

# 长江中游(以湖北湖南为主)的植物 生物多样性及其保护对策

祁承经<sup>1</sup>, 桂小杰<sup>2</sup>, 石道良<sup>3</sup>, 颜立红<sup>4</sup>

(1. 中南林学院, 湖南 株州 412006; 2. 湖南省林业厅, 长沙 410007;  
3. 湖北省野生动植物保护站, 武汉 430079; 4. 湖南省森林植物园, 长沙 410116)

**摘要:** 在对植物调查研究的基础上,对长江中游(湖北、湖南为主)的植物区系、植被、生物多样性保护及保护对策进行了系统的论述。根据两省土著种子植物名录统计,本区共有 202 科 1 476 属 7 037 种(包括种下等级),其中裸子植物 7 科 30 属 64 种;被子植物 196 科 1 445 属 6 973 种。以鄂湘为代表的华中区分布类型复杂、物种丰富、起源古老,而且特有的科、属、种多,特有度高。北温带木本植物属高度集中,体现了长江中游具有古第三纪 - 泛北极植物区系的代表性。拥有众多的东亚特有属、东亚 - 北美间断分布属和中国特有属,它们既是本地植物区系的特色,也代表了中国植物区系的核心。本地中山以亮叶水青冈(*Fagus lucida*)为主的阔叶林系第三纪 - 泛北中生落叶阔叶林的后裔。在植被区划上,本区属于常绿阔叶林区域,包括北亚热带常绿阔叶 - 落叶阔叶混交林地帯及中亚热带常绿阔叶林两个植被地带。后者分为北部典型常绿阔叶林亚地带,南部含华南植物区系成分的常绿阔叶林亚地带。本区主要的自然植被类型(以原生类型为主)有 171 个类型(相当于群系 formations)。从生物多样性保护的三个层次上(物种、群落、景观)对保护现状、特点、保护方针和策略等进行了探讨并提出了建议。

**关键词:** 湖南;湖北;植物物种多样性;物种保护;植物区系;植被

中图分类号: Q948.5 文献标识码: A 文章编号: 1005-3395 (2005) 03-0185-13

## Plant Biodiversity in the Middle Reaches of the Yangtze River and Conservation Strategies

QI Cheng-jing<sup>1</sup>, GUI Xiao-jie<sup>2</sup>, SHI Dao-liang<sup>3</sup>, YAN Li-hong<sup>4</sup>

(1. Central South Forestry University, Zhuzhou 412006, China; 2. Forestry Bureau of Hunan Province, Changsha 410007, China;  
3. Wild Animal and Plant Protection Office of Hubei, Wuhan 430079, China; 4. Hunan Forest Botanical Garden, Changsha 410116, China)

**Abstract:** The flora and vegetation of the middle reaches of the Yangtze River (mainly Hunan and Hubei Provinces) were surveyed. On the basis of statistics of the lists of indigenous seed plants for Hubei and Hunan, there are 7 037 species of 1 476 genera in 202 families in this area, among which gymnosperm comprises 64 species, 30 genera and 7 families, and angiosperm 6 973 species, 1 445 genera and 196 families. Statistical analysis of the plant areal-types indicates that the flora of Central China including Hubei and Hunan Provinces, is rich in plant species with complicated types, and of ancient origin. This area possesses considerable amount of endemic species, genera and families. North temperate woody plants are highly concentrated in this area, which implies the characteristics of Early Tertiary and Boreal flora in middle reaches of the Yangtze River. There are numerous genera here which are endemic to East Asia and to China, and many genera with East Asian - North America disjunct distribution. The above mentioned components not only are the essence in the flora of Central China, but also of the whole China. In the mountain regions, the mixed forest dominated by *Fagus lucida* is virtually originated from Boreal-Tertiary mesophilous deciduous broadleaved forests. This area belongs to the evergreen broadleaved

收稿日期: 2004-07-23 接受日期: 2004-09-28

基金项目: 世界自然基金会(WWF)长江项目资助

forest region, which includes two vegetation zones, i.e. north-subtropical evergreen broadleaved and deciduous broadleaved mixed forest zone, and mid-subtropical evergreen broadleaved forest zone. The latter can be further divided into mid-subtropical northern typical-evergreen broadleaved forest subzone and southern part of mid-subtropical southern evergreen broadleaved forest subzone with the floral components of South China. The natural vegetation includes 171 types (equivalent to formations), mainly original vegetation types. Conservation strategies and suggestions are made from the aspects of the protection of species biodiversity, plant communities, and landscape.

**Key words:** Hubei; Hunan; Plant biodiversity; Species conservation; Flora; Vegetation

为有效地保护全球生物多样性,20 世纪 90 年代后期世界基金会(WWF)和美国大自然保护协会(TNC)提出了生态区保护(Ecoregion-based Conservation)理论和实施规划,他们在对全球生物多样性进行了全面研究的基础上,将全球生物多样性丰富且有特色的地区列为全球生物多样性 200 佳,并将有计划地实施保护。中国长江中游淡水生态区被列为全球 200 佳中的第 149 号生态区<sup>1)</sup>。要求在较长时期(30–50 a)和较大空间的地域上,保护整个生态区的全部生物区系、关键物种、群落、系统和景观,尤其要特别重视维护生命活动的动态过程和潜在机能,即物种的进化过程、生态运行过程等,使自然本底的生机得以恢复和发展,从根本上保护地区的生物多样性的生态环境<sup>1)</sup>。

根据世界自然基金会文献<sup>1)</sup>,长江中游生态区范围主要包括湖北湖南两省,及东至江西湖口-安徽安庆沿江淡水区域;南北向以长江分水岭为界,即北界为秦岭-伏牛山-桐柏山-大别山;南界为苗岭-南岭-九连山。地理坐标介于东经 106°02′–118°36′,北纬 24°22′–34°16′。总面积 7.55×10<sup>5</sup> km<sup>2</sup>,占长江流域总面积的 41.92%。本生态区主要属中国大地貌的第三阶梯,鄂西及湘西属第二阶梯至第三阶梯过渡地带。平原、洼地(海拔 0–50 m)占 11%,低丘陵、岗地(50–200 m)占 26%,低山、丘陵(200–500 m)占 26%,中山(500–1 000 m)占 23%,高山(>1 000 m)占 11%。

主要的高山北有太白山(海拔 3 767 m),大神农架(3 053 m);南部有越城岭真宝顶(2 123 m),南山顶(1 941 m),八面山(2 042 m)。

本生态区气候区位于副热带高压带,但由于东亚季风环流的影响,形成温暖多雨湿润的亚热带气候。年平均温度为 14–19℃。春秋气温平和,但夏季酷热,常年冬季并无严寒。区内水热条件基本同期,但梅雨期过后常出现伏旱接秋旱,农林生产屡受

害。大部分地区年降水量为 1 200–1 400 mm,但山地常比平地多雨潮湿,高山大岭的降水可达 1 800–2 000 mm。

## 1 植物区系

### 1.1 区系概貌

按吴征镒、武素功对中国植物区系分区的方案<sup>1)</sup>,湖北和湖南属于东亚大区(kingdom)中国-日本森林亚区华中-华东区(region),即宜昌-邵阳以西属华中区,以东属华东区。本地区植物以华中植物区系为主体,并向华东植物区系过渡。如巴山松 *Pinus henryi*(西部)-黄山松 *P. taiwanensis*(东部);华山松 *P. armandii*-大别山五针松 *P. dabeshanensis*;巴山榧树 *Torreya fargesii*-榧树 *T. grandis*;巴东栎 *Quercus engleriana*-黄山栎 *Q. stewardii*;利川润楠 *Machilus lichuanensis*-红润楠 *M. thunbergii*;华西冬青 *Ilex franchetiana*-华东冬青 *I. buergeri* 等。秦岭为我国温带-亚热带植物分界和过渡地带,温带性的科属在植被中占有优势,如杨柳科 Salicaceae (*Populus*、*Salix*)、桦木科 Betulaceae (*Betula*、*Alnus*)、壳斗科 Fagaceae (*Quercus*、*Fagus*)、榆科 Ulmaceae (*Ulmus*)、椴树科 Tiliaceae (*Tilia*)、蔷薇科 Rosaceae (*Cerasus*、*Padus*、*Rosa*)、槭树科 Aceraceae、毛茛科 Ranunculaceae 等。至长江以南为中亚热带植物带,再至南岭则兼有向华南植物区系过渡的性质,上述科属成份在此所剩无几。而华南植物区系的天料木科 Samydaceae、使君子科 Combretaceae、铁青树科 Olacaceae、山榄科 Sapotaceae、藤黄科 Guttiferae、桃金娘科 Myrtaceae、棕榈科 Palmae、番荔枝科 Annonaceae 等则较多。据两省种子植物名录初步统计和归并<sup>2)</sup>,删除不常见的栽培植物,本区系共有 202 科<sup>2)</sup> 1 476 属 7 037 种(包括种下等级)植物,其中裸子植物共计 7 科 30 属 64 种;被子植物 196 科

1) 世界自然基金会(WWF)中国项目办—淡水与海洋项目,长江中游淡水生态区生物多样性展望(1.1版)及所属文件,2003.(未刊)

2) 按哈钦(Hutchison)1926,1934系统

1 445 属 6 973 种。

在种子植物中,200种以上的科有:菊科 Compositae (109 属 /473 种),禾本科 Poaceae (120/392,其中竹亚科 20/124),蔷薇科(37/375),蝶形花科 Papilionaceae (61/243),唇形科 Labiatae (54/236)。这些大科都是世界分布或北温带的大科,地区性意义不大。100-200种的科有:毛茛科 (26/209),兰科 Orchidaceae (65/197),莎草科 Cyperaceae (17/197),百合科 Liliaceae (39/178),伞形科 Umbelliferae (40/156),樟科 Lauraceae (13/131),玄参科 Scrophulariaceae (29/119),忍冬科 Caprifoliaceae (10/115),山茶科 Theaceae (11/110),杜鹃花科 Ericaceae (9/108),荨麻科 Urticaceae (16/104),壳斗科(6/100),茜草科 Rubiaceae (30/102)。这些科多数为北温带性的科,表现出本地区属于传统的泛北极大区的特征。但樟科、山茶科、壳斗科、茜草科为热带-亚热带性科。引人注目的是大批原始、古老性状的单种(或1-2种)科集中分布于本地,且多为东亚和中国特有科。

按吴征镒等<sup>[4]</sup>的系统,中国特有科有<sup>[5]</sup>: Ginkgoaceae, Davidiaceae, Eucommiaceae; 东亚特有科<sup>[5]</sup>: Cephalotaxaceae, Eupteleaceae, Stachyuraceae, Actinidiaceae, Aucubaceae, Helwingiaceae, Hostaceae, Nandiacae, Cercidiphyllaceae, Trapellaceae, Tetracentraceae, Torricilliaceae, Triplostegiaceae。按 Tahktajan 的世界植物区系分区<sup>[6]</sup>,还应包括 Tapisciaceae, Daphniphyllaceae, Sargentodoxaceae, 在他列举的 22 个东亚特有科中,本地区拥有 14 科,亦表明本地区在东亚和中国区系的代表性和核心地位。

## 1.2 区系特点

按吴征镒的“中国种子植物属的分布区类型”<sup>[4]</sup>,对本地区 1 407 个土著属(栽培植物属除外)进行分类统计(表 1)。

本生态区的植物区系有以下特点。

世界分布属在湿地及湖泊植被中占有重要地位。如苔草属 *Carex*、莎草属 *Cyperus*、荸荠属 *Eleocharis*、灯心草属 *Juncus*、芦苇属 *Phragmites*、蓼属 *Polygonum*、*Scirpus*; 还有湖泊水生植物中的狐尾藻属 *Myriophyllum*、茨藻属 *Najas*、睡莲属 *Nymphaea*、荇菜属 *Nymphoides*、眼子菜属 *Potamogeton*、狸藻属 *Utricularia*、角果藻属 *Zannichellia* 等。

温带属占优势。分布型 2-8 为热带属,共有 598 属。分布型 8-14 为温带属,共有 634 属;中国特有

表 1 长江中游种子植物属分布区类型

Table 1 The areal-types of seed plants in middle reaches of Yangtze River

分布区类型 Areal-types	属数 No. of genera (%)
1. 世界分布 Cosmopolitan	84
2. 泛热带 Pantropic	217(16.7)
3. 热带亚洲和热带美洲间断 Trop. Asia & Trop. Amer. disjunct	32(2.4)
4. 旧世界热带 Old World Tropics	71(5.4)
5. 热带亚洲至热带大洋州 Tropical Asia to Trop. Australasia	54(4.2)
6. 热带亚洲至热带非洲 Tropical Asia to Trop. Africa	60(4.5)
7. 热带亚洲 Tropical Asia (Indo-malaysia)	164(12.7)
8. 北温带 North Temperate	213 (16.1)
9. 东亚和北美间断 E. Asia & N. Amer. disjunct	96(7.2)
10. 旧世界温带 Old World Temperate	99 (7.3)
11. 温带亚洲 Temp. Asia	23 (1.7)
12. 地中海, 西亚, 中亚 Mediterranean, W. Asia to C. Asia	20 (1.5)
13. 中亚 C. Asia	2 (0.2)
14. 东亚 E. Asia	76 (5.7)
14-1 中国-喜马拉雅 Sino-Himalaya	45 (3.4)
14-2 中国-日本 Sino-Japan	60 (4.0)
15. 中国特有 Endemic to China	91 (6.5)
共计 Total	1407 (100)

属 91 属多数为温带的; 可见本地区植物仍以温带属为主,特别是在北部及中山上部,温带性质更为显著。

热带亚洲分布型是低海拔地及常绿阔叶林区系的重要成份。此分布型共有 164 属, 占总属数的 12.7%, 特别是中南半岛-华南分布型更为重要, 主要属有: 青冈属 *Cyclobalanopsis*, 木莲属 *Manglietia*, 含笑属 *Michelia*, 观光木属 *Tsoongiodendron*, 润楠属 *Machilus*, 木荷属 *Schima*, 舟柄木属 *Hartia*, 虎皮楠属 *Daphniphyllum*, 黄杞属 *Engelhardtia*, 马蹄荷属 *Exbucklandia*, 覃树属 *Altingia*, 蚊母树属 *Distylium*, 水丝梨属 *Sycopsis*, 重阳木属 *Bischofia*, 山茶属 *Camellia*, 山茉莉属 *Huodendron*, 新木姜属 *Neolitsea* 等。虽然泛热带分布型有 217 属, 占 16.7%, 但多为广布的草本, 故其重要性不及前者。

北温带分布型为山地植物区系的重要成份。此分布型共有 213 属, 占本地区总属数的 16.1%, 占全国同类属总数的 73%。代表属有: 冷杉属 *Abies*, 松属 *Pinus*, 柏木属 *Cupressus*, 紫杉属 *Taxus*, 圆柏属 *Sabina*, 桦木属 *Betula*, 桤木属 *Alnus*, 榛属 *Corylus*, 鹅耳枥属 *Carpinus*, 水青冈属 *Fagus*, 栎属 *Quercus*, 栗属 *Castanea*, 杨属 *Populus*, 柳属 *Salix*, 槭属 *Acer*, 椴属 *Tilia*, 七叶树属 *Aesculus*, 胡桃属 *Juglans*, 白蜡

树属 *Fraxinus*, 桑属 *Morus*, *Cerasus*, 樱桃属 *Prunus*, 花楸属 *Sorbus*, 稠李属 *Padus*, *Cotoneaster*, 榆属 *Ulmus*, 黄栌属 *Cotinus*, 黄连属 *Coptis*, 蓼属 *Polygonum* 等。吴征镒<sup>[8]</sup>曾指出中国产本分布型几乎包括了世界北温带全部典型乔灌木属, 而华中则是这一分布型最富集之地, 神农架<sup>[9]</sup>, 八大公山<sup>[10]</sup>、七姊妹<sup>1)</sup>、壶瓶山<sup>[11]</sup>和后河<sup>[12]</sup>均是其典型代表。许多学者<sup>[13-15]</sup>认为华中(鄂西川东)是世界温带植物区系的中心和发源地。

东亚特有属很丰富。共有 181 属, 占本地区属总数的 13.6%, 占全国同类属数的 60%, 其中中国 - 喜马拉雅分布有 45 属, 中国 - 日本分布型为 60 属, 可见本地植物区系近于日本, 远于喜马拉雅, 为中国 - 日本区系的核心地带。在全部东亚属中, 单种属共有 30 个, 而在中国 - 日本分布中, 单种属有 18 个, 如连香树属 *Cercidiphyllum*, 双花木属 *Disanthus* (1 种及 1 变种), 椴属 *Kerria*, 刺楸属 *Kalopanax*, 山桐子属 *Idesia*, 南天竹属 *Nandina*, 常山属 *Orixa*, 天葵属 *Semiaquilegia*, 蕺菜属 *Houttuynia*, 桔梗属 *Platycodon* 等; 2 种属计 12 个, 如茶菱属 *Trapella*, 小勾儿茶属 *Berchemiella*, 柳杉属 *Cryptomeria*, 叉叶蓝属 *Deinanthe* 等。中国大陆与日本岛在第三纪上新世以前相连, 这些属种被视为第三纪残遗成分, 表明其古老性。

东亚-北美间断分布的植物集中。有 96 属, 占本地属总数的 7.2%, 全国同类属数的 82%。徐仁等<sup>[16]</sup>认为, 北美洲与欧亚大陆分离始于始新世, 因此两地共有的分子均系始新世前的古老残遗植物。北美与本地各具 1 种的属有: 凌霄花属 *Campsis*, 红毛七属 *Caulophyllum*, 蜡梅属 *Chionanthus*, 赤壁藤属 *Decumaria*, 胡蔓藤属 *Gelsemium*, 鹅掌楸属 *Liriodendron*, 莲属 *Nelumbo*, 三白草属 *Saururus*。两地共有同 1 种的属有: 松下兰属 *Hypopitys*、透骨草属 *Phryma*。此分布型在本地大量集中, 更有力地说明本地区植物区系的古老性质, 以及与北美的地理亲缘性。

中国特有属颇多。共计 91 属, 占全国同类分布型属数的 48%。基本上属本生态区特有的属有 27 属: 水杉属 *Metasequoia*, 银杉属 *Cathaya*, 秦岭藤属 *Biondia*, 尾囊草属 *Urophysa*, 串果藤属 *Sinofranchetiana*, 马蹄香属 *Saruma*, 铁线山柳属 *Clematoclethra*, 杜仲属 *Eucommia*, 莖叶芥属 *Neomartiniella*, 裸芸香属 *Psilogeomum*, 金钱槭属 *Dipteronia*, 山白草属 *Sinowilsonia*, 湖南参属 *Hunaniopanax*, 珙

桐属 *Davidia* (至云南), 川明参属 *Chuanminshen*, 马蹄芹属 *Dickinsia*, 紫伞芹 *Melanosciadium*, 刺萼参属 *Echinocodon*, 天蓬子属 *Atropanthe*, 野芝麻属 *Heterolanium*, 喜雨草属 *Ombrocharis* (湖南), 崖白菜属 *Triaenophora*, 秤锤树属 *Sinojackia*, 钩子木属 *Rostrinucula*, 瘦房兰属 *Ischnogyne*、永瓣藤属 *Monimopetalum* (江西), 巴山竹属 *Bashania*。据祁承经等统计<sup>[17]</sup>, 华中区系区的中国特有种约 4 000 余种, 华中区特有种 1 000 余种。本生态区特有种数可能接近华中区系区。

以鄂湘为代表的华中植物区系分布类型复杂、物种丰富、起源古老, 特有性强。在各种地理分布型中, 北温带木本植物属高度集中, 体现了华中具有早第三纪 - 泛北极植物区系的特性。吴鲁夫认为中国植物自白垩纪(约 1 亿年)以来就平静地演化着<sup>[18]</sup>; 胡秀英称鄂西为水杉植物区系<sup>[19]</sup>; Takhtajan 引用李惠林的观点认为, “自四川向东, 沿长江至日本是残遗的木本属最富集之地, 而川东、鄂西是温带植物最丰富的地区”<sup>[14]</sup>。华中众多的东亚特有属、东亚 - 北美间断分布属和中国特有属是本地区最具特色的成分。本地区保存了许多而在世界其他地区为化石的植物, 第三纪古植物在此不是凤毛麟角, 而是整个区系或整个植物群落地生存着, 如本地区中山以亮叶水青冈(*Fagus lucida*)为主的阔叶林是第三纪北方落叶林(Boreal-Tertiary deciduous forests)<sup>[14]</sup>的后裔, 包含有大量古老的特有植物。

华中植物区系有着许多经济植物。如水稻 *Oryza sativa*、野生稻 *O. rufipogon*、野大豆 *Glycine soja*; 红豆杉 *Taxus chinensis*、多种三尖杉 *Cephalotaxus* spp.、银杏 *Ginkgo biloba*、油茶 *Camellia oleosa*、茶 *C. sinensis*、油桐 *Vernicia fordii*、漆 *Toxicodendron vernicifluum*、柏 *Sapinum sebiferum*、榧、野核桃 *Juglans cathayensis*、山核桃 *Carya cathayensis*; 松类 *Pinus* spp.、杉 *Cunninghamia lanceolata*、樟及桂皮类 *Cinnamomum* spp.、楠 *Phoebe* spp. 及 *Machilus* spp.、檫木 *Sassafras tsumu*、栎类 *Quercus* spp.、栲类 *Castanopsis* spp.、青冈类 *Cyclobalanopsis* spp.、榉 *Zelkova schneideriana*、红豆类 *Ormosia* spp.、泡桐 *Paulownia fortunei*、毛竹 *Phyllostachys pubescens* 等。果木资源有桃 *Amygdalus percaica*、梅 *Armeniaca mume*、樱桃 *Cerasus pseudocerasus*、梨 *Pyrus pyrifolia*、柑桔 *Citrus reticulata*、甜橙 *C. sinensis*、柚 *C. maxima*、柿 *Diospyros kaki*、猕猴桃 *Actinidia* spp.、蔷

1) 葛继稳. 湖北七姊妹自然保护区综合考察报告. 湖北省野生动植物保护站等编印. 2001 年.

薇类 *Rosa* spp.、莓类 *Rubus* spp.; 中草药约 3 000 种; 野生花卉及观赏植物至少 1 000 种以上, 目前最受关注的是兰科和杜鹃花类。

## 2 植被

### 2.1 概貌

按中国植被区划系统<sup>[19]</sup>, 参阅湖北植被区划<sup>[20-22]</sup>以及湖南植被区划<sup>[23-26]</sup>, 全区属于常绿阔叶林区域, 东部(湿润常绿阔叶林)亚区域。全境包括两个植被地带: I. 北亚热带常绿、落叶阔叶混交林地带; II. 中亚热带常绿阔叶林地带。后者再分为两个植被亚地带: 即 IIA. 中亚热带北部典型常绿阔叶林亚地带; IIB. 中亚热带南部含华南植物区系成分的常绿阔叶林亚地带。北亚热带与中亚热带在湖北的分界线(东西)为: 英山 - 武汉黄陂 - 荆门(南) - 远安 - 兴山神农架南麓<sup>[22]</sup>。此线基本上与年平均气温 16℃ 线一致。中亚热带北部亚地带与中亚热带南部亚地带的分界线大致蜿蜒于 26°-26°50'N 之间, 即茶陵(南) - 永兴(南) - 郴州(北) - 泗洲山(南) - 阳明山南缘至湘桂边境。此线是年均温 17.5-18℃、≥10℃ 年积温 5 600℃ 的等值线<sup>[25,26]</sup>。

本地区原生植被类型是常绿阔叶林, 特别是长江以南的中亚热带为典型常绿阔叶林。低山、丘陵的常绿阔叶林以苦槠、石栎、青冈栎、樟为主。长江以北的北亚热带的同类森林, 除苦槠、石栎、青冈栎外, 常混生栓皮栎 *Quercus variabilis*、麻栎 *Q. acutissima*、小叶栎 *Q. chenii* 等落叶树。在江南的中山地带(海拔 500-1 000 m), 由于水热条件更佳, 常绿阔叶林树种组成和结构更复杂, 常由多脉青冈、甜槠、木荷、红润、木莲类 *Manglietia* spp.、含笑类 *Michelia* spp. 为主; 但落叶阔叶树随海拔增高而增多, 如水青冈属 *Fagus*、桦木属 *Betula*、鹅耳枥属 *Carpinus*、椴属 *Tilia*、槭属 *Acer*、白辛树属 *Pterostyrax*、榆属 *Ulmus*、稠李属 *Padus* 等, 逐渐形成常绿落叶阔叶混交林。大山体上部(海拔 1 500-2 000 m)则出现亮叶水青冈 *Fagus lucida*、米心水青冈 *F. engleriana* 为主的落叶阔叶林, 混生上述落叶阔叶树属; 而且也常混生铁杉属 *Tsuga*、五针松类(华山松、大别山五针松、华南五针松), 在更高的山头甚至出现冷杉属 *Abies*、云杉属 *Picea* (仅限于北亚热带)。在神农架等中高山还会分布以巴山冷杉 *Abies fargesii* 为优势的群落。中山山顶常出现以八角属 *Illicium*、栎属、杜鹃花属 *Rhododendron*、箭竹属 *Sinarundinaria* 为主的山顶苔

藓矮林。在低平湿地和山地湿地则形成江南柃木 *Alnus trabeculosa*、柳类 *Salix* spp.、芦苇 *Phragmites communis*、荻 *Miscanthus sacchariflorus*、苔草属 *Carex*、菰 *Zizania caduciflora*、蒲属 *Typha* 等草甸、沼泽及水生植被系列。然而, 长江的垦殖历史有数千年之久, 生物多样性长期受到破坏。只有在少数偏远的山区尚保存有一定面积的原生性植被和景观。

### 2.2 长江中游(湖北湖南)生态区植被分区概要

#### I. 北亚热带常绿、落叶阔叶混交林地带

##### II. 鄂东北山地丘陵(大别山、桐柏山)植被亚区<sup>[27,28]</sup>

代表性植被为马尾松林、耐寒的常绿阔叶树青冈栎、苦槠、石栎、大叶冬青、豺皮樟 *Litsea coreana* var. *sinensis* 与栓皮栎、麻栎、茅栗、化香 *Platycarya strobilacea* 等混交林。植物区系为华东、华中和华北区系汇合性质, 但以华东为主, 其代表植物有: 黄山松、大别山五针松、黄山栎 *Quercus stewardii*、黄山花楸 *Sorbus amabilis*、黄山杜鹃 *Rhododendron anwehiense*、银缕梅、黄山木兰 *Magnolia cylindrica*、黄山蟹甲草 *Cacalis hwangshanica*、黄山五叶参 *Pentapanax henryi* var. *hwangshanensis*、天目木姜子 *Litsea auriculata*。秦岭 - 华中区系有: 秦岭藤 *Biondia hemsleyana*、巴山榧树、人字果 *Dichocarpum sutchuenense* 等。珍稀特有植物有: 金钱松、连香树、领春木、鹅掌楸、香果树、桃儿七 *Sinopodophyllum emodi* (英山、罗田)、小叶木兰 *Magnolia parvifolia*、牛鼻栓 *Fortunearia sinensis*、独花兰、刺榆 *Hemiptelea davidii* 等。大别山特有种有: 大别山五针松、都枝杜鹃 *Rhododendron shanii*。对节白蜡 *Fraxinus hupehensis* 属鄂中特有, 现为发展势头最旺的园林树种。

##### I2. 鄂西北山地丘陵(大巴山、神农架)植被亚区<sup>[15, 29,30]</sup>

神农架生物多样性本底雄厚, 应视为华中第一生物宝库, 已受到许多国际保护组织的青睐, 代表植被为栎类、水青冈、华山松、巴山冷杉林。神农架为华中第一峰, 植物垂直分布带谱可作为本亚区的代表: 海拔 800 m 以下为农垦带, 有青冈栎、小叶青冈 *Cyclobalanopsis gracilis* 残林。海拔 800-1 800 m 为落叶栎类为主的林带, 有短柄栎 *Quercus serrata* var. *brevipetiolata*、锐齿槲栎 *Q. aliena* var. *acutidentata*、栓皮栎、米心水青冈、山杨林, 混生有小叶青冈、曼青冈及巴东栎、刺叶高山栎。海拔 1 800-2 600 m 为针阔叶混交林带, 有巴山冷杉、华山松、亮叶水青冈、米心水青冈林。海拔 2 600-3 105 m 为巴山冷杉 - 箭竹林。神农架的维管束植物有 2 638

种, 代表植物有: 巴山冷杉、秦岭冷杉 *Abies chensiensis*、大果青杆 *Picea neweitchii*、珙桐、连香树、七子花 *Heptacodium miconioides*、领春木 *Euptelea pleiosperma*、猬实 *Kolkwitzia amabilis*、延龄草 *Trillium tschonoskii*、赤壁藤 *Decumaria sinensis*、叉叶蓝 *Deinathe caerulea*、刺萼参属 *Echinocodon*、捕虫堇 *Pinguicula alpina*、刺茶美登木 *Maytenus variabilis*、铁筷子 *Helleborus tibetanus*、臭节草 *Psilopogon sinensis*、垂果假水晶兰 *Monotropastrum globosum*、毛核木 *Symphoricarpos sinensis*、南方山荷叶 *Diphylleia sinensis*、堇叶芥 *Neomartinella violaeiflora*、人血草 *Stylophorum lasiocarpum*、崖白菜 *Triaenophora rupestris*、山白树 *Sinowilsonia henryi*。特有种达 42 种<sup>[20]</sup>。

## II. 中亚热带常绿阔叶林地带

### IIA. 中亚热带北部典型常绿阔叶林亚地带

#### IIA.3 鄂东南、湘东北山地丘陵(幕阜山、连云山)亚区

代表植被为马尾松、黄山松、杉木、毛竹、苦槠、青冈栎、甜槠、黄山栎林及湖南白檀 *Symplocos hunanensis* 山顶矮林。代表植物具有华中-华东区系汇合的特征<sup>[21]</sup>, 有连香树、领春木、水青树、巴山榧树(华中)、天目木姜子(华东)、钟萼木、香果树(群落)、金荞麦、野菱、赤壁藤(华中)、柳叶蜡梅 *Chimonanthus salicifolius* (华东)、光叶含笑 *Michelia maudiae* (华南)、南方含笑 *Michelia chapensis*、长穗桑 *Morus wittiorum*、大叶石灰树 *Sorbus chengii*、牛鼻栓、金柑 *Fortunella japonica* (浏阳、平江)、东南栲 *Castanopsis jucunda* (华东)、秤锤树 *Sinojackia xylocarpa* (华东)、独花兰 *Changnienia amoena*。本地特有种为膜叶椴 *Tilia membranacea*、红继木 *Loropetalum chinense* var. *rubrum*。

#### IIA.4 江汉平原、洞庭湖平原、湖泊、丘陵岗地区

代表植被为农田、湿地植被及湖泊植被。丘陵岗地残存的代表植物有<sup>[33]</sup>: 马尾松、樟树、苦槠、青冈栎、石栎、柞木 *Xylosma racemosum*、女贞、小叶栎、榭栎、锐齿榭栎、麻栎、栓皮栎、重阳木 *Bischofia javanica*、冬青 *Ilex chinensis*、桑 *Morus alba*、枫杨 *Pterocarya stenoptera*、榔榆 *Ulmus parvifolia*、黄檀 *Dalbergia hupeana*、白栎 *Quercus fabri* 等。低平地及洲滩湿地上, 水杉、池杉 *Taxodium ascendens*、落羽杉 *T. distichum*、加杨 *Populus × canadensis*、二球悬铃木 *Platanus acerifolia*、湿地松 *Pinus elliottii* 有很大的发

展。在一些偏远的洲滩地, 沿生态梯度(自高向低)可形成一完整的典型群落系列(生态系列 ecological series)<sup>[26, 34]</sup>: 石栎、栓皮栎 - 旱柳 *Salix matsudana*、枫杨 - 川三蕊柳 *Salix triandroides*、单叶蔓荆 *Vetex rotundifolia* (沙滩) - 荻、紫芒 *Miscanthus sinensis* var. *purpurascens*、*Phalaris arundinacea* - 苔草属 *Carex*、蓼属 *Polygonum*、菱蒿 *Artemisia selengensis* - 芦苇、菰等挺水植物 - 莲、菱等浮水植物 - 苦草 *Vallisneria natens*、眼子菜 *Potamogeton* spp. 等沉水植物。东洞庭湖水生植物计有 131 种<sup>[35]</sup>, 洪湖有水生维管束植物 118 种 5 变种(隶属于 36 科 67 属)<sup>[36]</sup>, 可作为江汉湖泊水生植物的代表。这种大面积的湿地植被系列对维护本地区生态平衡和承载湿地动物区系是很重要的。珍稀植物有: 水韭、长喙毛茛泽泻、菹菜、水蕨、野生稻、莲(天然)、野菱。

#### IIA.5 湘中丘岗、盆地植被亚区<sup>[26]</sup>

代表植被为油茶、茶树、马尾松、杉木、竹林, 樟树、苦槠、甜槠林。本地区为经济发达地区, 以人工植被为主。益阳、桃源为产竹之乡, 盛产毛竹、淡竹 *Phyllostachys glauca*、水竹 *P. heteroclada* 等。农村岗丘次生林以樟树、苦槠、青冈栎、石栎、樟叶槭 *Acer cinnamomifolium*、白栎、小叶栎、冬青、山矾、榔榆为主, 偶见花桐木 *Ormosia henryi*、闽楠 *Phoebe bournei*。另在一些名山古刹(南岳<sup>1)</sup>、岳麓山、岐山、昭山)则有: 青冈栎、栲树 *Castanopsis fargesii*、钩栲 *C. tibetana*、甜槠、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、紫楠 *Phoebe sheareri*、木荷、水青冈等混交林、亮叶水青冈与多脉青冈混交林。代表植物有: 红豆杉、香榧 *Torreya grandis* (宁乡)、金钱松、绒毛皂荚 *Gleditsia japonica* var. *velutina*、紫茎 *Stewartia sinensis*、银鹊树、栓皮木姜子 *Litsea subserosa*、云山椴 *Tilia obscura*、帽峰椴 *T. mofungensis*、大果槭 *Acer franchetii*、血皮槭 *Acer greseim*、浙江红花油茶 *Camellia chekiangoleosa*、云锦杜鹃 *Rhododendron fortunei*、宁冈青冈 *Cyclobalanopsis ningganensis*、衡山荚迷 *Viburnum hengshanense*、衡山金丝桃 *Hypericum hengshanense*、南岳箬竹 *Indocalamus longiauritus* var. *hengshanensis*、岳麓栲 *Castanopsis kuchugouzhi*、岳麓连蕊茶 *Camellia handelii*、岳麓山假蹄盖蕨 *Athyriopsis abbreviata*。

#### IIA.6 鄂西南、湘西北(武陵山)山地植被亚区<sup>[10-12, 29, 37]</sup>

本区是特有性最强的华中区系的核心, 也是中国植物区系的核心。代表植被为: 柏木(石灰岩)、铁

1) 左家哺主编, 南岳自然保护区综合考察报告集, 2002。

坚杉、慈竹、黄杉、亮叶水青冈、小红栲、枇杷叶石栎、马桑 *Coriaria sinica* (石灰岩)、猴樟 *Cinnamomum bodinieri*、利川润楠、宜昌润楠、仿栗 *Sloanea hemsleyana*、杜仲 *Eucommia ulmoides* 等为主的群落。华中特有植物约 500 种左右,如白豆杉、黄杉、巴山榧树、珙桐、串果藤 *Sinofranchetia chinensis*、金钱槭 *Dipteronia sinensis*、鞘柄木 *Torriceilia angulata* var. *intermedia*、仿栗、华榛 *Corylus chinensis*、水青树、领春木、长果秤锤树、大叶杨、鄂西柳 *Salix fargesii*、曼青冈、灰柯 *Lithocarpus henryi*、湘西青冈 *Cyclobalanopsis xiangxiensis*、无须藤 *Hosiea sinensis*、膀胱果 *Staphylea holocarpa*、人字果 *Dichocarpum adiantifolium* var. *sutchuense*、鹤峰银莲花 *Anemone hofengensis*、杨叶楸 *Tilia populifolia*、桑植楸 *T. oblongifolia* var. *sangzhiensis* 等。值得注意的是在低平地或沟谷有滇黔桂区系成分,如伞花木 *Eurycorymbus cavaleriei*、翅荚木 *Zenia insignis*、滇楸 *Catalpa fargesii* f. *duclouxii*、月叶西番莲 *Passiflora altebilobata*、杯叶西番莲 *P. cupiformis*; 以及华南植物黄葛树 *Ficus virens* var. *sublanceolata* (长江河谷)、臀形果 *Pygeum topengii* (永顺)、帽壳石栎 *Lithocarpus cucullatus* (永顺)、少叶黄杞 *Engelhardtia fenzelii* 等。

#### IIA.7 湘西南山地(雪峰山)植被亚区<sup>[26,38]</sup>

本区为杉木、马尾松、毛竹的中心产区。为华中、南岭及滇黔桂区系的汇合与过渡区,植物种类极其复杂。本地区南部已属越城岭,雪峰山植物与越城岭植物的分界线并不明显。代表植被类型为:银杉(城步)<sup>[39]</sup>、资源冷杉 *Abies ziyuanensis* (城步、东安)、长苞铁杉、华南五针松、亮叶水青冈、褐叶青冈 *Cyclobalanopsis stewardiana*、湖南山核桃 *Carya hunanensis* 等为优势的群落。代表植物有:雪峰山梭罗树 *Reevesia xuefengensis*、阔瓣含笑 *Michelia platypetala*、大叶钓樟 *Lindera prattii*、广西钓樟 *L. kwangsiensis*、新宁新木姜子 *Neolitsea shingningensis*、黔桂润楠 *Machilus chienkweiensis*、狭叶润楠 *M. rehderi*、基脉润楠 *M. decursinervis*、翅荚木、小叶红豆 *Ormosia microphylla*、岩生红豆 *O. saxicola*、大苗山石栎 *Lithocarpus damiaoshanensis*、城步冬青 *Ilex chengbuensis*、湖南茶藨子 *Ribes hunanense*、菱叶花楸 *Sorbus rhombifolia*、桂林槭 *Acer kwiellinense*、龙胜槭 *A. lungshengense*、多毛杜鹃 *Rhododendron*

*polytrichum*、厚叶杜鹃 *R. pachyphyllum*、新宁毛茛 *Ranunculus xinningensis*、新宁唇柱苣苔 *Chirita xinningensis* 等。

#### IIIB. 中亚热带南部含华南植物区系成分的常绿阔叶林亚地带

##### IIIB.8 湘南山地(南岭、罗霄山)植被亚区<sup>[24]</sup>

本区范围包括南岭诸峰<sup>[40]</sup>、莽山<sup>[41]</sup>、萌渚岭、越城岭<sup>[38]</sup>、都庞岭<sup>1)</sup>、九连山(江西)<sup>[42]</sup>及罗霄山脉<sup>[43]</sup>。本区为典型的华南-南岭区系,代表植被类型为:鹿角栲林(混生 *Beilschmiedia*、*Artocarpus*、*Cryptocarya*)、金毛石栎 *Lithocarpus chrysocomus*、甜槠、红润楠、疏齿木荷 *Schima remotisserata*、大果马蹄荷 *Exbucklandia tonkiensis* 林,华南五针松林,福建柏林、长苞铁杉林,南华杜鹃 *Rhododendron simiarum* 林。然而在中山上部的森林则混生较多的温带区系成分,如水青冈属、栎属、桦木属 *Betula*、鹅耳枥属 *Carpinus*、槭属 *Acer*、花楸属 *Sorbus*。在山顶往往出现具有特殊生态意义的山顶矮林,且常由特定的科属组成。石灰岩低山则为青冈栎林,混生灰岩润楠、尖叶紫薇 *Lagerstroemia caudata*、圆叶乌柏 *Sapium rotundifolium*、青檀、朴树,还有黄枝油杉 *keteleeria calcarea* (道县)。代表植物为:金毛狗 *Cibotium barometz*、莲座蕨 *Angiopteris fokiensis*、银杉(越城岭、八面山)、资源冷杉(城步、资兴、炎陵、道县千家洞)、竹柏、小叶买麻藤 *Gnetum parvifolium*、湖南参 *Hunaniopanax hypoglaucus* (越城岭)、长柄双花木 *Dianthus cercidifolius* var. *longipes* (道县千家洞)、金叶含笑 *Michelia foveolata*、乐东拟单性木兰 *Parakmeria lotungensis*、观光木 *Tsoongiodendron odorum*、湖南木姜子 *Litsea hunanensis*、卵叶桂 *Cinnamomum rigidissimum*、马蹄参 *Diplopanax stachyanthus*、菜豆树 *Radermachera sinica*、越南天料木 *Homalium cochinchinense*、山竹子 *Garcinia multiflora*、华南紫荆 *Cercis chunii*、木荚红豆 *Ormosia xylocarpa*、软荚红豆 *O. semicastrata*、黄梨木 *Boniodendron minius* (石灰岩)、岩棕 *Guihaia argyratus* (石灰岩)、毛鳞省藤 *Calamus thysandepis* (石灰岩)。

在通道县南部河谷华南区系成分大聚集,有以竹柏 *Podocarpus nagi*、罗伞树 *Ardisia quinquegona*、石柑子 *Pothos chinensis* 为特征的鹿角栲、烟斗柯 *Lithocarpus corneus* 群落<sup>[44]</sup>。

1) 张健,桂小杰,等. 湖南永州都庞岭自然保护区自然资源综合科学考察报告. 湖南省森林资源管理保护局和湖南永州市林业局印. 1998.

## 2.3 生态区主要的自然植被类型(以原生类型为主)<sup>[23-26,45]</sup>

### 2.3.1 山地、丘陵(酸性基岩)

#### I、针叶林

##### (I) 常绿针叶林(或针阔混交林)

- 1、巴山冷杉 *Abies fargesii* 林(或阔叶树混生)
- 2、秦岭冷杉 *Abies chensiensis* 林
- 3、华山松 *Pinus armandii* 林
- 4、巴山松 *Pinus henryi* 林
- 5、黄山松 *Pinus taiwanensis* 林
- 6、马尾松 *Pinus massoniana* 林(或与 *Quercus*、*Liquidambar* 等混交林)
- 7、武陵松 *Pinus massoniana* var. *wulingensis* 林(岩山)
- 8、华南五针松 *Pinus kwangtungensis* 林(或与阔叶树混生)
- 9、大别山五针松 *Pinus dabeshanensis* 林
- 10、资源冷杉 *Abies ziyuanensis* 林(与 *Cyclobalanopsis*、*Fagus* 等混交)
- 11、银杉 *Cathaya argyrophylla* 林(或与针阔叶树混生)
- 12、铁坚杉 *Keteleeria davidiana* 林
- 13、黄杉 *Pseudotsuga sinensis* 林
- 14、铁杉 *Tsuga chinensis* 林(或混交林)
- 15、长苞铁杉 *Tsuga longibracteata* 林(或与阔叶树混生)
- 16、杉木 *Cunninghamia lanceolata* 人工林
- 17、柳杉 *Cryptomeria fortunei* 人工林
- 18、台湾杉 *Taiwania cryptomerioides* 林(稀有,天然林仅见于湖北利川)
- 19、圆柏 *Sabina chinensis* 林
- 20、福建柏 *Fokienia hodginsii* 林(或与阔叶树混生)
- 21、穗花杉 *Amenotaxus argotaenia* 林(稀有)

##### (II) 落叶针叶林

- 22、金钱松 *Pseudolarix amabilis* (多为人工起源)

#### II 阔叶林

##### (I) 常绿阔叶林

- 23、大果马蹄苧 *Exbucklandia tonkiensis* 林
- 24、鹿角栲 *Castanopsis lamonii* 林
- 25、黧蒴栲 *Castanopsis fissa* 林
- 26、栲 *Castanopsis fargesii* 林
- 27、钩栲 *Castanopsis tibetana* 林
- 28、小红栲 *Castanopsis carlesii* 林
- 29、苦槠 *Castanopsis sclerophylla* 林(丘陵)
- 30、甜槠 *Castanopsis eyrei* 林
- 31、罗浮栲 *Castanopsis fabri* 林
- 32、细叶青冈 *Cyclobalanopsis myrsinaefolia* 林(与多种阔叶树混交)
- 33、青冈 *Cyclobalanopsis glauca* 林(低山、丘陵)
- 34、石栎 *Lithocarpus glaber* 林
- 35、东南石栎 *Lithocarpus brivicaudatus* 林
- 36、枇杷叶石栎 *Lithocarpus eriobotryoides* 林
- 37、美叶石栎 *Lithocarpus calophyllus* 林

- 38、木莲类 *Manglietia* spp. 林(与多种阔叶树混交)(群系组)

- 39、含笑类 *Michelia* spp. 林(与多种阔叶树混交)(群系组)

- 40、樟树 *Cinnamomum camphora* 林(多为人工林)

- 41、猴樟 *Cinnamomum bodinieri* 林(与多种阔叶树混交)

- 42、紫楠 *Phoebe sheareri* 林(常与多种阔叶树混交)

- 43、红楠 *Machilus thunbergii* 林

- 44、利川润楠 *Machilus lichuanensis* 林(与多种阔叶树混交)

- 45、宜昌润楠 *Machilus ichangensis* 林(与多种阔叶树混交)

- 46、木荷 *Schima superba* 林

- 47、银木荷 *Schima argentea* 林

- 48、利川润楠 *Machilus lichuanensis* 林(常与多种阔叶树混交)

- 49、宜昌润楠 *Machilus ichangensis* 林(常与多种阔叶树混交)

- 50、木荷 *Schima superba* 林

- 51、银木荷 *Schima argentea* 林

##### (II) 常绿、落叶阔叶混交林(中山地带,原生性类型)

- 52、多脉青冈 *Cyclobalanopsis multinervis* 与亮叶水青冈 *Fagus lucida* (或 *F. engleriana*) 等混交林

- 53、多脉青冈与 *Betula*、*Carpinus*、*Tilia*、*Acer* 等混交林

- 54、多脉青冈与缺萼枫香 *Liquidambar acalycina* 混交林

- 55、甜槠与水青冈 *Fagus longipetiolata* 等混交林

- 56、巴东栎 *Quercus engleriana* 与 *Fagus* 等混交林

- 57、多脉青冈与珙桐 *Davidia involucrata*、白辛树 *Pterostyrax psilophylla* 等混交林

- 58、曼青冈 *Cyclobalanopsis oxydon* 与亮叶水青冈 (或 *F. engleriana*) 等混交林

- 59、曼青冈与 *Betula*、*Carpinus*、*Tilia*、*Acer* 等混交林

- 60、多脉青冈(或曼青冈、巴东栎)与椴树类 *Tilia* 等混交林

##### (III) 落叶阔叶林

###### (IIIa) 原生性

- 61、亮叶水青冈 *Fagus lucida* 林

- 62、米心水青冈 *Fagus engleriana* 林

- 63、珙桐 *Davidia involucrata* 林(小片)

- 64、连香树 *Cercidiphyllum japonicum* 林(稀有)

- 65、榲栌 *Quercus aliena* 或锐齿榲栌 var. *acuteserrata* 林(大别山、大巴山)

- 66、麻栎 *Quercus acutissima* 林(在大巴山、大别山可能为原生性)

- 67、栓皮栎 *Quercus variabilis* 林(在北亚热带的大巴山、大别山可能为原生性)

###### (IIIb) 次生性

- 68、短柄榲栌 *Quercus serrata* var. *brevipetiolata* 林(与继木、白栎混生)

- 69、白栎 *Quercus fabri* 林

- 70、小叶栎 *Quercus chenii* 林

- 71、黄山栎 *Quercus stewardii* 林(鄂东北山地)

- 72、锥栗 *Castanea henryi* 林

- 73、化香 *Platycarya strobilacea* 林

- 74、光皮桦 *Betula luminifera* 林

- 75、红桦 *Betula albo-sinensis* 林



- 76、鹅耳枥类 *Carpinus* spp. (*C. hupeana*, *C. viminea*) 林(群系组)
- 77、鹅掌楸 *Liriodendron chinense* 林
- 78、枫香 *Liquidambar formosana* 林
- 79、山杨 *Populus davidiana* 林
- 80、大叶杨 *Populus lasiocarpa* 林
- 81、响叶杨 *Populus adenopoda* 林
- 82、漆 *Toxicodendron verniciflora* 林
- 83、天师栗 *Aesculus wilsonii* 林(稀有)
- 84、华榛 *Corylus sinensis* 林
- (IX) 竹林
- 85、毛竹 *Phyllostachys pubescens* 林
- 86、桂竹(刚竹) *Phyllostachys bambusoides* 林
- 87、水竹 *Phyllostachys heteroclada* 林
- 88、篾竹(花竹) *Phyllostachys nidularia* 林
- 89、苦竹 *Pleioblastus maculatus* 林
- 90、慈竹 *Bambusa omeiensis* 林
- 2.3.2 亚高山、中山山顶矮林(或灌丛状)
- 91、刺叶高山栎 *Quercus spinosa* 林(山顶岩石地)
- 92、乌岗栎 *Quercus phillyraeoides* 林
- 93、硬斗石栎 *Lithocarpus hancei* 林
- 94、倒卵叶青冈 *Cyclobalanopsis obovatifolia* 林
- 95、八角类 *Illicium* spp. 林(群系组)
- 96、云锦杜鹃 *Rhododendron fortunei* 林
- 97、四川杜鹃 *Rhododendron sutchuenense* 林
- 98、猴头杜鹃 *Rhododendron simiarum* 林
- 99、吊钟花类 *Enkianthus* spp. 林
- 100、短柄栎 *Quercus serrata* var. *brevipetiolata* 林
- 101、化香 *Platycarya strobilacea* 林
- 102、箭竹 *Sinarundinaria nitida* 灌丛
- 103、南岭箭竹 *Sinarundinaria basihirsuta* 灌丛
- 104、拐棍竹 *Thamnocalamus spathaceus* 林
- 2.3.3 石灰岩山地丘陵
- 105、黄枝油杉 *Keteleeria calcarea* 林
- 106、柏木 *Cupressus funebris* 林
- 107、曼青冈 *Cyclobalanopsis oxydon* 林(石灰岩中山)
- 108、青冈 *Cyclobalanopsis glauca* 林(与榆科树种混生)
- 109、岩栎 *Quercus acrodonta* 林
- 110、匙叶栎 *Quercus spathulata* 林
- 111、尖叶栎 *Quercus oxyphylla* 林
- 112、栓皮栎 *Quercus variabilis* 林
- 113、多脉鹅耳枥 *Carpinus polyneura* 林
- 114、青檀 *Pteroceltis tatarinowii* 林
- 115、黑壳楠 *Lindera megaphylla* 林(混生多种阔叶树)
- 116、光皮栎木 *Swida wilsoniana* 林(混生樟叶槭 *Acer cinnamomifolium*、滇楸、伞花木)
- 117、黄连木 *Pistacia chinensis* 林
- 118、圆叶乌桕 *Sapium rotundifolium* 林
- 119、灰岩润楠 *Machilus calcicola* 林

## 2.3.4 湿地及低平地(属隐域性植被)

## I 森林

- 120、水杉 *Metasequoia glyptostroboides* 林(湖北利川小河为自然林,其它为人工栽培)
- 121、池杉 *Taxodium ascendens* 人工栽培林
- 122、加杨 *Populus × canadensis* 人工栽培林
- 123、旱柳 *Salix matsudana* 林
- 124、江南桤木 *Alnus trabeculosa* 林
- 125、枫杨 *Pterocarya stenoptera* 林

## II 灌丛

- 126、川三蕊柳 *Salix triandroides* 灌丛
- 127、水马桑 *Weigela japonica* var. *sinica* 灌丛
- 128、箬竹 *Indocalamus* spp. 灌丛

## III 草甸(沼泽化草甸)

- 129、荻 *Miscanthus sacchariflorus* 群落(相当群系)
- 130、芒 *Miscanthus sinensis* 群落
- 131、白茅 *Imperata cylindrica* 群落
- 132、牛鞭草 *Hemarthria altissima* 群落
- 133、狗牙根 *Cynodon dactylon* 群落
- 134、双穗雀稗 *Paspalum distichum* 群落
- 135、*Phalaris arundinacea* 群落
- 136、短尖苔草 *Carex brevicuspis* 群落
- 137、单性苔草 *Carex unisexualis* 群落
- 138、红穗苔草 *Carex argyi* 群落
- 139、蓼类 *Polygonum* spp. 群落(群系组)
- 140、萎蒿 *Artemisia selengensis* 群落
- 141、水芹 *Oenanthe javanica* 群落

## IV 沼泽

- 142、芦苇 *Phragmites communis* 群落
- 143、茭笋 *Zizania caduciflora* 群落
- 144、水烛 *Typha angustifolia* 群落
- 145、东方香蒲 *Typha orientalis* 群落
- 146、弯囊苔草 *Carex dispalata* 群落
- 147、少花荸荠 *Eleocharis tetraquetar* 群落
- 148、灯心草 *Jucus alatus* 群落
- 149、蕺菜 *Houttuynia cordata* 群落
- 150、三白草 *Saururus chinensis* 群落
- 151、泥炭藓 *Sphagnum palustre* 群落

## 2.3.5 水生植被

## I 沉水植物

- 152、苦草 *Vallisneria spiralis* 群落
- 153、金鱼藻 *Ceratophyllum demersum* 群落
- 154、黑藻 *Hydrilla verticillata* 群落
- 155、*Myriophyllum spicatum* 群落
- 156、眼子菜 *Potamogeton* spp. 群落(群系组)
- 157、茨藻 *Najas marina* 群落
- 158、狸藻 *Utricularia vulgaris* 群落
- 159、狐尾藻 *Utriohyllum spicatum* 群落

## II 浮水植物

- 160、芡实 *Euryale ferox* 群落  
 161、野菱 *Trapa incisa* var. *quadricaudata* 群落  
 162、荇菜 *Nymphoides peltatum* 群落  
 163、浮萍 *Lemna minor* 群落  
 164、紫萍 *Spirodela polyrrhiza* 群落  
 165、水鳖 *Hydrocharis dubia* 群落  
 III 挺水植物  
 166、莲 *Nelumbo nucifera* 群落  
 167、慈菇 *Sagittaria sagittifolia* var. *sinsensis* 群落  
 168、芦苇 *Phragmites communis* 群落  
 169、茭笋 *Zizania caduciflora* 群落  
 170、水烛 *Typha angustifolia* 群落  
 171、东方香蒲 *Typha orientalis* 群落

### 3 植物生物多样性保护对策

#### 3.1 物种的保护

本生态区内已列入国务院保护名单的有 62

种,一级保护的有 15 种,二级有 47 种(表 2)。

根据世界自然基金会专家会议讨论,对上述保护植物的濒危性、稀有性、分类系统上的孤寡度,以及地区的代表性和特有性等因素进一步筛选,拟确定下列 11 种植物为核心种:银杉,水杉,资源冷杉,红豆杉,华南五针松,珙桐,落叶木莲,花榈木、红豆树,野生稻,莼菜。此外,还拟定了 8 个(类)关注植物种:台湾杉,福建柏,大别山五针松,长柄双花木,闽楠、樟树,榉树。另外,兰科植物(特别是石斛类)、杜鹃花 *Rhododendron*(大花种类)都列为关注的对象。

#### 3.2 植物群落(生态系统)的保护

根据上述重视保护核心种的观点确定本地区核心植物群落为:1.巴山冷杉林(含巴山冷杉混交林),2.黄杉林(含华东黄杉林),3.铁杉林,4.长苞铁杉及其为主的混交林;5.青冈栎林(特别是石灰岩的青冈栎林);6.甜槠林(或以甜槠为主的混交林);7.亮

表 2 长江中游生态区(以湖北湖南为主)的国家保护植物统计表

Table 2 A list of protection plants at national level in the ecoregion of middle reaches of the Yangtze River (mainly Hubei and Hunan Provinces)

等级 Protection degree	植物 Species or varieties	科 Families
I	1.水韭 <i>Isoetes sinensis</i>	水韭科 Isoetaceae
I	2.长喙毛茛泽泻 <i>Ranalisma rostratum</i>	泽泻科 Alismataceae
I	3.莼菜 <i>Brasenia schreberi</i>	睡莲科 Nymphaeaceae
I	4.银杉 <i>Cathaya argyrophylla</i> (华中-南岭特有)	松科 Pinaceae
I	5.资源冷杉 <i>Abies ziyuanensis</i> (南岭特有)	松科 Pinaceae
I	6.水杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i> (华中特有)	杉科 Taxodiaceae
I	7.水松 <i>Glyptostrobus pensilis</i> (南岭-华南)	杉科 Taxodiaceae
I	8.红豆杉 <i>Taxus chinensis</i>	红豆杉科 Taxaceae
I	9.南方红豆杉 <i>T. chinensis</i> var. <i>mairii</i>	红豆杉科 Taxaceae
I	10.伯乐树 <i>Bretschneidera sinensis</i>	伯乐树科 Bretschneideraceae
I	11.珙桐 <i>Davidia involucreta</i> (华中-云南)	珙桐科 Nyssaceae
I	12.光叶珙桐 <i>D. involucreta</i> var. <i>vilmoriniana</i> (华中-云南)	珙桐科 Nyssaceae
I	13.落叶木莲 <i>Manglietia decidua</i> (江西特有)	木兰科 Magnoliaceae
I	14.银缕梅 <i>Shaniodendron subaequalum</i> (华东特有)	金缕梅科 Hamamelidaceae
I	15.水蕨 <i>Ceratopteris thalictroides</i> (水生)	水韭科 Isoetaceae
II	16.野生稻 <i>Oryza rufipogon</i> (湿地)	禾本科 Gramineae
II	17.莲 <i>Nelumbo nucifera</i> (野生水生植株)	睡莲科 Nymphaeaceae
II	18.野菱 <i>Trapa incisa</i>	菱科 Trapaceae
II	19.金荞麦 <i>Fagopyrum dibotry</i>	蓼科 Polygonaceae
II	20.篦子三尖杉 <i>Cephalotaxus oliveri</i>	三尖杉科 Cephalotaxaceae
II	21.福建柏 <i>Fokiesnia hodginsii</i> (南岭-福建)	柏科 Cupressaceae
II	22.秦岭冷杉 <i>Abies chensiensis</i> (秦巴特有)	松科 Pinaceae
II	23.大果青杆 <i>Picea neoveitchii</i> (秦巴特有)	松科 Pinaceae
II	24.大别山五针松 <i>Pinus dabeshanensis</i> (大别山特有)	松科 Pinaceae
II	25.华南五针松 <i>Pinus kwangtungensis</i>	松科 Pinaceae
II	26.金钱松 <i>Pseudolarix amabilis</i> (华中-华东特有)	松科 Pinaceae
II	27.台湾杉 <i>Taiwania cryptomerioides</i> (华中-云贵)	杉科 Taxodiaceae
II	28.黄杉 <i>Pseudotsuga sinensis</i> (华中特有)	松科 Pinaceae
II	29.华东黄杉 <i>P. gaussenii</i> (华东特有)	松科 Pinaceae

Table 2 (Continued)

等级Protection degree	植物Species or varieties	科Families
II	30. 白豆杉 <i>Pseudotaxus chienii</i> (华中-华东特有)	红豆杉科Taxaceae
II	31. 榧树 <i>Torreya grandis</i> (华中特有)	红豆杉科Taxaceae
II	32. 巴山榧树 <i>T. fargesii</i> (华东特有)	红豆杉科Taxaceae
II	33. 长柄双花木 <i>Disanthus cercidifolius</i> var. <i>longipes</i> (南岭)	金缕梅科Hamamelidaceae
II	34. 半枫荷 <i>Semiliquidambar cathayensis</i> (南岭-华南)	金缕梅科Hamamelidaceae
II	35. 连香树 <i>Cercidiphyllum japonicum</i>	连香树科Cercidiphyllaceae
II	36. 水青树 <i>Tetracentron sinense</i>	水青树科Tetracentraceae
II	37. 杜仲 <i>Eucommia ulmoides</i> (华中-华东特有)	杜仲科Eucommiaceae
II	38. 樟树 <i>Cinnamomum camphora</i> (天然古木大树)	樟科Lauraceae
II	39. 闽楠 <i>Phoebe bournei</i> (华中-福建)	樟科Lauraceae
II	40. 栝楠 <i>Phoebe zhenan</i> (华中-四川)	樟科Lauraceae
II	41. 卵叶桂 <i>Cinnamomum rigidissimum</i> (南岭特有)	樟科Lauraceae
II	42. 绒毛皂荚 <i>Gleditsia japonica</i> var. <i>velutina</i> (南岳特有)	苏木科Caesapiniaceae
II	43. 野大豆 <i>Glycine soja</i>	蝶形花科Papilionaceae
II	44. 红豆树 <i>Ormosia hosiei</i> (华中-华东特有)	蝶形花科Papilionaceae
II	45. 花榈木 <i>O. henryi</i>	蝶形花科Papilionaceae
II	46. 翅荚木 <i>Zenia insignis</i>	苏木科Caesapiniaceae
II	47. 鹅掌楸 <i>Liriodendron chinense</i>	木兰科Magnoliaceae
II	48. 厚朴 <i>Magnolia officinalis</i> (主产华中)	木兰科Magnoliaceae
II	49. 凹叶厚朴 <i>M. officinalis</i> ssp. <i>biloba</i> (主产华东)	木兰科Magnoliaceae
II	50. 观光木 <i>Tsoongiodendron odorum</i> (南岭-华南)	木兰科Magnoliaceae
II	51. 苦丁茶 <i>Ilex kudingcha</i>	冬青科Aquifoliaceae
II	52. 红椿 <i>Toona ciliata</i>	楝科Meliaceae
II	53. 喜树 <i>Camptotheca acuminata</i>	珙桐科Nyssaceae
II	54. 香果树 <i>Emmenopterys henryi</i> (华中-华东特有)	茜草科Rubiaceae
II	55. 川黄柏 <i>Phellodendron chinense</i> (野生)	芸香科Rutaceae
II	56. 伞花木 <i>Eurycorymbus cavaleriei</i>	无患子科Sapindaceae
II	57. 崖白菜 <i>Triaenophora rupestris</i> (华中特有)	玄参科Scrophulariaceae
II	58. 秤锤树 <i>Sinojackia xylocarpa</i> (华东特有)	安息香科Styracaceae
II	59. 长果秤锤树 <i>Sinojackia dolichocarpa</i> (石门、桑植特有)	安息香科Styracaceae
II	60. 榉树 <i>Zelkova schneideriana</i>	榆科Ulmaceae
II	61. 黄连 <i>Coptis chinensis</i>	毛茛科Ranunculaceae
II	62. 七子花 <i>Heptacodium miconioides</i> (华中-华东特有)	忍冬科Caprifoliaceae

另全部野生兰科植物均列为保护植物 All wild Orchidaceae species

叶水青冈林(或与青冈类的混交林); 8. 苦草 *Vallisneria natans* 群落; 9. 荻-川三蕊柳-苔草-芦、菰群落系列(湖泊湿地)。此外还补充一些应受到关注的群落, 主要是指那些生长在山顶危壁的山顶矮林: 乌冈栎林(在武陵源与武陵松混交形成特殊的景观), 岩栎林, 刺叶高山栎林, 短柄榉栎林或灌丛(常与化香混交), 倒卵叶青冈林(南岭), 八角类林, 杜鹃花类林或灌丛, 马桑灌丛, 箭竹类灌丛。还有生长在山地水溪边的河(溪)岸林: 枫杨类(包括青钱柳 *Cyclocarya paliurus*)林, 柳类林, 江南桫木林, 水马桑灌丛。

应予充分重视的是本生态区地带性植被一常绿阔叶林的恢复还缺少政策上的措施保证。值得庆幸的是, 由于城市周边的农村现在日用能源已改用煤炭和煤气, 很少取用薪柴, 这使得当地以青冈、石栎、苦槠、木荷、白栎、小叶栎、冬青属 *Ilex*、山矾属 *Symplocos* 为主的常绿阔叶林逐渐恢复, 呈现一片生机。这种植被顺向演替的发展是由于农村能源变化自发产生的。

### 3.3 自然保护区建设<sup>[46] 1, 2)</sup>

自然保护区是生物多样性保护基地和核心地区。湖南现已建立各级自然保护区 88 处, 总面积

1) 桂小杰. 长江中游(湖南部分)生物多样性展望. 2003(内刊).

2) 湖北省林业局. 湖北省野生动植物保护和自然保护区建设工程总体规划(2001-2005)(内部文件).

1.133×10<sup>6</sup> hm<sup>2</sup>, 占全省土地总面积的 5.35%。规划至 2010 年全省达 100 处, 总面积达到 1.30×10<sup>6</sup> hm<sup>2</sup>, 占全省土地总面积的 6.1%。湖北现有各级自然保护区 28 处, 自然保护小区多处, 总面积 3.8×10<sup>5</sup> hm<sup>2</sup>, 占全省土地总面积的 2.04%, 规划至 2010 年全省达 200 处, 总面积 1.30×10<sup>6</sup> hm<sup>2</sup>, 占全省土地总面积的 6.98%<sup>2)</sup>。在扩大自然保护区数量的同时, 还应重视保护区管理质量。另外, 两省毗邻且自然条件相同(同一山头的两面)的保护区, 如湖南壶瓶山保护区与湖北后河保护区、湖南八大公山保护区与湖北木林了保护区、湖南莽山保护区与广东五指山保护区等, 应开辟生态走廊使其联接, 以发挥更大的生态效能, 并在可能情况下进行合并。

### 3.4 保护策略的探讨

以两湖为代表的长江中游地区以其独特的地理景观、常绿阔叶林植被型和特有的华中植物区系受到了世界保护组织的关注, 究竟如何才能将这块宝地的生物多样性保存下来, 其关键的对策可能还不是在多建、扩建自然保护区上, 根本问题还是在于正确处理经济建设与生态保护之间的关系; 而关键措施应是大力发展城镇经济。只有城镇经济强大了, 农民才会从靠山吃山、靠湖吃湖的自然经济中解脱出来, 成为现代经济的成员。只有这样“退耕还林”、“退耕还湖”的政策才能真正兑现。从湖南长株潭三角区由于经济的发展带来农村能源的变化, 由于能源的变化带来山丘天然林的恢复的实例来看, 可总结出—条道理: “农民富了, 山也就青了”, 治山治湖之道关键在于治穷。然而城乡可持续发展经济的发展有待时日, 因此, 自然保护区的建设发展, 各项生态建设工程, 各项保护生物多样性的宣传教育工作的政策措施还要加强, 世界自然基金会以五十年为期保护长江生物多样性的终极目标必将实现。

### 参考文献

- [1] Wu Z Y, Wu S G. A proposal for a new floristic kingdom (realm) — the E. Asiatic kingdom, its delineation and characteristics [A]. In: Zhang A L, Wu S G. Floristic Characteristics and Diversity of East Asian Plants. Proceedings of the IFCD [C]. Beijing: China Higher Education Press, New York: Springer-Verlag, Berlin: Heidelberg, 1998. 3–42.
- [2] Zheng Z (郑重). Hubei Plants Complete [M]. Wuhan: Wuhan University Press, 1993. 1–649. (in Chinese)
- [3] Qi C J(祁承经), Yu X L(喻勋林). A Survey of Hunan Seed Plants [M]. Changsha: Hunan Science and Technique Press, 2002. 1–589. (in Chinese)
- [4] Wu Z Y(吴征镒), Lu A M(路安民), Tang Y C(汤彦承), et al. Synopsis of a new “polyphyletic-polychronic-polytopic” system of the angiosperms [J]. Acta Phytotax Sin(植物分类学报), 2002, 40(4):289–322. (in Chinese)
- [5] Wu Z Y(吴征镒), Zhou Z K(周浙昆), Li D Z(李德铎), et al. The areal-types of the world families of seed plants [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 2003, 25(3):245–257. (in Chinese)
- [6] Takhtajan A. Floristic Region the World [M]. California: University of California Press, 1986. 30–32.
- [7] 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), 1993, Suppl. IV:141–178. (in Chinese)
- [8] 吴征镒, 王荷生. 中国自然地理 植物地理(上册) [M]. 北京: 科学出版社, 1983. 55–66.
- [9] Zheng Z(郑重). A preliminary study on the flora of vascular plants in Shennongjia, China [J]. J Wuhan Bot Res (武汉植物研究), 1993, 11(2):137–148, 10. (in Chinese)
- [10] Qi C J(祁承经), Yu X L(喻勋林), Cao T R(曹铁如), et al. Flora of Badagongshan mountains and its phytogeographical significances [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 1994, 16(4):321–332. (in Chinese)
- [11] Li L Q(李良千), Zhang C F(张春芳), Song S Y(宋树银), et al. The flora of the Huping Mountains in W. Hunan province [J]. Acta Phytotax Sin(植物分类学报), 1991, 29(2):113–130. (in Chinese)
- [12] Wang W X(王万贤), Fu Y S(傅运生), Yang Y(杨毅), et al. The study on the flora of Houhe Nature Reserve of SW Hubei [J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究), 1997, 15(4):353–362.
- [13] Wulff E V. Translated by Zhong C X(仲崇信), Lu D A(陆定安), Shen Z A(沈祖安). Historical Plant Geography: History of the World Flora [M]. Beijing: Science Press, 1964. 304–358. (in Chinese)
- [14] Takhtajan A. Flowering Plants: Origin and Dispersal [M]. Edinburgh: Oliver & Boyd, 1969. 170–183.
- [15] Ying T S(应俊生), Ma C G(马成功), Chang C S(张志松). Observations of the flora and vegetation of Mt. Shennungia in western Hupeh, China [J]. Acta Phytotax Sin (植物分类学报), 1979, 17(3):41–60. (in Chinese)
- [16] Hsu Jen. Late cretaceous and cenozoic vegetation in China. Emphasizing their connection with North America [J]. Ann Miss Bot Gard, 1983, 70:490–508.
- [17] Qi C J(祁承经), Zheng Z(郑重), Yu X L(喻勋林), et al. A study of the flora of the seed plants from the floristic region of Central China [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 1995, Suppl. VII:75–86. (in Chinese)
- [18] Hu S Y. The Metasequoia flora and its phytogeographic significance [J]. J Arnold Arbor, 1980, 61:41–94.
- [19] 中国植被编辑委员会. 中国植被 [M]. 北京: 科学出版社, 1980. 749–758.
- [20] Wang Y M(王映明). The geographical distribution regularity of the vegetation in Hubei province (I) [J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究), 1995, 13(1):47–54. (in Chinese)
- [21] Wang Y M(王映明). The geographical distribution regularity of the vegetation in Hubei province (II) [J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究), 1995, 13(2):127–136. (in Chinese)

- [22] Tan J X(谭景荣), Ban J D(班继德), Wang Z X(王增学). On the vegetation regionalization of Hubei province [J]. J C China Teach Coll(华中师范学院学报), 1982, (3):103-127.(in Chinese)
- [23] 王绍义, 祁承经, 李正柯. 湖南森林 [M]. 长沙: 湖南科技出版社, 1991. 32-37.
- [24] Qi C J (祁承经). The fundamental pattern of the geographic distribution in Hunan province [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 1984, 6(4):403-416.(in Chinese)
- [25] 祁承经. 湖南植被区划 [A]. 湖南农业区划委员会. 湖南农业区划 3 [C]. 长沙: 湖南科技出版社, 1986. 354-411.
- [26] Qi C J(祁承经). Hunan Vegetation [M]. Changsha: Hunan Sci Techn Press, 1990. 72-79, 313-350.(in Chinese)
- [27] Tao G F(陶光复). A preliminary analysis of the flora of mountain Dabie in Hubei [J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究), 1980, 1(1):91-100.(in Chinese)
- [28] Shen X S(沈显生). The study on the flora of the Tiantangzhai mountains of the Dabie mountains, Anhui province [J]. Acta Bot Sin(植物学报), 1986, 28(6):657-663.(in Chinese)
- [29] Ban J D(班继德), Qi G S(漆根深), Li B(李博). A Study of Vegetation of Western Hubei [M]. Wuhan: Press of Huazhong University of Science and Technology, 1995. 9-126, 159-215.(in Chinese)
- [30] Ge J W(葛继稳), Wu J Q(吴金清), Zhu Z Q(朱兆泉), et al. Studies on plant diversity and present situation of conservation in Shennongjia Biosphere Reservation, Hubei, China [J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究), 1997, 15(4):353-362.(in Chinese)
- [31] Yan C F(杨春锋), Sun S G(孙士国), Liu X(刘星). A preliminary study on the vegetation of Jiugongshan Nature Reserve and its characteristics [J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究), 2001, 19(6):475-482.(in Chinese)
- [32] Wang Q F(王青锋), Ge J W(葛继稳). Investigation and conservation of biodiversity of Jiugongshan Nature Reserve [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2002. 59-66, 100-136.(in Chinese)
- [33] Zhou J(周进), Liu G H(刘贵华), Pan M Q(潘明清), et al. Study on vegetation and its succession on Loujia Hill, Wuchang, Wuhan I. Status quo of vegetation [J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究), 1999, 17(3):231-238.(in Chinese)
- [34] Peng D C(彭德纯), Yuan Z K(袁正科). Lake and swamp vegetation in the Dongting Lake [J]. J Ecol(生态学杂志), 1986, 5(2):204-206.(in Chinese)
- [35] The Forestry Ministry of the People's Republic of China. Management of Plan of the East Dongting Lake National Reserve [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1997. 5-9, 55-82.(in Chinese)
- [36] Li W(李伟). Floristic studies on aquatic vascular plants in Lake Honghu [J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究), 1997, 15(2):113-122.(in Chinese)
- [37] Cao T R(曹铁如), Qi C J(祁承经), Yu X L(喻勋林). Studies on species diversity of *Fagus lucida* communities on the Badagongshan mountain, Hunan [J]. Chin Biodiv(生物多样性), 1977, 5(2):112-120.(in Chinese)
- [38] Qi C J(祁承经), Cao T R(曹铁如), Luo Z C(罗仲春), et al. Vegetation of the northern part of Yuechengling mountains, Hunan province [J]. J C S For Univ(中南林学院学报), 1982, 2(1):21-36.(in Chinese)
- [39] Qi C J(祁承经), Cao T R(曹铁如), Luo Z C(罗仲春). *Cathaya argyrophylla* and *Tsuga longibracteata* mixed forest in the northern part of Yuechengling mountains, Hunan province [J]. Acta Phytoecol Geobot(植物生态学与地植物学学报), 1983, 7(1):58-66.(in Chinese)
- [40] Qi C J(祁承经), Xiao Y T(肖育檀), Cao T R(曹铁如), et al. Survey of vegetation of Nanling mountains [J]. J C S For Univ(中南林学院学报), 1992, 12(1):1-10.(in Chinese)
- [41] Qi C J(祁承经), Liu K W(刘克旺), 吕传贞(Lü C Z), et al. Studies on the vegetation of Mangshan, Hunan [J]. J C S For Univ(中南林学院学报), 1979, (1):1-45.(in Chinese)
- [42] Liu X Z(刘信忠), Xiao Z Y(肖忠优), Ma J H(马建华). Scientific Survey and Study on Forest Ecosystem in Jiulianshan Nature Reserve [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2002. 55-158.(in Chinese)
- [43] Hou B Q(侯必清). The Comprehensive Investigation Reports of Natural Resource in Tao Yuan Dong, Ling County, Hunan Province [M]. Changsha: National Defence Sci Techn Univ Press, 1993. 22-80, 120-177.(in Chinese)
- [44] Qi C J(祁承经), Yang J J(杨进鉴), Liang J Y(梁锦业). The valley in the southern part of Tongdao county, Hunan province — the rich area of the South China flora [J]. Res Agri Modern(农业现代化研究), 1983, (2):45-47.(in Chinese)
- [45] Wang Y M(王映明). Studies on the classification of vegetation in Hubei province I. Natural vegetation [J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究), 1986, 4(3):239-252.(in Chinese)
- [46] Hogmander J, Gui X J. Biodiversity Action Plan for Hunan Province [M]. Fin Vantaa: Forest Park Service & Natural Heritage Services, 2000. 11-26, 63-73.