

# 2018 年度国家科学技术进步奖提名内容公示

## 一、项目名称

城市群国土空间集约利用传导决策关键技术及应用

## 二、提名者及提名意见

提名者：中国科学院

提名意见：本项目针对我国城市群在成长发育过程中出现的宏观尺度空间布局无序、中观尺度空间功能混乱、微观尺度空间利用品质低下、各自为政导致土地资源浪费严重等现实问题，发现缺乏将城市群多尺度空间贯通起来融为一体集约利用的传导决策技术手段，以国家科技支撑计划重大项目等 7 个项目为依托，通过近 10 年研究与实践，创建了城市群国土空间多尺度集约利用传导理论与布局优化决策方法；开发了宏观尺度的城市群空间集约拓展与布局仿真决策关键技术，构建了中观尺度的城市生态-生产-生活空间功能识别与集约利用决策关键技术，研制了微观尺度的城市中心区空间集约优化与品质提升关键技术，填补了中国城市群国土空间多尺度集约利用与优化决策的理论和技術空白。成果被鉴定为达到了国际领先水平。

本项目获国家授权发明专利 24 项，计算机软件著作权 35 项，出版著作 11 部，发表论文 201 篇，其中 SCI 收录 60 篇，EI 收录 45 篇，论文被下载 29.49 万次，被引用 10827 次。先后在 7 个典型城市群和 50 多个典型城市空间集约利用中成功示范应用，取得了显著应用成效。成果原创性强，技术推广价值大，

对推动我国城镇化与城市群发展的贡献突出，应用前景广阔。

成果获省部级一等奖 10 项（其中科技进步一等奖 5 项），二等奖 21 项。被中央办公厅和国务院办公厅采用的重要报告 26 份（其中被中央总书记、总理等批示 15 份），为推动中国城市群发展作出了重要的决策支持贡献。成果被美国科学促进会（AAAS）、新华社、中央电视台、人民日报、光明日报等专题报道或现场直播 50 余次，社会效益显著。

提名该项目为 2018 年度国家科技进步二等奖。

### **三、项目简介**

本项目属于城镇化与城市发展技术领域。针对我国城市群在成长过程中出现的宏观尺度空间布局无序、中观尺度空间功能混乱、微观尺度空间利用品质低下、各自为政导致土地资源浪费严重等现实问题，发现缺乏将城市群多尺度空间贯通起来融为一体集约利用的传导决策技术手段，本项目以国家科技支撑计划重大项目、国家社会科学基金重大项目等 7 个项目为依托，将地理学（宏观）、城乡规划学（中观）、建筑学（微观）三大不同空间研究尺度的学科理论与方法有机融合起来，通过 12 年理论与实践探索，在城市群国土空间多尺度集约利用传导理论与决策关键技术方面取得了重大突破，并在实践中得到成功应用，解决了我国城市群国土空间集约利用效率低下的现实问题和空间集约利用传导决策的技术难题。主要创新成果如下：

- 1、创建了城市群国土空间多尺度集约利用传导理论与布局优化决策方法，填补了城市群空间集约拓展理论与技术方法的

**国内空白。**发现了城市群国土空间多尺度集约利用存在着正向传导规律，提出了城市群空间多尺度集约利用传导理论，将城市群空间作为一个上下联动、层级优化、环环相扣的多尺度有机系统，发现不同尺度的城市群空间、不同层级的核心-边缘区之间在集约利用方面客观上存在着逐级联动和正向传导的规律性。不同尺度的城市群空间存在着边界互划、管控互认、互为牵制、互为反馈、互为调控的逐级联动关系，进而提出了由城市群--城市--城市中心区、由宏观--中观--微观三级空间集约拓展优化有机构成的城市群国土空间多尺度集约利用传导理论。通过正向层层传导，实现了不同尺度的城市群空间自上而下、自外向内的逐级联动优化和反馈，提高了城市群国土空间集约利用效率。研发出了城市群国土空间多尺度集约利用传导决策支持系统。通过城市群-城市-城市中心区三个空间尺度的规划层层传导、产业层层传导、技术层层传导、布局优化的层层传导、交通逐级传导、生态廊道的层层传导、要素配置的层层传导、政策实施与决策的层层传导、联动和反馈，集成创建了城市群国土空间多尺度集约利用传导决策支持方法，解决了城市群国土空间单尺度优化而多尺度不优化、单尺度集约而多尺度不集约的现实问题和空间集约利用组合决策的技术难题，深化了城市群集约拓展理论与时空演化的规律性。。

**2、开发了宏观尺度的城市群国土空间集约拓展与布局仿真决策关键技术，解决了城市群国土空间范围识别与集约利用布局优化的技术难题。**采用遥感、GIS技术、基于元胞自动机和蒙特卡洛的城市土地利用变化模拟方法提出了城市群空间范围的

识别标准，揭示了城市群空间四度拓展过程，提出了由重点建设 5 个国家级城市群、稳步建设 9 个区域性城市群、引导培育 6 个地区性城市群构成的“5+9+6”的中国城市群空间组织新格局，发布了国内第一部《中国城市群发展报告》。创建了城市群空间集约拓展与布局仿真决策支持技术链，构建了由 9 大技术构成的城市群空间集约拓展与布局优化决策支持技术链，解决了城市群空间集约利用布局优化的技术难题。研制了城市群空间集约拓展与布局仿真决策支持系统软件链，为合理识别城市群空间范围，建设紧凑集约型城市群提供了全面技术方案，解决了城市群空间集约利用布局优化的可视化模拟调控难题。

**3、构建了中观尺度的城市生态-生产-生活空间功能识别与集约利用决策关键技术，解决了城市空间功能精准识别与集约利用的技术难题。**采用遥感识别和基于 GIS 的城市土地利用景观格局本征观测尺度获取方法，提出了城市三生空间功能识别的 12 类典型图谱，采用地理矢量数据渲染引擎技术创建了城市三生空间功能识别技术、结构设计技术和功能分解技术，运用插件技术、反射技术和 ArcGIS9.3 平台，创建了城市三生空间集约发展决策支持技术，集成研发出了城市三生空间功能识别系统 V1.0、城市空间集约发展功能分解系统 V1.0 和城市空间集约发展决策支持系统 V1.0，解决了城市空间功能精准识别与决策支持的技术难题。提出了城市产业空间布局决策支持理论框架和技术体系，独立创建了城市产业空间布局决策支持的技术链模型，研发出了由 8 大嵌套的关键技术软件集成的城市产业空间布局决策支持系统软件链，解决了城市生产空间集约利

用与决策支持的技术难题。

4、研制了微观尺度的城市中心区空间集约优化与品质提升关键技术，解决了城市中心区空间集约利用品质提升的技术难题。采用大数据研究方法，研制了城市中心区单核-圈核-轴核-极核空间结构识别关键技术，将城市中心区的演替细分成单核-圈核-轴核-极核 4 大结构类型和阶段，创建了城市中心区四核结构演替测度识别集成技术。发明了基于纸质平面数据的城市三维空间矢量建模技术方法和城市中心区功能集约优化及品质提升关键技术。采用多样本定量研究方法，通过适建度、功能错位度、通达度、集约度评价模型定量分析了城市中心区空间功能的集约利用程度，结合计算机模拟和现场实测，从微热岛、风环境、3D 噪声地图等方面研制了城市中心区集约利用品质评价技术。发明了一种道路可达性最佳的城市建设用地自动布局方法、基于错位度评价的城市中心区土地利用方法、城市中心区通达度的评价及应用方法等多项功能集约利用关键技术。多情景分析了城市中心区空间生长或升级过程中所遇到的功能衰退、阴影产生、硬核不硬等过程，研制了城市中心区功能集约利用及其品质提升关键技术。

围绕本项目研究，获国家授权发明专利 24 项（其中国际 PCT 发明专利鉴定 2 项），计算机软件著作权 35 项，出版学术著作 11 部，发表学术论文 201 篇，其中 SCI 收录 60 篇，EI 收录 45 篇，论文被下载 29.49 万次，被引用 10827 次。完成《城市群规划技术规程》等技术标准 2 项。这些关键技术先后在京津冀、珠三角、哈长、山东半岛、关中、天山北坡、中原等 7 个典型城

市群地区和深圳、广州、南通、杭州、大庆、威海、等 50 多个典型城市及若干城市中心区空间集约利用中得到了成功应用。据不完全统计，通过应用累计新增产值 55.37 亿元，新增利税 19.04 亿元，累计通过招商引资给地方带来经济效益 560.27 亿元，增收节支额约 1.76 亿元，应用成效显著，推广前景广阔。

成果获省部级一等奖 10 项（其中科技进步一等奖 5 项，全国优秀城市规划设计特等奖 1 项，一等奖 4 项），省部级二等奖 21 项（其中科技进步二等奖 9 项，全国优秀城市规划设计二等奖 12 项）。被中央办公厅和国务院办公厅采用的重要建议报告 26 份（其中被中央总书记、总理等党和国家领导人批示 15 份），为推动中国城市群建设作出了重要决策支持贡献。

成果引起社会广泛关注，先后被美国科学促进会（AAAS）、新华社、中央电视台、人民日报、光明日报、人民网、中国新闻网等专题报道或现场直播 50 余次，取得了显著的社会效益。

#### **四、客观评价**

**1、科技查新报告：**通过科技查新具有原创性和新颖性。本成果原创性地系统构建了城市群国土空间多尺度集约利用传导理论与布局优化决策方法。中国国防科技信息中心通过对国内中国专利文摘库、国家图书馆网上数据库等 14 家国内数据库和对美国政府研究报告文摘库、国外专利文摘库等 14 家外文数据库的查新检索及相关文献对比分析后，于 2017 年 4 月 28 日出具最新科技查新报告认为，目前在国内外尚未见到与本技术完全相同的文献报告，体现出本成果具有原创性和新颖性。

**2、第三方评价报告：**被鉴定为达到了国际领先水平。本技

术成果在 2017 年 5 月 2 日由中科合创（北京）科技成果评价中心组织的第三方评价结论认为，系统构建了多尺度城市群国土空间集约利用理论与梯级传导优化决策方法，具有原创性；首次研制了宏观尺度的城市群空间集约拓展与布局仿真模拟关键技术，创建了中观尺度的城市空间功能识别与集约利用决策关键技术，首次研制了微观尺度的城市中心区“四核”空间集约优化与品质提升关键技术，具有重要的理论与实践应用价值；这些技术解决了多尺度城市群空间组合优化和整体集约利用决策的技术难题，为建设紧凑型 and 精明增长型城市及城市群提供了全面的关键技术；项目填补了国内外多尺度城市群空间在三阶联动集约利用及梯级优化决策方面的理论和技术空白，成果达到了国际领先水平。

**3、科技部门鉴定报告：**本成果中包含的新疆城市产业布局分析与决策支持系统内容在 2013 年 5 月新疆科技厅组织的专家鉴定认为，成果达到了国际先进水平，技术成果属国内外首创。技术很成熟，应用价值特别重大，经济和社会效益很大，获得了新疆科技进步一等奖。成果为政府决策部门科学制定城市产业发展与布局规划，进而提升城镇发展质量起到了重要的技术支撑作用。

**4、中国科学院评价报告：**获得了中国科学院科技促进发展奖。本成果于 2016 年度获得了中国科学院科技促进发展奖，获奖文件（科发函字【2017】7 号）表明，本成果揭示了我国新型城镇化发展的四阶段规律和新金字塔型配置定律，提出了我国城市发展空间格局优化的科学组织方案，系统研制了 5 项新型

城镇化发展决策支持的关键技术，并在典型地区新型城镇化与城乡一体化发展实践中成功应用，取得了非常显著的应用成效。研究成果达到了国内同领域研究领先水平，部分达到了国际先进水平。《中国科学院院刊》2017年第32卷第6期650-651页、《中国科学报》2017年4月10日第5版专版报道指出，是结合国情的理论创新，发挥了国家智库的作用，为国家新型城镇化和城乡一体化发展做出了系统性重大贡献。

**5、国家哲学社会科学规划领导小组评价报告：**本成果被国家哲学社会科学规划领导小组发文认定为达到国际前沿水平。本成果中包含的新型城镇化背景下中国城市发展空间格局优化研究内容在2015年4月2日由国家哲学社会科学规划领导小组组织的国内权威专家评审认为，成果原创性强，学术水平高，理论价值大，具有创新性、开拓性和前沿性，达到了国内同领域研究的领先水平，有关城市群及城市对称分布格局的成果达到国际前沿水平，成果入选《国家哲学社会科学优秀成果文库》（编号2015WK012），获得了国家哲学社会科学优秀成果最高奖。研究成果已转化为实践决策的支撑和依据。

**6、国家信息中心软件测试报告：**本成果开发完成的30多份计算机软件，其中20份通过了由国家信息中心软件测评中心的测试报告，通过率达到90%以上，建议产业化推广应用。

**7、本成果先后获得了省部级一等奖10项，二等奖21项。**先后获中国科学院科技促进发展奖一等奖（2016年）、国家哲学社会科学优秀成果最高奖（2015年）、新疆自治区科技进步一等奖（2013年），建设部华夏建设科学技术一等奖（2015年）、



中国产学研合作创新成果一等奖（2017年）、环境保护部环境科学技术奖二等奖（2015年、2016年）、建设部华夏建设科学技术二等奖（2016年）等省部级科技奖一等奖5项，二等奖8项，获得全国优秀城市规划设计奖特等奖1项，一等奖4项，二等奖12项。

**8、中办国办及国家重大规划采用 26 份，国家领导人批示 15 份。**本成果提出的城市群空间组织格局和大中小城市协同发展新金字塔型空间组织格局被中央办公厅、国务院办公厅、国家重大规划及文件、国家发改委等部委采用 46 份，其中被中央办公厅和国务院办公厅采用 26 份，被中央总书记、总理、副总理等党和国家领导人实质性批示 15 份，3 份成为国务院文件。这些成果在制定《国家新型城镇化规划 2014-2020》（中发〔2014〕4 号）文件中采用；提出的城市群“5+9+6”的空间组织格局被《国家“十三五”规划纲要》全图采用，对全国城市群空间集约利用做出了重要的决策支持贡献。

**9、国家部委评价报告：**研发出的《城市群规划技术规程》和《城市环境保护总体规划编制技术指南》两项技术标准分别被国家发改委和国家环保部用于指导 19 个城市群编制和 27 个城市环境保护总体规划编制，目前这些城市群规划陆续由国务院或省级人民政府发布实施，对指导城市群规划编制起到了重要指导作用。

**10、主流媒体评价报道：**先后被美国科学促进会（AAAS）、新华社、中央电视台、人民日报、光明日报、人民网、新华网、中国经济时报、中国经济导报、经济日报、中国科学报、

中国社会科学报等专题、专版或现场直播 50 多次，取得了良好的社会影响。

## **五、推广应用情况**

**(1) 成果被中办国办和国家重大规划采用。**本成果的相关内容被中央办公厅、国务院办公厅采用 26 份（表 1），被中央总书记、总理、副总理等实质性批示 15 份，被国家环境保护部采用 1 份，被吉林省和江苏省人民政府采用各 1 次，被国家重大规划采用 5 份，3 份成为国务院文件。提出的城市群“5+9+6”的空间组织格局被《国家“十三五”规划纲要》全图采用，对全国城市群发展做出了重要的决策支持贡献。

**(2) 成果应用取得了显著的经济效益。**先后在京津冀城市群、珠三角、哈长、山东半岛、关中、中原、天山北坡等 7 个典型城市群地区和深圳、广州、南通、杭州、大庆、威海、烟台、珲春等 50 多个典型城市得到了成功应用。据不完全统计，通过示范应用累计新增产值 55.37 亿元，累计新增利税 19.04 亿元，累计通过招商引资给地方带来经济效益 560.27 亿元，累计增收节支额约 1.76 亿元，取得了非常显著的应用成效。2017 年度获得了中国产业研合作创新成果一等奖。

**(3) 成果应用取得了显著的社会效益。**本成果对推进城市群成为国家新型城镇化的空间主体，提升城市群国土空间多尺度集约利用效率，改善城市群生态环境，拉动城市经济发展，对进一步促进国土空间格局优化和生态文明建设均起到了重要的决策支持作用。成果内容被中央办公厅和国务院办公厅采用 26 份，被中央总书记、总理、副总理等实质性批示 15 份，被环

境保护部采用 1 份，被国家重大规划采用 5 份，3 份成为国务院文件。提出的“中国大城市群选择及其发展建议”被《国家新型城镇化规划（2014-2020）》文件采用；提出的城市群“5+9+6”的空间组织格局被《国家国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》全图采用，已转化为国家实践决策的重要支撑依据。编制完成的《城市群规划技术规程》在指导全国 19 个城市群规划编制中发挥了重要作用；参与完成的《城市环境保护规划技术指南》为指导全国 27 个城市环境保护总体规划试点做出了重要贡献。成果先后被美国科学促进会（AAAS、新华社、中央电视台、人民日报、光明日报等中央主流媒体专题、专版报道或现场直播 50 余次，在社会各界引起广泛关注，社会效益显著。

## 六、主要知识产权证明目录

### 主要知识产权证明目录（不超过 10 件）

知识产权类别	知识产权具体名称	国家（地区）	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人	发明专利有效状态
国家发明专利	一种城市功能识别的技术方法	中国	ZL 201310413 857.1	2017 年 7 月 7 日	254539 4	中国科学院地理科学与资源研究所	方创琳, 李广东	有效
国家发明专利	一种高分辨率遥感的多功能城市用地空间信息生成方法	中国	ZL 2011 1 0376725.7	2013 年 6 月 19 日	122268 9	中国科学院地理科学与资源研究所	匡文慧、迟文峰	有效
国家发明专利	一种基于错位度评价的城市中心区土地利用方法	中国	ZL2013100 84431.6	2016 年 1 月 6 日	191159 5	东南大学	杨俊宴, 史北祥	有效
国家发明专利	一种土地利用空间规划预测与模拟空间尺度转换方法	中国	ZL 2011 1 0376732.7	2015 年 11 月 18 日	183921 6	中国科学院地理科学与资源研究所	匡文慧、迟文峰、刘纪远	有效
国家发明专利	基于纸质平面数据的城市三维空间矢量建模方法	中国	ZL2014103 10251.X	2014 年 7 月 1 日	238766 4	东南大学	杨俊宴, 胡昕宇	有效

国家发明专利	城市土地利用景观格局本征观测尺度的获取方法	中国	ZL2013102866502	2016年3月2日	1969276	武汉理工大学	黄解军、高婷、詹云军、张晓盼、崔巍	有效
国家发明专利	一种道路可达性最佳的城市建设用地自动布局方法	中国	ZL201310098695.7	2016年6月8日	2098526	东南大学	杨俊宴，史北祥	有效
国家发明专利	一种城市中心区通达度的评价及应用方法	中国	ZL201310075756.8	2016年5月4日	2055011	东南大学	杨俊宴，史北祥	有效
国家发明专利	一种城市中心区道路利用效率的评价及应用方法	中国	ZL201310091582.4	2013年3月20日	2163455	东南大学	杨俊宴，史北祥	有效
国家发明专利	一种城市中心区位置和聚集强度的确定方法	中国	ZL201210014509.2	2015年4月8日	1627438	东南大学	杨俊宴，谭瑛	有效

## 五、主要完成人情况

姓名	排名	职务/职称	工作单位/完成单位	对本项目技术创造性贡献
方创琳	1	研究员	中国科学院地理科学与资源研究所	原创性地构建了城市群空间多尺度集约利用传导理论与优化决策方法；研制了城市群空间集约拓展仿真模拟关键技术，提出了中国城市群空间组织新格局，创建了城市空间功能识别关键技术。主持开发计算机软件 23 项，获授权国家发明专利 1 项，主编出版著作 5 部，发表论文 56 篇，其中 SCI 收录 25 篇，提交了被中央办公厅和国务院办公厅采用的重要建议报告 26 份，其中 15 份得到了中央总书记、总理等党和国家领导人批示。对创新点 1、创新点 2、创新点 3 做出了创新性贡献。对推动我国城市群建设，提高空间集约利用效率做出了重要贡献。主持完成的新疆城镇产业布局决策支持系统研发及应用获新疆科技进步一等奖（G20130133，2013 年，第 1），中国新型城镇化合理格局与决策支持应用获中科院科技促进发展奖一等奖（2016 年，第 1），中国城市发展空间格局优化关键技术及应用获国家哲学社会科学优秀成果最高奖（2015WK012，2015 年，第 1），城市群空间拓展关键技术获华夏建设科学技术一等奖（2014 年，2015-1-03-2，第 2），城市群与城市空间集约拓展及优化决策关键技术及应用获中国产学研合作创新成果一等奖（2017 年，20079007，第 1）。
杨俊宴	2	教授	东南大学	首次研制了微观尺度的城市中心区“四核”空间集约优化与品质提升关键技术。创建了城市中心区单核-圈核-轴核-极核结构演替阶段测度识别与集约发展决策支持系统关键技术、城市中心区功能集约利用及其品质分析的关键技术、城市中心区空间逐级联动布局分析与集约优化支持系统关键技术。对创新点 4 做出了创新性贡献。获得国际 PCT 发明专利鉴定 2 项，获得授权发明专利 9 项，发表论文 30 篇，出版专著 5

				部。合作完成的“城市群与城市空间集约拓展布局决策优化技术及应用”获中国产学研合作创新成果一等奖(20179007, 2017,第2),同时获中国城市规划青年科技奖(2013年,排名1)。
张兵	3	教授级高级城市规划师	中国城市规划设计研究院	在国家科技支撑计划重点项目支持下,从宏观尺度的城市群空间集约拓展技术入手,系统研究了中国城市群形成机制和空间规律,研制了城市群空间动态模拟预测、预警和监控等技术,制定了符合中国特色的城市群规划技术体系及编制技术指南,负责编制完成长江三角洲城市群总体规划等,成果由商务印书馆出版,取得了显著应用成效。为我国城市群空间发展理论和规划体系建立提供了有力的研究基础和技术支撑,对创新点2做出了部分创新性贡献。合作研发计算机软件2项。主持完成的“城市群空间拓展关键技术”获华夏建设科学技术奖一等奖(2014年,2015-1-03-2,第1),合作完成的“城市群与城市空间集约拓展布局决策优化技术及应用”获中国产学研合作创新成果一等奖(20179007,2017,第3),主持完成的《广州总体发展概念规划》获全国优秀规划设计二等奖(第1,2003年)《武汉城市发展战略规划研究》获得全国优秀规划设计二等奖(第1,2006年),从长三角典型地区(中国大运河浙江段)的历史城镇演化角度拓展了对城镇群空间演化规律的认识,成果获华夏建设科学技术奖二等奖(2017年,2016-2-1201,第1)。
周艺	4	研究员	中国科学院遥感与数字地球研究所	从城市群和国家主体功能区角度,重点采用高分辨率智能遥感技术和GIS技术方法,揭示了城市空间和主体功能区的空间信息提取、挖掘、功能识别和监测预警机理,合作研发了中观尺度的城市空间功能识别与集约优化关键技术,对创新点3做出了部分创新性贡献,获得授权国家发明专利7项,申报3项,开发计算机软件10项,获得国家计算机软件著作权登记证书.发表学术论文32篇,其中SCI收录12篇,EI收录10篇。参与完成的地理空间信息关键技术及应用工程获国家科技进步一等奖(2015-J-24302-1-03-R11,2015年,排第11),中国行政区划概论获民政部科技进步二等奖(97005-3,1998年,排第3)。
黄解军	5	教授	武汉理工大学	从中观尺度的城市空间,重点采用遥感和GIS技术方法,创建了中观尺度的城市土地利用变化模拟方法,土地利用变化的知识表示动态框架模型和城市土地利用景观格局本征观测尺度的获取方法,合作研发了中观尺度的城市空间功能识别与集约优化关键技术,对创新点3做出了部分创新性贡献,获得授权国家发明专利5项,申报4项,开发计算机软件6项,获得国家计算机软件著作权登记证书。发表学术论文20篇,其中SCI收录2篇,EI收录6篇。参与完成的“GIS支持下的污染源普查信息应用系统”获得湖北省科技进步二等奖(2012J-245-2-075-019-R03,2012年,排名3)。
匡文慧	6	副研究员	中国科学院地理科学与资源研究所	在城市群和城市尺度,构建了城市土地利用/覆盖变化以及内部不透水地表、绿地等组分多尺度遥感监测技术体系,分析了京津冀城市群城市不透水地表时空变化格局及流域生态环境影响特征,揭示了城市建成区、功能区与不透水地表、绿地不同等级尺度与地表温度、辐射和热通量各因子见相互作用机理,成果在城市规划、气象部门和环境部门广泛应用。对创新点3做出了部分创新性贡献。发表学术论文12篇,获授权的国家发明专利2项,计算机软件2项。主持完

				成的城市生态环境监测及管控关键技术研发与示范获环境保护科技奖二等奖（KJ2015-2-08，2015年，排名第1）；城市高精度时空信息获取关键技术及应用示范年国家测绘科技进步二等奖（2016-01-02-16，2016，排名第1）。合作完成的“城市群与城市空间集约拓展布局决策优化技术及应用”获中国产学研合作创新成果一等奖（20179007，2017，第4）。
李广东	7	副研究员	中国科学院地理科学与资源研究所	参与研制了城市群“四度”空间集约拓展与仿真模拟关键技术，城市生态-生产-生活空间识别技术和城市集约发展决策支持系统技术等，参与开发完成计算机软件3项，参与申报国家发明专利4项，授权专利1项，参编出版著作2部，发表论文16篇，对创新点2、创新点3的部分内容做出了创新性贡献。参与完成的中国城市发展空间格局优化关键技术及应用获得建设部华夏建设科学技术二等奖（（2016-2-2401，2016年，排第10）；“城市群与城市空间集约拓展布局决策优化技术及应用”获中国产学研合作创新成果一等奖（20179007，2017，第7）；城市群地区城镇化与生态环境协同发展关键技术及应用获得环保部环境科学技术奖二等奖（KJ2016-2-03-G01，排第10，2016年）
陈睿	8	教授级高级城市规划师	中国城市规划设计研究院	在国家科技支撑项目科技支撑计划重点项目的支持下，参与研究了中国城市群形成机制和空间发展规律，参与研制了城市群空间动态模拟预测、预警和监控等技术，参与制定了符合中国特色的城市群规划技术体系及编制技术指南，参与编制完成长江三角洲城市群总体规划等，取得了非常显著的示范应用成效，参与编制完成《城市群规划编制技术规程》。对创新点2的部分内容做出了创新性贡献。围绕这一研究，参与完成的“城市群空间拓展关键技术”获华夏建设科学技术奖一等奖（2014年，2015-1-03-2，第3），“城市群与城市空间集约拓展布局决策优化技术及应用”获中国产学研合作创新成果一等奖（20179007，2017，第5）。
王振波	9	副研究员	中国科学院地理科学与资源研究所	参与研制了城市群“四度”空间集约拓展与仿真模拟关键技术，包括城市群空间质量提升辅助决策技术、城市空间格局合理性诊断技术等，参与开发完成计算机软件4项，参编出版著作2部，发表论文8篇，对创新点2、创新点3的部分内容做出了创新性贡献。参与完成的中国城市发展空间格局优化关键技术及应用获得建设部华夏建设科学技术二等奖（（2016-2-2401，2016年，排第7）；城市群地区城镇化与生态环境协同发展关键技术及应用获得环保部环境科学技术奖二等奖（KJ2016-2-03-G01，排第9，2016年）。
黄金川	10	副研究员	中国科学院地理科学与资源研究所	参与研制了城市群空间集约拓展与仿真模拟关键技术，开发城市群计算机软件7项，参编出版著作2部，发表论文5篇，对创新点2的部分内容做出了创新性贡献。对推动不同空间尺度的城市与城市群建设，合理划定城市与城市群空间增长边界，提高城市空间集约利用效率做出了贡献。参与完成的中国城市发展空间格局优化关键技术及应用获得建设部华夏建设科学技术二等奖（（2016-2-2401，2016年，排第5）；城市群地区城镇化与生态环境协同发展关键技术及应用获得环保部环境科学技术奖二等奖（KJ2016-2-03-G01，排第6，2016年）。

## 六、主要完成单位及创新推广贡献

序号	单位名称	创新推广贡献
1	中国科学院地理科学与资源研究所	<p>本单位针对我国城市群多尺度空间存在的单尺度优化、多尺度不优化、单尺度集约而多尺度不集约的技术难题，通过组织相关单位近 10 年的研发与实践研究，原创性地构建了城市群空间多尺度集约利用传导理论与优化决策方法；从宏观的城市群尺度和中观的城市尺度，首次研制了宏观尺度的城市群空间集约拓展与布局仿真模拟关键技术，创建了中观尺度的城市空间功能识别与集约决策关键技术。为建设紧凑型 and 精明增长型城市群提供了全面的技术解决方案，填补了国内城市群空间在多尺度集约利用传导优化决策方面的理论与技术空白。</p> <p>围绕本项目研究，先后出版学术著作 8 部，发表论文 120 篇，其中 SCI 收录 40 篇，EI 收录 18 篇，开发计算机软件 25 项，获得授权的国家发明专利 3 项，申报国家发明专利 17 项，获得省部级科技奖一等奖 4 项，二等奖 5 项，被中央办公厅和国务院办公厅采用的重要建议报告 26 份，其中 15 份得到了中央总书记、总理等批示。主持编制完成《城市群规划技术规程》和《城市环境保护规划技术指南》。成果在京津冀城市群等 5 个典型城市群地区和杭州、大庆、威海、烟台、珲春、鄂州、宜昌、梅州、顺义、克拉玛依、新余、长春、乌鲁木齐等 50 多个典型城市得到了成功示范应用，累计新增产值 72.89 亿元，累计新增利税 21.94 亿元，累计通过招商引资给地方带来的经济效益高达 725.17 亿元，累计增收节支总额约 1.76 亿元，取得了非常显著的应用示范成效。</p>
2	东南大学	<p>本单位重点负责组织开展了微观尺度的城市中心区空间集约利用的研究，首次研制了城市中心区“四核”空间逐级联动与集约优化关键技术。创建了城市中心区单核-圈核-轴核-极核结构演替阶段测度识别与集约发展决策支持系统关键技术，创建了城市中心区功能集约利用及其品质分析的关键技术，创建了城市中心区空间逐级联动布局分析与集约优化支持系统关键技术。以本单位为第一完成单位获得国际 PCT 发明专利鉴定 2 项，发明专利 14 项(其中授权 9 项，申请 5 项)，论文 30 篇，获得各类奖励 5 项。研究成果填补了国内在微观尺度的城市中心区空间集约利用及布局优化决策方面的理论和技术空白。</p>
3	中国城市规划设计研究院	<p>本单位重点从宏观尺度的城市群空间集约拓展技术入手，以国家科技支撑计划重点项目课题为依托，系统研究了中国城市群形成机制和空间发展规律，研制了城市群空间动态模拟预测、预警和监控等技术，制定了符合中国特色的城市群规划技术体系及编制技术指南，负责编制完成长江三角洲城市群总体规划等，取得了非常显著的示范应用成效，组织编制完成《城市群规划编制技术规程》。为我国城市群空间发展的理论和规划体系的建立提供了有力的研究基础和技术支撑。围绕这一研究，发表学术论文 5 篇，出版著作 2 部，获得建设部华夏建设科学技术奖一等奖 1 项，二等奖 1 项，获得全国优秀城市规划设计奖 21 项(其中特等奖 1 项，一等奖 4 项，二等奖 12 项)</p>
4	武汉理工大学	<p>本单位主要协调第一完成单位开展了城市群经济社会发展综合实力评估、城市群经济社会发展趋势的动态模拟、基于 GIS 和群体智能的城市群综合发展趋势的动态预测研究。创建了基于概率网络模</p>

		型的城市土地利用变化知识表达模型，创建了城市土地利用景观格局本征尺度的计算方法，提出和研制了城市土地利用变化动态模拟与预测方法模型，为城市土地资源集约利用和规划管理提供了科学的决策依据。围绕这些研究，获得授权国家发明专利 5 项，申报发明专利 4 项，开发计算机软件 6 项，获得国家计算机软件著作权登记证书。发表学术论文 20 篇，其中 SCI 收录 2 篇，EI 收录 6 篇。
5	中国科学院遥感与数字地球研究所	本单位主要协调第一完成单位开展了城市群空间拓展的遥感识别分析研究，从城市群和国家主体功能区角度，重点采用高分辨率智能遥感技术和 GIS 技术方法，揭示了城市空间和主体功能区的空间信息提取、挖掘、功能识别和监测预警机理，合作研发了中观尺度的城市空间功能识别与集约优化关键技术，对创新点 3 做出了部分创新性贡献，获得授权国家发明专利 5 项，申报 3 项，开发计算机软件 8 项，获得国家计算机软件著作权登记证书。发表学术论文 32 篇，其中 SCI 收录 12 篇，EI 收录 10 篇。

## 七、完成人合作关系说明

项目团队近 10 年来先后在国家科技支撑计划重大项目课题“城市产业布局分析系统开发”（编号 2006BAJ05A06，第一完成人主持，第十完成人合作）、国家科技支撑计划重点项目课题“城市群空间拓展的关键技术研究”（编号 2006BAJ14B03，第三完成人主持、第一完成人和第八完成人合作）、国家社科基金重大项目“新型城镇化背景下中国城市发展空间格局研究”（编号 13ZB&027，第一完成人主持、第七完成人、第九完成人和第十完成人合作）、国家自然科学基金项目“城市群空间拓展生态影响机理及紧凑度的计算实验系统”（编号 40971101，第一完成人主持，第七完成人合作）、国家自然科学基金项目“城市中心区土地集约利用量化研究”（编号 50878046，第二完成人主持）、国家自然科学基金项目“向城市土地利用变化的智能蒙特卡罗模拟与信息挖掘”（编号 41071104，第五完成人主持）等 7 个国家纵向项目支撑和《武汉城市群发展规划》（第五完成人参与）、《登封市城市双修规划》（第二完成人主持，第一完成人、第七完成人和第九完成人合作）等若干横向规划实践项目支



持下，从宏观、中观和微观三种空间尺度，综合利用地理学、城乡规划学和建筑学三种不同空间尺度的学科交叉集成研究方法，研制了城市群地区国土空间多尺度集约利用传导理论和决策支持方法，并在实践中成功示范应用。

1、项目第一完成人方创琳与第二完成人杨俊宴近 8 年来陆续开展了不同空间尺度的城市群与城市空间集聚及空间功能识别和空间品质提升的技术研究，立项合作开展了《济南都市区发展规划专题》、《登封市城市双修规划》等，在《中国科学院院刊》合作发表“京津冀协同发展中推进雄安新区多规合一的策略与建议”学术论文 1 篇，共同申报的“城市群与城市空间集约拓展传导优化决策布局关键技术与应用”获得中国产学研合作创新成果一等奖（2017 年）。

2、项目第一完成人方创琳与第三完成人张兵近 8 年来立项开展了国家科技支撑计划重点项目课题“城市群空间拓展的关键技术研究”（编号 2006BAJ14B03），合作开发完成了《中国城市群空间扩展的生态功能区划系统 V1.0》（国家计算机软件著作权登记号 2010SR056706）、《中国城市群空间扩展的计算实验系统 V1.0》（国家计算机软件著作权登记号 2010SR059419）等 2 个计算机软件。2015 年共同获得了国家建设部华夏建设科学技术奖一等奖。共同申报的“城市群与城市空间集约拓展传导优化决策布局关键技术与应用”获得了中国产学研合作创新成果一等奖（2017 年）。

3、项目第一完成人方创琳与第四完成人周艺近 6 年来立项开展了城市群空间拓展的遥感识别技术研究，从城市群和国家

主体功能区角度，重点采用高分辨率智能遥感技术和 GIS 技术方法，揭示了城市空间和主体功能区的空间信息提取、挖掘、功能识别和监测预警机理。合作编写完成《中国可持续发展遥感监测报告》。

4、项目第一完成人方创琳与第五完成人黄解军近 10 年来立项开展了武汉城市群经济社会发展的综合实力评估、城市群经济社会发展趋势的动态模拟、基于 GIS 和群体智能的城市群综合发展趋势的动态预测研究。针对土地利用变化的描述表达和模拟预测等问题，建立了城市土地利用变化知识表达模型和土地利用变化动态模拟与预测方法，合作发表学术论文 1 篇，参与完成了《武汉城市圈总体规划》和武汉城市群经济社会发展趋势与城乡一体化研究报告。

5、项目第一完成人方创琳与第六完成人匡文慧合作立项开展了国家自然科学基金重大项目（41590840）专题“京津冀城市群土地扩展机制与规律分析”，撰写完成了系列研究报告，合作发表学术论文 1 篇，共同申报的“城市群与城市空间集约拓展传导优化决策布局关键技术与应用”获得了中国产学研合作创新成果一等奖（2017 年）。

6、项目第一完成人方创琳与第七完成人李广东合作出版专著《中国城市发展空间格局优化理论与方法》专著 1 本，合作开发了《村镇区域集约发展功能识别系统》（2013SR109936）、《村镇区域集约发展功能分解系统》（2013SR057812）、《村镇区域集约发展决策支持系统》（2015SR176732）等计算机软件，合作获得国家发明专利“一种城市空间功能识别的技术方法（专利号

ZL201310413857.1)”，合作发表论文 15 篇，共同获得建设部华夏建设科学技术奖二等奖（2016 年）。

7、项目第一完成人方创琳与第八完成人陈睿近 8 年来立项开展了国家科技支撑计划重点项目课题“城市群空间拓展的关键技术研究”（编号 2006BAJ14B03），共同完成了城市群扩展的关键技术的研究报告，通过了科技部专家验收。共同获得了国家建设部华夏建设科学技术奖一等奖（2015 年）、中国产学研合作创新成果一等奖（2017 年）1 项。

8、项目第一完成人方创琳与第九完成人王振波合作开发《中国城市发展格局合理性综合诊断系统 V1.0》(2015SR005051) 计算机软件 1 项，合作发表论文 6 篇，共同获得建设部华夏建设科学技术奖二等奖（2016 年）和环境保护部环境科学技术奖二等奖（2016 年）。

9、项目第一完成人方创琳与第十完成人黄金川近 8 年来开展了国家科技支撑计划重大项目“城市产业布局分析系统开发”（编号 2006BAJ05A06）的研究，合作出版专著《中国城镇产业布局分析与决策支持系统》专著，共同获得了新疆自治区科技进步一等奖（2013 年）、建设部华夏建设科学技术奖二等奖（2016 年）和环境保护部环境科学技术奖二等奖（2016 年）。