**卫星导航中心2021年“北斗+”大学生创新创业训练计划项目建议选题**

| **序号** | **选题信息** | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **职称** | **电子邮箱** | **联系电话** | **项目名称** | **项目内容简介**  **（立项背景、国内外研究现状、**  **项目的主要内容及研究方法等）** | **申报级别**  **（国家级/省级/校级）** | **申报类型**  **（创新训练项目/**  **创业训练项目/**  **创业实践项目）** | **学生要求**  **（不超过5人）** | **可以支持学生的预期成果**  **(专利、论文、软著、国际会议、比赛等)** | **备注** |
|  | 叶世榕 | 教授 | srye@whu.edu.cn | 027-68778656 | 低成本北斗变形监测接收机数据处理方法研究 | GNSS技术作为高精度监测的重要技术手段，具有能够实时、长期、连续、自动化、同步测量多个监测点的三维绝对变形等难以替代的技术优势。  目前广泛采用的测量型接收机数据质量好，但价格昂贵，但低成本北斗/GNSS终端的观测数据质量较差，如何处理这些观测数据，得到高精度、高可靠性的解算结果，是应用低成本北斗定位终端需要解决的一个关键问题。本项目拟开展低成本北斗变形监测接收机数据处理方法研究，探索利用低成本北斗变形监测接收机实现毫米级监测的可能性。项目最终成果形式为论文和专利。 | 国家级/省级 | 创新训练项目 | GPA>3.6  人数不超过3人 | 带领学生发表1篇核心期刊论文 |  |
|  | 江金光 | 教授 | jinguang@whu.edu.cn | 027-68778672 | 复杂场景卫星信号脆弱性机理及解决方法研究 | 面向日益增长的复杂城市环境的安全监控与应急救援等重大应用需求，围绕广域复杂环境卫星信号脆弱性及不能连续定位目标，开展以下关键科学问题的研究：复杂环境下高精度无缝自适应智能融合导航问题、完好性与坚韧可信导航问题。通过解决这些科学问题，实现复杂环境下载体连续导航定位精度亚米级目标。探索复杂场景卫星信号脆弱性机理，并提出相应的解决方案。项目最终成果形式为论文和专利。 | 国家级/省级 | 创新训练项目 | 人数不超过3人 | 带领学生发表1篇SCI论文1篇核心期刊论文 |  |
|  | 牛小骥 | 教授 | [xjniu@whu.edu.cn](mailto:xjniu@whu.edu.cn) | 027-68778087 | 基于监控摄像头和智能手机的行人定位方法研究 | 行人室内定位作为未来万物互联的重要基石，近年来成为一个技术焦点。但目前基于蓝牙，WIFI等信号的定位方案都需要额外安装专用基站用于定位，其费效比难以达到商用的需求。本项目目标是验证一种融合监控摄像头和手机惯性传感器的组合定位方案。利用现有监控摄像头提供全局定位信息和手机惯性传感器提供递推定位信息，通过贝叶斯滤波器进行多传感器融合，提供可靠的定位信息。要求基于以上方案实现一个在可控环境中的实时行人定位系统，并验证其精度和可靠性。 | 国家级 | 创新训练项目 | GPA>3.6  人数不超过3人；具有较好的C++编程基础，较强的算法理解力。 | 参加UPINLBS国际会议并做口头报告 |  |
|  | 刘晖 | 教授 | [liuhui@wnlbs.com](mailto:liuhui@wnlbs.com);  [loweliu@whu.edu.cn](mailto:loweliu@whu.edu.cn) | 027-68777187 | 低轨卫星辅助下的北斗快速精密定位方法的研究 | 基于北斗的精密单点定位是利用精密产品和模型改正各项误差，基于单台北斗接收机的伪距和载波相位观测值进行高精度定位的技术。该技术独立性强，在自动驾驶、精准农业、等领域中具有广阔的应用前景，但该技术较长的收敛时间限制了其在实时领域的应用。  本项目基于低轨卫星的快速运动和几何结构的快速变化的优势，提出了一种低轨卫星辅助下的快速精密定位方法。拟完成该方法的原理论证及低轨卫星几何结构变化量的对比分析，并探索低轨卫星辅助下GNSS精密单点定位收敛速度的提升的技术方案，对所需的低轨卫星数量及收敛的提升程度进行探索和研究。项目最终成果形式为学术论文和软件著作权。 | 国家级 | 创新训练项目 | GPA>3.4  人数不超过4人 | 带领学生发表1篇SCI论文1篇核心期刊论文 |  |
|  | 唐卫明、  邓辰龙 | 教授、  副研究员 | [c.deng@whu.edu.cn](mailto:c.deng@whu.edu.cn) | 027-68777297 | 非中心化的无人机集群高精度定位技术研究 | 目前的无人机编队飞行均需要有地面基准站作为核心支撑，利用基准站来确定各无人机相对基准站的坐标，本质上还是传统的动态定位模式。这种模式存在一个重要缺陷，即当基准站出现故障时，编队无人机的飞行将引发严重后果。  本项目采用去中心化思想，直接确定集群中各无人机间的相对位置关系，并保证集群的整体性。本项目拟对其中涉及的无人机集群定位模式、连续动动相对定位方案及北斗模糊度解算等关键技术开展研究，并以原型样机对所提新解决方案进行实验验证。项目最终成果形式为论文、专利或演示系统。 | 国家级 | 创新训练项目 | 4人，  需有良好编程能力和实际动手能力 | 带领学生发表1-2篇SCI论文、提交申请一项国家发明专利 |  |
|  | 耿涛 | 教授 | gt\_gengtao@whu.edu.cn | 027-68778767 | GNSS精密定位的短报文编码方法研究 | 利用播发的实时精密卫星轨道、钟差等改正信息，用户可以实现实时、高精度GNSS精密定位。不同于移动网络、通信卫星等播发方式，短报文有着特殊的播发特点，研究其播发编码方法具有重要的意义。  本项目基于短报文特点，研究适合于GNSS精密定位的短报文编码方法，完成该方法的原理论证及精度分析，设计编码格式和播发策略，通过研究分析，给出基于短报文播发链路下的GNSS精密定位性能。项目最终成果形式为论文和软著。 | 国家级 | 创新训练项目 | GPA>3.55  人数不超过4人 | 带领学生发表1篇SCI/EI论文、软著 |  |
|  | 朱敦尧 | 教授 | [dunyaoz@kotei-navi.com.cn](mailto:dunyaoz@kotei-navi.com.cn) |  | 监控评估快递质量的多传感器定位标签 | 随着物流行业的快速发展，快递包裹监测追踪和快递物流通道的监控评估成为迫切需求。为此可将MEMS惯性传感器模块和GNSS定位模块以及电池集成在一起，搭在快递包裹中寄出，全程采集多种数据，监控包裹在各环节所处环境条件（冲击、振动、放置角度、运输速度等）。用于快递质量监控和评估分析。  具体验证可以采用智能手机作为硬件平台，开发多源数据采集APP来记录信息，通过快递手机包裹来收集数据。 | 国家级/省级 | 创新训练项目 | 掌握手机Andriod编程 | 发表物联网方面的会议论文或期刊论文1篇。 |  |
|  | 张提升 | 副教授 | [zts@whu.edu.cn](mailto:zts@whu.edu.cn) | 027-68778856 | 一种基于脚绑式IMU的移动测量尺 | 随着微机械电子系统技术的快速进步，可穿戴设备（如智能鞋、智能手表和智能眼镜）正逐步进入大众用户的生活中。充分发掘可穿戴设备的测量能力，将有助于进一步改善大众用户的生活品质和体验。  本项目基于脚绑式IMU，应用惯性导航、零速修正和后处理较标技术，提供一种高精度测定行人行走脚步方位和距离的方法。拟完成脚绑式IMU的实时测量精度分析,并探索使用后处理校标技术进一步提升测量精度和稳定性的方法，通过仿真和实测，最终形成一套完整的基于脚绑式IMU的高精度移动测量尺的技术方案。项目最终成果形式为算法代码和论文。 | 国家级/省级 | 创新训练项目 | GPA>3.6  人数不超过3人 | 申请软件著作权1项；发表1篇SCI论文或1篇核心期刊论文 |  |
|  | 郭文飞 | 副教授 | wf.guo@whu.edu.cn | 027-68777178 | 面向5G定位的低成本高精度北斗时间同步系统 | “北斗+5G”融合定位是解决室内外无缝定位的首选技术，而5G基站之间的高精度时间同步是5G信号定位的必要条件。目前采用的光纤直连、原子钟同步等手段存在设备昂贵、布设不便等应用缺陷，是北斗+5G融合定位推广的痛点。  本项目提出基于北斗高精度定位技术，通过精密钟差估算方法和时频调控，实现异地低成本的高精度时频同步，研究精密时频传递协议，将北斗高精度的时频基准分发到室内外的5G基准站，从而实现低成本的纳秒级时间同步系统。项目来源于国家重点研发计划，目前已实现原型终端，拟实现低成本化研发，成果为样机、论文和专利。 | 国家级/省级 | 创新训练项目 | 测绘、电信等相关专业。GPA>3.6  人数不超过3人 | 带领学生发表SCI论文1篇，核心期刊论文1篇，专利1篇。 |  |
|  | 魏娜 | 副教授 | nwei@whu.edu.cn | 027-68777328 | 利用密集GNSS站数据研究中国区域陆地水储量变化的新方法 | 陆地水储量变化与全球水循环和气候变化密切相关。与GRACE相比，GNSS技术对区域质量负载变化十分敏感。本项目瞄准高分辨率陆地水储量产品的应用需求，拟充分利用中国区域丰富的GNSS基准站数据资源，探索基于GNSS站坐标时间序列反演陆地水储量变化的新方法，形成中国区域和若干重点城市陆地水储量变化的精细模型，为研究气候环境变化和洪旱灾害等提供数据支撑。最终成果形式为论文和专利。 | 国家级/省级 | 创新训练项目 | 人数不超过3人 | 带领学生发表1篇SCI论文，1篇核心期刊论文 |  |
|  | 郭靖 | 副教授 | [jingguo@whu.edu.cn](mailto:jingguo@whu.edu.cn) |  | 面向北斗四号的空天地一体化高效精密数据处理方法研究 | 我国北斗三号卫星业已建成并正式运行，即将开展建设的北斗四号卫星系统将融合150余颗低轨卫星星座，并且现有星间链路性能将进一步提升，这为构建以北斗为核心的国家高精度PNT体系提供了重大机遇和挑战。  本项目面向北斗四号系统建设需求，开展星地、星间和高中低一体化精密数据处理理论和算法研究，探索大规模海量数据高效和鲁棒处理的理论和算法，设计并实现相应原型软件系统，并进一步结合北斗四号系统特征开展仿真分析研究，分析北斗四号系统理论服务性能以及对地心、地球自转和参考框架的贡献。项目最终成果形式为论文和专利。 | 国家级 | 创新训练项目 | GPA>3.6  人数不超过3人 | 带领学生发表1篇SCI论文1篇核心期刊论文 |  |
|  | 宋伟伟 | 副教授 | sww@whu.edu.cn | 027-68777178 | 高速铁路场景无人驾驶深度学习，自主导航数据集搭建 | 随着无人驾驶汽车变得日益火爆，其它场景的无人驾驶也被提上了日程，比如无人驾驶高铁，无人驾驶轨道车辆等。本项目紧跟时代发展需要，旨在搭建一个铁路复杂场景下的无人驾驶定位感知数据集，为国内外广大研究者提供一个开放的数据交流平台。 | 国家级 | 创业训练项目 | 3-5人 | 动手能力强；对多源融合导航、深度学习、SLAM技术感兴趣； | 导师提供配套经费 |
|  | 楼益栋 | 教授 | [ydlou@whu.edu.cn](mailto:ydlou@whu.edu.cn) | 027-68777371 | 无人系统协同编队定位技术与系统集成展示 | 面向多无人系统（无人车、无人机）的协同编队需求，瞄准基于北斗、惯导、激光SLAM技术的多目标协同定位，研发适用于无人车/无人机/汽车等不同运动载体的，多固态LiDAR、多摄像头、GNSS天线与IMU的通用联合标定、集成、VR展示方案，并开发相关的软件。项目最终成果形式为论文和相关软件。 | 国家级 | 创业训练项目 | 3-5人 | 动手能力强，；对SLAM技术 、VR开发感兴趣； | 导师提供配套经费 |
|  | 楼益栋  张卫星 | 教授、  特聘副研 | ydlou@whu.edu.cn | 027-68777371 | 基于机器学习的多源资料融合降水预报系统 | 中国是世界上受极端降水灾害天气威胁最大的国家之一，在全球变暖背景下，极端降水的强度和频次总体上呈现出显著的加强，精准的降水预报对防灾减灾具有十分重要的意义。由于非线性的动态天气系统具有高度不确定性，传统的基于物理模型和统计分析的方法存在性能瓶颈，难以满足高分辨率条件下的精度要求。本项目旨在发挥地基GNSS水汽高时空分辨率的优势，结合传统气象观测资料（如气象站、雷达等），基于机器学习方法，有效挖掘历史大数据关键信息，提升降水估计和预报的准确性。 | 国家级 | 创新训练项目 | 2-3人 | 具有良好的英文读写能力；对机器学习算法有兴趣和一定的基础；熟悉python | 导师提供配套经费 |
|  | 唐健 | 副教授 | tangjian@whu.edu.cn | 027-68778909 | 基于低成本激光雷达的室内高精度地图制作方法 | 目前车辆及机器人自动驾驶系统中使用的高精度地图，多由价格数百万的地图采集车完成。更新及维护成本高昂。  本项目基于千元级的激光雷达和电机传感器，制作研发静态环境扫描软硬件平台，实现点云地图的生产制作。为自动驾驶探索低成本地图采集及制作的技术方案。项目最终成果为原型设备和学术论文。 | 省级 | 创新训练项目 | GPA>3.4  人数不超过2人 | 带领学生发表1篇核心期刊论文 |  |
|  | 辜声峰 | 副教授 | gsf@whu.edu.cn | 027-68778856 | 北斗星基PPP-RTK在自动驾驶协同精密定位中的应用验证 | 随着位置服务的兴起，高精度定位越来越受关注，自动驾驶、机器人和智慧物流等都离不开高精度高可靠性导航定位服务。考虑任意单一导航技术都难以满足自动驾驶等复杂场景需求，GNSS、惯性导航以及视觉等导航技术相辅相成，协同精度定位成为高精度导航发展方向。  目前高精度GNSS以RTK技术为代表，然而其服务范围有限，难以满足自动驾驶等交通领域跨区域服务应用需求。我国北斗系统预计将采用GEO卫星播发覆盖中国及周边区域的PPP-RTK信号。本项目在GNSS、惯性导航以及视觉导航技术基础上，提出一种融合北斗星基PPP-RTK的多传感器协同精密定位方法，达到在城市车载环境下的高精度高可靠性连续定位。本项目拟进行理论模型验证，并通过模拟和实测数据分析进行探索验证。项目最终成果形式为论文和原型软件。 | 国家级/省级 | 创新训练项目 | GPA>3.6  人数不超过3人 | 带领学生发表2篇学术论文，搭建  北斗PPP-RTK/多源协同定位原型软件 |  |