

南方北斗教学实训平台



广州南方测绘科技股份有限公司

集团总部地址:广州市天河区思成路39号南方测绘地理信息产业园7楼
电话: 020-23380888 传真: 020-23380800 邮编: 510663

☎ 400-7000-700
www.southsurvey.com

各地方分公司

广州(020)85628528	北京(010)63986308	上海(021)34160660	天津(022)24327903	重庆(023)63855332	沈阳(024)24811088
长春(0431)85054848	哈尔滨(0451)87971801	太原(0351)2112100	呼和浩特(0471)2208528	郑州(0371)58636011	济南(0531)67875111
南京(025)86472773	杭州(0571)88061065	合肥(0551)65181050	福州(0591)87300986	南昌(0791)88313471	武汉(027)87738359
长沙(0731)88660580	成都(028)83332105	昆明(0871)64158048	贵阳(0851)86820411	南宁(0771)5701113	西安(029)87886535
兰州(0931)8811761	乌鲁木齐(0991)8808507	石家庄(0311)85687894	银川(0951)6012794	西宁(0971)6116485	海口(0898)65220208

SOUTH 南方测绘
成就时空地理信息价值

③ 公司简介

④ 南方北斗教学实训系统

⑤ 北斗原理与应用教学实验室简介

⑥ 北斗导航应用型实验室

⑦ 北斗导航原理型实验室

⑧ 北斗导航研发型实验室

⑨ 惯性组合导航教学实验室

⑩ 室内外组合定位教学实验室

⑪ 北斗教学实验箱

⑬ 北斗应用创新实训套件

⑭ 北斗户外自动驾驶智能车

⑮ 研发型北斗三号教学实验平台

北斗高精度定位开发平台

北斗原理与应用教学实训平台

北斗惯性组合导航实验平台

⑰ GNSS 卫星信号源

⑲ 北斗高精度差分源

⑳ 北斗短报文产品

㉓ 室内外组合定位产品

㉔ 北斗导航基础教学系统

㉕ 北斗位置服务云平台

㉖ 北斗接收机研发平台

㉗ 动态高精度定位与测量实验

㉘ 车联网（智慧交通）综合实验

㉙ 室内外定位综合实验



南方测绘（广州南方测绘科技股份有限公司）是一家集研发、制造、销售和技术服务于一体的测绘地理信息产业集团。业务范围涵盖测绘装备、卫星导航定位、无人机航测、激光雷达测量系统、精密测量系统、海洋测量系统、精密监测及精准位置服务、数据工程、地理信息软件系统及智慧城市应用等，致力于行业信息化和空间地理信息应用价值的提升。

集团现拥有遍布全国的 30 家省级分公司、100 余家地市级分公司、9 家海外销售和服务机构，拥有分别专注于卫星导航定位、高速铁路精密测量、无人机

航测、激光雷达测量、精准位置服务、地理信息软件系统等多个子公司，并拥有位于北京、武汉、常州和广州的全球大规模的测绘装备研发制造基，产品出口全球 100 多个国家和地区。

南方测绘坚持星级服务理念，专注专业，实时响应，让每一个用户满意；坚持人性化管理，协作有序，规范经营，成就每一名员工的价值。



南方北斗教学实训系统

应用型

原理型

研发型

北斗导航教学实训系统分为应用型、原理型，以及研发型，面向大中专生、本科生，以及以设计制造导航接收机为目的的本科生和研究生。系统旨在激发学生对 GNSS 卫星导航应用学习与探索的兴趣；配置相应的软硬件设备用于实训，为学生就业提供重要支持；提供 GNSS 原始观测数据以及应用代码，方便老师的教学与科研。

北斗教学实验箱：真实或模拟信号环境、开放性

开放式、模块化的设计，可在真实设备、卫星的信号环境下，进行各项验证性或编程性实验操作，通过理论与实践结合，快速了解并掌握卫星定位原理、定位误差及误差消除、高精度定位原理等知识体系。

北斗教学软件：动画、交互、编程

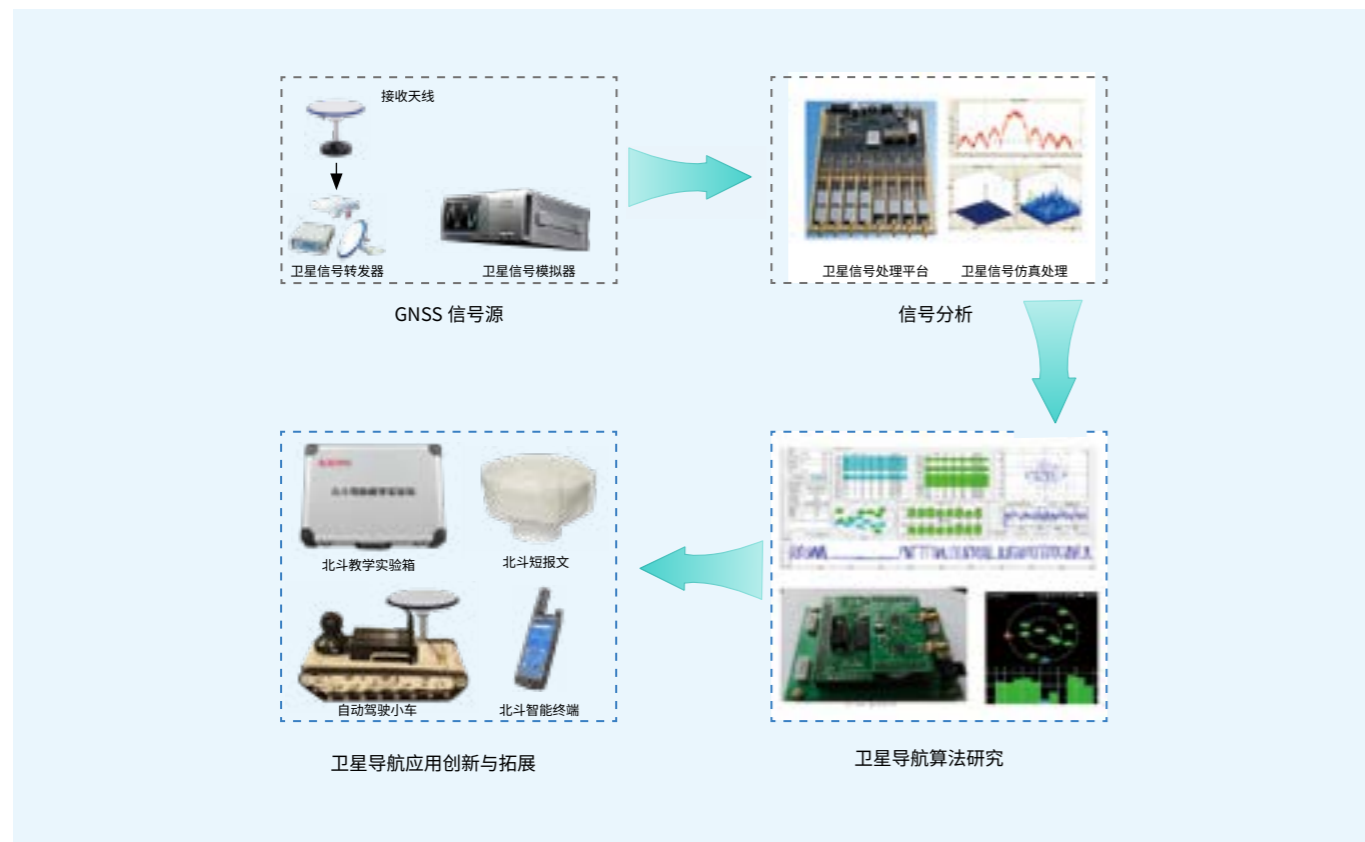
北斗教学软件，以主流卫星导航定位原理教材为蓝本，融合名师经验，将“导航原理”教材中的知识点进行归纳，整理为 6 大类、40 多个知识点，采用动画放映、交互界面、编程窗口等多种方式进行生动、形象展示。

教学实验项目：全面性、可扩展性

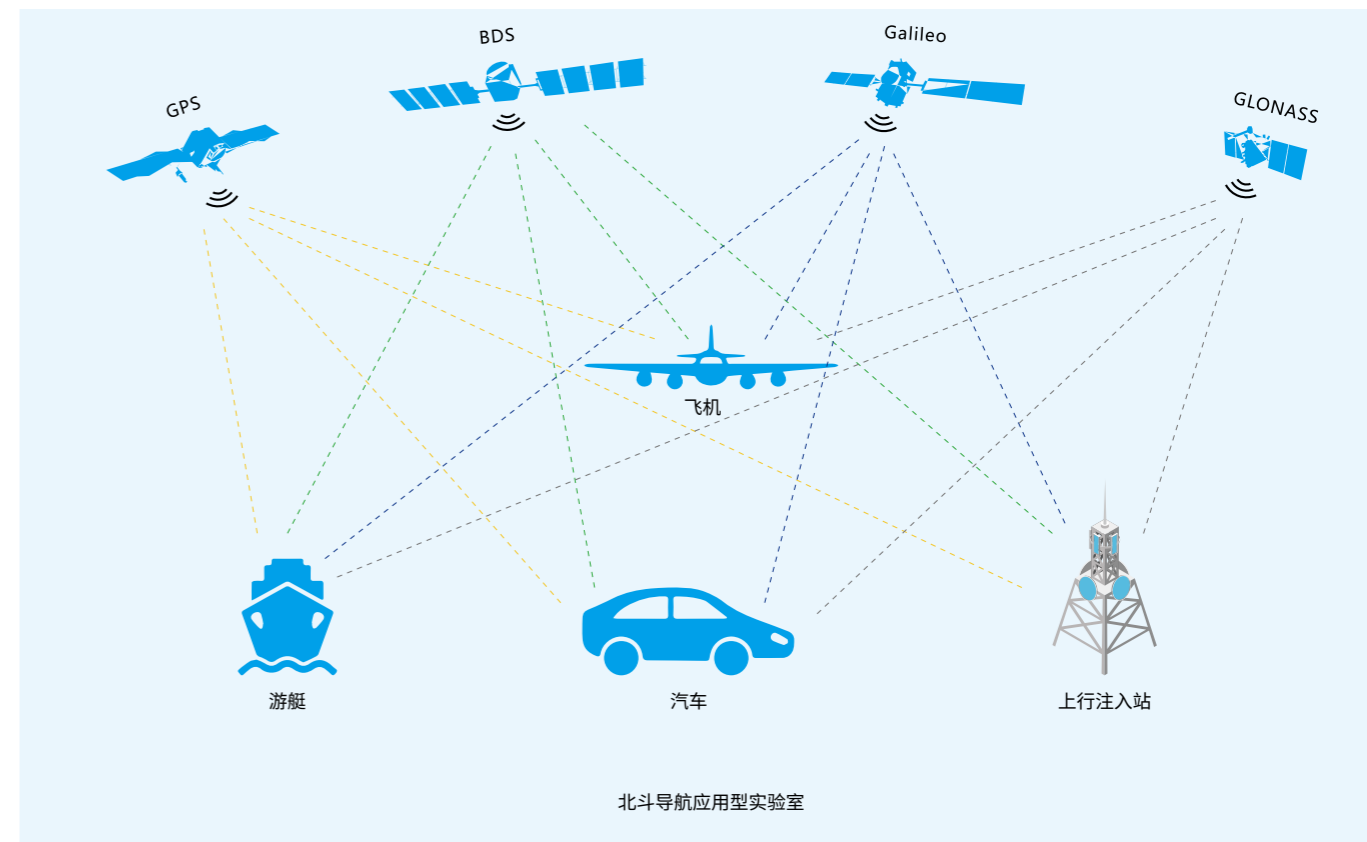
系统提供配套的教学实验项目，围绕 GNSS 信号源获取、信号分析、用户位置信息解算、误差分析及误差消除高精度定位研究、位置服务等各环节，通过实践操作，与理论知识融合贯通，便于学生理解与掌握。



北斗原理与应用教学实验室简介



北斗导航应用型实验室



详细说明

● 卫星导航信号源

北斗卫星信号设备，可在实验室内提供真实（或模拟）卫星导航信号，供教学演示、研究开发及常规检测等。

● 卫星导航信号分析

了解卫星信号时频、频域特性，对信号进行解调、解扩，实现卫星信号的跟踪、捕获等相关知识内容。

● 卫星导航算法研究

卫星导航电文构成，卫星导航时间及坐标转换，用户位置（单模 & 多模）信息解算，误差分析及误差消除，高精度定位算法研究，多体制组合导航。

● 卫星导航应用与创新

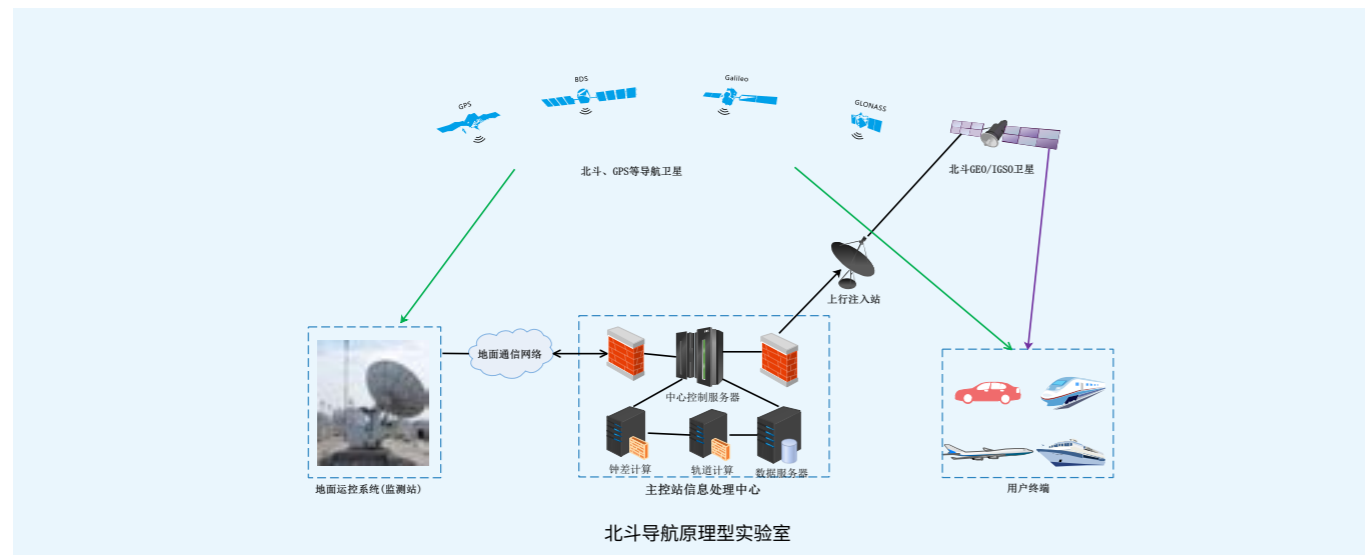
导航位置信息获取与解析，导航与地图系统组合（如空间测量、坡度测量等），导航与通信系统组合，智慧车联网系统的组建，精准农业系统组建，搭建智能自动行驶小车。

北斗导航应用型实训系统，以北斗导航应用为主线，贯穿北斗导航基础原理、GIS 地理信息、移动通信、高精度位置服务等多个知识点，利用真实的卫星信号和实验设备，通过理实一体化的教学方式，让学生动手并深度参与其中，完成一系列北斗应用实验，并能在实验的过程中，学习到卫星导航、组合导航、高精度定位等基本原

教学实验项目

北斗基础功能实验	北斗综合应用实验
<ul style="list-style-type: none"> ● 导航定位数据获取与分析； ● 静态单点测量； ● 基于北斗定位的 LBS 位置服务； ● 高精度定位原理与系统组建； ● 北斗卫星通信实验； ● 北斗授时实验。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 终端（人员）定位跟踪与远程监控实训； ● 北斗通信与应急救援综合实训； ● 高精度测量与形变监测综合实训； ● 北斗 + 惯性组合导航应用实训。

北斗导航原理型实验室



北斗导航原理型实验室是为大中专院校的学生研究卫星导航原理配套的实验教学平台，该平台为学生提供开放式的实验环境，使学生在真实设备、真实卫星信号环境下，动手进行实验和编程，开展卫星导航信号处理、信息解算与北斗应用方面的实验，加深对卫星导航系统结构、工作原理和工作过程的理解，掌握卫星导航接收机核心算法和导航解算过程。为学生毕业后顺利进入卫星导航领域，从事高性能 GNSS 接收机开发、GNSS 专用芯片设计、GNSS 应用系统开发等工作奠定理论基础、积累实践经验。

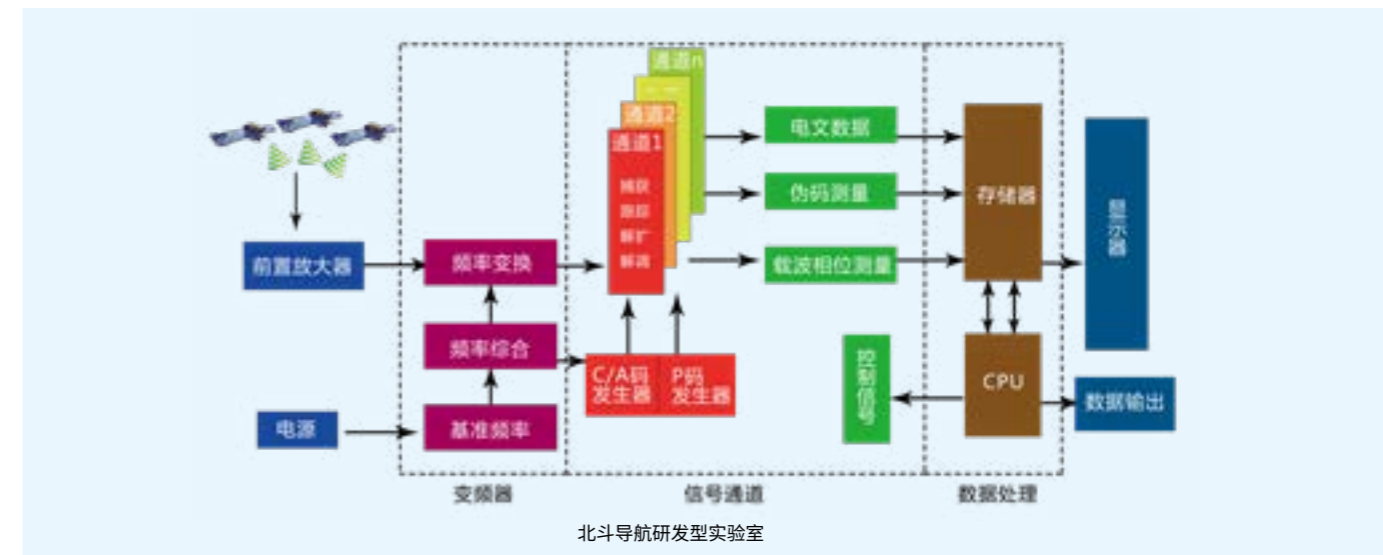
详细说明

- 设备实时接收真实的导航信号，解算用户 PVT 等相关信息；
- 兼容接收 GPS L1 和北斗 B1 信号，能够实现双系统组合导航；
- 以导航接收机信息处理实验为主导，提供相关软件的开源代码；
- 导航信息处理软件采用模块化设计，提供接口标准，支持用户对各个信息处理模块进行二次开发；
- 具有对比分析功能，可对用户二次开发模块的性能进行分析；
- 配备仿真模块，可对导航信号处理全过程进行仿真。

教学实验项目

北斗导航信号实验	北斗导航位置信息解算实验
<ul style="list-style-type: none"> ● 导航卫星载波生成实验； ● 导航卫星伪码生成实验； ● 导航卫星信号捕获实验； ● 导航卫星信号跟踪实验； 	<ul style="list-style-type: none"> ● 导航坐标、时间系统认知与转换； ● 导航卫星位置与速度解算； ● 定位误差分类及修正实验； ● 接收机位置与速度解算； ● 卫星分布与 DOP 值关系分析。

北斗导航研发型实验室



卫星导航研发型实验室以实现 GNSS 接收机（单模 / 多模）设计与研发为主要目的，基于开放式架构而设计的综合性实验室，用户可以通过修改现有的系统或编制自己的功能代码，控制 GNSS 基带芯片或解算代码，实现导航卫星信号的实时搜索、微调 and 跟踪，通过对接收到的卫星信号进行解码、卫星轨道计算、误差处理等，实现精准位置信息的解算与获取，最终设计高质量的导航卫星接收机。

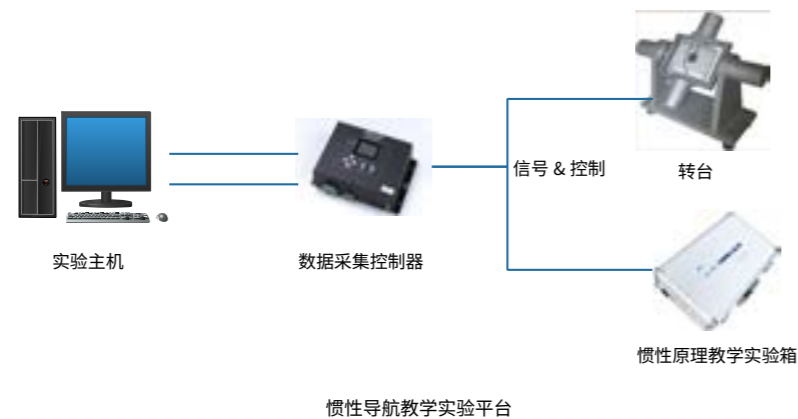
教学实验项目

类别	实验名称
导航信号处理	BPSK 数字信号调制与解调、北斗 /GPS 卫星伪随机序列生成与相关性实验、卫星捕获性能实验、锁相环（延迟锁定环）对跟踪定位影响实验、卫星信号捕获同步跟踪实验；
导航信息解算	导航电文认知与解析实验、导航卫星位置与速度解算实验、导航误差获取与修正实验、构建伪距观测方程组实验、用户位置信息解算实验。

系统特点

- 易于教学，基于 GNSS 卫星导航教学为目的，把复杂的导航定位原理分解成各个知识点，易于理解；
- 模块化设计，采用射频、基带信号处理、定位解算三部分组成，可随意组合；
- 拓展性好，平台采用 FPGA+ARM(DSP) 架构，开放全部源代码，使用者可以使用现成的代码或自己编写代码；
- 适应性广，适合卫星导航教学、EDA 实验、课程设计、各类数字信号处理、工业控制等不同应用。

惯性组合导航教学实验室



惯性导航教学实验系统针对测绘导航、航空航天等学科相关领域的专业教学和人才培养需求，以辅助惯性导航课堂教学为核心，系统包含原理分析、系统仿真、应用开发等不同层次的实验科目和场景，并配套相应的教学实验系统，构建满足惯性导航实践教学要求的实验环境，在实验室和野外均能完成教学实验科目的开展。

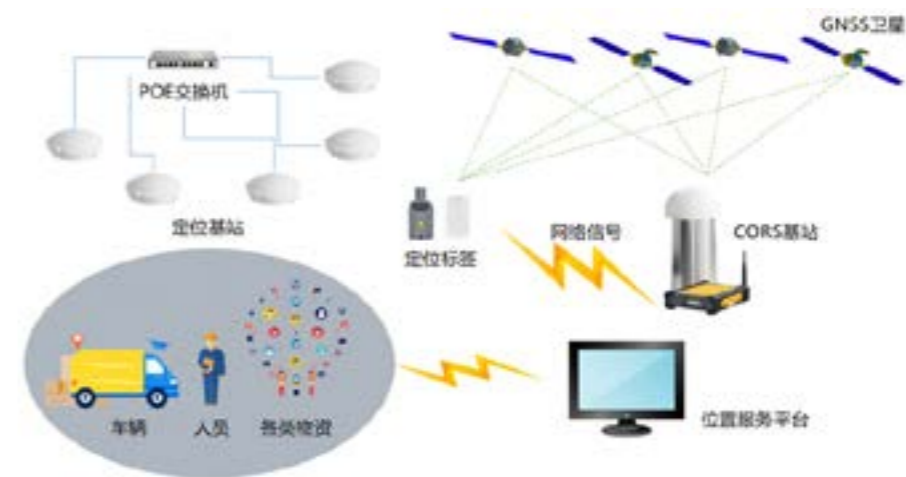
同时，该实验系统可根据不同用户层次的具体需求，按原理教学型、案例训练型、定制研发型等构成模式进行灵活配置。系统应满足教学内容齐全、知识点体系完备、实验装置操作简便等要求，并具有良好的可扩展性，能支持以惯性为基础的组网导航教学实验系统的集成。

该实验系统可直接应用于测绘专业、航空航天专业、导航制导与控制专业的课堂教学实验、课程设计、毕业设计、论文研究以及相关职业教育的惯性器件应用开发中。

实验项目

类别	实验名称
基础实验	坐标变换计算实验、惯性导航力学积分原理
陀螺仪	陀螺仪姿态敏感实验、陀螺仪应用实验、陀螺仪漂移误差分析实验
	陀螺仪零偏及稳定性实验；定向性、进动性原理演示实验
平台式惯性导航	单轴稳定平台原理实验、平台控制指令角速度、三轴稳定平台原理实验
	惯性导航系统原始数据采集、不同姿态更新方法比较实验
捷联惯性导航	捷联惯性导航系统导航解算实验一、捷联惯性导航系统导航解算实验二
加速度计	加速度动态测量定性实验、加速度计零偏及稳定性实验
	加速度计应用实验、加速度计动态误差补偿实验
惯性导航系统应用	导航误差分析实验、3D 鼠标应用案例实验、动中通应用案例实验
	动作感知与识别应用实验、无人机模拟飞行控制实验

室内外组合定位教学实验室



室内外组合定位教学实验系统针对测绘导航、航空航天等学科相关领域的专业教学和人才培养需求，以辅助卫星导航定位与室内定位课堂教学为核心，系统包含原理分析、系统架构、场景应用等不同层次的实验科目和场景，并配套相应的教学实验系统，构建满足室内外组合定位教学要求的实验环境，让学生能完成教学实验科目的开展。

教学实验项目

类别	实验名称
卫星导航定位	导航定位数据获取与分析、高精度定位原理与系统组建、定位误差分类及修正实验、接收机位置与速度解算；
室内 UWB 定位	TOA 定位原理实验、TDOA 定位原理实验、定位误差分析和优化实验。

北斗教学实验箱

实验箱说明

北斗教学实验箱是南方测绘为配合GNSS卫星导航原理与应用教学专门开发的实验平台。

本实验平台采用开放式、模块化的设计理念，通过平台+核心模块的设计方式，用户在使用过程中，可以根据教学及应用需求，进行不同的部件组合，从而方便教学及应用研发需求。

在日常教学实验过程中，搭配公司其他配套产品，使学生可以在真实设备、真实卫星信号环境下，亲自动手进行实验和编程，从而把晦涩难懂的专业性知识，可以直观的进行展示与理解。

本产品适用于各类院校，本科生、研究生 BeiDou/GPS 基础教学实验、本科生毕业设计、硕士生课题研究。



北斗教学实验箱（标准版）

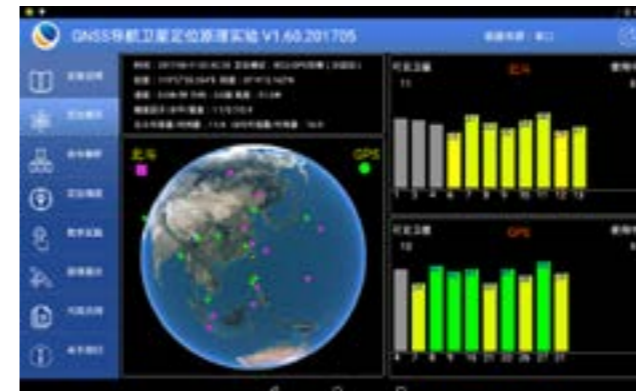
北斗原理教学实验箱专业版

北斗教学实验箱（专业版），采用最新北斗三号导航芯片，利用无线通信、网络、地理信息等技术，可组建完善的师生互动教学实验平台。采用网络化管理模式，实现实验过程的全程在线管理，将实验任务下发、实验开展、实验进度把控及实验报告提交、评价等环节，全面纳入统一的网络化管理。针对卫星导航相关课程原理教学难度大、实验教学环境缺乏、应用场景支撑不足等问题，提供了时空转换、滤波实验、干扰/抗干扰、信号模拟、融合定位、卫星测速、定向测姿、差分处理、单/双向授时等20多项基础实验科目，有效提升实验教学的互动性和学生参与度，增强教学效果。



北斗原理教学实验箱专业版

配套教学实验项目



GNSS 导航卫星定位原理实验



GNSS 卫星信息解算实验

GNSS 原理型实验项目

- GPS/BDS 卫星位置解算及结果分析实验；
- 用户位置解算（PVT 方程求解）及结果分析实验；
- 实时传输误差计算及特性分析实验；
- 导航信号信噪比与导航卫星高度角关系实验；
- 几何精度因子（DOP）的实时计算与分析实验；
- ECEF 坐标系与地理坐标系转换实验；
- UTC 时间、GPS 时间、本地时间转换实验；
- RINEX 数据格式认知与转换实验。

GNSS 应用技术型实验项目

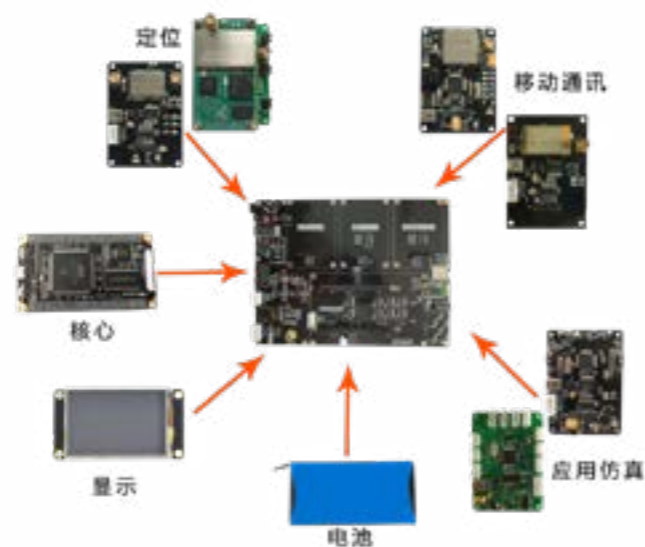
- GPS/北斗卫星导航定位系统维修实验；
- GNSS+GIS 组合，进行定位信息，进行长度、面积测量，LBS 位置服务；
- 应用型惯性导航实验；
- 高精度定位场景搭建及应用实验（需 GNSS 高精度实验差分源）；
- 场景传感器开发及应用实验；
- 北斗短报文通信实验；
- 移动无线通信实验；
- 北斗/GPS 车辆远程定位与监控实验。

北斗应用创新实训套件

北斗应用技术创新实训套件是南方测绘为配合北斗应用创新而专门开发的实用型教学平台。

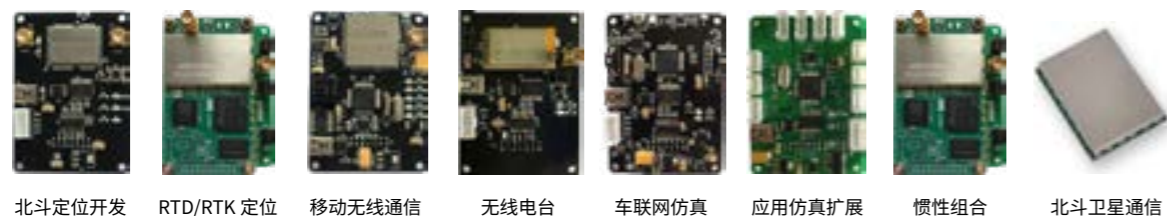
该平台融合了北斗定位模组、无线通信模组、传感器模组、STM32 嵌入式开发平台、云端管理平台等。老师或学生可以通过该平台完成 NMEA 数据的简单解析实验、定位数据上传实验、环境监测实验、DTU 测试实验等项目。该平台可以无缝连接 LBS 位置服务云平台，组成完整的位置服务系统。

北斗创新型开发套件为学生提供了创新创业的软硬件平台、市场化产品的开发思路，为学生毕业后顺利进入北斗应用系统开发、使用等工作奠定理论基础、积累实践经验。



北斗应用创新实训套件

实验模块组成



北斗户外自动驾驶智能车

北斗户外自动驾驶智能车是一套基于 ROS/Linux 开发的自动驾驶设备。包含线控底盘、雷达、视觉及北斗惯性组合导航等全套传感器设备，以及配套的自动驾驶控制系统。采用传感器智能感知、信息融合、人工智能、自动控制等技术实现智能车的自动循迹、智能感知避障、路径规划、无人驾驶等功能。可快速搭建自动驾驶智能车演示、教学课程系统，辅助学生完成传感器安装与标定、信息融合算法、SLAM 建图、车辆自动控制等各种自动驾驶实验实训科目，同时提供示例源码，以满足相关二次研发需求。



北斗户外自动驾驶智能车

平台特色

- 具有高精度定位功能，能实现小车循迹自动驾驶；
- 基于激光雷达的 SLAM 建图，实现自动避障驾驶；
- 基于双目深度摄像头的辅助避障驾驶；
- 实现车辆行驶数据实时上传；
- 基于 ROS 系统，驱动外设激光雷达、双目深度摄像头、卫星导航模块和惯性导航模块进行自动驾驶，并可进行扩展和二次开发；

研发型北斗三号教学实验平台

研发型北斗教学实验平台，针对难以开展信号和数据处理各环节相关教学实验和研发的问题，推出的专业面向研发型教学产品。平台以卫星导航软件接收机技术为基础，接收真实卫星导航信号，集射频模块和软件处理于一体，直接对北斗三号卫星中频信号进行处理，能够向用户呈现从信号解调、捕获跟踪到基带处理、导航解算的全过程，能满足高等院校、科研院所和相关从业人员开展卫星导航专业教学、实验实训、产品研发等各种需求。



研发型北斗三号教学实验平台

北斗高精度定位开发平台

北斗高精度定位开发平台，主要由高精度北斗定位模块、通讯模块、天线数据处理系统及配套软件等组成。平台采用实际观测数据，具备从原始观测数据质量检核、观测值线性组合、模糊度搜索与计算、周跳探测与修复、差分改正数计算，到差分数据数据传输、定位误差分析等覆盖 RTK 技术的各环节处理过程，且开放所使用的模型、算法以及代码，为满足导航相关专业的科研、教学、实验、学生自主创新和二次开发提供支持。



北斗高精度定位开发平台

北斗原理与应用教学实训平台

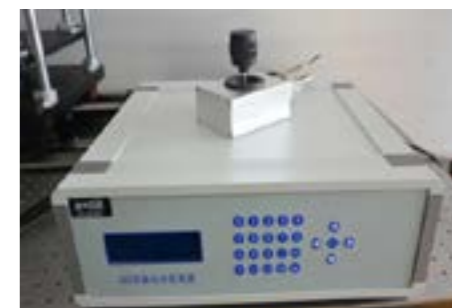
北斗原理与应用教学实训平台，是面向北斗行业应用推广，服务于在校师生开展北斗原理应用实验教学的综合实训平台。平台以北斗典型应用模式为基础构建，通过集成交通、气象、健康、农业、水利、消防、通信等行业级各类传感器，开放控制协议和示例源码，可支撑学生自主开展北斗应用原型系统的集成和搭建。平台配套实验指导手册、课程资源包及开源的数据处理系统和位置服务系统，以满足各类高等院校相关专业实验室和学科建设需求，为北斗应用人才培养提供实验实训条件保障，提高导航专业相关课程的教学效果和人才培养质量。



北斗原理与应用教学实训平台

北斗惯性组合导航实验平台

北斗惯性组合导航实验平台，主要由高精度惯性传感器、北斗定位模块、通讯模块、三轴转台、载荷平台、数据处理机及配套软件等组成。采用模块化设计方案，通过感测载体运动状态，利用信息融合技术，采用松组合模式对北斗的位置速度信息和惯性传感器的导航、姿态信息进行综合处理，给出组合导航结果。支持仿真数据和实测数据的处理，可开展惯性元器件标定测试、惯性导航数据处理、卫星导航数据采集与处理、组合导航信息解算、信息融合算法学习与验证等实验实训科目，有效提升惯性卫星组合导航相关课程的教学效果。



北斗惯性组合导航实验平台

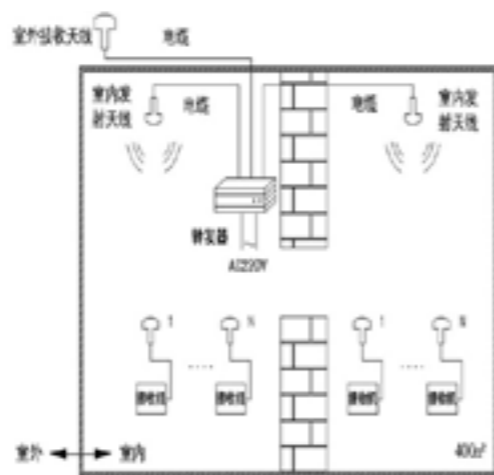
GNSS 卫星信号源

日常的教学或测试多是在室内完成，但由于 GNSS 卫星信号无法覆盖到室内，因此需要将室外真实的 GNSS 卫星信号转发到室内，或在室内产生模块 GNSS 卫星信号。因此，GNSS 卫星信号源成为必不可少的实验设备之一。



GNSS 卫星信号转发器

GNSS 信号转发器主要由室外 GNSS 接收天线、低损耗电缆、室内 GNSS 发射天线、GNSS 卫星导航信号控制器四部分组成。GNSS 射频信号转发器的功能是接收室外的 GNSS 导航信号，经滤波、放大、转发等环节，经室内全向发射天线将 GNSS 信号进行发射，即可使信号在覆盖范围内的 GNSS 设备接收到卫星信号，实现实时定位等功能。



GNSS 射频信号转发系统

产品特点

- 高灵敏度、宽频带设计，可以将可见卫星信号全部转发到室内区域；
- 信号强度可通过 0.5dB 步进式调节增益大小来选择合适的点，增加了对环境的适应性；
- 多输出，信号进入室内后可以分成 2 路输出；
- 连接简单、可靠、操作方便。

GNSS 信号采集回放仪

本设备是一种射频信号高保真记录与回放设备，能够采集实际场景的导航信号，并在实验室内进行重复多次的回放，构建室内的真实信号测试场景。借助于高精度标定系统，本设备还可实现对导航设备动态定位精度的量化测试。



信号采集回放仪主机

- 可采集 BDS、GPS、GLONASS、Galileo 中的 2 个频带；
- 可同时采集 B1/B3/L1/L2 四频点信号；
- 内置 GNSS 接收机可监测采集和回放的射频信号；
- 可进行串口数据 (RS232)、CAN/USB/I2C/GPIO 等数据的采集回放。

GNSS 信号模拟器

GNSS 信号模拟器是针对用户机设计开发、生产测试、教学演示、测试验收、故障诊断等应用而推出的教学实验设备，该设备可以模拟 BDS/GPS/GLONASS 的导航信号，支持任意单一频点或组合频点的射频仿真信号输出，支持实时星历和外部星历参数输入，能满足各类导航接收终端的测试、教学、演示需求。



GNSS 信号模拟器

- 支持 BDS、GPS、GLONASS 单一或组合信号定制；
- 预存若干种常见的测试场景，可模拟静态、车载动态、飞行动态运动；
- 支持测试场景和用户轨迹自定义，适应各种测试需求；
- 配备仿真控制软件，用户可根据实际需求对仿真数据进行修改，如卫星轨道数据、多径参数、用户轨迹等。

北斗高精度差分源

该产品为适用于教学领域的高精度定位差分源（接收机），通过接收多系统卫星数据，自身精准定位的同时，为其他终端提供差分数据（RTCM3.0/3.2）。

产品采用开放式设计理念，开放所有控制接口及配置指令，并能根据不同的场景，灵活搭配，使用者可以快速学习掌握高精度应用场景的搭建、差分定位原理、RTCM 通讯协议的构成等专业知识。

本产品已广泛应用各科研院所、大专院校、高精度测绘、海洋、港口等领域，性能稳定。



北斗高精度差分源

定位参数

伪距精度	载波精度	单点定位精度	静态差分精度
L1=10cm/L2=10cm B1=10cm/B2=10cm G1=20cm/G2=20cm	L1=0.5mm/L2=1.0mm B1=0.5mm/B2=0.5mm G1=0.5mm/G2=1.0mm	< 1.5m	水平 : $\pm(2.5 + 1 \times 10^{-6}D)$ mm 垂直 : $\pm(5 + 1 \times 10^{-6}D)$ mm

产品特点

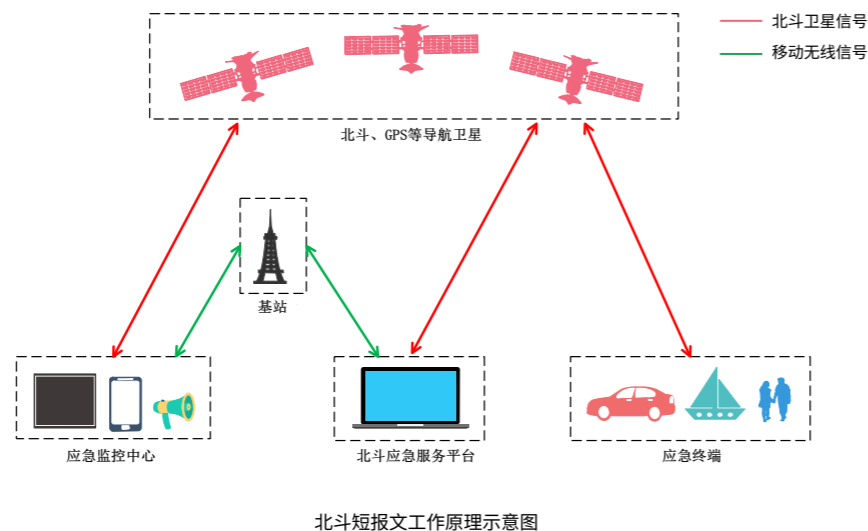
- 时间同步支持 IPPS 实时输出；
- 支持 PJK 平面坐标输出，无需第三方软件做投影转换；
- 预留以太网、GSM/GPRS 通讯；
- 两个电源接口，两个串口，满足更多需求的使用；
- 可远程设置、下载、查看数据等等；
- 内部储存 8G，可设置自动记录原始数据；
- 支持单系统定位（单北斗/GPS/GLONSS），也可联合 RTK 定位；
- 高度灵活的分体式设计，适用于变形监测、网络参考站、驾考系统、机械控制等系统集成应用；
- 使用 AutoBase 技术，开机即可快速实现参考站的配置；
- 450MHz 超高频无线电台适用基准站和流动站作业，通讯协议支持透明传输、TT450S；
- 支持 GPS 信号和 L2C 现代化改造后的 GPS 信号；
- 支持自动差分，差分格式支持 RTCM2.X、RTCM3.X 以及 CMR。

北斗短报文产品

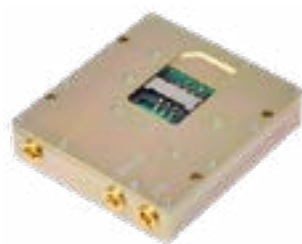
北斗短报文通信终端

北斗短报文是指基于北斗通讯卫星，进行短消息收发的功能。北斗短报文采用终端与北斗卫星直接通讯的方式，因此，在电力中断或移动通信网络无法覆盖的情况下，具有很强的实用价值。

目前北斗短报文已广泛应用军事、应急救援、野外作业、海上作业多个领域。



北斗短报文终端系列产品



北斗短报文模块



北斗短报文一体机



北斗短报文手持机



海上救生浮标



北斗指挥机



船载一体机



北斗车载一体机

北斗短报文开发一体机

通用型北斗二代短报文、北斗/GPS通信定位终端一体机（以下简称一体机）是专门为教学、科研等应急数据传输而研制的机型，采用收发天线、模块、核心主板一体化设计，集成了RDSS、RNSS天线、射频收发电路、功放电路、基带电路等，该产品集成度高、功耗低，配有专用的固定支架，安装使用极为方便。

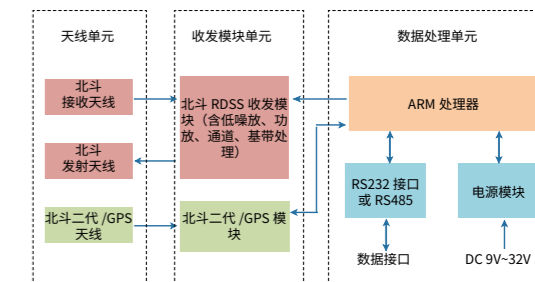
为适应海上、沙漠、野外等恶劣环境，一体机的设计充分考虑了防水、防盐雾、防腐蚀等要求。目前已经在气象、水利数据采集及传输，渔业船位监控和救援系统中得到广泛应用。



产品外形图

产品特点

- 全天候的北斗双向报文通信，以及北斗/GPS双模定位功能；
- 高集成化，收发天线和RDSS模块集成一体；
- 发射功率输出10W；
- 直径135mm，高度95mm；
- 防护等级：IP67；
- 数据接口：RS232（默认），可升级为RS485；



整体功能框图

技术指标

射频输入频率	S: 2491.75±4.08MHz	发射功率	≥ 39.5dBm
射频输入电平	-130~-90dBm	调制相位误差	≤ 3度
接收灵敏度	-127.6dBm	载波抑制	≥ 30dB
射频输出频率	L: 1615.68±4.08MHz	时钟稳定度	优于 5×10 ⁻⁷
工作电压	DC: +9V~32V	工作功耗	<2W(接收机); <30W(发射机)

室内外组合定位产品



室内定位基站

指南者 X 室内定位基站是南方自主研发的室内 UWB 定位基站，采用模块化设计，轻量而便于安装，通过 POE 供电交换机，可实现 7*24 小时连续工作。搭配南方室内外一体化定位标签，在室内可以提供高精度定位服务。

室内外定位标签

指南者 X 室内外定位标签高度集成 GNSS 定位模块、UWB 定位模块、高灵敏螺旋天线等于一体。在室外支持北斗等多星系高精度定位，在室内区域使用 UWB 定位，为室内外交叉作业场景提供高精度位置信息。

技术指标

信号类型	超宽带 (UWB)
定位模式	TDOA 或 TOF
UWB 定位精度	≤ 30cm
覆盖范围 (可视)	≥ 50m
信号灵敏度	-90dbm; -106dbm@500MHz
工作频率	3.5GHz-6.5GHz
支持标签数量	≥ 100 个

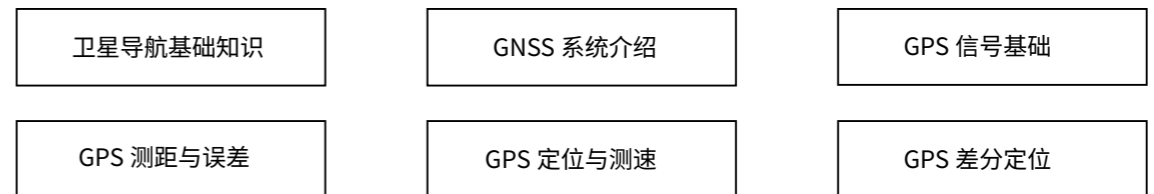
技术指标

信号类型	GNSS (室外)、UWB (室内)
定位精度	≤ 20cm (室外)、≤ 30cm (室内)
电池续航时间	≥ 5H
网络信号	4G 全网通、支持 TCP/IP
差分数据协议	Ntrip

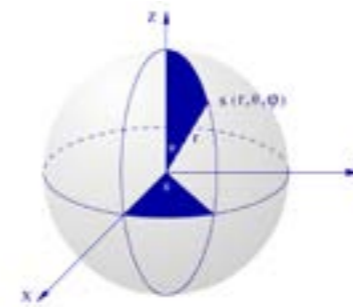
北斗导航基础教学系统

《GNSS 基础原理教学系统》以当前主流的“卫星导航定位原理”教材为蓝本，并参考众多专业教师的意见，采用动画、交互、编程等多种手段，将“导航原理”教材中的各知识点进行归纳、整理为 6 大类、40 多个知识点，进行生动、形象的展示。

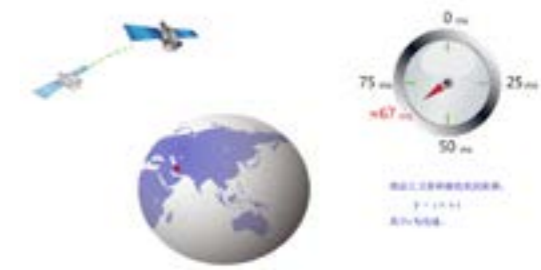
知识类别



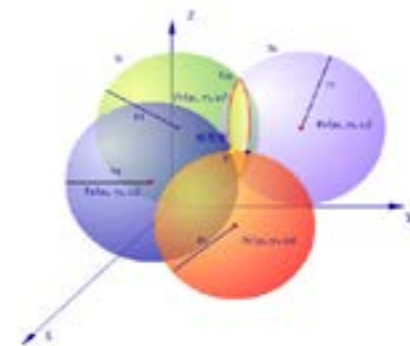
知识点示例



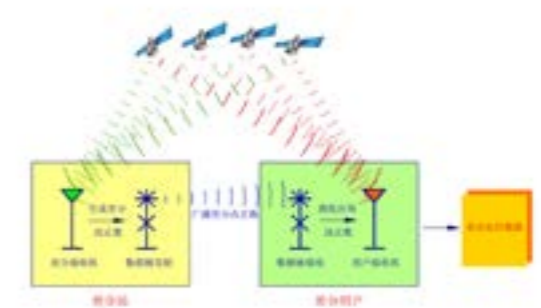
球坐标



GNSS 测距原理



三维交互原理图



差分定位原理图

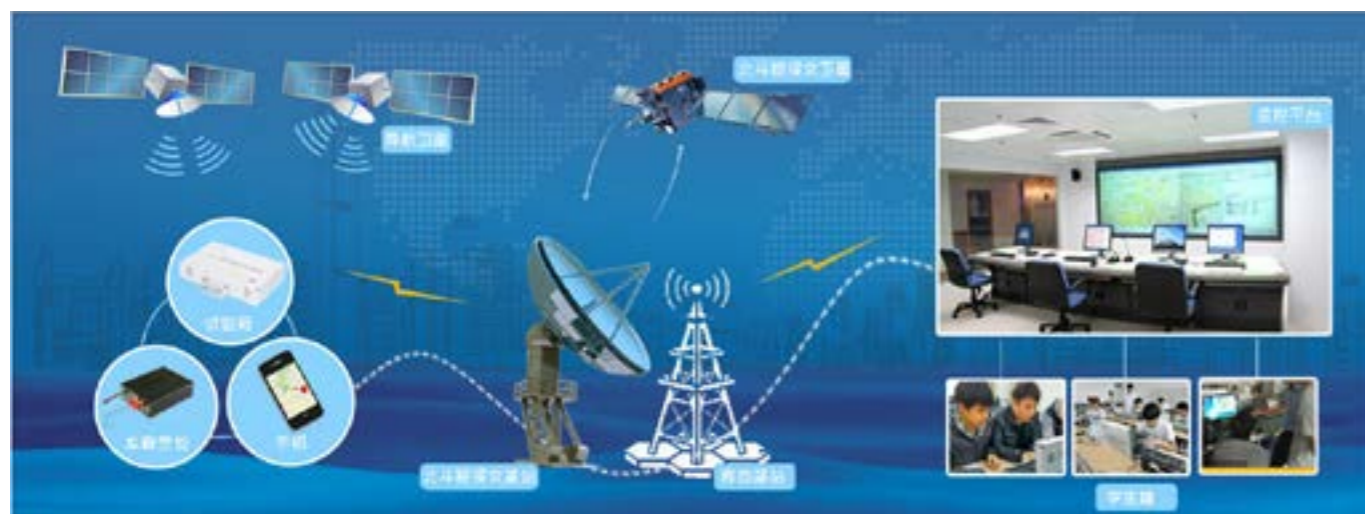
北斗位置服务云平台

北斗位置服务云平台，基于云服务系统架构，结合 GIS 地图系统，服务于北斗应用及创新服务，提供终端监控、轨迹追踪、远程控制、空间计算、虚拟围栏、路径规划、系统预警等功能，使用者可以在此基础上，结合公司的其他教学产品，进行各种应用实验，或进行二次开发，快速建立起具有专业特色的北斗终端远程定位与监控系统。

该平台采用 B/S 架构，部署灵活，方便易用，且支持多种通信方式，使用时，可以部署在互联网上，亦可以部署在学校内网上。

主要功能

实时定位	轨迹回放
离线地图	移动端接入
电子围栏	路径规划
短报文接入	统计分析



平台特色

- 基于云技术，B/S 架构，系统成熟稳定，可支持大数据并发访问；
- 平台支持多种通信定位，如 GPRS、WIFI、GNSS、北斗短报文等单独或混和定位；
- 多地图源支持，如谷歌、高德地图，卫星云图、二维矢量图等；
- 支持离线地图部署，可以满足无互联网接入时的服务需求；
- 提供完善的二次开发接口（API）及技术支持服务，可满足大多数应用拓展需求。

北斗接收机研发平台

北斗接收机综合研发平台，是基于 PC 架构实现开放式的、实时的 GNSS 接收机软件 / 硬件系统，并向用户开放源代码、功能描述和文档解释。

用户可以通过修改现有的软件代码或编制自己的程序，控制 GNSS 基带芯片，实现导航卫星信号的实时搜索、微调跟踪、实时卫星导航数据解码、卫星轨道计算、误差消除、接收机位置速度时间解算、广域增强卫星信号接收和解调、抗干扰抗欺骗算法实现等北斗接收机内部功能。



北斗接收机研发平台



射频

中频

基带、导航解算

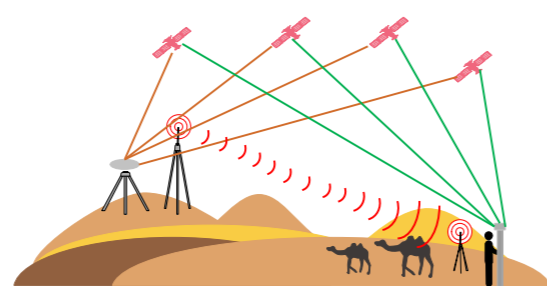
平台特色

- 基于 GNSS 卫星导航教学而研发，将卫星导航信号处理流程分解到不同实验中；
- 采用射频、基带信号处理、定位解算三部分分离的软硬件平台；
- 通过该平台快速了解和掌握卫星导航的基本原理及接收机的基本框架；
- 导航接收机部分采用 FPGA+ARM 架构，使该平台拥有很好的扩展性能；
- 适合 EDA 实验及课程设计、各类数字信号处理、工业控制等不同应用。

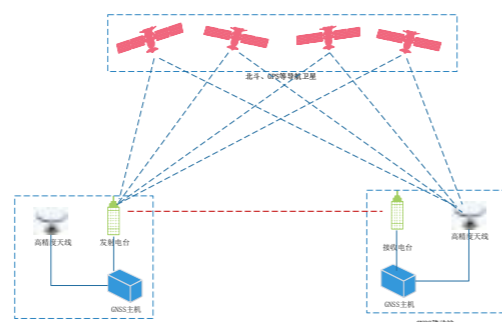
动态高精度定位与测量实验

随着中国北斗系统的快速发展，基于北斗卫星高精度定位的应用呈井喷之势，如何能获得更准确、更稳定的位置，如何对获取后的位置数据进行处理，一直是关注的重点。

动态高精度定位（RTK）与测量实验，依照实际需求为蓝本，让学习者利用教学产品，组建校园内的高精度定位场景，组建的过程中，不仅可以为本校提供精准的位置服务信息，同时可深入了解卫星定位原理、差分定位原理、差分定位系统组成等众多专业知识，为日后实地工作，打下坚实的基础。



高精度测量示意图

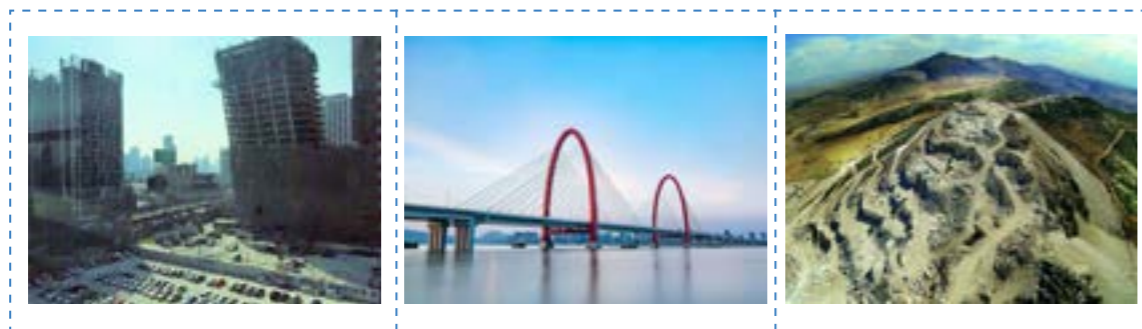


系统组成示意图

实验项目

- GNSS 实时动态 RTK 的原理与认知；
- 基准站的组成与基准站的配置；
- 流动站的组成与流动站的配置；
- GNSS 静态单点定位；
- GNSS 测量数据处理。

应用拓展



高大建筑物倾斜监测

桥梁、大坝变形监测

矿山沉降监测

车联网（智慧交通）综合实验

交通领域作为导航卫星应用的重要方向之一，通过定位技术，可以有效的解决包括交通安全、交通堵塞及环境污染等问题。车联网作为智慧交通中的重要一环，融合了 GPS/北斗定位跟踪技术、互联网应用技术、自动识别技术、移动网络应用技术、GIS 地理信息系统、数据通讯传输、计算机技术等多种技术体系，可以实现对车辆进行定位、跟踪及监控，同时也可以对车辆进行调度、实时车辆状态查询、报警等功能，确保车辆交通安全。

实验项目

- 通过本项目，可以帮助学生更好的理解北斗原理及应用；
- 如何结合 GIS 地理信息服务，进行位置转换、空间计算、路径规划等功能；
- 了解北斗应用系统的架构体系，更好的适应市场需求；
- 本项目融合卫星定位、地理信息等多项技术，培养行业复合型专业人才；
- 通过本项目，学习如何进行项目分析、系统规划与设计等综合能力。



智慧交通



汽车救援



汽车远程诊断



室内外定位综合实验

室内外一体化管理系统以北斗定位为核心，融合 UWB 定位技术，通过南方自主研发室内定位基站、室内外一体化高精度设备、独立定位引擎、室内外一体化管理系统，依托网络通信技术，形成面向室内外交叉作业、全天候的高精度位置服务整体解决方案。



实验项目

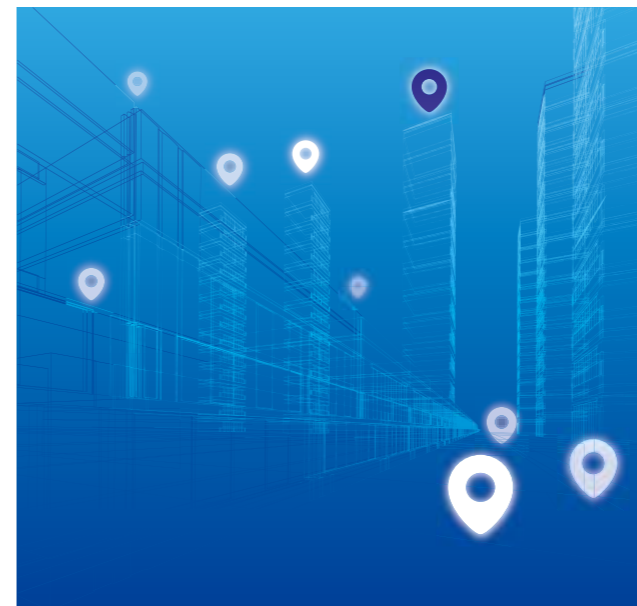
- 通过本项目，可以深入学习并掌握室外北斗定位及室内 UWB 定位的原理及应用；
- 了解室内外定位一体化管理系统的架构体系及行业应用，更好的适应市场需求；
- 本项目融合卫星定位、UWB 定位等多项技术，培养行业复合型专业人才；
- 提高学生项目分析、系统规划与设计等综合分析能力。

主要功能

电子围栏	实时定位
实时跟踪	轨迹回放
地图管理	安全预警
设备管理	对象管理

室内外定位无缝衔接

卫星定位与UWB技术深度融合，用“一个平台、一套标签”同时提供室内与室外的高精定位服务。



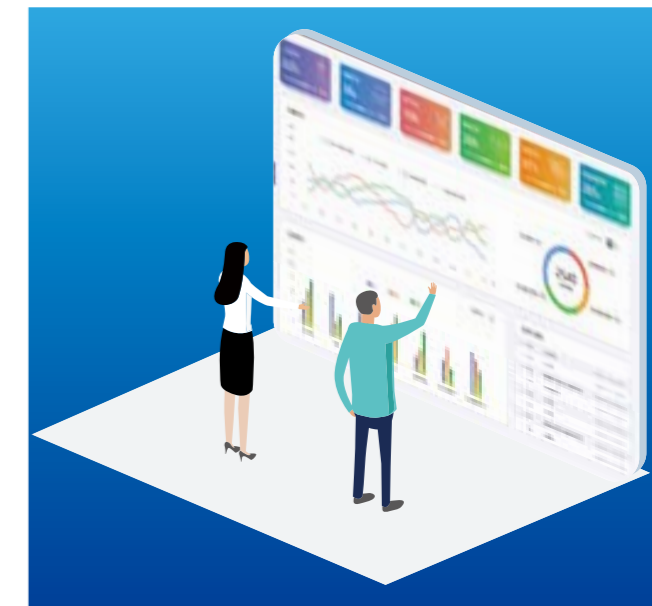
多重监测数据

系统接入心率、光感、血氧、OBD等多种传感器数据，极大提升系统监测密度，赋予用户全方位信息掌控能力。



全流程一站式服务

从底图数据采集、生产，到室内基站布设，系统部署，为用户提供一站式综合服务。



仿真跨楼层室内场景

自主研发，融合激光点云、倾斜摄影、BIM、等多元异构数据，提供仿真多层室内场景的构建服务。

