

齐云山自然保护区兰科植物资源分布及其区系特点

范志刚¹, 孔令杰², 彭德镇², 黄声亮³, 谭庭华³, 杨柏云^{2*}

(1. 江西省环境保护局, 南昌 330031; 2. 南昌大学生命科学与食品工程学院, 南昌 330031; 3. 江西齐云山国家级自然保护区, 赣州 341000)

摘要: 根据调查, 齐云山自然保护区有兰科(Orchidaceae)植物 33 属 62 种, 以地生兰占优势, 有 22 属 45 种; 附生兰 11 属 16 种; 腐生兰 1 属 1 种。从海拔分布来看, 1000 m 以上的高海拔区域主要分布的是中国特有种和温带分布种; 400 m 以下的低海拔区域则以热带分布种为主。单种属有 21 属, 占保护区兰科植物总属数的 63.6%。保护区兰科植物属的地理成分可划分为 11 个分布型和 2 个变型, 种以东亚分布占主体。保护区特有种丰富, 中国特有种 15 种。与邻近地区相比, 保护区兰科植物与井冈山自然保护区的相似性系数最高(44.0%), 与庐山自然保护区的最低(38.2%)。

关键词: 齐云山自然保护区; 兰科; 植物分布; 区系特点

中图分类号: Q949.718.430.8

文献标识码: A

文章编号: 1005-3395(2011)02-0159-07

doi: 10.3969/j.issn.1005-3395.2011.02.010

Distribution and Floristic Characteristics of Wild Orchids in Qiyunshan Nature Reserve

FAN Zhi-gang¹, KONG Ling-jie², PENG De-zheng²,
HUANG Sheng-liang³, TAN Ting-hua³, YANG Bo-yun^{2*}

(1. Jiangxi Provincial Environmental Protection Bureau, Nanchang 330031, China; 2. School of Life Sciences and Food Engineering, Nanchang University, Nanchang 330031, China; 3. Qiyunshan National Nature Reserve in Jiangxi, Ganzhou 341000, China)

Abstract: On the basis of field investigation, there were 62 orchid species, belonging to 33 genera in Qiyunshan Nature Reserve, Jiangxi Province, in which terrestrial were dominant with 45 species to 22 genera, and 16 species to 11 genera for epiphytic and 1 species to 1 genera for saprophytic. The endemic to China and temperate species were mainly distributed in the high altitude above 1000 m; the tropical species were mainly distributed in the low altitude below 400 m. There were 21 monotypic genera, accounting for 63.6% of total genera in the Reserve. The orchid genera in Qiyunshan Nature Reserve could be divided into 11 areal-types and 2 areal-subtypes. The East Asia distribution in species level was dominant. There are 15 species endemic to China in the Reserve. Compared with neighboring regions, Qiyunshan Nature Reserve and Jinggangshan Nature Reserve had the highest similarity coefficient with 44.0%, while it had the lowest similarity coefficient (38.2%) with Lushan.

Key words: Qiyunshan Nature Reserve; Orchidaceae; Plant distribution; Flora characteristics

兰科(Orchidaceae)植物种类丰富, 是被子植物中第二大科, 约有 700 属 20000 种, 在系统演化上属于最进化、最高级的类群, 多数分布于热带和亚热带地区, 部分种类也见于温带地区, 我国有 171

属 1247 种及亚种、变种和变型等^[1-2]。兰科植物丰富的遗传多样性, 具有重要的科研、观赏、药用价值。

南岭山脉是我国江南最大的横向构造带山脉,

收稿日期: 2010-06-25 接受日期: 2010-10-18

基金项目: 国家环保总局项目(20061A0013)资助

作者简介: 范志刚(1964 ~), 男, 高级工程师, email: jcc@jxepb.gov.cn

* 通讯作者 Corresponding author, email: yangboyun@163.com

为中亚热带和南亚热带交界线;罗霄山脉是南岭山脉的北延,地处中亚热带东部季风湿润气候带、南部亚热带阔叶林植物区系,为亚热带植物区系的重要集散地和东亚区系植物的重要发源地^[3]。江西齐云山自然保护区地处罗霄山脉南端,南岭山脉中段的北坡,气候温和湿润,地理环境优越,植物资源丰富^[4]。区系分析是植物资源研究的重要手段,本文采用植物区系分析的方法,对齐云山自然保护区野生兰科植物的物种多样性、特有性及分布状况进行研究,为齐云山野生兰科植物的物种多样性保护与管理提供科学依据。

1 齐云山自然环境概况

齐云山自然保护区位于江西省赣州市崇义县西北部,地处 113°54′37″~114°07′34″E, 25°41′47″~25°54′21″N,最高峰齐云峰,海拔 2061.3 m。保护区总面积 17105 hm²。保护区为中亚热带山地湿润季风气候,气候温暖湿润,年均温 18.2℃,冬季均温 7.3℃,夏季均温 27.3℃,年降雨量为 1552 ~ 1660 mm,年均日照时数为 1374.8 h,年有效积温为 4007℃。土壤类型多样,有红壤、黄红壤、黄壤、暗黄棕壤,山地草甸土等。在中国植被分区上,齐云山自然保护区属于中国亚热带常绿阔叶林区,东部(湿润)常绿阔叶林亚地域的中亚热带南部亚地带,温暖潮湿的环境孕育了大面积的阔叶林植被,形成

了茂密而丰富多样的植被类型,生物多样性极为丰富。代表性植被类型主要为常绿阔叶林、常绿-落叶阔叶混交林、针阔混交叶林、山顶矮林、山地草甸^[4]。

2 结果和分析

齐云山自然保护区有兰科植物 33 属 62 种(表 1),分别占全国兰科植物属和种总数的 19.2% 和 4.9%^[3],占齐云山种子植物(847 属 2422 种)的 3.9% 和 2.6%,占江西兰科植物(52 属 121 种)的 63.5% 和 51.3%(未发表数据)。齐云山兰科植物生活型齐全,地生、腐生、附生 3 种类型皆有,地生兰 22 属 45 种,分别占总属数和总种数的 66.7% 和 72.6%;附生兰有 11 属 16 种,分别占 33.3% 和 25.8%;腐生兰有 1 属 1 种,分别占 3.0% 和 1.6%,可见,齐云山兰科植物主要以地生兰和附生兰为主,且以地生兰占主导地位。地生兰一般生长在阴湿常绿阔叶林下、林下林缘山坡草地草丛、林下溪边或阴湿的路边、沟边土坡上;而附生兰一般生长在山谷阴湿的树干(如甜槠 *Castanopsis eyrei*、乌饭树 *Vaccinium bracteatum*、黄樟 *Cinnamomum porrectum* 等)和岩石上。齐云山所有兰科植物都属于国家二级保护野生植物,被收入《中国物种红色名录(第一卷)》,其中大部分为易危种^[5]。

表 1 齐云山自然保护区兰科植物生活型及濒危等级
Table 1 Life forms and endangered categories of orchids in Qiyunshan

生活型 Life form	植物 Species	濒危等级 Endangered categories	资源量 Resource	分布 Distribution
地生型 Edaphic	无柱兰 <i>Amitostigma gracile</i>	NT	O	JLS
	金线兰 <i>Anoectochilus roxburghii</i>	NT, VU	A	LNx
	竹叶兰 <i>Arundina graminifolia</i>	NT, VU	R	JLS
	白芨 <i>Bletilla striata</i>	VU	O	JLS
	泽泻虾脊兰 <i>Calanthe alismaefolia</i>	VU	O	JLS
	虾脊兰 <i>C. discolor</i>	NT, VU	R	JLS
	钩距虾脊兰 <i>C. graciliflora</i>	NT, VU	F	JLS
	长距虾脊兰 <i>C. sylvatica</i>	NT, VU	R	JLS
	银兰 <i>Cephalanthera erecta</i>	VU	R	JLS
	金兰 <i>C. falcata</i>	VU	R	JLS
	独花兰 <i>Changnienia amoena</i>	VU	O	JLS
	吻兰 <i>Collabium chinensis</i>	VU	O	JLS

续表(Continued)				
生活型 Life form	植物 Species	濒危等级 Endangered categories	资源量 Resource	分布 Distribution
	台湾吻兰 <i>C. formosanum</i>	VU	O	JLS
	建兰 <i>Cymbidium ensifolium</i>	VU	O	JLS
	蕙兰 <i>C. faberi</i>	VU	O	JLS
	春兰 <i>C. goeringii</i>	VU	F	JLS
	寒兰 <i>C. kanran</i>	VU	F	JLS
	兔耳兰 <i>C. lancifolium</i>	VU	O	JLS
	紫花美冠兰 <i>Eulophia spectabilis</i>	VU	O	JLS
	大花斑叶兰 <i>Goodyera biflora</i>	NT,VU	O	JLS
	多叶斑叶兰 <i>G. foliosa</i>	NT,VU	R	JLS
	光萼斑叶兰 <i>G. henryi</i>	NT,VU	R	JLS
	斑叶兰 <i>G. schlechtendaliana</i>	LC	O	JLS
	小斑叶兰 <i>G. repens</i>	NT,VU	R	JLS
	毛萼玉凤花 <i>Habenaria ciliolaris</i>	NT,VU	R	JLS
	鹅毛玉凤花 <i>H. dentata</i>	NT,VU	R	JLS
	线瓣玉凤花 <i>H. fordii</i>	NT,VU	R	JLS
	粤琼玉凤花 <i>H. hystrix</i>	NT,VU	R	JLS
	裂瓣玉凤花 <i>H. petelotii</i>	NT,VU	R	JLS
	叉唇角盘兰 <i>Herminium lanceum</i>	VU	R	JLS
	见血清 <i>Liparis nervosa</i>	NT,VU	O	JLS
	香花羊耳蒜 <i>L. odorata</i>	NT,VU	R	JLS
	长唇羊耳蒜 <i>L. pauliana</i>	VU	R	JLS
	柄叶羊耳蒜 <i>L. petiolata</i>	NT,VU	R	JLS
	小沼兰 <i>Malaxis microtatantha</i>	VU	R	JLS
	葱叶兰 <i>Microtis unifolia</i>	NT,VU	R	JLS
	阔蕊兰 <i>Peristylus goodyeroides</i>	VU	R	JLS
	鹤顶兰 <i>Phaius tankervilleae</i>	VU	O	JLS
	黄花鹤顶兰 <i>P. flavus</i>	VU	O	JLS
	小舌唇兰 <i>Platanthera minor</i>	NT,VU	R	JLS
	筒距舌唇兰 <i>P. tipuloides</i>	VU	R	JLS
	苞舌兰 <i>Spathoglottis pubescens</i>	VU	R	JLS
	绶草 <i>Spiranthes sisenensis</i>	LC	A	LNx
	带唇兰 <i>Tainia dunnii</i>	NT,VU	F	JLS
	小花蜻蜓兰 <i>Tulotis ussuriensis</i>	VU	R	JLS
附生型 Epiphytic	广东石豆兰 <i>Bulbophyllum kwangtungense</i>	NT,VU	F	LNx
	斑唇卷瓣兰 <i>B. pectenveners</i>	VU	R	JLS
	大序隔距兰 <i>Cleisostoma paniculatum</i>	NT,VU	O	JLS
	多花兰 <i>Cymbidium floribundum</i>	VU	A	JLS

续表(Continued)

生活型 Life form	植物 Species	濒危等级 Endangered categories	资源量 Resource	分布 Distribution
	流苏贝母兰 <i>Coelogyne fimbriata</i>	NT,VU	F	JLS
	钩状石斛 <i>Dendrobium aduncum</i>	EN	O	LNx
	细茎石斛 <i>D. moniliforme</i>	EN	O	JLS
	广东石斛 <i>D. wilsonii</i>	EN	O	JLS
	单叶厚唇兰 <i>Epigeneium fargesii</i>	VU	R	JLS
	镰翅羊耳蒜 <i>Liparis bootanensis</i>	NT,VU	O	JLS
	长苞羊耳蒜 <i>L. inaperta</i>	NT,VU	R	JLS
	小叶鳶尾兰 <i>Oberonia japonica</i>	NT,VU	R	JLS
	石仙桃 <i>Pholidota chinensis</i>	NT,VU	F	LNx
	独蒜兰 <i>Pleione bulbocodioides</i>	VU	A	JLS
	台湾独蒜兰 <i>P. formosana</i>	NT,VU	O	JLS
	长轴白点兰 <i>Thrixspermum saruwatarii</i>	NT,VU	O	JLS
腐生型 Saprophytic	山珊瑚 <i>Galeola faberi</i>	NT,VU	R	JLS

CR: 极危 Critically endangered; EN: 濒危 Endangered; VU: 易危 Vulnerable; NT: 近危 Near threatened; LC: 无危 Least concern (LC); D: 优势 Dominant; A: 丰富 Abundant; F: 常见 Frequent; O: 偶见 Occasional; R: 稀少 Rare; JLS: 九连山 Jiulianshan; LNx: 龙南县 Longnan Xian.

2.1 区系成分分析

根据吴征镒^[6-7]关于中国种子植物属的分布区类型的划分,齐云山自然保护区的 33 属兰科植物可划分为 11 个类型 2 个变型(表 2)。世界分布有 2 属;泛热带分布有 3 属;旧世界热带分布有 3 属;热带亚洲至热带大洋洲分布有 7 属;热带亚洲至热带非洲分布仅有苞舌兰属(*Spathoglottis*);热带亚洲分布有 8 属;北温带分布 4 属;东亚和北美间断分布仅有蜻蜓兰属(*Pleione*);旧世界温带分布仅有角盘兰属(*Herminium*);东亚分布型有 2 属;中国特有分布只有独花兰属(*Changnienia*)。

齐云山保护区地处南亚热带至中亚热带地区,气候上有明显的从热带向温带过渡的特点,其兰科植物的区系成分必然受此深刻的影响。因此,许多热带成分向北扩散于此,如石斛属(*Dendrobium*)、贝母兰属(*Coelogyne*)、鹤顶兰属(*Phaius*)、美冠兰属(*Eulophia*)、石豆兰属(*Bulbophyllum*)等。另一方面,齐云山北部为广阔的亚热带地区,既可以满足温带分布属躲避冻害,同时又可以满足其生长发育需要低温刺激的需要,因而一些温带分布属亦向南分布于此,如头蕊兰属(*Cephalanthera*)、舌唇兰属(*Platanthera*)、角盘兰属、绶草属(*Spiranthes*)等。这说明本区兰科植物属有明显的从热带向温带过渡的特点。

齐云山自然保护区 62 种兰科植物可划分为 8 个类型(表 2)。世界分布只有见血清(*Liparis nervosa*) 1 种;泛热带分布有 2 种;旧世界热带分布只有 1 种;热带亚洲至热带大洋洲分布有 4 种;热带亚洲分布有 8 种;北温带分布有 8 种;东亚分布型有 23 种;中国特有分布有 15 种。可见,温带分布种占的比例最大,而热带分布种仅占本地区总种数的 25.9%,以东亚分布种较多,占 37.0%,亦可见本区与东亚植物区系有紧密联系,具有深远的东亚渊源。

齐云山保护区的地理位置和复杂的地形地貌为兰科植物提供了复杂多样的生境,中国特有种达 15 种,表明了齐云山兰科植物丰富的特有性。根据属的分布区类型的划分,这些中国特有种中,属于世界分布的有 2 属(3 种),分别为羊耳蒜属(*Liparis*)和沼兰属(*Malaxis*);泛热带分布有 2 属(2 种),分别为虾脊兰属(*Calanthe*)和石豆兰属;热带亚洲、非洲和大洋州间断分布有 1 属(1 种),即山珊瑚属(*Galeola*);热带亚洲至热带大洋洲分布有 2 属(2 种),分别为兰属(*Cymbidium*)和白点兰属(*Thrixspermum*);热带亚洲分布有 2 属(2 种),分别为石斛属和带唇兰属(*Tainia*);热带印度至华南分布有 1 属(2 种),即独蒜兰属(*Pleione*);北温带分布有 1 属(2 种),为玉凤花属(*Habenaria*);中国特有分

表 2 齐云山自然保护区兰科植物的分布区类型

Table 2 Areal-types of orchids in Qiyunshan Nature Reserve

分布区类型 Areal-types	属数 Number of genera	%	种数 Number of species	%
1、世界分布 Cosmopolitan	2	6.1	1	1.6
2、泛热带分布 Pantropic	3	9.1	2	3.3
4、旧世界热带分布 Old World Tropic	2	6.1	1	1.6
4-1、热带亚洲、非洲和大洋洲间断分布 Tropic Asia, Africa and Australasia disjunct	1	3.1	—	—
5、热带亚洲至热带大洋洲分布 Tropic Asia and Tropic Australasia	7	21.2	4	6.5
6、热带亚洲至热带非洲分布 Tropic Asia to Tropic Africa	1	3.0	—	—
7、热带亚洲分布 Tropic Asia	7	21.2	8	12.9
7-2、热带印度至华南 Tropic India to S China	1	3.0	—	—
8、北温带分布 North Temperate	4	12.1	8	12.9
9、东亚和北美间断分布 E Asia and North America disjunct	1	3.0	—	—
旧世界温带分布 Old World Temperate	1	3.0	—	—
14、东亚分布 East Asia	2	6.1	23	37.0
15、中国特有分布 Endemic to China	1	3.0	15	24.2
合计 Total	33	100	62	100

布有 1 属(1 种),为独花兰属。可见,有热带亲缘关系的有 10 种(占 66.7%),占绝对优势。

在齐云山的兰科植物中,鸟巢兰亚科(Neottioideae)有 4 属 9 种;红门兰亚科(Orchidoideae)有 7 属 12 种;树兰亚科(Epidendroideae)有 20 属 39 种;万带兰亚科(Vandoideae)有 2 属 2 种;没有较为原始的杓兰亚科(Cypripedieae)和最原始的拟兰亚科(Apostasioideae)植物分布。这说明,本区可能只是中国兰科植物区系的演化中心的一部分,不是兰科植物区系区划中独立的单元,所发生的年代较为年轻。

2.2 兰科资源分布

齐云山兰科植物的分布主要以齐云山自然保护区为中心,周围县区均有分布^[4],其中带唇兰(*Tainia dunnii*)、钩距虾脊兰(*Calanthe graciliflora*)、广东石豆兰(*Bulbophyllum kwangtungense*)、绶草(*Spiranthes sisanensis*)、金线兰(*Anoectochilus roxburghii*)等几乎遍布保护区,多花兰和独蒜兰在保护区原始性较强的岩壁上成片分布,成为特色种。

齐云山兰科植物从低海拔的丘陵到中低山地都有分布^[2]。腐生型的兰科植物主要分布于海拔 400 ~ 900 m 的甜槠(*Castanopsis eyrei*)、栲树

(*Castanopsis fargesii*)、木荷(*Schima superba*)等常绿阔叶林中,但个体数量稀少,如山珊瑚。附生兰绝大多数分布于中低海拔的丘陵、低山河谷中的树干、山石之上,最常见的有广东石豆兰、台湾吻兰(*Collabium formosanum*)、石仙桃(*Pholidota chinensis*)、流苏贝母兰(*Coelogyne fimbriata*)、独蒜兰(*Pleione bulbocodioides*)等,部分种可以分布到海拔 1000 m 以上,如独蒜兰、多花兰(*Cymbidium floribundum*)、台湾吻兰、细茎石斛(*Dendrobium moniliforme*)、广东石豆兰等。地生兰种类最多,从低海拔到 1000 m 以上都有分布,以海拔 500 ~ 1000 m 分布的种类最为丰富,海拔 300 ~ 1000 m 分布的有寒兰(*Cymbidium kanran*)、建兰(*Cymbidium ensifolium*)、惠兰(*Cymbidium faberi*)、春兰(*Cymbidium goeringii*)、兔耳兰(*Cymbidium lancifolium*)、带唇兰、阔蕊兰(*Peristylus goodyeroides*)、毛萼玉凤花(*Habenaria ciliaris*)、鹅毛玉凤花(*Habenaria dentata*)、线瓣玉凤花(*Habenaria fordii*)、长苞羊耳蒜(*Liparis inaperta*)、见血清(*Liparis nervosa*)、斑叶兰(*Goodyera schlechtendaliana*)、小斑叶兰(*Goodyera repens*)、葱叶兰(*Microtis unifolia*)、小舌唇兰(*Platanthera minor*)、黄花鹤顶兰(*Phaius flavus*)、鹤顶兰(*Phaius tankervilleae*)、金线兰

(*Anoectochilus roxburghii*)、长距虾脊兰(*Calanthe sylvatica*)、钩距虾脊兰(*Calanthe graciliflora*)、长唇羊耳蒜(*Liparis pauliana*)等;1000 m 以上的有斑叶兰、绶草、带唇兰、独花兰、黄花鹤顶兰、鹤顶兰等。可见,1000 m 以上的高海拔区域主要分布的是中国特有种和温带分布种,如带唇兰、独花兰、独蒜兰、多花兰、广东石豆兰、黄花鹤顶兰、绶草、斑叶兰等,400 m 以下的低海拔区域则以热带分布种为主,如金线兰、建兰。

3 与邻近地区的比较

选择与齐云山自然保护区邻近的保护区进行

比较^[812],考察齐云山与邻近保护区兰科植物的关系。根据 Saraujea 公式计算两自然保护区系兰科植物的相似系数^[13]: $S = 2a/(2a + b + c) \times 100\%$,式中 S 为相似系数, a 为两地的共有属(种)数; b 、 c 分别为两地各自的属(种)数,均不包括世界广布属(种)。

从表 3 可以看出,同属罗霄山脉的井冈山自然保护区与齐云山自然保护区的兰科植物关系最为密切,共有属 23 属,相似性系数为 44.0%;南岭山脉的广东南岭自然保护区和九连山自然保护区次之,分别为 43.7% 和 43.6%;庐山自然保护区的最低,为 38.2%。

表 3 齐云山兰科植物与邻近地区属的相似性系数

Table 3 Similarity coefficient of orchid genera between Qiyunshan Nature Reserve and neighboring regions

地区 Regions	地点 Location	属数 Number of genera	共有属数 Number of common genera	相似性系数 (%) Similarity coefficient
齐云山 Qiyunshan	罗霄山脉 Luoxiao Mountains	33	33	—
广东南岭 Nanling	南岭山脉 Nanling Mountains	38	28	43.7
九连山 Jiulianshan	南岭山脉 Nanling Mountains	31	25	43.6
武夷山 Wuyishan	武夷山脉 Wuyi Mountains	40	25	40.0
庐山 Lushan	九岭山脉 Jiuling Mountains	25	18	38.2
井冈山 Jinggangshan	罗霄山脉 Luoxiao Mountains	26	23	44.0

齐云山地处罗霄山脉与南岭山脉的交汇处,罗霄山脉与南岭山脉交汇于齐云山,地理“廊道”效应使得齐云山自然保护区与这两条山脉的兰科植物存在物种交流,故齐云山与井冈山、九连山和南岭的相似系数较高;武夷山脉属华东植物区系南缘,而齐云山属华南植物区系北缘,区系成分有一定差异;庐山属于九岭山脉,与齐云山的地理距离较远,且植被类型属中亚热带边缘类型,与齐云山属南亚热带北缘不同,所以种属成分区别较大。这说明,在一定的距离范围内,地理“廊道”效应对两地植物的相似性有较大的影响。

4 结论

4.1 物种多样性丰富

齐云山自然保护区独特的自然地理环境、气候条件和复杂的地形地貌,为野生兰科植物提供了良好的生存环境,蕴藏了丰富的兰科植物资源。保护区有兰科植物 33 属 62 种,是江西省兰科植物富集地区之一。其中地生兰 22 属 45 种,分别占总属数

的 66.7% 和总种数的 72.6%;附生兰 11 属 16 种,分别占 33.3% 和 25.8%;腐生兰 1 属 1 种,分别占 3.0% 和 1.6%,可见保护区兰科植物以地生型为主。齐云山自然保护区以多花兰和独蒜兰的数量最多,金线兰和绶草次之。此外,齐云山兰科植物有单种属 21 个,占总属数的 63.6%;含 2 种的属有 6 属,占总属数的 18.2%,表明少种属是齐云山兰科植物区系成分的特点之一。

4.2 属种的区系成分复杂,特有种丰富

齐云山保护区兰科植物属的分布区共有 11 个类型 2 个变型,表明保护区兰科植物区系成分的复杂性。由于齐云山地处于南亚热带北缘和中亚热带南缘交汇处,其兰科植物属以热带分布为主体;而种的分布又以东亚分布为主,东亚分布包括暖温带落叶阔叶林区 and 亚热带常绿阔叶林区,齐云山保护区兰科植物主要分布在亚热带常绿阔叶林区。这表明齐云山保护区兰科植物区系存在明显的从热带向东亚过渡的特点。且齐云山保护区有中国特有种 15 种,特有性丰富。

参考文献

[1] Dressler R L. Phylogeny and Classification of the Orchid Family [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1993: 17-19.

[2] Chen X C(陈心启), Luo Y B(罗毅波). Advances in some plant groups in China. I. A retrospect and prospect of orchidology in China [J]. Acta Bot Sin(植物学报), 2003, 45 (Suppl.): 2-20. (in Chinese)

[3] Wu Z Y(吴征镒). Vegetation of China [M]. Beijing: Sciences Press, 1980: 1-397. (in Chinese)

[4] 刘小明, 郭英荣, 刘仁, 等. 江西齐云山自然保护区综合科学考察集 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2010: 1-485.

[5] Wang S(汪松), Xie Y(解焱). China Species Red List Vol. 1 Red List [M]. Beijing: Higher Education Press, 2004: 1-724. (in Chinese)

[6] Wu Z Y(吴征镒). The areal-types of Chinese genera of seed plants [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 1991, 13(Suppl. IV): 1-139. (in Chinese)

[7] Tian H Z(田怀珍), Xing F W(邢福武). Elevational diversity patterns of orchids in Nanling National Nature Reserve, northern Guangdong Province [J]. Biodiv Sci(生物多样性), 2008, 16 (1): 75-82. (in Chinese)

[8] Pang X F(庞雄飞). Studies on Biodiversity of the Guangdong Nanling National Nature Reserve [M]. Guangzhou: Guangdong Science & Technology Press, 2003: 1-474. (in Chinese)

[9] 王琅, 刘信中. 庐山自然保护区综合科考集 [C]. 北京: 科学出版社, 2010: 1-398.

[10] 刘信中, 肖忠优, 马建华. 江西九连山自然保护区科学考察与森林生态系统研究 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2002: 1-448.

[11] 林英. 井冈山自然保护区考察研究 [M]. 北京: 新华出版社, 1990: 1-544.

[12] 刘信中, 方福生. 江西武夷山自然保护区科学考察集 [C]. 北京: 中国林业出版, 2001: 190-193.

[13] 王荷生. 植物区系地理 [M]. 北京: 科学出版社, 1992: 9-15.