



GNSS原理及其应用

GNSS MOOC 课程简介

余学祥 教授 博士生导师

1064365177@qq.com

城市实景三维与智能安全监测安徽省联合共建学科重点实验室

安徽省教育厅矿山采动灾害空天地协同监测与预警重点实验室

矿山环境与灾害协同监测煤炭行业工程研究中心

安徽理工大学空间信息与测绘工程学院

安徽理工大学导航定位技术应用研究所



课程简史

对安徽理工大学而言，GNSS技术在国内起步较晚，但发展较快。

从教学上来说，经历了从单纯的理论教学到理论与实践教学相结合转变；

从**教研团队**上来说，经历了从单兵作战到团队协同攻关的转变；

从**教学内容**上来说，经历了从单系统到多系统的融合；

从**科研**上来说，经历了从应用研究到理论与应用研究相结合的转变；

从**软件开发**上来说，经历了从单一功能软件开发到集成软件、自动化测试软件、基于云平台的自动化监测软件开发的转变；

从**人才培养**上来说，经历了由专科到本科、硕士、博士的转变。



课程简史

1) 1998年，我校（原淮南工业学院）在土地管理专科专业开设了《GPS技术与应用》课程，采用张凤举、王宝山编写的《GPS定位技术》教材，学时数为32学时。这是GPS技术在我校，首次走进课堂的时间。

2) 2002年，我校（现安徽理工大学）在第一届测绘工程本科专业中开设了《GPS技术原理与应用》课程，课时数和教材没有变化。2003年后，课程名称改为《GPS定位原理及应用》，教材采用徐绍铨、张华海、杨志强、王泽民编写的《GPS测量原理及应用》，但课时数仍然是32学时。



课程简史

3) 2006年，学时数调整为52 学时（其中含12个实验学时）；
2009年，学时数调整为40 学时，并增加了《GPS数据处理》课程（32学时）和《GPS实习》（1周）。

4) 2016年，《GPS数据处理》和《GPS实习》分别更名为《GNSS数据处理》（32学时）和《GNSS实习》（2周）。

5) 2021年，开设《**GNSS原理及其应用**》（56学时）和《GNSS实习》（1周）课程。





课程简史

6) 2007年，在地理信息系统（现地理空间信息工程）专业开设《GPS定位原理及应用》课程（40学时），2014年在遥感科学与技术专业开设《GPS定位原理及应用》课程（40学时）（→ **GNSS原理及其应用**），2020年在2017级导航工程专业开设《卫星导航数据处理方法》课程（32学时→**48学时**）。

至此，**卫星定位原理及其应用**成为安徽理工大学空间信息和测绘工程学院五个本科专业和测绘类专业研究生的专业必修课程。





GNSS MOOC 简介

《卫星导航定位原理与应用》MOOC课程(简称“**GNSS MOOC课程**”):安徽省省级质量工程项目“大规模在线开放课程 (MOOC) 示范项目(卫星导航定位原理与应用) (编号: 2016mooc141) ”

GNSS MOOC 课程由安徽理工大学余学祥、吕伟才和赵兴旺，安徽大学刘辉和胡洪，安徽农业大学董斌和高祥，安徽建筑大学高旭光，广州中海达卫星导航技术股份有限公司邾凯等共同完成，由余学祥负责协调与统稿。合肥亚慕信息科技有限公司负责MOOC课程的视频录制、编辑制作、网络管理等工作。其后，相关高校教师根据教学计划陆续加入MOOC的教学和管理中，对此表示感谢！

e huixue

安徽省网络课程学习中心
Anhui online courses learning center



安徽理工大学
ANHUI UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY



中海达
HI-TARGET



《卫星导航定位原理与应用》MOOC

姓名	单位	职称	学位
余学祥	安徽理工大学	教授	博士
吕伟才	安徽理工大学	教授	博士
赵兴旺	安徽理工大学	教授	博士
刘辉	安徽大学	教授	博士
胡洪	安徽大学	副教授	博士
董斌	安徽农业大学	教授	博士
高祥	安徽农业大学	讲师	博士
高旭光	安徽建筑大学	副教授	硕士
郝凯	浙江中海达合肥分公司	经理	学士
邓健	厦门理工学院	教授	博士
鄢继选	甘肃农业大学	副教授	硕士
黑君淼	中原科技学院	副教授	硕士
刘超	安徽理工大学	副教授	博士
杨旭	安徽理工大学	副教授	博士
胡超	安徽理工大学	副教授	博士

卫星导航定位原理与应用 第15期

开课周期：2025-09-01 00:00:00 ~ 2026-01-31 00:00:00

课程设置 ^

学期信息

课程评价

日志管理

教辅教材

团队教师

助教管理

邮件模板

课时安排 ^

课程公告 ^

课程通知 ^

班级管理 ^

签到管理 ^

课程任务 ^

讨论管理 ^

总分设置 ^

证书管理 ^

课程统计 ^

用户管理

手机号 ^

请输入内容



设置团队

序号	头像	老师名称	电话	所在机构	操作
1		余学祥	13855481080	安徽理工大学	
2		吕伟才	13635541031	安徽理工大学	
3		赵兴旺	18305546971	安徽理工大学	
4		刘辉	17755117236	安徽大学	
5		胡洪	15256075296	安徽大学	
6		董斌	13855138148	安徽农业大学	
7		高祥	18205695915	安徽农业大学	
8		高旭光	13865927105	安徽建筑大学	
9		郝凯	15156993961	安徽理工大学	



GNSS MOOC课程主要内容

43讲
(视
频及
PDF
文件)

- 1、卫星导航定位系统基础知识——13讲
- 2、卫星导航定位基本原理——10讲
- 3、误差来源及其克服措施——7讲
- 4、卫星导航定位控制网的实施——5讲
- 5、数据处理及质量评价——5讲
- 6、数据处理软件简介——1讲
- 7、应用案例——2讲

视频总时长为7h41m04s

55个附件
(PDF文件)
补充了与
BDS系统相
关的学习资
料





《卫星导航定位原理与应用》MOOC 课程结构表

卫星导航定位原理与应用	学时	48	学分	3	视频时长	7h39m 22s
视频标题	时长/分:秒	主讲教师	序号	视频标题	时长/分:秒	主讲教师
绪论	30:31		第5章 GNSS 测量误差来源及其改正	71:40		
GNSS 卫星定位系统简介	13:46	余学祥教授	第24讲	GNSS 误差分类	5:53	吕伟才教授
GNSS 系统的组成与特点	11:37	董斌教授	第25讲	与卫星有关的误差	11:34	吕伟才
GNSS 技术的应用前景	5:08	董斌	第26讲	对流层及其影响	8:49	吕伟才
坐标系统和时间系统	40:42		第27讲	电离层及其影响	9:28	吕伟才
天球坐标系与地球坐标系	9:47	余学祥	第28讲	多路径误差	11:45	吕伟才
GNSS 测量中常用坐标系	9:35	余学祥	第29讲	接收机钟的钟误差	11:03	吕伟才
时间系统概述	12:19	赵兴旺教授	第30讲	卫星、接收机天线相位中心误差	13:08	吕伟才
GNSS 时间系统	8:41	赵兴旺	第6章 GNSS 测量技术设计与实施	57:45		
卫星信号和导航电文	69:02		第31讲	GNSS 测量的技术设计(上)	10:59	刘辉教授
卫星运动基础	11:27	胡洪副教授	第32讲	GNSS 测量的技术设计(下)	12:35	刘辉
GNSS 卫星导航电文	13:36	胡洪	第33讲	GNSS 测量的外业实施	11:43	刘辉
GNSS 卫星信号	14:52	胡洪	第34讲	技术设计书的编写	11:40	刘辉
GNSS 卫星星历	10:21	赵兴旺	第35讲	GNSS 的作业模式	10:48	刘辉
GNSS 卫星位置计算	9:21	赵兴旺	第7章 GNSS 测量数据处理	46:11		
GNSS 接收机及其操作	9:25	魏斌	第36讲	数据预处理与质量检核	7:51	高旭光
卫星定位基本原理	113:23		第37讲	GNSS 基线向量解算	8:23	余学祥
GNSS 观测值与观测方程	12:37	高祥讲师	第38讲	基线向量网平差	10:42	赵兴旺
观测值线性组合	12:11	高祥	第39讲	GNSS 网坐标系统转换	10:39	余学祥
伪距绝对定位原理与精度评价	9:43	高旭光副教授	第40讲	GNSS 网高程系统转换	8:36	余学祥
整周跳变的检测方法	12:32	胡洪	第8章 GNSS 技术应用	32:10		
整周未知数的确定方法	14:52	胡洪	第41讲	GNSS 技术在开采沉陷自动化监测中的应用	13:58	余学祥
GNSS 相对定位基本原理	9:19	余学祥	第42讲	GNSS 技术在无人船水下地形测量中的应用	8:15	魏斌
GNSS 差分定位技术	12:04	余学祥	第43讲	基线解算软件介绍	9:57	高祥
GNSS 卫星导航原理	10:38	赵兴旺				
GNSS 测速、测时、测姿态	9:50	赵兴旺				
精密单点定位技术	9:37	高旭光				

GNSS MOOC课程结构

章节创建

+同级目录

+子目录

第1章 第一章绪论

已上线

第1节 第1讲 GNSS卫星定位系统简介

已上线

随堂练习1

已上线

在线作业1

已上线

第2节 第2讲 GNSS系统的组成与特点

已上线

随堂练习2

已上线

在线作业2

已上线

第3节 第3讲 GNSS技术的应用前景

已上线



GNSS MOOC测试练习题

★906道测试练习题：

- 215道选择题（其中，单选题48题，多选题167题）
- 412道判断题
- 122道填空题
- 名词解释 72 题
- 简答题80题
- 计算题5题

★期中、期末测试题：两份

及时进行更新完善



GNSS MOOC课程成绩考核

GNSS MOOC课程成绩由**六个**单项共同构成，各单项总分为100分。MOOC课程综合成绩由视频学习（课程学习进度）权重30%、随堂练习权重15%、在线作业权重20%、线上测试权重20%、课程讨论5%（10条讨论信息）、图文学习5%等五个部分按权重计算。

我校的《GNSS原理及其应用》课程是专业核心课程，56学时3.5学分。其成绩由两部分构成：传统纸质版笔试成绩占总成绩的60%（60分），平时成绩占总成绩的40%（40分）。MOOC课程综合成绩占平时成绩的50%（20分），平时成绩的另外50%（20分）由MOOC课程中不便于测试的线下练习、实验和出勤等构成。



GNSS MOOC课程注册

首先登录安徽省网络课程学习中心（e会学）或输入网址：<https://www.ehuixue.cn>

页面左上角有手机APP，可以下载，学生可在移动手机端观看课程；手机端老只能学习，不能上视频课件、不能批作业等。

【例图】



The screenshot shows the website interface with a navigation bar at the top containing links for 首页 (Home), 课程 (Courses), 院校 (Institutions), 新闻 (News), 教师 (Teachers), and 关于我们 (About Us). A search bar is located on the right side of the navigation bar. Below the navigation bar is a large banner with a search bar containing the text '卫星导航' (Satellite Navigation) and a '搜索' (Search) button. Below the banner is a horizontal list of categories: 测绘类 (Surveying), 公安技术类 (Public Security Technology), 林业工程类 (Forestry Engineering), 农业工程类 (Agricultural Engineering), 工程理学类 (Engineering Science), 武器类 (Weapons), and 航空航天类 (Aerospace). A '查看更多' (View More) link is also present. Below the categories is a section titled '共找到 1 个关于 卫星导航 的结果' (Found 1 result for Satellite Navigation). This section includes tabs for 全部 (All), 正在进行 (In Progress), 即将开始 (Starting Soon), and 已结束 (Ended). Below these tabs are two buttons: 综合 (General) and 学习人数 (Number of Learners). The main content area displays a course card for '卫星导航 定位原理与应用' (Satellite Navigation: Principles and Applications) by 余学祥 (Yu Xuexiang) from 安徽理工大学 (Anhui University of Science & Technology). The course is currently '进行至第 2 周' (Progressing to Week 2). The course description mentions that it was established in 1978 with the successful launch of the first GPS experimental satellite, marking the beginning of a new era in satellite navigation technology.

注意：本次是第15期开课（2025-09-01至2026-01-31），本文档中的有关说明仅供参考。

2022-02-23 至 2022-07-20



GNSS MOOC课程注册

对于老师，登录第**15**期开课链接网址<https://www.ehuixue.cn/index/detail/index?cid=42658> 后，正确登录自己的注册账号后，选择“教师”（学生选择“个人中心”）后即可进入相应界面。

账号登录

短信登录

 1064365177@qq.com 84276

登录

忘记密码

去注册

注意：本次是第**15**期开课（2025-09-01至2026-01-31），本文档中的有关说明仅供参考。

 搜索 APP

教师主页

个人中心

退出



安徽智慧教育平台
Smart Education of Anhui

GNSS MOOC课程注册



安徽高等教育智慧教育平台
安徽省网络课程学习中心

首页

课程

院校

人工智能通识课

资讯

教师

...

搜索

APP



【例图】

首页 / 课程主页



安徽理工大学
ANHUI UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

卫星导航定原理与应用

课程负责人：余学祥 教授/博导





安徽省网络课程学习中心

课程分享

卫星导航定位原理与应用

一访课程

主讲教师 余学祥/安徽理工大学

学习人数 0

开课周期 2025年09月01日 ~ 2026年01月31日

教学进度 预报名 进行中 已结束

课程期次 第15次开课 进行至第 1 周，共 22 周

累计开课期数
15 学期

累计选课人次
12873 人次

累计访问量
886121 次

收藏

加入课程

课程详情

教辅教材

课程评价

常见问题

《卫星导航定位原理与应用》MOOC课程简介

1978年2月22日第一颗GPS试验卫星发射成功，开创了以导航卫星为动态已知点的无线电导航定位新时代，为经济建设、国防建设和人们的日常生活等提供了一种高精度、全天时和全天候的导航定位技术，使导航定位技术产生了一场深刻的变革，促进了相关行业的整体技术进步，为促进世界文明进步提供了一种新的



授课教师



对于老师，进入课程界面；选择“课程管理”，进行学习班级的设置。

课程数 1
课次数 8
团队课程数 0

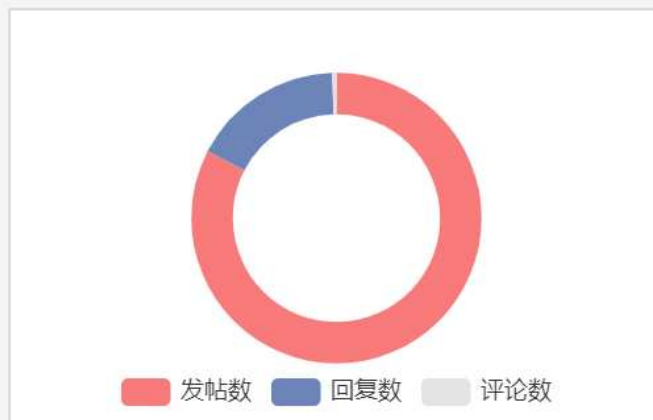
课件数 139
试卷数 0
试题数 902

主题数 6708
回复数 1413
参与总人数 346

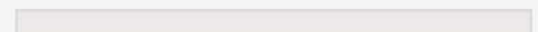
浏览总量 405902
访问总人数 12071
学习总人数 9193

【例图】

我的辅导工作量



近一周访问量





在弹出的两个界面（1）、（2）中选择“管理”。【例图】

普通课程 学分课程 团队课程

请输入搜索关键词



卫星导航定位原理与应用 [已发布] [已通过] [已上线]

课程总期数：8 学习人数：9193

查看

管理



卫星导航定位原理与应用 [已发布] [已通过] [已上线]

课程总期数：8 学习人数：9193

卫星导航定位原理与应用 第8期 [已发布] [已通过] [已上线] [更新中]

学习人数：2 开课周期：2022-02-23 00:00:00 ~ 2022-07-20 00:00:00

上次更新	课件个数	练习个数	作业个数	考试个数	视频时长
2022-03-05	86	43	43	2	7:41:4

管理



在弹出的界面中 选择“小组管理”中的“学习小组”。【例图】

安徽省网络课程学习中心平台

[首页](#)
[试题管理](#)
[试卷管理](#)
[课件管理](#)
[课程管理](#)
[教学任务](#)

卫星导航定位原理与应用 第8期

开课周期：2022-02-23 00:00:00 ~ 2022-07-20 00:00:00

课程设置

学期信息

教辅教材

团队教师

助教管理

邮件模板

课时安排

课程公告

小组管理

学习小组

卫星导航定位原理与应用 课程主体情况：[\[已发布\]](#) [\[已通过\]](#) [\[已上线\]](#)

课程总期数：8 学习人数：9193

第 8 学期 基础设置

开课周期 2022-02-23 00:00:00 至 2022-07-20 00:00:00

已设置开课模式且学期主体信息上线后开课时间将不可修改。

学期标签 X 测绘类 +

[返回](#)



在弹出的界面中 选择“添加小组”：【例图】

卫星导航定位原理与应用 第13期

开课周期：2024-09-01 00:00:00 ~ 2025-01-31 00:00:00

课程设置

课时安排

课程公告

课程通知

班级管理

学习班级

签到管理

班级名称/代码



添加班级

序号	班级名称	班级代码	班级邀请码	班级人数	创建时间	操作
1	安理大导航工程2022级3班	AUST-NavE-202203	50950689	0	2024-10-02	    
2	安理大导航工程2022级2班	AUST-NavE-202202	51339416	0	2024-10-02	    
3	安理大导航工程2022级1班	AUST-NavE-202201	52165646	0	2024-10-02	    
4	安理大遥感科学与技术2022级1班	AUST-RSST-202201	73311173	0	2024-10-02	    



在弹出的界面中 输入小组名称（如“安徽理工大学测绘工程专业2020级1班”）、小组代码（如“AUST-SAME-202001”），并点击“获取邀请码”（如“36350059”），然后“保存”即可。教师需要将该邀请码发给班级学生，以便于对班级学习动态的管理。【例图】

编辑小组

*小组名称

安徽理工大学测绘工程专业2020级1班

小组代码

AUST-SAME-202001

小组邀请码

36350059

重新获取(52)

*请老师在课程上线之后再将邀请码发放给学生

保存

取消



团队教师创建学习小组的基本原则

为便于管理，各位老师在创建学习小组时，按班级为基本单位进行。班级名称命名规则为“学校名称+专业名称+年级和班级”，如“安理大学测绘工程专业2021级1班”；小组代码命名规则为“学校名称英文简写+专业名称英文简写+年级和班级阿拉伯数字”，如“AUST-SAME-202101”。教师需将班级名称、代码、小组邀请码（学习码）提前发给所在班级的学生！！学生在进行课程学习时，必须选择正确的班级、输入邀请码，否则会引起后期学习成绩统计、学习状态监控的错误。

对于教师，相关使用说明参见：“E学会平台新版-教师端使用说.pdf”



GNSS MOOC第15期当前班级及邀请码

GNSS MOOC 第15期：2025-09-01~ 2026-01-31,

<https://www.ehuixue.cn/index/Course/modicourseterm.html?cid=42658&cbid=30406>

学校	专业名称	年级	班级名称	班级代码	班级邀请码	人数
安徽理工大学	导航工程	2023级	安理大导航工程2023级1班	AUST-NavE-202301	56887580	
安徽理工大学	导航工程	2023级	安理大导航工程2023级2班	AUST-NavE-202302	75351805	

GNSS MOOC 第十五期：2025-09-01~ 2026-01-31,

<https://www.ehuixue.cn/index/Course/modicourseterm.html?cid=42658&cbid=30406>



GNSS MOOC课程注册与登录【例图】

学生注册时，利用页面右上方“注册/登录”按钮，选择“注册”先注册一个账号。注册时使用邮箱，再输入密码（初始密码为：123456），确认密码，并勾选《注册协议》和《版权声明》，最后点击注册。

注册成功后，点击“注册/登录”按钮中的“登录”，输入邮箱或者手机号，输入密码，验证码，即登录。**注意修改个人密码。**如需添加课程进行学习，需完善信息，需要填写手机号。

注：已通过系统录入了学生信息（姓名，邮箱，手机号，学号，性别，所在院校）的人员，不必注册，用邮箱或者手机号可直接登录。注意修改个人密码。

注册

用户注册

请输入邮箱

请输入密码

请确认密码

请输入验证码

☐ 我已阅读并接受《注册协议》和《版权声明》

注册

已有账号？去登录



GNSS MOOC课程账号激活 【例图】

如果学生是**首次登录**，
点击“**个人中心**”，进
“**我的信息**” 中通过“**修**
按钮完善个人账号信息，
完善后点击“**保存**” 按
账号即可激活。 用户名，
为必填项， 为不影响后
请课程证书， 建议用户
修改为**真实姓名**。
需修改账号密码/更换手
机/更换邮箱也是在个人中
心我的信息中进行操作。



The screenshot shows the 'My Information' page of the GNSS MOOC system. The sidebar on the left contains the following navigation items: 个人中心 (Personal Center), 我的信息 (My Information), 我的学习 (My Learning), 加入小组 (Join Group), 管理课程 (Manage Course), 我的收藏 (My Favorites), 我的任务 (My Tasks), 互批任务 (Mutual Review Task), 我的笔记 (My Notes), 相关活动 (Related Activities), 我的证书 (My Certificate), 我的讨论 (My Discussion), and 我的错题 (My Mistakes). The main content area is divided into two panels. The 'Personal Information' panel on the left includes fields for 姓名 (Name), 性别 (Gender), 学历 (Education), 生日 (Birthday), 机构 (Institution), and 身份证号 (ID Card Number). The 'Account Information' panel on the right includes fields for 账号 (Account), 手机号 (Mobile Number), 邮箱号 (Email), 当前登录 (Currently Logged In), and 第三方账号 (Third-party Account). Both panels have a '修改' (Modify) button at the bottom right, which is highlighted with a red box in the original image.



GNSS MOOC课程学习链接

平台：安徽省网络课程学习中心（e会学） <https://www.ehuixue.cn>

GNSS MOOC第十五期开课的课程链接网址：
<https://www.ehuixue.cn/index/detail/index?cid=42658>

手机终端app：扫描二维码下载

初始密码：123456



对于学生，相关使用说明参见：“E学会平台新版-学生操作手册.pdf”



GNSS MOOC课程说明 【例图】

搜索框中输入“卫星
导航定位原理与应用”
点击“搜索”图标，
出搜索到的该课程
开课时间段：2025-09-
至2026-01-31），点击
卫星导航定位原理与
用”课程图片，即可
入课程学习。



安徽智慧教育平台
Smart Education of Anhui

安徽高等教育智慧教育平台
安徽省网络课程学习中心

首页 课程 院校 人工智能通识课 资讯 教师 ... 搜索 APP

卫星导航定位原理与应用

搜索

财政学类 金融学类 法学类 政治学 公安学 治安学 侦查学 边防管理 学前教育 查看更多
特殊教育 教育技术类 体育学 中国语言文学 汉语言文学 汉语言 对外汉语
古典文献 外国语言文学 新闻传播 艺术

共找到 1 个关于 卫星导航定位原理与应用 的结果

全部 正在进行 即将开始 已结束

综合 学习人数

安徽理工大学
卫星导航定位原理与应用

卫星导航定位原理与应用 一流课程

余学祥 安徽理工大学 进行至第1周

《卫星导航定位原理与应用》MOOC课程简介1978年2月22日第一颗GPS试验卫星发射成功，开创了以导航卫星为动态已知点的无线电导航定位新时代，为经济建设、国防建设和人们的日常生活等提供了一种高精度、全天时和全天候的导航定位技术，使导航定位技术产生了

测绘类

2025-09-01 至 2026-01-31 随堂模式

时长：461分钟 0

上一页 1 下一页



GNSS MOOC课程界面

进入个人学习中心后，要注意选择正确的学习小组(班级)、输入小组(级)邀请码。如“安理大学导航2023级1班”的邀请码为“56887580”
便于按班级进行管理。【例图】

安徽智慧教育平台
Smart Education of Anhui

安徽高等教育智慧教育平台
安徽省网络课程学习中心

首页 课程 院校 人工智能通识课 资讯 教师 ...

搜索 APP

卫星导航定位原理与应用

主讲教师 余学祥/安徽理工大学

学习人数 0

开课周期 2025年09月01日 ~ 2026年01月31日

教学进度 预报名 进行中 已结束

课程期次 第15次开课 进行至第1周，共22周

收藏 加入课程

累计开课期数 15 学期

累计选课人次 12873 人次

累计访问量 886121 次

课程详情 教辅教材 课程评价 常见问题

《卫星导航定位原理与应用》MOOC课程简介

1978年2月22日第一颗GPS试验卫星发射成功，开创了以导航卫星为动态已知点的无线电导航定位新时代，为经济建设、国防建设和人们的日常生活等提供了一种高精度、全天时和全天候的导航定位技术，使导航定位技术产生了一场深刻的变革，促进了相关行业的整体技术进步，为促进世界文明进步提供了一种新的

授课教师

卫星导航定位原理与应用 第9期

开课周期: 2022-09-01 00:00:00 ~ 2023-01-31 00:00:00

课程设置 课时安排 课程公告 小组管理 学习任务 讨论管理 总分设置 证书管理 课程统计

小组名称/代码

序号	小组名称	小组代码	小组邀请码	小组人数	创建时间
1	安理大2022级研究生	AUST-SMST-2022 Mas	58146460	0	2022-09-01
2	安理大遥感2020级2班	AUST-RSST-2020 02	55193325	0	2022-09-01
3	安理大遥感2020级1班	AUST-RSST-2020 01	15847481	0	2022-09-01
4	安理大导航2020级2班	AUST-NavE-2020 02	21449675	0	2022-09-01
5	安理大导航2020级1班	AUST-NavE-2020 01	28570565	0	2022-09-01
6	厦门理工学院	XMUT-SAME-202 001	56619841	37	2022-09-01



GNSS MOOC课程界面【例图】



安徽高等教育智慧教育平台
安徽省网络课程学习中心

[首页](#)
[课程](#)
[院校](#)
[新闻](#)
[教师](#)
[关于我们](#)
...

[APP](#)


[首页 / 课程主页](#)
[课程分享](#)


安徽理工大学
ANHUI UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

卫星导航定位原理与应用

课程负责人：余学祥 教授/博导

主讲教师 余学祥/安徽理工大学

学习人数 64

开课周期 2022年09月01日 ~ 2023年01月31日

教学进度 预报名 进行中 已结课

课程期次 第9次开课 进行至第 3 周，共 22 周

 收藏
 [继续学习](#)
[课程详情](#)
[教辅教材](#)
[课程评价](#)
[常见问题](#)
 logo未上传



GNSS MOOC课程界面【例图】

返回

卫星导航定位原理与应用

课程界面



讲义附件

课程分享

目录 讨论 笔记

✓ 第1章 第一章 绪论

✓ 第1节 第1讲 GNSS卫星定位系统简介

目 在线作业1

✓ 第2节 第2讲 GNSS系统的组成与特点

目 在线作业2

✓ 第3节 第3讲 GNSS技术的应用前景

目 在线作业3

第4节 第1讲 GNSS卫星定位系统简介-余学祥

第5节 第2讲 GNSS系统的组成与特点-董斌

第6节 第3讲 GNSS技术的应用前景-董斌

✓ 第2章 第二章 坐标系统和时间系统

✓ 第1节 第4讲 天球坐标系与地球坐标系



GNSS MOOC在线作业界面【例图】

卫星导航定位原理与应用

在线作业1

在线作业界面

1. 可尝试次数：1 次，取最高得分作为最终成绩
 2. 测验限时：无限时
 3. 任务周期：长期
- ☐ 依照学术诚信条款，我保证本测验答案是我独立完成的。

参加测验

有效提交次数	0/1
有效测验成绩	0/21.00

次数	测验时间	得分	操作
----	------	----	----

目录 讨论 笔记

- ✓ 第1章 第一章 绪论
 - ✓ 第1节 第1讲 GNSS卫星定位系统简介
 - 在线作业1
 - ✓ 第2节 第2讲 GNSS系统的组成与特点
 - 在线作业2
 - ✓ 第3节 第3讲 GNSS技术的应用前景
 - 在线作业3
 - 第4节 第1讲 GNSS卫星定位系统简介-余学祥
 - 第5节 第2讲 GNSS系统的组成与特点-董斌
 - 第6节 第3讲 GNSS技术的应用前景-董斌
- ✓ 第2章 第二章 坐标系统和时间系统
 - ✓ 第1节 第4讲 天球坐标系与地球坐标系

课程分享

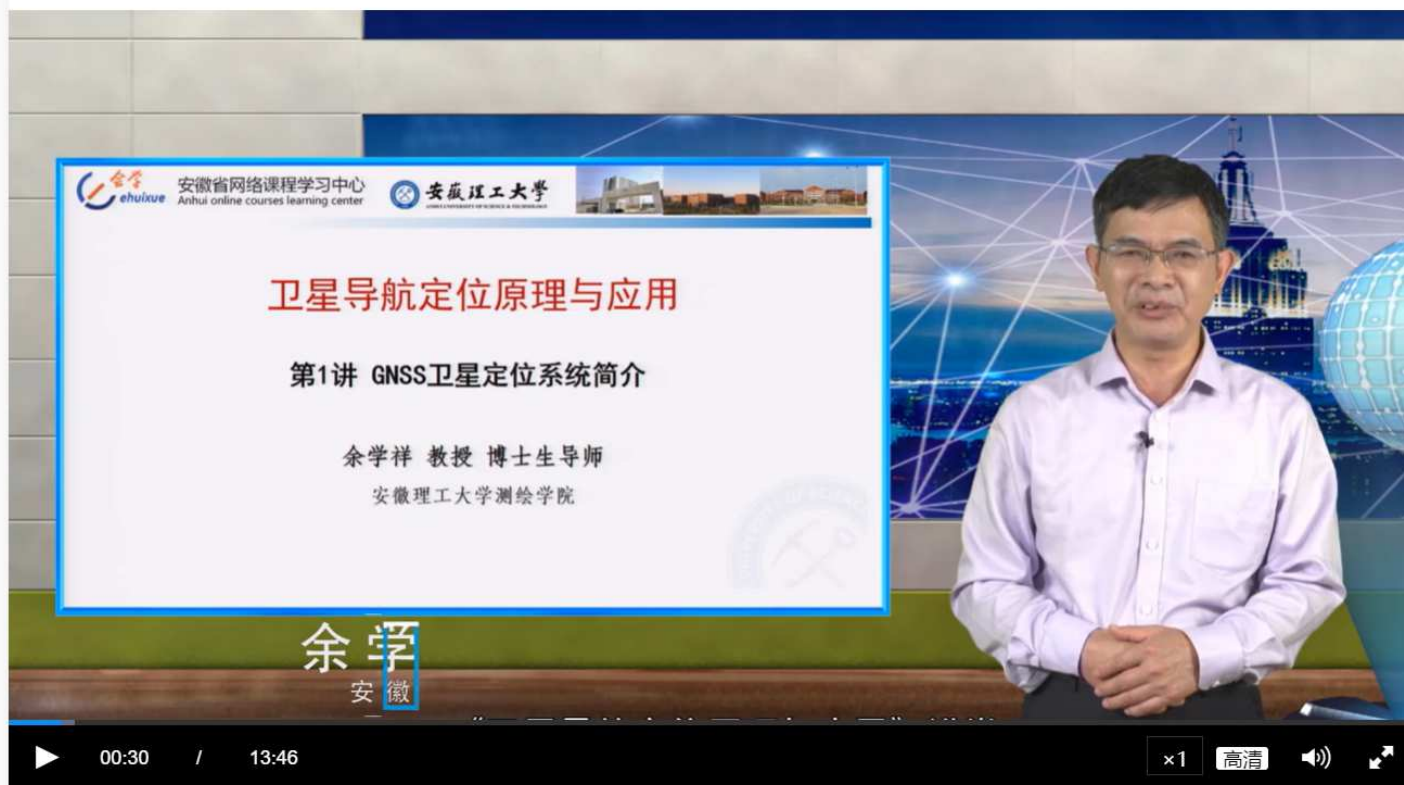




GNSS MOOC课程界面-讲义附件【例图】

返回

卫星导航定位原理与应用



The video player shows a lecture slide with the following content:

- Logo: 金学 ehuixue
- Text: 安徽省网络课程学习中心 Anhui online courses learning center
- Logo: 安徽理工大学
- Text: 安徽理工大学
- Slide Title: 卫星导航定位原理与应用
- Slide Subtitle: 第1讲 GNSS卫星定位系统简介
- Presenter: 余学祥 教授 博士生导师
- Institution: 安徽理工大学测绘学院

Below the slide, the presenter's name and location are displayed: 余学 安徽.

The video player controls at the bottom show a play button, a progress bar at 00:30 / 13:46, a volume icon, a full screen icon, and a share icon.

讲义附件

课程分享



附件 (拖动右下角调整界面)

[国办发\[2013\]97号《国家卫星导航产业中长期发展规划》](#)

...第2章 第一节 从标系和时间系统



GNSS MOOC课程界面-课时安排【例图】

当前得分
未发布
满分100

学习进度

0%

公告

课时安排

考核标准

作业练习

课程讨论

课堂笔记

互批任务

学习进度

卫星导航定位原理与应用第8次开课

上次学到

☆评价课程



余学祥

安徽理工大学

第1讲 GNSS卫星定位系统简介

继续学习 >>

课时安排

√ 第1章 第一章 绪论

√ 第1节 第1讲 GNSS卫星定位系统简介

目 在线作业1

√ 第2节 第2讲 GNSS系统的组成与特点

目 在线作业2

√ 第3节 第3讲 GNSS技术的应用前景

目 在线作业3



GNSS MOOC课程界面-作业练习【例图】

学习进度

0%

公告

课时安排

考核标准

作业练习

课程讨论

课堂笔记

互批任务

学习进度

学习小组

课程分享

卫星导航定位原理与应用第8次开课

上次学到

第1讲 GNSS卫星定位

考试

作业

练习

作业分享专区

请输入内容

Q

第9章 课程期中线上测试

开始: 不限

结束: 不限

未参加

第10章 课程结束线上测试

开始: 不限

结束: 不限

未参加

公告

课时安排

考核标准

作业练习

课程讨论

课堂笔记

互批任务

学习进度

学习小组

课程分享

卫星导航定位原理与应用第8次开课

上次学到

第1讲 GNSS卫星定位系统简介

考试

作业

练习

作业分享专区

请输入内容

Q

在线作业1

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业2

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业3

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业4

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业5

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业6

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业7

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业8

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业9

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业10

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业11

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业12

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业13

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业14

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业15

开始: 不限

结束: 不限

未参加

在线作业16

开始: 不限

结束: 不限

未参加



GNSS MOOC课程界面-课程讨论【例图】

当前得分
未发布
满分100

学习进度
0%

公告

课时安排

考核标准

作业练习

课程讨论

课堂笔记

卫星导航定位原理与应用第8次开课

上次学到

☆评价课程



余学祥

安徽理工大学

第1讲 GNSS卫星定位系统简介

继续学习 >

全部讨论

全部

教师答疑区

课堂交流区

综合讨论区

精华帖

+我要发帖



余学祥

老师参与

置顶

GNSS定位中，大气误差是如何产生的？

02-22 23:47

0 0

共 1 条

上一页

1

下一页

10 条/页



GNSS MOOC课程界面-课堂笔记【例图】

当前得分
未发布
满分100

学习进度
0%

卫星导航定位原理与应用第8次开课



余学祥

安徽理工大学

上次学到

第1讲 GNSS卫星定位系统简介

☆评价课程

继续学习 >

公告

课时安排

考核标准

作业练习

课程讨论

课堂笔记

互批任务

学习进度

学习小组

我的

分享笔记

共 0 条

上一页

下一页

10 条/页

GNSS MOOC课程界面-学习进度【例图】

当前得分
未发布
满分100

学习进度
0%

公告

课时安排

考核标准

作业练习

课程讨论

课堂笔记

互批任务

学习进度

学习小组

课程分享



卫星导航定位原理与应用第8次开课

上次学到
第1讲 GNSS卫星定位系统简介

☆评价课程

继续学习 >>

进度&成绩

个人&班级

成绩明细

课程总体进度	0 / 174	任务点完成数	0 / 174	视频任务	0 / 43	图文任务	0 / 43
考试任务	0 / 2	作业任务	0 / 43	练习任务	0 / 43	讨论任务	0 / 0

第1章 第一章 绪论

第1节 第1讲 GNSS卫星定位系统简介

随堂练习1

在线作业1

第2节 第2讲 GNSS系统的组成与特点

随堂练习2

未完成
未完成
未完成
未完成
未完成

查看更多



当前得分
未发布
满分100

学习进度

0%

公告

课时安排

考核标准

作业练习

课程讨论

课堂笔记

互批任务

学习进度

学习小组

卫星导航定位原理与应用第8次开课

上次学到

☆评价课程



余学祥

安徽理工大学

第1讲 GNSS卫星定位系统简介

继续学习 >>

安徽理工大学测绘工程专业2019级1班

总人数: 2

创建时间: 2022-03-05 09:28:16

序号	头像	姓名	得分	加入时间
1		余*祥	--	2022-03-06 08:36:06
2		刘*	--	2022-03-06 10:32:00

共 2 条

10条/页

<

1

>

前往

1

页

GNSS MOOC课程界面-学习小组【例图】

课程分享

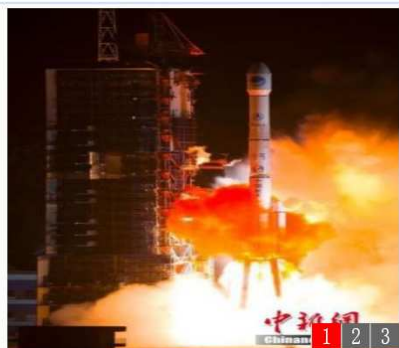




《GNSS定位原理与数据处理》教学资源网站：安徽理工大学空间信息与测绘工程学院 (<http://geer.aust.edu.cn/>)



更多



中国成功发射第23颗北斗导航卫星

通知动态

更多

- 北斗卫星发射一览表20200623
- 北斗卫星发射一览表20200309
- 我国成功发射第五十四颗北斗导航卫星
- 北斗卫星发射一览表20191216
- 我国成功发射第五十二、五十三颗北斗导航卫星
- e会学MOOC学习手册-学生端
- 余学祥等《卫星导航定位原理与应用》GNSS MOOC学习课...

课程介绍

全球卫星导航系统 (Global Navigation Satellite System—GNSS) 作为测绘科学技术的三大高新技术之一，在国民经济建设、国防建

栏目导航

- 网站导航
- 本站首页
- 课程简介
- 教学团队
- 研究成果
- 教学大纲
- 教学资源
- 实验教学
- 实习实训
- 课程设计
- 最新动态
- 联系我们

当前位置： 本站首页>>最新动态

- 北斗卫星发射一览表20200623
- 北斗卫星发射一览表20200309
- 我国成功发射第五十四颗北斗导航卫星
- 北斗卫星发射一览表20191216
- 我国成功发射第五十二、五十三颗北斗导航卫星
- e会学MOOC学习手册-学生端
- 余学祥等《卫星导航定位原理与应用》GNSS MOOC学习课程简介
- 北斗卫星发射一览表20191123
- 我国成功发射第五十、五十一颗北斗导航卫星
- 北斗卫星发射一览表20191105
- 我国成功发射第四十九颗北斗导航卫星

动态

首页



《GNSS定位原理与数据处理》教学资源网站

教学资源

安徽理工大学
ANHUI UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

GNSS定位原理与数据处理

精品资源共享课程

课程简介 | 教学团队 | 研究成果 | 教学大纲 | 教学资源 | 实验教学 | 实习实训 | 课程设计 | 最新动态 | 联系我们

当前位置: 本站首页>>实习实训

安徽理工大学CORS系统基准框架简介	2016-12-08
学生实习实验照片	2016-12-08
安徽理工大学山南新校区GNSS实习基地简介	2016-12-08
安徽理工大学山南新区数字测绘实习基地简介	2016-12-08
安徽理工大学CORS系统基准框架简介	2016-12-07
GNSS测量调度计划表(见附件)	2016-12-07
GNSS测量调度计划表	2016-12-06
GNSS实习实训大纲	2016-12-06

《GPS定位原理及应用》试卷1

2016-12-06 15:15

《GPS定位原理及应用》试卷1

	一	二	三	四	五	六	总分
标准分	30	15	15	25	15		100
得分							

一、名词解释[30分, 1、2题各3分, 3~8题各4分]

1、卫星轨道平面直角坐标系 2、相对论效应 3、CORS系统 4、大气折射

5、多路径效应 6、周跳 7、坐标联测点 8、岁差

二、判断题 [15分, 每题1分]

以下说法是否正确? 正确的打“√”, 错误的打“×”。

1、瞬时天球坐标系和瞬时地球坐标系的原点相同, z轴指向相同, 但x轴指向不相同。()

2、测站对卫星的高度角和方位角在WGS-84空间直角坐标系中表示最为方便。()

3、GPS卫星的核心设备是原子钟, 为GPS测量提供高精度的时间标准。()

4、GPS网的内可靠性亦称观测的可控性, 是指在一定的显著水平和检验功效下, 用数理统计方法所能探测出的在基线向量粗差。()

5、以春分点为参考点, 以春分点的周日视运动确定的时间系统称为世界时。()

6、北斗系统空间部分由地球同步轨道卫星、倾斜轨道卫星和中圆轨道卫星组成。()

7、在GPS测量中, 描述卫星的运行位置和状态是在空间固定的坐标系统中进行的。()

8、GPS数据预处理的主要目的, 是对原始观测数据进行编辑、加工与整理, 分流各种专用的信息文件, 为进一步的平差。()

9、卫星的真近点角是, 卫星轨道平面与地球赤道面之间的夹角它确定了卫星在轨道上的瞬时位置。()



《GNSS定位原理与数据处理》教学资源网站

教学资源



安徽理工大学
ANHUI UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

GNSS定位原理与数据处理

精品资源 共享课程

课程简介 | 教学团队 | 研究成果 | 教学大纲 | 教学资源 | 实验教学 | 实习实训 | 课程设计 | 最新动态 | 联系我们

当前位置: 本站首页>>教学资源

教学资源	2016-12-08
《卫星导航定位原理及应用》习题集——选择题及参考答案 (见附件)	2016-12-07
《卫星导航定位原理及应用》习题集——填空题及参考答案 (见附件)	2016-12-07
《卫星导航定位原理及应用》习题集——判断题及参考答案 (见附件)	2016-12-07
《卫星导航定位原理及应用》习题集——名词解释 (见附件)	2016-12-07
《卫星导航定位原理及应用》习题集——简答题及答案 (见附件)	2016-12-07
《卫星导航定位原理及应用》习题集——计算题及参考答案 (见附件)	2016-12-07
GPS定位原理与应用 第七章 GNSS数据处理简介	2016-12-06

当前位置: 本站首页>>教学资源>>教学课件及资源

栏目导航

- 网站导航
 - 本站首页
 - 课程简介
 - 教学团队
 - 研究成果
 - 教学大纲
 - 教学资源
 - 教学课件及资源
 - 习题训练
 - 试卷测试
 - 实验教学
 - 实验指导书
 - 实验要求
 - 实验项目
 - 实验教材
 - 实验报告
 - 实习实训
 - 实习大纲
 - 实习指导书
 - 实习基地
 - 课程设计
 - 最新动态
 - 联系我们

教学资源

- 《卫星导航定位原理及应用》习题集——选择题及参考答案 (见附件)
- 《卫星导航定位原理及应用》习题集——填空题及参考答案 (见附件)
- 《卫星导航定位原理及应用》习题集——判断题及参考答案 (见附件)
- 《卫星导航定位原理及应用》习题集——名词解释 (见附件)
- 《卫星导航定位原理及应用》习题集——简答题及答案 (见附件)
- 《卫星导航定位原理及应用》习题集——计算题及参考答案 (见附件)
- GPS定位原理与应用 第七章 GNSS数据处理简介
- GPS定位原理与应用 第六章 GNSS测量的实施
- GPS定位原理与应用 第五章 GNSS测量的误差来源
- GPS定位原理与应用 第四章 GNSS定位基本原理
- GPS定位原理与应用 第三章 卫星运动基本知识及其坐标计算
- GPS定位原理与应用 第二章 GPS测量的坐标系统和时间系统
- GPS定位原理与应用 第一章 绪论(后两节)



教学成果奖





教学成果奖

国家级一流本科课程
证书

课程类别：线上一流课程

课程名称：卫星导航定位原理与应用

课程负责人：余学祥

课程团队其他主要成员：吕伟才、赵兴旺、董斌、刘辉

主要建设单位：安徽理工大学

主要开课平台：安徽省网络课程学习中心平台（e会学）



证书编号：2023210582



安徽省教学成果奖 证书

为表彰安徽省教学成果奖（研究生教育）获得者，特颁发此证书。

成果名称：科产教融合、服务“三地一区”的湖纳奖研究生培养模式创新与实践

奖励等级：三等奖

获奖者：余学祥



证书号：2022jxcgjY112-1



支撑成果

序号	成果名称	数量	备注
1	教学研究项	23项	8个省级本科教学工程 4个教学资源建设项目 5个规划教材建设项目 6个教改项目
2	教研论文	30篇	
3	规划教材	5本	
4	出版专著	5本	
5	科研项目	25项	5项国家级、省部级纵向， 20余项横向



支撑成果

序号	成果名称	数量	备注
6	科技、教学成果奖	10项	
7	发明专利	6项	
8	软件著作权	10项	
9	学生部分获奖	15项	
10	GNSS MOOC和教学资源	4项	



《矿山变形监测虚拟教研室 GNSS变形监测》-知识图谱

<https://smartcourse.zhihuishu.com/course/index/1679731821899812864?mapVersion=0>

知识图谱
助力智慧课程建设

通过知识图谱，呈现个性化学习路径
智能推荐，提升学习体验

变形监测

智慧课程
知识图谱课程
智慧课程

智慧共享课 新形态课程 新形态专业 学校知识中心

智慧共享课 新形态课程

全部 智慧课程 AI课程 智慧共享课程

学校 全部 研究生 本科 高职高专 中职 高职本科

类别 全部 通识课 专业课 公共必修课 公共基础课 专业基础课

学科 全部 农学 医学 教育学 公安与司法大类 水利大类 轻工纺织

+ 智慧课程

矿山变形监测虚拟教研室
GNSS变形监测

安徽理工大学

MOUNTAIN DEFORMATION MONITORING
GNSS DEFORMATION MONITORING

知识点	知识关系	资源	思政点
128	184	453	12



《矿山变形监测虚拟教研室 GNSS变形监测》-知识图谱

矿山变形监测虚拟教研室 GNSS变形监测

+ 智慧共享课程

累计总访问量 267
本周新增访问 14

教学空间

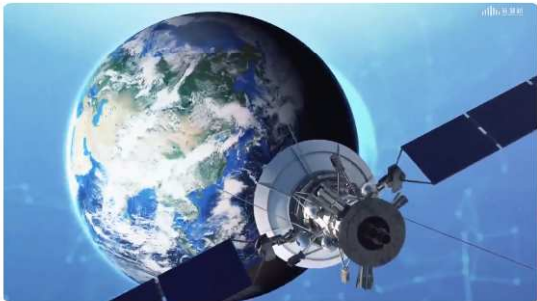
工学/测绘类/测绘工程

学分: 3.5 学时: 56

安徽理工大学 | 中国矿业大学 | 甘肃农业大学 | 厦门理工学院 | 中原科技学院 | 安徽大学

AI 课程简介

本课程主要讲授GNSS全球导航卫星定位系统的组成及作用、卫星运动基础知识、定位的基本原理与方法、误差来源、GNSS控制网的设计、组织实施及其数据处理方法，主要对GNSS工程控制网的设计、数据采集、预处理、基线解算、网平差过程等测绘项目的外业和内业处理原理和方法，进行基本理论阐述、...



学校: 安徽理工大学 中国矿业大学

甘肃农业大学 +3

教师: 余学祥 吕伟才

赵兴旺 邓健 +9





课程概述

课程设计

课程图谱

问题图谱

能力图谱

教学资源

课程核心数据

教师团队

教学教材

课程背景

课程简介

课程目标

课程特色

课程知识逻辑

教学计划表

课程核心数据

知识点

128

知识节点

701

知识模块

8

教学资源

453

引用外部资源

15

能力目标

10

问题图谱

50

AI自动出题

12

+ AI推荐

AI推荐

教师团队

编辑



余学祥

教授 安徽理工大学

课程负责人

中共党员，教授，工学博士，博士后，博士生导师



吕伟才

教授 安徽理工大学

教授，博士，硕士生导师。2016年毕业于中国矿业大学获大地测量学与测量工程专业工学博士学位。



赵兴旺

教授 安徽理工大学

中共党员，博士/博士后，教授，硕士生导师，安徽理工大学中青年学术骨干，学科方向带头人，优秀教师，优秀共产党员，主要从事GNSS

《矿山变形
监测虚拟教
室 GNSS
形监测》
知识图谱



课程概述

课程设计

课程图谱

问题图谱

能力图谱

教

课程体系设计

课程框架

课程体系设计

查看详

■ 课程

矿山变形监测虚拟教研室...

■ 能力图谱

■ 问题图谱

■ 知识图谱

生成快

矿山变形
监测虚拟教
室 GNSS
形监测》
知识图谱



课程概述

课程设计

课程图谱

问题图谱

能力图谱

教学资源

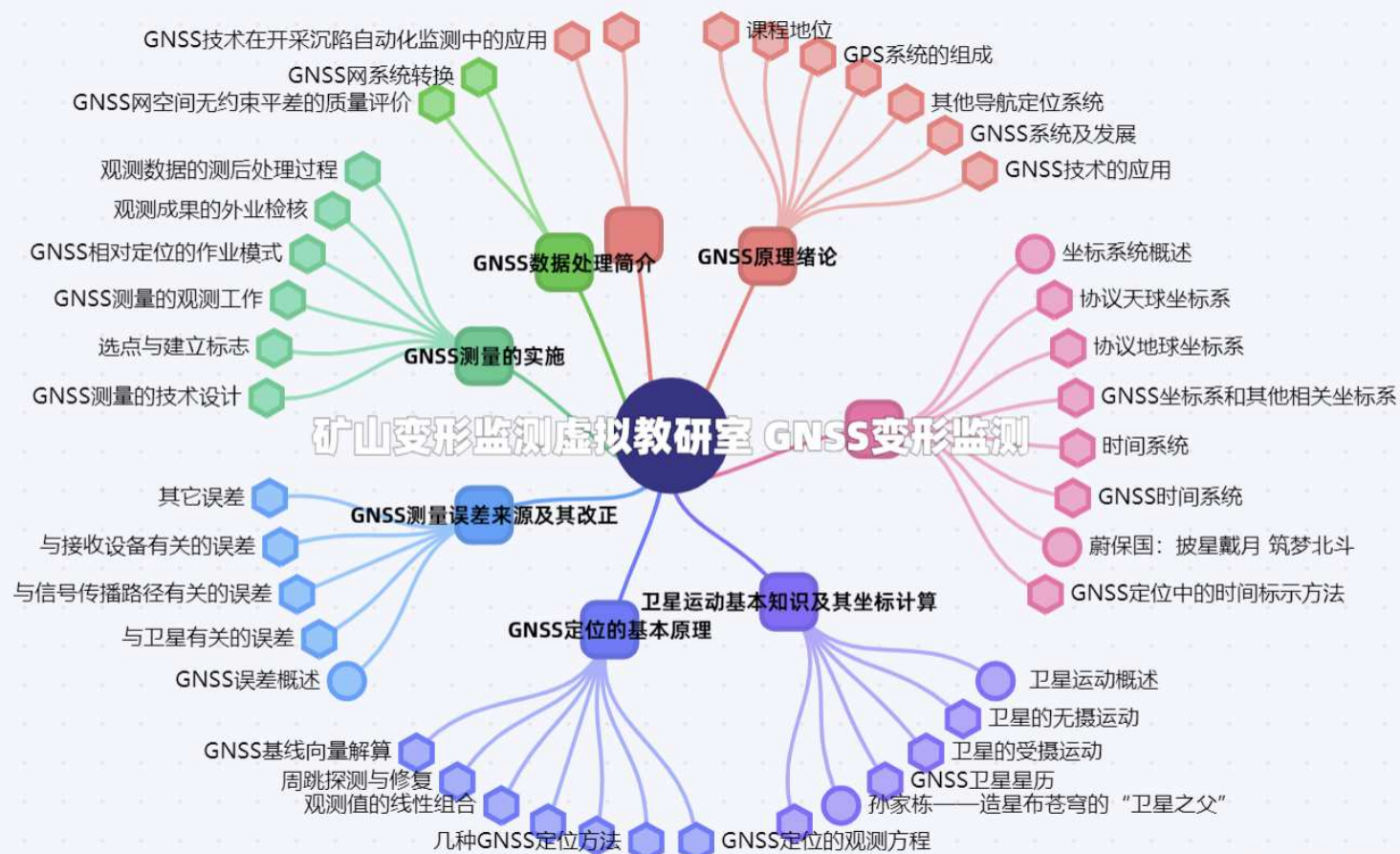
树图

环图

网图

个性化

《矿山变形监测虚拟教室 GNSS 变形监测》知识图谱





课程概述

课程设计

课程图谱

问题图谱

能力图谱

教学资源

全局层问题(3)

与课程对应的问题

- ① 我们平时使用的手机导航是用什么系统实现的？除了导航，它还有哪些应用场景？ ②
- ② GNSS系统如何实现精准定位？ ③
- ③ 如何具体实施GNSS测量工作？ ③

概念层问题(8)

从概念角度对课程教学内容分解

- ① GNSS包含哪些系统？ ④
- ② GNSS系统可以应用于哪些领域？ ③
- ③ 如何描述卫星的运动，计算卫星的位置？ ⑧
- ④ 如何利用卫星系统的信号定位接收机的位置？ ⑥
- ⑤ 如何处理定位中的误差？ ⑥
- ⑥ 观测工作前需要做哪些准备工作？ ④
- ⑦ 观测工作中应如何操作GNSS接收机并记录数据？ ②
- ⑧ 观测工作后如何处理获得的数据，以确保测量结果的可靠性和准确性？ ⑤

方法层问题(39)

从过程方法角度对章教学内容分解

- ① 什么是GNSS？它与传统的测量技术相比有哪些优点？ 3个知识点
- ② GPS系统是一种什么样的系统？由哪些部分组成？ 7个知识点
- ③ 北斗卫星导航系统是中国着眼于国家安全和经济社会发展需要，自主建设运行的全球卫星导航系统。请探讨北斗系统建设的历史背景、发展阶段与其背后的战略意义。 4个知识点
- ④ 全球各地还有什么导航定位系统？他们各自有什么特点？ 4个知识点
- ⑤ 在大地测量领域，GNSS系统如何帮助工程师实现高精度的空间数据测量？ 7个知识点
- ⑥ 在农业领域，GNSS系统如何帮助进行土壤分析、作物检测以及农业决策？

《矿山变形
监测虚拟教
室 GNSS
变形监测》
知识图谱



课程概述

课程设计

课程图谱

问题图谱

能力图谱

教学资源

课程目标

[编辑能力目标](#)

- 1.培养学生具备GNSS工程设计和工程实施的实践能力，并能够对实验结果进行分析；
- 2.具有综合运用理论和技术手段进行过程设计的能力，设计中能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素；
- 3.具有良好的组织管理能力、独立分析问题和解决问题的能力、表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力；
- 4.提高学生的专业素养和职业规范意识，为专业综合素质的拓展打下良好的基础。

目标拆解

主能力
5个



子能力
5个



覆盖知识点
124个

占总知识点97%



覆盖问题与实践
9个

问题 9
实践 0



《矿山变形
监测虚拟教
室 GNSS
形监测》
知识图谱



课程概述

课程设计

课程图谱

问题图谱

能力图谱

教学资源

课程资源统计

知识点清单

453

课程资源总数

104

课程视频总数

AI题库

561

题目总数

229

PPT资源总数

15

外部资源总数

资源分布详情

GNSS原理绪论

坐标系统与时间系统

卫星运动基本知识及其坐标计算

GNSS定位的基本原理

GNSS测量误差来源及其改正

GNSS测量的实施

GNSS数据处理简介

卫星运动基本知识及其坐标计算

知识模块

12
视频

12
教材

50
题目

24
PPT

0
外部资源

卫星运动概述

知识单元

1个视频 1个教材 5个题目 2个PPT 0个外部资源

卫星的无摄运动

知识单元

3个视频 3个教材 14个题目 6个PPT 0个外部资源

卫星运动的开普勒定律

1

1

5

2

0



谢谢！

2025.09.03