

浙江石垟森林公园种子植物区系特征的统计分析

吴庆玲¹, 丁炳扬², 陈贤兴²

(1. 杭州师范大学 生命与环境科学学院, 浙江 杭州 310018; 2. 温州大学 生命与环境科学学院, 浙江 温州 325035)

摘要: 在野外调查、标本鉴定和浙江文成石垟森林公园种子植物名录编写的基础上, 对该地区的种子植物区系特征进行了统计分析。结果表明: 该地区植物种类丰富, 计有野生种子植物 132 科 440 属 726 种(包括种下分类群), 发现温州地理分布新记录 43 种; 该区系地理成分复杂, 分为 14 个类型, 和全国比较, 仅缺中亚分布类型; 热带和温带分布的属分别占 44.2%和 53.4%, 具较明显的南北过渡现象, 由于文成石垟森林公园所辖范围多在海拔 400 m 以上, 因而具有较高比例的温带成分。区系成分中包含了中国特有成分 9 属, 国家重点保护野生植物 10 种及众多的濒危珍稀植物。文成石垟森林公园的植物在生物多样性保护中具有较重要的地位。表 3 参 17

关键词: 森林生物学; 种子植物区系; 珍稀濒危植物; 分布区类型; 石垟森林公园

中图分类号: S718.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-5692(2010)06-0896-07

Floristic analyses of seed plants in Shiyang Forest Park, Zhejiang Province

WU Qing-ling¹, DING Bing-yang², CHEN Xuan-xing²

(1. College of Life and Environmental Sciences, Hangzhou Normal University, Hangzhou 310018, Zhejiang, China;

2. College of Life and Environmental Sciences, Wenzhou University, Wenzhou 325035, Zhejiang, China)

Abstract: To provide basic data for biodiversity protection of Shiyang Forest Park, which is mainly above 400 m, in Wencheng County, specimens were identified, a seed plant list was compiled, and seed plant floral characteristics were analyzed. Results showed that seed plants included 132 families, 440 genera, and 726 species with 43 newly record species for the Wenzhou geographical distribution area. The 440 genera were divided into 14 areal types except Central Asia in this area compared to China. For these genera 44.2% were tropical and 53.4% temperate with nine Chinese endemic genera and 10 species belonging to Chinese key wild protected plants and rare or endangered species. Thus, transitional floristic elements from temperate and tropical climates characterized the flora, but due to its elevation, temperate types dominated. These seed plants could be important for biodiversity protection in Shiyang Forest Park. [Ch, 3 tab. 17 ref.]

Key words: forest biology; seed plant flora; rare and endangered plants; areal type; Shiyang Forest Park

植物区系是自然形成物, 它是植物界在一定自然地理环境, 特别是自然历史条件综合作用下, 长期发展演化的结果, 是自然地理环境的反应及环境变迁的见证或依据^[1]。因此, 研究某一个区域的植物区系不仅有助于认识这个区域的区系来源、演化过程, 也可为我们开展珍稀物种保护以及植物引种驯化提供科学依据。近年来, 植物区系研究主要集中于一些特殊的自然单元或自然保护区。例如浙江

收稿日期: 2009-12-09; 修回日期: 2009-12-27

基金项目: 温州市科技计划重大项目(N201000024)

作者简介: 吴庆玲, 从事植物系统与进化研究。E-mail: wuqingling313@163.com。通信作者: 丁炳扬, 教授, 从事植物分类学与生物多样性等研究。E-mail: dingby2005@126.com

的古田山^[2]、凤阳山^[3]、百山祖^[4]、括苍山^[5]、龙塘山^[6]、天目山和清凉峰^[7]等自然保护区都已进行过研究。浙江温州境内的文成石垟森林公园有成片的天然次生常绿阔叶林和针阔叶混交林，森林植被繁茂，森林覆盖率为 95.4%，是温州市森林资源最丰富的森林公园之一。对于文成石垟森林公园的植物，目前仅有袁建国等^[8-10]、诸葛刚等^[11]对公园内的植被进行过物种多样性、常绿阔叶林主要种群的种间联结性、优势种群结构与分布格局以及种群生态位特征等有关生态方面的研究，但植物区系的研究还未见报道。

1 自然条件与植被概况

文成石垟森林公园位于浙江省文成县西北部，27°48′18″~27°55′48″N，119°46′45″~119°53′26″E，面积为 54.4 km²。文成石垟森林公园所在的南田山脉属洞宫山脉的罗山支脉，系福建武夷山脉由西向东延伸而来，海拔高度为 380~1 362 m。文成石垟森林公园属亚热带湿润季风气候，温暖湿润，雨水充沛。年平均气温为 13.7℃，最热月(7月)均温 23.6℃，极端最高温 36.4℃；最冷月(1月)均温 3.3℃，极端最低温 -6.4℃；年均降水量为 2 161 mm，平均相对湿度达 80% 以上。山体土壤系火成岩母质形成的山地红壤和山地黄壤，土层厚度一般为 60 cm 左右，深山区土壤疏松，富含腐殖质。由于水热条件好，植物生长茂盛，森林覆盖率为 95.4%。地带性植被为中亚热带常绿阔叶林，现有植被类型有常绿阔叶林、针阔叶混交林、常绿落叶阔叶混交林和针叶林等。主要群落有短尾柯 *Lithocarpus brevicaudatus*-亮叶水青冈 *Fagus lucida* 林，木荷 *Schima superba*-甜槠 *Castanopsis eyrei* 林，青冈栎 *Cyclobalanopsis glauca*-钩栗 *Castanopsis tibetana* 林，青冈栎-短尾柯林，柳杉 *Cryptomeria fortunei* 林等几种类型^[15]。

2 植物区系的统计分析

通过自 2005 年以来春秋两季对文成石垟森林公园的野外调查，共采集标本 3 800 多号，经分类鉴定编写了“文成石垟森林公园种子植物名录”。在此基础上，依据吴征镒^[12-13]科和属的 15 个分布区类型的划分标准，对文成石垟森林公园种子植物区系特征进行了统计分析；再利用《中国植物红皮书》及《中国物种红色名录：第 1 卷》等对公园内的珍稀濒危种进行统计分析。据统计已知，文成石垟森林公园共有种子植物 132 科 440 属 726 种，包括 4 亚种、44 变种和 1 变型（不包括栽培种，下同），其中裸子植物 6 科 9 属 11 种，被子植物 126 科 431 属 715 种。包括文成分布新记录 92 种，其中有温州地理分布新记录有 43 种。

2.1 科大小的分析

根据所包含种数的多少，将文成石垟森林公园种子植物 132 科按大小顺序划分为大型科(≥40 种)、中型科(20~39 种)、小型科(10~19 种)、寡种科(2~9 种)和单种科(1 种) 5 个等级(表 1)。由表 1 可见，该区种子植物各科所含属、种数差异较大，含 40 种以上的大型科有 3 科，分别为菊科 Compositae 32/54(属/种数，以下同)，禾本科 Gramineae 40/48，蔷薇科 Rosaceae 16/47；含 20~39 种的中型科仅有 2 科，为蝶形花科 Papilionaceae 18/27 和百合科 Liliaceae 12/22)；含 10~19 种的小型科有 18 个，它们是蓼科 Polygonaceae 4/19，唇形科 Labiatae 13/17，壳斗科 Fagaceae 6/16，伞形科 Umbelliferae 11/15，杜鹃花科 Ericaceae 4/14，山茶科 Theaceae 6/13，樟科 Lauraceae 5/12，木兰科 Magnoliaceae 7/11，十字花科 Cruciferae 8/11，葡萄科 Vitaceae 4/11，玄参科 Scrophulariaceae 5/11 等。以上大、中、小型科，共 23 科 241 属 417 种，科数只占了该区种子植物总科数的 16.5%，而属数和种数却占了 52.8%及 57.3%。这些大、中、小型科内的木荷、青冈栎、短尾柯、甜槠等以及矩形叶鼠刺 *Itea chinensis* var. *oblonga*，马银花 *Rhododendron ovatum*，窄基红褐桧 *Eurya rubiginosa* var. *attenuata* 等分别是该区常绿阔叶林乔木层的优势种或灌木层的优势种。由此可见，以上 23 科的植物组成了该区种子植物的优势科。含 2~9 种的寡种科和 1 种的单种科，共有 109 科 199 属 309 种，分别占该区种子植物总科、属和种数的 82.6%，45.2%和 42.7%。因此，在科的组成上，该区是以寡种科和单种科为主，体现了植物科类型的多样性。

表1 文成石垟森林公园种子植物科大小的统计

Table 1 Statistics of seed plant families size in Shiyang Forest Park

级别	科		属		种	
	数量/个	占总种数/%	数量/个	占总属数/%	数量/个	占总属数/%
大型科(≥40种)	3	2.3	88	20.0	147	20.2
中型科(20~39种)	2	1.5	30	6.8	49	6.7
小型科(10~19种)	18	13.6	123	28.0	221	30.4
寡种科(2~9种)	75	56.8	165	37.5	275	18.0
单种科(1种)	34	25.8	34	7.7	34	4.7
合计	132	100	440	100	726	100

2.2 属大小的分析

文成石垟森林公园种子植物共440属,含10种以上的大中属有悬钩子属 *Rubus*, 17种, 薹草属 *Carex*, 15种, 蓼属 *Polygonum*, 14种。含6~10种的小型属有7个,它们是杜鹃花属 *Rhododendron*, 8种, 冬青属 *Ilex*, 8种, 李属 *Prunus*, 7种, 堇菜属 *Viola*, 7种, 菝葜属 *Smilax*, 7种, 山矾属 *Symplocos*, 6种, 葡萄属 *Vitis*, 6种。以上属数和种数之和占本区种子植物总属、种数的2.2%和11.9%(表2)。含2~5种的寡种属有126属,单种属有304属,共计430属641种,占该区种子植物总属数的97.7%,总种数的87.0%,构成了该区系属的主体,也说明了该区种子植物属种的复杂性和多样性。在304个单种属中,属于单型属的有青钱柳属 *Cyclocarya*, 假婆婆纳属 *Stimpsonia*, 香果树属 *Emmenopterys*, 钟萼木属 *Bretschneidera*, 泥胡菜属 *Hemistepta*, 南酸枣属 *Cherospondias*, 柳杉属 *Cryptomeria*, 血水草属 *Eomecon*, 棣棠属 *Kerria*, 蕺菜属 *Houttuynia*, 金钱松属 *Pseudolarix* 等。其中有许多已列为国家保护的珍稀濒危植物。

表2 文成石垟森林公园种子植物属大小的统计

Table 2 Statistics of seed plant genera size in Shiyang Forest Park

级别	属		种	
	数量/个	占总属数/%	数量/个	占总种数/%
大型属(>15种)	1	0.2	17	2.3
中型属(11~15种)	2	0.5	29	4.0
小型属(6~10种)	7	1.6	49	6.7
寡种属(2~5种)	126	28.6	327	45.0
单种属(1种)	304	69.1	304	42.0
合计	440	100	726	100

2.3 属的分布区类型分析

属的分布区类型划分按吴征镒的标准,文成石垟森林公园的种子植物440属划分为14个类型(表3)。除中亚分布外,文成石垟森林公园种子植物区系包括了所有分布区类型。表中第1类为世界广布类型,即无特殊分布中心,广布世界各大洲的一类;第2~7类为热带类型,第8~14类为温带类型;最后一类为中国特有分布类型。文成石垟森林公园种子植物分属于这四大类型的属数分别为47, 174, 210和9属。由于世界广布类型很少反映当地特点,因此在计算百分比时将它们扣除不计。由此求得文成石垟森林公园种子植物各成分的比例分别为:热带成分44.2%,温带成分53.4%,中国特有成分2.4%。温带成分稍占优势,也显示出了明显的南北过渡特征。此外,中亚分布类型在该地区无分布,说明该地区温暖而湿润,无亚洲内陆干旱地区植物分布。

2.3.1 世界广布属(第1类) 世界广布属是指广布于世界各大洲的属,无特殊的分布中心,或虽有一个或数个分布中心而包含世界广布种的属^[13]。中国104属中石垟森林公园有47属,其中主要为草本植物,包括了水生、沼生植物及林下草本植物,前者有狸藻属 *Utricularia*, 薹草属 *Scirpus*, 慈菇属 *Sagittaria*, 紫萍属 *Spirodela*, 灯心草属 *Juncus* 等,后者有蓼属 *Polygonum*, 堇菜属 *Viola*, 薹草属

Carcex, 莎草属 *Cyperus*, 铁线莲属 *Clematis*, 千里光属 *Senecio*, 早熟禾属 *Poa*, 毛茛属 *Ranunculus* 等。这些属所含的种往往为常见种, 其种子的传播能力和对生境的适应力都很强。该类型木本属很少, 以灌木为主, 如悬钩子属 *Rubus*, 槐属 *Sophora* 和鼠李属 *Rhamnus* 等。

2.3.2 热带分布类型(第 2~7 类) 该类型指热带分布或以热带分布为主的植物类型, 其分布范围可能渗入其他区域, 但仍以热带为其分布中心^[13]。石垟森林公园种子植物属于该类型植物有 174 属, 占该区系总属数的 44.2%(不包括世界分布的属, 下同)。其中以泛热带分布的属最多, 有 69 属, 占了该类型(第 2~7 类)的 39.7%, 占该区种子植物总属数的 17.6%。木本的有冬青属 *Ilex*, 山矾属 *Symplocos*, 紫珠属 *Callicarpa*, 榕属 *Ficus*, 杜英属 *Elaeocarpus*, 卫矛属 *Euonymus* 等, 其中有些是该区常绿阔叶林常见种类; 藤本类有木防己属 *Cocculus*, 崖豆藤属 *Millettia* 等; 草本的有冷水花属 *Pilea*, 泽兰属 *Eupatorium*, 马鞭草属 *Verbena*, 金粟兰属 *Chloranthus*, 耳草属 *Hedyotis*, 薯蓣属 *Dioscorea*, 谷精草属 *Ericaulon*, 虾脊兰属 *Calanthe* 等。本类型植物种类多, 分布范围大且广, 对本地区植物的热带、亚热带特色起了重大作用。其次, 是热带亚洲分布有 32 属, 占该类型(第 2~7 类)18.4%, 占该区种子植物总属数的 8.1%。热带亚洲分布的属有许多属是该区常绿阔叶林的重要成分及优势种, 如青冈属 *Cyclobalanopsis*, 润楠属 *Machilus*, 山茶属 *Camellia*, 木荷属 *Schima*, 山胡椒属 *Lindera*, 交让木属 *Daphniphyllum*, 含笑属 *Michelia* 等; 藤本的有南五味子属 *Kadsura*, 清风藤属 *Sabia* 等; 草本属有蛇根草属 *Ophiorrhiza*, 赤车属 *Pellionia*, 石茅苧属 *Mosla* 等。从该类型看, 壳斗科、樟科、山茶科和木兰科等的成分占了不少, 这说明这些属的植物在构成文成石垟森林公园的常绿阔叶林中起了重要作用。旧世界热带分布、热带亚洲至热带大洋洲分布和东亚及热带南美间断分布这 3 个分布类型所占的属数相近, 分别为 24 属、22 属和 19 属, 占了该类型(第 2~7 类)13.8%, 12.6%和 10.9%, 占该区种子植物总属数的 6.1%, 5.6%和 4.8%。属于旧世界热带分布类型的植物具有较强的热带性质, 富有古老或保守的成分, 这从一个侧面反映了本地区植物起源古老性。多为灌木和草本, 如野桐属 *Mallotus*, 八角枫属 *Alangium*, 乌敛莓属 *Cayratia*, 蒲桃属 *Syzygium*, 海桐花属 *Pittoporum*, 楼梯草属 *Elatostema* 等。热带亚洲至热带大洋洲分布代表的属有樟属 *Cinnamomum*, 通泉草属 *Mazus*, 臭椿属 *Ailanthus*, 堯花属 *Wilkstroemia*, 小二仙草属 *Haloragis*, 野牡丹属 *Melastoma* 等。东亚及热带南美间断分布有 19 属, 多为木本, 如柃木属 *Eurya*, 木姜子属 *Litsea*, 泡花树属 *Meliosma*, 山柳属 *Clethra* 等。热带亚洲至热带非洲分布最少, 只有 8 属, 如豆腐柴属 *Premna*, 黄瑞木属 *Adinandra* 等。

2.3.3 温带分布类型(第 8~14 类) 温带分布属是指分布于温带或以温带分布为主的类型^[13]。文成石垟森林公园的温带分布类型有 210 属, 占总属数的 53.4%, 比热带分布类型略高。尤其是北温带分布、东亚分布、东亚及北美间断分布 3 个类型, 分别占温带成分的 40.5%, 23.8%和 21.0%, 它们共同构成了该地区温带性植物的主体。北温带分布的属在温带分布类型中是最多的, 有 85 属, 占温带分布类型的 40.5%, 占该区种子植物总属数的 21.6% 其绝对和相对含量均居各类型之第 1 位。典型的

表 3 文成石垟森林公园种子植物属的分布区类型

Table 3 The areal types of seed plant genera in Shiyang Forest Park

	分布区类型	属数	百分比/%
1	世界广布	47	—
2	泛热带分布	69	17.6
3	东亚(热带、亚热带)及热带南美间断分布	19	4.8
4	旧世界热带分布	24	6.1
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	22	5.6
6	热带亚洲至热带非洲分布	8	2.0
7	热带亚洲分布	32	8.1
8	北温带分布	85	21.6
9	东亚及北美间断分布	44	11.2
10	旧世界温带分布	24	6.1
11	温带亚洲分布	2	0.5
12	地中海区、西亚至中亚分布	5	1.3
13	中亚分布	0	0
14	东亚分布	50	12.7
15	中国特有分布	9	2.4
合计		440	100

说明: 计算百分比时, 不包括世界广布成分。

乔木有松属 *Pinus*, 柏属 *Cupressus*, 刺柏属 *Juniperus*, 柳属 *Salix*, 栗属 *Castanea*, 栎属 *Quercus*, 桦木属 *Betula*, 杨梅属 *Myrica*, 水青冈属 *Fagus* 等。其中许多属是针阔叶混交林或常绿落叶阔叶混交林中的常见成分。常见的灌木、半灌木和藤本有葡萄属 *Vitis*, 杜鹃花属 *Rhododendron*, 乌饭树属 *Vaccinium*, 荚蒾属 *Viburnum*, 绣线菊属 *Spiraea*, 忍冬属 *Lonicera* 等; 草本常成为林下草本层的重要组成部分, 如风轮菜属 *Clinopodium*, 景天属 *Sedum*, 鸭儿芹属 *Cryptotaenia*, 獐牙菜属 *Swertia*, 一枝黄花属 *Solidago*, 野古草属 *Arundinella*, 百合属 *Lilium*, 黄精属 *Polygonatum* 等。文成石垟森林公园种子植物的东亚分布类型共有 50 属, 占温带分布类型的 23.8%, 占该区种子植物总属数的 12.7%, 居各类型的第 3 位。典型的木本植物有猕猴桃属 *Actinidia*, 四照花属 *Dendrobenthamia*, 蜡瓣花属 *Corylopsis*, 枫杨属 *Pterocarya*, 化香属 *Platycarya*, 南酸枣属 *Choerospondias*, 旌节花属 *Stachyurus*, 石斑木属 *Rhaphiolepis*, 野珠兰属 *Stephanandra* 等, 大多为灌木和小乔木。草本植物有博洛回属 *Macleaya*, 蕺草属 *Houttuynia*, 双蝴蝶属 *Tripterospermum*, 兔儿风属 *Ainsliaea*, 玉簪属 *Hosta*, 败酱属 *Patrinia* 等。东亚分布类型共分 2 个亚类型, 即中国-喜马拉雅山(SH)和中国-日本分布(SJ)。文成石垟森林公园属于 SH 类型的有八角莲属 *Dysosma*, 鹰爪枫属 *Holboellia*, 粗筒苣苔属 *Briggsia* 等 3 属, 而 SJ 类型有木通属 *Akebia*, 田麻属 *Corchoropsis*, 山桐子属 *Idesia*, 化香属 *Platycarya*, 半夏属 *Pinellia*, 野鸦椿属 *Euscaphis*, 柳杉属, 槲棠属 *Kerria* 等 21 属, 从中不难看出本植物区系和日本的植物区系联系较为密切。属于东亚及北美间断分布的属在该区共有 44 属, 占温带类型的 21.0%, 占该区种子植物总属数的 11.2%, 居各分布类型的第 5 位。典型的有榧属 *Torreya*, 紫茎属 *Stewartia*, 枫香属 *Liquidambar*, 鼠刺属 *Itea*, 蓝果树属 *Nyssa*, 南烛属 *Lyonia*, 十大功劳属 *Mahonia* 和粉条儿菜属 *Altris* 等。

旧世界温带分布类型的属有 24 属, 占温带类型的 11.4%, 占该区系种子植物总属数的 6.1%。主要有重楼属 *Paris*, 香薷属 *Elaholtzia*, 前胡属 *Peucedarnum*, 沙参属 *Adenophora* 等。温带亚洲分布和地中海、西亚至中亚分布较少, 总共只有 7 属。

2.3.4 中国特有分布(第 15 类) 中国特有属是指分布局限于中国范围的属, 和前面三大类显然明显不同。吴征镒先生曾指出, 该类型“大致以北纬 25~35 度之间的亚热带地区种类最为丰富, 大多数古老的残遗植物均集中在这一地区。”^[13]文成石垟森林公园位于这个区域范围之内, 有一定数量的中国特有成分, 计 9 属, 占总属数的 2.4%, 有金钱松属, 杉木属 *Cunninghamia*, 青钱柳属, 钟萼木属 *Bretschneidera*, 香果树属 *Emmenopterys*, 喜树属 *Camptotheca*, 箬竹属 *Indocalamus*, 通脱木属 *Tetrapanax* 和血水草属等, 其中不少为中国重点保护野生植物, 如钟萼木 *Bretschneidera sinensis*, 香果树 *Emmenopterys henryi* 等。

3 珍稀濒危植物及重点野生保护植物

文成石垟森林公园有许多珍稀濒危植物, 根据 1999 年国务院公布的《国家重点野生保护植物名录: 第一批》, 文成石垟森林公园有 10 种列入 I, II 级保护, I 级保护植物有南方红豆杉 *Taxus wallichiana* var. *mairei* 和钟萼木 2 种, II 级保护植物有金钱松 *Pseudolarix kaempferi*, 榧树 *Torreya grandis*, 野荞麦 *Fagopyrum dibotrys*, 厚朴 *Magnolia officinalis*, 凹叶厚朴 *Magnolia officinalis* ssp. *biloba*, 鹅掌楸 *Liriodendron chinense*, 樟树 *Cinnamomum camphora* 和香果树等 8 种^[14]。列入《中国植物红皮书: 第 1 册》的有 8 种, 稀有种有金钱松、鹅掌楸、钟萼木和香果树等 4 种, 渐危种有短萼黄连 *Coptis chinensis* var. *brevispala*, 凹叶厚朴, 黄山木兰 *Magnolia cylindrica* 和天麻 *Gastrodia elata* 等 4 种^[15]。《浙江植物志: 总论》建议列入国家级或省级保护的稀有种有华东驴蹄草 *Caltha palustris* var. *orientali-sinensis*, 凤凰润楠 *Machilus phoenicis*, 青钱柳 *Cyclocarya paliurus* 和蓝果树 *Nyssa sinensis* 等 4 种^[16]。列入《中国物种红色名录》易危的有 16 种, 除上面提到的一些种外还有柏木 *Cupressus funebris*, 白芨 *Bletilla striata*, 虾脊兰 *Calanthe discolor* 等^[17]。由于文成石垟森林公园有如此众多的珍稀濒危植物, 因此, 在对植物资源进行开发利用时, 也要采取有力的保护措施防止这些珍稀植物遭受破坏, 而这也是今后公园所面临的重要任务之一。

4 结论与建议

在植物区系上, 文成石垟森林公园属泛北极植物区, 中国-日本森林植物亚区^[18]。植物区系的成分, 既具有中国-日本森林植物亚区的许多基本特征, 又具有其本身的特点。文成石垟森林公园的种子植物种类较为丰富, 共有种子植物 132 科 440 属 726 种。而且本次的调查研究中发现了一些珍稀植物以及温州地理分布新记录 43 种, 如钟萼木, 天麻, 香果树, 蕙兰 *Cymbidium faberi*, 金兰 *Cephalanthera falcata* 和六角莲 *Dyosma pleiantha* 等。这些植物中有不少是有较大经济价值的资源植物或有科学研究价值的珍稀濒危植物, 它们的发现不仅大大丰富了文成石垟公园区系组成, 而且对于文成石垟公园植物资源的开发利用与保护具有重要意义。

文成石垟森林公园种子植物区系具体可归纳为 14 个类型, 缺少中亚类型分布。该区系中属的温带和热带的地理分布成分分别占 53.4 和 44.2%, 具较明显的南北过渡的现象。温带成分稍占优势, 主要是因为文成石垟森林公园所辖范围海拔较高, 采集调查主要集中于海拔 500 m 以上的山地, 许多热带成分往往分布于低海拔地带, 因而温带成分比例较高。文成石垟森林公园物种丰富, 森林覆盖率高, 其中有许多国家重点野生保护植物、珍稀濒危植物及大量的经济树种。不管是在经济贡献方面, 还是生态建设及生物多样性保护方面, 文成石垟森林公园种子植物区系对于温州经济建设和生态保护都具有重要的意义。

由于文成石垟森林公园为省级森林公园的缘故, 必定会带来大量的游客; 再加上公园处于石垟林场场内, 由于林业的长期开发, 会使公园内的植物多样性遭受一定程度的威胁, 尤其是一些珍稀濒危植物。故在进行开发时, 笔者认为应该注意: ①在旅游开发的过程中, 应加强管理, 减少环境污染。另外, 对游客及当地居民进行充分的宣传和教育, 普及植物学知识, 提高广大公民的环保意识, 使全社会重视、理解支持和参与保护工作。②在经济开发的过程应使植物保护和经济利益相结合, 做到可持续发展。对于珍稀濒危物种, 一方面可以对它们采取防护隔离措施, 保护其生存环境, 另一方面, 可以将它们作为风景资源加以开发利用。如有条件, 可在珍稀濒危植物分布较为集中的区域建立保护小区, 开展保护生物学的相关研究, 采取更加科学的措施加以保护。

参考文献:

- [1] 王荷生. 植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社, 1992: 1 - 3.
- [2] 陈建华, 冯志坚. 浙江古田山种子植物区系的地理成分研究[J]. 华东师范大学学报: 自然科学版, 2002 (1): 104 - 111.
CHEN Jianhua, FENG Zhijian. Study on geographical compositions of seed plant flora in Gutianshan Mountain of Zhejiang Province [J]. *J East China Nor Univ Nat Sci*, 2002 (1): 104 - 111.
- [3] 丁炳扬, 陈根荣, 程秋波, 等. 浙江凤阳山自然保护区种子植物区系的统计分析[J]. 云南植物研究, 2000, 22 (1): 27 - 37.
DING Bingyang, CHEN Genrong, CHENG Qiubo, *et al.* A floristic statistics and analyses of seed plants of Fengyangshan Nature Reserve [J]. *Acta Bot Yunnan*, 2000, 22 (1): 27 - 37.
- [4] 金孝锋, 丁炳扬, 郑朝宗, 等. 浙江百山祖自然保护区种子植物区系研究[J]. 云南植物研究, 2004, 6 (6): 605 - 618.
JIN Xiaofeng, DING Bingyang, ZHENG Chaozong, *et al.* The floristic analysis of seed plants in Baishanzu Nature Reserve from Zhejiang Province [J]. *Acta Bot Yunnan*, 2004, 6 (6): 605 - 618.
- [5] 彭佳龙, 史小华, 张汝忠. 浙江括苍山自然保护区种子植物区系分析[J]. 林业科学研究, 2008, 21 (5): 713 - 718.
PENG Jialong, SHI Xiaohua, ZHANG Ruzhong. Floristic analysis of seed plants in Kuocangsan Nature Reserve of Zhejiang Province [J]. *For Res*, 2008, 21 (5): 713 - 718.
- [6] 郑朝宗. 浙江龙塘山自然保护区种子植物区系的研究[J]. 杭州大学学报: 自然科学版, 1996, 23 (4): 373 - 381.
ZHENG Chaozong. A study on the flora of seed plants in Longtangshan Nature Conservation, Zhejiang Province [J]. *Hangzhou Univ Nat Sci*, 1996, 23 (4): 373 - 381.
- [7] 黄成林. 天目山清凉峰自然保护区植物区系地理分析[J]. 浙江林学院学报, 1992, 9 (3): 277 - 282.

- HUANG Chenglin. Florogeographical analysis of Mount Qingliangfen Nature Reserve in the Tianmu Mountains [J]. *J Zhejiang For Coll*, 1992, **9** (3): 277 – 282.
- [8] 袁建国, 翁国杭, 董蔚. 石垟森林公园常绿阔叶林主要种群的种间联结性[J]. 浙江林学院学报, 2008, **25** (3): 324 – 330.
- AI Jianguo, WENG Guohang, DONG Wei. Interspecific association of primary plant populations in an evergreen broadleaf forest at Shiyang Forest Park of Zhejiang Province [J]. *J Zhejiang For Coll*, 2008, **25** (3): 324 – 330.
- [9] 袁建国, 吴世忠, 陈锦宇. 石垟林场省级森林公园常绿阔叶林物种多样性研究[J]. 浙江林业科技, 2005, **25** (2): 9 – 13.
- AI Jianguo, WU Shizhong, CHEN Jinyu. Studies on species diversity of evergreen broad-leaved forest in Shiyang Forest Center [J]. *J Zhejiang For Sci Technol*, 2005, **25** (2): 9 – 13.
- [10] 袁建国, 吴谷汉, 陈锦宇, 等. 石垟林场省级森林公园常绿阔叶林种群生态位特征[J]. 浙江大学学报: 农业与生命科学版, 2006, **32** (5): 576 – 584.
- AI Jianguo, WU Guhan, CHEN Jinyu, *et al.* Niche characteristics of plant populations in evergreen broad-leaved forest in Shiyang Forest Center [J]. *J Zhejiang Univ Agric & Life Sci*, 2006, **32** (5): 576 – 584.
- [11] 诸葛刚, 袁建国, 赵斌, 等. 石垟林场常绿阔叶林优势种群结构与分布格局研究[J]. 浙江林业科技, 2007, **27** (6): 6 – 9.
- ZHUGE Gang, AI Jianguo, ZHAO Bin, *et al.* Structure and distribution pattern of dominant populations of evergreen broad-leaved forest in Shiyang Forest Center [J]. *J Zhejiang For Sci Technol*, 2007, **27** (6): 6 – 9.
- [12] 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[J]. 云南植物研究, 2003, **25** (3): 245 – 257.
- WU Zhengyi, ZHOU Zhekun, LI Dezhu, *et al.* The areal types of the world families of seed plants [J]. *Acta Bot Yunnan*, 2003, **25** (3): 245 – 257.
- [13] 吴征镒, 周浙昆, 孙航, 等. 种子植物分布区类型及其起源和分化[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2006.
- [14] 于永福. 中国野生植物保护工作者的里程碑——《国家重点保护野生植物名录(第1批)》出台[J]. 植物杂志, 1999 (5): 3 – 11.
- YU Yongfu. The milestone of the protective project of Chinese wild plants (The list of Chinese main protective plants, for the first time)[J]. *Plants*, 1999 (5): 3 – 11.
- [15] 傅立国. 中国植物红皮书: 第1册[M]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [16] 章绍尧, 丁炳扬. 浙江植物志: 总论[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1993: 245 – 264.
- [17] 汪松, 解焱. 中国物种红色名录: 第1卷[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.