

二、项目简介

项目简介（限1000字）

随着我国城市化水平不断提高，城乡一体化进程不断加快，《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》中明确提出要推进国家治理体系和治理能力现代化。《中央城市工作会议主要精神》也指出“统筹空间、规模、产业三大结构，提高城市工作全局性”。同时，区域生态环境保护日益受到重视，十九大工作报告中明确提出“建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计。……，实行最严格的生态环境保护制度，形成绿色发展方式和生活方式”。在此背景下，地方城市管理部门迫切需要提升区域综合治理信息化和智能化水平。卫星遥感技术近年来发展迅速，已经能够满足区域综合治理的需要。但是目前仍然存在面对精细化业务工作，难以获取高频度高质量卫星遥感数据，难以快速解译地表信息以及难以将有关监测成果运用到实际业务中，固化成管理模式等问题。

本项目是根据我公司在区域综合治理卫星遥感应用方面遇到的主要问题和应用经验，针对数据获取、信息提取和机制构建等关键问题，开展的研究项目。本项目中，项目组各单位密切合作，研建了面向高频度常态化监测的卫星遥感影像智能化保障体系和面向区域管理监测业务的地表信息高质量快速提取体系，将常态化卫星遥感监测融入智慧大城管运行机制中，并在昆明市利用卫星遥感监测技术开展生态环境保护与城市综合管理项目中进行了示范应用和效果验证，研究成果效果良好，支持了昆明市有关项目的顺利实施，保障了昆明市智慧城市建设。本项目创新性的研发了基于多条件约束的卫星遥感监测周期评估算法模型体系，构建了面向全要素新常态监测场景的工程化智能信息解译流程，形成了常态化智慧城管卫星遥感监测运行机制，为区域综合治理工作提供了有力的支撑。

项目研究期间，共取得了4项专利，4项计算机软件著作权，在国内外期刊发表研究论文8篇。利用本项目的研究成果，卫星观测困难地区的高分辨率遥感数据获取效率提高了3至5倍，实现了12类地表要素指标，14类专题要素的工程化自动解译，解译精度达到70%至90%，对比传统模式，平均节省工作量70%，时间减少3/4，对于水体、耕地可节省工作量90%以上。开发完善了城市综合管理信息服务系统，构建了城市管理卫星遥感监测“闭环”机制，极大地提高了卫星遥感监测在区域综合治理中的应用服务能力。项目研究成果已经在昆明市开展了深入应用，同时也已经在四川成都、北京海淀、延庆、昌平，黑龙江牡丹江、云南曲靖麒麟区等地开展了应用项目建设，效果显著。

三、科技创新

科技创新（限5000字）

1. 立项背景

在我国区域社会经济发展过程中，生态环境和城市管理的新型区域管理问题不断涌现，党和国家对生态环境和城市管理等工作也十分重视，十九大工作报告中明确提出“建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计。”《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》中明确提出要推进国家治理体系和治理能力现代化。中共中央、国务院《关于深入推进城市执法体制改革改进城市管理工作的指导意见》提出“建立用数据说话、用数据决策、用数据管理、用数据创新的新机制”。但是目前的传统监管手段难以及时发现有关问题。卫星具有重返快、覆盖大的优势，可以高频高质量获取区域遥感影像。本项目面向区域综合管理，攻克了利用遥感卫星开展区域精细化监测的主要问题，与网格化管理体系形成互补。研究成果在昆明市开展了业务化应用，提升了昆明市城市运行管理效率与城市管理智慧化水平。

卫星遥感技术以其覆盖范围大、地表信息客观真实的特点，以往主要应用于城市规划、城市扩张及资源调查方面，生态环境保护和城市管理工作中，受限于之前卫星的技术能力，多为临时应用案例，未能发挥大的作用。近几年，卫星遥感技术快速发展，重返周期和分辨率都有极大的提高，生态环境保护和城市管理也日益向着精细化的方向发展，两者的结合点逐步显现。但是如何有效结合，抓住实际工作的痛点，充分发挥遥感卫星优势仍然有很多问题需要解决，特别是面对越来越精细化的具体业务工作，卫星遥感数据的高频度高质量获取，地表信息快速解译以及将有关监测成果如何运用到实际业务中，固化成管理模式，是目前困扰卫星遥感技术在生态环境保护和城市管理领域里真正发挥作用的主要问题。

本项目为解决以上问题，形成完善的卫星遥感应用技术体系，服务区域综合治理，开展有关研究工作。

2. 科技含量

(1) 总体思路

本项目以解决区域综合治理工作中常态化业务化应用卫星遥感监测技术的主要问题，实现卫星遥感监测服务区域综合治理为目标，针对其中主要的高频度常态化卫星遥感数据获取与处理问题、快速地表信息识别与解译问题、卫星遥感常态化纳入区域综合治理业务体系问题开展有关研究，形成有关解决方案，构建卫星遥感服务区域综合治理的技术体系。

(2) 技术方案与创新成果

a) 高频度常态化卫星遥感影像智能化保障体系

为了达成区域综合治理常态化应用卫星遥感监测成果的目标，在观测任务规划和数据高效利用方面开展了有关模型算法和处理方法研究，通过建立基于多条件约束的卫星遥感监测周期评估算法模型体系和面向业务的遥感数据一致性处理方法体系，构建了高频度常态化卫星遥感影像智能化保障体系，实现了科学规划观测任务和高效利用已有数据的目的，为区域综合治理提供了数据保障。

保障体系创新性的研发了基于多条件约束的卫星遥感监测周期评估算法模型体系。考虑不同卫星获取能力不同，监测区域、天气窗口、地形的不同，具体监测业务对卫星遥感数据需求不同等约束条件，完成了基于区域高频度常态化全覆盖监测任务驱动的卫星遥感监测周期评估算法模型体系研究，采用分解优化策略，对观测周期、时点、资源分配与协同的组合优化问题进行求解。为具体业务的观测任务自动匹配卫星资源及时点、周期等，同时，针对匹配方案进行最优合成，研究优化算法求解任务分配问题，通过自适应参数调整及信息素平滑策略，实现全局搜索和快速收敛间的平衡；研究综合动态规划和贪婪算法的最优合成算法，求解任务合成子问题，在多项式时间内求得最优合成方案实现。依据匹配方案的合成结果，得到优化方案的特征信息，反馈并引导优化算法对任务匹配方案的搜索，将研究的算法进行固化，实现模型体系构建，服务制定卫星协同观测方案，保障项目按时交付。

b) 面向区域管理监测业务的地表信息高质量快速提取体系

研究利用深度学习分类技术、面向对象等智能化解译技术与变化检测技术对专题信息进行快速解译及提取，利用自动数据处理技术对智能化提取信息进行修正与完善，形成符合业务运转需求的成果数据。经过一系列的实际试验与调整完善，形成了面向常态化的区域综合治理监测场景的工程化智能信息解译流程，能够完全适应区域综合管理业务对数据成果准确性与时效性的要求。

快速提取体系创新性的构建了面向常态化的区域综合治理监测场景的工程化智能信息解译流程。针对区域生态环境与城市管理问题监管难度大、时效性高的问题，构建了面向常态化的区域综合治理监测场景的工程化智能信息解译流程。流程方案基于对常态化的区域综合治理监测场景下业务化需求的深入分析，在信息加工流程中将深度学习和面向对象等多种自动化信息提取技术进行有机融合，并集成了自动化信息数据边界优化、信息产品标准化处理、质量检查、质量评价等技术手段，实现了高效、高质量的工程化遥感信息产品生产模式，信息产品在实际业务工作中得到成功应用，起到了良好的示范应用作用。

c) 常态化智慧城管卫星遥感监测运行机制

研究卫星遥感监测常态化融入智慧大城管的运行机制，实现城市运行管理高位监督，构建一套卫星遥感监测量化考评指标体系，建立规范化综合考评机制，严格过程管理，并将考核成绩纳入政府年度考核，建立空间信息系统固化管理模式，促进智慧城管卫星遥感监测常态化运行。

(3) 实施效果

应用面向高频度常态化监测的卫星遥感影像智能化保障体系研究成果，我们将卫星观测困难地区的高分辨率遥感数据获取效率提高了3至5倍，应用面向区域管理监测业务的地表信息高质量快速提取体系研究成果，我们实现了12类地表要素指标，14类专题要素的工程化自动解译，解译精度达到70%至90%。对比传统模式，平均节省工作量70%，时间减少3/4，对于水体、耕地可节省工作量90%以上。应用卫星遥感监测常态化融入智慧大城管的运行机制研究成果，我们开发了城市综合管理信息服务系统，构建了卫星遥感城市管理监测监管“闭环”机制，为新型智慧城市建设提供了有力保

障。

本研究的成果不但在昆明市开展了实际应用，同时也已在四川成都、北京海淀、延庆、昌平，云南曲靖麒麟区等地开展了应用项目建设。

3. 创新点

(1) 基于多条件约束的卫星遥感监测周期评估算法模型体系

支撑材料：a. 科技查新报告（1项）；b. 科技成果鉴定意见（1项）；c. 软件著作权登记证（2项，工作报告附件：（二）计算机软件著作权2.、3.）

模型体系创造性的将根据影响卫星遥感监测的观测环境条件和业务限制条件都建立了评估分析模型，形成了基于多条件约束的监测周期评估模型。对于天气条件，创新性的使用大数据分析方法，构建了成像机会评估模型，利用海量的历史云量数据，对天气窗口条件进行了时空分析；对于地形影响，创新性的将地形对卫星观测侧摆角的影响作为主要影响因子，构建了地形粗糙度与最大侧摆角限制之间关系的评估模型；对于卫星资源的合理利用，在卫星性能指标参数基础上，创新性的将卫星的历史数据情况纳入了分析的数据基础中，使卫星的常态化观测状态有了可靠的评估依据。监测周期评估模型利用约束条件模型，采用分解优化策略进行观测周期、时点、资源等的分配与协同的组合优化问题求解。

(2) 面向常态化的区域综合治理监测场景的工程化智能信息解译流程

支撑材料：a. 科技查新报告（1项）；b. 科技成果鉴定意见（1项）；c. 国家发明专利（4项，工作报告附件：（一）发明专利1.、2.、3.、4.）；d. 软件著作权登记证（2项，工作报告附件：（二）计算机软件著作权1.、4.）；e. 相关论文（8篇，工作报告附件：（三）论文1.、2.、3.、4.、5.、7.、8.）

基于对常态化的区域综合治理监测场景下的业务化需求的深入分析，在信息加工流程中将深度学习和面向对象等多种自动化信息提取技术进行有机融合，并集成了自动化信息数据边界优化、信息产品标准化处理、质量检查、质量评价等技术手段，实现了高效、高质量的工程化遥感信息产品生产模式。将业务要求融入工程化生产工艺流程中，制定监测指标体系及信息服务计划，形成新常态监测；构建了遥感解译知识库，将深度学习与面向对象的自动分类信息提取与变化检测技术有机结合，开展智能解译，开发基于对象形态学的自动化数据边界优化技术对智能解译成果进行加工，开展信息产品质量检查与评价，自动标准化处理等。

4. 保密方面

本项目没有需要保密内容。

5. 国际比较

本项目研究的面向区域综合治理的遥感卫星技术应用技术与运行机制，与国外城市综合管理的有关技术以及卫星遥感应用技术相比，创新性的构建了面向区域综合治理业务的卫星遥感智能观测技术体系、面向区域管理业务的快速提取技术体系，推动了常态化卫星遥感监测运行机制的建立，在区域综合治理领域较为领先。应用本项目成果，昆明市网格化综合监督指挥中心获得了第18届国际花园城市竞赛颁发的环境可持续项目铜奖。

四、推广应用情况

1、推广、应用情况及社会评价（限 2000字）

1. 推广、应用情况

本项目的研究成果应用推广情况包括以下几个方面：

项目研究成果支持了云南省昆明市网格化监督管理指挥中心及各区分中心、四川成都城市管理数字化监督管理中心、北京海淀区、延庆区、昌平区、黑龙江牡丹江市开发区管委会、河南信阳淮滨县农业机械管理局等城市管理部门的区域综合治理工作，同时也支持了昆明市城市监督管理执法局的违法建筑治理业务，在区域遥感卫星数据高质高频获取与处理、监测信息快速提取、城市管理监测运行机制创新等方面发挥了重要作用，为引领城市管理机制改革提供了有力保障，树立了标杆典范。

项目研发的面向高频度常态化监测的卫星遥感影像智能化保障体系、面向区域管理监测业务的地表信息高质量快速提取体系、卫星遥感监测常态化融入智慧大城管的运行机制等技术体系，在卫星观测困难地区，将高分辨率遥感数据获取效率提高了3至5倍，以昆明市为例，将全市覆盖高分辨率影像的获取频度从每年1至2次提升到了每年6次以上。针对区域综合治理业务中的多种监测指标，实现了12类地表要素指标，14类专题要素的工程化自动解译，解译精度达到70%至90%。对比传统模式，平均节省工作量70%，时间减少3/4，对于水体、耕地可节省工作量90%以上。以昆明市为例，围绕不同监测区域采用双月度、季度、半年度、年度等多频次的监测信息快速提取，满足了城市管理业务化应用需要。通过研发信息系统，构建了城市管理卫星遥感监测“闭环”机制。以昆明市为例，通过系统将“闭环”机制运行起来，卫星遥感监测问题处置也纳入城市管理考核体系，为昆明市新型智慧城市建设提供了有力保障。

2. 社会评价

(1) 科技成果鉴定意见

2020年3月31日，中国地理信息产业协会组织专家对项目科技成果进行了评价。

评价委员一致认为，项目技术总体达到了国内先进水平，在面向区域综合治理的遥感卫星观测精准规划、针对区域综合治理的智能化解译等方面处于国内领先水平。

(2) 项目查新结论

中科院文献情报中心出具的查新结论：

“面向常态化的区域综合治理卫星遥感监测场景，通过集成多尺度分割和深度学习等多种遥感影像解译方法，构建遥感信息工程化解译流程，实现了12类地表要素指标，14类专题要素的工程化自动解译。”内容，在国内公开文献中未见相同报道。

“针对天气和地形复杂区域难以实现高频度常态化卫星遥感监测的问题，采用自适应蚁群算法和贪婪算法，构建评估卫星遥感监测周期的多条件约束满足模型，支持合理制定卫星协同观测规划方案。”内容，在国内公开文献中未见其他相同报道。

(3) 用户评价

a) 昆明市综合行政执法支队：

“利用卫星遥感区域管理监测业务的地表信息高质量快速提取体系的有关自动化解译、成果处理技术，开展卫星遥感监测。结合城市规划业务数据及现场核实信息，

全面摸清昆明市存量违法违规建筑。为违法违规建筑治理提供基础数据。”

“极大地拓宽我单位获取城市违建信息的渠道，助力昆明市城乡违法违规建筑治理工作的开展。将卫星遥感监测技术纳入城市违建监测体系，有效提高违建工作的效率和精细化程度。”

“实现利用卫星遥感数据获取区域辅助违建发现和治理跟踪的目的，助力违建治理工作在现有基础上进一步完善，全面实现城市综合管理数据化、科学化和智能化，提高城市服务管理精细化水平，全面提升城市综合治理能力。”

b) 成都市城市管理数字化监督管理中心

“真正将遥感监测的问题运用起来，实现无序堆放垃圾渣土全市域无死角监测，成都市中心城区范围内铁路、高速公路、城市公园绿地、水源保护区、河道两侧绿带、生态用地、历史文化街区等7类规划强制性控制区范围违法建设“零新增”管控。”

c) 昌平区经济和信息化局：

“利用区域管理监测业务的地表信息高质置快速提取体系的有关自动化解译、成果处理技术，实现了每月提供全覆盖现状数据、城市动态变化及新增建设用地、新开建筑工地、建筑施工裸地、棚户区改造、无序堆放垃圾渣土监测、林地破坏监测、‘疏整促’专项监测、‘国土执法专项监测’等服务内容，一方面摸清了‘家底’，做到了心中有数；另一方面为各委办局、镇（街道）提供了城市管理中存在的问题数据，并为业务管理决策有据可依提供了支持。”

d) 淮滨县农业机械管理局：

“实现了核心区月度的高频次优于1米分辨率影像数据采集，全县按照季度频次进行采集优于1米分辨率影像数据，整合了多源、高分辨率遥感数据，构建了遥感影像资源库，为各项工作提供及时、客观数据支撑，为农业生产和农机管理提供了可靠的数据保障，为精准减灾提供决策依据。”

(4) 学术评价

项目成果在国内外发表论文8篇，其中SCI论文6篇，取得发明专利4项，软件著作权4项。