

浙江省仙居县种子植物区系研究

金则新, 朱文文

(台州学院 生态研究所, 浙江 临海 317000)

摘要:据初步统计,浙江省仙居县约有种子植物有142科,616属,1347种(含种以下分类单位)。其中裸子植物约5科,10属,14种;被子植物约有137科,606属,1333种。该区系中优势科明显,20种以上的科有18个,虽只占科总数12.68%,但占总属数的56.01%和总种数的59.76%。本区系植物成分较为复杂,5种以下的少型属和单型属有562个,占属总数的91.23%。仙居种子植物区系属的成分中,温带分布型占比例较高,占53.08%;热带分布类型也有相当的比重,占44.57%;中国特有属有13个,占2.36%。国家首批保护的植物14种。

关键词:种子植物;区系;分布区类型;仙居县

中图分类号:Q948.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-7461(2007)01-0038-05

Floristic Study on Seed Plants of Xianju County in Zhejiang Province

JIN Ze-xin, ZHU Wen-wen

(Ecology Institute of TaiZhou University, Linhai, Zhejiang 317000, China)

Abstract: According to preliminary statistics, there are 1347 species (including subspecies) of wild seed plants in Xianju County, Zhejiang Province, belonging to 142 families and 616 genera, among which gymnosperms have 5 families, 10 genera and 14 species, and angiosperms have 137 families, 606 genera and 1333 species. The dominant families are distinct and there are 18 families with more than 20 species. They account for 56.01% in total genera and 59.76% in total species, respectively although only 12.68% in total families. The floristic composition is complex. There are 562 genera accounting for 91.23% in total genera, which are the oligotypic and monotypic ones with less than 5 species. At the family level, the temperate type are dominant and account for 53.08%, while a considerable proportion of tropic type account for 44.57%. 13 genera are Chinese endemic ones, accounting for 2.36%, among which 14 species belong to the first national protection categories.

Key words: seed plant; flora; areal type; Xianju county

浙江省仙居县地处亚热带季风气候区,气候温暖湿润,四季分明,热量充足,雨量充沛,植物种类丰富,部分自然植被保存完好,在淡竹乡的俞坑和朱沙坑保存有30~40 km²的亚热带常绿阔叶林,被专家誉为浙江省内罕见的天然植物“基因库”和“植物博物馆”。目前有不少学者对仙居境内的常绿阔叶林的结构和特征进行了研究^[1-3],但有关仙居县种子植物区系的研究尚未报道。本文在多年野外标本采集、资源调查的基础上,参考《浙江植物志》^[4]等相关资料,整理成《仙居县种子植物名录》,在此基础上对该县的种子植物区系组成作了统计分析,为了了解仙居县植物区系的特点,合理开发植物资源提供基础资料。

1 自然概况

仙居县地处浙江省东南部,台州市的西部,东连临海、黄岩,南邻永嘉,西接缙云,北靠东阳、磐安和天台。地理位置28°~28°50'N,120°20'~120°54'E之间,全县总面积1992 km²,地势由北向南倾斜,略向东倾,全县山地占81%,平原占11%,溪滩水域占8%,有“八山一水一分田”之说,自然地貌以低山丘陵为主。属典型的中亚热带季风性湿润气候,年均气温17.2℃,年降水量1400 mm,无霜期249 d。地带性植被为亚热带常绿阔叶林,主要由壳斗科(Fagaceae)、樟科(Lauraceae)、山茶科(Theaceae)等树种所组成。

2 植物区系分析

2.1 植物区系的基本组成

据统计,仙居县内约有种子植物 142 科,616 属,1 347 种;分别占浙江省^[5]种子植物科总数的 78.02%,属总数的 49.24%,种总数的 39.86%;占中国^[6]种子植物科总数的 42.14%,属总数的 19.25%,种总数的 4.94%(表1)。其中裸子植物 5 科 10 属 14 种,分别占本区科、属、种总数的 3.52%、1.62%、1.04%;占浙江省裸子植物科、属、种总数的 55.56%、29.41%、23.33%;占全国裸子植物科、属、种总数的 50.00%、27.78%、7.18%,本区被子植物占绝对优势,共有 137 科 606 属 1 333 种,分别占本区总科、属、种总数的 96.48%、98.38%、98.56%;占浙江省被子植物科、属、种总数的 79.19%、49.79%、40.16%;占全国被子植物科、属、种总数的 41.90%、19.15%、4.92%。

表1 仙居种子植物与浙江省、全国科属种的比较

Table 1 Comparison of families, genera and species of seed plants among Xianju County, Zhejiang Province and China

类群	地区	裸子植物	被子植物	合计
万方数据	仙居	5	137	142
	浙江	9	173	182
科	中国	10	327	337
	仙居/浙江/%	55.56	79.19	78.02
	仙居/中国/%	50.00	41.90	42.14
	仙居	10	606	616
属	浙江	34	1 217	1 251
	中国	36	3 164	3 200
	仙居/浙江/%	29.41	49.79	49.24
	仙居/中国/%	27.78	19.15	19.25
种	仙居	14	1 333	1 347
	浙江	60	3 319	3 379
	中国	195	27 073	27 268
	仙居/浙江/%	23.33	40.16	39.86
	仙居/中国/%	7.18	4.92	4.94

2.2 科的统计分析

2.2.1 科的成分组成 根据本区 142 科所含种数的多少,将其分为大科(50 种以上)、较大科(含 20~49 种)、中等科(含 10~19 种)、少型科(含 2~9 种)、单型科(1 种)等 5 个等级。由表 2 可知,本区种子植物中含 50 种以上的大科仅 4 科,它们是禾本科(Gramineae) 62 属,133 种;菊科(Compositae) 60 属,115 种;豆科(Leguminosae) 44 属,78 种;蔷薇科(Rosaceae) 18 属,65 种,这些世界广布的大科占有数量上的优势并得到很好的发育,对本区的区系组成影响很大。含 20~49 种的较大科有 14 个,按每科种数多少依次为:百合科(Liliaceae) 23 属,45 种;莎草科(Cyperaceae) 10 属,44 种;唇形科(Labiatae)

21 属,43 种;蓼科(Polygonaceae) 4 属,31 种;冬青科(Aquifoliaceae) 1 属,28 种;玄参科(Scrophulariaceae) 13 属,27 种;壳斗科 5 属,27 种;毛茛科(Ranunculaceae) 10 属,26 种;伞形科(Umbelliferae) 19 属,25 种;十字花科(Cruciferae) 10 属,25 种;樟科 8 属,24 种;茜草科(Rubiaceae) 16 属,23 种;虎耳草科(Saxifragaceae) 11 属,23 种;大戟科(Euphorbiaceae) 10 属,23 种,它们主要是世界广布及温带分布的科。上述两项共 18 科,占本区科总数的 12.68%,但包含了 345 属、805 种,分别占本区属、种总数的 56.01%、59.76%,这充分说明仙居县种子植物优势科明显,这些优势科成为该县种子植物的主体。而 10 种以下的少型科和单型科有 102 科,含 199 属、289 种,分别占本区科、属、种总数的 71.83%、32.30%、21.46%。本区的一些特有种、古老种、珍稀濒危植物大多分布在其中。

表2 仙居种子植物科的级别统计

Table 2 The statistics of seed plants family rank in Xianju

级别	科数目	占总科数比例/%	属数目	占总属数比例/%	所含种数	占总种数比例/%
大科(50 种以上)	4	2.82	184	29.87	391	29.03
较大科(20~49 种)	14	9.86	161	26.14	414	30.73
中等科(10~19 种)	22	15.49	72	11.69	253	18.78
少型科(2~9 种)	79	55.63	176	28.57	266	19.75
单型科(1 种)	23	16.20	23	3.73	23	1.71
合计	142	100	616	100	1347	100

2.2.2 大科的分布区类型统计 根据李锡文关于中国种子植物区系统计分析^[6]的划分,仙居县 18 个大型科中世界分布的有 8 科,含 251 属、550 种;泛热带分布的有 5 科,含 40 属、125 种;温带分布的有 5 科,含 54 属、130 种。这 18 个大科以世界分布为主,泛热带分布和温带分布的比重也较多,这说明仙居野生种子植物温带分布类型较多,热带分布类型丰富,是热带向北温带过渡类型,这与仙居地理位置相一致(表3)。

表3 仙居种子植物 20 种以上的科分布区类型

Table 3 The areal types of seed plants of families over 20 species in Xianju

科名	分布区类型	科名	分布区类型
菊科	世界分布	冬青科	泛热带分布
蔷薇科	世界分布	茜草科	泛热带分布
禾本科	世界分布	蓼科	温带分布
十字花科	温带分布	伞形科	温带分布
百合科	世界分布	莎草科	世界分布
樟科	泛热带分布	玄参科	世界分布
唇形花科	世界分布	虎耳草科	温带分布
毛茛科	温带分布	大戟科	泛热带分布
壳斗科	泛热带分布	豆科	世界分布

2.3 属的统计分析

2.3.1 属的成分组成 仙居种子植物共 616 属,按各属种数的多少,分为 5 级(表 4),很大属(20 种以上),大属(10~19 种),中等属(6~9 种),少型属(2~5 种),单型属(1 种)。其中很大属有 2 个,分别

表 4 仙居种子植物属的统计

Table 4 The statistics of seed plants genera in Xianju

级别	属数目	占总属数比例/%	所含的种数	占总种数比例/%
很大属(20 种以上)	2	0.32	54	4.01
大属(10~19 种)	11	1.79	124	9.20
中等属(6~9 种)	41	6.65	310	23.01
少型属(2~5 种)	169	27.44	466	34.60
单型属(1 种)	393	63.79	393	29.18
合计	616	100	1 347	100

是冬青属(*Ilex*)28 种,蓼属(*Polygonum*)26 种。10~19 种的大属有 11 个,它们是山矾属(*Symplocos*)14 种,悬钩子属(*Rubus*)13 种,槭树属(*Acer*)13 种,刚竹属(*Phyllostachys*)12 种,薯蓣属(*Dioscorea*)11 种,堇菜属(*Viola*)11 种,苔草属(*Carex*)10 种,李属(*Prunus*)10 种,芸苔属(*Brassica*)10 种,珍珠菜属(*Lysimachia*)10 种,蒿属(*Artemisia*)10 种。上述两类共 15 属,占总属数的 2.11%,占总种数的

13.21%。少型属和单型属 562 属,859 种,占总属数的 91.23%,总种数的 63.78%。其中尤以单型属所含属的比例最大(63.79%),而少型属则所含的种类比例最高(34.60%),从属一级水平上反映了本区植物种类组成较为分散,属、种的多样性较高,这与浙江其它地区有类似之处^[7,8]。

2.3.2 属的分布区类型统计 根据吴征镒的划分标准^[10],仙居种子植物 616 属可划分为 14 个分布区类型(表 5),它包括了我国种子植物除中亚分布外的所有分布类型。仙居种子植物属地理成分较为复杂,与世界各地植物区系有着广泛联系。其中世界分布的属有 64 属;热带性质的属(表 5 中 2~7 类型)有 246 属,占总属数的 44.57%(百分比未包括世界分布,下同);温带性质的属(表 5 中 8~14 类型)有 293 属,占总属数 53.08%;中国特有 13 属,占总属数的 2.36%。可见仙居种子植物区系中,温带类型最多,热带类型也有相当高的比重。从各分布区类型来看,仙居种子植物属分布区类型以泛热带分布最多,占 22.46%;其次是北温带分布,占 20.65%;第 3 为东亚分布,占 13.77%;地中海、西亚至中亚分布最少,仅占 0.72%;缺乏中亚分布。

表 5 仙居种子植物属的分布区类型

Table 5 The areal types of seed plants genera in Xianju

分布区类型	中国的属数	百分比/%	浙江的属数	百分比/%	仙居的属数	百分比/%
1. 世界分布	107	-	83	-	64	-
2. 泛热带分布	357	11.5	198	17.0	124	22.46
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	78	2.5	59	5.1	19	3.44
4. 旧世界热带分布	177	5.7	86	7.4	25	4.53
5. 热带亚洲至热带大洋州分布	156	5.0	61	5.2	17	3.08
6. 热带亚洲至热带非洲分布	159	5.1	48	4.1	26	4.71
7. 热带亚洲分布	646	20.9	107	9.2	35	6.34
8. 北温带分布	307	9.9	190	16.3	114	20.65
9. 东亚和北美洲间断分布	124	4.0	97	8.3	52	9.42
10. 旧世界温带分布	174	5.6	73	6.3	41	7.43
11. 温带亚洲分布	64	2.1	16	1.4	6	1.09
12. 地中海、西亚至中亚分布	160	5.2	26	2.2	4	0.72
13. 中亚分布	123	4.0	2	0.2	0	0
14. 东亚分布	317	10.2	157	13.4	76	13.77
15. 中国特有分布	251	8.1	48	4.0	13	2.36
合计	3 200	100	1 251	100	616	100

仙居种子植物属的分布区类型中,世界分布有 64 属。它们中大多数是草本或灌木,在我国普遍分布。如蓼属、苔草属、堇菜属、珍珠菜属、悬钩子属、铁线连属(*Clematis*)等,通常是林下植物或草本群落的重要组成部分。

在各类热带成分中,泛热带分布的属最多,共 124 属,占该区总属数的 22.46%。代表属有朴树属(*Celtis*)、榕属(*Ficus*)、冷水花属(*Pilea*)、黄檀属(*Dalbergia*)、山矾属(*Symplocos*)、卫矛属(*Euony-*

mus)、冬青属(*Ilex*)、木防己属(*Cocculus*)。其次是热带亚洲分布,有 35 属,占本地区总属数的 6.34%。如山胡椒属(*Lindera*)、青冈属(*Cyclobalanopsis*)、山茶属(*Camellia*)、木荷属(*Schima*)、润楠属(*Machilus*)、交让木属(*Daphniphyllum*)、拟赤杨属(*Alniphyllum*)等,是本区森林群落的重要组成成分。第 3 是热带亚洲至热带非洲分布,有 26 属,占本地区总属数的 4.71%。如大豆属(*Glycine*)、水团花属(*Adina*)、豆腐柴属(*Premna*)、芒属(*Miscanthus*)、常春藤

属(*Hedera*)等。其它热带分布的有:旧世界热带分布有25属,占4.53%。如楼梯草属(*Elatostema*)、合欢属(*Albizia*)、野桐属(*Mallotus*)、八角枫属(*Alangium*)、赤楠属(*Syzygium*)等。热带亚洲和热带美洲间断分布有19属,占3.44%。如楠木属(*Phoebe*)、木姜子属(*Litsea*)、泡花树属(*Meliosma*)、柃属(*Eurya*)等,多为森林群落中常见的乔林种类。热带亚洲至热带大洋洲分布类型有17属,占3.08%,如香椿属(*Tonna*)、樟属(*Cinnamomum*)、通泉草属(*Mazus*)、柘属(*Cudrania*)、野牡丹属(*Melastoma*)等。

在仙居种子植物区系中较严格的热带科属很少,在整个区系中处于从属地位,不成为区系的主要成分。

在温带成分中,北温带分布最多,共有114属,占本地区总属数的20.65%。如松属(*Pinus*)、红豆杉属(*Taxus*)、柳属(*Salix*)、榆属(*Ulmus*)、鹅耳枥属(*Carpinus*)、栗属(*Castanea*)、栎属(*Quercus*)、槭属(*Acer*)、蔷薇属(*Rosa*)、忍冬属(*Lonicera*)、紫菀属(*Aster*)、黄精属(*Polygonatum*)等,这些都是典型的北温带区系成分。其次为东亚分布,有76属,占13.77%,如三尖杉属(*Cephalotaxus*)、柳杉属(*Cryptomeria*)、化香属(*Platycarya*)、枫杨属(*Pterocarya*)、木通属(*Akebia*)、溲疏属(*Deutzia*)、刚竹属(*Phyllostachys*)、无柱兰属(*Amitostigma*)等。第3是东亚和北美洲间断分布,有52属,占9.42%,许多是常绿阔叶林或常绿落叶阔叶混交林的主要组成成分。如榧树属(*Torreya*)、栲属(*Castanopsis*)、柯属(*Lithocarpus*)、木兰属(*Magnolia*)、石楠属(*Photinia*)、胡枝子属(*Lespedeza*)、络石属(*Trachelospermum*)、马醉木属(*Pieris*)、粉条儿菜属(*Aletis*)等。说明东亚与北美在地质历史上的联系以及近代地理环境的某些相似性。旧世界温带分布也较多,有41属,占7.43%,较大的属有女贞属(*Ligustrum*)、梨属(*Pyrus*)等,其余大多是一些小属,以草本植物为主。在本区系中,温带分布的其它几个分布区类型的属较少,温带亚洲分布类型,有6属,占1.09%,如瓦松属(*Orostachys*)、马兰属(*Kalimeris*)等;地中海区、西亚至中亚分布有4属,占0.72%,如黄连木属(*Pistacia*)等。本区无中亚分布类型,说明仙居温暖湿润,气候宜人,无亚洲内陆干旱地区的植物分布。

中国特有分布共有13属,占本地区总属数的2.36%,木本属有杉木属(*Cunninghamia*)、青钱柳属(*Cyclocarya*)、蜡梅属(*Chimonanthus*)、香果树属(*Emmenopterys*)、短穗竹属(*Brachystachyum*)、七子花属(*Heptacodium*)、牛鼻栓属(*Fortunearia*)、枳属

(*Poncirus*)等;草本属有血水草属(*Eomecon*)、泡果芥属(*Hilliella*)、盾果草属(*Thyrocarpus*)、毛药花属(*Bostrychanthera*)、藤本属有大血藤属(*Sargentodoxa*)等。

与全省相比^[11],热带分布的属数所占的比例略低于全省的47.9%,其中除泛热带分布、热带亚洲至热带非洲分布的比例高于全省外,其余均比全省的相应比例低。温带分布的属数所占的比例大于全省的48.0%,北温带分布、东亚和北美洲间断分布、旧世界温带分布和东亚分布的比例高于全省外,其余均低于全省相应的比例。与全国相比^[6],热带属比例也低于全国的50.86%,其中除泛热带分布、热带亚洲至热带美洲间断分布的比例高于全国外,其余均比全国的相应比例低。温带分布的属所占的比例比全国的41.03%高出许多,北温带分布、东亚和北美洲间断分布、旧世界温带分布和东亚分布的比例高于全国外,其余均低于全国的相应的比例。

仙居县的种子植物区系中,泛热带分布、北温带分布、东亚分布、东亚-北美分布以及热带亚洲分布是组成区系的主要成分。温带成分大于热带成分,典型的热带成分已经很少,多为少数较耐寒的种类。相反一些主产北半球温带的属得到很好的发展,成为仙居植物区系的大属。

2.4 国家保护植物

仙居县有国家保护植物14种^[12],其中一级保护植物有1种,即南方红豆杉(*Taxus wallichiana* var. *mairei*),其余均为二级保护植物,如:浙江润楠(*Machilus chekiangensis*)、七子花(*Heptacodium miconioides*)、凹叶厚朴(*Magnolia officinalis* ssp. *biloba*)、毛红椿(*Toona ciliata* var. *pubescens*)、花榈木(*Ormossia henryi*)、野菱(*Trapa incisa*)、厚朴(*Magnolia officinalis*)、野荞麦(*Fagopyrum dibotrys*)、香果树(*Emmenopterys henryi*)、樟树(*Cinnamomum camphora*)、野大豆(*Glycine soja*)、榧树(*Torreya grandis*)、长叶榧(*Torreya jackii*)。

3 结论

仙居县地处中亚热带,气候温暖湿润,植物种类丰富,据初步统计,约有种子植物142科,616属,1347种(含种以下分类单位)。其中裸子植物5科10属14种,被子植物137科606属1333种。

仙居县种子植物区系中优势科明显,20种以上的科有18个,含345属805种,虽然只占科总数的12.68%,但占总属数56.01%和总种数的59.76%,表明仙居县种子植物科的种类组成为少数科含有较多的种,而多数科只含较少的种。属的组成较为分

散,5种以下的小属和极小属共562个,占属总数的91.23%。说明本区系植物种类组成较为分散,属、种的多样性较高。

仙居县种子植物区系地理成分复杂,过渡性明显,分布区类型多样。属的分布区类型可划分为14类,它包括了我国种子植物除中亚分布外的所有分布区类型。其中以温带性成分为主,占53.08%;热带性成分的比例也较高,占44.57%,但典型的热带成分较少,多为热向亚热带延伸的成分。这表明仙居地处亚热带,为热带向温带过渡地区,植物区系明显地具有热带、亚热带与暖温带的双重性质,以亚热带性质为主。

仙居长期受相对稳定的亚热带气候的影响,境内地形比较复杂,未受第四纪冰川的严重影响,因而保留了较多的单型属、少型属和古老孑遗植物,说明本区系历史悠久,起源古老。本区系中有我国特有属13属,列为国家首批保护的珍稀濒危植物14种。

参考文献:

- [1] 金则新. 浙江仙居俞坑森林群落优势种群结构与分布格局研究[J]. 武汉植物研究, 2000, 18(5): 383-389.

万方数据

- [2] 金则新. 浙江仙居俞坑森林群落特征研究[J]. 生态杂志, 2001, 20(1): 22-25.
- [3] 兆赖之. 括苍山湿润常绿阔叶林调查分析[J]. 浙江林学院学报, 1986, 3(1): 53-58.
- [4] 浙江植物志编辑委员会. 浙江植物志(各卷)[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1993.
- [5] 楼炉煥, 金水虎. 浙江古田山自然保护区种子植物区系分析[J]. 北京林业大学学报, 2000, 5(22): 33-39.
- [6] 李锡文. 中国植物区系统计分析[J]. 云南植物研究, 1996, 18(4): 363-384.
- [7] 金明龙. 新昌县种子植物区系的研究[J]. 浙江大学学报(理学版), 2004, 31(1): 95-102.
- [8] 梅笑漫. 丽水白云山种子植物区系的研究[J]. 植物研究, 2004, 24(1): 27-34.
- [9] 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分析[J]. 云南植物研究, 2004, 26(6): 605-618.
- [10] 吴征镒. 中国植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991, (增刊IV): 1-139.
- [11] 王景祥, 郑朝宗. 浙江植物区系[A]. 见: 章绍尧, 丁炳扬主编. 浙江植物志(总论卷)[M]. 杭州: 浙江科技出版社, 1993, 8-23.
- [12] 于永福. 中国野生植物保护工作的里程碑——国家重点保护野生植物名录(第一批)出台[J]. 植物杂志, 1999, (5): 3-11.

(上接第25页)

- [9] Phillips J M, Hayman DS. Improved procedures for clearing and staining parasitic and staining parasitic and vesicular arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection[J]. Trans. Br. Mycol. Soc., 1970, 55: 158-161.
- [10] 王平, 胡正嘉. 棉花VA菌根真菌的分离鉴定[J]. 华中农业大学学报, 1989, 8(1): 36-44.

- [11] 盖京苹, 刘润进. 野生植物根围的丛枝菌根真菌 I [J]. 菌物系统, 2000, 19(1): 24-28.
- [12] 盖京苹, 刘润进. 野生植物根围的丛枝菌根真菌 II [J]. 菌物系统, 2000, 19(2): 205-211.
- [13] 贺学礼, 李生秀. 陕西农田土壤中 VA 菌根真菌资源及生态分布[J]. 菌物系统, 1999, 18(3): 337-340.

(上接第33页)

对其具体的结构和抗菌机理还需进一步的研究;建议进一步研究抗菌物质是否相同或相似于辣木的成分, 还是一种新的抗菌物质, 并评价其应用前景。

参考文献:

- [1] 刘永红, 李会珍. 辣木的利用价值与栽培技术[J]. 福建热作科技, 2004, 29(2): 34-35
- [2] 张燕平, 段原芬, 苏建荣. 辣木的开发与利用[J]. 热带农业科学, 2004, 24(4): 42-48
- [3] 郭良栋. 内生真菌研究进展[J]. 菌物系统, 2001, 20(1): 148-152.

- [4] 邹文欣, 谭仁祥. 植物内生菌研究新进展[J]. 植物学报, 2001, 43(9): 881-892.
- [5] 沈萍, 范秀容, 李广武. 微生物学实验(第三版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004. 214-222.
- [6] 曾松荣, 徐倩雯, 叶保童, 等. 虎杖内生真菌的分离及产抗菌活性物质的筛选[J]. 菌物研究, 2005, 3(2): 24-26
- [7] 中国科学院微生物研究所《常见与常用真菌》编写组. 常见与常用真菌[M]. 北京: 科学出版社, 1973. 31-249
- [8] H L 巴尼特, BB 亨特. 沈崇尧译. 半知菌图解[M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [9] 马绪荣, 苏德模. 药品微生物学检验手册[M]. 北京: 科学出版社, 2001. 230-242.