

广东省森林康养基地空间分布特征与影响因素研究*

何双玉¹ 朱舒欣¹ 胡菲菲¹ 陈倩倩²
何茜¹ 邱权¹ 苏艳¹ 李吉跃¹

(1. 华南农业大学 林学与风景园林学院, 广东 广州 510642; 2. 广东生态工程职业学院, 广东 广州 510520)

摘要 利用地理信息数据及社会经济指标, 通过 ArcGIS 工具探究广东省森林康养基地空间分布特征及影响因素。结果表明: (1) 广东省森林康养基地在空间上整体呈凝聚型分布, 其中广州市森林康养基地集中程度最高; 从数量上看, 各地级市基地数量分布不均, 48.61% 的森林康养基地分布于珠三角地区, 北部生态区次之, 东部及西部沿海地区森林康养基地数量占比不足 10%; (2) 在分布方向上广东省森林康养基地总体呈西南-东北方向分布, 并表现出向北部扩散的趋势。(3) 研究发现, 广东省森林康养基地分布主要受到地区生态资源及社会发展状况的综合影响, 现阶段森林康养基地主要分布于经济、交通、人口发达的高植被覆盖区域, 基地数量与各地级市森林覆盖率具有显著正相关性。(4) 广东省森林康养基地在空间分布均衡性与资源利用情况上还不尽合理, 较多拥有良好森林生态资源或丰富客源市场的城市其森林康养基地未得到发展。最后从数量分布及距离分布两方面提出广东省森林康养基地布局策略。

关键词 森林康养基地; 广东省; 空间分布; 影响因素

中图分类号: S757.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-2053 (2022) 03-0025-09

Spatial Distribution Characteristics of Forest Therapy Bases in Guangdong Province and Its Influencing Factors

HE Shuangyu¹ ZHU Shuxin¹ HU Feifei¹ CHEN Qianqian²
HE Qian¹ QIU Quan¹ SU Yan¹ LI Jiyue¹

(1. College of Forestry and Landscape Architecture, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642, China; 2. Guangdong Eco-Engineering Polytechnic, Guangzhou, Guangdong 510520, China)

Abstract To study the spatial distribution characteristics and influencing factors of forest therapy bases in Guangdong province by ArcGIS based on geographic analysis data and social economy. The results showed that: (1) the spatial distribution of forest therapy bases in Guangdong province was a condensed type and the concentrated level in Guangzhou was the highest. The number of forest therapy bases in different prefecture-level cities was unevenly distributed. 48.61% was distributed in the Pearl River Delta region, followed by the northern ecological zone, while in the eastern and western coastal areas accounts for less than 10%. (2) The direction of distribution of forest therapy bases in Guangdong province was generally distributed in a southwest to northeast, and it was becoming increasingly clear to north direction. (3) Based on research, the distribution of forest therapy bases in Guangdong province was mainly influenced by regional ecological resources and social development. At present, it was mainly distributed in areas with high vegetation coverage with developed economy, transportation and population. There was a significant positive correlation between the number of forest therapy bases and the

基金项目: 广东省林业科技创新项目 (2018KJCX012)。

第一作者: 何双玉 (1995—), 女, 在读硕士, 研究方向为森林康养, E-mail: 651958213@qq.com。

通信作者: 李吉跃 (1959—), 男, 教授, 主要从事森林康养研究, E-mail: 564857527@qq.com。

forest coverage rate of the cities. (4) The balance of spatial distribution and the resource utilization of forest therapy bases in Guangdong province may be still unreasonable, and many cities with good forest ecological resources or rich tourism resources had not developed their forest therapy bases. Finally, the layout strategy of forest therapy bases in Guangdong province was put forward from two aspects of quantity distribution and distance distribution.

Key words forest therapy bases; Guangdong province; spatial distribution; influencing factors

近年来,国家森林康养产业发展迅速,森林康养基地数量与日俱增,为广大群众提供了丰富优质的康养活动空间。森林康养基地是指经过相关部门评定,以优质的森林生态环境为依托,结合地方特色开展森林康养活动,并通过相应设施和专业服务人员为大众提供森林康养产品与服务的特定场所。关于森林康养最早可以追溯到19世纪40年代初德国形成的一系列疗养胜地和疗养法,其中之一便是让患者在疗养胜地的森林中行走,利用森林中的地形、光照和温湿度等环境条件来促进自身健康。21世纪初日本林野厅首次提出了“森林浴基地”一词,并认为森林浴基地是指为游客提供森林漫步、医疗保健、温泉疗养等活动的综合性场所,通常拥有两条或多条森林浴步道^[1]。可以看出,森林康养基地是森林浴基地概念的延伸。在森林康养基地的相关研究中,国外学者多集中于分析基地环境对人体生理及心理产生的健康效益,研究表明森林康养基地环境能够诱导人体生理放松、提高人体免疫力以及预防高血压、糖尿病等疾病^[2-6];而国内学者多围绕森林康养基地的规划与评价进行研究,通过对森林环境资源、保健因子及感官体验的分析与评价,从康养层面对基地进行规划设计^[7-11]。以上研究多从个体角度对森林康养基地进行分析,随着全国范围内森林康养基地数量的增多,基地的空间分布变得日益重要,合理的空间分布有利于增强人们进行森林康养的频次及体验效果,同时也能促进地方生态保护和经济发展。由于森林康养基地在我国建设时间较短,目前鲜少有学者从宏观角度探讨基地在区域中的空间布局状况,虽然胡舒雯^[12]利用地理信息系统分析了全国森林康养基地的整体空间结构,并构建出基地空间分布驱动力指标体系,但由于各省份森林康养基地发展状况和影响因素不同,当前针对广东省森林康养基地的具体研究甚是缺乏。

广东省作为林业大省,森林资源丰富,森林面积1 052.41万 hm^2 ,森林覆盖率达58.61%,良好的气候条件及生态资源促使森林康养基地在省内迅速发展。为更全面了解广东省现阶段森林康养基地的空间布局状况及合理性,本文利用相关地理信息数据及社会经济指标,通过统计分析及ArcGIS工具对广东省目前所评定的72处森林康养基地进行探索,以为广东省森林康养基地的高质量发展提供参考。

1 材料与方法

1.1 数据来源与处理

广东省森林康养基地名单来源于国家林业和草原局公布的5处国家森林康养基地、中国林业产业联合会公布的45处全国森林康养基地试点以及广东省林业局公布的30处省级森林康养试点示范基地。经过筛选整理,去除重复入选的森林康养基地,截至2020年,广东省森林康养基地共计72处(含试点)。按森林康养基地评定年份对基地进行归类,使用百度地图坐标拾取器获取各森林康养基地的地理坐标,利用ArcGIS将森林康养基地抽象成具有地理空间信息的点要素,用于后续空间属性的分析。在影响因素数据中,广东省地理高程数据源自ASTER GDEM 30 m分辨率高程图;植被信息数据源自MOD13Q1 250 m分辨率植被指数图;经济、人口及交通发展状况等社会经济数据来自广东省2020年统计年鉴,包括各地级市的年度GDP值、常住人口数量、城市高速公路密度等。

1.2 研究方法

1.2.1 最邻近距离法 最邻近距离法即使用最邻近点之间的距离来描述分布模式^[13-14],计算出观测模式下评价区内任意一点的最邻近距离,并取其均值,得到平均观察距离;再计算出完全空间随机模式(CSR)下的预期平均距离,将两种模式

下的数据进行比较,判断空间分布模式类型。公式表达如下:

$$R = r_l / r_E \cdots \cdots (1)$$

其中, r_l 表示平均观察距离, r_E 表示预期平均距离, R 为最邻近指数。如果 $R=1$, 说明森林康养基地在空间上属于随机分布模式, 若 $R<1$, 说基地呈聚集分布模式, 若 $R>1$, 则为均匀分布模式。

1.2.2 不均衡指数 不均衡指数 S 是测量研究对象空间分布均衡程度的重要指标^[15-16], 本文将通过不均衡指数来描述广东省森林康养基地分布均衡程度, 并结合洛伦兹曲线加以分析。不均衡指数公式表达如下:

$$S = \frac{100 \sum_{i=1}^n Y_i - 50(n+1)}{100n - 50(n+1)}, (0 < S < 1) \cdots (2)$$

式中, n 为广东省地级市数量, Y_i 为各市森林康养基地数量在省内所占比重从大到小排序后的第 i 位累计百分比。 S 的取值范围为 0 至 1, S 越接近 1 表示基地分布越不均匀。

1.2.3 地理集中指数 地理集中指数是衡量研究对象集聚程度的重要指标^[12, 17], 此处用于反映森林康养基地在广东省各地级市的集中状况, 其公式表达为:

$$G = 100 \times \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{T} \right)^2}, (0 < G < 100) \cdots (3)$$

式中, n 为广东省地级市数量, x_i 为第 i 个地级市的森林康养基地数量, T 为森林康养基地总数。 G 的取值范围为 0 至 100, G 的值越大表示基地分布越集中, 反之越分散。

1.2.4 核密度估计 核密度估计是一种从数据样本本身出发研究数据分布特征的方法, 是一种高效的空間密度评价工具^[18-20]。本文将运用 ArcGIS 软件中的“核密度”工具对广东省森林康养基地在空间上的分散和集聚特征进行可视化分析。

1.2.5 标准差椭圆法 标准差椭圆法是同时对点的方向和分布进行分析的一种经典算法, 椭圆的长轴表示数据分布的方向, 短轴表示数据分布的范围。而扁率则是椭圆长短轴距离之差与长轴距离的比值, 用于表示分布方向的确切性。扁率越大, 点的分布方向越显著, 反之则越模糊。利用 ArcGIS 中的“方向分布”功能绘制标准差椭圆, 用以判断森林康养基地分布的方向趋势及离散趋势^[21-22]。

1.2.6 叠置分析 叠置分析是将两层或多层要素进行叠置, 从而产生一个新要素层的操作, 新要素综合了原来各层要素所具有的属性。本文将广东省森林康养基地与各要素条件相叠置, 进而探讨影响森林康养基地分布的相关因素^[23-24]。

1.2.7 DEM 分析与 NDVI 分析 利用数字高程模型 (DEM)、归一化植被指数 (NDVI) 来探索海拔与植被覆盖度对广东省森林康养基地空间分布的整体影响^[25-26]。NDVI 值是反映地表植被覆盖状况的一种遥感指标, 数值越大, 植被覆盖度越高。同时使用森林覆盖率指标探究各地级市森林康养基地数量与地区森林资源水平的相关性。

2 结果与分析

2.1 空间分布类型

经统计, 广东省森林康养基地每年保持着较高的数量增长趋势, 基地总数由 2016 年的 1

表 1 2016–2020 年广东省各区域森林康养基地数量统计

Tab. 1 Number of forest therapy bases in different regions of Guangdong province from 2016 to 2020

批次 Batch	珠三角地区 Pearl River Delta region	北部生态区 Northern ecological area	东部沿海地区 Eastern coastal area	西部沿海地区 Western coastal area	总数量 Total
2016	1				1
2017	1				1
2018	7	6	1	2	16
2019	11	10	3	2	26
2020	15	10	2	1	28
总数量	35	26	6	5	72
占比 /%	48.61	36.11	8.33	6.94	

处增长至 2020 年的 72 处，分布于全省 17 个地级市，占全省地级市总数量的 80%。从广东省最新城市片区划分来看（表 1），2016 至 2017 年，森林康养基地主要分布于珠三角地区；2018 年至 2020 年，基地数量大幅增长，分布范围也由珠三角地区延伸至北部生态区及东、西部沿海地区。目前，珠三角地区森林康养基地数量最多，占比达到 48.61%，北部生态区次

之，占比 36%。绘制广东省森林康养基地空间分布图（图 1），探索基地空间分布特征。运用 ArcGIS 中的“平均最邻近”工具，对基地间最邻近距离进行计算，得到平均观察距离 $r_I=21\,489.33\text{ m}$ ，预期平均距离 $r_E=24\,867.64\text{ m}$ ，最邻近指数 $R=0.86$ ，即 $R<1$ ，表现为聚集模式（图 2），可见广东省森林康养基地在空间上成凝聚型分布。

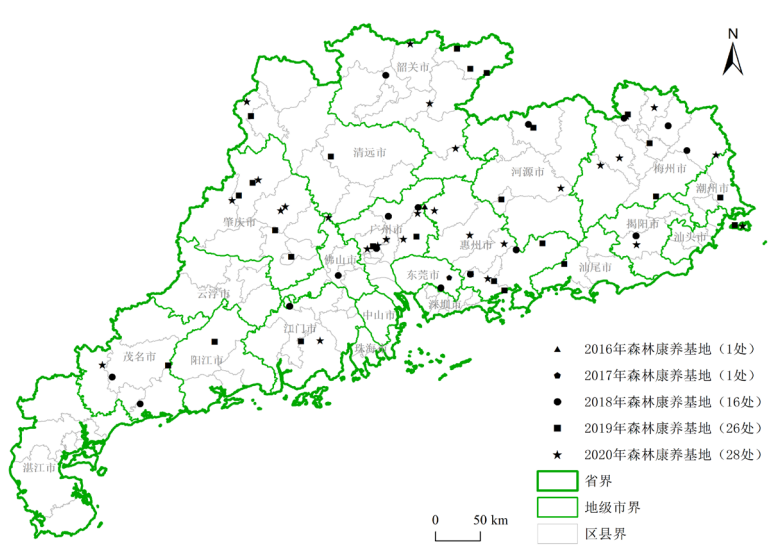


图 1 广东省森林康养基地空间分布

Fig.1 Spatial distribution of forest therapy bases in Guangdong province

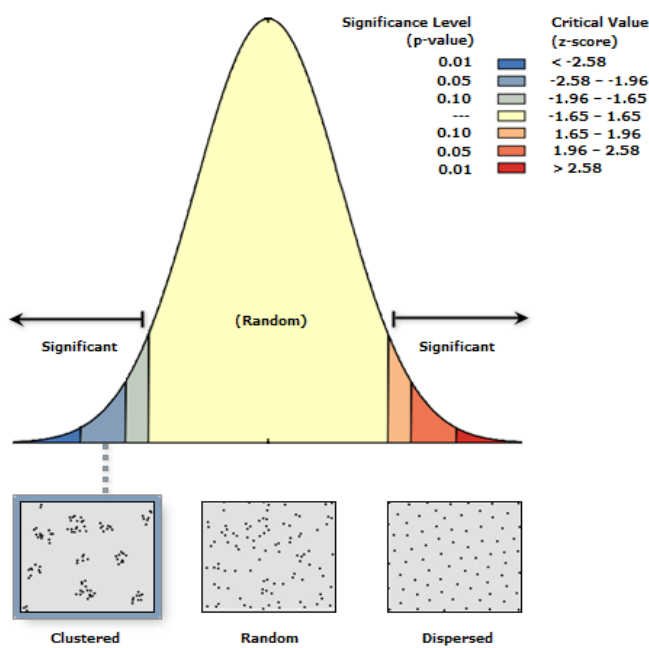


图 2 广东省森林康养基地最邻近指数计算

Fig. 2 Calculation of nearest neighbor index of forest therapy bases in Guangdong province

2.2 空间分布均衡性

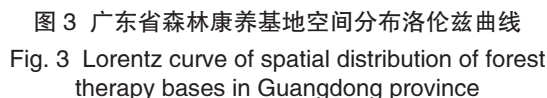
2.2.1 空间分布均衡度 将各地级市森林康养基地数量从大到小进行排列，并计算出相应比重值（表 2），运用不均衡指数公式计算出 $S=0.575$ ，由不均衡指数定义可知，广东省森林康养基地在各地级市中的数量分布较为不均。同时，通过表中数据可以看出，惠州市、梅州市、广州市森林康养基地数量较多，总占有率达到 44.44%，接近全省基地总数量的一半。然而还有超过 1/3 的地级市没有或只拥有 1 处森林康养基地，总占有率仅 5.56%。为更直观地反应广东省森林康养基地分布均衡程度，利用洛伦兹曲线图进行分析（图 3），图中对角虚线为均匀分布累计比重线（OL），表示森林康养基地在各地级市中完全均等分布时的状

态；向横轴突出的曲线表示累计比重线（OCL），其弯曲程度反映了基地分布的不均衡程度。以 OL 线为参照，可以看出累计比重线弯曲度较大，说明基地分布较为不均。

2.2.2 空间分布集中度 计算广东省森林康养基地地理集中指数 $G=31.67$ ，同时计算出基地平均分布于各地级市时的地理集中指数，为 21.82。以平均地理集中指数为参照，由于 $31.67 > 21.82$ ，说明广东省森林康养基地在空间分布上的集中程度较高。为验证该状况，利用 ArcGIS 的“核密度”工具绘制森林康养基地核密度分布图（图 4），从图中可以看出，核密度值较高的组团主要集中在珠三角地区，全省整体呈现出“大核居中，中核环绕，小核散布”的分布特征。

表 2 广东省各地级市森林康养基地数量统计
Tab. 2 Number of forest therapy bases in different cities of Guangdong province

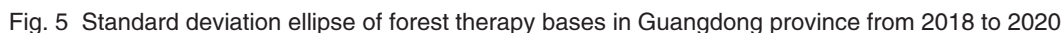
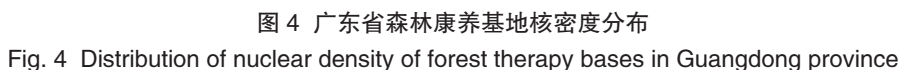
地级市 City	基地数量 Number	占全省总数量比重 /% Proportion	累计比重 /% Cumulative proportion	均匀分布累计比重 /% Uniform distribution cumulative proportion
惠州市	11	15.28	15.28	4.76
梅州市	11	15.28	30.56	9.52
广州市	10	13.89	44.44	14.29
肇庆市	8	11.11	55.56	19.05
韶关市	7	9.72	65.28	23.81
河源市	4	5.56	70.83	28.57
茂名市	4	5.56	76.39	33.33
清远市	3	4.17	80.56	38.10
佛山市	2	2.78	83.33	42.86
东莞市	2	2.78	86.11	47.62
江门市	2	2.78	88.89	52.38
揭阳市	2	2.78	91.67	57.14
汕头市	2	2.78	94.44	61.90
潮州市	1	1.39	95.83	66.67
汕尾市	1	1.39	97.22	71.43
阳江市	1	1.39	98.61	76.19
云浮市	1	1.39	100	80.95
深圳市	0	0.00	100	85.71
湛江市	0	0.00	100	90.48
中山市	0	0.00	100	95.24
珠海市	0	0.00	100	100



运用 ArcGIS 中的“方向分布”工具绘制近三年广东省森林康养基地的标准差椭圆（图 5）。可以看出，2018 至 2020 年广东省森林康养基地分布方向基本一致，总体呈西南 - 东北方向分布。2019 年与 2020 年基地分布方向性较 2018 年减弱，离散程度增大，森林康养基地向北扩散趋势明显。

3.1 自然影响因素

从海拔因素来看(表3),广东省森林康养基地的海拔大多处于0~205 m之间,属于低海拔范



围，高海拔范围内森林康养基地仅占 9.72%。究其原因，海拔对森林康养基地分布的影响更多是体现在交通便利性方面，位于低海拔地区的珠三角城市群，如广州市、惠州市及肇庆市，相比高海拔的山区城市，其交通可达性更强，因而森林康养基地容易优先发展起来。从植被因素来看，NDVI 值是反映地表植被覆盖状况的一种遥感指标，数值越大，植被覆盖度越高，数据显示 87.5% 的森林康养基地 NDVI 值处于中高级别水平。因此，综合来说，广东省森林康养基地大多分布于海拔较低且植被覆盖度高的区域。同时，通过 SPSS 软件对各地级市森林覆盖率及森林康养基地数量进行相关性分析，其显著性值 $p < 0.05$ ，相关系数 $r = 0.553$ ，表明各地级市森林康养基地分布数量与当地森林资源水平有较强的正相关性。如惠州市、梅州市、肇庆市、韶关市等城市森林覆盖率多在 65% 以上，其森林康养基地数量在全省的占比亦较高。对森林康养基地而言，良好的生态环境必不可缺，高植被覆盖地区或森林覆盖率较高的城市其生态资源往往更为优质，区域内的森林公园、自然保护区、风景区居多，气候适宜性、森林景观丰富度、康养保健因子浓度等相比其他

地区更适宜发展为森林康养基地。

3.2 社会影响因素

森林康养基地的分布除了受到自然因素影响外，同时也受到诸多社会条件的影响^[13, 27]。通过 Pearson 相关性分析发现，广东省各地级市的 GDP 值、常住人口数量、城市高速公路密度均与该地级市森林康养基地数量分布呈正相关。选择经济、人口、交通发展水平均位于全省前四的广州市、深圳市、佛山市、东莞市为中心城市区，在中心城市区 3 h 生活圈内建立 50、100、150 km 缓冲区，探讨基地在中心城市缓冲区范围内的空间分布情况。中心城市区经济发达，人口密集，交通便捷，是最主要的消费群体，可以看出超过半数的森林康养基地位于缓冲区范围内（表 5），其中 50~100 km 缓冲区内的基地数量最多。为更全面考虑此缓冲区内基地数量分布较多的原因，将广东省 NDVI 图与中心城市缓冲区图相叠加（图 6）。可以发现，缓冲区距离越近，NDVI 值越低，而 50~100 km 缓冲区位于 0~50 km、100~150 km 缓冲区之间，相较前者更具生态资源优势，相较后者更具距离优势，导致该区域内森林康养基地分布数量较多。

表 3 广东省森林康养基地高程统计
Tab. 3 Statistical table of elevation of forest therapy bases in Guangdong province

项目 Item	一级（低）Level I (low)	二级（中）Level II (medium)	三级（高）Level III (high)
高程 /m	0~205	205~539	539~1 888
总计	49	16	7
占比 /%	68.06	22.22	9.72

表 4 广东省森林康养基地归一化植物指数统计
Tab. 4 Statistical table of normalized different vegetation index of forest therapy bases in Guangdong province

指标 Index	一级（低）Level I (low)	二级（中）Level II (medium)	三级（高）Level III (high)
NDVI	0.033~0.499	0.499~0.749	0.749~0.999
总计	9	24	39
占比 /%	12.50	33.33	54.17

表 5 广东省中心城市缓冲区森林康养基地分布数量
Tab. 5 Number of forest therapy bases in buffer zones of central cities in Guangdong province

缓冲区距离 /km Buffer zone distance	车行时长 /h Driving time	森林康养基地数量 Number of forest therapy bases	占比 /% Proportion
0~50	>1	10	13.89
50~100	1~2	19	26.39
100~150	2~3	11	15.28
合计		40	55.56

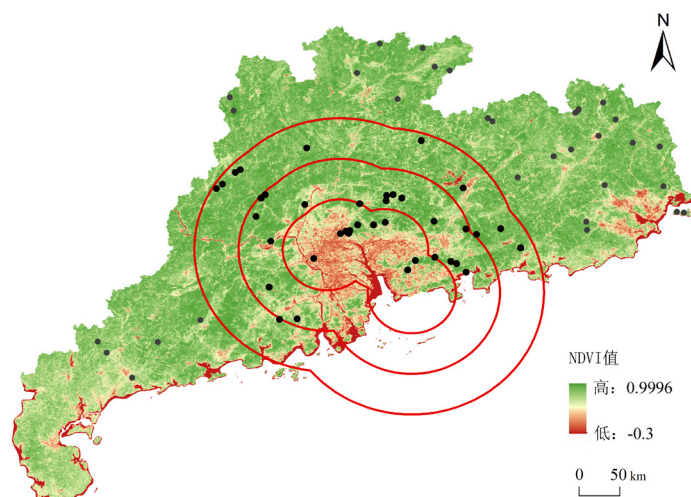


图6 广东省中心城市缓冲区与NDVI叠加

Fig. 6 Overlay map of buffer zone in central cities of Guangdong province and NDVI

4 结论与讨论

本文对广东省森林康养基地进行了空间分布分析及影响因素分析,得出以下结论。第一,广东省森林康养基地整体呈聚集式分布,各地级市森林康养基地数量分布不均,珠三角地区集中程度较高。第二,基地整体呈西南-东北方向分布,近两年开始向北扩散。第三,受到自然因素与社会因素的综合影响,现阶段森林康养基地多分布在经济、交通、人口更为发达的高植被覆盖地区,基地数量与各地级市森林覆盖率成显著正相关。

从基地分布地区集中度来看,广东省森林康养基地发展符合国家和地方政策导向。国家林业局规划在2020年前重点建设包括珠三角在内的6个国家森林城市群,广东省为打造全国首个“国家森林城市群建设示范区”,在珠三角地区大力发展森林康养基地等生态工程,促使珠三角城市的森林康养基地数量大幅增加。近年来,为牢固粤北生态屏障,广东省做出建设北部生态发展区的决定,提出以绿色发展为主导,在政策背景和森林康养产业发展下,北部地区开始加快森林康养基地的建设步伐。

但从空间布局均衡性及资源利用情况来看,目前广东省森林康养基地分布还不尽合理。主要表现在以下两方面,第一,许多森林生态资源良好的城市其森林康养基地分布较少。如粤北地区的清远市、云浮市森林覆盖率超过65%,但森林

康养基地占比却极少。究其原因,现阶段基地空间分布与社会因素影响密不可分,虽然北部地区在生态资源方面比珠三角地区更优越,但经济、交通条件较为落后,城市可达便捷性差,消费人群少,导致森林康养基地分布数量较少。第二,许多重要的客源市场没有得到发掘。虽然珠三角地区森林康养基地集中度高,但仅聚集在广州市、惠州市等少数城市中,而深圳市、珠海市、中山市人均GDP位于全国前列,且人口密集程度高,但这三座地理位置相近的城市均无森林康养基地,难以满足居民日常进行森林康养的需求。目前,珠三角地区已实现“国家森林城市”全覆盖,说明深圳、珠海、中山等地已具备发展森林康养产业的基础条件,可以适时发展森林康养产业。

通过对广东省森林康养基地空间分布特征与影响因素的探讨,可见广东省森林康养基地在空间布局上还有较大发展潜力。首先是基地数量的发展,与康养大省四川省相比,广东省在基地数量分布上还有较大差距。作为全国第一人口大省,广东省老龄化人口数量已达到1 000万以上,今后城市老龄化人口将持续增加,而目前的森林康养基地数量远不能满足需求。在未来,随着高速公路、高铁、城轨等基础设施的日益完善,交通因素对森林康养基地分布的影响将日趋减小,基地的区域辐射性也会逐渐扩大。交通的便利势必带来消费群体的涌入及地方经济的发展,届时,高水平的自然环境和康养设施将成为森林康养基地

第一考虑要素,这也是森林康养基地北移的趋势所在。因此,北部生态区应利用良好的生态资源挖掘康养市场潜力,强化森林康养品牌,在数量和质量上实现突破,成为广东省森林康养产业的主要聚集地,为强大的珠三角市场以及全国市场提供优质的森林康养服务。其次是对森林康养基地分布距离适宜性的考虑,森林康养对人体健康的促进作用是长期积累的过程,并不能一蹴而就,适宜的森林康养基地分布距离能较大幅度地提高居民日常进行森林康养的频次。对于经济发展水平较高或人口规模较大的地级市,如中心城区、中山市、珠海市等地,在城市的各区(县)半小时至1小时生活圈内应布局森林康养基地,使本地及周边居民能够更便捷的享受森林康养服务。对于经济、人口处于中低水平的城市,如东、西沿海地区城市,在主要区(县)1小时生活圈内、其他区(县)2小时生活圈内应设有森林康养基地,保证居民进行森林康养的需求得以满足。

参考文献

- [1] 林增学, 郑群明. 日本森林浴基地开发特色探析[J]. 社会科学家, 2013(6): 87-90.
- [2] 範理高山, 隆英香川, 珠美綴谷, 等. 森林浴における光/温熱環境の快適性に関する研究[J]. ランドスケープ研究, 2005, 68(5): 819-824.
- [3] 透子林, 寛岩崎, 孔明三島, 等. 森林内の園路における光環境の違いが人の生理及び心理に与える影響[J]. 日本緑化工学会誌, 2008, 34(1): 307-310.
- [4] NAKAU M, IMANISHI J, IMANISHI J, et al. Spiritual care of cancer patients by integrated medicine in urban green space: A pilot Study[J]. EXPLORE, 2013, 9(2): 87-90.
- [5] OHE Y, IKEI H, SONG C, et al. Evaluating the relaxation effects of emerging forest-therapy tourism: A multidisciplinary approach[J]. Tourism Management, 2017, 62: 322-334.
- [6] KIM B J, JEONG H, PARK S, et al. Forest adjuvant anti-cancer therapy to enhance natural cytotoxicity in urban women with breast cancer: A preliminary prospective interventional study[J]. European Journal of Integrative Medicine, 2015, 7(5): 474-478.
- [7] 张志强. 基于疗法因子的森林康养基地规划设计研究[D]. 株洲: 湖南工业大学, 2018.
- [8] 魏玉哈, 黄泓杰, 朱利永. 东莞市清溪亚公山森林公园规划[J]. 林业与环境科学, 2019, 35(3): 98-106.
- [9] 索筠博. 基于资源评价的森林康养基地规划设计[D]. 北京: 北京林业大学园林学院, 2020.
- [10] 段金花. 森林康养基地生态旅游资源开发潜力评价研究[D]. 济南: 山东师范大学商学院, 2019.
- [11] 李秀云, 李俊杰, 康丽滢. 基于八要素模型的京津冀森林康养基地评价及承德策略[J]. 经济研究参考, 2017(47): 71-79.
- [12] 胡舒雯. 中国森林康养基地空间分布及驱动力研究[D]. 长沙: 湖南师范大学旅游学院, 2020.
- [13] 王政, 杨霞. 森林康养空间分布特征及其影响因素研究: 以四川森林康养基地为例[J]. 林业资源管理, 2020(2): 146-153.
- [14] 吴志斌, 屈雅红, 徐燕明. 中国美丽乡村的时空分异特征及影响因素分析: 基于文化地理的视角[J]. 福建论坛(人文社会科学版), 2020(8): 47-59.
- [15] 李伯华, 尹莎, 刘沛林, 等. 湖南省传统村落空间分布特征及影响因素分析[J]. 经济地理, 2015, 35(2): 189-194.
- [16] 王洪桥, 袁家冬, 孟祥君. 东北地区A级旅游景区空间分布特征及影响因素[J]. 地理科学, 2017, 37(6): 895-903.
- [17] YU T, YE Y. Analysis on the inbound tourist source market in Jiangxi based on geographic concentration index and market competition status[C]//IWRED2018. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2018, 153(6): 062086.
- [18] 程朋根, 韩佳宇, 吴静, 等. 基于多源数据的城市休闲旅游空间特征及时空演变分析: 以南昌市为例[J]. 桂林理工大学学报, 2021, 41(2): 362-369.
- [19] 杨志刚, 郭盛才, 林寿明, 等. 广东省自然保护地数量类型及空间重叠分析[J]. 林业与环境科学, 2021, 37(3): 54-60.
- [20] 谢宏, 李颖灏, 韦有义. 浙江省特色小镇的空间结构特征及影响因素研究[J]. 地理科学, 2018, 38(8): 1283-1291.
- [21] 魏凌, 张杨, 李强, 等. 基于标准差椭圆的我国国土生态空间分异研究[J]. 生态经济, 2020, 36(7): 176-181.
- [22] 商馨莹. 基于标准差椭圆法分析农村居民点分布特征: 以淮南市潘集区为例[J]. 农村经济与科技, 2018, 29(9): 244-246.
- [23] 杨燕, 胡静, 刘大均, 等. 贵州省苗族传统村落空间结构识别及影响机制[J]. 经济地理, 2021, 41(2): 232-240.
- [24] 张振鹏. 基于GIS的中国旅游景区空间分布特征研究[D]. 昆明: 昆明理工大学国土资源工程学院, 2019.
- [25] 魏珍, 张凤太, 张译, 等. 贵州少数民族特色村寨时空分布特征与影响因素分析[J]. 贵州民族研究, 2021, 42(1): 113-121.
- [26] 许宏健, 郎博宇, 张雪, 等. 基于landsat8数据的植被覆盖度遥感估算[J]. 现代化农业, 2020(11): 43-45.
- [27] 徐冬冬, 黄震方, 孙黄平, 等. 南京市休闲旅游资源空间特征及其影响因素[J]. 南京师大学报(自然科学版), 2017, 40(1): 127-133.