

湖南省森林公园空间分布特征及其影响因素分析¹

徐美^{1, 2}, 李达¹、刘春腊³, 钟晓林¹、郭鑫¹

(1. 中南林业科技大学 旅游学院, 湖南 长沙 410004;

2. 湖南省环境教育研究中心, 湖南 衡阳 421008;

3. 湖南师范大学 资源与环境科学学院, 湖南 长沙 410081)

【摘要】: 基于 GIS 的空间分析功能, 运用最邻近比率、地理集中指数、核密度、可达性、缓冲区分析等方法, 对湖南省的森林公园空间分布特征及其影响因素进行分析。结果表明: 湖南省森林公园的空间分布类型为集聚型, 在空间分布上具有不均衡性特点; 空间分布密度呈“点状集中, 点带状分布”特点; 空间可达性具有明显的交通指向性特点; 空间分布数量随着与市中心距离的增加呈先增后减态势。主要影响因素包括植被覆盖、河流、湖泊等自然因素和人口数量、交通条件等社会经济因素。

【关键词】: 森林公园; 空间分布; 特征; 影响因素; 湖南省

【中图分类号】: F590.31 **【文献标志码】**: A **【文章编号】**: 1005-8141 (2018) 07-1004-06

1、引言

近年来, 随着人们生活水平的不断提高和旅游观念的发展变化, 以“走进森林、回归自然”为主要特点的森林旅游日益受到人们的青睐, 成为公众旅游的新内容, 发展势头强劲。据统计, 2016 年我国森林旅游游客量达到 12 亿人次, 超过国内旅游人数的 27%^[1], 森林旅游已成为我国旅游业发展的重要组成部分。森林公园是森林旅游的主要载体之一, 随着森林旅游的快速发展, 其发展也逐渐加快, 成为人们休闲、观光、游憩的重要目的地之一^[2]。

空间格局决定产业发展的格局, 森林公园的布局状况对后续森林公园乃至森林旅游的发展速度、规模、效益和时空安排都有着重要影响^[3]。在森林旅游日益火热的大背景下, 开展森林公园空间格局研究, 对推进森林公园与森林旅游空间布局的优化, 促进森林资源的合理有序开发, 推进森林公园发展与市场需求的协同具有重要参考价值。近年来, 相关研究引起了不少学者的关注。综观国内外的相关研究成果, 在研究内容上涵盖森林公园功能分区^[4]、空间规划与设计^[5]、空间布局优化策略与方案^[6, 7]、空间分布与演变特征^[8, 9]、空间可达性^[10]等方面; 在研究方法上, 定性分析与概括^[7, 11]、分形理论^[12]、游憩机会类别方法^[4]、空间计量模型^[13]等方法均有一定运用; 在研究范围上, 以微观尺度的具体森林公园空间格局优化设计为主, 部分成果对全国^[8, 10]、

¹[收稿日期]: 2018-05-20; [修订日期]: 2018-06-23

[基金项目]: 国家自然科学基金项目 (编号: 41601143); 湖南省哲学社会科学基金项目 (编号: 16YBQ076、15YBA273); 湖南省环境教育研究中心开放基金 (编号: HJ14K01); 2017 年度湖南省大学生研究性学习和创新性实验计划项目。

[第一作者简介]: 徐美 (1983-), 女, 湖南省益阳人, 博士, 讲师, 主要研究方向为旅游地理、生态经济。

[通讯作者简介]: 刘春腊 (1985-), 男, 湖南省衡阳人, 博士, 讲师, 硕士生导师, 主要研究方向为人文地理。

区域^[13]和市县尺度^[6]的森林公园空间格局问题进行了探讨。总体上,当前关于森林公园空间格局的研究成果不多、研究方法的创新性不强、现代空间分析手段和方法运用较少,在直观有效地表达森林公园空间分布特征方面仍显不足^[10]。此外,研究尺度也以微观尺度的具体森林公园为主,宏观尺度的区域森林公园整体分布格局和特征研究成果不多,省域尺度的成果更少,对森林公园宏观决策和布局的参考价值有限。

本文以湖南省为例,尝试运用 GIS 的空间计量地理功能和空间分析功能对湖南省森林公园空间格局进行分析,以期较为直观地揭示其森林公园的空间分布特征、规律和影响因素,为其森林公园及森林旅游业的优化布局提供参考。

2、研究方法数据来源

2.1 研究区概况

湖南省是我国的森林资源大省。截至 2015 年底,全省林地面积达 1102.28 万 hm^2 ,森林蓄积量达 50487 万 m^3 ,森林覆盖率达 59.57%^[14],森林资源十分丰富。丰富的森林资源为森林公园的建设和发展奠定了基础。全省共有各级森林公园 127 个,位居全国第八位,其中国家级森林公园 58 个,居全国第一位。森林公园发展的效益也十分明显,2015 年全省森林公园总经营面积达 49.75 万 hm^2 ,收入总额达 51.59 亿元,总旅游人数达 3995.64 万人次^[15],森林公园已成为全省旅游业发展的重要载体。在森林旅游发展势头日益强劲的大背景下,以湖南省为例开展森林公园空间分布特征和影响因素研究,具有很强的典型性和代表性,不但有利于为其森林公园和森林旅游的优化布局提供理论依据,而且对国内森林公园空间分布规律的探索和发展格局的优化也有一定的参考借鉴价值。

2.2 研究方法

最邻近比率:为分析湖南省森林公园空间分布类型的方法,公式为^[16, 17]:

$$R = r_1 / r_t \dots\dots\dots (1)$$

$$r_t = 1/2 \sqrt{D} = 1/2 \sqrt{n/A} \dots\dots\dots (2)$$

式中, R 为最邻近点比率; r_1 为湖南省森林公园分布的实际平均最邻近距离; r_t 为理论最邻近距离; D 为点密度; A 为湖南省总面积; n 为全省森林公园总个数。当 $R=1$ 时,说明湖南省森林公园的空间分布类型为随机型;当 $R>1$ 时,说明湖南省森林公园的空间分布类型为均匀型;当 $R<1$ 时,说明湖南省森林公园的空间分布类型为集聚型;当 $R=0$ 时,表示湖南省森林公园的空间分布完全集中。

地理集中指数:用以衡量湖南省森林公园在空间分布上的集中化程度,公式为^[16, 18]:

$$N = \sqrt{\sum_{i=1}^m (x_i/n)^2} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中, N 为湖南省森林公园的地理集中指数,其值越大,说明湖南省森林公园空间分布的集聚状况越突出; x_i 为第 i 个市州的森林公园数量; m 为市州总数。

核密度:为分析湖南省森林公园空间集聚状况的一种方法,公式为:

$$f(y) = \frac{1}{wh} \sum_{j=1}^w p\left(\frac{y - Y_j}{h}\right) \dots\dots\dots (4)$$

式中， $f(y)$ 为核密度估算值，其值越大，说明森林公园分布越密集，区域事件发生的概率越高； $p\left(\frac{y - Y_j}{h}\right)$ 为核函数； h 为带宽， $h > 0$ ； w 为宽度范围内的森林公园数^[19]。

可达性：指在特定时间段内，从某森林公园出发向其周边出行，所得出行距离的平均值。本文参考相关学者在旅游景点、景区可达性计算方面运用较多的“累积耗费距离算法”进行森林公园可达性计算，该方法通过在栅格数据上借助最短路径法计算每个网格到某个目的网格的最短加权距离，从而求得森林公园的可达性，公式为：

$$D_k = \begin{cases} \frac{1}{2} \sum_{k=1}^q (Z_k + Z_{k+1}) \\ \sqrt{2} \sum_{k=1}^q (Z_k + Z_{k+1}) \end{cases} \dots\dots\dots (5)$$

式中，上分式表示通过代价表面垂直或平行的方向进行代价距离的计算，下分式表示通过代价表面对角线的方向进行代价距离的计算； D_k 为第 k 个栅格的森林公园可达性； Z_k 为第 k 个像元的耗费值； Z_{k+1} 为沿运动方向上的第 $k+1$ 个像元的耗费值； q 为像元总数^[3, 20]。

缓冲区分析法：是按特定距离围绕一组或一类地图要素（点、线或面）而形成的具有一定范围的多边形实体，进而实现数据的二维空间扩展^[21]，以此来观察森林公园在不同距离范围内的分布状况，并分析其空间分布特征和分异规律的方法^[22]。

2.3 数据来源及处理

本文以截至 2015 年底湖南省内的 127 个森林公园（国家级 58 个、省级 56 个、县级 13 个）为研究对象，在反复调查核对的基础上，借助百度地图将各森林公园的位置定位为点状要素，并运用 ArcGIS10.3 软件将各森林公园标注在已配准地理坐标的湖南省地图数据库上构建论文研究的基础数据库。本文的相关统计数据来源于 2016 年的《湖南统计年鉴》。

在可达性计算数据的栅格化处理上，用 1000m×1000m 的栅格网将湖南省矢量底图栅格化，则全省共有有效网格 330144 个。在时间成本上，由于不同交通线的平均速度不同，参考相关学者有关成果^[3, 20, 23]，定义铁路、高速公路、国道、省道、县道的时间成本分别为 0.6min/km、0.5min/km、0.75min/km、1min/km、1.5min/km。

3、湖南省森林公园空间分布特征分析

3.1 空间分布类型为集聚型

借助 ArcGIS10.3 软件，求得湖南省森林公园的实际平均最邻近距离为 25919.03m，理论最邻近距离为 126862.54m，最邻近比率为 0.204（表 1），其值 < 1 ，且其检验的 $Z < -2.58$ 、 $P = 0.00$ ，均具有很强的显著性（图 1），说明湖南省森林公园的空间分布类型为集聚型，具有集聚分布的特点。

表 1 湖南省森林公园空间分布最邻近比率计算结果

实际平均最邻近 距离 (m)	理论最邻近 距离 (m)	R	分布类型	Z 得分	P 值
25919.03	126862.54	0.204	集聚型	-17.29	0.00

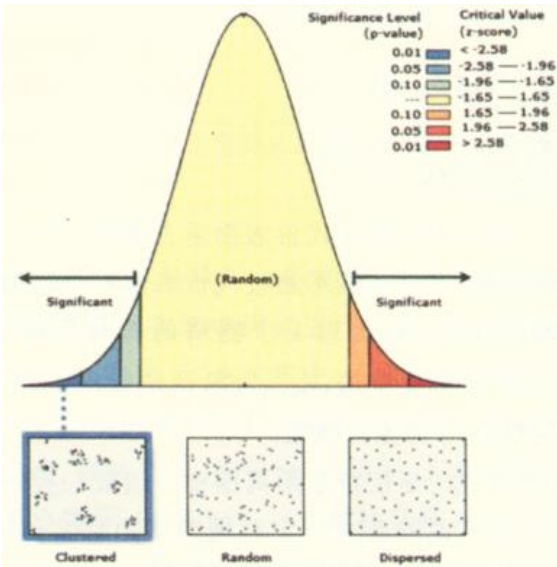


图 1 湖南省森林公园空间集聚特征分析结果

3.2 空间分布集中化程度不高

依据式（3）求得湖南省森林公园分布的地理集中指数为 28.31。如果将森林公园理想地平均分布于各市州，则地理集中指数 $G' = 26.72$ ， $G > G'$ ，说明湖南省森林公园的空间分布较为集中，具有不均衡性。具体不均衡程度可由洛伦兹曲线来判断，曲线的下凸程度越大，则森林公园分布越集中^[17]。从图 2 可见，湖南省森林公园分布的洛伦兹曲线有一定下凸，但下凸程度不大，说明湖南省森林公园空间分布的集中化程度不高。

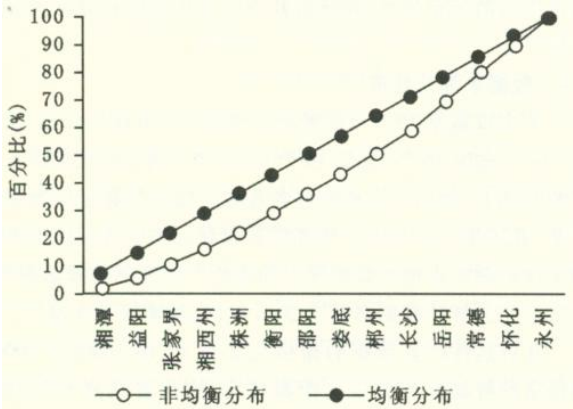


图 2 湖南省森林公园分布的洛伦兹曲线

3.3 空间分布密度特点

运用 ArcGIS10.3 的 Density 工具生成湖南省森林公园分布核密度图（图 3）。由图 3 可知，按核密度值由高到低将空间分布密度分为高、较高、中、较低、低五等，湖南省森林公园在空间上总体呈现出“点状集中，点带状分布”的格局，进一步论证了前文得出的湖南省森林公园在空间分布上具有集聚性和不平衡性特征的结论。具体而言，长沙周边（长沙县—汨罗交界处、长株潭绿心）的密度最大，平江—浏阳交界处、怀化市周边次之，为湖南省森林公园分布较为集中的地区；其他地区分布密度较小，且基本呈点状或带状分布。但整体上，湖南省森林公园集聚分布的区域仍不多，基本以分散分布为主，尤其是各市州周边的集聚态势仍不明显，与日益增长的市民休闲游憩需求不相适应。

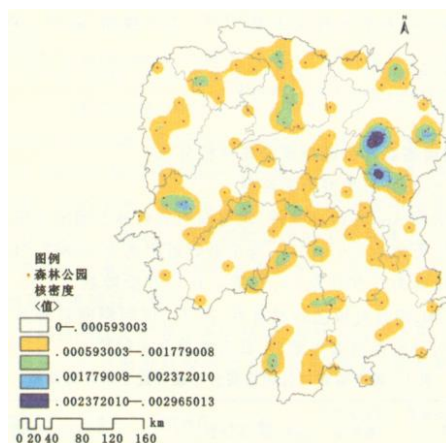


图 3 湖南省森林公园空间分布核密度分析结果

3.4 空间可达性具有明显的交通指向性

本文将湖南省各森林公园作为耗费距离源点，运用 Arc-GIS10.3 软件求得每一个栅格到最近森林公园的时间，得到湖南省森林公园的可达性图（图 4）。本文以 15min 为节点，将湖南省各森林公园的可达性分为 7 个时段，分别为 [0, 15]、(15, 30]、(30, 45]、(45, 60]、(60, 75]、(75, 90]、(90, 145]，并分别计算了 7 个时间段在空间上的分布数量和比例，结果见表 2。

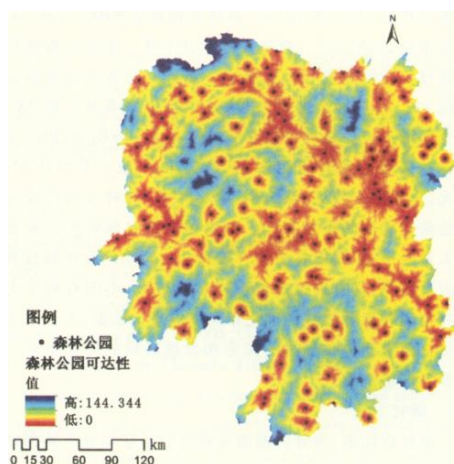


图 4 湖南省森林公园可达性格局

表 2 湖南省森林公园可达性比重统计

时间段 (min)	[0, 15]	(15, 30]	(30, 45]	(45, 60]	(60, 75]	(75, 90]	(90, 145]
比重 (%)	9.76	26.76	29.06	20.36	10.03	3.04	0.99

从表 2 可知，湖南省各森林公园的平均可达性时间为 46.13min，在分布频率上，可达性在 60min 以内的面积超过 80%，在 45min 以内的面积超过 1/2，说明湖南省森林公园的可达性较好。但与此同时，湖南省森林公园可达性的区域差异也较明显，可达性较好的区域主要分布于长张高速及 G319、沪昆高速及 G320、包茂高速及 G209 等交通线沿线，表现出明显的交通指向性；可达性较差的地区主要分布于洞庭湖区等湖区，以及武陵山、雪峰山、南岭山区等山区的腹地和省际交界地区（图 4），前者受自然条件（湖泊）的限制，可达性较差；后者由于地理位置较偏、经济发展相对滞后、交通条件相对较差，在一定程度上制约了森林公园的对外联系和发展，可达性也较差。

3.5 空间分布数量趋势

借助 ArcGIS10.3 软件的缓冲区分析工具，以各市政府所在地为中心，以 20km 为间距，以不同缓冲半径进行缓冲区划分，并进行点对点区的相交分析，得到湖南省森林公园在各缓冲半径范围内的分布状况，见图 5。



图 5 湖南省各市州缓冲半径与森林公园分布格局

统计图 5 中不同缓冲半径范围内的森林公园数量可知，随着距市中心距离的增加，森林公园的数量呈先增加后减少的态势（图 6）。距离市中心 20–80km 的范围为湖南省森林公园分布数量最多的区域，占全省森林公园总数的 63.78%。这一区域基本为城市的环城游憩带区域，区位交通条件相对较好，车程约在 1h 左右，具有最佳的旅行经济距离^[M]，便于市民休闲游憩和游客旅游观光。此后，随着距离的增加，森林公园数量呈逐渐减少趋势，分布逐渐稀疏。

4、森林公园空间分布影响因素分析

4.1 植被覆盖

森林公园以优美的森林资源和森林景观为发展依托，而植被覆盖状况是表征森林公园的森林资源和景观质量状况的重要方

面^[9]，对森林公园的建设和分布具有重要影响。

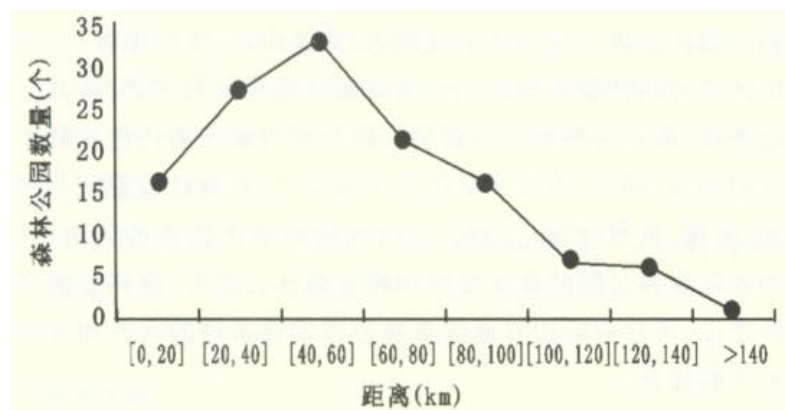


图 6 不同缓冲半径范围内的森林公园数置统计

由表 3 的统计结果可知，湖南省有超过 70%的森林公园分布在植被覆盖指数大于 0.45 的地区，其中有 35.43%的森林公园分布于植被覆盖指数大于 60%的高覆盖地区，而小于 0.3 的低植被覆盖地区森林公园较少，说明湖南省森林公园的分布与植被覆盖情况关系密切，植被覆盖情况较好的地区为湖南省森林公园分布的主要地区，有利于森林公园利用高质量的森林植被资源发展休闲、游憩、观光、环境教育、科学研究等活动，提高其吸引力和影响力。

表 3 湖南省森林公园植被覆盖状况统计

植被覆盖指数	<0.3	[0.3, 0.45)	[0.45, 0.6)	≥0.6
森林公园数量（个）	13	25	44	45
比重（%）	10.24	19.69	34.65	35.43

4.2 河流与湖泊

湖南省水系发达、河湖众多，不少林区都是河流、湖泊的发源地或水源地，而这些地区也是森林植被资源丰富、生态环境优良、自然景观优美的地区，森林公园分布较多。以湖南省主要河流、湖泊为依托，分别以 2km、5km、10km、15km 为距离进行缓冲区分析，得到湖南省森林公园分布与河流、湖泊的关系图（图 7）。统计图 7 中不同缓冲区范围内的森林公园数量可知，超过 1/2 的森林公园分布在距主要河流、湖泊 5km 以内的范围，距主要河流、湖泊 5-10km 范围的森林公园数量也有 27.56%（表 4），说明湖南省森林公园的空间分布与河流、湖泊关系密切，沿河流、湖泊分布的特征较明显，不少森林公园甚至是河流、湖泊的发源地和水生态环境的重要保护地，如湘江源国家森林公园是湘江和潇水的发源地、天鹅山国家森林公园是东江湖的重要水源涵养区、柘溪国家森林公园是柘溪水库生态环境保护的重要屏障。

表 4 湖南省不同河湖缓冲区范围内森林公园分布数置统计

距离（km）	<2	[2, 5)	[5, 10)	[10, 15)	≥15
森林公园数量（个）	39	26	35	13	14
比重（%）	30.71	20.47	27.56	10.24	11.02



图7 湖南省主要河湖与森林公园分布的关系

4.3 人口数量

由图 8 可知，湖南省森林公园空间分布与人口数量关系密切，基本呈“人口数量较多的市州，森林公园数量也较多；人口数量较少的市州，森林公园数量也相对较少”的格局。这主要是因为除张家界、天门山、天际岭等少数森林公园知名度较高、对省内外游客有较大吸引力外，湖南省大部分森林公园的客源以本地为主，人口数量越多，对休闲游憩空间的需求也越多，也在一定程度上促使了相关市州森林公园建设的增加。

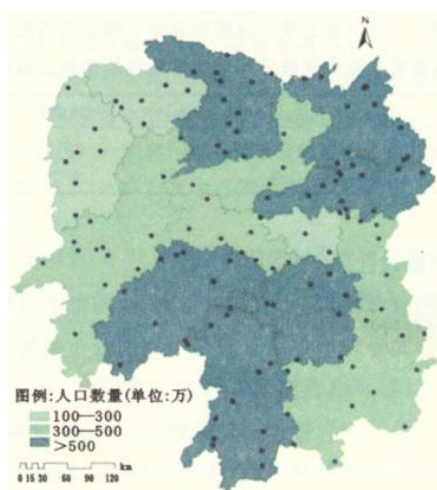


图8 湖南省人口数置与森林公园分布关系

4.4 交通条件

以高速公路、国道、省道为依托，以 5km 为距离间距进行缓冲区分析，得到湖南省森林公园分布与交通线路的关系图（图 9）。统计不同缓冲区范围内的森林公园数量（表 5）可知，湖南省森林公园空间分布与国道、高速公路、省道等主要交通干道分布的关系十分密切，超过 50%的森林公园分布在主要交通线 5km 以内的范围，超过 80%的森林公园离主要交通线的距离在 10km

以内，表现出明显的交通指向性，这也印证了相关学者的观点^[10]和前文得出的湖南省森林公园空间分布具有交通指向性的特点。究其原因，主要是因为交通线周边可达性和可进入性较好，有利于森林公园对外联系、吸引客源。同时，可在一定程度上减少森林公园建设的开支和由此产生的生态环境影响及破坏。

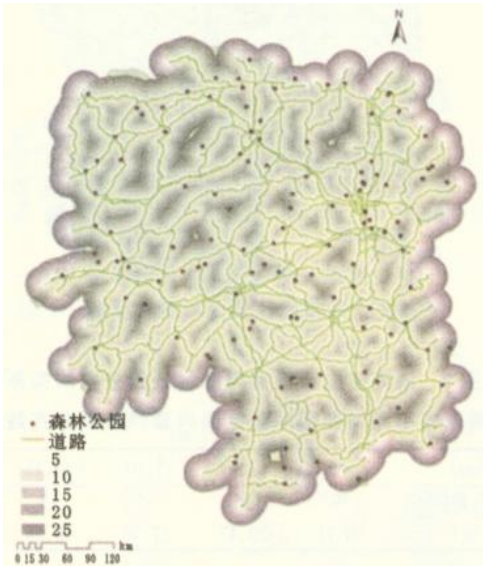


图9 湖南省主要交通线与森林公园分布的关系

表5 湖南省主要交通线不同距离范围内的森林公园分布状况

距离 (km)	<5	[5, 10)	[10, 15)	[15, 20)	≥20
数量 (个)	72	35	10	6	4
比重 (%)	56.69	27.56	7.87	4.72	3.15

5、结论与建议

在空间分布格局上，由邻近指数、地理集中指数可知，湖南省森林公园呈现出集聚分布和不均衡分布的特点，但集中化程度不高，需要结合湖南实际和市场需求，进一步优化提升分布密集地区的森林公园发展格局，并引导分布较为稀疏的地区适当建设森林公园，推动全省森林公园空间布局与区域实际的进一步协调。具体而言，由空间分布密度分析结果可知，湖南省森林公园分布的高密度区主要分布在长沙南北郊区，次密度区主要分布在怀化周边、东部罗霄山脉北段，其他地区分布密度较低。对长沙市、怀化市周边地区的密集区而言，应以满足市民周末和节假日的休闲游憩为主，优化提升关键节点的公共交通设施和配套服务设施，适当建设森林景观车道、骑行道、步道等设施，发展完善健康服务、休闲娱乐、野营露营、徒步登山、自然观光、自然体验、生态科普教育等产品，打造更加便捷优质的游憩空间，提升市民福祉；对罗霄山脉北段的密集区而言，应引导各森林公园错位发展、差异化定位，努力彰显自身特色、培育自身的核心竞争力。同时，在线路、营销、基础设施建设等方面加强合作，联合打造湘东森林公园群，发挥集聚效应，提升区域森林公园发展整体水平和影响力。对森林公园分布稀疏的地区，应结合自然地理条件，引导有条件的地区积极建设森林公园，如长沙的森林公园主要集中在市区的北部和南部，可适当加强东部和西部地区森林公园的建设力度，推动环城森林游憩带的形成，满足市民日益增长的休闲游憩需求；邵阳、永州、衡阳市区周边森林公园分布较少，可适当加强建设，为市民的休闲、游憩、娱乐等活动提供空间；益阳南部和北部、郴州西部、怀化北部的森林公园密度也不高，可积极彰显地域文化特色和森林景观特色，适度规划建设地方特色鲜明的森林公园，吸引客源。

在交通可达性方面，湖南省森林公园空间分布呈现出沿交通线带状发展的特点，表现出明显的交通指向性，大部分地区的可达性较好，但也有部分地区的森林公园可达性较差。因此应进一步加强洞庭湖区、武陵山区、雪峰山区、南岭山区等可达性较差地区的交通基础设施建设力度，完善其交通条件，推进这些地区的森林公园与周边地区通达性和联系度的加强；同时，积极推动跨省区域协作，有效打通湖南与湖北、重庆、贵州、广西、广东、江西等周边省市联系的通道，推动省际森林公园的联动发展和跨省森林公园带、森林旅游带的建设，带动省际边界地区森林公园发展条件的改善和发展水平的提升。

在空间位置上，湖南省森林公园主要分布在距离城市中心 20—80km 的范围，这一距离具有最佳的旅行经济距离，有利于更好地为市场服务，但整体数量较少，与人们日益增长的生态旅游和休闲旅游需求不相适应。因此，应进一步加强城市周边地区森林公园建设，通过推进林场转型、开展人工植树造园等方式打造一批特色鲜明的城郊型森林公园，满足市民休闲、健身、登山、游憩、亲近自然等方面的需求。

影响湖南省森林公园空间格局的因素主要有植被覆盖、河流、湖泊等自然因素及人口、交通等社会经济因素，在今后森林公园规划建设中，需要充分考虑这些因素，以推动森林公园空间布局与自然地理条件和社会经济发展相协调。

空间格局分析对森林公园的优化布局和持续发展具有重要意义，本文仅结合数理模型和 GIS 的空间分析功能，对湖南省森林公园的空间分布特征及其影响因素进行了探索性分析，受资料数据等的限制，对不同等级森林公园的空间分布特点、空间格局差异等问题尚未涉及，有待进一步深化，关于时空二维视角下的森林公园格局变化规律分析是下一步研究的主要方向。

[参考文献]:

- [1]李慧.我国森林旅游地已超 9000 处，森林旅游成为朝阳产业[N].光明日报，2017-7-31.
- [2]兰思仁，戴水务，沈必胜.中国森林公园和森林旅游的三十年[J].林业经济问题，2014，34（2）：97-106.
- [3]潘竟虎，李俊峰.中国 A 级旅游景区空间分布特征与可达性[J].自然资源学报，2014，29（1）：55-66.
- [4]孙盛楠，田国行.基于 ROS 的森林公园总体规划功能分区研究——以嵩县天池山森林公园为例[J].西南林业大学学报，2014，34（2）：78-83.
- [5]胡洁，吴宜夏，吕璐珊.北京奥林匹克森林公园竖向规划设计[J].中国园林，2016，（8）：8-13.
- [6]黄鹤，祝宁.哈尔滨市域范围内森林公园布局研究[J].中国城市林业，2010，8（6）：33-35.
- [7]陈秋菊，陈盼.阳江市森林公园布局优化策略[J].福建林业科技，2016，43（1）：226-229.
- [8]刘国明，杨效忠，林艳，等.中国国家森林公园的空间集聚特征与规律分析[J].生态经济，2010，（2）：131-134.
- [9]李东瑾，毕华.中国国家森林公园旅游景区时空演变特征及其驱动因素分析[J].旅游研究，2016，8（5）：19-28.
- [10]潘竟虎.中国国家森林公园空间可达性测度[J].长江流域资源与环境，2013，22（9）：1180-1187.
- [11]罗芬，保继刚.中国国家森林公园演变历程与特点研究——基于国家、市场和社会的逻辑[J].经济地理，2013，33（3）：164-169.

-
- [12]仇维佳.基于分形理论的森林公园空间结构特征研究——以湖南省国家森林公园为例[D].长沙:中南林业科技大学硕士学位论文,2016.
- [13]杨丽婷,刘大均,赵越,等.长江中游城市群森林公园空间分布格局及可达性评价[J].长江流域资源与环境,2016,25(8):128-1237.
- [14]湖南省统计局.湖南统计年鉴2016[M].北京:中国统计出版社,2016.
- [15]湖南省林业厅.湖南省森林旅游“十三五”发展规划[R].长沙:湖南省林业厅,2017.
- [16]王新越,候娟娟.山东省乡村休闲旅游地的空间分布特征及影响因素[J].地理科学,2016,36(11):1706-1714.
- [17]张颖,陈奕捷,王道龙.北京市休闲农业园区空间分布特征研究[J].中国农业资源与区划,2016,37(12):209-219.
- [18]李涛,陶卓民,李在军,等.基于GIS技术的江苏省乡村旅游景点类型与时空特征研究[J].经济地理,2014,34(11):179-184.
- [19]许贤棠,刘大均,胡静,等.国家级乡村旅游地的空间分布特征及影响因素——以全国休闲农业与乡村旅游示范点为例[J].经济地理,2015,35(9):182-188,207.
- [20]靳 诚,陆玉麒,范黎丽.基于公路网络的长江三角洲旅游景点可达性格局研究[J].自然资源学报,2010,25(2):258-269.
- [21]汤国安,杨昕.ArcGIS地理信息系统空间分析实验教程(第二版)[M].北京:科学出版社,2012:211-212.
- [22]卞斐,刘勇,马履一,等.北京市森林公园游憩带空间特征分析[J].西北林学院学报,2011,26(3):204-208.
- [23]靳诚,陆玉麒,张莉,等.基于路网结构的旅游景点可达性分析——以南京市为例[J].地理研究,2009,28(1):246-258.