

# 天柱山黄山松群落特征及其环境功能评价

周葆华, 余世金

(安庆师范学院资源环境学院, 安徽 安庆 246011)

**摘要:** 应用样方法, 通过野外实地调查、数理统计, 分析了天柱山黄山松群落特征和物种多样性; 采用因子分析法、专家评价法和模糊评价方法, 评价了天柱山黄山松群落环境功能及价值。结果表明: 天柱山黄山松群落物种组成较复杂, 科属分散, 共有 52 科 105 属, 区系成分多样, 覆盖了 9 个种子植物科的分布区类型, 具有明显的从北亚热带常绿阔叶林向暖温带落叶阔叶林过渡的特点; 物种多样, 乔木层、灌木层、草本层的 Shannon-Wiener 指数分别为 1.9814、2.3175、2.1077, 但由于人类活动的影响, 乔木层黄山松的相对密度和优势度较大, 多样性指数相对较低; 群落顺行演替, 环境服务功能多样, 保护价值较重要。

**关键词:** 天柱山; 黄山松林; 群落特征; 环境功能

**文章编号:** 1000-0585(2008)02-0257-09

森林是可枯竭的再生性自然资源, 森林生态系统功能攸关人类的生存和发展<sup>[1]</sup>。由于人类活动的加剧和森林资源的急剧减少, 在全球和我国都引发了一系列的环境问题和生态灾难, 如导致涵养水源能力下降, 引发水土流失、洪涝灾害、土地沙化; 导致调节能力下降, 引发气候异常、生物多样性锐减、景观价值丧失等。因此, 探讨森林植物群落特征, 分析其结构和物种组成, 评价森林环境功能价值不仅成为各国政府关注的热点问题, 也是国内外学术研究的重要课题<sup>[2~4]</sup>。

森林环境功能价值与森林群落特征有关, 森林结构越复杂, 物种越多样, 环境功能价值越重要。森林地理位置和植被类型也决定森林的环境功能价值。黄山松 (*Pinus taiwanensis*) 是我国东南部亚热带中山地区代表群系的建群种, 天然分布于浙、台、闽、赣、皖、湘、鄂等省, 在大陆的水平分布范围为北纬  $25^{\circ}30' \sim 31^{\circ}40'$ 、东经  $110^{\circ}25' \sim 120^{\circ}02'$  之间<sup>[5~7]</sup>。天柱山黄山松林地处国家重点风景名胜区和国家森林公园, 又处天然黄山松林地理分布的北界, 因此, 天柱山黄山松群落代表性典型, 环境功能价值引人注目。

目前, 有关黄山松种群生态学、遗传学的研究已较多<sup>[8~10]</sup>, 而关于天柱山黄山松群落特征的研究尚未见报道。森林生态系统服务价值评价在我国虽已经过了 10 年的发展<sup>[11]</sup>, 但植物群落环境功能评价在我国却缺乏研究, 尤其是综合区域森林群落特征和环境功能评价的研究不多见。本文以天柱山黄山松林为对象, 通过研究植物群落的生态特征, 评价其群落的环境功能价值, 以期为促进天柱山旅游资源的开发与景观规划提供依据, 为天柱山森林生态系统的保护和管理提供依据, 还可丰富黄山松群落生态学研究内容, 为其森林生态评价研究提供基础。

收稿日期: 2007-10-18; 修订日期: 2008-01-14

基金项目: 安徽省科技厅重点科研项目 (07021011)

作者简介: 周葆华 (1963-), 女, 安徽潜山人, 副教授。主要从事生态环境与生态经济研究。

E-mail: zhoubh@aqtc.edu.cn

# 1 研究区概况及研究方法

## 1.1 研究区概况

天柱山位于安徽省西南部安庆市潜山县境内，中心位置天柱峰地理坐标为东经  $116^{\circ}27'$ 、北纬  $30^{\circ}43'$ （图 1），是大别山主体向南延伸部分，一般海拔 1200m，主峰海拔 1488.40m，受断块抬升和流水侵蚀，地面分割破碎，山坡陡峻，主峰峭拔如柱，是长江流域和淮河流域的分水岭<sup>[12]</sup>。天柱山 1982 年被批准为国家重点风景名胜区，1992 年经原林业部批准建立天柱山国家森林公园，2001 年被首批为全国“文明森林公园”，2005 年经国土资源部批准为第四批“国家地质公园”。天柱山面积  $135.12\text{km}^2$ ，其中风景区面积为  $82.46\text{km}^2$ ，为国家 AAAA 级旅游区。天柱山人文景观丰富，生态环境优良，森林覆盖率达到 94%，有近千种木本植物，其中国家重点保护的珍稀树种 12 种，中药材 300 种，属国家保护的珍稀野生动物 21 种。

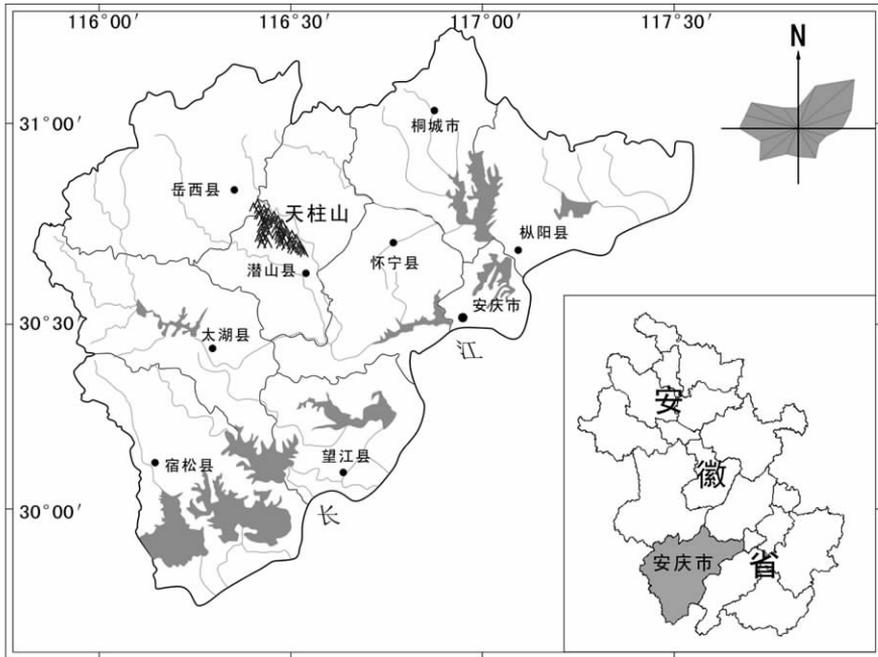


图 1 天柱山地理区位

Fig. 1 Location of the Tianzhu Mountain

本区属北亚热带季风气候区，年平均气温  $15.7^{\circ}\text{C}$ ，绝对最高气温  $39.5^{\circ}\text{C}$ ，绝对最低气温  $-14.1^{\circ}\text{C}$ ，无霜期 236d，平均年降雨量 1592.4mm。天柱山为花岗岩侵入体，自然景观垂直地带性明显，土壤从山麓至山顶依次为黄红壤（海拔 400 m 以下）—山地黄棕壤（海拔 400~800 m）—山地棕壤（海拔 800~1100 m）—草甸土（海拔 1100 m 以上）。本区地带性植被为落叶与常绿阔叶混交林，天柱山北坡海拔 1100m 以下以落叶阔叶林为主，群落组成种类较多，优势种不明显；天柱山南坡由于人为影响，主要为黄山松和少量杉木林，海拔 1100m 以上，局部缓坡地或沟谷中有山地矮林分布，在局部岩石裸露的陡坡，出现以鱼鳞黄杨为优势的山地常绿灌丛。

## 1.2 研究方法

**1.2.1 样地调查** 采用“格子法”设置 4 个典型样地进行群落学调查<sup>[13]</sup>。单个样地面积 40m×40m，每个样地划分为 10m×10m 的 16 个大样方进行乔木层物种调查，每个大样方内沿同一个方向的端点分别在横向和纵向上截取 5m×5m 的 16 个小样方进行灌木层和草本层物种调查（图 2）。乔木层逐株调查，记录种名、胸径、高度、冠幅、长势等；灌木层、草本层记录种名、株数、高度、盖度；记录层间植物种类。各样地的环境资料见表 1。

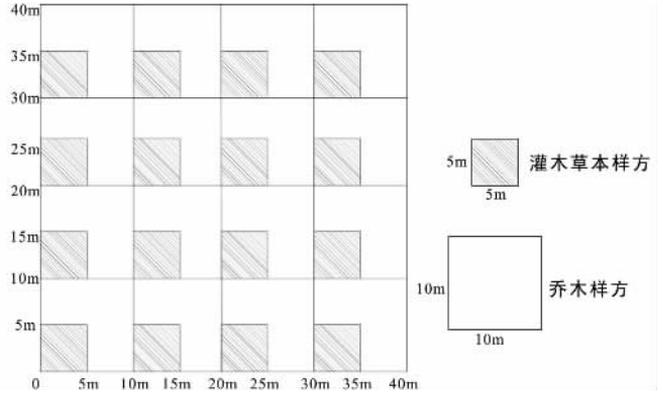


图 2 样方布局

Fig. 2 The sample distribution pattern

表 1 各样地基本概况

Tab. 1 The basic status of different sample places

样地号	地形	海拔(m)	坡向(°)	坡度(°)	群落透光率(%)
1	山坡	850	SE25	25	15
2	山坡	920	NW60	25	20
3	山坡	1000	SE30	30	15
4	山坡	1100	SE15	10	25

## 1.2.2 数据统计分析

植被中物种重要值的计算<sup>[14]</sup>：

$$\text{物种重要值} = (\text{相对密度} + \text{相对频度} + \text{相对显著度}) / 3 \quad (1)$$

群落物种多样性的测定<sup>[15]</sup>：

物种丰富度指数：

$$S = m \quad (2)$$

辛普森指数 (Simpson's index)：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^n P_i^2 \quad (3)$$

香农—威纳指数 (Shannon-Wiener index)：

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \ln(P_i) \quad (4)$$

均匀度指数 (Pielou index)：

$$E = \frac{- \sum_{i=1}^n P_i \ln(P_i)}{\ln(S)} \quad (5)$$

式(1)~(5)中， $S$  是物种丰富度指数， $m$  是样地内所有物种数目， $D$  是辛普森指数， $H$  是香农—威纳指数， $E$  是均匀度指数， $P_i$  为物种  $i$  在样地中出现的概率， $n$  是样地中物种的总数。

1.2.3 群落环境功能评价 评价方法的合理与否直接影响评价结果的科学性和可靠性。目前尚无一个较为成熟的植物群落环境功能评价方法体系,借鉴 Gehlbach 对群落环境保护价值评价的研究成果<sup>[16]</sup>,根据全面性、准确性、可行性的原则,运用因子分析法确定了群落环境价值评价 5 种功能指标:继承价值、教育效能、物种意义、群落代表性和人类影响。采用专家征询法确定群落功能分级值并对评价功能指标进行打分,用数值 1~5 标度评价指标比较的重要性,在反复征询专家意见的基础上,确定了指标间相互比较的最终标度评价指标的权重。最后用功能特征权重因子系数乘各环境功能团得分值,将各乘积相加得群落环境功能价值总分。计算公式为:

$$V = \sum_{i=1}^5 Z_i W_i \quad (6)$$

式中:  $V$  是群落环境功能价值,  $Z_i$  是群落环境功能分值,  $W_i$  是功能特征权重系数。

## 2 结果分析

### 2.1 群落特征

2.1.1 物种组成 根据样方法调查资料统计,天柱山黄山松群落中共出现维管束植物 139 种,分属于 52 科 105 属(表 2)。所含种数占优势的科为菊科(Compositae, 12 种)、壳斗科(Fagaceae, 8 种)、蔷薇科(Rosaceae, 7 种)、樟科(Lauraceae, 7 种)、杜鹃花科(Ericaceae, 6 种)、百合科(Liliaceae, 6 种)、禾本科(Poaceae,

表 2 天柱山黄山松群落种群组成

Tab. 2 The species composition of the *Pinus taiwanensis* community in the Tianzhu Mountain

物种组成	科	属	种
蕨类植物	5	6	6
裸子植物	2	2	2
被子植物	双子叶植物	41	83
	单子叶植物	4	14

7 种)。所含种数较多的属为山胡椒属(*Lindera*, 5 种)、杜鹃花属(*Rhododendron*, 3 种)、槭属(*Acer*, 3 种)、菝葜属(*Smilax*, 3 种)。区系组成中仅含 1~2 种的科有 29 科,占科总数的 55.77%;仅含 1 种的属有 80 属,占总属数的 76.19%。概而言之,天柱山黄山松群落科属组成较为分散。

2.1.2 区系地理成分 天柱山黄山松群落中常见的种子植物有 47 科 74 属。根据吴征镒先生关于种子植物科的分布区类型的划分标准<sup>[17]</sup>,对天柱山黄山松群落种子植物区系地理成分进行分析(表 3)。

就天柱山黄山松群落种子植物区系地理分布而言,属于世界广布类型的有兰科(Orchidaceae)、禾本科(Gramineae)、堇菜科(Violaceae)、榆科(Ulmaceae)、桑科(Moraceae)、瑞香科(Thymelaeaceae)、虎耳草科(Saxifragaceae)、蔷薇科(Rosaceae)、蝶形花科(Papilionaceae)、鼠李科(Rhamnaceae)、败酱科(Valerianaceae)、桔梗科(Campanulaceae)、菊科(Compositae)、木犀科(Oleaceae)、茜草科(Rubiaceae)、玄参科(Scrophulariaceae)等 16 科。除此之外,天柱山黄山松群落种子植物区系属于泛热带分布类型的科最多,有樟科(Lauraceae)、天南星科(Araceae)、山茶科(Theaceae)、荨麻科(Urticaceae)、大戟科(Euphorbiaceae)、含羞草科(Mimosaceae)、卫茅科(Celastraceae)、葡萄科(Vitaceae)、檀香科(Santalaceae)、山矾科(Symplocaceae)等 10 科,占总科数的 21.3%;其次是北温带分布有松科(Pinaceae)、忍冬科(Caprifoliaceae)、金缕梅科(Hamamelidaceae)、壳斗科(Fagaceae)、胡桃科(Juglandaceae)、黄杨科(Buxaceae)、槭树科

(Aceraceae)、山茱萸科 (Cornaceae) 等 8 科, 占 17.0%。从科的地理成分来看, 天柱山黄山松群落种子植物区系属于温带类型的有 14 科, 占总科数的 29.78%; 属于热带类型的有 16 科, 占总科数的 34.04%。天柱山黄山松群落种子植物区系属于热带分布类型的科略多于温带分布类型的科。结果表明: 天柱山植物区具有明显的过渡地带性, 该群落介于北亚热带常绿阔叶林与暖温带落叶阔叶林之间。

表 3 天柱山黄山松群落种子植物科的分布区类型

Tab. 3 The types of distribution areas of the *Pinus taiwanensis* Community seed plants in the Tianzhu Mountain

编号	分布区类型	植物科数及占总科数的百分比	
		科数	百分比 (%)
1	世界广布	17	36.2
2	泛热带分布	10	21.3
3	东亚 (热带、亚热带) 和热带南美间断分布	4	8.5
4	旧世界热带分布	1	2.1
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	0	0.0
6	热带亚洲至热带非洲分布	1	2.1
7	热带亚洲分布	0	0.0
8	北温带分布	8	17.0
9	东亚及北美间断分布	3	6.4
10	旧世界温带分布	1	2.1
11	温带亚洲分布	0	0.0
12	地中海、西亚至中亚分布	0	0.0
13	中亚分布	0	0.0
14	东亚分布	2	4.3
15	中国特有分布	0	0.0
合计		47	100.0

2.1.3 物种多样性 各样地由于海拔高度和坡向不同, 群落内生境存在差异, 所以物种多样性不同。土层比较瘠薄的坡地或开阔的山脊地带受人类活动的影响相对较小, 群落的代表性明显, 但因黄山松是强阳性树种, 代表性明显的群落主要类型为黄山松纯林, 因此样地内物种多样性统计以群落灌木层物种多样性指数 (表 4) 为代表。样地 1 的多样性指数最低, 这是因为该群落乔木层物种数较多且黄山松优势度低 (黄山松重要值为 46.28, 低于其他 3 个样地), 林木的郁闭度高, 影响了灌木层物种生长。样地 2 由于黄山松优势度偏高 (黄山松重要值为 79.34), 灌木层物种数较多, 所以物种多样性较高。样地 4 由于地势较高, 乔木层发育不明显, 物种的均匀度较高, 所以物种多样性较高。但总的来说, 天柱山黄山松群落物种多样性变幅较小, 如 Shannon-Wiener 指数变化范围是 2.04~2.54, 反映了各样地虽然位置不同, 但群落类型对物种保护的意義较大。

天柱山黄山松群落的不同层次其物种多样性不同, 黄山松群落乔木层、灌木层、草本层的 Shannon-Wiener 指数大小分别为 1.9814、2.3175、2.1077, 即灌木层 > 草本层 > 乔木层。天柱山黄山松群落灌木层不仅有大量乔木树种的幼树和幼苗, 而且还有许多灌木树

种。乔木层由于人类活动的影响显著,黄山松的相对密度和相对优势度较大,植物种类少,因而乔木层物种多样性指数均比草本层和灌木层低。

表 4 黄山松群落各样地灌木层物种多样性指数

Tab. 4 The species diversity index of the *Pinus taiwanensis* community shrub layer in different sample places

样地号	物种丰富度指数(S)	辛普森指数(D)	香农-威纳指数(H)	均匀度指数(E)
1	19	0.78	2.04	0.70
2	24	0.89	2.54	0.80
3	20	0.86	2.26	0.76
4	22	0.85	2.43	0.79

2.1.4 群落生活型 生活型是植物长期在一定环境综合影响下所呈现的适应形态,主要特征表现为个体的高矮、大小、直立或匍匐及分枝状态、生命周期长短等。生活型的分类方法很多,比较通行的有饶基耶尔(C. Raunkiaer)“生活型”分类法<sup>[18]</sup>。本文根据我国常用的生活型分类法《中国植被》<sup>[19]</sup>编制了天柱山黄山松群落维管束植物生活型谱(表5)。天柱山黄山松群落中木本植物的种类相对最多,共89种,占总种数的64.03%。木本植物中,又以灌木植物种类最多,其次为乔木植物,竹类植物最少。落叶阔叶植物多于常绿阔叶植物,二者比值为4.35。一年生植物种类较少。由此表明,落叶阔叶植物是天柱山黄山松群落的主要成分,决定着群落的外貌特征,反映了该区属于北亚热带湿润气候向暖温带气候过渡的特征且山地的垂直分异特征明显。

表 5 黄山松群落的生活型谱

Tab. 5 The life spectrum of the *Pinus taiwanensis* community

类型	木本植物				半木本植物		草本植物		总计
	乔木	灌木	竹类	藤本	半灌木/小半灌木	一年生	多年生		
种数	38	40	2	9	1	5	44	139	
百分比	27.34	28.78	1.44	6.47	0.72	3.60	31.65	100	

2.1.5 群落垂直结构 天柱山黄山松群落成层现象比较明显,可分为乔木层、灌木层和草本层三个基本层次。此外,还有层间植物与地被植物层。

天柱山黄山松群落的乔木层可分为2个亚层:上亚层高15~20m,组成种类主要有松科(Pinaceae)、壳斗科(Fagaceae)、樟科(Lauraceae),如黄山松、甜槠(*Castanopsis sieyrei*)、苦槠(*Castanopsis sclerophylla*)、青栲(*Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst.)等;下亚层高7~15m,如山胡椒(*Lindera glauca*)、茅栗(*Castanea seguinioides*)、尾叶樱(*Cerasus dielsiana*)、小叶石楠(*Photinia parvifolia*)、青冈栎(*Cyclobalanopsis glauca*)等。

天柱山黄山松群落的灌木层种类最为丰富,主要由乔木层植物的幼树、幼苗和灌木种类植物组成,如映山红(*Rhododendron simsii*)、满山红(*Rhododendron mariesii*)、短柄栎(*Quercus serrata* var. *brevipetiolata*)、乌饭树(*Vaccinium bracteatum*)、米饭花

(*Vaccinium iteophyllum* var. *Glandulosum*)、腊瓣花 (*Corylopsis sinensis* Hemsl)、金缕梅 (*Hamamelis mollis*)、檫木 (*Loropetalum chinensis*)、隔药柃 (*Eurya muricata*)、连蕊茶 (*Camellia fraterna*) 等。

天柱山黄山松群落的草本层主要由多年生植物组成, 数量较多的如油点草 (*Tricyrtis macropoda*)、泽兰 (*Eupatorium japonicum*)、金星蕨 (*Parathelypteris glanduligera*)、毛华菊 (*Dendranthema vestitum*)、牛蒡 (*Arctium lappa*)、油芒 (*Ecchoilopus cotulifer*)、阔叶箬竹 (*Indocalamus latifolius*) 等。一年生植物较少。

天柱山黄山松群落的层间植物主要由藤本植物组成, 如珍珠莲 (*Ficus sarmentosa* var. *henryi*)、扶芳藤 (*Euonymus fortunei*)、爬山虎 (*Parthenocissus tricuspidata*)、络石 (*Trachelosperum jasminoides*)、南蛇藤 (*Celastrus rosthornianus*)、菝葜 (*Smilax china*)、爬藤榕 (*Ficus sarmentosa* var. *impressa*)、鸡矢藤 (*Paederia scandens*) 等。它们大多攀援或缠绕在立木上, 有些匍匐在地面或岩石上。

## 2.2 群落环境功能价值

群落环境功能评价的目的是确定种群及生境的保护价值。采用定量评价与定性评价相结合, 定量评价分值与模糊评价有如下 5 级对应关系: 0.8~1.0 很重要, 0.6~0.8 重要, 0.4~0.6 较重要, 0.2~0.4 一般, <0.2 不重要。

由群落功能团的数值及其权重, 根据公式 (6) 计算出黄山松林群落天柱山评价区的总分为 0.427 (表 6), 可以得出天柱山黄山松林群落环境功能多样, 保护价值较重要。

表 6 天柱山黄山松林群落环境功能评价

Tab. 6 The environmental and functional evaluation of the *Pinus taiwanensis* community in Tianzhu Mountain area

群落功能	功能指标	功能分级值	功能分值	功能权重
继承价值	晚期枯萎	0.33	0.60	0.07
	鼎盛状态	0.67		
教育效能	具有 1 种特征	0.17	0.50	0.13
	具有 2 种特征	0.33		
	具有 3 种特征	0.50		
物种意义	边缘种、杂种	0.17	0.33	0.20
	珍稀、残余或地方特有的物种	0.33		
	濒危物种	0.50		
群落代表性	有两种或两种以上群落类型	0.17	0.33	0.27
	群落类型对保护系统具有新奇性	0.33		
	地方化、残余的或新奇的群落类型	0.50		
人类影响	有影响的可能, 但不紧迫	0.17	0.50	0.33
	影响已在计划之中	0.33		
	影响在进行中, 有效管理尚可挽救	0.50		

## 3 结论和建议

### 3.1 主要结论

天柱山黄山松林地处于天然黄山松地理分布的北界, 群落植物物种组成复杂, 科属组成较分散, 区系成分较丰富, 具有明显的从北亚热带常绿阔叶林向暖温带落叶阔叶林过渡的特点。群落的生活型以灌木和多年生草本为主, 灌木层不仅有大量乔木树种的幼树和幼

苗,而且还有许多灌木树种,是群落物种多样性代表层,不同层次间的物种多样性表现为灌木层>草本层>乔木层。乔木层受人类活动的影响显著,黄山松的相对密度和相对优势度较大,群落处于顺行演替过程之中,教育效能多样。由于该群落灌木层有一定数量的珍稀、残余或地方特有的物种,地理位置特殊,群落代表性和物种意义较大。群落垂直结构复杂,地上成层现象明显,可分为乔木层、灌木层和草本层三个基本层次,并有一定数量的层间植物。群落稳定性较强,虽然长期受到人类活动的影响,但有效管理尚可挽救,保护价值较重要。

### 3.2 建议

(1) 从本研究的结果可知,天柱山黄山松林是我国东南部亚热带中山地区典型的山地黄山松林之一,该群落景观优美,季节变化明显,物种多样性丰富,环境功能多样,保护价值重要,但由于历史的原因和目前的旅游资源开发对该群落演替过程干扰明显,亟待加强保护。

(2) 位于海拔 650m 以上的黄山松林是天柱山森林资源的主体,但用材杉木林种植和旅游设施的建设产生了生境隔离和碎化趋势。应通过景观规划和生态环境保护,努力减少人类活动的负面影响,如以黄山松为优势树种的森林作为扩大的顶级群落,以稳定的斑块作为扩大的对象,以不稳定的斑块作为恢复的对象,维护和提高森林景观的联通性,在适宜的位置采用人工植被恢复,建立物种联系的通道。保护地方特有物种和有节制地引种,对部分密度过大的黄山松林,通过适度抚育间伐等措施,疏开林冠,促进演替。

(3) 以天柱山黄山松林自然特征为基础,加强宣传和管理,建立生态环境保护投入补偿机制,将天柱山旅游收入的 3~5% 作为森林资源保护的专项资金。协调人与环境之间的关系,在保护环境的前提下发展生态旅游,使景观、生态、文化和美学功能和谐。

### 参考文献:

- [1] 朱源,康慕谊,刘全儒,等. 贺兰山针叶林结构特征与种类组成的比较. 地理研究,2007,26(2):305~312.
- [2] 戴君虎,白洁,邵力阳,等. 六盘山植物区系基本特征的初步分析. 地理研究,2007,26(1):91~99.
- [3] Costanza R. Social goals and the valuation of ecosystem services. Ecosystem,2000,3:4~10.
- [4] 廖显春. 目前我国森林环境价值评价的难点及对策. 中南林学院学报,2001,21(2):96~99.
- [5] 胡正华,于明坚,丁炳扬. 古田山国家级自然保护区黄山松群落特征及物种多样性. 生态环境,2003,12(4):436~439.
- [6] 季春峰,邹惠渝,向其柏. 黄山松研究进展(综述). 安徽农业大学学报,2004,31(1):111~114.
- [7] 吴泽民,吴文友,卢斌. 安徽大别山黄山松林分生物量及物质积累与分配. 安徽农业大学学报,2003,30(3):294~29.
- [8] 宋萍,洪伟,吴承祯,等. 天然黄山松种群空间格局的分形特征——关联维数. 武汉植物学研究,2005,23(1):32~36.
- [9] 封磊,洪伟,兰思仁. 武夷山黄山松群落物种多样性与种群空间格局的研究. 中国生态农业学报,2004,12(3):16~18.
- [10] 吴泽民,黄成林,韦朝顿. 黄山松群落林隙光能效应与黄山松的更新. 应用生态学报,2000,11(1):13~18.
- [11] 王景升,李文华,任青山,等. 西藏森林生态系统服务价值. 自然资源学报,2007,22(5):831~840.
- [12] 天柱山志编纂委员会. 天柱山志. 北京:社会科学文献出版社,1992. 3~50.
- [13] Sutherland W J. 张金屯译. 生态学调查方法手册. 北京:科学技术文献出版社,1997. 131~134.
- [14] 国家环境保护总局环境工程评估中心. 环境影响评价技术方法. 北京:中国环境科学出版社,2005. 78~79.
- [15] 郑师章,吴千红,王海波,等. 普通生态学——原理、方法和应用. 上海:复旦大学出版社,2000. 160~163.

- [16] Gehlbach F R. Investigation, evaluation, and priority ranking of natural areas. *Biological Conservation*, 1975, 8(2): 79~88.
- [17] 吴征镒, 周浙昆, 李德铎, 等. 世界种子植物科的分布区类型系统. *云南植物研究*, 2003, 25(3): 245~257.
- [18] Raunkiaer C. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford: Clarendon Press, 1934. 623.
- [19] 吴征镒 主编. 中国植被编辑委员会. *中国植被*. 北京: 科学出版社, 1980. 90~150.

## Characteristics and environmental functions evaluation of the *Pinus taiwanensis* community in Tianzhu Mountain

ZHOU Bao-hua, YU Shi-jin

(Resources & Environment Department, Anqing Teachers' College, Anqing 246011, China)

**Abstract:** On the basis of field research conducted on the basic work, the quadrat method and the mathematical statistics method were used to investigate the species composition and characteristics of the *Pinus taiwanensis* community species in Tianzhu Mountain area of Anhui. In this paper, the species diversity of plant communities in Tianzhu Mountain area was analyzed by factor analysis method, expert assessment method and fuzzy comprehensive evaluation. Then based on the improved adjustment method of the Gehlbach's plant communities protection value, with the integration of qualitative and quantitative way, this experiment expatiated the importance and protective value of the *Pinus taiwanensis* community in Tianzhu Mountain area.

The results are as follows. The composition of the *Pinus taiwanensis* community is complicated in Tianzhu Mountain area, whose main compositions are *Compositae*, *Fagaceae*, *Rosaceae*, *Pinaceae*, *Lauraceae*, *Ericaceae*, *Liliaceae*, *Poaceae* and so on. The species composition of this flora has a dispersing composition. There are 105 genera in 52 families in this area, among which gymnosperm comprises 74 genera and 46 families. The flora composition contains nine distribution types of seed plants separated by the distribution areas. It also has obvious transition characteristics from north subtropical evergreen broad-leaved forest to the warm temperate deciduous broad-leaved forest. The floristic elements here are also complex. There are so many floristic elements here that the Shannon-Wiener indexes of tree layer, shrub layer, and the herbaceous layer are 1.9814, 2.3175 and 2.1077 respectively. The community succession of *Pinus taiwanensis* which has various functions is in turn. But with the influence of human activities, the relative density and the degree of dominance of the trees layer were raised, but the index of diversity was declined. For its diverse species and obvious progressive succession characteristic, the *Pinus taiwanensis* community in Tianzhu Mountain has high value of conservation.

**Key words:** Tianzhu mountain; *Pinus taiwanensis* forest; community characteristics; environmental function