

鼎湖山灌木草丛植物多样性格局及变化*

黄忠良 张倩媚 黄展帆 孔国辉

(中国科学院华南植物研究所鼎湖山自然保护区、
生态系统定位研究站, 广东肇庆鼎湖山 526070)

摘要: 灌木草丛是南亚热带植被演替序列之一的初级阶段。对鼎湖山自然保护区灌木草丛的植物物种多样性格局及其变化的研究表明, 环境因子对植物群落的物种组成及多样性格局影响较大。各群落的种类组成因环境因子的变化而变化。当海拔自低至高变化时, 物种丰富度下降, 而其它 α 多样性指数的格局和变化比较复杂, 无明显趋势。人类活动对灌木草丛的种类组成和群落多样性影响较大。在自然状态下, 灌木草丛向稀树灌丛再向季风阔叶林演替。保护愈严格, 演替速率愈快。

关键词: 灌木草丛; 物种多样性; 海拔; 演替

Pattern and Variation of Species Diversity of Shrub-grassland Communities in Dinghushan, South China

HUANG Zhong-Liang ZHANG Qian-Mei HUANG Zhan-Fan KONG Guo-Hui
(*Dinghushan Nature Reserve and ecosystem permanent research station, South China Institute of Botany, Chinese Academy of Science, Guangdong, Zhaoqing 526070, China*)

Abstract: Shrub-grassland is the first stage of one of the vegetation succession series in South China. The species diversity pattern and its variation of shrub-grassland communities in Dinghushan from 1982—2001 were studied and the results showed: Environment factors affected heavily on species composition and diversity pattern. Species richness decrease as elevation increase. Other α diversity indices showed no distinct trends. Species composition and diversity were effected by human disturbance. Shrub-grassland would become open forest and then become monsoon evergreen broadleaved forest in nature. The succession would be fast when these communities under strict conservation.

Keywords: Shrub-grassland; Species diversity; Elevation Succession

灌木草丛作为一种植被类型, 在生态学研究方面一直未得到充分的重视。然而, 在南亚热带, 森林破坏之后首先出现的次生植被类型便是灌木草丛, 在正向演替途中, 它是很重要的一个阶段^[1,2,3,4]。这种植被类型的物种组成和多样性状况如何? 在不同的生境下, 其生物多样性表现为何种格局? 它们在自然保护状态下和在人为干扰状况下的变化如何? 其变化机理又是怎样? 带着这些问题, 我们在鼎湖山自然保护区内的灌木草丛设立了样地进行了较详细的跟踪调查, 对南亚热带灌木草丛的生物多样性格局及其变化

* 本研究获广东省科技局 1999 年攻关项目资助。

机理进行探讨研究,以期取得规律性结果,为南亚热带灌丛草地的可持续发展经营管理提供科学依据。

王铸豪等^[5]和周厚诚等^[6]分别在1982年和1986年比较全面地报道了鼎湖山的各种植被类型,其中阐述了灌木草丛的分布范围、群落结构和主要植物种类。其它有关文献亦述及了它的一些特征。如今时过境迁,鼎湖山的灌木草丛群落的结构、种类组成和分布范围均发生了较大变化。本文将就这些变化的结果和成因进行分析研究。

1 研究地概况和研究方法

1.1 研究地概况

研究地位于鼎湖山自然保护区的核心区及临近的北岭林场的一个山坡上。植被类型为灌丛草坡或稀树灌丛,均为人工破坏后生长起来的次生植被。因海拔高度及其它环境因子的差异,形成了由不同优势种组成的5个群落。各群落主要环境因子见表1。

表1 各样地位置及其环境因子测度

Table 1 The location and some environmental factors of the communities

群落编号	群落名称	地点	海拔(m)	坡向	土壤类型
No.	Community	Location	Elevation	Exposition	Soil type
1	野牡丹、岗松、桃金娘群落	飞天燕	90~120	东北	赤红壤
2	岗松、桃金娘-芒萁群落	龙船坑	280~460	西南	砖红壤性红壤
3	鼎湖杜鹃、岗松-金茅群落	鸡笼山	500~900	东南	黄壤
4	六角杜鹃-五节芒群落	鸡笼山	900~1 000	山顶	黄壤

除第1号群落因位于林场范围,近期有割草、砍树等人为干扰,其它群落自1956年起均处于严格保护之中。

1.2 研究方法

灌木草丛的样方调查基本面积为 $5\text{m} \times 5\text{m}$,各群落样地样方数根据总群落面积而定。调查记录项目有各种的株数、覆盖度、高度、生活型等。物种多样性指数采用应用较广的Shannon指数^[7,8]。部分样地在1978年进行了第一次调查,2000年在原样地进行第二次调查,根据两次调查的结果进行对比分析。其它样地则根据研究目的进行一次性调查。

2 研究结果和分析

2.1 各样地的群落特征及其变化

2.1.1 野牡丹、岗松、桃金娘群落

该群落分布于邻近鼎湖山自然保护区的飞天燕,样地坡度 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$,其海拔高度为各灌木草丛最低。样地距村庄1~2km,常有村民在样地周围收割灌木草本植物和砍收松枝作燃料。由于长期处于较严重的人为干扰之下,土层浅薄,表土层(1~4cm)有机质含量4.65%,全氮0.05%,全磷0.05%,速效氮35.72%,速效磷0.13%。样地植被为稀疏马尾松-灌木、草本群落。第一层散生马尾松密度为每 100m^2 约1株,株高0.3~18m不等。群落总覆盖度90%~99%,平均96%。第二层为灌木层平均高0.84m,覆盖度为38.5%,第三层为草本植物层平均高0.79m,覆盖度为79.3%。其群落种类组成见表2。

表2 人为干扰较严重的灌木草丛群落特征

Table 2 Species composition of shrub-herb community under heavy human disturbance at Dinghushan

植物名 Species	个体数 Individual	平均高度 (m) Mean height	平均盖度 (%) Coverage	频度 (%) Frequency
野牡丹 <i>Melastoma candidum</i>	264	0.85	19.30	100
岗松 <i>Baeckea frutescens</i>	98	0.90	1.50	88
桃金娘 <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	41	0.70	1.50	88
变叶榕 <i>Ficus variolosa</i>	31	0.80	0.80	100
三叉苦 <i>Erodia leptia</i>	26	0.65	1.60	100
毛冬青 <i>Ilex pubescens</i>	24	0.78	1.10	75
米碎花 <i>Eurya chinensis</i>	23	0.75	1.40	100
山苍子 <i>Litsea cubeba</i>	17	1.10	1.90	75
当归藤 <i>Embelia parviflora</i>	12	1.20	0.50	63
鸭脚木 <i>Schefflera octophylla</i>	9	1.00	0.60	38
鼠刺 <i>Itea chinensis</i>	9	1.30	0.40	25
粗叶榕 <i>Ficus hirta</i>	8	0.80	0.40	38
九节 <i>Psychotria rubra</i>	7	0.70	0.50	50
豺皮樟 <i>Litsea rotundifolia</i> var. <i>oblongifolia</i>	6	0.70	0.50	38
罗浮柿 <i>Diospyros morrisiana</i>	6	0.95	0.40	50
黄药 <i>Rhamnus crenata</i>	6	0.70	0.30	38
黄栀子 <i>Gardenia jasminoides</i>	5	0.80	0.50	38
野漆 <i>Toxicodendron succedanea</i>	4	0.80	0.40	38
锥栗 <i>Castanopsis chinensi</i>	3	1.20	5.10	88
马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	2	0.30	0.60	25
春花 <i>Raphiolepis indica</i>	1	1.10	0.40	13
梅叶冬青 <i>Ilex asprella</i>	1	0.80	0.40	13
降真香 <i>Acronychia pedunculata</i>	1	0.80	0.40	13
黄牛木 <i>Crataegylon ligustrinum</i>	1	0.70	0.40	13
银柴 <i>Aporosa chinensis</i>	1	1.00	0.40	13
芒萁 <i>Dicranopteris dichotoma</i>	321	0.60	27.30	100
纤毛鸭嘴草 <i>Ischaemum indicum</i>	297	1.00	27.50	100
地稔 <i>Melastoma dodecandrum</i>	130	0.10	5.00	100
圆叶鳞始蕨 <i>Lindsaea orbiculata</i>	125	0.10	5.80	100
五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i>	113	1.00	8.10	88
铺地蜈蚣 <i>Lycopodium cernuum</i>	91	0.50	1.10	75
鹧鸪草 <i>Eriachne pallescens</i>	36	0.80	0.90	38
短叶黍 <i>Panicum brevifolium</i>	33	0.60	0.30	50
乌毛蕨 <i>Blechnum orientale</i>	25	0.75	1.90	63
奥图草 <i>Ottochloa nodosa</i>	16	0.70	0.38	25
三脉草 <i>Garnotia patula</i>	14	0.90	0.30	38
淡竹叶 <i>Lophatherum gracile</i>	10	0.40	0.40	50
黑莎草 <i>Gahnia tristis</i>	7	0.60	0.81	75
高秆珍珠茅 <i>Scleria terrestris</i>	6	0.80	0.40	25
黄花小二仙草 <i>Haloragis chinensis</i>	4	0.25	0.13	13
毛麝香 <i>Adenosma glutinosum</i>	4	0.50	0.40	25
飘拂草 <i>Fimbristylis annua</i>	4	0.50	0.40	13
鼎湖耳草 <i>Hedyotis effusa</i>	1	0.30	0.40	13

续表

植物名 Species	个体数 Individual	平均高度 (m) Mean height	平均盖度 (%) Coverage	频度 (%) Frequency
玉叶金花 <i>Mussaenda pubescens</i>	45	0.85	1.30	100
小叶海金沙 <i>Lygodium seandens</i>	30	0.50	1.50	75
菝葜 <i>Smilax china</i>	5	0.90	0.40	38
剑叶菝葜 <i>Smilax lanceaeifolia</i>	4	1.00	0.50	25
蔓九节 <i>Psychotria serpens</i>	2	0.50	0.18	25
酸藤子 <i>Embelia laeta</i>	2	0.70	0.18	25
海金沙 <i>Lygodium japonicum</i>	1	0.50	0.18	25
筐条菝葜 <i>Smilax corbularia</i>	1	1.00	0.40	13
铺地蜈蚣 <i>Lycopodium cernuum</i>	91	0.50	1.10	75
山菅兰 <i>Dianella ensifolia</i>	46	0.85	1.30	100
鹧鸪草 <i>Eriachne pallescens</i>	36	0.80	0.90	38
短叶黍 <i>Panicum brevifolium</i>	33	0.60	0.30	50
乌毛蕨 <i>Blechnum orientale</i>	25	0.75	1.90	63
奥图草 <i>Ottochloa nodosa</i>	16	0.70	0.38	25
三脉草 <i>Garnotia patula</i>	14	0.90	0.30	38
淡竹叶 <i>Lophatherum gracile</i>	10	0.40	0.40	50
黑莎草 <i>Gahnia tristis</i>	7	0.60	0.81	75
高秆珍珠茅 <i>Scleria terrestris</i>	6	0.80	0.40	25
黄花小二仙草 <i>Haloragis chinensis</i>	4	0.25	0.13	13
毛麝香 <i>Adenosma glutinosum</i>	4	0.50	0.40	25
飘拂草 <i>Fimbristylis annua</i>	4	0.50	0.40	13
鼎湖耳草 <i>Hedyotis effusa</i>	1	0.30	0.40	13
玉叶金花 <i>Mussaenda pubescens</i>	45	0.85	1.30	100
小叶海金沙 <i>Lygodium seandens</i>	30	0.50	1.50	75
菝葜 <i>Smilax china</i>	5	0.90	0.40	38
剑叶菝葜 <i>Smilax lanceaeifolia</i>	4	1.00	0.50	25
蔓九节 <i>Psychotria serpens</i>	2	0.50	0.18	25
酸藤子 <i>Embelia laeta</i>	2	0.70	0.18	25
海金沙 <i>Lygodium japonicum</i>	1	0.50	0.18	25
筐条菝葜 <i>Smilax corbularia</i>	1	1.00	0.40	13

* 调查面积为 $8 \times 25\text{m}^2$, 调查地点: 飞天燕, 海拔: 90~120m.

Plot size = $8 \times 25\text{m}^2$, Site: Feitianyan, Altitude: 90~120m.

由表 2 看出, 该群落的第一层以灌木种类为主, 共 16 种, 主要种类有: 野牡丹、岗松、桃金娘。第一优势种为强阳性灌木野牡丹, 其次为反映土壤贫瘠特征的指示植物岗松, 然后是另一优势种桃金娘。这三种的覆盖度占了第一层总覆盖度的 58%, 它们都是荒坡上的先锋种类。乔木种类仅有 8 种, 其中锥栗是低地常绿阔叶林优势种, 鸭脚木也为低地常绿阔叶林常见种, 其萌生株多; 其它乔木幼苗有马尾松、罗浮柿、野漆、鼠刺、春花、降真香等。这些种类均为阳性植物, 为草坡向稀树灌丛——南亚热带常绿阔叶林演替的先锋种。

由图 1 看出, 不管是株数还是盖度, 该群落均是乔木 (幼苗) 所占比例较小 (小), 草本占据绝对优势。对灌木而言, 盖度较株数所占比例大。

2.1.2 岗松、桃金娘——芒萁群落

本群落分布于石仔岭一带海拔 450~600m 的山坡上。由表 3 可看出, 该群落类型结

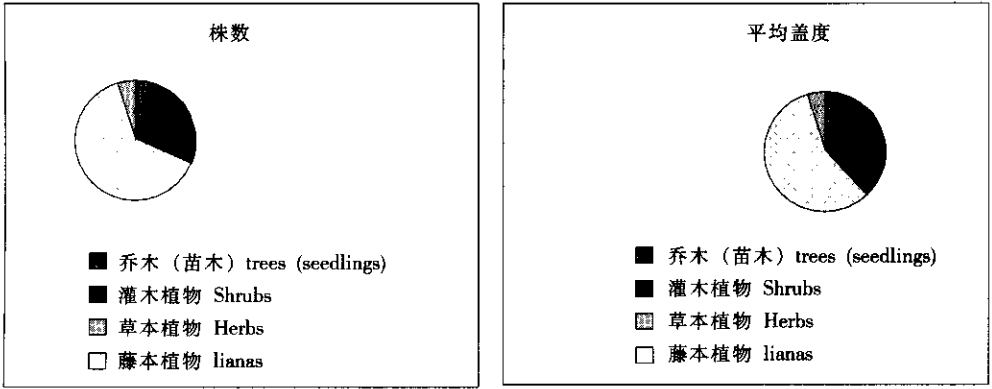


图 1 野牡丹、岗松、桃金娘群落各生活型比例
 Fig. 1 Percent of each life type of *Melastoma candidum*-*Baeckea frutescens*-*Rhomymrtus tomentosa* community

构组成变化不大。虽然新出现了一个优势种——密花树，但其盖度不如岗松。因此，该群落可称为桃金娘、岗松——芒萁群落。但是，应该看到，一些在常绿阔叶林的常见种类如密花树、鼎湖杜鹃已在该群落出现，并且最高高度已达 3m 多。预示着该群落可能向常绿阔叶林转化。

表 3 灌木草丛岗松、桃金娘——芒萁群落灌木层组成变化 (25m²)

Table 3 Structure change of *Rhodomyrtus tomentosa*—*Eurya groffii* community of the shrub-grasslandt in Dinghushan

种名	Species	个体数 Individual		盖度 Coverage (%)		高度 Height (cm)	
		1982	2000	1982	2000	1982	2000
桃金娘	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	26	22	20	50	100	160
密花树	<i>Rapanea neriifolia</i>		7		10		227
岗松	<i>Eurya groffii</i>	17	5	25	15	90	156
鼠刺	<i>Itea chinensis</i>	8	5	1	1	100	196
鼎湖杜鹃	<i>Rhododendron tinghuense</i>		3		1		156
肖野牡丹	<i>Melastoma normale</i>	12	3	2	1	100	63
岗柃	<i>Eurya groffii</i>	9	2	3	1	120	95
六角杜鹃	<i>Rhododendron moulmianense</i>		2		+		195
变叶榕	<i>Ficus variolosa</i>	3	1	+	+	130	220
车轮梅	<i>Phaphiolepis indica</i>		1		+		120
黑莎草	<i>Gahnia tristis</i>		1		+		100
狗花椒	<i>Zanthoxylum avicennae</i>		1		+		200
山菅兰	<i>Dianella ensifolia</i>		1		+		80
似柃山茶	<i>Camellia assimilis</i>		1		+		80
掌叶榕	<i>Ficus hirta</i>	3		+		130	
斑叶朱砂根	<i>Ardisia punctata</i>	1		+		60	
马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	1		+		220	
鸭脚木	<i>Schefflera octophylla</i>	7		+		100	
山乌桕	<i>Sapium discolor</i>	1		+		90	

2.1.3 鼎湖杜鹃、岗松——金茅群落

该群落位于鸡笼山东坡海拔 500~900m 的山坡上。样地为海拔 830m 处，为山地的上部，土壤为黄壤，土层较薄，且石砾多，生境相对较差。

表 4 鼎湖杜鹃、岗松——金茅群落种类组成 (25m²)

Table 4 Species composition of *Rhodomytus tinghuenes*-*Baeckea frutescens*-*Eulalia speciosa* community of the shrub-grassland in Dinghushan

种名	Species	个体数 Individuals	盖度 (%) Coverage	平均高 (m) Average height
鼎湖杜鹃	<i>Rhododendron tinghuense</i>	26	50	0.9
圆齿荷木	<i>Schima crenata</i>	7	10	1
六角杜鹃	<i>Rhododendron moultmainense</i>	4	1	1
卵叶杜鹃	<i>Rhododendron mariesii</i>	2	+	1
变叶榕	<i>Ficus variolosa</i>	1	+	0.6
密花树	<i>Rapanea nerifolia</i>	1	+	0.8
鼠刺	<i>Itea chinensis</i>	1	+	0.9
金茅	<i>Eulalia speciosa</i>		75	
岗松	<i>Baeckea frutescens</i>		25	

将表 4 与王铸豪等人的描述相比较，发现该群落也没有多大的改变。总覆盖度达 90%。一般高度 60~100cm (比 1982 年稍高)。主要种类排列顺序没有多大变化，但鼎湖越橘、车轮梅被换成了变叶榕和密花树。草本层的盖度已达 80%。20 多年过去了，此处植被仍保持灌木草丛状，最高植株才 1.6m，没有成为森林的迹象。按照专家的结论，这个海拔高度远在树线以下^[9]。此处植物为何会保持灌木草丛状，可能是地形所致，生境恶劣使高大乔木难以在此立足，此外，山顶风大，乔木难以长大，也是一个主要原因。

2.1.4 六角杜鹃——五节芒群落

本群落分布面积极其有限，仅见于鸡笼山顶海拔 900~1 000m 的山脊上。地形陡峭，土层浅薄，土壤属黄壤，但腐殖质层较厚。此群落灌木层盖度 5% 左右，主要由杜鹃花科植物 (4 种) 和山茶科植物 (3 种) 组成，高 1m 左右。草本层盖度约 90%，主要由五节芒和纤毛鸭嘴草组成。

表 5 六角杜鹃——五节芒群落种类组成 (25m²)

Table 5 Species composition of *Rhododendron moultmainense*-*Miscanthus floridulus* community

种名	Species	个体数 Individuals	盖度 Coverage (%)
六角杜鹃	<i>Rhododendron moultmainense</i>	11	20
厚圆叶厚皮香	<i>Ternstroemia pachyphylla</i>	5	3
柃叶茶	<i>Camellia euryoides</i>	4	2
车轮梅	<i>Rhaphiolepis indica</i>	2	1
鼎湖杜鹃	<i>Rhododendron tinghuense</i>	2	1
厚叶鼠刺	<i>Itea coriacea</i>	2	1
变叶榕	<i>Ficus variolosa</i>	1	+
赤楠蒲桃	<i>Syzygium buxifolium</i>	1	+
吊钟	<i>Enkianthus serrulatus</i>	1	+
广东冬青	<i>Ilex kwangtungensis</i>	1	+
卵叶杜鹃	<i>Rhododendron mariesii</i>	1	+

种名	Species	个体数 Individuals	盖度 Coverage (%)
桃金娘	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	1	+
圆刺荷木	<i>Schima crenata</i>	1	+
芒萁	<i>Dicranopteris linearis var. dichotoma</i>		60
五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>		15
岗松	<i>Baeckea frutescens</i>		20
粗叶悬钩子	<i>Rubus alceaefolius</i>		5

2.2 灌木草丛群落多样性格局与变化

鼎湖山的五个灌木草丛群落 α 多样性的格局及其 1985 年到 2001 年的变化见图 2。可以看出, 各群落的物种丰富度基本上随海拔的升高而降低。18 年来, 海拔较低的群落物种数下降, 而海拔较高群落则上升。这可能与人为干扰情况有关, 因海拔较低处距保护区过渡区及边界较近而人为干扰较大, 导致物种数下降。Shannon 指数的变化趋势不明显, 在 1985 年, 当海拔从 550m 处上升到 700m 时, 其值急剧下降, 而后海拔再升高时, 其值基本保持不变。但 2001 年则不是这种趋势, 550m 处的群落与 700m 处群落 Shannon 指数数值相近, 而海拔最高的 4 号群落最低。而 Simpson 指数在 1985 年有随海拔升高而增高的趋势, 但 2001 年的格局与 Shannon 指数格局一致。这是因为在海拔较高处, 环境相对严酷, 只有少数种类能够适应这种环境生存。

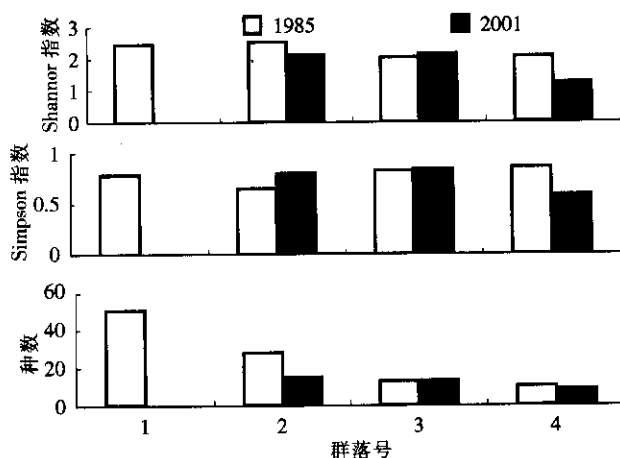


图 2 鼎湖山灌木草丛群落 α 多样性格局及其变化

Figure 2 Pattern and variation of α diversity of shrub-herb communities in Dinghushan

注: 群落编号见表 1。

3 结语

在植物群落研究中, 首先要考虑它的环境因子^[10,11]。与其它植物群落一样, 灌木草丛群落的空间格局和结构组成首先决定于环境因子, 不同海拔高度因气候因素^[12]和土壤因素^[13]不同而具有不同的群落结构和种类组成。

干扰决定着群落结构变化方向和变化速率,是影响植物群落多样性的重要因素之一^[14,15,16]。其作用方式有二:

- (1) 直接作用于群落结构组成,如砍伐、采摘等人为干扰,往往造成破坏性作用。
- (2) 通过影响环境因子而间接影响群落结构。

在保护状态下,灌木草丛群落向着结构更复杂、生态系统功能更完善的方向演替。其多样性指数变化比较复杂,总的方向是向高的方向发展。

参 考 文 献

- [1] 彭少麟,王伯荪.鼎湖山森林群落演替之研究.热带亚热带植物学报,1993,(试刊2):34~42
- [2] 王伯荪,马曼杰.鼎湖山自然保护区森林群落的演变.热带亚热带森林生态系统研究,1982,(1):142~156
- [3] 王伯荪,彭少麟.鼎湖山森林群落分析Ⅳ线性演替系统与预测.中山大学学报(自然科学版),1985,(4):75~80
- [4] 黄忠良,孔国辉,何道泉.鼎湖山植物群落多样性的研究.生态学报,2000,20(1)
- [5] 王铸豪,何道泉等.鼎湖山自然保护区的植被.热带亚热带森林生态系统研究,1982,(1):77~141
- [6] 周厚诚,李明佳,周远瑞等.鼎湖山自然保护区植被图及说明书.热带亚热带森林生态系统研究,1986,(4):43~52
- [7] 钱迎倩,马克平主编.生物多样性研究的原理与方法.中国科学技术出版社,北京,1994
- [8] Magurran A E. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University Press, 1988
- [9] 广东省植物研究所编著.广东植被.科学出版社,北京,1976
- [10] 彭少麟,王伯荪.鼎湖山森林群落分析(物种多样性).生态科学,1983,(1):11~17
- [11] Huston, M. A. Biological diversity: The coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press, Cambridge, England, 1994
- [12] 黄忠良,蒙满林,张佑昌.鼎湖山生物圈保护区的气候.热带亚热带森林生态系统研究,1998,(8):134~139
- [13] 何金海,陈兆其,梁永天.鼎湖山自然保护区之土壤.热带亚热带森林生态系统研究,1982,(1):25~37
- [14] 陈灵芝,王祖望主编.人类活动对生态系统多样性的影响.浙江科学技术出版社,1998
- [15] Fox, J. F. Intermediate-disturbance hypothesis. Science, 1979 (204): 1344~1345
- [16] 彭少麟著.南亚热带森林群落动态学.科学出版社,北京,1996