

■ 主体功能区规划评价丛书

主体功能区规划 实施评价与辅助决策 京津冀地区

胡云锋 张云芝 戴昭鑫 等/著
赵冠华 李海萍 龙 宓



科学出版社

■ 主体功能区规划评价丛书

主体功能区规划 实施评价与辅助决策 ——京津冀地区

胡云锋 张云芝 戴昭鑫 等/著
赵冠华 李海萍 龙 宓

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书采用遥感和地理信息系统,结合京津冀地区主体功能区规划目标及规划实施评价指标体系设计,采用时空格局变化的分析方法,开展了京津冀主体功能区规划不同时期国土开发、城市环境、耕地及生态保护变化特征与分阶段区域差异的分析,清晰刻画出不同功能区 and 不同时间段国土资源、生态环境变化规律及其与主体功能区规划的契合程度,并根据评价结果对未来规划提出决策建议。

本书可供广大地学和空间科学领域从事地理信息系统、城市规划、遥感等研究的科研人员及相关高等院校教师和研究生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

主体功能区规划实施评价与辅助决策. 京津冀地区 / 胡云锋等著.
—北京: 科学出版社, 2018.7
(主体功能区规划评价丛书)

ISBN 978-7-03-057661-3

I. ①主…… II. ①胡… III. ①区域规划—研究—华北地区
IV. ①TU982.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 118538 号

责任编辑: 张 菊 / 责任校对: 彭 涛

责任印制: 张 伟 / 封面设计: 无极书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京虎彩文化传播有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 7 月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2018 年 7 月第一次印刷 印张: 9 1/2

字数: 200 000

定价: 118.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

丛书编委会

主 编：胡云锋

编 委：明 涛 李海萍 戴昭鑫 张云芝

赵冠华 董 昱 张千力 龙 宓

韩月琪 道日娜 胡 杨

总 序

进入 21 世纪以来,随着中国经济社会的持续、高速发展,中国的区域经济发展、自然资源利用和生态环境保护之间逐渐形成了新的突出矛盾。为有效开发和利用国土资源,实现国家可持续发展目标,中国科学院地理科学与资源研究所樊杰研究员领衔的研究团队开展了全国主体功能区规划研究,相关研究成果直接支持了党中央、国务院有关国家主体功能区规划的编制工作。主体功能区发展战略的提出是我国国土空间开发管理思路 and 战略的一个重大创新,是对区域协调发展战略的丰富和深化,对中国区划的发展具有重要的现实意义。

2010 年,《全国主体功能区规划》由国务院正式发布。该规划为各省、自治区和直辖市落实地区主体功能规划定位和规划目标提供了基本的理论框架。但要在实践和具体业务中真正落实上述理念和框架,就要求各级政府及其相应的决策支撑部门充分领会《全国主体功能区规划》精神,充分应用包括遥感地理信息系统在内的各项新的空间规划、监测和辅助决策技术,开展时空针对性强的综合监测和评估。2013 年以来,以高分 1 号、高分 2 号、高分 4 号等高空间分辨率和高时间分辨率卫星为代表的中国高分辨率对地观测系统的成功建设,为开展国家级主体功能区规划的快速、准确的监测评估提供了及时、精准的数据基础。

在《全国主体功能区规划》中,京津冀地区总体上属于优化开发区,中原经济区总体上属于重点开发区,三江源地区总体上属于重点生态功能区和禁止开发区。这三个地区是我国东、中、西不同发展阶段、发展水平的经济社会和地理生态单元的典型代表。对这三个典型功能区代表开展高分辨率卫星遥感支持下的经济社会及生态环境综合监测与评估示范研究,不仅可以形成理论和方法论的突破,而且对于这三个地区评估主体功能区规划落实状况具有重要应用意义,对于全国其他地区开展相关监测评价也具有重要的参考价值。

在国家国防科技工业局重大专项计划支持下,胡云锋团队长期聚焦于国家主

体功能区监测评估领域的研究，取得了一系列重要成果。在该丛书中，作者以地理学和生态学等基本理论与方法论为基础，以遥感和 GIS 为基本手段，以高分遥感数据为核心，以区域地理、生态、资源、经济和社会数据等为基本支撑，提出了具有功能区类型与地域针对性的高分遥感国家主体功能区规划实施评价的指标体系、专题产品库和模型方法库；作者充分考虑不同主体功能区规划目标、区域特色、数据可得性和业务可行性，在三个典型主体功能区开展了长时间序列指标动态监测和评估研究，并基于分析结果提出了多个尺度、空间针对性强的政策和建议。研究中获得的监测评价技术路线、指标体系、基础数据和产品、监测评估的模型和方法等，不仅为全国其他地区开展主体功能区规划实施的综合监测和评估提供了成功范例，也为未来更加深入和精准地开展空间信息技术支撑下的区域可持续发展研究提供了有益的理论与方法论基础。

当前，中国社会主义建设进入新时代。充分理解和把握新时代中国社会主要矛盾，落实党中央“五位一体”总体布局，支撑新时代下经济社会、自然资源和生态环境的协调与可持续发展，这是我国广大科研人员未来要面对的重大课题。因此，针对国家主体功能区规划实施的动态变化监测、全面系统的评估和快速精准的辅助决策研究还有很远的路要走。衷心祝愿该丛书作者在未来研究工作中取得更丰硕的成果。



中国科学院地理科学与资源研究所

2018年5月18日

前 言

京津冀地区位于东北亚中国地区环渤海心脏地带,包括中国北京市、天津市及河北省3个区域,是中国北方经济规模最大、最具活力的地区。作为国家规划层面的国家级优化开发区,在京津冀主体功能区开展区域经济社会及生态环境综合监测与评估,有利于充分认识京津冀地区协调发展中存在的问题,不仅对京津冀本身一体化发展,也对其他优化开发区发展方向、路径及合理规划具有重要的指导意义。

本书主要以高分辨率遥感为数据支撑,利用经济地理学、GIS空间分析、遥感分析、空间统计等技术方法,以京津冀主体功能区区划目标、区域特色等为基础,从国土开发、城市环境、耕地保护、生态保护4个因素共计10个指标,对京津冀及各类主体功能区(2000~2015年)的经济社会与生态环境变化特征进行深入对比分析,最后根据评价结果对区域提出辅助决策建议。

本书共分为4个部分、6章。第一部分包括第1章和第2章,是对研究区概况和评价指标及模型的介绍;第二部分包括第3章和第4章,是对主体功能区规划监测基础数据获取与主体功能规划实施评价指标的深入分析;第三部分包括第5章,是对研究区规划实施辅助决策的深入分析;第四部分就全书内容进行了提要总结,形成了第6章。

本书内容是由国家国防科技工业局重大专项计划“基于高分数据的主体功能区规划实施效果评价与辅助决策技术研究(一期)”(00-Y30B14-9001-14/16)科研项目长期支持形成的结果。具体工作由中国科学院地理科学与资源研究所相关科研人员完成。

研究过程中,作者得到了国家发展和改革委员会宏观经济研究院、中国科学

院地理科学与资源研究所、国家发展和改革委员会信息中心、中国科学院遥感与数字地球研究所等单位，以及曾澜研究员、刘纪远研究员、樊杰研究员、周艺研究员、王世新研究员、李浩川高工、孟祥辉高工、吴发云高工等专家的指导和帮助，在此表示衷心的感谢！本书编写过程中，参考了大量有关科研人员的文献，在书后对主要观点结论均进行了引用标注，作者对前人及其工作表示诚挚的谢意！引用中如有疏漏之处，还请来信指出，以备未来修订。读者若对相关研究结果及具体图件感兴趣，欢迎与我们讨论。

限于作者的学术水平和实践认识，书中难免存在不足之处，殷切希望同行专家和读者批评指正。

作 者

2018年1月

目 录

总序

前言

第 1 章	京津冀地区概况	1
1.1	区域发展概况	1
1.2	主体功能规划定位	2
第 2 章	评价指标及模型	5
2.1	评价指标	5
2.2	指标算法	7
第 3 章	基础产品研发和精度评估	17
3.1	LULC 产品	17
3.2	城市绿被覆盖产品	23
3.3	地表温度产品	26
3.4	植被绿度产品	31
第 4 章	主体功能规划实施评价	36
4.1	国土开发	36
4.2	城市绿被	51
4.3	城市热岛	68
4.4	耕地保护	80
4.5	生态保护	89

第 5 章 规划辅助决策	102
5.1 严格调控区县遴选	102
5.2 严格调控网格遴选	105
5.3 推荐开发区县遴选	119
5.4 推荐开发网格遴选	122
5.5 人居环境改善网格遴选	125
第 6 章 总结	131
参考文献	135

第1章 京津冀地区概况

京津冀地区是全国主体功能区规划确定的国家级优化开发区^[1]。在京津冀地区内部,根据区域自然环境和经济社会发展的特点,进一步分析地区发展问题和发展定位,可以形成主要基于区县一级(部分到乡镇一级)的京津冀主体功能区规划方案^[2]。

1.1 区域发展概况

京津冀国家级优化开发区位于环渤海地区的中心,包括北京市、天津市两个直辖市以及河北省的石家庄市、保定市、廊坊市、沧州市、秦皇岛市、唐山市、承德市、张家口市、衡水市、邢台市、邯郸市11个地级市,共包括205个县(市、区)。京津冀地区辖区面积为21.6万km²。

目前,京津冀地区经济社会发展中面临的突出问题如下:生态脆弱性十分突出,环境问题成为区域性难题,城镇体系发育失衡,次级中心城市发展滞后,县域发展分散^[3]。其具体表现包括以下几个方面:①区域人均水资源量严重不足,水资源承载能力超过警戒线;②土地利用粗放现象突出,生态系统退化严重;③建设用地拓展趋于无序,占用大量耕地与林地;④森林生态系统严重退化,森林覆盖率严重偏低;⑤环境治理问题演变为区域性难题,雾霾问题最为突出;⑥重大功能设施过度聚集北京,“大城市病”突出;⑦区域次级中心城市发育不足,与长江三角洲、珠江三角洲同等规模城市相比,差距十分明显;⑧县城单元内聚能力弱,人口聚集能力不强,经济发展相对缓慢。

1.2 主体功能规划定位

在国家主体功能区规划中，京津冀地区总体上被规划为优化开发区，其规划目标定位为，“三北”地区的重要枢纽和出海通道，全国科技创新与技术研发基地，全国现代服务业、先进制造业、高新技术产业和战略性新兴产业基地，是我国北方的经济中心^[4]。

全国主体功能区规划中对全国各大区域的主体功能做了规划定位。根据国务院要求，各省（自治区、直辖市），在《全国主体功能区规划》基础上，根据统一的技术规范，对本行政区内的县（市、区）等进行了主体功能定位。根据中国主体功能区划方案（V1.0 版本）、国家发展和改革委员会编制的三卷本《全国及各地区主体功能区规划》，结合中国县级行政区划地图、中国乡镇区划地图等资料，可以最终确定京津冀地区各县（市、区）、各乡镇的主体功能^[5]。总的来看：①京津核心区、河北省环渤海滨海地区为优化开发区；②天津市滨海新区、河北省京广铁路沿线各区县为重点开发区；③京广铁路以东广大地区主要为农产品主产区（限制开发区）；④京广铁路以西及太行山脉、京津唐以北的燕山山脉等地区为重点生态功能区（限制开发区）。

京津冀地区内部具体主体功能定位统计见表 1-1。

表 1-1 京津冀地区内部具体主体功能定位统计

地区	主体功能区	县（市、区）名称	总面积 （km ² ）
北京市	优化开发区	东城区、丰台区、大兴区、朝阳区、海淀区、石景山区、西城区、通州区	3 318.5
	重点生态功能区	密云县、平谷区、延庆县、怀柔区、房山区、昌平区、门头沟区、顺义区	13 096.9

续表

地区	主体功能区	县(市、区)名称	总面积 (km ²)
天津市	优化开发区	东丽区、北辰区、南开区、和平区、宝坻区、武清区、河东区、河北区、河西区、津南区、红桥区、西青区、静海区	6 632.7
	重点开发区	滨海新区	2 117.0
	重点生态功能区	宁河区、蓟州区	2 886.8
河北省	优化开发区	唐山(丰南区、丰润区、乐亭县、古冶区、开平区、滦南县、滦县、路北區、路南区、迁安市、遵化市、曹妃甸区) 秦皇岛(北戴河区、山海关区、抚宁区、昌黎县、海港区) 保定(涿州市、高碑店市) 沧州(孟村回族自治县、沧县、海兴县、盐山县、运河区、青县、黄骅市、新华区) 廊坊(三河市、固安县、大厂回族自治县、安次区、广阳区、永清县、霸州市、香河县)	27 200.6
	重点开发区	石家庄(新乐市、栾城区、正定县、藁城市、裕华区、赵县、长安区、高邑县、桥东区、桥西区、新华区、井陉矿区) 邯郸(丛台区、复兴区、永年区、肥乡区、邯郸县、鸡泽县、邯山区、峰峰矿区) 邢台(桥东区、桥西区、任县、南和县、柏乡县、隆尧县) 保定(莲池区、定州市、徐水区、竞秀区、望都县、清苑区) 张家口(下花园区、宣化区、桥东区、桥西区) 承德(双桥區、双滦区、鹰手营子矿区) 沧州(任丘市) 廊坊(大城县、文安县) 衡水(冀州市、桃城区)	17 498.4
	农产品主产区	石家庄(无极县、晋州市、深泽县、行唐县、辛集市) 唐山(玉田县) 秦皇岛(卢龙县) 邯郸(临漳县、大名县、广平县、成安县、曲周县、磁县、邱县、馆陶县、魏县) 邢台(临西县、南宫市、威县、宁晋县、巨鹿县、平乡县、广宗县、新河县、清河县) 保定(博野县、安国市、安新县、定兴县、容城县、蠡县、雄县、高阳县) 承德(平泉县、隆化县) 沧州(东光县、南皮县、吴桥县、河间市、献县、肃宁县、泊头市) 衡水(安平縣、故城县、景县、枣强县、武强县、武邑县、深州市、阜城县、饶阳县)	43 860.3

续表

地区	主体功能区	县（市、区）名称	总面积 （km ² ）
河北省	重点生态功能区	石家庄（井陉县、元氏县、平山县、灵寿县、赞皇县、鹿泉区） 唐山（迁西县） 秦皇岛（青龙满族自治县） 邯郸（武安县、涉县） 邢台（临城县、沙河市、邢台县、内丘县） 保定（唐县、易县、曲阳县、涞水县、涞源县、满城区、阜平县、顺平县） 张家口（万全区、宣化区、尚义县、崇礼区、康保县、张北县、怀安县、怀来县、沽源县、涿鹿县、蔚县、赤城县、阳原县） 承德（丰宁满族自治县、兴隆县、围场满族蒙古族自治县、宽城满族自治县、承德县、滦平县）	99 490.2

注：为保持数据可比性，本书均基于研究的原始行政区划进行分析与评价。

第2章 评价指标及模型

对京津冀地区开展主体功能区规划实施评价, 需要根据卫星遥感技术特点和实际的数据支撑情况, 并综合考虑区域发展面临的最为迫切问题和区域主体功能定位, 以高分遥感为数据支撑, 以经济地理学方法为基础方法, 应用GIS空间分析、空间统计等方法, 开展模型方法的构建。

2.1 评价指标

根据《全国主体功能区规划》, 京津冀优化开发区规划实施的重点是要优化经济增长方式、降低资源环境消耗、提高区域和城市人居环境适宜程度。根据京津冀地区经济社会发展中存在的问题, 特别是考虑到全国主体功能区规划目标定位^[6], 重点落实党中央和国务院对京津冀协同发展的最新指示与要求, 主要评价以下4个问题。

- 1) 全区国土开发活动是否得到控制? 开发布局是否得到优化?
- 2) 高强度国土开发区域(即城市地区)宜居性是否得到提高?
- 3) 农产品主产区中的耕地是否得到保护、质量是否得到提升?
- 4) 重点生态功能区中的生态系统是否得到保护、生态服务功能是否得到提升?

根据上述4个问题, 依据卫星遥感技术特点及数据支撑情况^[7, 8], 特别是考虑到现有可提供数据下载的GF-1^[9]、GF-2卫星^[10], 以及将发射或者已发射但尚未提供数据下载的GF-3 ~ GF-6等卫星的遥感荷载特点和能力^[11-14], 本研究拟通过以下10个指标予以定量评价(表2-1)。

表 2-1 主体功能区规划实施评价问题、指标和范围

序号	评价问题	评价指标	评价范围
1	国土开发是否得到控制? 开发布局是否得到优化?	国土开发强度 国土开发聚集度 国土开发均衡度	全区
2	宜居性是否得到提高?	城市绿被率 城市绿化均匀度 城市热岛 城市热岛面积	城市
3	耕地是否得到保护?	耕地面积	全区
4	生态系统是否得到保护?	植被绿度 优良生态系统	全区

根据上述评价问题、评价指标，主要使用的产品包括 LULC（土地利用与土地覆被，land use and land cover）产品、城市绿被覆盖产品、地表温度（land surface temperature, LST）产品、植被绿度 [即归一化植被指数（normalized differential vegetation index, NDVI）] 产品 4 种产品。这些产品与高分数据的关系、国内外替代数据的关系等描述见表 2-2。

表 2-2 主体功能区规划实施评价指标及 GF 产品和 GF 替代产品

序号	评价指标	应用产品
1	国土开发强度	高分 LULC 产品，2015 年 基于 TM、ETM+、HJ 的 LULC 产品，2010 年 基于 TM、ETM+、HJ 的 LULC 产品，2005 年
2	国土开发聚集度	高分 LULC 产品，2015 年 基于 TM、ETM+、HJ 的 LULC 产品，2010 年 基于 TM、ETM+、HJ 的 LULC 产品，2005 年 城市核心区、非核心区范围
3	国土开发均衡度	高分 LULC 产品，2015 年 基于 TM、ETM+、HJ 的 LULC 产品，2010 年 基于 TM、ETM+、HJ 的 LULC 产品，2005 年
4	城市绿被率	高分城市绿被覆盖产品，2015 年 基于 TM、ETM+ 的城市绿被覆盖产品，2010 年 基于 TM、ETM+ 的城市绿被覆盖产品，2005 年 城市建成区范围

续表

序号	评价指标	应用产品
5	城市绿化均匀度	高分城市绿被覆盖产品, 2015 年 基于 TM、ETM+ 的城市绿被覆盖产品, 2010 年 基于 TM、ETM+ 的城市绿被覆盖产品, 2005 年 城市建成区范围
6	城市热岛	高分替代地表温度产品 (ETM+ 替代 GF-4), 2015 年 城市建成区范围
7	城市热岛面积	高分替代地表温度产品 (ETM+ 替代 GF-4), 2015 年 城市建成区范围
8	耕地面积	高分 LULC 产品, 2015 年 基于 TM、ETM+、HJ 的 LULC 产品, 2010 年 基于 TM、ETM+、HJ 的 LULC 产品, 2005 年 农产品主产区边界
9	植被绿度	高分 NDVI 产品, 2014 ~ 2015 年 MODIS (moderate-resolution imaging spectroradiometer) NDVI 产品, 2005 ~ 2013 年 重点生态功能区边界
10	优良生态系统	高分 LULC 产品, 2015 年 基于 TM、ETM+、HJ 的 LULC 产品, 2010 年 基于 TM、ETM+、HJ 的 LULC 产品, 2005 年 重点生态功能区边界

2.2 指标算法

2.2.1 国土开发强度

国土开发强度,是指一个区域内城镇、农村、工矿水利和交通道路等各类建设空间占该区域国土总面积的比例。国土开发强度是监测评价主体功能区规划实施成效的最基础、最核心的指标^[6,15]。

在中国科学院 1 : 10 万 LULC 产品支持下,国土开发强度计算公式为

$$LDI = \frac{UR + RU + OT}{TO}$$