

“一带一路”新疆绿洲城市景观格局变化及生态安全评价

一、提名单位（专家）意见

该项目符合科技进步奖条件，同意申报 2023 年度自治区科技进步奖三等奖。

二、项目简介

“一带一路”新疆绿洲城市景观格局变化及生态安全评价项目整合了城市地理学、景观生态学、环境学等理论，以及遥感技术、统计分析、数学建模等方法，旨在深入探讨绿洲城市生态系统的环境现状、演变规律和健康风险。该项目涵盖城市景观格局与生态安全研究：

①该部分利用遥感数据、统计分析和数学建模方法，研究了“一带一路”新疆绿洲城镇的景观格局、城市用地空间扩展特征，以及生态安全敏感性。通过多源遥感影像数据提取城镇景观格局信息，分析城镇空间扩展动态变化，探讨城镇空间的结构形态和演变机理。结合敏感性指数和生物地球化学模型，综合评价研究区生态安全敏感性和生态服务功能重要性，从而确定生态红线范围。通过构建城市用地和生态安全耦合模型，为城镇景观空间布局和区域生态安全管理提供科学依据。

②对绿洲城市进行了城市扩展的时空变化分析，新疆城市的发展依托于绿洲且交通干线附近往往形成相对集中的城镇；南北疆城市在扩展速度和强度上存在明显的差异；环塔里木盆地绿洲城市空间结构有趋于松散化的趋势，城市的空间结构不够合理。

③在城市景观类型动态变化的驱动力因素中，人口的增长、经济的快速发展、产业结构与政策等人文因素是引起景观类型变化的最主要的驱动因素，而自然因子对城市各景观类型空间结构演变过程的影响是不可忽略的。

④利用缓冲区分析、主成分分析和多元回归分析等方法，从自然环境、城市交通、经济发展和政府调控四个方面对中心城区土地利用演变与空间扩展机制进行全面分析。总结出绿洲城市空间扩展驱动机制的一般模式，分析城市用地扩展及其与各类生态环境因素之间的关系，并进行城市用地空间扩展变化对水资源、耕地资源、植被和农作物的影响的效应评价。揭示了环塔里木盆地绿洲城市用地空间扩展变化与生态环境效应的协调发展状况。

⑤利用 SD 模型、BP 神经网络模型和生态约束模型,对喀什和库尔勒市进行模拟预测。喀什市的城市扩展对生态因子的影响较大，尤其是耕地的变化有很大的影响。在理论上计算出了 2010-2030 年在生态约束下的城市扩展面积底限。

⑥探讨研究区城市用地空间扩展特征、演变模式及其内在机制，并且与发达地区城市扩展规律的对比研究，从而提出更适合新疆段绿洲城市用地的土地集约

利用空间发展模式。

该项目通过综合不同领域的理论和方法，实现了对绿洲城市生态系统环境的全面监测与管理策略的研究。项目的受众可以包括广大社会公众、城市规划和环保从业人员，以及对环境和健康问题感兴趣的个人。创新手法包括遥感技术的应用、综合评价方法的结合，以及生态评估模型的构建。项目内容涵盖了城市景观格局、生态安全等多个方面，传播了科学技术知识，提升了社会对绿洲城市生态系统的认知。

在本项目的依托下发表核心论文 69 篇，SCI4 篇，专著一部，总引用次数 500 余次，可方便同行开展跟深入的研究和借鉴。

三、推广应用情况

1.项目生产研发情况：

通过项目的推进，将部分成果投入到北京维思德科技有限公司，项目很好的在生境质量评估、空间国土规划和生态修复等项目提供了重要的技术支持。利用数据分析和模型应用等方法，研究成果顺利转化为实际项目，在决策支持和工具开发方面发挥了关键作用。这不仅扩展了研究的应用领域，还为区域的可持续发展提供了实际支持。

2.项目推广应用情况：

首先，在本项目开展同时，对新疆各地级市进行考察，与相关部门进行座谈 10 余次，对产业园区调研，以通过野外调查 300 余次，完成“水土气生与人居环境”的各项实验，发布问查调卷 2 万余份。其次该项目的成功应用于新疆全维大数据科技有限公司，取代了传统的人工解译方法，展示了新型人工智能分类技术在企业转型升级中的价值。引入机器学习等先进技术，实现了解译过程的自动化，大幅提升了效率和数据分析的准确性。为该公司培养了 10 人专业技术人员，其次，推动北京维思德科技有限公司竞标成功 3 项，这不仅节省了成本，还为企业提供了更深入的数据洞察力，增强了战略决策能力。通过技术升级和创新，该公司在行业中取得了技术领先地位，为企业的可持续发展和竞争优势奠定了坚实基础。这个案例凸显了项目成果在企业应用中的积极影响，推动了企业的创新发展和技术升级。

3.项目推广应用前景：

该项目不仅在生境质量评估、空间国土规划和生态修复等项目提供了重要的技术支持，而且在水生态保护红线建设等方面具有积极促进作用，建立新型城镇景观与生态评估模型，进而促进了新疆干旱区湖泊环境与资源实验室的发展。在支持下获得国家地区基金 3 项，提升了实验室在湖泊环境与资源领域的影响力。项目的成果有助于推动实验室进一步发展，为相关领域的研究提供更强有力的支

持。同时，通过项目的进行，学术产出取得显著成果。已发表 60 篇涵盖 SCI、EI、核心期刊等不同级别的论文，为学术界提供了有价值的研究成果。这些成果不仅扩展了学术视野，还为相关领域的发展提供了实质性的理论支持，为未来的研究奠定了基础。

综上所述，通过技术支持促进项目实际落地、新型技术在企业应用中的推广、对实验室发展的推动以及丰富的学术产出，这个项目在多个方面取得了积极成果，为相关领域的发展和可持续进步做出了显著贡献。

四、获奖情况

在本项目支持下，主要完成人获得新疆维吾尔自治区第七届青年科技奖，成功入选第十批“千人计划”新疆项目。

五、主要知识产权证明目录

无

六、主要完成人情况

1.姓名：阿里木江·卡斯木

排名：第一

行政职务：新疆师范大学地理科学与旅游学院副院长

技术职称：教授

工作单位：新疆师范大学

完成单位：新疆师范大学

对本项目技术创造贡献：

本人是项目主持人，以多源遥感监测为依托，提取及城市用地空间扩展变化的方法，并用来分析绿洲城市近 40 年来城市用地空间扩展的过程、空间分异特征；从自然环境、城市交通、经济发展和政府调控几个方面研究要素之间的相互联系和相互作用形式，总结出绿洲城市用地空间扩展驱动机制的一般模式。建立有效实用的城市模拟模型对绿洲城市用地空间扩展进行模拟和预测，提出更适合绿洲城市用地空间发展模式，为新疆乃至干旱区环境与生态管理研究提供基础数据，为中西部干旱区社会、经济的可持续发展提供科学依据。其发表著作 1 部，对四个创新点做出了贡献，发表论文 40 余篇，主持国家、自治区等科研项目 2 项。

本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 50%，认同提名书所填全部内容及相关附件材料内容，同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。

2.姓名：陈学刚

排名：第二

行政职务：无

技术职称：教授

工作单位：新疆师范大学

完成单位：新疆师范大学

对本项目技术创造贡献：

以天山北坡典型绿洲城市为研究区域，首先采用遥感技术监测了乌鲁木齐市、石河子市和克拉玛依市不透水面的时空变化特征，其次应用环境磁学、土壤学、环境科学的方法研究了城市空间变化引起的土壤、大气的生态环境效应，最后分析了影响城市空间变化的自然和社会因素。结果表明：在过去 20 多年里，三座城市不透水面迅速增加，裸地和耕地不断减少。乌鲁木齐市和石河子市建成区表土磁性整体和局部的增强，其与工业和交通活动密切相关，表土磁性载体主要是多畴亚铁磁性和少量不完全反铁磁性矿物。乌鲁木齐市城区大气环境污染主要是“煤烟型”污染，大气中 PM10、SO2 浓度空间分布呈现市南区 and 市中区逐步降低，市北区递增的趋势。城南 NO2 浓度不断增加的趋势。三座绿洲城市的热岛效应并不显著，地表温度与裸地分布之间呈现显著的正相关关系，城区的冷岛效应不断增强。本项目对系统研究空间城市化和生态环境的人地关系有一定的贡献，特别是引入相关学科的微观实验方法，为更好研究城市复杂问题提供了参考。其发表著作 1 部，对创新点 2 和 3 做出了贡献，发表论文 2 余篇。

本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 50%，认同提名书所填全部内容及相关附件材料内容，同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。

3.姓名：麦麦提吐尔逊·艾则孜

排名：第三

行政职务：无

技术职称：教授

工作单位：新疆师范大学

完成单位：新疆师范大学

对本项目技术创造贡献：

针对绿洲城市土壤、地表灰尘重金属污染风险防控的现实需求，系统分析了绿洲城市土壤、灰尘重金属含量特征、空间分布规律、来源以及污染风险预警与调控机理。采用径向基函数（RBF）神经网络模型与地统计学相结合的方法，分析了研究区重金属的空间分布格局。利用空间自相关技术，分析了研究区重金属空间自相关模式。根据重金属生态风险评价研究结果，结合绿洲土壤、灰尘重金

属来源以及绿洲社会、经济和生态环境特点，通过实地实验研究，探寻了绿洲土壤、地表灰尘中重金属污染调控机理，为城市环境保护与污染防治提供了科学依据与技术支撑，对创新点 4 做出了主要贡献。

本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 50%，认同提名书所填全部内容及附件材料内容，同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。

4.姓名：杨涵

排名：第四

行政职务：无

技术职称：副教授

工作单位：新疆师范大学

完成单位：新疆师范大学

对本项目技术创造贡献：

本人是丝绸之路经济带城市研究中心主要成员，是国家自然科学基金项目“环塔里木盆地城市用地空间扩展动态监测及模拟研究”（41361043）的主要成员。采用多源遥感、GIS 技术和相关统计分析方法，深入分析城市用地扩展及动态变化的空间格局。发表论文 10 余篇，对创新点 5 做出了突出贡献。

本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 20%，认同提名书所填全部内容及附件材料内容，同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。

七、主要完成单位及创新推广贡献

1.本单位角色：

本项目由新疆师范大学作为主要完成单位承担，负责项目的整体设计、实施、数据采集和分析等任务。作为主要完成单位，具备强大的跨学科研究团队，整合了城市地理学、景观生态学、环境学等多个学科领域的专业知识和技术。

2.主要贡献：

在本项目中首先我们提供实验环境，为“一带一路”新疆绿洲城镇的景观格局、城市用地空间扩展特征，以及生态安全敏感性提供平台。其次，我们鼓励相关部门及学生申报相关的比赛及创新项目，利用该项目中的新手段，新方法探讨城镇空间的结构形态和演变机理。同时，我们对研究结果积极宣传推广，将生态安全敏感性和生态服务功能及确定生态红线范围提供提交相关部门，以期获得更多的社会效益，此外，我们结合团队构建了城市用地和生态安全耦合模型，为城镇景观空间布局和区域生态安全管理提供了科学支持。

3.认同提名书内容:

我们完全认同提名书所填写的全部内容以及附件材料。提名书充分反映了我们在项目中的角色、贡献和取得的成果。

4.排名顺序同意:

我们同意本单位及其他完成单位在项目中的排名顺序。根据我们在项目中的主要贡献和角色,我们认为所提名的排名顺序是合理且准确的。

八、完成人合作关系说明

所有完成人同为新疆师范大学地理科学与旅游学院的教师,所属一个研究团队,共同完成应用基础研究任务,以“一带一路”新疆绿洲城镇的景观格局、城市用地空间扩展特征,以及生态安全敏感性为框架。通过多源遥感影像数据提取城镇景观格局信息,分析城镇空间扩展动态变化,构建城市用地空间扩展变化与生态安全格局间的耦合模型,阐明了干旱区城市扩展变化的一般机制及其影响。

其中第一完成人阿里木江·卡斯木依据多年相关遥感信息,探究人类活动与环境动态变化之间的关联特征系统,揭示人类活动与环境效应的多因素互馈机理,并寻求人类活动与地理环境可持续发展模式,建立了生态保护红线及监测模型,为整个项目提供了决策支持和统领作用,第二完成人陈学刚系统研究空间城市化和生态环境的人地关系,正确把握绿洲城市发展机制及时空分布规律,提高城市化空间效率,指导生态环境建设,达到城市化与生态环境的协调发展,推动绿洲城市社会、经济、生态的协调、稳定与可持续发展。第三完成人麦麦提吐尔逊·艾则孜建立干旱地区土地利用模式及质量监测系统,形成干旱地区土地质量动态监测模式,并提出土地利用分类及质量检测的新技术、新方法,城市环境保护与污染防治提供了科学依据与技术支撑。第四完成人杨涵以绿洲城市生态系统发展现状,探究绿洲城市水资源利用与保护现状,提出合理的水资源管理与可持续利用模式。

九、知情同意证明

相关单位认同提名书所填全部内容及附件材料内容,并同意本单位及其他完成单位的排名顺序。

所列完成人同意成果用于此次报奖,同意成果获奖人员排列顺序。相关成果此次报奖之前没有使用,同意以后也不再使用。

对于未列入申报获奖人员的参与者、论文第一作者及合作者同意成果用于此次报奖,同意不作为报奖完成人,相关成果此次报奖之前没有使用,同意以后也不再使用。