|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **分类号** |  | **论文选题类型** |  |
| **UDC** |  | **编号** |  |



**本科毕业论文（模板）**

|  |  |
| --- | --- |
| **题 目** | **基于夜间灯光数据的\*\*\*城镇空间扩张特征研究（宋体小二）** |
| **学 院** | **地理与旅游学院（宋体小三）** |
| **专 业** | **地理科学（宋体小三）** |
| **年 级** | **2019级** |
| **学生姓名** |  |
| **学 号** |  |
| **指导教师** |  |

**二〇二三年五月**

**黄冈师范学院学位论文原创性声明**

**本人郑重声明：所呈交的学位论文是本人在导师指导下独立进行研究工作所取得的研究成果。除了文中特别加以标注引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写的成果作品。本人完全意识到本声明的法律后果由本人承担。**

**学位论文作者签名: 日期: 年 月 日**

**学位论文版权使用授权书**

本学位论文作者完全了解学校有关保障、使用学位论文的规定，同意学校保留并向有关学位论文管理部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权省级优秀学士学位论文评选机构将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

本学位论文属于

1、保密 □，在\_\_\_\_\_年解密后适用本授权书。

2、不保密 □。

（请在以上相应方框内打“√”）

**学位论文作者签名: 日期: 年 月 日**

**导师签名: 日期: 年 月 日**

**目录（宋体二号，居中）**

（要说明的是：这里的目录只是一个样本，具体的论文框架体系可以和指导老师商量确定。）

[中文摘要 I](#_Toc39516623)

[中文关键词 I](#_Toc39516624)

[英文摘要](#_Toc39516625) II

[英文关键词](#_Toc39516626) II

正 文（黑体四号）

[1 绪论 1](#_Toc39516627)

[1.1 研究背景 1](#_Toc39516628)

[1.2 研究目的及意义 2](#_Toc39516629)

[1.3 国内外研究现状 2](#_Toc39516630)

[1.3.1 国外研究进展 3](#_Toc39516631)

[1.3.2 国内研究进展 3](#_Toc39516632)

[1.3.3 研究评述 4](#_Toc39516633)

[1.4 研究内容 4](#_Toc39516634)

[1.5 研究方法 4](#_Toc39516635)

[1.6 研究采取的技术路线 6](#_Toc39516636)

[2 研究区概况和数据来源 8](#_Toc39516637)

[2.1 研究区概况 8](#_Toc39516638)

[2.2 数据来源 8](#_Toc39516639)

[2.2.1 NPP-VIIRS夜间灯光数据 8](#_Toc39516640)

[2.2.2 建成区面积统计数据 8](#_Toc39516641)

[2.2.3 行政边界矢量数据 9](#_Toc39516642)

[3 基于夜间灯光数据的\*\*\*建成区提取分析 10](#_Toc39516643)

[3.1 灯光阈值设定的主要方法 10](#_Toc39516644)

[3.2 灯光阈值的确定步骤及精度检验 10](#_Toc39516645)

[3.2.1 灯光阈值的确定步骤 10](#_Toc39516646)

[3.2.2 灯光阈值的检验结果 11](#_Toc39516647)

[3.3 \*\*\*城镇空间扩张分析 11](#_Toc39516648)

[3.3.1 建成区扩展变化及紧凑度分析 11](#_Toc39516649)

[3.3.2 建成区重心迁移分析 11](#_Toc39516650)

[3.3.3 建成区空间格局分析 12](#_Toc39516651)

[3.4 影响建成区空间扩张因子分析 12](#_Toc39516652)

[4 \*\*\*城市建设过程中存在的问题及解决对策 13](#_Toc39516653)

[4.1 存在问题 13](#_Toc39516654)

[4.2 解决对策 13](#_Toc39516655)

[5 结论与展望 14](#_Toc39516656)

[5.1 结论 14](#_Toc39516657)

[5.2 展望 14](#_Toc39516658)

[附录 15](#_Toc39516659)

[参考文献 16](#_Toc39516660)

[致谢 19](#_Toc39516661)

（汉字宋体五号，页码Times New Roman五号，1.5倍行距。注意：一级、二级和三级标题之间要有层次感，通过空格方式实现）

**图目录**

**（宋体二号，居中）**

[图1-1 研究技术路线图 6](file:///C:\Users\T.F\Desktop\论文初稿-第1次修改.docx#_Toc37418571)

[图2-1 研究区范围示意图 8](#_Toc37418572)

[图2-2 2015年12月夜光影像 9](file:///C:\Users\T.F\Desktop\论文初稿-第1次修改.docx#_Toc37418573)

[图2-3 2016年12月夜光影像 10](file:///C:\Users\T.F\Desktop\论文初稿-第1次修改.docx#_Toc37418574)

[图2-4 2017年12夜光影像 15](file:///C:\Users\T.F\Desktop\论文初稿-第1次修改.docx#_Toc37418575)

（汉字宋体五号，页码Times New Roman五号，1.5倍行距）

**表目录**

**（宋体二号，居中）**

[表3-1 利用统计数据对建成区提取结果的精度评价 8](#_Toc37418638)

[表3-2 \*\*\*建成区扩展速度指数 11](#_Toc37418640)

[表3-3 \*\*\*建成区扩展强度指数 15](#_Toc37418641)

[表3-4 \*\*\*建成区紧凑度指数 17](#_Toc37418642)

[表3-5 \*\*\*建成区重心指标 19](#_Toc37418643)

（汉字宋体五号，页码Times New Roman五号，1.5倍行距）

**基于夜间灯光数据的\*\*\*城镇空间扩张特征研究**

**摘要**

随着社会经济的快速发展和城镇化水平的不断提高，城镇空间扩张已经成为国内外城市研究的热门问题。本文以新一代NPP-VIIRS夜间灯光数据为基础，结合建成区统计数据，采用参考比较法确定了2015—2018年\*\*\*建成区范围和面积，并利用提取结果计算分析出城市空间扩展指数、紧凑度指数和景观指数。研究结果表明，\*\*\*建成区在2015—2018年间累计增长了145.42km²，并且扩展速度明显加快，同期，城市空间重心整体向东南方向移动了1611.44m，其中阳逻、光谷、纸坊、沌口、东西湖和盘龙城等城市外围区域扩展最为明显，符合“多中心组团式”空间发展路线，但同时又造成城市紧凑度一直维持在较低水平，城市呈离散态势，土地集约利用效率并不高。最后在研究基础之上，结合\*\*\*自然人文背景与城市发展现状，总结了影响城镇空间扩张的动力因子和城镇化进程中所遇到的一系列瓶颈问题，并简单地提出了相应的解决对策，以期实现城市可持续健康发展。

（不少于300字）

**关键词**：NPP-VIIRS；\*\*\*；空间扩张；紧凑度；景观格局

**（3-5个）**

**Study on the Spatial Expansion of \*\*\* City Based on Night Light Data**

# **Abstract**

With the rapid development of social economy and the unceasing improvement of urbanization by country, the expansion of urban space has become a hot topic in urbanization research at home and abroad. Based on the new-generation NPP-VIIRS night lighting data, this paper combined with the built-up area statistical data, determined the scope and area of \*\*\* built-up area from 2015 to 2018 by reference comparison method, and used the extraction results to calculate and analyze the urban space expansion index and compactness Degree index and landscape index. The results of the study show that the built-up area of \*\*\* has increased by a total of 145.42km² between 2015 and 2018, and the urban expansion speed is noticeably faster, the center of gravity of the urban space moved 1611.44m to the southeast as a whole, and among them, Yangluo, Guanggu, Zhifang, Zhuankou, Dongxihu and Panlongcheng have the most obvious expansion in the peripheral areas of the city, which is in line with the "multi-center group" spatial development route, but at the same time, the city ’s compactness has been maintained at a low level. In a discrete situation, the efficiency of land intensive use is not high. Finally, combined with the natural and human background of \*\*\* and the current status of urban development, the dynamic factors affecting the spatial expansion of urban built-up areas and a series of bottleneck problems encountered in the process of urbanization are summarized, and the corresponding solutions are simply put forward, with a view to achieving sustainable and healthy development of the city.

**Key words**: NPP-VIIRS; \*\*\*; Space expansion; Compactness; Landscape index

**1 绪论**

## **1.1 研究背景（从正文开始有页眉，页眉为“黄冈师范学院学士学位论文”）**

2016年9月，《长江经济带发展规划纲要》（以下简称《纲要》）正式印发。《纲要》将\*\*\*定位为超大城市之一，并围绕提高城镇化质量这个目标，提出了优化城镇化空间格局、加强新型城市建设、统筹城乡发展等重点内容。同年12月26日，经国务院正式批复，国家发改委发布《促进中部地区崛起“十三五”规划》（以下简称《规划》），《规划》明确提出，支持\*\*\*建设国家中心城市。\*\*\*迈向我国城镇体系塔尖，正式进入国家战略。

当前，我国正处于城镇化快速发展的中后期。然而，在城市高速发展的过程中，一些必须高度重视并着力解决的突出矛盾和问题也逐渐暴露出来。统计数据显示，本世纪以来，\*\*\*建成区面积从2000年210km²扩张到2018年723.24km²，累计增长244.4%。随着城镇化快速推进，不仅极大地刺激了对城市建设用地的需求，也造成了城市空间无序开发，片面追求经济建设、忽视环境保护，大气、水和土壤等污染加剧，基础设施和管理服务严重滞后，公共安全事件频发等一系列“城市病”。《国家新型城镇规划（2014—2020）》指出，我国城镇化发展要全面提高城镇化质量，加快转变城镇化发展方式，以人的城镇化为核心，遵循城镇化发展规律，防止“摊大饼”式扩张，避免不可协调和不可持续，因此实现城市建设用地合理有效利用受到越来越多学者的关注和重视。传统的城市空间研究方法主要依赖于统计数据，但如果数据一旦出错，则会对结果产生很大的影响，且其只能体现城市面积在数值上的增长，无法反映在空间上的扩张。也有部分学者借助于高分辨率影像，但大范围的遥感影像难以获取，成本较高且后期数据处理复杂。

相比于普通遥感卫星数据，夜间灯光影像可以直观反映城镇灯光分布特点[1]，目前已经成为研究人类社会活动的重要数据来源，并且在人口规模估算[2]、国民生产总值估算[3]、电力消费估算[4]、碳排放估算[5]以及城市经济效率评估[6]等领域得到了积极应用，为监测城市发展提供了准确、直接、省时、省力的方法[7]。

## **1.2 研究目的及意义**

本世纪以来，\*\*\*城镇化发展迅速，建设用地面积急剧增长，一系列人口、资源与环境之间的矛盾和问题已经突显，难以支撑城市进一步持续健康发展。今年是全面建成小康社会和“十三五”规划收官之年，本文旨在利用夜间灯光数据研究并准确把握\*\*\*城市发展的时空演变规律和特征，指导合理规划城市用地，避免城市空间盲目扩张，优化城市内部各要素结构，促进城市紧凑融合发展，提高国土空间利用效率，更好落实相关文件政策要求，推动\*\*\*全面建成国家中心城市，引领\*\*\*城市圈、长江中游城市群高质量发展，加快促进中部地区崛起。

## **1.3 国内外研究现状**

国内外学者围绕城市扩张开展了大量研究，取得了许多重要成果，主要包括城市扩张的模式[8]、特征[9]、区域差异[10]和动力机制[11]等方面。近年来，越来越多学者趋于采用夜间灯光数据对城镇空间扩张进行探究，其中以美国国防气象卫星DMSP搭载的OLS传感器提供的夜间灯光数据（Defense Meterological Satellite Program-Operational Linescan System，DMSP-OLS）应用最为广泛。如国外Emre Yücer等[12]使用DMSP-OLS夜间灯光数据和社会经济数据研究土耳其的城镇化动态；Milesi C等[13]利用DMSP-OLS夜间灯光数据评估美国东南部城市土地开发对净初级生产力的影响；[Sasanka Ghosh](http://scholar.cnki.net/result.aspx?q=%e4%bd%9c%e8%80%85%3a(Sasanka+Ghosh))等[14]使用DMSP-OLS夜间灯光影像探索印度四大城市的横向扩张动态；Cihan Uysal等[15]使用DMSP-OLS夜间灯光和其他数据监视土耳其工业化程度最高的伊兹密特海湾地区城市环境的变化；Pandey B等[16]使用DMSP-OLS夜间灯光数据分析东南亚四国城市建成区的变化趋势。国内郭恒梅等[17]基于DMSP-OLS夜间灯光数据对淮海经济区经济空间格局演化与城市中心性进行测度；钟洋等[18]使用DMSP-OLS夜间灯光数据研究长江中游城市群空间格局演变及优化；林中立等[19]采用DMSP-OLS夜间灯光影像监测我国东部沿海地区城市扩张动态；孙钦珂等[20]利用DMSP-OLS夜间灯光数据研究长江经济带城市用地空间分异特征；杨育丽等[21]利用DMSP-OLS夜间灯光影像探究北京市城市空间发展特征。

……

### 1.3.1 国外研究进展

由于研究正处于起步阶段，国外对于NPP-VIIRS夜间灯光数据在城市领域的运用并不多。其中Souknilanh Keola等[24]使用NPP-VIIRS夜间灯光影像并通过添加土地覆盖数据，考虑发出较少或没有其他可以观察到的夜间照明灯光的农业和林业来估算官方收入，最终用来研究发展中国家与地区的经济增长；Mia M Bennett等[25]使用多时态NPP-VIIRS夜间灯光影像分析一系列地理范围内的城镇化、经济和人口动态进展，其对于用来估算和监测可能缺乏可靠官方统计数据的国家和地区的社会经济动态而言具有特别价值；Noam Levin 等[26]利用NPP-VIIRS夜间光照水平对人口稠密地区进行全局分析，并发现城市夜间亮度会随季节发生变化，这是因为植被和积雪函数这两个变量会影响地面反照率，因此解释城市的夜间亮度不仅受到国家或地区经济水平的影响，还会受到建筑环境以及气候等因素的干预。

### 1.3.2 国内研究进展

国内利用NPP-VIIRS夜间灯光数据研究城镇空间扩张的方法虽然起步也较晚，但依然取得了一定成果。如石开芳等[27]通过使用NPP-VIIRS夜间灯光影像来评估这种新一代夜间灯光数据在提取城市区域运用中的潜力，并通过对中国12个城市的案例研究，将其结果与DMSP-OLS夜间灯光数据进行比较，其结果表明，NPP-VIIRS夜间灯光复合数据为国家或地区范围内提取城市建成区提供了强有力的工具支持；谭明龙[28]基于NPP-VIIRS夜间灯光数据，使用内部缓冲区方法，从Landsat Thematic Mapper影像中提取并通过解释验证了华北地区城市区域的范围，其结果表明，2000年华北地区120个代表城市的照明面积与城市面积呈明显线性关系，R-2值超过了0.95，这表明内部缓冲区方法可以用来提取城市区域；Yu Bailang[29]介绍了利用对数变换来预处理NPP-VIIRS NTL复合数据，随后分别使用原始NTL数据和对数转换后的NTL数据测试了四种常用的城市建成区提取方法，即阈值技术法、基于Sobel的边缘检测法、邻域统计分析法和分水岭分割法；蒋元彤[30]基于NPP-VIIRS夜间灯光复合数据，使用不规则空间网格的分析方法来探索和评估厦漳泉都市区在2013—2017年间的城市空间扩展和城市社会经济活力，研究表明厦门的海湾型城市发展战略在厦漳泉都市区的整合和发展中发挥了关键作用，其观察到的城市夜间灯光总亮度的增加也证明了该区域社会经济活动强度的增加。

### 1.3.3 研究评述

综上所述，当前研究城市建成区的方法虽然较多，但是都在一定程度上存在着不同的缺陷，而利用夜间灯光数据研究的方法近年来得到了越来越多的运用。由于NPP-VIIRS夜间灯光数据弥补了DMSP-OLS数据的众多不足，可以积极解释城镇发展的时空演变规律和特征，有利于指导合理规划城市用地，避免城市空间盲目扩张，又因其研究正处于初期阶段，有待进一步发展和完善，因此具有广阔的应用前景。

## **1.4 研究内容**

本文采用NPP-VIIRS夜间灯光数据作为表征城市内部人类活动强度的综合因子，以城镇化发展迅猛的\*\*\*为例，将\*\*\*看作有内部差异的空间，对其城市发展的空间特征进行研究。从城市扩展的速度和强度指数分析\*\*\*建设用地扩张的时空尺度；选用紧凑度指数探究\*\*\*城市空间形态；提取该时期\*\*\*城市重心，揭示其重心的迁移特点；结合城市景观指数，分析城市空间格局的变化和内部各区域的发展差异。最后结合实际探究\*\*\*城市发展所面临的各种挑战和问题，以期为城市未来合理规划用地、避免空间盲目扩张、实现区域可持续发展提供科学参考。

## **1.5 研究方法**

（1）文献资料研究法。广泛查阅收集国内外与夜间灯光数据以及城镇空间扩张有关的期刊、专著和论文等资料，通过整理与分析，详细了解该领域在国内外的研究现状、动态以及最新研究成果，从而根据有关夜间灯光数据和城镇空间扩张的研究基础确定本论文研究内容。

（2）实地调查法。实地走访\*\*\*相关区域，特别是城中村、老城区和城乡结合部等城市重点地区，了解其夜间灯光实际分布、土地利用现状以及当前存在的各种城市发展问题。

（3）时空分析法。从时间的角度，探究\*\*\*建成区在时间序列上的动态变化；从空间的角度，研究城市建成区在区域空间上的发展差异。

（4）地理信息技术法。本文采用的地理信息技术是指在地理信息系统的支持下，对地理空间数据进行整理与分析。夜间灯光数据的处理和统计还需要借助于ArcGIS等平台系统，其为研究城镇空间扩张提供了较为便利的技术支持。

**1.6 研究采取的技术路线**

本研究的主要思路是，首先对\*\*\*夜间灯光数据进行建成区提取，然后对提取出的建成区进行空间扩张分析，最后基于研究结果提出相应的对策与建议。研究所采取的具体技术路线如图1-1所示。

参考比较法确定最佳阈值

NPP-VIIRS夜间灯光数据

投影坐标系转化和重采样

灯光数据提取建成区

武汉市建成区范围

武汉市建成区面积

武汉市建成区空间扩张分析

建成区重心迁移分析

建成区扩展变化及紧凑度分析

城市建设中存在的各种问题

建成区空间格局分析

图1-1 研究技术路线图

城市问题的解决对策

影响建成区空间扩张因子分析

**2 研究区概况和数据来源**

## **2.1 研究区概况**

\*\*\*是湖北省省会，我国中部地区中心城市，全国重要的工业基地、科教基地和综合交通枢纽。作为中国经济地理中心，\*\*\*同时也是\*\*\*城市圈和长江中游城市群中心城市、长江经济带核心城市和中部崛起战略支点。

研究区范围如图2-1所示。

……

图2-1 研究区范围示意图

## **2.2 数据来源**

### 2.2.1 NPP-VIIRS夜间灯光数据

本文采用2015—2018年12月合成的\*\*\*NPP-VIIRS夜间灯光数据来源于美国国家海洋和大气管理局（NOAA）官方网站（https://www.noaa.gov/），影像是由NOAA和美国国家航空航天局（NASA）于2011年共同研制发射的Suomi国家极地轨道合作伙伴关系卫星（NPP）的可见红外成像辐射计套件传感器（VIIRS）捕捉得到，它继承了NOAA的甚高分辨率扫描辐射计（AVHRR）、美国国家航空航天局（NASA）的中分辨率成像光谱仪（MODIS）以及DMSP-OLS影像的众多优点，从而实现了新一代中等分辨率的操作成像能力。VIIRS传感器具有22个成像和辐射波段，覆盖0.41μm～12.5μm的波长范围，为20多个监测对象提供传感器数据记录。其中DNB（Day/Night Band）波段主要用来探测夜间光源信息，其波长范围为0.5μm～0.9μm，影像覆盖区域为70°N～60°S，光谱分辨为14bit，并且完成在轨辐射定标，意味着VIIRS传感器对地面灯光非常敏感，因此在使用NPP-VIIRS数据时，需要预先对灯光信息进行一定的压缩处理。

……

### 2.2.2 建成区面积统计数据

由于\*\*\*2019年建成区统计数据尚未公布，故本文选取了2015—2018年共四期数据，其来源于《\*\*\*统计年鉴》，该数据主要是用来与基于夜间灯光数据提取的城市建成区结果进行对比分析。\*\*\*2015—2018年建成区面积统计数据（单位：km²）如图2-6所示。

……

### 2.2.3 行政边界矢量数据

\*\*\*行政边界矢量数据来源于国家基础地理信息中心官方网站（http://ngcc.sbsm.gov.cn/ngcc/）公布的1:100万比例尺市级矢量行政界线。该数据通过ArcGIS 10.3空间数字化得到，用于裁剪研究区域的其他数据。

**3 基于夜间灯光数据的\*\*\*建成区提取分析**

本章以\*\*\*2015—2018年12月合成的NPP-VIIRS夜间灯光数据为基础，采用参考比较法确定夜间灯光最佳阈值，提取出\*\*\*建成区范围和面积，并结合建成区统计数据和城市发展规划等资料探究\*\*\*城市发展演化的时空特征，包括城市扩展的速度、扩展的强度、紧凑度、城市重心的迁移、城市空间形态的变化以及城市内部各区域的发展差异和相对发展率。

## **3.1 灯光阈值设定的主要方法**

当前基于夜间灯光数据提取城市建成区的方法主要有四种，分别是经验阈值法、突变检测法、参考比较法和影像空间比较法。

（1）经验阈值法[31]。此方法是由研究者依据夜间灯光数据特征和前人研究成果，结合个人经验，人为设定一个阈值，将超过该阈值的像素当作建成区像素。

评价：该方法虽然操作简单，但是提取结果存在很大的主观性，缺乏足够的科学依据。

……

## **3.2 灯光阈值的确定步骤及精度检验**

### 3.2.1 灯光阈值的确定步骤

鉴于\*\*\*建成区统计数据由政府相关部门审核发布，本文认为该数据有一定的可信度，故选用参考比较法确定夜间灯光最佳阈值，具体操作步骤如下：

（1）提取\*\*\*夜间灯光栅格数据。本研究所采用的NPP-VIIRS夜间灯光数据，原参考坐标系为WGS-1984，为了使提取精度更高，将\*\*\*行政边界矢量数据转化为同类地理坐标，再通过迭代器工具对\*\*\*夜间灯光数据与行政边界矢量数据进行掩膜提取，得到2015—2018年\*\*\*夜间稳定灯光栅格数据。

……

### 3.2.2 灯光阈值的检验结果

通过参考比较法，初步得到2015—2018年最佳灯光阈值分别为20、19、21、20，现进行此结果的精度检验。将得到的灯光阈值分别对\*\*\*2015—2018年夜间灯光数据进行建成区提取，获得2015—2018年建成区面积，并与统计数据进行对比分析，结果如表3-1所示。

……

## **3.3 \*\*\*城镇空间扩张分析**

### 3.3.1 建成区扩展变化及紧凑度分析

（1）扩展模式（urban expansion model，UEM）。扩展模式是对城市空间扩张演变过程类型的总结，可以直接由建成区叠加图观察得到。扩展模式包括同心圆式扩展、扇形扩展、轴向扩展和多核心扩展等。2015—2018年\*\*\*建成区叠加图如图3-5所示。

……

图3-5 \*\*\*2015—2018年建成区叠加图

（2）扩展速度指数（urban expansion speed index，UESI）。扩展速度指数是指城市在不同阶段扩展面积的绝对增量。扩展速度表达式为：



（3-1）

式中，和分别为t年和t－i年的城市面积，t以年为单位。



经计算得到，\*\*\*建成区扩展速度指数如表3-2所示。

表3-2 \*\*\*建成区扩展速度指数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 提取面积/km² | 扩展面积/km² | 扩展速度/km² |
| 2015 |  |  |  |
| 2016 |  |  |  |
| 2017 |  |  |  |
| 2018 |  |  |  |

……

**4 \*\*\*城市建设过程中存在的问题及解决对策**

近年来，\*\*\*国民经济实现了跨跃式发展，城市大规模建设如火如荼，但由前述研究可知，\*\*\*城市扩张区域差异十分明显，城市紧凑度综合指数较低，大而不精的问题十分突出，唯有合理规划、精心改造才能实现长效健康科学发展。

## **4.1 存在问题**

（1）城市功能布局不合理

传统上，\*\*\*三镇政治、商业、文化与工业等职能分工明确，当前这一现象正有所弱化，甚至趋向于杂乱。\*\*\*主城区内商业、住宅、工业等用地嵌入发展，各片区功能特色并不突出，相关基础配套设施也不完善，例如根据调查数据显示，仅有57%的居民小区能够在步行1分钟之内到达城市公园；黄陂、新洲、汉南三区城关甚至中心城区的青山、南湖、藏龙岛等人口密集地区至今未通达地铁。

……

## **4.2 解决对策**

（1）优化功能布局，提升城市品质

在城市开发建设过程中，为了实现科学协调发展，应根据各区域的实际情况对各项功能进行合理规划。\*\*\*可以将全市工业布局由内向外划分为不同层次，同时在交通便捷、环境良好的区域相对集中地布置居住用地，系统处理规划与土地、交通与建设的关系，建立起居住、就业和服务相对平衡的空间结构体系，科学合理优化城市空间和功能布局，形成分布合理、配套完善的用地空间格局。

……

**5 结论与展望**

## **5.1 结论**

本文基于NPP-VIIRS夜间灯光数据，通过误差较小的参考比较法确定了2015—2018年\*\*\*夜间灯光最佳阈值分别为20、19、21、20，并在此基础上提取了该时期\*\*\*建成区范围和面积，……。

## **5.2 展望**

本文利用NPP-VIIRS夜间灯光数据对\*\*\*城市发展的时空格局进行了相关分析，但由于城市发展课题需要考虑的因素众多，并不能简单依靠空间上的扩张变化就能够完整描述，因此本文的研究仍遇到一些问题，还需要进一步补充与完善，其中主要包括以下：

（1）本文选取的研究时段为2015—2018年，由于受新冠肺炎疫情的影响，\*\*\*最新的2019年建成区面积统计数据暂未发布，否则本文的研究内容将更具有代表性和参考性。

……

**附录（页眉变为“附录”）**

**参考文献****（页眉变为“参考文献”）**

[1]李德仁, 李煕. 论夜间灯光遥感数据挖掘[J]. 测绘学报, 2015, 44(6): 591-601.

[2]陈晴, 侯西勇. 集成土地利用数据和夜间灯光数据优化人口空间化模型[J]. 地球信息科学学报, 2015(11):1370-1377.

[3]ELVIDGE C D, BAUGH K E, KINH E A, et. Relation between Satellite Observed Visible-near Infrared Emissions, Population, Economic Activity and Electric Power Consumption[J]. International Journal of Remote Sensing, 1997, 18(6):1373-1379.

[4]LETU H, HARA M, YAGUI H, et al. Estimating Energy Consumption from Night-time DMSP-OLS Imagery after Correcting for Saturation Effects[J]. International Journal of Remote Sensing, 2010, 31(16):4443-4458.

[5]Christopher N H, Muller, et al. Night-time Imagery as a Tool for Global Mapping of Socioeconomic Parameters and Greenhouse Gas Emissions[J]. Ambio: A Journal of the Human Environment, 2000, 29(3):157-162.

[6]Wu W, Wang H, Zhao H, et al. Research of China urban efficiency based on Suomi-NPP night-time light data[J]. Procedia Environmental Sciences, 2016(36):146-153.

[7]SUTTON P C. A Scale adjusted Measure of "Urban Sprawl" Using Nighttime Satellite Imagery[J]. Remote Sensing of Environment, 2003, 86(3):353-369.

[8]高金龙, 陈江龙, 袁丰, 等. 南京市区建设用地扩张模式、功能演化与机理[J]. 地理研究, 2014(10):1892-1907.

[9]Hassan M M, Nazem M N I. Examination of land use/land cover changes, urban growth dynamics, and environmental sustainability in Chittagong city, Bangladesh[J]. Environment Development & Sustainability, 2016(3):697-716.

[10]曾馨漫, 刘慧, 刘卫东. 京津冀城市群城市用地扩张的空间特征及俱乐部收敛分析[J]. 自然资源学报, 2015(12):2045-2056.

[11]陈春, 冯长春. 中国建设用地增长驱动力研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2010(10):72-78.

[12]Emre Yücer, Arzu Erener. Examining Urbanization Dynamics in Turkey Using DMSP-OLS and Socio-Economic Data[J]. Journal of the Indian Society of Remote Sensing, 2018, 46(7):1159-1169.

[13]Milesi C, Elvidge C D, Nemani R R, et al. Assessing the impact of urban land development on net primary productivity in the southeastern United States[J]. Remote Sensing of Environment, 2003, 86(3):401-410.

[14][Sasanka Ghosh](http://scholar.cnki.net/result.aspx?q=%e4%bd%9c%e8%80%85%3a(Sasanka+Ghosh)), [Arijit Das](http://scholar.cnki.net/result.aspx?q=%e4%bd%9c%e8%80%85%3a(Arijit+Das)). Exploring the lateral expansion dynamics of four metropolitan cities of India using DMSP-OLS night time image[J]. Spatial Information Research, 2017, 25(6):779-789.

[15] Cihan Uysal, Derya Maktav, Jason Underwood. Detection of Urban Expansion by using DMSP-OLS, Landsat Data and Linear Spectral Unmixing Method[J]. International Journal of D Information Modeling, 2015, 4(2):58-67.

[16]Pandey B, Joshi P K, Seto K C, Monitoring urbanization dynamics in India using DMSP-OLS night time lights and SPOT-VGT data[J]. International Journal of Applied Earth Observation & Geoinformation, 2013, 23(Complete):49-61.

[17]郭恒梅, 马晓冬. 基于夜间灯光数据的淮海经济区经济空间格局演化及中心性测度[J]. 地理与信息科学2020, 36(02) :34-40.

[18]钟洋, 林爱文. 长江中游城市群空间格局演变及优化研究―基于DMSP-OLS夜间灯光数据的方法[J]. 水土保持研究2018, 25(6):298-305.

[19]林中立, 徐涵秋, 黄绍林. 基于DMSP-OLS夜间灯光影像的中国东部沿海地区城市扩展动态监测[J]. 地球信息科学, 2019, 21(7):1074-1085.

[20]孙钦珂, 周亮, 申如如, 刘童. 基于DMSP-OLS数据的长江经济带城市用地空间分异特征[J]. 遥感信息, 2019, 34(4):79-86.

[21]杨育丽, 马明国, 葛伟. 夜间灯光影像探究北京市城市发展空间特征[J]. 遥感信息, 2019, 34(5):41-50.

[22]袁牛涛, 刘展威, 刘菊. 城市建成区边界提取方法综述[J]. 经济纵横, 2018(05):64-65.

[23]程歆, 邵华, 李杨, 王亚华, 袁源. 基于夜间灯光遥感数据的城市土地集约利用评价模型[J]. 农业工程学报, 2018, 34(8):262-268.

[24]Souknilanh Keola, Magnus Andersson, Ola Hall. Monitoring Economic Development from Space:Using Nighttime Light and Land Cover Data to Measure Economic Growth[J]. World Development, 2015, 322-334.

[25]Mia M Bennett, Laurence C Smith. Advances in using multitemporal night-time lights satellite imagery to detect, estimate, and monitor socioeconomic dynamics[J]. Remote Sensing of Environment, 2017, 176-197.

[26]Noam Levin, Qingling Zhang. A global analysis of factors controlling VIIRS night-time light levels from densely[J].Remote Sensing of Environment, 2017(190):366-382.

[27]Kaifang Shi, Chang Huang, BailianYu, et al. Evaluation of NPP-VIIRS night-time light composite data for extracting built-up urban areas[J]. Remote Sensing Letters, 2014, 5(4-6):358-366.

[28]Tan Minglong. Use of an inside buffer method to extract the extent of urban areas from DMSP-OLS nighttime light data in North China[J]. Giscience & Remote Sensing, 2016, 53(4):444-458.

[29]Yu B, Tang M, Wu Q, et al. Urban Built-Up Area Extraction From Log-Transformed NPP-VIIRS Nighttime Light Composite Data[J]. IEEE Geoscience & Remote Sensing Letters, 2018:1-5.

[30]Jiang Y , Sun S , Zheng S. Exploring Urban Expansion and Socioeconomic Vitality Using NPP-VIIRS Data in Xia-Zhang-Quan, China[J]. Sustainability, 2019, 11.

[31]王翠平, 王豪伟, 李春明, 等. 基于DMSP-OLS影像的我国主要城市群空间扩张特征分析[J].生态学报, 2012, 32(3):942-954.

[32]IMHOFF M L, LAWRENCE W T, STUTZER D C, et al. A technique for using composite DMSP-OLS "City Lights" satellite data to map urban area[J]. Remote Sensing of Environment, 1997, 61(3):361-370.

[33]何春阳, 史培军, 李景刚, 等.基于DMSP-OLS夜间灯光数据和统计数据的中国大陆20世纪90年代城镇化空间过程重建研究[J].科学通报, 2006, 51(7): 856-861.

[34]Henderson M, Yeh E T, Gong P, et al. Validation of urban boundaries derived from global night-time satellite imagery[J]. International Journal of Remote Sensing, 2003, 24(3):595-609.

**致谢**

四年大学生活即将划上一个句号，但对于我的人生来说却仅仅只是一个逗号，一切都将是新的征程新的开始，一切都充满了未知和希望。从去年年末到现在的五个多月时间里，收集、整理、思索、停滞、修改直至终稿，反反复复许多次，终于完成本论文。在此，我要对所有关心和帮助过我的人表达最诚挚的谢意。

首先本论文及研究是在导师\*\*\*的亲切关怀和耐心指导下完成的，我要深深感谢黄老师。\*\*\*老师学识渊博、为人谦和、平易近人，本论文中的许多操作理念都源于大三时他的遥感和地理信息系统课堂。另外，在论文选题和写作过程中，\*\*\*老师都倾注了极大的关怀和鼓励。每当我遇到操作上的问题向他请教时，他都会孜孜不倦地耐心解答；在我的初稿完成之后，他又在百忙之中抽出时间认真批改审阅，提出了许多中肯的意见和建议，使我在研究和写作的过程中不致迷失方向。总之，如果没有\*\*\*老师的指导和倾心协助，我将无法解决所面临的众多困难和疑惑。在此，谨向\*\*\*老师表示崇高的敬意和衷心的感谢！

其次感谢学校和学院为我们提供了良好的学习和生活环境，使我不断成长和收获。在黄师四年的美好时光，将是我一生最珍贵的回忆。

此外要感谢2015级\*\*\*、\*\*\*学长，他们在我论文撰写初期遭遇坎坷时，帮我解决了许多技术上的问题，感谢他们对本研究所带来的大力帮助与鼎力支持。

同时感谢我的室友们，在诸位的共同努力之下，才能始终拥有一个良好的生活环境和积极向上的学习氛围，在这样一个团队中度过，是我最大的荣幸。

在此还要感谢我的家人，由于受新冠肺炎疫情的影响，本论文大部分内容都是在家里完成，是他们为我创造了一个舒适安静的环境。感谢父母对我生命的赐予和生活的艰辛，感谢父母对我无私的付出与养育之恩。

最后，我再次感谢一直以来陪伴在我身边的老师、同学、朋友、室友和家人，感谢他们的支持、鼓励、帮助与关心。

祝各位老师身体健康、工作顺利；祝所有同学前程似锦、一路长虹！

**（致谢要自己写，不能复制。可以写自己的四年大学生活和毕业论文写作过程的感受体会，指导老师的辛勤付出，对指导老师的感谢，对学院及相关老师、同学、朋友的感谢，最后感谢自己的父母和其他亲人。）**

\*\*\*

2023年5月

**（注意：不同内容页眉不一样）**

**正文的页眉：黄冈师范学院学士学位论文；**

**参考文献的页眉：参考文献；**

**致谢的页眉：致谢**