

广东北部山区若干森林群落

缪绅裕¹, 王厚麟¹, 黄金玲², 陈健辉¹, 郭培国¹

(1. 广州大学 生命科学学院 华南生物多样性保护与利用实验室, 广州 510006; 2. 广州大学 建筑与城市规划学院, 广州 510006)

摘要: 应用植被样方调查法, 对地处粤北山区的连州田心、乐昌八宝山、曲江罗坑、仁化范子山、始兴刘张家山、平远龙文—黄田等自然保护区的森林植被优势种进行比较分析, 并用极点排序法对上述6地的森林群落进行二维排序。结果表明: 各地共有优势种仅有红楠和枫香2种, 且优势度差异明显。各地群落的相似性系数以田心与龙文—黄田之间的65.49%为最大; 八宝山与其它各地的群落相似性程度均小于50%。群落相似性系数与极点排序结果均提示森林群落的相似性程度受土壤基质、海拔高度的影响要大于经纬度和地理距离的影响。各地森林群落间接地反映了它们的生境条件, 对保护区森林群落的比较研究, 可为今后广东自然保护区的网络建设提供参考。

关键词: 森林群落; 相似性; 粤北; 自然保护区

中图分类号: Q948.15 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2010)04-0493-08

Some forest communities in north of Guangdong, China

MIAO Shen-Yu¹, WANG Hou-Lin¹, Huang Jin-Ling²,
CHEN Jian-Hui¹, GUO Pei-Guo¹

(1. Laboratory for Conserving and Utilizing Biodiversity of South China, College of Life Sciences, Guangzhou University, Guangzhou 510006, China; 2. College of Architecture and Urban Planning, Guangzhou University, Guangzhou 510006, China)

Abstract: By using the vegetation quadrat method, the dominant families and species of the forest vegetation in Tianxin of Lianzhou City, Babaoshan of Lechang City, Luokeng of Qujiang County, Fanzishan of Renhua County, Lizhangjiashan of Shixing County, and Longwen-Huangtian of Pingyuan County in the mountain regions of Guangdong Province, China, are compared. The two-dimension sort of six forest communities is also compared by using the polar ordination method in this paper. The results show that the common dominant species are *Machilus thunbergii* and *Liquidambar formosana*, and their dominances are different from each plot site. The biggest similarity coefficient of community is 65.49% between Tianxin and Longwen-Huangtian; while the similarity coefficients are low than 50% between Babaoshan and other sites. The result suggests that the similarity of forest community is mainly rely on the soil character, latitude, and altitude which is apparently much important than that of geologic distance. The forest community in different sites can reflect their conditions of habitats. The comparison study of forest communities in nature reserves can also provide some suggestions for the net construction of nature reserves in Guangdong province.

Key words: forest community; similarity; north of Guangdong; nature reserve

广东省自然保护区在过去50多年的建设历程中取得明显成就, 2006年被国家林业局作为全国第

一个自然保护区示范省开展建设(国家林业局, 2006), 但广东自然保护区网络建设不完善、布局不

收稿日期: 2008-09-19 修回日期: 2009-10-17

基金项目: 广东省科技计划项目(2004B33301023)[Supported by Science and Technology Program of Guangdong Province(2004B33301023)]

作者简介: 缪绅裕(1965-), 男, 江西玉山人, 博士, 教授, 从事植物多样性等教学与研究, (E-mail)miaoshy@gzhu.edu.cn.

尽合理的现象较突出(张林英等,2009)。呈孤立斑块状分散且面积不大的自然保护区,其生物多样性保护功能将受明显限制,因而在关键地区建立自然保护区群成为优化自然保护区网络体系的主要途径之一(唐小平,2005);但如何规划自然保护区群尚缺乏有效的方法和实证研究(徐卫华等,2010)。

粤北的南岭山地是广东森林的集中分布地之一,也是广东自然保护区数量较多的地区之一。有学者曾对广东的20个自然保护区进行过DCA排序与UPGMA聚类研究,结果基本反映了生境的地带性分异(贾小容等,2004)。作者等也曾探讨过粤北和粤东北部分自然保护区森林植被的关系(缪绅裕等,2003)。因以往研究未涉及本文研究地点,为更好地反映出粤北及邻近区域的森林植被现状,本文在2006~2007年野外调查的基础上,对地处粤北的连州田心、乐昌八宝山、曲江罗坑、仁化范子山和始兴刘张家山,以及粤东北的平远龙文—黄田等6处省、市级自然保护区进行森林群落乔木层物种及其重要值的分析,探讨它们之间的同源性或异质性,期为广东省自然保护区的网络建设提供参考,也为国内其它地区自然保护区群的建设提供基础资料。

以广东部分自然保护区森林植被为研究实例,

本研究把南岭山脉及临近区域作为一个有机整体,探讨区域尺度自然保护区群的优化途径,让其发挥最大的生态、社会和经济效益,将有利于广东自然保护区网络建设和可持续发展,因而具有实际应用价值和理论意义。

1 自然条件概况

粤北属南岭山地范围,粤东北属九连山脉范围。粤北气候具明显的山地气候特点,年均温 $18\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$,年变幅较大,极端最低温度多在 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下,霜期1个月左右,几乎每年冬季都结冰,且有降雪现象。年降雨量约 $1\ 500\text{ mm}$,基岩主要有花岗岩、砂页岩、石灰岩等,土壤主要为红壤和山地黄壤(徐祥浩,1981)。粤东北的年均气温 $19\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$,年降雨量约 $1\ 400\sim 1\ 800\text{ mm}$ (徐祥浩,1981)。

本研究中,乐昌八宝山、曲江罗坑、仁化范子山、始兴刘张家山4地隶属韶关地区,以偏西的清远市连州田心、粤东北的梅州市平远龙文—黄田作对比研究。各森林群落的具体地理位置见图1(调查范围 $24^{\circ}28'58''\sim 25^{\circ}26'30''\text{ N}$, $112^{\circ}18'23''\sim 116^{\circ}00'28''\text{ E}$;海拔 $200\sim 1\ 375\text{ m}$)。

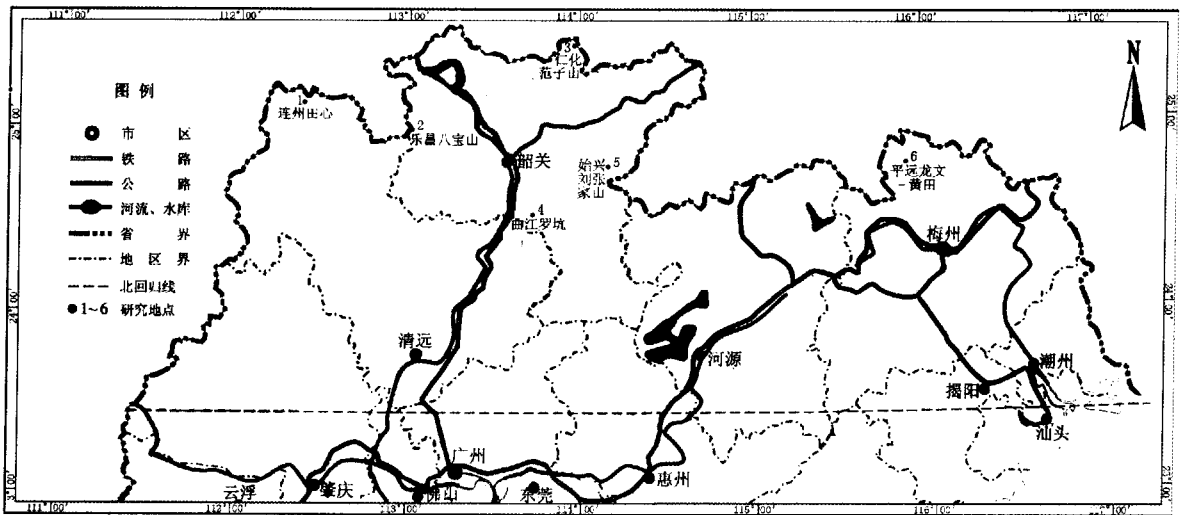


图1 研究地点地理位置示意图

Fig. 1 Simply map of research sites

2 调查与计算方法

2.1 取样

对各地森林具代表性的植被进行样方调查,具

体地理位置用Garmin12型GPS定位。根据亚热带常绿阔叶林最小取样面积的要求(宋永昌,2001),确定每个样方面积为 400 m^2 (纯针叶林 100 m^2),样方数在5~17个之间,每个点的样地面积 $2\ 000\sim 6\ 500\text{ m}^2$ 。6个地点样地总面积为 2.58 hm^2 。对样方中胸

径 ≥ 5.0 cm 的乔木物种进行每木调查,用胸径尺测定胸径,目测高度与群落的总郁闭度。

2.2 计算

乔木层重要值计算方法参照王伯荪等(1996),即重要值($I.V.$)=(相对显著度+相对多度+相对频度)。其中相对显著度(RD)=(某个种的显著度/全部种的显著度之和) $\times 100$;相对多度(RA)=(某个种的个体数/全部种的个体数之和) $\times 100$;相对频度(RF)=(某个种的频度/全部种的频度之和) $\times 100$ 。

为全面比较各森林群落的相似性,把出现于各地样地中的各乔木层物种看作是各地各自的乔木层优势种。群落相似性系数 $S=2a/(2a+b+c)\times 100\%$,式中 a 为两地共有种的重要值之和, b 为 A 地非共有种的重要值之和, c 为 B 地非共有种的重要值之和。

群落相异性系数=1-群落相似性系数。二维极点排序的坐标值计算方法参照阳含熙(2001)。

3 结果与讨论

3.1 研究地森林群落类型概述

按吴征镒(1980)对植被分区的划分,本研究范围属于亚热带常绿阔叶林区域,中亚热带常绿阔叶林南部亚地带,南岭山地栲类(*Castanopsis*)、蕈树(*Altingia*)林区。本研究显示,各地常绿阔叶林中共有栲类林,但缺乏蕈树林,多个地方却具有润楠(*Machilus*)林(田心、八宝山、刘张家山)、木荷(*Schima*)林(田心、八宝山、龙文-黄田)或含笑(*Michelia*)林(田心、罗坑)。

表 1 各地森林群落样地的基本情况
Table 1 Basic data of plots in different forest communities

调查时间 Survey date	调查地点 Survey site	经纬度 Longitude and latitude	海拔 (m) Altitude	坡度 (°) Slope	郁闭度 Canopy density
2007. 7. 12~17	连州田心	25°06'46"~25°08'52" N, 112°18'23"~112°26'35" E	520~950	5~40	0.80~0.95
2007. 8. 7~8	乐昌八宝山	24°57'39"~24°59'26" N, 113°00'43"~113°01'44" E	980~1 270	5~35	0.85~0.95
2006. 7. 19~25	曲江罗坑	24°28'58"~24°33'45" N, 113°11'16"~113°23'05" E	200~1 375	0~45	0.70~0.95
2007. 8. 1~2	仁化范子山	25°25'25"~25°26'30" N, 113°56'02"~113°59'45" E	850~1 050	10~45	0.80~0.95
2007. 8. 4~5	始兴刘张家山	24°45'19"~24°48'20" N, 114°09'12"~114°12'08" E	300~950	5~35	0.70~0.90
2006. 8. 12~18	平远龙文-黄田	24°43'08"~24°54'18" N, 115°50'30"~116°00'28" E	300~600	0~40	0.65~0.95

各具体群落类型为:田心有芬槁润楠(*Machilus suaveolens*)+小红栲、甜锥、小红栲、红楠、红楠+红锥、金叶含笑(*Michelia foveolata*)、木荷(*Schima superba*)、毛竹、拟赤杨(*Alniphyllum fortunei*) +南方红豆杉(*Taxus wallichiana* var. *mairei*)、拟赤杨+芬槁润楠、甜锥+水青冈(*Fagus longipetiolata*)、红枝柴(*Meliosma oldhamii*) +虎皮楠(*Daphniphyllum oldhamii*)、水青冈群落。八宝山有红楠、短柄木荷(*Schima brevipedicellata*) +美叶柯(*Lithocarpus calophyllus*)、枫香+亮叶水青冈(*Fagus lucida*)、甜锥+长苞铁杉(*Tsuga longibracteata*)、湖北紫荆(*Cercis glabra*) +黄药(*Premna vavaleriei*)群落。罗坑有红锥、甜锥、深山含笑、润楠、长苞铁杉、广东松(*Pinus kwangtungensis*)、杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、毛竹、枫香、猴头杜鹃(*Rhododendron simiarum*)群落。范子山有大

叶锥、红锥、罗浮栲、黧蒴(*C. fissa*) +日本杜英(*Elaeocarpus japonicus*)、丝栗栲+宜昌润楠、毛竹、拟赤杨+大叶锥群落。刘张家山有红楠+宜昌润楠、刨花楠(*M. pauhoi*)、罗浮栲、罗浮槭(*Acer fabri*) +罗浮栲、任木(*Zenia insignis*) +刨花楠、陀螺果(*Meliodendron xylocarpum*) +酸枣(*Chorerospodias axillaries*)、任木群落。龙文-黄田有福建青冈(*Cyclobalanopsis chungii*)、红锥、罗浮栲+红锥、疏齿木荷(*Schima remotiserrata*)、木荷、木荷+甜锥、吊皮锥(*Castanopsis kawakamii*)、黧蒴、小红栲、麻楝(*Chukrasia tabularis*)、小红栲+马尾松(*Pinus massoniana*)、杉木+木荷、杉木+红锥、杉木+马尾松+木荷、枫香群落。各样地的基本情况及主要植被类型见表 1。

3.2 各地森林群落优势种

2 地或以上森林群落共有的优势种见表 2, 计

129种,隶属于41科。表2中,6地共有的仅有红楠和枫香2种;5地共有种有罗浮栲、红锥、甜锥、宜昌润楠、深山含笑、乳源木莲(*Manglietia yuyuanensis*)、虎皮楠、杉木8种。

各地森林群落中,最具优势的壳斗科植物除了表2中的共有种外,八宝山还有亮叶水青冈、龙文—黄田有福建青冈等落叶或常绿的特色种。对于国家重点保护野生植物,各地有各自特色,半枫荷(*Semiliquidambar cathayensis*)在其它地区数量稀

少且多为散生,而龙文—黄田的种群数量在100株以上,推测可能是该种的现代分布中心。连州田心的南方红豆杉在1万株左右,伯乐树(*Bretschneidera sinensis*)约160株;仁化范子山则集中分布有篦子三尖杉(*Cephalotaxus oliveri*),数量约300株;罗坑的广东松数量约2700株;始兴刘张家山的任木约1000株;乐昌八宝山则只见伯乐树、广东松和南方红豆杉的小规模种群。因此若从保护植物种类及种群数量比较,各地的相似性程度并不高。

表2 各地森林群落乔木层共有优势种组成及其重要值

Table 2 Dominant species and the important values of arbor trees in different forest communities

序 No.	科名 Family	物种 Species	田心 Tianxin	八宝山 Babaoshan	罗坑 Luokeng	范子山 Fanzishan	刘张家山 Liuzhang- jiashan	龙文—黄田 Longwen- huangtian
1	壳斗科	罗浮栲 <i>Castanopsis fabri</i>	6.12	0	4.10	31.23	18.89	12.93
2		红锥 <i>C. hystrix</i>	4.41	0	3.01	7.71	5.35	40.35
3		甜锥 <i>C. eyrei</i>	15.23	8.46	9.25	0	4.25	10.75
4		小红栲 <i>C. carlesii</i>	16.50	0	7.77	7.16	0	10.94
5		红背锥 <i>C. neocavaleriei</i>	0.98	3.17	5.03	0	0	0
6		大叶锥 <i>C. megaphylla</i>	1.27	3.67	4.12	19.14	0	0
7		藜蒴 <i>C. fissa</i>	0	0	0.87	6.69	1.16	11.48
8		丝栗栲 <i>C. fargesii</i>	0.80	0	0	13.82	0	0.75
9		青栲 <i>C. lamontii</i>	0	0	4.10	3.62	0	0
10		南岭栲 <i>C. fordii</i>	0	0	3.08	0	0	0.77
11		水青冈 <i>Fagus longipetiolata</i>	13.38	9.34	0	0	1.00	0
12		铁桐 <i>Cyclobalanopsis glauca</i>	1.50	0	0	0	5.32	1.55
13		雷公桐 <i>C. hui</i>	0	0	0.74	4.72	0	0
14		杨梅叶青冈 <i>C. myrsinaefolia</i>	1.80	0	0.86	0	0	0
15		美叶柯 <i>Lithocarpus calophyllus</i>	1.29	6.59	5.17	0	0	0
16		硬斗柯 <i>L. hancei</i>	0.63	1.97	0.74	0	2.98	0
17		金毛柯 <i>L. chrysocomus</i>	0	0	3.13	2.38	0	0
18		粉叶柯 <i>L. maciletus</i>	3.00	1.81	0	0	0	0
19		港柯 <i>L. irwinii</i>	0	0	0	1.20	0	2.20
20		短尾柯 <i>L. brevicaudatus</i>	0	0	1.26	0	1.27	0
21	樟科	网脉琼楠 <i>Beilschmiedia tsangii</i>	0	0	1.32	0	2.12	0
22		红楠 <i>Machilus thunbergii</i>	10.19	12.61	1.74	2.74	5.79	4.96
23		宜昌润楠 <i>M. ichangensis</i>	0	1.46	1.61	11.14	7.38	1.49
24		刨花楠 <i>M. pauhoi</i>	0	0	0	0	20.50	1.89
25		华润楠 <i>M. chinensis</i>	0.80	0	0	2.91	0	0
26		匙叶楠 <i>M. glabriramula</i>	0	0	2.41	0	0	1.29
27		薄叶楠 <i>M. leptophylla</i>	0	0	1.09	0	1.99	0
28		黄樟 <i>Cinnamomum porrectum</i>	3.12	0	0	2.82	4.89	2.49
29		川桂 <i>C. wilsonii</i>	0	0	1.84	2.36	2.03	0
30		野黄桂 <i>C. jensenianum</i>	0	0	1.14	0.97	0	0
31		黄丹木姜子 <i>Litsea elongate</i>	1.30	1.31	0.84	0	4.83	0
32		大叶新木姜 <i>Neolitsea leviner</i>	0	0	1.80	0	1.01	0
33		鸭公树 <i>N. chuii</i>	0.63	0	0.85	0	0	0
34		紫楠 <i>Phoebe Sheareri</i>	0	0	0	1.16	0	2.21
35		厚壳桂 <i>Cryptocarya chinensis</i>	0	1.33	0	0.96	1.06	0
36		香叶树 <i>Lindera communis</i>	0	1.70	0	0	1.08	0
37	山茶科	木荷 <i>Schima superba</i>	5.75	0	0	0	7.78	33.96
38		疏齿木荷 <i>S. remotiserrata</i>	0	0	15.16	0	0	16.32
39		短柄木荷 <i>S. brevipedicellata</i>	1.89	15.35	0	0	0	0

续表 2

序 No.	科名 Family	物种 Species	田心 Tianxin	八宝山 Babaoshan	罗坑 Luokeng	范子山 Fanzishan	刘张家山 Liuzhang- jiashan	龙文—黄田 Longwen- huangtian
40	山茶科	杨桐 <i>Adinandra millettii</i>	4.76	0	0.70	0	0	1.49
41		尖叶杨桐 <i>A. bockeana</i> var. <i>acutifolia</i>	0	1.32	0.96	2.90	1.07	0
42		睫毛杨桐 <i>A. glischroloma</i>	1.67	0	3.29	0	0	0
43		亮叶桉 <i>Eurya nitida</i>	0	0	0	4.03	0	0.76
44		微毛桉 <i>E. hebeclados</i>	0	1.32	0	0	2.29	0
45		黑桉 <i>E. macartneyi</i>	1.62	0	0	1.42	0	0
46		格药桉 <i>E. muricata</i>	1.45	0	0	0	0	0.75
47		细枝桉 <i>E. loquiana</i>	0.60	0	0	0	1.00	0
48		厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>	1.82	2.67	2.17	1.28	0	0
49		油茶 <i>Camellia oleifera</i>	1.24	0	0	1.93	0	2.01
50		红淡比 <i>Cleyera japonica</i>	0	0	0	1.26	0	0.75
51		石笔木 <i>Tutcheria spectabilis</i>	0	0	0.81	0	0	1.06
52	木兰科	深山含笑 <i>Magnolia maudiae</i>	3.24	1.32	5.73	4.67	6.43	0
53		乐昌含笑 <i>Michelia chapensis</i>	2.91	2.59	0	0	0	0
54		金叶含笑 <i>M. foveolata</i>	4.25	0	0	0.95	0	0
55		乳源木莲 <i>Manglietia yuyanensis</i>	0.63	2.01	0.81	10.18	1.64	0
56		乐东拟单性木兰 <i>Parakmeria lotungensis</i>	0.56	0	0	1.12	0	0
57	松科	马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	3.92	0	2.46	0	0	11.99
58		广东松 <i>P. kwangtungensis</i>	0	3.23	15.88	0	0	0
59		长苞铁杉 <i>Tsuga longibracteata</i>	0	3.28	8.95	0	0	0
60	禾本科	毛竹 <i>Phyllostachys pubescens</i>	16.09	0	4.80	20.40	0	0.88
61	金缕梅科	枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	5.36	18.70	9.84	1.70	2.50	0.74
62	安息香科	拟赤杨 <i>Alniphyllum fortunei</i>	17.22	2.80	0	0	4.39	0
63		栓叶安息香 <i>Styrax suberi folius</i>	0	0	0	3.03	3.23	0
64		陀螺果 <i>Meliodendron xylocarpum</i>	0	5.81	0	0	9.03	0
65	杜鹃花科	石壁杜鹃 <i>Rhododendron bachii</i>	4.61	8.74	0	2.39	1.68	0
66		鹿角杜鹃 <i>Rh. latoucheae</i>	1.80	0	3.26	0.97	5.59	0
67		毛棉杜鹃 <i>Rh. Moulmainense</i>	0	10.11	0.71	0	0	0
68	蔷薇科	钟花樱桃 <i>Prunus campanulata</i>	3.12	3.09	0	1.09	0	0.78
69		腺叶野樱 <i>P. phaeosticta</i>	1.21	0	0.93	1.20	1.02	0
70		江南花楸 <i>Sorbus hemsleyi</i>	1.28	1.37	0	0	1.11	0
71		桃叶石楠 <i>Photinia pruni folia</i>	0.57	0	0	0	0	6.94
72		椴木石楠 <i>Ph. davidsoniae</i>	0	1.79	0	0	0	2.76
73		钝齿尖叶桂樱 <i>Prunus undulata</i> f. <i>microbotrys</i>	0	0	0	0	1.03	0.77
74	杉科	杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i>	4.32	0	7.62	1.36	3.41	15.56
75	槭树科	罗浮槭 <i>Acer fabri</i>	2.46	0	0	6.58	11.16	0
76		南岭槭 <i>A. metialfii</i>	0.73	1.36	0	4.54	0	0
77		岭南槭 <i>A. tutcheri</i>	0.56	0	2.95	0	0	0
78	杜英科	猴欢喜 <i>Sloanea sinensis</i>	2.22	0	1.05	3.67	3.50	0
79		日本杜英 <i>Elaeocarpus japonicus</i>	6.49	0	1.59	3.71	0	0
80		冬桃 <i>E. sylvestris</i>	0	1.53	0	1.17	0	1.81
81		绢毛杜英 <i>E. nitenti folius</i>	0	0	1.66	0.96	0	0
82	冬青科	榕叶冬青 <i>Ilex ficoidea</i>	0	4.25	1.36	1.04	4.50	0
83		凹叶冬青 <i>I. champioidii</i>	0	0	0.71	0	1.03	0
84		长圆叶冬青 <i>I. maclurei</i>	0.63	0	0	2.24	0	0
85		小果冬青 <i>I. micrococca</i>	0	0	0	1.53	0	0.75
86		矮冬青 <i>I. lohfauiensis</i>	0.57	0	3.45	0	0	0
87		亮叶冬青 <i>I. viridis</i>	0	0	0.71	2.13	0	0
88	柿树科	罗浮柿 <i>Diospyros morrisiana</i>	1.12	0	4.91	0	5.30	1.51
89		曾氏柿 <i>D. tsiangii</i>	0	4.92	1.06	0	0	0.86
90		野柿 <i>D. kaki</i> var. <i>sylvestris</i>	1.52	0	0	0.96	0	0
91		君迁子 <i>D. lotus</i>	1.32	0	0	0	1.10	0

续表 2

序 No.	科名 Family	物种 Species	田心 Tianxin	八宝山 Babaoshan	罗坑 Luokeng	范子山 Fanzishan	刘张家山 Liuzhang- jiashan	龙文—黄田 Longwen- huangtian
92	漆树科	酸枣 <i>Choerospondias axillaries</i>	2.95	1.69	0	0	7.35	0
93		野漆树 <i>Toxicodendron succedanea</i>	0	0	4.86	0	4.77	0.76
94	交让木科	交让木 <i>Daphniphyllum macropodum</i>	1.32	3.76	0	0	0	2.07
95		虎皮楠 <i>D. oldhamii</i>	7.76	0	2.12	1.18	1.06	1.95
96	大戟科	山乌柏 <i>Sapium discolor</i>	1.78	0	0	0	0	4.11
97		东南野桐 <i>Mallotus lianus</i>	0	0	0	1.05	4.64	0
98		木油桐 <i>Vernicia montana</i>	0	0	0	0	1.19	3.28
99	清风藤科	垂枝泡花树 <i>Meliosma flexuosa</i>	1.27	0	0	0	5.47	0
100		笔罗子 <i>M. rigida</i>	0	0	0.71	0	0	1.28
101		樟叶泡花树 <i>M. squamulata</i>	0	0	0.75	1.34	0	0
102	山茱萸科	香港四照花 <i>Cornus hongkongensis</i>	2.65	0	0	0	8.57	0
103	含羞草科	山合欢 <i>Albizia kalkora</i>	3.01	5.15	0	1.32	1.64	0
104	马鞭草科	海通 <i>Clerodendron mandarinorum</i>	2.02	0	0	1.69	3.66	0
105		黄荆 <i>Vitex negundo</i>	0	0	0	0	1.36	0.78
106	榆科	黑弹朴 <i>Celtis biondii</i>	0	3.81	1.42	0	1.26	0
107		西川朴 <i>C. vanderwoetiana</i>	0.86	0	0	0	1.43	0
108	鼠李科	拐枣 <i>Hovenia dulcis</i>	1.83	1.48	1.09	3.98	0	0
109	天料木科	天料木 <i>Homalium cochinchinense</i>	1.61	0	0	1.65	5.05	0
110	伯乐树科	伯乐树 <i>Bretschneidera sinensis</i>	1.60	3.94	0	0	0	0
111	山柳科	毛叶山柳 <i>Clethra kaipoensis</i>	0.69	0	0	3.23	3.73	0
112	五列木科	五列木 <i>Pentaphylax euryoides</i>	0	0	4.70	0	0	2.33
113	桃金娘科	赤楠 <i>Syzygium buxi folium</i>	0	0	1.72	0	0	1.93
114		红车 <i>S. rehderianum</i>	0	0	0.72	0	0	1.89
115	蝶形花科	南岭黄檀 <i>Dalbergia balansae</i>	0	3.13	0.85	0	1.97	0
116	木犀科	山指甲 <i>Ligustrum quihoui</i>	0	0	0	2.13	1.03	0
117		苦枥木 <i>Fraxinus retusa</i>	0.62	0	0	0	1.01	0
118	鼠刺科	鼠刺 <i>Itea chinensis</i>	2.87	0	0	0	1.01	0
119	桑科	小叶胭脂 <i>Artocarpus bicolor</i>	0	0	0.95	1.07	0	0
120		变叶榕 <i>Ficus variolosa</i>	0.74	0	0	1.00	0	0
121	杨梅科	杨梅 <i>Myrica rubra</i>	2.76	0	0	0	0	0.89
122	紫树科	蓝果树 <i>Nyssa sinensis</i>	0.67	2.94	0	0	0	0
123	乌饭树科	乌饭树 <i>Vaccinium bracteatum</i>	0.81	1.64	0	0	1.03	0
124	山竹子科	多花山竹子 <i>Garcinia multiflora</i>	0	0	0	2.15	0	1.15
125	山矾科	四川山矾 <i>Symplocos setchuensis</i>	0	0	0.71	0.95	0	0
126		光叶山矾 <i>S. lanci folia</i>	0	0	0.71	0	0	0.77
127	胡桃科	少叶黄杞 <i>Engelhardtia fenzelii</i>	1.02	0	0	0	0	1.55
128	无患子科	伞花木 <i>Eurycorymbus cavaleriei</i>	1.12	0	0	0	1.32	0
129	忍冬科	珊瑚树 <i>Viburnum odoratissimum</i>	0.57	1.34	0	0	0	0
		共有种数合计 Total No. of common species	75	43	65	59	60	49
		共有种重要值合计 Total important value of common species	232.99	179.86	176.83	235.88	231.24	233.24

表 3 各地森林群落的相似性(右上)与相异性(左下)系数(%)

Table 3 Coefficients of similarity (upper right) and dissimilarity (lower left) in different forest communities

	田心 Tianxin	八宝山 Babaoshan	罗坑 Luokeng	范子山 Fanzishan	刘张家山 Liuzhangjiashan	龙文—黄田 Longwen-huangtian
田心 Tianxin		56.07	55.32	65.16	65.24	65.49
八宝山 Babaoshan	43.93		42.71	38.04	43.58	24.19
罗坑 Luokeng	44.68	57.29		58.30	46.15	59.32
范子山 Fanzishan	34.84	61.96	41.70		55.54	57.21
刘张家山 Liuzhangjiashan	34.76	56.42	53.85	44.46		58.68
龙文—黄田 Longwen-huangtian	34.51	75.81	40.68	42.79	41.32	

3.3 各地森林群落的相似性系数

各地群落的相似性系数见表 3。其中,群落相似性系数以田心与龙文—黄田的 65.49% 为最大,以八宝山与龙文—黄田的 24.19% 为最小。田心与各地的相似性系数在所比较区域内相对较大,而八宝山与其余各地的相似性最小,主要因为八宝山群落所调查的 4 个样方中有 1 个样方地处特殊的石灰岩基质(属于发育的晚期),与其它地区明显不同,且八宝山的平均海拔明显高于其它地方。

表 4 各地森林群落在极点排序图上的 x 轴坐标值

Table 4 Coordinates on x-axis of different forest communities

群落 Community	与八宝山东端的距离* Distance to the tip of Dabaoshan	与龙文—黄田端的距离* Distance to the tip of Longwen-Huangtian	在 x 轴上的坐标 Coordinate on X-axis	对 x 轴的偏离值 Deviation values to x-axis
八宝山	0	75.81	0	0
龙文—黄田	75.81	0	75.81	0
田心	43.93	34.51	42.78	9.99
罗坑	57.29	40.68	48.64	30.27
范子山	61.96	42.79	51.15	34.97
刘张家山	56.42	41.32	47.64	30.23

* 相异性系数 Dissimilarity coefficient $\times 100$ 。下同。

表 5 各地森林群落在极点排序图上的 y 轴坐标值

Table 5 The coordinates on y-axis of different forest communities

群落 Community	与范子山端的距离* Distance to the tip of Fanzishan	与刘张家山端的距离* Distance to the tip of Liuzhangjiashan	在 y 轴上的坐标 Coordinate on y-axis
范子山	0	44.46	0
刘张家山	44.46	0	44.46
田心	34.84	34.76	22.29
罗坑	41.70	53.85	9.17
八宝山	61.96	56.42	29.61
龙文—黄田	42.79	41.32	23.62

比较图 1 和表 3 可见,各地森林群落的相似性系数并不随地理距离的差异而呈现明显的规律。例如,田心与龙文—黄田的地理距离最大,其相似性系数却最大,达 65.49%。田心与八宝山的地理距离最近,其相似性却只有 56.07%。刘张家山虽未见典型的石灰岩,但有石灰岩地区常见的任豆等植物,土壤中钙质成分相对丰富,因而群落相似性系数与八宝山最大。

影响森林群落组成和结构的因素很多,如资源的可利用性和异质性对于未受干扰或受干扰正在恢

复的植物群落的结构有重要影响(Baer 等,2004)。荒漠地区不同群落类型与土壤 pH 值、有机质含量、土壤含盐量相关(周志强等,2007)。粤北南岭的森林群落各层的共有数随海拔上升而显著减少(张璐等,2007)。

3.4 各地森林群落的极点排序

极点排序可揭示植被变化趋向及其与环境梯度的关系,Ramirez 等(1997)对南美假山毛榉属(*Nothofagus*)的 11 个种的形态生态学特征进行极点排序。本研究对这 6 个地区的森林群落进行极点排序,选择相异性最大(75.81)的群落即八宝山和龙文—黄田群落作为第一排序轴的两个端点。令八宝山为 x 轴的 a 点,龙文—黄田为 b 点,计算结果见表 4。

第二排序轴 y 轴的选择应尽可能与 x 轴垂直。因此,选取表 4 中与 x 轴偏离值最大者为 y 轴的端点(范子山 34.97)。另一端点本应选择表 3 中与范子山相异性系数最大的八宝山(61.96),但因八宝山已作为 x 轴的端点之一,故选择与范子山相异性系数第二大的刘张家山(44.46)作 y 轴的另一端点,计算结果见表 5。根据表 4 和表 5 的 x 轴和 y 轴的坐标,确定每个地点的相对位置(图 2)。

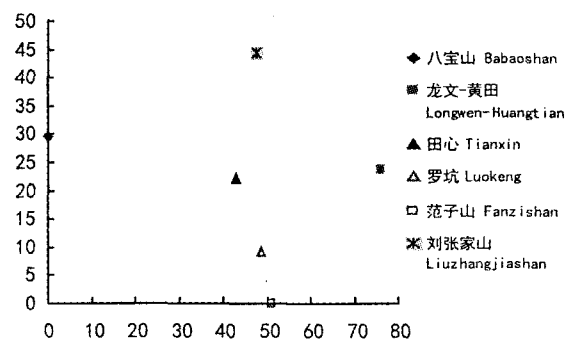


图 2 6 个森林群落的二维极点排序图

Fig. 2 The 2-dimension sort figure of 6 forest communities

图 2 显示,八宝山与其它各地的森林群落差异性最大,龙文—黄田的次之,田心与罗坑、罗坑与范子山相距较近,体现出在相同的纬度植被带基础上,土壤基质和海拔高度所引起的群落乔木层优势中的变化幅度较大,而受地理距离的影响相对较小。按照徐祥浩(1981)对广东植物地理区域的划分,本研究范围均位于亚热带植被带南岭山地亚热带常绿阔叶林亚带,但田心、八宝山、范子山、罗坑、刘张家山均属于粤北山地亚热带常绿阔叶林区,而龙文—黄

田属于南岭东段丘陵山地亚热带常绿阔叶林区。除了基质较特殊的八宝山外,图2的极点排序结果与上述对广东植物地理区划一致,也和以往研究的DCA排序和聚类分析结果一致(贾小容等,2004)。本研究结果显示,森林群落相似性和PO排序也能间接表明它们的分布与相关自然保护区的生境条件存在着密切的关系。

4 讨论

粤北南岭、九连山脉的6地森林群落中,4地或以上共有种主要隶属于亚热带常绿阔叶林的优势科,如壳斗科(7种)、樟科(4种)、山茶科(2种)、木兰科(2种)等占全部共有种28种的一半以上,体现出各森林群落的地带性植被类型一致,因而具备组成更大面积自然保护区的自然资源基础;或可归入到广东省自然保护区的粤北山地和粤东平行岭谷自然保护区群(张林英等,2009)。但因土壤基质(酸性土和石灰岩等)的差异,尽管部分现有保护区地理距离相对较近,其森林植被优势种却存在较大的差异,它们的相似性系数较低,极点排序的距离也较远,可考虑另行组团形成性质相近的保护区群,如本研究中的八宝山和刘张家山。因此,本研究提示在做好行政及管理协调的基础上,从整体的角度出发,把地理相近、自然植被和环境梯度相差较少的自然保护区合并是可行的,以便实现更完善的网络保护功能。

致谢 野外工作得到连州市、韶关市、乐昌市、仁化县、平远县林业局,以及始兴县刘张家山林场、华南濒危动物研究所各位同仁的大力支持和帮助,特致谢忱。

参考文献:

- 王伯荪,余世孝,彭少麟. 1996. 植物群落学实验手册[M]. 广州:广东高等教育出版社:13-17.
- 国家林业局. 2006. 全国自然保护区发展规划[K]. 北京
- 宋永昌. 2001. 植被生态学[M]. 上海:华东师范大学出版社:435-441
- 吴征镒. 1980. 中国植被[M]. 北京:科学出版社:823-862
- 徐祥浩. 1981. 广东植物生态及地理[M]. 广州:广东科技出版社:67-119
- 阳含熙. 卢泽愚. 2001. 植物生态学的数量分类方法[C]//阳含熙文选编辑委员会. 阳含熙文选. 北京:科学出版社:295-338
- Baer SG, Blair JM, Collins SL, et al. 2004. Plant community responses to resource availability and heterogeneity during restoration[J]. *Oecologia*, **139**:617-629
- Jia XR(贾小容), Su ZY(苏志尧), Chen BG(陈北光), et al. 2004. Ordination and UPGMA cluster analysis of nature reserves in Guangdong Province(广东省自然保护区DCA排序与UPGMA聚类研究)[J]. *J South China Agric Univ; Nat Sci* (华南农业大学学报·自然科学版), **25**(2):75-79
- Miao SY(缪绅裕), Wang HL(王厚麟). 2003. A preliminary study on similarity of some reserves forest communities in north and northeast of Guangdong Province, China(粤北与粤东北部分自然保护区森林群落的相似性探讨)[J]. *Guihaia*(广西植物), **23**(6):481-487
- Ramirez C, San Martiñ C, Oyarzun A, et al. 1997. Morpho-ecological study on the South American species of the genus *Nothofagus*[J]. *Plant Eco*, **130**:101-109
- Tang XP(唐小平). 2005. Analysis of the current situation of China's nature reserve network and a draft plan for its optimization(中国自然保护区网络现状分析与优化设想)[J]. *Biodiver Sci*(生物多样性), **13**(1):81-88
- Xu WH(徐卫华), Luo C(罗翀), Ouyang ZY(欧阳志云), et al. 2010. Designing regional nature reserves group: the case study of Qinling Mountain Range, China(区域自然保护区群规划——以秦岭山系为例)[J]. *Acta Ecol Sin*(生态学报), **30**(6):1648-1654
- Zhang L(张璐), SU ZY(苏志尧), LI ZK(李镇魁). 2007. Variations in β diversity of forest communities along altitudinal gradient in Nanling National Reserve, China(南岭国家级自然保护区森林群落 β 多样性随海拔梯度的变化)[J]. *J Trop Subtrop Bot*(热带亚热带植物学报), **15**(6):506-512
- Zhang LY(张林英), Xu SJ(徐颂军), Zhou YZ(周永章). 2009. Ecological planning in nature reserves of Guangdong Province(广东省自然保护区景观生态规划研究)[J]. *Ecol Econ*(生态经济), (4):159-165
- Zhou ZQ(周志强), Wei XX(魏晓雪), Liu T(刘彤). 2007. The numerical classification of desert vegetation and soil interpretation in Qitai County, Xinjiang(新疆奇台荒漠植物群落的数量分类及土壤环境解释)[J]. *Biodiver Sci*(生物多样性), **15**(3):264-270