

二、项目简介

项目简介（限1000字）

（一）主要技术内容

本项目针对我国城镇化进程中碳排放日益增长的突出矛盾，以新型城镇化建设、碳排放驱动因素、碳排放测算模型等相关理论为依据，从城镇碳排放结构和城镇化对碳排放的影响因素着手，研究了城镇化与碳排放的影响关系，提出了低碳城镇化监测与评价指标体系，探索了城镇级尺度碳排放遥感监测方法，并在重庆市江津区开展应用示范。

（二）技术创新点

（1）构建了PEIELU六维度低碳城镇化评价指标体系。根据低碳城镇化的内涵与特点，提出了基于“人口P、经济E、产业I、环境E、生活L、用地U”六个维度的低碳城镇化评价指标体系，构建了涉及19项评价指标的评价模型，可切实有效地反映碳排放与城镇化的协调响应关系，实现了对城镇碳排放水平和低碳城镇化发展水平的科学评估，评估结果可定量化分析和可视化表达。

（2）提出了基于土地利用源汇特征的碳排放综合测算方法。融合采用碳排放系数法和遥感反演模型，提出了兼顾“碳源”、“碳汇”两端的城镇区域尺度碳排放总量计算方法。以通过遥感手段获取的高精度城镇用地分类信息为基础，结合不同土地利用类型的碳源、碳汇特征，实现了碳排放总量测算。既提升了碳排放测算科学性、准确性，还可获取碳源、碳汇时空分布，实现城镇级尺度的区域碳排放计算。

（3）提出了基于众源地理信息的城镇建设用地提取技术。以地理国情地表覆盖数据与地理国情要素数据为基础，结合高分辨率遥感影像与众源地理信息数据，实现了地理国情数据成果到城市建设用地分类的自动转换，可快速获取城市建设用地图斑及部分分类属性信息，有效提高了城镇建设用地采集精度与效率。

（三）应用推广及效益

项目研究成果已在重庆江津区完成了应用示范，并取得良好效果。项目所建立的低碳城镇化遥感监测与评价方法，可客观展现低碳城镇化的建设现状，针对调整经济产业结构、改善城镇空间格局、优化居民生活水平等方面提出以低碳发展为目的的反馈性意见，为政府发展决策提供最直接、可靠的数据基础，实现社会、经济与环境的协调发展，潜在的社会与经济效益显著。同时，本项目是对地理国情信息应用的技术创新与实践探索，深化了地理国情在新型城镇化和生态文明建设中的应用与服务，为低碳城镇化发展提供了科学决策依据，对常态化地理国情监测开展具有指导性意义，有效拓展了测绘地理信息服务领域和服务模式，具有较大的发展潜力。

三、科技创新

科技创新（限5000字）

（一）立项背景

我国城镇化是在人口多、资源相对短缺、生态环境比较脆弱、城乡区域发展不平衡的背景下推进的。我国正处在城镇化加快发展的阶段，城镇化在促进我国人口、经济和交通日益向城镇地区集中的同时，也使城镇地区成为了能源消费和碳排放的主要地区。在此背景下，以低能耗、低污染、低排放为基础的一种发展模式“低碳城镇化”，已成为全球各地的共同追求。《国家新型城镇化规划（2014-2020年）》中明确将“生态文明，绿色低碳”确定为中国特色新型城镇化建设的基本原则之一。将绿色低碳理念融入城镇规划的全过程，完善推动城镇化低碳发展的体制机制，建立低碳城镇化监测体系，是建设生态文明的和谐社会过程中的重要工作。

虽然能源、建筑等调整能源结构和提高能效的国际通行的低碳途径是重要基础，但对于正处于大规模经济基础建设阶段的发展中国家，低碳布局对于我国低碳城镇的发展至关重要。城镇用地格局及其承载的社会经济活动对低碳发展有着密不可分的关系。城镇用地扩展，土地利用类型转换等都对碳排放有着直接影响。因此，开展低碳城镇化监测研究，科学掌握城镇的低碳发展水平，将成为加快我国新型城镇化建设的重要途径，也是推动我国生态文明建设与城乡科学发展的重要保障。

遥感是目前碳量变化大尺度、连续、定量观测的切实可行的方法。本项目旨在利用遥感监测手段，结合当前我国持续开展的地理国情监测成果，实现城镇级区域尺度低碳城镇化的精细化监测，从而对低碳城镇化建设作出最直接的定量评价。同时，结合碳排放与低碳城镇化发展水平的分析，可对碳排放与城镇化的耦合关系进行研究。

（二）科技含量

1、总体思路

本项目以新型城镇化建设、碳排放驱动因素、碳排放测算模型等理论为依据，从城镇碳排放结构和城镇化对碳排放的影响因素着手，研究城镇化与碳排放之间的影响关系，提出低碳城镇化监测与评价指标体系；综合应用遥感技术优势和地理国情监测相关技术与产品，探索城镇级尺度碳排放遥感监测方法，创新测绘地理信息服务领域与服务模式。

2、技术方案与创新成果

（1）低碳城镇化监测体系研究

从碳排放和城镇化两个系统建立低碳城镇化的监测体系。通过解析城镇碳排放结构，建立兼顾“碳源”、“碳汇”两端的碳排放监测体系。通过分析城镇化对碳排放的影响，从人口、经济、产业、环境、生活、用地等方面建立低碳城镇化监测体系。

（2）城镇碳排放遥感监测研究

碳排放的监测是研究低碳城镇化的核心内容，综合应用中高分辨率的多光谱卫星遥感数据，地面气象观测数据，统计年鉴数据，对城镇碳排放进行定量监测。采用遥感模型实现城镇碳排总量的估算，获取碳源/碳汇时空分布，分析城镇碳排放特征，

该技术对传统的利用碳排放清单获取区域碳排放总量的方法进行了有效的扩充，更全面的反映城镇碳排放现状。

(3) 低碳城镇化评价指标体系研究

以本项目对城镇化影响碳排放的理论分析为基础，建立一套低碳城镇化评价指标体系，包括评价指标的确定、计算，指标权重分配，以及评价模型的选择，可科学、客观的反映低碳城镇化的发展水平，并分析其与碳排放之间的协调响应关系，有助于为低碳城镇化制定更科学的后期规划。

(4) 应用示范研究

在重庆市江津区开展应用示范，对江津区2014、2015、2016年的碳排放进行遥感监测，对低碳城镇化发展水平进行综合评价，并分析碳排放与低碳城镇化之间的协调响应关系。

3、实施效果

该项目拓展了地理国情在新型城镇化和生态文明建设中的应用服务。地理国情监测是全面掌握国情国力、直接服务于国家宏观管理和推动我国经济社会可持续发展的关键举措，也是推进生态文明建设和建设美丽中国的必要保障。本项目是对地理国情信息应用的技术创新与实践探索，深化了地理国情在新型城镇化和生态文明建设中的应用与服务，为低碳城镇化发展提供了科学的政府决策依据，也对常态化地理国情监测的开展具有指导性意义。

(三) 创新点

(1) 构建了PEIELU六维度低碳城镇化评价指标体系

根据低碳城镇化的内涵与特点，构建了低碳城镇化监测与评价的总体框架，提出了基于“人口P、经济E、产业I、环境E、生活L、用地U”六个维度的低碳城镇化评价指标体系，构建了涉及19项评价指标的评价模型，可切实有效地反映碳排放与城镇化的协调响应关系，实现了对城镇碳排放水平和低碳城镇化发展水平的科学评估，并为低碳城镇化建设的后续规划提供有效支撑。

佐证材料：申请发明专利“PEIELU六维度低碳城镇化评价指标体系”（2016102547500）（实质性审查阶段）；论文“基于规则格网的区域资源环境承载力测度与综合评价模型，《城市勘测》2017年第2期”；

(2) 提出了基于土地利用源汇特征的碳排放综合测算方法

融合采用碳排放系数法和遥感反演模型，提出了兼顾“碳源”、“碳汇”两端的城镇区域尺度碳排放总量计算方法。以通过遥感手段获取的高精度城镇用地分类信息为基础，结合不同土地利用类型的碳源、碳汇特征，实现基于土地利用源汇特征的碳排放总量测算。该方法利用遥感模型对传统的基于统计数据的碳排放系数法进行了有效外延，增强其生态环境碳循环机理，在提升碳排放测算科学性、准确性的同时，可获取碳源、碳汇时空分布，并实现了城镇级尺度的区域碳排放计算。

佐证材料：论文“A Genetic Algorithm-

Based Urban Cluster Automatic Threshold Method by Combining VIIRS DNB, NDV

I, and NDBI to Monitor Urbanization. Remote Sens. 2018, 10, 277”；论文“稀少控制条件下的高分辨率卫星影像区域网平差，《城市勘测》2016年第3期”。

(3) 提出了基于众源地理信息的城镇建设用地提取技术

以地理国情地表覆盖数据与地理国情要素数据为基础，提出了基于众源地理信息的城镇建设用地提取技术。构建城市地理国情分类到建设用地分类的映射查找表，基于ArcEngine自主研发处理模块，实现了地理国情数据成果到城镇建设用地分类的自动转换，可快速获取城镇建设用地图斑及部分分类属性信息。对于自动转换无法确定分类属性的图斑，结合高分辨率遥感影像与众源地理信息数据（包括数字地形图、规划竣工资料、行业专题资料、网络与纸质媒体兴趣点等）进行自动匹配，以及利用内外业一体化调绘系统开展外业实地调查，辅助分类属性采集。该方法有效提高了城镇建设用地采集精度与效率。

佐证材料：获得发明专利“一种基于MicroStation的海量复杂规划数据无损转换入库方法”（ZL2016102391085）；申请发明专利“城市建设用地分类提取及评估方法”（2016102390966）（实质性审查阶段）；获得软件著作权“绿化普查测绘数据处理系统V1.0”（2017SR621149）；获得软件著作权“地理国情普查数据采集系统V1.0”（2014SR114064）。

(四) 保密方面
无。

(五) 国际比较

1、在低碳城镇化评价方面

对低碳城镇化评价指标体系的研究多以城镇化的一般理论为基础，以低碳发展目标为准则，系统化地考虑经济、社会和资源环境等各个方面对城镇化建设的作用与影响。但当前的研究成果存在指标分类过于机械，难以衡量比较不同影响因子的状态，对城镇化缺乏整体的认识；此外，过于强调人类发展对生态环境的影响，而对经济发展、技术进步等城镇化建设的重要内容不能很好的表征，并且没有考虑人类对生活的满意程度。本项目所提出的基于“人口P、经济E、产业I、环境E、生活L、用地U”六个维度的低碳城镇化评价指标体系，是综合了国内外现有相关评价指标体系（生态城市、宜居城市、可持续发展城镇化、新型城镇化、智慧型城镇化等）的研究成果，针对低碳城镇化的内涵和特征而提出的，既有全面性又有针对性，兼具可操作性，并通过耦合度和协调度分析，可切实有效地反映碳排放与城镇化的协调响应关系。

2、在碳排放测算方面

当前的碳排放测算方法主要包括碳排放统计、通量观测和遥感监测，其中碳排放统计难以精确到城市、城镇级别，碳通量观测也具有空间局限性，并且对人类活动碳源因素影响考虑不足。本项目提出了基于土地利用源汇特征的碳排放综合测算方法，利用遥感模型对传统的基于统计数据的碳排放系数法进行了有效外延，兼具社会经济因素影响机制，增强其生态环境碳循环机理，是综合考虑了高空间分辨率遥感数据、

能源消耗和社会经济等统计数据而发展出来的新的碳排放估算模型，在提升碳排放测算科学性、准确性的同时，可获取碳源、碳汇时空分布，并实现了城镇级尺度的区域碳排放计算。

3、在城镇建设用地信息提取方面

本项目提出了一种基于地理国情信息提取城镇建设用地信息的方法，创建了地理国情数据成果向城镇建设用地分类成果的映射转换，创新了地理国情数据成果在城乡规划建设领域的应用。在此基础上，提出了一种基于众源数据的城镇建设用地分类属性提取技术，整合众源地理信息数据（包括地形图、规划竣工资料、行业专题资料、网络与纸质媒体兴趣点等），辅助识别城镇建设用地图斑分类属性，并用于分类精度检验。这套优化的、可操作性强的城镇建设用地信息提取技术方法，解决了已有方法难得到建设用地分类属性信息，或仅能获取部分专题信息（如建筑物用地）的问题，并有效提高了城镇建设用地分类采集的精度和效率。

由于受到数据获取及技术制约问题，本项目应用示范的数据量无法达到理想的程度，故对本项目的研究有一定的影响。为了便于数据处理，本文只选取了人口、经济、产业、环境、生活和用地因素中的19个主要指标进行低碳城镇化的评价，而将一些次要因素舍弃。但本项目所提出的评价指标体系具有较好的可拓展性，在今后研究中能够加入更多城镇化过程对碳排放影响的因素。

四、推广应用情况

1、推广、应用情况及社会评价（限 2000字）

本项目研究成果已直接应用于重庆市江津区低碳城镇化监测与评价工作，对江津区2014、2015、2016年的区域碳排放进行了测算，并对低碳城镇化进行了综合评价。研究结果显示：2014、2015、2016年，江津区碳排放与低碳城镇化的耦合度分别为0.58、0.53、0.56，表明碳排放与城镇化发展之间处于中度协调的磨合阶段；2014、2015、2016年江津区碳排放与低碳城镇化的协调度分别为0.53、0.52、0.55，表明碳排放与城镇化发展之间，处于中度协调耦合的中速发展阶段。因此，未来建设关注的重点，应着重于提升城镇化质量，加强在公共服务、基础设施建设和环境资源保护上的投入。

该项目成果作为一项重要指标纳入基于多要素时空耦合模型的区域资源环境承载力全要素监测评价，实现了基于规则网格的承载力多要素耦合的复合模型构建。以重庆市合川区作为研究区域，成功开展了示范应用，可定量测度区域资源环境承载力现状大小、预测演变趋势、总结分析动态变化规律。

有关成果的应用前景还包括以下几个方面：

(1) 可广泛应用于目前全国各地开展的低碳城镇化工作，以促进形成包括规划-实施-监测-管理的完整周期的低碳城镇化发展模式。

(2) 促进遥感技术在碳循环、城镇化等领域的应用发展，丰富了城镇化发展的监测手段，有利于加强国家新型城镇化建设中的科学性管理。

(3) 有利于了解我国低碳城镇化发展现状，开展低碳城镇化实施效益评价，规划低碳城镇化发展方向。掌握现状，发现问题，辅助规划，为国家新型城镇化建设、生态文明建设等战略任务提供最具现势性、权威性的科学指导意见。

(4) 项目涉及的关键技术方法还可应用于各类专题性地理国情监测，以及区域资源环境承载力监测评价、城乡规划实施监测与评估等工作中，拓展测绘地理信息服务领域与服务形式。

2. 经济效益（社会公益类、国家安全类项目可不填此栏）单位：万元人民币

项目总投资	425.0000		回收期（年）	3.0000
年 份	新增利润	新增税收	创收外汇（美元）	节支总额
2015	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2016	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2017	127.0000	8.5000	0.0000	315.0000
2018	313.0000	20.1000	0.0000	576.0000
累 计	440.0000	28.6000	0.0000	891.0000

各栏目的计算依据（限 200 字）

本项目于2015立项，2018年底完成；自2017年起，逐步投入应用。项目应用以公益性示范服务为主，相关关键技术的推广应用，带来了大量地理国情监测及服务、地理信息系统管理与服务等项目，实现了数据的增值效应，助推地理信息新业务增长，实现新业务创收，实现生产增收，促进了地理信息产业的发展。

3. 社会效益（限 200 字）

推进低碳城镇化是加快我国新型城镇化建设的重要途径，也是推动我国生态文明建设与城乡科学发展的重要保障。通过本项目可对调整经济产业结构、改善城镇空间格局、优化居民生活水平等提出以低碳发展为目标反馈性意见，为制定相应碳减排政策提供决策依据，实现社会、经济与环境的协调发展。同时，是对地理国情信息应用的技术创新与实践探索，深化了地理国情在新型城镇化和生态文明建设中的应用与服务，具有良好的社会效益。

地理信息科技进步奖