

# 陕西米仓山自然保护区植被景观分析

陈艳霞

(福建师范大学 地理研究所, 福建 福州 35007)

**摘要:**以陕西米仓山自然保护区植被图为基础,利用 GIS 软件将其数字化,并提取各植被景观斑块信息,从植被景观斑块的数目、面积和周长等方面对陕西米仓山自然保护区的植被景观及破碎化程度进行分析。结果表明:落叶阔叶林、针阔叶混交林和落叶阔叶灌丛是该保护区的 3 个主要景观类型;植被景观斑块数目、面积和周长的分布差异较大;落叶阔叶林、针阔叶混交林和人工林景观的破碎化程度较低,而暖性针叶林、农田、撂荒地和灌草丛景观的破碎化程度较高。

**关键词:**植被景观;斑块特征;破碎化;陕西米仓山自然保护区

中图分类号:S759.9

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)01-0083-06

景观生态学为自然保护区学带来了新思想、新理论和新方法。地理信息系统(GIS)、遥感技术(RS)和全球定位系统(GPS)快速发展,使景观数量分析成为必然。3S 与景观生态学的结合,使其在研究宏观尺度景观结构、功能和动态的方法上发生显著变化<sup>[1]</sup>,为景观分析开拓了应用领域,如土壤侵蚀格局演变<sup>[2]</sup>、城市景观格局变化<sup>[3]</sup>、河岸景观格局变化<sup>[4]</sup>等方面,但是在研究方法上仍局限于对斑块形状特征<sup>[5]</sup>、空间关联分析<sup>[6]</sup>和镶嵌结构的研究<sup>[7]</sup>。植被景观斑块特征是植物群落中最为重要的空间特征之一,主要表现为斑块的面积、周长和形状。景观斑块的面积大小、形状和

数目不仅对各种生态学过程产生影响,而且也是生物多样性的主要决定因素之一<sup>[8]</sup>。论文从斑块的基本特征、破碎化程度等方面对陕西米仓山自然保护区的植被景观斑块进行定量分析,对该保护区生物多样性保护具有一定的意义。

## 1 研究区概况

陕西米仓山自然保护区地理坐标介于 N 32°33'33"~32°46'31",E107°15'24"~107°33'06",位于陕西省汉中市西乡县境内,周边与镇巴县、南郑县、城固县和四川省通江县毗邻,总面积为 341.92 km<sup>2</sup><sup>[9]</sup>。陕西米仓山自然保护区建立于 2002 年,2009 年被列为国家级保护区,主要保护对象是北亚热带和暖温带过渡地带的森林生态系统以及珍稀野生动植物。保护区地势西北高,东南低,山势陡峭,谷岭相间,沟谷深切,喀斯特溶蚀洼地较发育,具有碳酸盐岩地区地貌景观的特

收稿日期:2011-11-10

作者简介:陈艳霞(1987-),女,福建省福安市人,在读硕士,从事区域开发与国土整治研究。E-mail: xiaofeixia\_cyx@163.com.

## Preliminary Research on the Ecological Design of Plant Landscape in Waterfront

SUN Jian<sup>1</sup>, LI Ya-qi<sup>1</sup>, LIAO Fei-yong<sup>2</sup>, ZHAO Hui-en<sup>1</sup>

(1. Landscape Architectural College of Beijing Forestry University, Beijing 100083; 2. Central South University of Forestry and Technology, Changsha, Hunan 410004)

**Abstract:** Waterfront is the birthplace of human culture and the vibrant ecological landscape area in landscape architecture, which has the rich value of landscape and historical context. Based on wholly understanding the modern concept of plant landscape design in waterfront, some ecology principles which could be applied in plant landscape design of waterfront were discussed, including the dominating factor principle, community principles, biodiversity principle, competition principle and ecological succession principle. Meanwhile, two methods of plant landscape ecological design in waterfront were recommended, including constructing the ecological banks, building artificial plant communities.

**Key words:** waterfront; plant landscape; ecological design

色<sup>[10]</sup>。保护区属北亚热带湿润季风气候区域,年平均气温 10.4℃,年平均降水量 1 545.0 mm,巴水河发源于保护区西北部。保护区内有 12 个植被型,37 个群系,植被类型以落叶阔叶林为主。

## 2 研究方法

以陕西米仓山自然保护区的植被图、地形图等为基本分析图,参照《中国植被》<sup>[11]</sup>的植被分类系统,将陕西米仓山自然保护区划分为 12 个植被类型。利用 GIS 软件将保护区的植被图数字化,

提取景观斑块信息,从植被景观斑块的面积、周长和斑块数等方面,对陕西米仓山自然保护区的植被景观斑块及其破碎化程度进行研究。

## 3 结果与分析

### 3.1 植被景观斑块的基本特征

利用 GIS 软件,对陕西米仓山自然保护区植被图进行数字化,得到该保护区植被景观的基本信息(见表 1)。

表 1 陕西米仓山自然保护区植被景观斑块的基本特征

Table 1 Basic patch characteristics of vegetation landscape in Shanaxi Micang Mountain Nature Reserve

| 景观类型<br>Landscape type                        | 斑块数/个<br>Patch number | 斑块面积/km <sup>2</sup><br>Patch area | 斑块周长/km<br>Patch perimeter |
|---|-----------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 寒温性针叶林<br>Cool-temperate coniferous forest    | 5                     | 2.85                               | 20.70                      |
| 温性针叶林<br>Temperate coniferous forest          | 41                    | 8.76                               | 98.26                      |
| 暖性针叶林<br>Warm coniferous forest               | 3                     | 0.09                               | 2.35                       |
| 针阔叶混交林<br>Coniferous-broadleaved mixed forest | 2                     | 39.50                              | 77.95                      |
| 落叶阔叶灌丛<br>Deciduous broadleaved shrub         | 80                    | 26.52                              | 254.93                     |
| 落叶阔叶林<br>Deciduous broadleaved forest         | 10                    | 248.00                             | 558.31                     |
| 灌草丛<br>Shrub and grass                        | 6                     | 0.75                               | 15.48                      |
| 竹林<br>Bamboo forest                           | 31                    | 7.07                               | 97.17                      |
| 农田<br>Farmland                                | 48                    | 4.80                               | 86.45                      |
| 撂荒地<br>Abandoned land                         | 18                    | 2.11                               | 31.62                      |
| 沼泽<br>Swamp                                   | 1                     | 0.27                               | 3.24                       |
| 人工林<br>Artificial forest                      | 3                     | 1.20                               | 16.48                      |
| 合计 Total                                      | 248                   | 341.92                             | 1262.94                    |

从表 1 可知,陕西米仓山自然保护区内的斑块数量共计 248 个,总周长为 1 262.94 km,总面积为 341.92 km<sup>2</sup>,其中,落叶阔叶林景观面积最大,为 248.00 km<sup>2</sup>,占总面积的 72.53%,其次为针阔叶混交林景观,为 39.50 km<sup>2</sup>,占 11.55%,暖性针叶林景观面积最少,仅为 0.09 km<sup>2</sup>,占 0.03%;从斑块数来看,落叶阔叶灌丛景观斑块数最多,有 80 个,占总斑块数的 32.26%,其次为农田和温性针叶林景观,分别有 48 个和 41 个,占 19.36%和 16.53%,沼泽景观的斑块数最少,仅有

1 个,占 0.40%;从斑块周长来看,落叶阔叶林景观周长最长,为 558.31 km,占总周长的 44.21%,其次为落叶阔叶灌丛景观,为 254.93 km,占 20.19%,沼泽和暖性针叶林景观周长较小,分别为 3.24 和 2.35 km,占 0.26%和 0.19%。

说明落叶阔叶林、针阔叶混交林和落叶阔叶灌丛景观的面积较大,分布范围广泛,是研究区的主导景观,尤其是落叶阔叶林景观,面积占 72.53%,是该保护区的基质,而其它类型的植被景观则以零星分布的形式散布其间。

### 3.2 植被景观斑块的面​​积特征

从表 2 可以看出,陕西米仓山自然保护区的总面积为 341.92 km<sup>2</sup>,各景观斑块的面积由大到小的顺序为:落叶阔叶林、针阔叶混交林、落叶阔叶灌丛、温性针叶林、竹林、农田、寒温性针叶林、撂荒地、人工林、灌草丛、沼泽、暖性针叶林景

观,其中落叶阔叶林景观的面积最大,为 248.00 km<sup>2</sup>,其次是针阔叶混交林和落叶阔叶灌丛景观,分别为 39.50 和 26.52 km<sup>2</sup>,三者之和为 314.02 km<sup>2</sup>,占总面积的 91.84%,表明了落叶阔叶林、针阔叶混交林和落叶阔叶灌丛景观是陕西米仓山自然保护区的 3 个主要景观类型。

表 2 陕西米仓山自然保护区植被景观斑块的面​​积特征  
Table 2 Patch area characteristics of vegetation landscape in Shananxi Micang Mountain Nature Reserve

| 景观类型<br>Landscape type                        | 斑块面积/km <sup>2</sup><br>Patch area | 斑块面积/总面积/%<br>Patch area/Total area | 景观类型<br>Landscape type                     | 斑块面积/km <sup>2</sup><br>Patch area | 斑块面积/总面积/%<br>Patch area/Total area |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| 落叶阔叶林<br>Deciduous broadleaved forest         | 248.00                             | 72.53                               | 寒温性针叶林<br>Cool-temperate coniferous forest | 2.85                               | 0.83                                |
| 针阔叶混交林<br>Coniferous-broadleaved mixed forest | 39.50                              | 11.55                               | 撂荒地<br>Abandoned land                      | 2.11                               | 0.62                                |
| 落叶阔叶灌丛<br>Deciduous broadleaved shrub         | 26.52                              | 7.76                                | 人工林<br>Artificial forest                   | 1.20                               | 0.35                                |
| 温性针叶林<br>Temperate coniferous forest          | 8.76                               | 2.56                                | 灌草丛<br>Shrub and grass                     | 0.75                               | 0.22                                |
| 竹林<br>Bamboo forest                           | 7.07                               | 2.07                                | 沼泽<br>Swamp                                | 0.27                               | 0.08                                |
| 农田<br>Farmland                                | 4.80                               | 1.40                                | 暖性针叶林<br>Warm coniferous forest            | 0.09                               | 0.03                                |

### 3.3 植被景观斑块的周长特征

由表 3 可知,陕西米仓山自然保护区植被景观斑块的总周长为 1 262.94 km,各景观斑块的

周长由大到小的顺序为:落叶阔叶林、落叶阔叶灌丛、温性针叶林、竹林、农田、针阔叶混交林、撂荒地、寒温性针叶林、人工林、灌草丛、沼泽、暖性针

表 3 陕西米仓山自然保护区植被景观斑块的周长特征  
Table 3 Patch perimeter characteristics of vegetation landscape in Shananxi Micang Mountain Nature Reserve

| 景观类型<br>Landscape type                        | 斑块周长/km<br>Patch perimeter | 斑块周长/总周长/%<br>Patch perimete/Total perimete | 斑块周长/总面积/km·km <sup>-2</sup><br>Patch perimeter/Total area |
|---|----------------------------|---|--|
| 落叶阔叶林<br>Deciduous broadleaved forest         | 558.31                     | 44.21                                       | 1.63   |
| 落叶阔叶灌丛<br>Deciduous broadleaved shrub         | 254.93                     | 20.19                                       | 0.75   |
| 温性针叶林<br>Temperate coniferous forest          | 98.26                      | 7.78  | 0.29   |
| 竹林<br>Bamboo forest                           | 97.17                      | 7.69  | 0.28   |
| 农田<br>Farmland                                | 86.45                      | 6.84  | 0.25   |
| 针阔叶混交林<br>Coniferous-broadleaved mixed forest | 77.95                      | 6.17  | 0.23   |
| 撂荒地<br>Abandoned land                         | 31.62                      | 2.50  | 0.09   |
| 寒温性针叶林<br>Cool-temperate coniferous forest    | 20.70                      | 1.64  | 0.06   |
| 人工林<br>Artificial forest                      | 16.48                      | 1.31  | 0.05   |
| 灌草丛<br>Shrub and grass                        | 15.478                     | 1.22  | 0.04   |
| 沼泽<br>Swamp                                   | 3.24                       | 0.26  | 0.01   |
| 暖性针叶林<br>Warm coniferous forest               | 2.35                       | 0.19  | 0.01   |

叶林景观,与面积的顺序并不完全一致,但差异不大。落叶阔叶林景观的周长最大,为 558.31 km,其次是落叶阔叶灌丛景观,为 254.93 km,周长最小的是暖性针叶林景观,为 2.35 km。植被景观斑块的周长百分比(斑块周长与总周长的百分比)对研究景观边界物种的分布密度具有特定意义,周长百分比最大的是落叶阔叶林景观,为 44.21%,其次是落叶阔叶灌丛景观,为 20.19%。景观斑块周长与总面积的比可以揭示景观斑块的边界对整个景观的影响程度,从表 3 可以看出,落叶阔叶林景观的影响程度最大,进一步说明了落

叶阔叶林景观是陕西米仓山自然保护区的主要景观类型,是该保护区的基质。

### 3.4 植被景观斑块的数量特征

由表 4 中可知,陕西米仓山自然保护区共有植被景观斑块 248 个,各植被景观之间的斑块数有较大的差异,各景观斑块的数量由大到小的顺序为:落叶阔叶灌丛、农田、温性针叶林、竹林、撂荒地、落叶阔叶林、灌草丛、寒温性针叶林、人工林、暖性针叶林、针阔叶混交林、沼泽景观,其中斑块数量最多的是落叶阔叶灌丛景观,为 80 个,其次是农田和温性针叶林景观,分别有 48 个和 41

表 4 陕西米仓山自然保护区植被景观斑块的数量特征

Table 4 Patch number characteristics of vegetation landscape in Shanaxi Micang Mountain Nature Reserve

| 景观类型<br>Landscape type                        | 斑块数/个<br>Patch number | 斑块数/总斑块数/%<br>Patch number/Total number |
|---|-----------------------|---|
| 落叶阔叶灌丛<br>Deciduous broadleaved shrub         | 80                    | 32.26                                   |
| 农田<br>Farmland                                | 48                    | 19.35                                   |
| 温性针叶林<br>Temperate coniferous forest          | 41                    | 16.53                                   |
| 竹林<br>Bamboo forest                           | 31                    | 12.50                                   |
| 撂荒地<br>Abandoned land                         | 18                    | 7.26                                    |
| 落叶阔叶林<br>Deciduous broadleaved forest         | 10                    | 4.03                                    |
| 灌草丛<br>Shrub and grass                        | 6                     | 2.42                                    |
| 寒温性针叶林<br>Cool-temperate coniferous forest    | 5                     | 2.02                                    |
| 人工林<br>Artificial forest                      | 3                     | 1.21                                    |
| 暖性针叶林<br>Warm coniferous forest               | 3                     | 1.21                                    |
| 针阔叶混交林<br>Coniferous-broadleaved mixed forest | 2                     | 0.81                                    |
| 沼泽<br>Swamp                                   | 1                     | 0.40                                    |

个,最少的是沼泽景观,只有 1 个。从景观斑块数百分比(各景观斑块数占景观斑块总数的比例)来看,最大的是落叶阔叶灌丛景观,为 32.26%,农田、温性针叶林和竹林景观分别为 19.35%、16.53%和 12.50%。

从斑块数分布特征可以看出,陕西米仓山自然保护区植被景观的斑块数分布与面积和周长的分布情况有 3 种:(1)植被景观斑块面积和周长较大,而斑块数少,如落叶阔叶林景观;(2)植被景观斑块面积和周长较大,斑块数量也多,如落叶阔叶灌丛、温性针叶林景观等;(3)植被景观斑块面积和周长较小,斑块数也少,如暖性针叶林、沼泽景观等。

### 3.5 植被景观斑块的破碎化程度分析

植被景观斑块破碎化程度可用斑块密度、孔隙度和边界密度来衡量。其中斑块密度(景观斑块数与景观斑块面积的比值)是衡量景观破碎化

程度的重要指标之一。陕西米仓山自然保护区植被景观的斑块密度从大到小依次为:暖性针叶林、农田、撂荒地、灌草丛、温性针叶林、竹林、沼泽、落叶阔叶灌丛、人工林、寒温性针叶林、针阔叶混交林、落叶阔叶林景观。由此可知,斑块密度最大的是暖性针叶林景观,为 33.33 个·km<sup>2</sup>,其次是农田景观,为 10.00 个·km<sup>2</sup>,最小的是落叶阔叶林景观,仅为 0.04 个·km<sup>2</sup>(见表 5)。

孔隙度在一定程度上反映了景观的破碎化程度。由表 5 可知,陕西米仓山自然保护区各景观的孔隙度均较低,最大的是落叶阔叶灌丛景观,为 0.23 个·km<sup>2</sup>,其次是受人类活动影响较大的农田景观,为 0.14 个·km<sup>2</sup>。而边界密度的大小是反应景观类型被边界割裂程度和连通性的高低。由表 5 可知,针阔叶混交林和落叶阔叶林景观的边界密度最小,暖性针叶林和灌草丛的边界密度则较大。

表 5 陕西米仓山自然保护区植被景观的破碎度指标

Table 5 landscape fragmentation of vegetation landscape in Shanaxi Micang Mountain Nature Reserve

| 景观类型<br>Landscape type                        | 斑块密度/个·km <sup>2</sup><br>Patch density | 孔隙度/个·km <sup>2</sup><br>Porosity | 边界密度/km·km <sup>2</sup><br>Boundary density |
|---|---|-----------------------------------|---|
| 落叶阔叶灌丛<br>Deciduous broadleaved shrub         | 3.02                                    | 0.23                              | 9.61  |
| 农田<br>Farmland                                | 10.00                                   | 0.14                              | 18.01                                       |
| 温性针叶林<br>Temperate coniferous forest          | 4.68                                    | 0.12                              | 11.22                                       |
| 竹林<br>Bamboo forest                           | 4.38                                    | 0.09                              | 13.74                                       |
| 撂荒地<br>Abandoned land                         | 8.53                                    | 0.05                              | 14.99                                       |
| 落叶阔叶林<br>Deciduous broadleaved forest         | 0.04                                    | 0.03                              | 2.25  |
| 灌草丛<br>Shrub and grass                        | 8.00                                    | 0.02                              | 20.64                                       |
| 寒温性针叶林<br>Cool-temperate coniferous forest    | 1.75                                    | 0.02                              | 7.26  |
| 人工林<br>Artificial forest                      | 2.50                                    | 0.01                              | 13.73                                       |
| 暖性针叶林<br>Warm coniferous forest               | 33.33                                   | 0.01                              | 26.11                                       |
| 针阔叶混交林<br>Coniferous-broadleaved mixed forest | 0.05                                    | 0.01                              | 1.97  |
| 沼泽<br>Swamp                                   | 3.70                                    | *                                 | 12.00                                       |

注:\*表示可忽略。

Note: \* means can be neglected.

#### 4 结论

落叶阔叶林、针阔叶混交林和落叶阔叶灌丛景观是陕西米仓山自然保护区的主要景观类型,其面积之和为 314.02 km<sup>2</sup>, 占总面积的 91.84%。

陕西米仓山自然保护区的落叶阔叶林和落叶阔叶灌丛景观的周长之和为 813.24 km, 占总周长的 64.40%, 它们对整体景观的影响程度大。

陕西米仓山自然保护区各植被景观斑块数有较大的差异, 数量最多的是落叶阔叶灌丛景观, 共 80 个, 最少的是沼泽景观, 仅 1 个。

陕西米仓山自然保护区各植被景观的破碎化程度差异较大, 落叶阔叶林、针阔叶混交林景观的破碎化程度较低, 而农田、撂荒地和灌草丛景观的破碎化程度较高。

总体看来, 陕西米仓山自然保护区的植被保护较完整, 但由于一些气候等因素的影响和人为活动干扰的增加, 导致景观破碎化和生态破坏, 造成一些物种数量的减少。应该加强对陕西米仓山自然保护区的景观规划和管理保护, 维持合理的景观格局, 以利于生物多样性的保护和资源的可持续利用。

#### 参考文献:

- [1] 张利权, 吴健平, 甄彧, 等. 基于 GIS 的上海市景观格局梯度分析[J]. 植物生态学报, 2004, 28(1): 78-85.
- [2] 全川, 金蕾, 周延林. 内蒙古托克托地区景观格局特征分析[J]. 应用生态学报, 2003, 14(1): 85-89.
- [3] 孙丹峰. IKONOS 影像景观格局特征尺度的小波与半方差分析[J]. 生态学报, 2003, 23(3): 405-413.
- [4] 毕晓丽, 周睿, 刘丽娟, 等. 泾河沿岸景观格局梯度变化及驱动力分析[J]. 生态学报, 2005, 25(5): 1041-1047.
- [5] 刘灿然, 陈灵芝. 北京地区植被景观中斑块形状的指数分析[J]. 生态学报, 2000, 20(4): 559-567.
- [6] 江永华, 陈北光. 广州白云山风景区植被景观空间关联分析[J]. 山地学报, 2003, 21(4): 416-421.
- [7] 黄和平, 杨劼, 龚建周. 基于 RS 与 GIS 的封育植被景观镶嵌结构研究——以皇甫川流域五分地沟试验区为例[J]. 水土保持通报, 2006, 26(4): 28-37.
- [8] 郭建国. 景观生态学——格局、过程、尺度与等级[M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [9] 任毅, 温战强, 李刚. 陕西米仓山自然保护区综合科学考察报告[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008.
- [10] 江成基, 肖振云. 陕西省西乡县农业资源调查和农业区划报告集[R]. 西乡: 陕西省西乡县农业区划委员会, 1984.
- [11] 中国植被编委会. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1980.

## Analysis on Vegetation Landscape of Shanaxi Nature Reserve

CHEN Yan-xia

(Geography Institute Fujian Normal University, Fuzhou, Fujian 35007)

**Abstract:** Based on the vegetation map of Micang Mountain Nature Reserve in Shanaxi province, with the help of GIS software to get the information of the vegetation landscape patch, the vegetation landscape pattern and fragmentation from patch area, perimeter and number characteristics in Shanaxi Micang Mountain Nature Reserve were analyzed. The results showed that deciduous broadleaved forest, coniferus-broadleaved mixed forest and deciduous broadleaved shrub were three main components in Shanaxi Micang Mountain Nature Reserve. The distribution difference of area, perimeter and the number of patches of different landscape elements were significant. The degrees of fragmentation of deciduous broadleaved forest, coniferus-broadleaved mixed forest and artificial forest were lower, and the degrees of fragmentation of warm coniferous forest, farmland, abandoned land and shrub and grass were higher.

**Key words:** vegetation landscape; patch characteristics; landscape fragmentation; Shanaxi Micang Mountain Nature Reserve