称数据码、D码，包含卫星的星历、卫星工作状态、时间系统、卫星钟运行状态、轨道摄动改正、大气折射改正、由C/A码捕获P码的信息等。 ✦ 是二进制数码，按帧向外播送，每帧电文的长度为1500 bit，播送速率为50bit/s。 ✦ 其作用是向用户提供卫星轨道参数、卫星钟参数、卫星状态信息及其它信息。 ✦ 基本内容 <ul style="list-style-type: none"> ○ 第一数据块——卫星时钟校正和电离层校正参数 ○ 第二数据块——卫星星历参数 (导航电文主要部分) ○ 第三数据块——卫星历书数据 	<p>实严谨的作风</p> <p style="text-align: center;">学生活动</p> <ol style="list-style-type: none"> 认真完成教学视频观看 分组讨论导航电文的作用。
<p>知识点1： GNSS信号 【GPS信号的结构】</p>	 <p style="text-align: center;"> 讲述北斗卫星总设计师杨长风的故事:2000年4月18日,我国在国际电联组织成功争取到了导航卫星发射上天所需的轨道位置和频率资源。该资源必须在7年内使用,否则就要自动退出。为了保住轨道位置和频率资源,杨长风带领北斗团队夜以继日地攻关。在距离国际电联规定的“七年之限”只剩不到4个小时的时间内完成任务。展现了测绘人的责任和担当。 </p>	<p style="text-align: center;">设计意图</p> <p>利用图片直观地展示GPS信号的结构。</p> <p style="text-align: center;">教师活动</p> <p>科学素养、家国情怀育人元素</p> <p style="text-align: center;">学生活动</p> <p>认真思考北斗设计的故事,谈出自己的感受,激发同学们的家国情怀。</p>

教学环节	教学活动	设计意图 教师活动 学生活动
小结	 <pre> graph LR GPS[GPS卫星信号] --- Nav[卫星导航电文] GPS --- Ranging[测距码] Nav --- Eph[卫星的星历] Nav --- Health[卫星工作状态] Nav --- Time[时间系统] Nav --- Clock[卫星钟运行状态] Nav --- Orbit[轨道摄动改正] Nav --- Refr[大气折射改正] Ranging --- Carrier[载波信号] Ranging --- CA[C/A码] Carrier --- L1[L1载波] Carrier --- L2[L2载波] CA --- P[P码] </pre>	<p>教师活动</p> <p>使用思维导图的形式对课程内容进行总结，梳理课程知识点和要点。</p>

