



西安科技大学
XI'AN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

测绘学院

2019年国家自然科学基金项目

项目名称：黄土丘陵沟壑区重力侵蚀时空特征与驱动机制

项目性质：国家自然科学基金(41977059)，2020-01-01 ~ 2023-12-31

主持人：李朋飞

项目简介：

1. 研究目标

针对黄土丘陵沟壑区重力侵蚀时空变化特征及发生发展驱动机制尚不明确的问题，基于“以空间代时间”的原则监测重力侵蚀，探明滑坡、崩塌、泻溜等的时空分布变化规律与动态发展过程，明确其影响因素的时空分布变化特征及因素间的关系，阐明重力侵蚀与各影响因素之间的量化关系，建立各类重力侵蚀的侵蚀量预测公式，构建考虑重力侵蚀发生概率和规模的模型，将其耦合于PESERA-LP 模型之中，建立起适合于黄土丘陵沟壑区的区域尺度土壤侵蚀过程模型。

2. 研究内容

- (1) 重力侵蚀时空变化特征。
- (2) 重力侵蚀影响因素变化特征。
- (3) 重力侵蚀与影响因素的关系。
- (4) 考虑重力侵蚀的区域尺度土壤侵蚀过程模型。

3. 拟解决的关键科学问题

- (1) 重力侵蚀时空变化特征。探明重力侵蚀的时空分布特征和动态变化规律，为项目研究奠定数据基础，也将充实黄土高原重力侵蚀的实测资料。
- (2) 重力侵蚀与影响因素的量化关系。在明确重力侵蚀与影响因素时空变化特征的基础上，厘清重力侵蚀与影响因素的定量关系，为深入理解重力侵蚀发生发展的驱动机制提供关键支撑。

4. 特色与创新

- (1) 利用“以空间代时间”的方式，克服重力侵蚀发生随机性导致的监测困难；基于高精度的三维地形扫描，研究流域尺度的重力侵蚀时空特征及其驱动机制。
- (2) 明确黄土丘陵沟壑区重力侵蚀时空分布变化规律与发生发展过程；阐明黄土丘陵沟壑区重力侵蚀发生发展的驱动机制。



项目名称：并址站归心基线优化方法及其对ITRF实现的影响研究

项目性质：国家自然科学基金(41904171)，2020-01-01 ~ 2022-12-31

主持人：马下平

项目简介：

1. 研究目标

- (1) 建立多类观测数据在TRF中进行融合处理的严密平差模型的方法。
- (2) 构建归心基线、轴偏差等未知参数之间约束条件的方法，提高归心基线的精度和可靠性。
- (3) 寻找能够提高归心基线解算精度的GNSS数据处理策略和多种约束条件。

2. 研究内容

- (1) 研究在ITRF中建立多类观测数据联合平差的严密模型，将观测标志和归心基线的坐标基准统一至ITRF中。
- (2) 研究在ITRF中构建归心基线、轴偏差等未知参数之间的多种约束条件；研究分步解算方法和坐标转换方法的优化模型。
- (3) 研究GNSS数据处理策略和约束条件对归心基线以及并址站及其归心基线对ITRF实现的影响。分析不同类型和数量的约束条件对归心基线的影响程度；选择不同区域的并址站、引入新的归心基线、改变归心基线随机模型、加入粗差和选择不同并址技术的归心基线时，研究和分析这些因素对ITRF实现的影响规律和特征。

3. 拟解决的关键科学问题

- (1) ITRF 中多类观测数据坐标基准统一的方法。如何将多类观测数据平差基准统一至ITRF中，以消除多类观测数据之间存在基准不统一和系统性误差的影响。
- (2) ITRF中建立归心基线与其他未知参数之间约束条件的方法。如何在ITRF中建立观测标志之间、归心基线与观测标志、归心基线与其他未知参数之间的多种约束条件。

4. 特色与创新

- (1) 实现多类观测数据在TRF中整体处理的严密平差模型。
- (2) 归心基线作为未知参数在ITRF中整体求解。





西安科技大学

XI'AN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

测绘学院

2019年国家自然科学基金项目

项目名称：基于多源数据的对流层水汽层析建模及其稳定求解算法研究

项目性质：国家自然科学基金(41904036)，2020-01-01 ~ 2022-12-31

主持人：赵庆志

项目简介：

1. 研究目标

(1) 通过对multi-GNSS侧面穿出射线在层析区域内的水汽含量进行估计，提高multi-GNSS观测数据的利用率和星站几何结构强度，改善层析法方程的稳定性。

(2) 联合协整检验思想和改进的方差分量估计方法，评估各类数据对水汽层析模型的贡献量，发展适用于多源数据的最优权值确定方法。

(3) 研究多源数据层析模型的正则化解算中最佳正则化参数的确定方法，实现基于多源数据的对流层水汽层析建模及其稳定求解。

2. 研究内容

(1) 利用在层析区域侧面穿出的multi-GNSS数据构建层析观测方程，改善层析法方程的稳定性。

(2) 集成multi-GNSS、风云(FY)系列卫星、Aqua和Terra卫星、COSMIC、Radiosonde等数据构建水汽层析模型，研究模型中多源数据的最优权值确定方法，为模型稳定求解提供精确的权比信息。

(3) 研究多源数据层析模型稳定求解及评估的问题，以期能够得到多维度和高精度的水汽信息。

3. 拟解决的关键科学问题

(1) multi-GNSS侧面穿出射线在层析区域内水汽含量的有效估计。

(2) 多源数据水汽层析模型的稳定求解。

4. 特色与创新

(1) 引入混合截断因子，对利用multi-GNSS侧面穿出射线构建水汽层析观测方程的方法进行研究，丰富现有水汽层析技术中缺乏利用侧面穿出multi-GNSS射线构建层析观测方程的相关理论与方法。

(2) 传统水汽探测方法集成多种对地观测技术进行三维水汽反演，实现多种水汽探测技术的优势互补。

(3) 发展联合协整检验和改进方差分量估计的多源数据最优权值确定方法，提出对层析法方程修正时最大程度控制偏差引入的最小偏差原则，实现多源数据层析模型的稳定求解。



项目名称：BDS/GNSS实时卫星钟差估计多模融合质量控制方法研究

项目性质：国家自然科学基金(41904038)，2020-01-01 ~ 2022-12-31

主持人：付文举

项目简介：

1. 研究目标

(1) 解决BDS/GNSS实时卫星钟差估计多模融合先验和动态自适应控制模型精化问题，实现异常环境下高精度实时钟差稳定估计，保障实时卫星钟差估计精度和可靠性，建立实时卫星钟差估计多模融合在线质量控制算法和软件系统。

(2) 解决实时钟差估计中BDS浮点模糊度验后估计质量控制和精度优化问题，建立BDS/GNSS多模融合实时整数钟差估计算法和软件系统，为实时PPP模糊度固定应用奠定基础。

2. 研究内容

(1) 进行BDS/GNSS融合模型误差建模及精化，建立低高度角下实时周跳探测模型和算法，开展模糊度异常甄别和对流层先验约束模型研究。

(2) 进行多模融合自适应动态控制模型精化研究，异常估计钟差分类质量优化研究，实时卫星钟差稳定性控制算法研究。

(3) 提出BDS实时整数钟差解算与产品综合算法，GNSS多系统辅助BDS浮点相位模糊度固定与整数钟实时估计算法。

3. 拟解决的关键科学问题

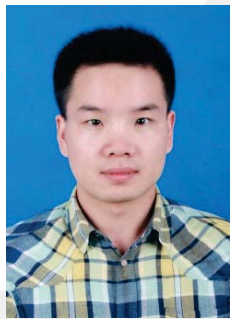
(1) 如何实现BDS/GNSS实时卫星钟差融合估计先验模型构造与控制。

(2) 如何实现适合于实时钟差估计的多模融合估计动态自适应模型精化。

4. 特色与创新

(1) 构造BDS/GNSS融合估计先验控制模型，提出低高度角或数据频繁中断下参数估计异常预先识别控制技术，精化实时多模钟差估计质量的自适应动态控制模型，构建异常卫星估计质量分类优化算法，确保实时钟差融合估计的稳定性。

(2) 提出实现BDS验后浮点模糊度精度优化和实时整数钟差解算技术，建立一套针对实时钟差估计的多模多层次质量控制体系，保障可靠稳定的实时高精度卫星钟差估计。





西安科技大学

XI'AN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

测绘学院

2019年国家自然科学基金项目

项目名称：高分辨率FPAR遥感估算及时间扩展方法研究

项目性质：国家自然科学基金(41901301)，2020-01-01 ~ 2022-12-31

主持人：王祎婷

项目简介：

1. 研究目标

围绕植被遥感与尺度转换基本理论，从地表空间异质性及时间变化出发，综合利用多源时空数据，发展具有普适性、基于现有遥感数据的高时空分辨率瞬时FPAR估算方法，为提高FPAR遥感数据的时空分辨率提供科学依据。

2. 研究内容

(1) 在FPAR机理模型模拟与参数化的基础上，研究FPAR估算模型的分层线性化，建立基于低分辨率FPAR实时降尺度的高分辨率FPAR估算模型。

(2) 建立能够描述地表性质及其复杂变化的高时空分辨率FPAR先验知识库，研究高分辨率新观测数据与先验时间序列的融合更新方法，将高分辨率FPAR扩展至连续时间序列。

(3) 选择陕西省关中地区为研究区，实现高时空分辨率瞬时FPAR的估算；开展典型地物的FPAR地面测量及数据处理，对估算结果进行验证和评价；选取典型算法，开展方法对比研究。

3. 拟解决的关键科学问题

- (1) 高分辨率地表反射率与低分辨率FPAR间的定量关系。
- (2) 地表复杂变化先验知识的构建与更新方法。

4. 特色与创新

(1) 结合FPAR业务化遥感反演算法物理意义明确、具有普适性和线性统计模型简单、高效的优势，提出了基于低分辨率FPAR业务化遥感产品实时降尺度的高分辨率FPAR估算的新方法。

(2) 以先验知识库建立关于地表变化的丰富知识，发展了能够精确重构地表性质及其变化的高分辨率FPAR日间尺度扩展方法。



项目名称：柳枝稷引种对黄土区典型草本植物生态效应及其机制研究

项目性质：国家自然科学基金(41907409)，2020-01-01 ~ 2022-12-31

主持人：艾泽民

项目简介：

1. 研究目标

阐明柳枝稷竞争及其土壤遗留效应对本地植物-土壤-微生物群落特征的影响作用，揭示土壤养分和微生物群落及其耦合作用影响本地植物生长的过程和机制，为黄土丘陵区外来引种植物的管理和本地植被的恢复提供科学依据。

2. 研究内容

(1) 研究柳枝稷竞争及其土壤遗留效应对本地植物生理生化特性的影响。

(2) 分析柳枝稷竞争及本地植物反馈作用对土壤养分和微生物特性的影响。

(3) 通过相关统计手段，分析并量化植物-土壤-微生物系统对柳枝稷竞争及其土壤遗留效应的响应，揭示柳枝稷影响本地植物生长的土壤养分和微生物作用机制，基于生态效应评价提出柳枝稷管理和本地植被恢复的人为干扰途径。

3. 拟解决的关键科学问题

揭示本地植物生理生化特性变化与土壤养分和微生物群落的关系；量化并全面评价外来植物引种后对本地物种的影响作用。

4. 特色与创新

充分考虑到外来植物土壤遗留效应对本地植被恢复的反馈作用，揭示柳枝稷影响本地植物生长的主要土壤养分因素和关键微生物类群；综合评价柳枝稷引种对当地植被的生态效应。

