

城市扩展背景下张家界市土地利用变化 及蓝绿空间演变研究

董贤斌 庄大春 刘雅菲 王盈丽 邹妤阳 樊简¹

(吉首大学 土木工程与建筑学院, 湖南 张家界 427000)

【摘要】: 探讨研究城市发展背景下土地利用变化以及城市蓝绿空间演变, 以湖南省张家界市为研究区, 基于 2000-2020 年土地利用变化数据, 根据单一动态度预计土地利用转移矩阵, 对张家界市土地利用的面积以及土地利用类型的变化, 分别从时间角度以及空间角度上进行分析, 探究其城市发展过程中土地类型变化以及城市蓝绿空间变化。结果表明: 2000-2020 年张家界市土地利用变化总体呈“三增三减”的趋势, 其中建设用地扩张了一倍, 草地面积大量减少, 未利用地被全部开发; 2000-2020 年张家界市蓝绿空间占比从 74.6% 减少到 74.3%, 建设用地面积翻倍, 城镇经济发展与生态环境保持平衡发展。

【关键词】: 张家界市 土地利用变化 蓝绿空间 时空演变

【中图分类号】 X171.1 **【文献标识码】** A

随着人类社会的进步, 城市的发展需要大自然资源的供给, 由此必然会对生态环境造成破坏, 导致生态环境的变化加剧, 原有生境到改变, 对人类生存的影响已经越来越显著。当前社会的发展, 城市化进程加速, 对资源的利用已经导致自然环境遭到破坏, 海平面上升、高强度台风、洪涝高频泛滥和森林大火等自然灾害频繁发生, 这不仅造成了生态系统的紊乱, 还对聚居了大量人口, 且环境、经济和社会系统相对脆弱的城市地区造成了难以估量的损害, 在高密度、高强度的城市建设模式下, 我国大中城市内部均面临着热岛效应加剧、通风能力下降、灰霾天气频发等局地气候环境问题。面对这些问题, 全世界都在探讨如何解决这一些列问题。山体、河流、湖泊、绿地、湿地等蓝绿空间作为城市系统中唯一执行“纳污吐新”负反馈机制的子系统, 担负着城市生态循环过程中碳汇、氧源功能, 在调节和改善局地气候环境方面发挥着重要作用。

2003 年, 张浩等提出加强大南宁区域植被保护和建设河流及河流沿岸绿带组成的蓝绿空间, 表明蓝绿空间的主要特征为水系和绿地斑块。2018 年, 国务院对于河北雄安新区总体规划的批复中要求雄安新区的蓝绿空间占比保证达到 70%。城市蓝绿空间比例也成为了判定城市生态环境的指标之一。现阶段有学者对蓝绿空间对城市的冷热岛效应以及一系列环境问题进行讨论与研究包括成雅田等基于城市蓝绿空间作为调控城市风热环境、改善大气环境质量的关键要素提出对城市气候优化的规划理念; 殷利华、杭天等探讨城市绿地蓝绿空间碳汇绩效有益于指引城市碳库合理建设和碳汇科学评估。目前对城市蓝绿空间的研究多侧重于绿色空间中, 其中在北京、上海、沈阳、南京等多个经济发达地区都有研究, 包括彭立华等(2007)利用 CITYgreen 模型对南京的城市绿地固碳效益进行了评测; 张侃等(2006)应用 CITYgreen5.0 模型分析评价了杭州市绿地生态服务价值。

本文选取湖南省张家界市为研究区, 利用 2000-2020 年以五年时间为一个节点段的土地利用数据对土地使用情况以及土地

作者简介: 董贤斌 (1993-), 男, 湖南张家界市人, 硕士, 研究方向: 生态环境与城乡规划。*; 庄大春 (1963-), 男, 湖南桃源县人, 硕士, 副教授, 主要从事环境影响评价研究。

基金项目: 吉首大学校级科研课题 (Jdy19028); 吉首大学校级科研课题 (JGY202067)

使用变化情况进行探究，分析随着时间的推移、经济的发展、城市内蓝绿空间的演变以及伴随蓝绿空间演变所带来的生态效益的变化，以期研究结果对生态宜居城市发展规划提共参考。

1 研究区概况

张家界市地处武陵山区腹地，位于湖南省西北部，东经 $109^{\circ} 40' - 111^{\circ} 20'$ 、北纬 $28^{\circ} 52' - 29^{\circ} 48'$ ，市域气候类型为亚热带季风性湿润气候，年平均气温 17°C ，地形以丘陵山地为主，地貌结构较为复杂，拥有喀斯特地貌，是典型的丘陵山地地区。2000 年以来，为了响应国家政策西部大开发，张家界市新型城镇化建设飞速发展，2020 年城镇化率已达到 50.5%，占地面积 965300hm^2 ，土地利用格局发生了显著变化，城市蓝绿空间变化明显。

2 数据来源及研究方法

2.1 数据来源及预处理

2000 年、2005 年、2010 年和 2020 年湖南省张家界市土地利用数据 (30m 分辨率) 来源于中科院资源环境科学数据中心 (<http://www.resdc.cn/>)，精度达 90% 以上，根据中国《土地利用现状分类标准 (GB21010—2007)》，参考中国科学院土地利用/土地覆盖分类系统，结合湖南省张家界市土地利用特点，将土地覆盖分为耕地、林地、草地、水域、建设用地及未利用地六类。

2.2 研究方法

2.2.1 土地利用变化

根据各土地利用类型的面积变化量、变化幅度、各土地利用类型占总面积的比重、单一土地利用动态度来衡量土地利用数量和结构的变化，公式分别为：

$$S = S_a - S_b \quad (1)$$

$$F = \frac{S}{S_a} \times 100\% \quad (2)$$

$$i = \frac{A_a}{A} \times 100\% \quad (3)$$

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad (4)$$

式中： S 指湖南省某一土地利用类型的面积变化量， S_a 、 S_b 分别指湖南省某一土地利用类型评价前期和评价末期的面积， F 指湖南省某一土地利用类型面积变化的幅度， i 指同一时期湖南省某一土地利用类型占总面积的比重， A_a 指湖南省单一土地利用类型面积， A 指同一时期湖南省土地利用类型的总面积； K 表示 2000-2020 年湖南省某一土地利用类型的动态度； U_a 、 U_b 分别为 2000 年和 2020 年某一土地利用类型的面积； T 是某种土地利用类型变化的时间段。

2.2.2 土地利用转移矩阵

从数量以及空间两个方面对土地利用变化进行刻画。其表达式为：

$$S = \begin{pmatrix} S_{11} & S_{12} & \dots & S_{1n} \\ S_{21} & S_{22} & \dots & S_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ S_{m1} & S_{m2} & \dots & S_{mn} \end{pmatrix}$$

式中 S_{mn} 为区域内第 m 种和第 n 种土地利用类型之间相互转换的数量。

3 结果与分析

3.1 张家界市土地利用结构变化

通过对土地利用类型的重分类可以得出，湖南省张家界市主要以林地为主，其次是耕地、草地，三者面积占总面积的 90%。从空间上来看，林地遍布整个张家界市；受地势地理的影响耕地的分布较为集中，耕地主要以中心向外扩散的形式分布逐渐减少，主要分布在慈利县中部区域、永定区中部区域。草地的分布则以中线对称分布，从中间向研究区两侧逐渐减少，主要分布于桑植县中部、东部，慈利县西部、南部。张家界市域内水系主要是澧水与溇水，澧水贯穿整个张家界市，溇水从湖北省流入桑植县后流入慈利县后与澧水相汇，并在慈利县建成了江垭水库。建设用地除了桑植县主要分布于各个区县的中心位置，而桑植县的建设用地位于桑植县县域南部靠近永定区。

从面积上来看，如表 1 所示，林地面积占比最大，2000 年张家界市市域面积 951100.26hm²，其中林地面积 613153.44hm²，耕地面积 22629.15，分别占总面积的 64.5%、23.8%，到 2020 年张家界市市域面积达到 965300hm²，其中林地面积 613801.8hm²，耕地面积 225378.27hm²，占总面积的 63.5%、23.3%，相比较其林地面积增加了 648.36hm²，耕地面积减少 916.88hm²；面积变化较大的是建设用地与草地，建设用地从 2000 年的 4010.76hm²，占总面积的 0.8%，到 2020 年建设用地的面积为 8325.99hm²，占总面积的 1.6%，面积增加 4315.23hm²，面积扩大了一倍。而 2000 年草地面积占总面积的 9.7%，2020 年其占总面积 10.4%，草地面积从 98180.19hm²减少到 93080.52hm²，减少 5099.67hm²。2000 年到 2020 年水域面积从最初的 9501.75hm² 占总面积的 1.3%，到 2020 年达到了 10559.97hm² 占总面积的 1.5%；2000 年张家界还有 6.93hm² 的未利用地，到 2005 年已经将其开发转化为建设用地。



图 1 2000 年研究区土地利用类型图



图 2 2020 年研究区土地利用类型图

表 1 2000—2020 年张家界土地利用类型面积统计结果 (hm²)

| 年份 | 耕地 | 林地 | 草地 | 水域 | 建设用地 | 未利用地 |
|------|-----------|-----------|----------|----------|---------|------|
| 2000 | 226295.19 | 613153.44 | 98180.19 | 9501.75 | 4010.76 | 6.93 |
| 2005 | 225434.34 | 612751.68 | 98549.28 | 10117.53 | 4294.62 | 0 |
| 2010 | 224748.27 | 613066.05 | 98581.41 | 10089.45 | 4662.27 | 0 |
| 2015 | 224190.27 | 613500.3 | 97466.58 | 10075.32 | 5914.17 | 0 |
| 2020 | 225378.27 | 613801.8 | 93080.52 | 10559.97 | 8325.99 | 0 |

3.2 张家界市蓝绿空间变化

从空间分布来看，土地利用转变主要发生在张家界市永定区中部地区、桑植县西部地域、桑植县东北部与湖北省交界处以及东部与慈利县交界处，永定区作为张家界市市政主城区，其建设用地转入量较大，多为草地、林地转为建设用地；桑植县的西部地区土地类型变化较为频繁，由草地转为林地、耕地以及林地转为耕地；桑植县东北部与湖北省交界处以及东部与慈利县交界处则是大面积的草地转变为林地以及林地转变为耕地。整体而言，研究区张家界市在研究期中发生的土地利用类型的转变较为明显，转变面积较大。

由表 2 张家界市 2000-2020 年土地利用转移矩阵可知，林地面积转出最大，其转为草地、耕地、建设用地、水域面积分别为 1284.4hm²、4809.37hm²、1095.09hm²、1067.27hm²，共转出面积 8284.1hm²，其次面积转出较大的为耕地共转出 8127.9hm²，转为草地面积为 865.69hm²，林地面积 3419.24hm²，建设用地面积 3153.34hm²，水域面积 689.56hm²；单个面积转出最大的为草地，其转为林地面积为 4892.48hm²，转为耕地面积为 1954.16hm²，其他土地类型转出量都较小。从类型转入的角度分析，转为林地的面积最大，转入面积 8878.57hm²，其次为耕地转入面积 7213.53hm²，建设用地面积转入 4534.94hm²，相比较而言 2010 至 2015

年五年时间内建设用地面积增加 1251.9hm²，2015 至 2020 年建设用地按面积增加 2411.82hm²，其他土地类型转入量均较小。



图 3 2000-2020 年研究区土地利用变化空间分布图

表 2 2000—2020 年张家界土地利用转移矩阵(hm²)

| 2000 年 | 2020 年 | | | | | |
|--------|----------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|
| | 草地 | 耕地 | 建设用地 | 林地 | 水域 | 总计 |
| 草地 | 90906.06 | 1954.16 | 137.37 | 4892.48 | 292.23 | 98182.31 |
| 耕地 | 865.69 | 217794.44 | 3153.34 | 3419.24 | 689.56 | 225922.28 |
| 建设用地 | 4.08 | 77.88 | 3754.27 | 101.31 | 14.74 | 3952.29 |
| 林地 | 1284.4 | 4807.37 | 1095.09 | 605294.78 | 1067.24 | 613548.87 |
| 水域 | 14.02 | 374.12 | 149.14 | 465.54 | 8497.39 | 9500.21 |

3.3 张家界市蓝绿空间变化

对张家界市 2000-2020 年土地利用变更数据进行处理与分析，得出张家界市蓝绿空间变化情况(表 3)。

表 3 2000-2020 年张家界蓝绿空间面积统计结果(hm²)

| 年份 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 |
|------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 蓝绿空间 | 720835.38 | 721418.49 | 721736.91 | 721042.2 | 717442.29 |

由表 3 可知，张家界市蓝绿空间面积变化分为两个阶段 2000-2010 年和 2010-2020 年两个阶段，及第一阶段增长，第二阶段减少。2000-2010 年期间为第一阶段，张家界蓝绿空间面积增长 901.53hm²，其中水域面积增长 587.7hm²，绿地面积增长 313.83hm²。第二阶段为 2010 年至 2020 年，张家界蓝绿空间面积减少 4294.62hm²，其中水域面积增加 470.52hm²，绿地面积减少 4765.14hm²。随着城镇化进程的发展，人们对土地的需求从耕地转变为建设用地，经济的发展人们对土地资源利用日益加大，但张家界地形地貌复杂，张家界市对土地资源的利用及对草地的开发力度加大，为了满足城镇化进程所需的土地，2000-2020 年草地面积减少 5099.67hm²，但 2000-2020 年期间林地面积增加 648.36hm²，水体面积因退耕还湖等国家政策导向水域面积逐年增长，2000-2020 年水域面积共增长 1058.22hm²。

总体来说张家界市蓝绿空间 2000-2020 年面积减少 3393.09hm²，建设用地面积增加 4315.23hm²。城市蓝绿空间占比从 2000 年的 74.6%到 2020 年的 74.3%。相比较城市的发展地区，张家界 20 年间建筑面积扩大了 2 倍，但其城市蓝绿空间占比仅减少了 0.3%，其生态维持较好，生态用地宏观上为发生较大变化。

4 讨论与结论

以张家界市为研究区域，以 2000-2020 年土地利用变化数据为研究内容，探讨土地利用与城市蓝绿空间的演变。

(1) 通过单一土地动态度以及土地利用的综合指数的研究，张家界市土地利用变化幅度大，总体呈“三增三减”的趋势；三增：城乡建设用地逐年增加，是原有建设用地面积的 2 倍；林地面积因国家政策的颁布其变化以及人们对生活用地的需求，2000 年到 2005 年期间林地面积减少，而 2005 年到 2020 年林地面积呈逐年增加；水域面积总体呈增加状态，2000 年到 2005 年增加而 2005 至 2015 年三个时间段逐年减少，2015 年至 2020 年水域面积增加较为显著。三减：未利用地减少，2005 年张家界市未利用地被全部利用。耕地面积总体面积减少，但 2015 到 2020 年耕地面积有少量的增加。变化幅度较大的为草地，2000 至 2010 年期间草地面积逐年增加，随着人们对生活质量的提高，人们对土地的需求增大，受到自然环境的影响城市的发展建设多利用草地，2010 年到 2020 年草地面积大幅度减少。

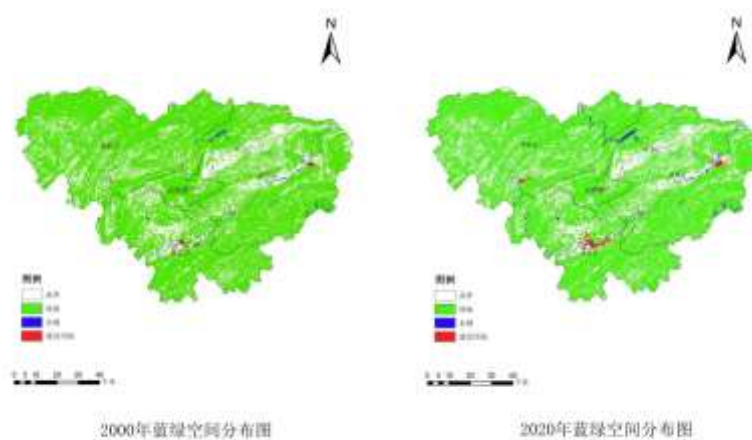


图 4 研究区蓝绿空间分布图

(2)通过对张家界市土地利用变化的分析,张家界市域下蓝绿空间变化不大,其蓝绿空间占比仅仅减少 0.3%,蓝绿空间占比达到了 74.3%,超过了国家对雄安新区要求的 70%,达到了国家对城市建设的要求。

张家界市是全国知名的旅游城市,其拥有多个自然保护区以及国家级森林公园,随着人们生活质量的提高对于城市发展的需求加大,张家界的发展已经表现出了它应有的活力,与此同时其生态环境保护良好,坚持可持续发展道路,在今后土地利用规划与设计过程之中,应保证生态用地的积极作用,科学合理地规划建设城市,做到城市发展与生态系统协调发展。

本研究仅对市域范围类的土地利用数据进行研究,对其生态维持评估具有一定的局限性,未来可在此基础上对研究区域内多个生态系统服务功能量进行研究,以期对城市发展提出更全面的生态维持建议。

参考文献:

- [1]成雅田,吴昌广.基于局地气候优化的城市蓝绿空间规划途径研究进展[J].应用生态学报,2020(11).
- [2]张浩,雍怡,王祥荣,等.大南宁都市圈形成背景下的区域综合生态保护策略研究[J].复旦学报(自然科学版),2003(03).
- [3]郭福文,盖世民,李堂峰.国务院批复河北雄安新区总体规划(2018—2035年)[A].廊坊市应用经济学会.对接京津——借势京津协同融合论文集[C].廊坊市应用经济学会:廊坊市应用经济学会,2019.
- [4]沈清基,彭姗妮,慈海.现代中国城市生态规划演进及展望[J].国际城市规划,2019(04).
- [5]Gunawardena K R,Wells M J,Kershaw T.Utilising green and bluespace to mitigate urban heat island intensity[J].Science of The Total Environment,2017.
- [6]TA Crésó,Conor C G,Patricia K.Green or blue spaces?Assessment of the effectiveness and costs to mitigate the urban heat island in a Latin American city[J].Theoretical and Applied Climatology,2019.
- [7]Peng L,Liu J P,Wang Y,et al.Wind weakening in a dense high-rise city due to over nearly five decades of urbanization[J].Building & Environment,2018.
- [8]Ward K,Lauf S,Kleinschmit B,et al.Heat waves and urban heat islands in Europe:A review of relevant drivers[J].Science of the Total Environment,2016.
- [9]彭立华,陈爽,刘云霞,等.Citygreen 模型在南京城市绿地固碳与削减径流效益评估中的应用[J].应用生态学报,2007(06).
- [10]张侃,张建英,陈英旭,等.基于土地利用变化的杭州市绿地生态服务价值 CITYgreen 模型评价[J].应用生态学报,2006(10).
- [11]刘纪远,匡文慧,张增祥,等.20世纪80年代末以来中国土地利用变化的基本特征与空间格局[J].地理学报,2014(01).
- [12]王海军,张彬,刘耀林,等.基于重心-GTWR 模型的京津冀城市群城镇扩展格局与驱动力多维解析[J].地理学报,2018(06).