

南岳自然保护区

综合考察报告集

主 编 左家哺

副主编 黄洲康 朱 巽 刘振湘

参加考察单位

院局园所协部场局学局局局
学林木研究战林教业象利
物农植政统教业象利
生农植政统教业象利
境区树植区区宗大林气水
环区岳学院岳区区华市区区
南岳岳科学岳南岳岳岳岳
湖南中南中国共岳岳岳岳岳
湖南中南中国共岳岳岳岳岳

二零零二年七月十日

《南岳自然保护区综合考察项目》领导小组

组 长: 李万情

成 员：彭亚辉 曹敏慧 刘湘泉 黄洲康 杨永红 邓先平

陈玉洁

下设办公室

主任：黃洲康

副主任: 陈玉洁 刘玉梅

成 员：陈洪桥

南岳自然保护区综合考察报告集

编辑委员会

主 编：左家嘯

副主編：黃洲康 朱 巽 劉振湘

编委(依姓氏笔画为序):

丁知明 文德英 左家哨 田伟政 付美云 刘玉梅 刘 玉

劉張浦 劉新生 吳明桂 李春輝 李明紅 伍和平 朱 興

宋兆桃 严志委 扩建强 吴伟生 何华西 陈三浩 陈志阳

陈盛彬 陈 英 陈洪桥 张仁福 范水平 罗运祥 罗冬林

周建良 屈中正 赵焯平 胡利平 钟福生 高迟

曹敏慧 彭代文 彭蝶飞 彭珍宝

蔣瑞生 傅德志 廖建軍 譚新建

2002.07.23

內容提要

《南岳自然保护区综合考察报告集》包括社会经济、交通运输、人文资源、地质地貌、岩石与土壤、水文与气候、植物分类、植物地理、植物群落、真菌、林木病害、森林昆虫、鸟类、兽类、两栖类、爬行类、物种开发利用、引种驯化、森林资源、旅游资源、景观生态、自然保护区区别与规划等学科内容。全书收集综合考察报告1个和专题研究报告42篇。

[illegible]

本报告集的作者及其通讯地址(依姓氏笔画为序)

- 丁知明:南岳区气象局,湖南衡阳,421100
文德其:南岳区农林局,湖南衡阳,421100
左家喈:湖南环境生物学院,湖南衡阳,421005
田伟政:湖南环境生物学院,湖南衡阳,421005
付美云:湖南环境生物学院,湖南衡阳,421005
刘玉海:南岳区农林局,湖南衡阳,421100
刘 军:湖南环境生物学院,湖南衡阳,421005
刘振源:湖南环境生物学院,湖南衡阳,421005
刘新生:南岳区水利农机局,湖南衡阳,421100
刘仲佳:湖南环境生物学院,湖南衡阳,421005
李春晖:南岳区林场,湖南衡阳,421100
李明红:湖南省南岳树木园,湖南衡阳,421100
王和平:南华大学,湖南衡阳,421000
朱 畏:湖南环境生物学院,湖南衡阳,421005
宋光锐:湖南环境生物学院,湖南衡阳,421005
严志秀:南岳区农林局,湖南衡阳,421100
扩建军:湖南省南岳树木园,湖南衡阳,421100
吴伟生:南岳区政协,湖南衡阳,421100
何华西:湖南环境生物学院,湖南衡阳,421005
陈玉洁:南岳区农林局,湖南衡阳,421100
陈志刚:湖南环境生物学院,湖南衡阳,421005
陈盛彬:湖南环境生物学院,湖南衡阳,421005
陈 英:南岳区农林局,湖南衡阳,421100

- 陈洪桥: 南岳区农林局, 湖南衡阳, 421100
 张仁福: 湖南环境生物学院, 湖南衡阳, 421005
 范水平: 湖南省南岳树木园, 湖南衡阳, 421100
 罗运祥: 中共南岳区统战部, 湖南衡阳, 421100
 罗冬林: 南岳区林场, 湖南衡阳, 421100
 罗建馨: 中国科学院植物研究所, 北京香山, 100093
 周建良: 湖南环境生物学院, 湖南衡阳, 421005
 屈中正: 湖南环境生物学院, 湖南衡阳, 421005
 赵焯平: 南岳区农林局, 湖南衡阳, 421100
 胡利平: 湖南省农林勘测设计院, 湖南长沙, 410007
 钟福生: 湖南环境生物学院, 湖南衡阳, 421005
 高 迟: 湖南环境生物学院, 湖南衡阳, 421005
 袁金荣: 湖南环境生物学院, 湖南衡阳, 421005
 聂绍芳: 南华大学, 湖南衡阳, 421000
 黄洲康: 南岳区农林局, 湖南衡阳, 421100
 曹敏章: 衡阳市林业局, 湖南衡阳, 421000
 彭代文: 湖南环境生物学院, 湖南衡阳, 421005
 彭蝶飞: 湖南环境生物学院, 湖南衡阳, 421005
 彭珍宝: 湖南省南岳树木园, 湖南衡阳, 421100
 蒋瑞生: 湖南环境生物学院, 湖南衡阳, 421005
 傅德志: 中国科学院植物研究所, 北京香山, 100093
 廖建军: 湖南环境生物学院, 湖南衡阳, 421005
 汤新建: 湖南环境生物学院, 湖南衡阳, 421005

序 言

南岳是我国“五岳”之一,素有“五岳独尊”、“五岳独秀”之称。南岳地处湖南中部丘陵地区,地理位置为北纬 $27^{\circ} 10' \sim 20'$ 、东经 $112^{\circ} 34' \sim 44'$ 之间。南岳不仅森林植被覆盖度较高,植物种类复杂多样,保存有大量的珍稀濒危动植物;而且也是著名的国家级风景名胜,人文景观和自然景观资源十分丰富,为湖南省乃至全国重要的旅游热点地区,旅游价值极高,据统计,仅2001年接待各种游客240万人次,实现旅游总收入7.3亿元。1982年湖南省人民政府批准建立了南岳省级自然保护区,主要保护珍稀濒危物种、名胜古迹、原生性森林植被及自然景观等。

南岳自然科学的考察与研究始于20世纪30年代,自此以后陆续有些零星的效果报道,直到1995年原湖南省科委正式立项,原湖南省教委和湖南省林业厅等单位联合资助,授权湖南环境生物学院开展《南岳森林生物多样性研究》课题,该项目于1998年结项并由中国林业出版社出版了34万字的专著即《南岳森林生物多样性研究》一书,另外还发表了22篇学术论文,至此,基本上比较全面地摸清了南岳的生物多样性本底,取得了初步成果。

2002年6月我们受南岳区委、区政府委托,承担了《南岳自然资源综合考察项目》工作,本次考察是在《南岳森林生物多样性研究》项目基础上进行的,参加科学考察的队员达到44人,包括社会经济状况、交通运输状况、人文资源、地质地貌、岩石与土壤、水文与气候、兽类、鸟类、两栖类、爬行类、物种开发利用、引种驯化、森林资源、旅游资源、景观生态、保护区区划与规划等学科内容,经过内业资料整理分析,全体科学考察队员昼夜疾书,终于不负众望在短短的时间内完成了各自的报告撰写任务。洋洋60余万字的《南岳自然保护区综合考察报告集》是在《南岳森林生物多样性研究》专著的基础上,经过扩充、加工、

编补而形成的,可谓是所有参加考察科学工作者的集体结晶。

众所周知,湖南位于我国中亚热带地区,是中国生物区系核心地带——华中区的一部分,又是具有国际意义的生物多样性关键地区——南岭和武陵山脉的一部分。湖南在我国乃至国际上生物多样性研究、保护与开发利用方面的重要性可见一斑。因此,我们冒昧地认为《南岳自然保护区综合考察报集》的付梓,为研究湖南省自然保护区积累了科学的基础资料,为湖南省自然保护区的合理规划提供了科学的素材,为湖南省生物多样性保护与资源合理开发利用提供了重要依据,同时也对于我国中亚热带地区的自然保护区资源综合考察具有一定的参考意义。

《南岳自然保护区综合考察项目》的实施与完成是由于有南岳区政府财政的鼎力资助;得益于湖南省林业厅和湖南省信息发展中心的得力领导;得益于中共南岳区委,南岳区政府,衡阳市林业局的大力支持;得益于李万情,桂小杰,李斌,廖炎秋,李翠勇,万春生,袁国平,杨铁桥,吴伟生,彭亚辉,曹敏慧,黄洲康,刘湘泉,杨永红,邓先平,胡顺年,文运芝,周孝华,王金明,刘元龙,陈玉洁,刘玉梅和陈洪桥等省、市、区各级领导和专家的倾心帮助;得益于项目承担单位湖南环境生物学院的张仁福、张天路、袁金荣、邓先琼等领导的全力支持;在此,我们没齿难忘。

在本书付梓之际,需要说明的是,由于统稿任务繁重,各位作者放弃“天伦之乐”,而沉浸在编辑、校对与打印文稿的忙碌之中,实在令主编者感动。

由于时间仓促,水平有限,缺憾挂漏之处在所难免,敬请不吝赐正。

左家哺

2002年7月8日谨于衡阳

目 录

第一部分 综合报告

南岳自然保护区综合考察报告	左家哺	黄洲康	朱巽	刘振湘(1)
---------------	-----	-----	----	--------

第二部分 专题研究报告

一、社会经济与人文资源

南岳社会经济状况的调查报告	黄洲康	刘玉梅	陈英(23)
南岳交通状况的调查报告	黄洲康	刘玉梅	严志秀(26)
南岳人文资源调查研究		屈中正	罗运祥(28)

二、自然地理环境

南岳地质地貌的调查报告	蒋端生	赵焯平(37)
南岳土壤的研究	蒋端生	赵焯平(41)
附:一种确定土壤有机质含量的新方法——厚度指数法	蒋端生	胡利平(47)
南岳水资源环境特征的调查研究		刘新生(51)
南岳气候的考察报告		丁知明(55)

三、生物资源

(一)植物

南岳苔藓植物资源	田伟政	罗健馨(58)
附:湖南省苔藓植物新资料	田伟政(68)	
南岳苔藓植物区系成分的分析	田伟政	罗健馨(71)
南岳维管植物种类、分布与用途	李明红	左家哺 彭代文 彭珍宝 旷建军(76)
南岳种子植物区系的研究	左家哺 彭代文 田伟政 李明红 彭珍宝 旷建军(135)	

(二)植被与群落

南岳森林植被的调查研究	吴伟生	李明红 彭珍宝(147)
南岳森林群落的研究	左家哺 彭代文 李明红 彭珍宝(154)	
南岳森林群落植物物种多样性研究	左家哺 彭代文 傅德志 李明红(199)	
南岳森林群落植物物种相对多度分布格局	左家哺 彭代文 傅德志 田伟政(212)	
附:物种相对多度的几何级数分布模型新算法	左家哺 傅德志(219)	

(三)动物

南岳鸟兽类资源的考察报告	刘振湘	钟福生(222)
南岳两爬类资源的考察报告	刘军	袁金荣 伍和平(234)
南岳森林昆虫种类调查	朱巽 林仲桂	聂绍芳 旷建军(239)
南岳森林昆虫的区系分析	朱巽	旷建军(295)



南岳昆虫群落物种多样性测定.....朱 巽 旷建军(298)

(四)真菌与森林病害

南岳大型真菌资源初步研究.....宋光桃 周建良 旷建军 彭珍宝(302)

南岳林木真菌病害种类.....周建良 高 迟(313)

附:南岳林木白粉菌研究.....周建良(321)

附:南岳林木锈菌.....周建良 宋光桃(324)

附:钟萼木褐斑病研究.....周建良 宋光桃 彭珍宝 旷建军(328)

附:金花茶炭疽病研究.....周建良 彭珍宝(333)

附:南岳葛壁壳属一新变种.....周建良(336)

(五)物种保护与利用

南岳珍稀濒危植物的调查研究.....左家哺 李明红 彭珍宝 旷建军(339)

南岳古树名木的调查报告.....陈玉洁 彭珍宝 范水平(345)

南岳野生保护植物引种驯化的研究.....彭珍宝 吴伟生 李明红 旷建军 范水平(354)

南岳野生保护动物的调查研究.....袁金荣 刘振湘(360)

南岳苔藓植物的开发利用途径.....田伟政(368)

附:南岳苔藓植物药用资源的初报.....田伟政 何华西(371)

南岳植物资源的开发利用与保护.....李明红 左家哺 胡春辉 谢咏红 赵丛笑(374)

南岳资源昆虫初步研究.....朱 巽 旷建军(384)

南岳具有重要开发利用前景的大型真菌.....周建良 宋光桃 彭珍宝 旷建军(390)

四、森林资源

南岳森林资源的研究报告.....

.....陈志阳 谭新建 陈洪桥 李春辉 张仁福 黄洲康 曹敏慧 罗冬林(394)

五、景观资源

南岳景观资源的调查研究.....彭蝶飞 廖建军 付美云(399)

六、保护区区划与规划

南岳自然保护区区划与规划.....陈胜彬 彭蝶飞 左家哺(413)

附图: 一、南岳自然保护区古树名木分布图

二、南岳自然保护区规划区图



南岳自然保护区综合考察报告

左家嘯 黃洲康 朱 巽 劉振湘

南岳地理位置为北纬 $27^{\circ} 10' \sim 20'$ 、东经 $112^{\circ} 34' \sim 44'$ ，是一座孤山，山体连绵起伏，系中山地貌，最低海拔 80m，最高海拔即主峰祝融峰 1289.8m，山脉呈北东至南南西走向，由东北向西南倾斜，坡度一般为 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，南端边缘悬崖地带坡度最大可达 60° 以上。

南岳是我国“五岳”之一，素有“五岳独秀”之称，为著名的国家级风景名胜区。1982 年湖南省人民政府批准建立为省级自然保护区，全区总面积为 18086.7hm²，林业用地面积为 14285.9hm²，主要保护原生性森林植被、珍稀濒危动植物、自然景观、人文景观、名胜古迹等。目前在南岳广济寺、方广寺、藏经殿、上封寺、龙池等地还保存有原生性森林群落，并且是尚未报道的类型，群落内植物种类丰富，物种多样性较高且接近山地季雨林水平，这在湖南省中部地区是很少见的。与此同时，南岳也是我省乃至全国一个重要的旅游热点，旅游收入非常高，据统计，仅 2001 年拉动旅游总收入达到 7.3 亿元。

最先启动比较全面研究南岳的生物多样性始于我们 1995~1998 年完成的《南岳森林生物多样性研究》省级“九五”专题项目(编号:01-953-124)。我们曾经组织了大型的野外考察活动，先后完成了苔藓类、维管植物、大型真菌、小型真菌、林木病害、昆虫、蛇类以及原生性森林群落的野外采集与调查测定工作，出版了学术专著 1 本即《南岳森林生物多样性研究》，在各类刊物上发表了学术论文 22 篇，在全国或全省学术讨论会上宣读论文 14 篇。查明有国家优先保护植物如篦子三尖杉和绒毛皂荚，后者仅产于南岳；还有国家级保护物种如伯乐树、金钱松等 13 种。在此基础上，我们 2002 年 6 月又对其社会经济、交通、人文资源、地质地貌、岩石与土壤、水文与气候、兽类、鸟类、两栖类、爬行类、物种开发利用、引种驯化、森林资源、景观资源、保护区区划与规划等内容进行了补充调查，通过全面研究，我们编辑了《南岳自然保护区综合考察报告集》，现按照南岳自然保护区的社会经济与人文资源、自然地理环境、生物资源、森林资源、景观资源、保护区区划与规划、评价与建议等 7 个部分分述如下。

1 社会经济与人文资源

1.1 社会经济状况

1984 年南岳区建立时，人口总数为 36494 人，至 2001 年人口总数增至 53423 人，农业人口有 33074 人，占人口总数的 62%，非农业人口 19942 人，占人口总数的 38%；城镇人口有 47551 人，占总数的 89%，乡村人口有 5872 人，占总数的 11%，其中农业人口由 1984 年的 31170 人增至 2001 年的 33074 人，非农业人口由 5324 人增至 19942 人。

南岳人口中，汉族 53316 人，占总人口的 99.8%；少数民族 19 种，共 107 人，占总人口的 0.2%，共有姓氏 103 个，世代聚居的姓氏共 29 个，其中以谭、旷二姓历史悠久。男性有 27350 人，占 51%，女性有 26073 人，占 49%。文研究生 17 人，占 0.03%；大学本科 384 人，占 0.72%；大专 1945 人，占 3.64%；中专 2204 人，占 4.13%；高中 6329 人，占总人口的 11.85%；初中 19054 人，占总人口的 35.66%；小学 17928 人，占总人口的 33.56%；文盲、半文盲有 3330 人，占总人口的 6.23%。0~4 岁有 4808 人，占 9%，5~14 岁有 5288 人，占 9.9%，15~24 岁有 9616 人，占 18%，25~40 岁有 6561 人，占 31%，41~50 岁有 6944 人，占 13%，51~70 岁有 7078 人，占 9.8%，71 岁以上有 3128 人，占 5.8%。乡村人口中分布在南岳镇丘陵村最多，在后山三乡、南岳镇山区人口稀少。

2001年,全区国内生产总值40027万元,(第一产业6988万元,第二产业11778万元,第三产业21261万元),与1984年比增加38776万元,翻了31.9倍(第一产业增加6388万元,翻11.6倍;第二产业11378万元,翻29.40倍;第三产业21046万元,翻98.8倍)。旅游人数240万人次,与1984年67人次比,增长358%,旅游总收入73000万元,与1984年350万元比,增加208.5倍。工业总产值30909万元,与1984年302万元比,增加102.3倍,农业总产值11223万元,与1984年849万元比,增加13.2倍。消费品零售总额25268万元,与1984年808万元比,增加31.3倍。职工工资总额6313万元,与1984年78万元比,增加80.9倍。年平均工资10606元,与1984年450元比,增加23.5倍,农民年纯收入3028元,与1984年322元比,增加9.4倍。

南岳社会经济状况特点是:人口分布不均衡、文化渊源很深、经济发展繁荣、农业生产方式尚处于手工作业生产方式、农村生活方式传统生活痕迹比较浓等。

1.2 交通状况

南岳区位于湖南省中部偏东南,以南岳古镇为中心点,东至衡山县城15km,南至衡阳市区50km,西至邵阳市170km,北至长沙136km。107国道穿境而过,离潭末高速出口新塘站17km,距衡山火车站17km,交通便利。

南岳先后修建了南岳镇经半山亭至磨境台8km公路,尔后先后修建半山亭经南天门至祝融峰7km公路,南岳镇至白龙潭段2.5km,南岳镇至梅桥5.2km,南岳镇至座上13km,白龙潭至东湖21km,磨境台至西岭3.8km,磨境台至南台寺2.2km,西岭至五工区8km,南天门至广济寺4km等7条公路,国道107线南岳段6.4km,黄金路5.1km,南马线30.26km,南水线5km,南西线11.8km,半祝线7km,南藏线4km,磨南线2.2km,磨福线0.6km,共计147.06km,达到0.64km/km²。公路干线与乡村公路,林区公路相接,形成公路网络。

南岳的石板路是一个道路特色,前山3条,后山3条,达到了45km长,并与林道建设相结合,形成了道路网。

在2000年潭末高速开通前,107国道南岳段车流量每昼夜达4.32万台次,现每昼夜减少到0.51万台次。现在每年进山车辆达到8130台次,主要集中在春节期间,5~10月,此外,双休日也较多,高峰期每昼夜达到219台次。

南岳区交通状况特点是:(1)前山公路具有路面好、密度大、公布不均衡的特点;(2)后山进山主要是依靠古道石板路步行,石板路是林区主要生产、生活交通道路,也是自然保护区的核心区,保持完好地形地貌;(3)前山上山车辆多,种类多,有客车、货车、摩托车等,因大部分车辆状况差,排放的尾气多,噪音大,且集中在高峰期,带有明显季节性。

1.3 人文资源

南岳作为天下名山,层峦叠翠,风光旖旎,灵动俊秀的自然景观,源远流长的宗教文化,古朴神奇的历史遗迹,形成了博大精深的旅游资源。祭祀是人们最初自然崇拜,山岳崇拜,祖先崇拜的文化表现,南岳的祭祀文化源远流长,是南岳最早出现的文化品类之一。一是祭祀南岳衡山之神,二是祭祀抗日阵亡将士,忠烈祠于1939年开始筹建,1940年破土动工,到1943年落成,历时三年,是国家级重点文物保护单位。南岳为天下五岳之一,《轩辕黄帝传》有“得祝融,辨于南方”之说,故后世即认为南岳之神乃祝融氏。唐天宝时诏封南岳神为“司天王”,宋大中祥符间诏封为“司天诏圣帝”,明洪武时改称“南岳衡山之神”。但民间统称“南岳圣帝”。南岳香期,主要是指每年农历七至九月,尤以八月为高潮。南岳庙会,始于唐武宗会昌9年(841年),传说每年农历5月17日为天符大帝诞辰。在此前后举行各种祀神及娱乐活动,以示庆祝,名曰“庙会”。南岳衡山宗教文化历史悠久,约在两晋南北朝时期,佛道传入南岳,至今已有1700年历史。佛道两家虽然信仰不同,追求各异但友好相处,但佛、道共存一山,共荣一庙(南岳庙),为国内外宗教名山所罕见。基督教于清末传入南岳,也有一定影响。南岳基督教是由俄、德、美、法、英5个国家的传教士先后来岳传教的,在清光绪年间初传入时,影响不大,入教的人很少,1985年恢复教会机构,开始举行礼拜仪式。由于佛、道两教

在南岳的蓬勃发展,清代以后基督教传入南岳后也产生了一定的影响,以致寺观如林,绀墙碧瓦,栋宇连绵,梵宇琳宫,犄角相望。极盛时期,有宫观 41 所,佛寺 150 所。其前其后,虽屡有兴废,但总数仍相当可观。佛寺中有上封、祝圣、福严、南台、大善五寺被列为南岳佛教五大丛林,道教丛林宫观则有南岳观、九仙观、黄庭观、玄都观、三元宫、万寿宫等。书院文化在南岳扎根始于唐代。自唐至清,南岳先后有过 17 所书院,其中尤以宋、明两代发展鼎盛。

南岳寿文化是人类向往追求长生不老或延缓衰老的美好愿望的能动反映,以及对此而进行的有意识活动的记载和传承延续的总体。《周礼·职方氏》有书:“南岳之镇衡,以其分当翼轸、光辅紫辰,上列注生之宫,下符长育之功”;又据《史记·天官书》记载:“轸为车,主风,其旁有一小星,曰长沙。”据新版《辞源》记载:南岳为“寿岳”,是因为上承开象、下应地脉,聚精结气、护国佑民,延年益寿、吉祥无限。汉《星经》又载:南岳衡山对应 28 宿之轸星,故称“寿岳”。南岳福严寺有一幅名联:“福严为南山第一古刹,般若若老祖不二法门”。此处南山即南岳山之简称,“寿比南山”即“寿比南岳山”。《春秋元命苞》、《开元占经》、《春秋感精符》、《费直周易》、《唐书天文志》等许多古代典籍,都有南岳称为寿岳的记载。自宋徽宗在南岳金简峰黄帝岩上留下“寿岳”石刻和“天下南岳”题词后,“寿岳”之名,更著称于世。“数千年的文明历史,丰富的旅游资源使南岳成为闻名天下的旅游胜地。历代鸿儒巨学,名贤显宦,佳人类士,多次来南岳旅行游览,登高览胜,著书立说留下了丰富的脍炙人口诗词篇章,汇聚而成久负盛名的人文景观。除古建筑外,还有众多的碑刻和题咏,成为南岳人文资源的重要内容。

南岳石刻最早者为禹碑,发现于南宋嘉定壬申,后摹刻于岳麓,其复制品流传全国。先后调查核实的明碑一处,明万历丁亥(1587)新安詹灏为纪念湛甘泉刻碑,碑上刻有湛甘泉像及其《心理图说》,碑石现存岳云中学内甘泉亭中。清碑 3 处 252 块,唐及唐以前石刻 3 处 361 字。分别是《还丹赋》(共 355 字,碑刻时间难于确定,在弥陀寺遗址右侧巨石上)、极高明(楷书竖刻,因年代久远,已渐为风雨剥蚀,字为唐宰相李泌手书,在福严寺后高明台)、南岳寺(楷书横刻,在南台寺厨房后大石上,款署为梁天监中沙门海印)。宋代石刻 14 处 287 字。明代 54 处 582 字。清代 27 处 223 字。民国 31 处 136 字。新中国成立后 31 处 136 字,无款署或款署不全石刻 68 处 344 字。牌坊寺观联额石刻大部分为现代题刻或复制,古刻较少,共 33 幅 401 字。

南岳具有源远流长的祭祀文化,佛道共荣的宗教文化,声明远播的书院文化,历史发展与文化积淀的寿文化,久负盛名的人文景观共同造就今天世人称颂的“文明奥区”造就了独具特色的南岳人文资源,可以说没有这些博大精深的人文资源做为文化底蕴,就没有南岳赖以生存和发展的物质基础。

2 自然地理环境

2.1 地质

南岳作为自然综合体广属北起衡山县的福田乡,南达衡阳县的神皇乡,北东-南西走向,长 36km;西起东湖镇,东至南岳镇,宽 15km。

南岳位于浏阳-衡东早期华夏系隆起带南部的岭坡-鸡笼街断裂带的东部,以祝融峰复背斜为代表;衡山-祁东晚期华夏系复向斜带北段的八井田-白霞塆断裂带的西部,双峰-衡山弧型构造带的北部,宋桥-岭坡断层的南部。南岳主要受燕山运动的影响,大规模的中酸性花岗岩侵入活动,前后形成燕山期南岳二长花岗岩体和白云峰二云母花岗岩体。燕山期花岗岩体的侵入,朱罗纪以前的地层大受扰乱,地面隆起,成为穹隆山地,即南岳地穹。地穹相对更为突出,大批风化侵蚀物向东、南、西三个方向排泄。第三纪初,南岳所覆地层几乎无存。

花岗岩体露出地面,巨大的穹隆成为准平原。其后,又稍有下降,成为一个大内陆湖,第三纪初期的红色岩系便沉积于此。新生代的喜马拉雅运动,使南岳花岗岩体与红色岩系同时升起。同时,南岳花岗岩体发生大量的断层。其中,水桐皂经南岳镇到大峰寺的大断层使南岳花岗岩体分为东西两大块,西块几次间歇上冲,逐渐形成今日南岳。第三纪颇为疏松的红色岩系,也在此过程中被剥落侵蚀。第四纪以来,南岳山体仍在不断上升,使其山势更加雄伟。南岳花岗岩体在亚热带气候的长期影响下,逐渐形成厚层花岗岩红色风化壳。

南岳处在幕阜山-衡阳-都庞岭复式背斜中的浏阳-南岳隆起带,各个地质年代的地层发育较全:除下古生界、下泥盆系和三迭系外,其他均有所见。尤以冷家溪群、白垩系和板溪群居多,此外还有锡矿山组、大塘阶测水组、裨皇山组、霞流市组、第四系地层等。

南岳的地质构造主要是花岗岩体的断裂构造,可分为北东组和北西组。前者断层走向为北东 $130^{\circ}\sim 150^{\circ}$,如八井田-白霓坳断层、潭家凹断层、郑老屋断层、水桐皂-云峰寺断层、岭坡-界牌断层,后者断层走向与北东几近垂直,如宋桥-岭坡断层、南岳-南天门断层、裨皇山断层、龙凤-广济寺断层。

南岳岩体东北部为第一次侵入的斑状二长花岗岩,岩体西南部为第二次侵入的白石峰二云母花岗岩。前者分布于南岳镇-祝融峰一线的东侧,出露面积 217km^2 ,同位素年龄值 12318.7 万年,属燕山早期侵入体。按其岩性、岩石结构及出露部位,可划为两个岩性带即祝融峰一带的片麻状斑状二长花岗岩和斑状角闪闪黑云母二长花岗岩,另有少量的斑状黑云母花岗岩。后者分布于望峰-白石峰的西侧,出露面积为 233km^2 ,同位素年龄值 8012.1 万年,属燕山早期第二次侵入体,为一呈北北东方向延伸的岩基。岩体东侧与南岳斑状二长花岗岩体呈侵入接触,接触面清楚,倾角 $25^{\circ}\sim 80^{\circ}$,岩体南侧、西侧与冷家溪群接触,形成混合岩带。岩体可分为二部分:主体部分的二云母花岗岩,边缘部分的混合岩带宽 $1\sim 4.5\text{km}$,岩石暗灰色、灰色、灰白色,多具片状、片麻状构造,出产钾长石、钠长石、高岭土等。

2.2 地貌

南岳是湖南省衡岳盆地中的一座孤峰,是以花岗岩断块组成的峰林状的垒形中山地貌。其地貌特征是:(1)群峰突起。在南岳内不到 40km^2 的范围内,聚集了几十个山峰,这些山峰,海拔多在 500m 以上,它们耸立于海拔不到 100m 的湘中盆地,显得山更高、坡更陡、谷更深。坡度多在 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$,有的达 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$;山谷深度达 $300\sim 400\text{m}$,在报信岭一带,谷深达 $700\sim 900\text{m}$,表现出峰林状景观。(2)阶梯形地貌。南岳以断裂作用和间歇性升降运动为主。从现在地貌上看,南岳以各主峰山脊线为主体,中高周低,自上而下可分四级阶梯,分别代表四个不同地质时期所残留下来的侵蚀剥夷面,暗示着南岳有四次相对快速的上升期和四次相对静止的稳定期。南岳以紫盖、祝融、天柱、祥光、观音、石廋诸峰组成北东-南西走向的脊线,构成海拔 1000m 以上,延伸 10km 的第一级阶梯。山脊线东西两侧,从北向南排列着 4-5 列海拔在 $700\sim 800\text{m}$ 的东西向平行山脊,如竹篙岭、掷钵峰、天堂峰、天台峰等,构成南岳第二级阶梯。在第二级阶梯的外侧,沿着平行山脊向东、向西延伸,形成一些 $400\sim 500\text{m}$ 高的山脊峰,如紫云峰、香炉峰、天台、寨子岭、狮子峰等,构成南岳山的第三级阶梯。在山体四周的山麓,大量的花岗岩、变质岩或紫色砂页岩的风化物组成的红色丘陵、岗地,海拔在 $150\sim 200\text{m}$,构成了第四级阶梯。(4)断层地貌发育。南岳山体东西两侧均为大断层,南岳山体上成垒形,在垒块内,断层地貌也十分发育,形成平行山脊、三角面、V 形河谷、扇状缺口、悬谷等地貌。山体两侧的一系列平行山脊,排列紧密。山脊南北两边坡度陡峻,山脊外端都有三角面,高出外侧低地 $100\sim 300\text{m}$ 。三角面在水桐皂-南岳-云峰寺一线西侧最为明显,望峰-东湖-界牌-国清寺一线的东侧次之。南岳各断层岩面上的各顺向河,都具有狭长的 V 形河谷,前山河床笔直,后山多成之字,坡度陡峻,河谷内无泛滥平原。东侧断层面上尚有扇形缺口。在止观桥、黄庭观、驾鹤亭、朱晓桥等处的扇状缺口之间,还有类似的方盾存在。南岳悬谷很多,南岳镇南北 5km 内即有 10 余处,如水帘洞、白龙

潭、络丝潭等。可以说在每两级阶梯的转折处都有悬谷存在 有水流者形成跌水,瀑布。最典型者为后山仙岩悬谷,直立达 200m 余。(4)地表破碎,岩洞石蛋遍布。南岳因气候温暖湿润,降水丰富,地势高峻,各种形式的流水作用活跃,对地表冲刷能力强,使地表分割破碎,沟谷发育。河岗冲沟密度为 $2.5\text{km}/\text{km}^2$ 。在侵蚀、剥蚀及重力崩塌作用的影响下,重力地貌发育,在花岗岩山体的中上部,存在有很多形状各异的岩洞。如皇帝岩、观音岩、不语崖、烟霞洞、罗汉洞、还珠洞、文殊洞、一生岩、三生岩等。花岗岩分布区还散布着大小不一的“石蛋”,上部多基岩岩株经球状风化剥蚀形成的半裸露形的巨大的埋藏型石蛋,以掷钵峰、香炉峰最典型。崩落岩块形成的半裸露型石蛋如“狮子岩”,崩落岩块形成的裸露石蛋,如望月台、会仙岩等。在中下部,特别在 V 型河谷中,裸露型石蛋众多,如观音岩、飞来船、福寿石、试剑石等巨型石蛋,中小型石蛋随处可见。

南岳地貌类型包括:(1)构造地貌:峰林状花岗岩断块中山(海拔 1000m 以上)、刀锋状花岗岩中低山(300~1000m)和窄脊陡坡的变质岩中低山(海拔 300~900m);(2)侵蚀地貌:红色砂页岩单斜丘陵、花岗岩残丘(海拔 100~300m);(3)堆积地貌:本类地貌多分布于沿河及山麓地带的河流出口处,以及部分山窝瓶状宽谷带内。

2.3 土壤

2.3.1 森林土壤与母岩的化学性状

南岳由于热量丰富、雨量充沛,光照充足、干湿交替,四季分明以及花岗岩的矿物组成复杂、矿物晶体粗大、暗色矿物和长石类矿物多,岩石物理风化和化学富集非常迅速,释放的矿物质和盐基在充沛的雨水下遭受强烈地淋洗,加速了土壤的脱硅富铝化过程,铁、铝、钛相对富集,尤其铁含量高于岩石一倍,硅含量相对减少,富积系数为 0.8,钙、钠遭受强烈淋失,使富积系数小于 0.2。红壤和山地草甸土磷的富积系数分别是 0.32、2.30,钙的富积系数分别是 0.04、0.12,差异很大,酸性土生物吸收系数是 $\text{P}>\text{Ca}>\text{Mn}>\text{K}>\text{Mg}>\text{Na}>\text{Si}>\text{Al}>\text{Fe}>\text{Ti}$ 。

2.3.2 花岗岩土壤的化学性质

南岳森林土壤由于植被覆盖度高以及花岗岩含有大量的正长石和云母矿物,因此,土壤中全氮、全钾含量高,磷缺乏。微量元素方面,硼、锰、铜含量低,特别是硼严重不足,铝、锌含量丰富。土壤的阳离子交换量为 $10\sim 20\text{cmol}/\text{kg}$ 土,盐基饱和度低,为 20~50%。pH 值在 4.3~6.0 之间,其中 4.5~5.5 之间的占 90.3%,底层 pH 值略高于表层约 0.2~0.5。

不同的海拔高度,有机质含量不同。土壤 A 层速效磷(P)含量在 $2\sim 9\text{mg}/\text{kg}$ 之间,B 层含量在 $0.2\sim 3.5\text{mg}/\text{kg}$ 之间,C 层在 $0.1\sim 9\text{mg}/\text{kg}$ 之间。一般而言,A 层含量高、变幅小,B 层含量低、变幅较大,C 层含量较高、变幅极大。土壤 A 层速效钾(K)含量约在 $80\sim 210\text{mg}/\text{kg}$ 之间,B 层约为 $46\sim 150\text{mg}/\text{kg}$ 之间,C 层约为 $40\sim 130\text{mg}/\text{kg}$ 之间,可见土壤速效钾含量的变幅较小。土壤速效钾在海拔 800m 以下时,表现为 A 层和 C 层含量高,B 层含量相对较低;但到 800m 以上时,C 层含量最低。土壤含水量随着海拔的增高而增加,在同一剖面中,一般是表层土壤含水量高于底层,它与土壤有机质、空气湿度、植被类型及其覆盖程度等有关,特别是乔木林中表现更为突出。

土壤比重平均为 $2.559\pm 0.1247\text{g}/\text{cm}^3$,有机质含量高,比重会降低。从测定值来看,A 层平均比重为 2.453、B 层平均为 2.617、C 层平均为 2.636,即 A、B、C 层依次增大。从测定结果来看,质地对比重有一定的影响,如物理性粘粒(粒径 $<0.01\text{mm}$ =含量在 50~60%的 11 个样品的比重平均值为 2.654。土壤浸水容重平均为 $0.784\pm 0.0822\text{g}/\text{cm}^3$,其中,A 层平均为 0.751、B 层平均为 0.787、C 层平均为 0.843。土壤质地 A 层为轻壤土,中壤土,重壤土,多为中壤土;B 层为轻壤土,中壤土,重壤土,粘土,多为重壤土。造成这种差异的因素主要为植被、坡度和放牧情况。

2.3.3 土壤不同层次的颗粒组成

A 层和 C 层以砂粒含量最多,A 层为 42.07%,C 层为 57.62%,B 层以粘粒含量最多,为

36.37%。从B层与A层的颗粒率之比来看,以粗粉粒为界,颗粒粗的,B层含量比A层低;反之,颗粒小的,B层含量比A层高,说明A层的细粉粒和粘粒被流失或淋失到B层淀积。从C层与A层或C层与B层的颗粒率之比来看,也以粗粉粒为界,颗粒细的,C层含量比A、B层低;反之,颗粒粗的,C层含量比A、B层高,说明C层发育时间短,粘粒形成少。

植被对土壤颗粒组成的影响在陡坡地段尤为明显,坡度大而植被差的土壤为面砂土,植被好则为粉壤土。放牧严重和水土保持差的地段粘粒含量低,南岳山放牧严重的地段主要在海拔700~1100m。不同植被类型,土壤颗粒组成不同,以乔木林的土壤粘粒含量最多,灌丛次之,草本最低。在乔木林中,又以柳杉林土壤粘粒含量最多。

1.3.4 土壤类型与性质

山地草甸土。分布在东坡、南坡1150m以上,西坡、北坡1100m以上的部位,集中在南岳林场的二、四两个工区。由于海拔高,气候变幅大。据近22年的记载,山上(1265.9m)年均气温11.3℃,比山下低6.4℃,极端最低气温为-16℃(1966年),雾日年均244d,大风日在115d以上。另有山地灌丛草甸土在气温低湿度大的条件下,矿物的化学风化弱,有机质分解慢,土层薄,石砾多,落叶厚,腐质多,土层分化不明显,壤质土,酸性,有草根盘结层。土体构型多为As-A-BC-CD或As-A-AB-BC。粘粒含量低,<0.001mm粘粒在12%以下,有下移现象。土层以下即为半风化母岩碎块。As层腐殖质呈细颗粒状或粉末状。A层腐殖质含量高,团粒结构,松散。AB层粘粒含量稍高,湿时淡黄,粒块状结构。BC层半风化母岩碎屑多,呈渣块状。

山地黄棕壤。山地黄棕壤在植被好的地段土层深厚。在植被差,放牧严重的地段,土层薄。山地黄棕壤的有机质含量丰富,酸性或强酸性,A层腐殖质在正常情况下达10%以上。壤土,团粒或团块结构。速效磷2.7mg/kg-9.0mg/kg,平均5.7mg/kg;速效钾83mg/kg-167mg/kg,平均127mg/kg。表6数据来源于南天门土壤。

山地黄壤。山地黄壤土层深厚,层次分明,土体黄色,团粒结构,疏松,酸性或强酸性,有机质含量较高,养分容量大。壤土,团粒结构,根多,酸性,速效磷1.5mg/kg-10.0mg/kg,平均4.0mg/kg;速效钾26mg/kg-248mg/kg,平均126mg/kg。表7数据来源于野侯书院处的土壤。

红壤。(1)黄红壤:一般土层深厚,土体暗红色,酸性或强酸性,盐基饱和度低。土壤肥力高,生境好,气候温暖湿润,适合于多种林木生长。可发展松、杉、竹等。表8数据来源于南岳新龙村,海拔600m,东坡,坡度20°,植被为马尾松、樟树等混生乔木林,灌丛以盐肤木、箭竹为主,草本多为茅草、芒草等,复盖度70%,轻度侵蚀。(2)红壤:分布于黄红壤带以下,土壤易被侵蚀,保存好的土壤,剖面深厚,酸性,有机质含量较高,壤质,利于植物生长。主要植物种类为马尾松、杉、枫、樟等。表9为南岳树木园花岗岩红壤剖面的分析数据。

水稻土。(1)冷浸性砷性水稻土分布于山谷之中,上界可达海拔800m,花岗岩母质,耕层较浅,水温低,日照少,受渗水和侧渗水的漂洗作用,养分易于流失,宜早熟早稻,产量低。(2)麻砂泥田分布于山间冲田,花岗岩母质,壤质土,弱酸性,土壤多细砂,通透性好。有机质和全钾较丰富,磷少,水稻生长后劲差。(3)白砂泥田分布于地形开阔的坡田,花岗岩母质,光温条件优于麻砂泥田,土体灰白色,土层深厚,缺磷少硼。

2.3.5 土壤有机质测定新方法

通过分析腐殖质层厚度和土壤有机质含量法所存在的缺陷,提出了以土壤有机质含量的厚度为基础,以各类土壤中等肥力水平的有机质厚度为标准厚度来计算土壤有机质含量的厚度指数的方法——厚度指数法,用该方法计算的厚度指数能更好地反映植被好坏程度和土壤肥力的高低。

2.4 水文资源特征

南岳山体大多为燕山期花岗岩体,属酸性岩基侵入体中粗粒结构,含黑云母较多,裂隙发育不丰富,岩石透水性弱,含水性较差,且表层覆盖土较薄,一般认为地下水比较贫乏。然而笔者通过多次实地考察,发现地下水的含量除受地形地质条件的影响之外,还受大气降水的

影响,在高海拔的南岳,大气凝结水对地下的含量亦起着极其重要作用。

大气降水量的大小直接影响地下水补给量的大小。南岳属亚热带季风湿润气候区,雨量充沛,多年平均降雨量为 1544.8mm,这就为地下水的补给提供了充分的水源条件。

大气降水对地下水的补给,还受森林覆盖的强烈影响,在森林茂密的地带,大气降水滞留地面时间长,地表径流比较缓慢,这就为地下水的补给提供了充分的时间,十分有利于地下径流的形成。南岳常年溪流不断,是与其茂密的森林覆盖有密切关系的。

南岳从山麓到山顶,昼夜气温温差及空气湿度相对增大,高海拔地带雾气凝结水增多,加强了对地下水的补给。雾气凝结水的渗入,长年不断地保持着地面岩石及土壤的湿润状态,这对地下水的补给较之降雨更为有利,这种持久稳定的地下水环境是南岳极其重要的水文特征。

南岳持久稳定的地下水水文特征为森林植被的繁衍提供了优越的水文环境;而森林植被的大面积覆盖,对于涵养水源、调节地表地下径流、改善地表水与地下水的循环交替条件又起着良好的反馈作用,两者相互促进,使南岳形成了一座极为丰富的庞大固体水库。由于森林对地表径流巨大调节作用,南岳近年来得以风调雨顺,无较大洪涝灾害发生,整个生态系统形成良性循环。

南岳水资源特点是:(1)由于本区范围内无入境河流,降雨是水资源的主要补给来源。南岳降雨量随着地形升高而增大,存在着垂直方向的差异,多年平均降雨量祝融最大,为 1946.6mm;半山亭次之为 1535.3mm,南岳镇最小为 1300.6mm。(2)南岳水资源量大,多年平均地表径流量为 19130 万 m^3 。(3)水资源在时空分布上是不平衡的,多年平均值为 1544.8mm,年最大为 2186.1mm,年最小为 1179mm,主要集中在 3~6 月,占全年的 50.8%,最大月为最小月的 4.8 倍。

水质分析和评价表明:南岳总体水质较好,水体总硬度属极软水,含盐量小,PH 值适中,各种有害毒物含量甚微。绝大多数项目含量符合标准。无大的工业污染,但水体中氨氮含量超标,此外南岳旅游社井水中锰的含量偏大。影响水体氨氮超标的原因,主要是生活污水、农田施肥以及土壤中有有机物腐烂造成的。

2.5 气候特征

影响南岳气候的主要因子是太阳辐射、地理环境(尤其是孤山的海拔变化)和大气环流。南岳属于亚热带季风水地湿润气候,具有冬无严寒、夏无酷暑、雨量充沛的气候特色,气候垂直差异明显 0.59℃/100m,夏季气温直减率 0.53℃/100m,冬季气温直减率最为显著,达 0.72℃/100m。南岳四周各坡气候差异显著,前山(南坡)较后山湿度大,雨量多。南岳以冬季(1 月)气温最低,山顶 0.1℃,山麓 2.2℃,以夏季(7 月)气温最高,山顶 21.6℃山麓 25.8℃。由于南岳气候湿润,云、雾等水汽凝结物多,相对湿度大,阴雨天多,因此气温直减率相对小,年均气温直减率 0.54℃/100m,接近自由大气,故气温受下垫面影响较小。随着地势增高,气温降低,云、雾增多,空气相对湿度增大,而水气压却相反。降水量的分布随高度增加而增加,由于暖湿气流受地形抬升,温度降低,水汽易于凝结成云致雨。春天(2~5 月)和夏初(6 月)降水总量均超过全年降水量的 50%,对喜温湿作物生成十分有利,对农作物和林木速生丰产提供了优越的气候条件。南岳气候具有明显的亚热带季风水地湿润气候特征。光、热、水资源丰富,气候类型多样。气候具有随高度变化而气候差异显著,故形成了南岳独特气候景观:低温潮湿、风大雷频、冰冻多雾、冬长无盛夏。南岳冷暖气团长驱直入,是季风变化的风向标,气温直减率接近自由大气,受下垫面影响甚微。适合冬观雪景,夏避暑。

3 生物资源

3.1 植物

3.1.1 苔藓植物

南岳苔藓植物共计 48 科、101 属、152 种,其中苔类 18 科、20 属、26 种,藓类 30 科、81 属、126 种。比较大科有 6 科,它们是灰藓科(10 属,13 种)、曲尾藓科(5 属,11 种)、羽藓科(5 属,7 种)、蔓藓科(5 属,7 种)、丛藓科(4 属,8 种)、锦藓科(4 属,5 种)、柳叶藓科(4 属,4 种)。南岳苔藓植物中有湖南省新分布 63 种,其中苔类和藓类各计 11 和 52 种。

南岳苔藓植物 152 种可以分为 11 类成分,即世界广布、泛热带分布、旧世界热带分布、热带亚洲与热带美洲间断分布、热带亚洲至热带澳洲分布、热带亚洲至热带非洲分布、热带亚洲(印度-马来西亚)分布、北温带分布、东亚与北美间断分布、东亚分布和中国特有分布,它们分别计 15、7、4、1、6、1、17、40、3、53 和 5 种,以东亚成分为主;与此同时,由于南岳地处中亚热带,系孤山型中山地貌,故北温带和热带亚洲成分的比率均较高;而热带亚洲—热带美洲、热带亚洲—热带非洲及东亚—北美三区系成分含量均少,说明南岳苔藓植物与这些地域联系较少。此外,南岳苔藓植物区系与华东的龙栖山(福建)比与梵净山更为接近,即更接近华东苔藓植物区系。

3.1.2 维管植物

南岳维管植物共计 163 科、579 属、1122 种(含种下等级)(另有栽培植物 2 科、14 属、32 种),其中,蕨类植物 27 科、46 属、72 种,裸子植物 5 科、8 属、10 种,被子植物(依 Engler 系统统计)131 科、525 属、1040 种(双子叶植物 114 科、433 属、875 种,单子叶植物 17 科、92 属、165 种)。本次发现了湖南省新分布属 1 个、新分布种 24 个,这对于研究湖南植物区系是十分重要的;在南岳有绒毛皂荚、篦子三尖杉、金钱松、伯乐树、番果树 *Emmenopters henryi* 和银鹊树 *Tapiscia sinensis* 等国家级珍稀保护树种的分布,这些种类是我们今后开展生物多样性优先保护与研究项目的对象。

构成南岳自然森林植被的主要是樟科(8:32=属数:种数,下同)、壳斗科(6:25)、金缕梅科(6:7)、山茶科(6:15)、杜鹃科(3:11)、禾本科(37:59)、莎草科(9:27)和蕁麻科(7:15),如甜槠、长叶石栎、包石栎、锐齿槲栎、黄丹木姜子、水青冈、山桂皮、假死柴、云和新木姜子以及水丝梨等为本区地带性植被常绿阔叶林和常绿落叶阔叶林乔木层的优势种和亚优势种;灌木层由尾叶山茶、长蕊杜鹃、花竹和箬竹等构成优势种或亚优势种;草本层由求米、淡竹叶、莎草以及蔓赤车等构成优势种或亚优势种。此外,蔷薇科(19:57)和豆科(27:50)植物在灌木层和草本层中出现的频率较高,为重要的伴生种类。总之,上述植物是构成南岳森林群落的重要区系分子。

南岳种子植物区系 533 属可以分为世界广布、泛热带分布、热带亚洲与热带美洲间断分布、旧世界热带分布、热带亚洲至热带澳洲分布、热带亚洲至热带非洲分布、热带亚洲(印度-马来西亚)分布、北温带分布、东北与北美间断分布、旧世界温带分布、温带亚洲分布、东亚分布和中国特有分布等 13 种成分,它们分别计 55、108、12、28、23、15、41、90、43、30、3、71 和 14 个属,表明南岳森林植物区系主要是泛热带、北温带和东亚 3 种成分组成,其热带性质与温带性质各计 47.5%和 52.5%,说明南岳森林植物区系是在热带与温带两种性质成分交互影响下形成的。其种的区系成分主要由华夏、东亚、中国-日本和华东-华中等 4 种分布式样构成,分别占总种数的 24.47%、16.60%、14.17%和 11.65%,若扣除分布范围较广的世界广布、旧世界热带、热带亚洲至热带非洲、热带亚洲至热带澳洲、热带亚洲、南北温带(全温带)、北温带、东亚、中国-喜马拉雅、中国-日本和华夏等 11 种式样,则“华东-华中”及其邻近分布的式样共计 177 种,占剩余总种数(287 种)的 61.67%,说明南岳种子植物区系具有典型的“华东-华中”过渡色彩。数量分析结果表明,南岳植物区系与庐山的关系十分密切,南岳在区系归属归于华东植物地区比较恰当。此外,从南岳与邻近地区的植物区系成分定量比较分析来看,具有华东-华中区系色彩,它与庐山区系等地更为接近,因此,我们将南岳植物区系归入华东植物地区。

3.2 植被与群落

3.2.1 森林植被

南岳含有中生代就出现的植物科 23 科,如壳斗科、木兰科、金缕梅科等;含有在老第三纪就建立起来的科 19 科,如野茉莉科、大风子科、八角枫科等;在它们当中,含有大量的第三纪孑遗植物或后裔,如伯乐树、青钱柳、糙叶树、木兰、檫木、山桐子、南天竹、大血藤、刺楸、刺楸、槲寄生、喜树、青檀等。南岳的裸子植物大多是中生代以来遗留下来的孑遗种,如杉木、金钱松等。以上说明,在南岳木本植物区系中,第三纪古热带植物的残遗是基本成分且起源是古老的。由此可以推断,南岳森林植被的起源是古老的,应系第三纪残遗植被。

南岳植被类型具有多样性,共有 7 个植被型,21 个群系:I.亚热带针叶林(马尾松林 Form. *Pinus massoniana*、杉木林 Form. *Cunninghamia lanceolata*、黄山松林 Form. *Pinus taiwanensis*、莩子三尖杉林 Form. *Cephalotaxus oliveri*、金钱松林 Form. *Pseudolarix amabilis*);II.亚热带常绿阔叶林(甜槠林 Form. *Castanopsis eyeri*、多脉青冈林 Form. *Cyclobalanopsis multinervis*、长叶石栎林 Form. *Lithocarpus henryi*、水丝梨林 Form. *Sycopsis sinensis*);III.竹林(毛竹林 Form. *Phyllostachys pubescens*);IV.常绿落叶阔叶林(甜槠青冈林 Form. *Castanopsis eyeri*-*Fagus longipetiolata*、多脉青冈锐齿槲栎林 Form. *Cyclobalanopsis multinervis*-*Quercus aliena* var. *acuteserrata*、包石砾锐齿槲栎林 Form. *Lithocarpus chuiocarpus*-*Quercus aliena* var. *acuteserrata*、钩栲糙叶树伯乐树林 Form. *Castanopsis tibetana*-*Aphananthe aspera*-*Breitschneidera sinensis*、水青冈长蕊杜鹃林 Form. *Fagus longipetiolata*-*Rhododendron stamineum*);V.常绿阔叶灌丛(花竹灌丛 Form. *Phyllostachys nidularia*);VI.落叶阔叶灌丛(美丽胡枝子灌丛 Form. *Lespedeza formosa*、红果钓樟灌丛 Form. *Lindera erythrocarpa*、茅栗灌丛 Form. *Castanea sequini*、圆椎绣球灌丛 Form. *Hydrangea paniculata*);VII.山顶草甸(野牯草野菊草甸 Form. *Arundinella hirta*-*Dendranthema indicum*)。对每个群系简单介绍了其基本特点、性质和地理分布概况。

从植被垂直带谱构成来看,海拔 850m 以下,分布的自然植被有马尾松林、杉木林及竹林,面积广大,占 3/4 之强,但分布的常绿阔叶林的面积较小,仅在庙宇等附近有一些小块天然林;人工植被除农作物外有柑桔林、茶园、油茶林。海拔 700—850m,分布有亚热带常绿、落叶阔叶混交林,面积小;也是亚热带暖性针叶树种与温性针叶树种的过渡区域,其组成相互渗透且复杂。海拔 850m 以上分布有亚热带针叶林的黄山松林,该区域也是灌丛的集中分布区域,是温性树种较密集的分布区域,人工植被已无农作物的分布,主要是温性树种人工用材林,如华山松、黑松、油松、金钱松林。由此可见,南岳植被类型之间,尤其是常绿阔叶林和常绿、落叶阔叶混交林之间,虽有一定的区别,但上、下之间分布的建群种交叉幅度大,其分布界限不是明显地表现出来,显示了南岳森林植被垂直带谱的又显性。

通过植物群落分析,常绿阔叶林面积约 800 亩,常绿、落叶阔叶混交林面积约 500 亩,两者比例为 8:5,即 61.5%:38.5%。通过对组成群落的区系成分分析,两者在区系地理成分组成上有差异,其中常绿阔叶林中的热带性属和亚热带至温带性属所占的比例分别为 49.5%、42.4%;而常绿、落叶阔叶混交林中的热带性属和亚热带至温带性属所占的比例分别为 43.5%、51.4%,且典型的温带科的种类也集中分布在此区域,如槭树科、忍冬科。由此足以说明,南岳森林植被具有地带性植被的过渡性。

3.2.2 森林群落

本报告研究的森林群落主要是指原生性森林群落,这些森林群落仅存于广济寺、上封寺、龙池、藏经殿和方广寺等 5 处。通过调查研究,它们分别是水丝梨—甜槠—尾叶山茶—花竹—蔓赤车群丛(Association of *Sycopsis sinensis*+*Castanopsis eyeri*+*Camellia caudata*+*Phyllostachys nidularia*—*Pellionia scabra*)、长叶石栎+多脉青冈—尾叶山茶—求米草群丛

(Association of *Lithocarpus henryi* + *Cyclobalanopsis multinervis* - *Camellia caudata* - *Optismenus undulatifolius*). 甜槠-花竹+云和新木姜子-淡竹叶+莎草群丛(Association of *Castanopsis eyeri* - *Phyllostachys nidalaria* + *Neolitsea aurata* var. *paraciculata* - *Lophatherum gracile* + *Cyperus rotundus*). 包石栎+锐齿槲栎+甜槠+多脉青冈-箬竹-求 m 草群丛(Association of *Lithocarpus cleistocarpus* + *Quercus aliena* var. *acuteserrata* + *Castanopsis eyeri* + *Cyclobalanopsis multinervis* - *Indocalamus tessellatus* - *Optismenus undulatifolius*)和水青冈-长蕊杜鹃-蔓赤车群丛(Association of *Fagus longipennata* - *Rhododendron stamineum* - *Pellionia scabra*)等群落类型,而且均是尚未报道过的新类型。这些群落种类丰富,结构复杂,物种多样性水平较高,属于中亚热带的顶极群落,是南岳应该保护的主要对象。

我们应用 24 个代表性物种多样性指数公式并选择重要值、株数(鲜重)、优势度(盖度)三种测度指标研究了南岳原生性森林群落植物物种多样性,结果表明:(1)南岳原生性森林群落植物物种多样性,若以重要值或优势度(盖度)作为测度指标时,灌木层、乔木层、草本层的物种多样性依次降低;而以株数或鲜重作为测度指标时,乔木层、灌木层、草本层的物种多样性依次降低;(2)在五个残存原生性森林群落地段,乔木层和草本层物种多样性以藏经殿最高、龙池最低,灌木层物种多样性以藏经殿最高、上封寺最低,总体上来看,南岳原生性森林群落植物物种多样性水平比较高,接近山地季雨林的水平。(3)不同物种多样性计算公式以及选择不同测度指标所测定的结果是不同的,没有任何规律性变化趋势。

我们应用物种相对多度的几何级数分布、分割线段、对数级数分布和对数正态分布 4 种不同模型研究了南岳原生性森林群落植物物种相对多度的分布格局,结果表明:几何级数分布模型、分割线段中的多度-频度模型和对数正态分布模型不适宜拟合南岳原生性森林群落任何层次的物种及其个体数量之间的关系,分割线段中的序列-多度模型仅适于拟合乔木层,而不适合灌木层和草本层,对数级数分布模型仅适合于拟合乔木层和灌木层而不适于草本层;还有所计算的 α 指数值在 9.3815~32.8673 之间,同样说明南岳原生性森林群落植物物种多样性水平较高。

3.2.3 几何级数分布模型的一种新算法

几何级数分布模型 $N_i = N \cdot C_k \cdot K(1-K)^{i-1}$ 中, $C_k = [1 - (1-k)^s]^{-1}$; 其 k 为参数,取值为(0,1),求算法是: $N_{\max}/N = [k \cdot (1-k)^{s-1}] / [1 - (1-k)^s]$, $N_{\max}$ 为 s 个物种中最少的实测个体数,它是利用 $N_{\max}$ 来推算 k 值,故把该算法称为几何级数分布模型的极小值法。当 N 非常大时, $N_{\max}/N$ 值将很小,稍有不慎,将出现“差之毫厘,失之千里”的错误结果。因此,用最大值来计算 k 值,其方法是: $N_{\max}/N = [(1-b) \cdot b^{s-1}] / [1 - b^s]$, $N_{\max}$ 为 s 个物种中个体数目最多者; b 为参数,取值为(1, ∞)。几何级数分布模型 $N_i = N \cdot C_b \cdot (1-b)b^{i-1}$ 中, $C_b = (1-b)^{-1}$ 。由于它是利用最多个体数目的物种来推算 b 值,故称此为几何级数分布模型的极大值法。通过对南岳森林群落植物物种相对多度的计算发现,几何级数分布模型的极小值法与极大值法的测定结果完全一致。

如果总个体数 N 非常大时,那么 $N_{\max}/N$ 值很小,那怕是小数点第七位以后予以忽略都会出现错误;反之,如果以 $N_{\max}/N$ 值求推算 b 值即可克服该缺陷。此外,在推算 k 值时, k 值增加,而 $[k \cdot (1-k)^{s-1}] / [1 - (1-k)^s]$ 值将减少;在推算 b 值时, b 值增加,而 $[(1-b) \cdot b^{s-1}] / [1 - b^s]$ 值亦增加,它正好符合人们一般的思维习惯,尤其在作递推值时,该优点更是显而易见。总之,本文提出的几何级数分布模型极大值法不仅测定结果与极小值算法一致,而且计算方法简单、结果准确、符合常规思维习惯。

3.3 动物

3.3.1 鸟兽类

南岳野生鸟兽类动物资源丰富,共有 137 种,其中鸟类 104 种,包括 13 目 33 科,属东洋界的 62 种,占 59.6%,属古北界的 26 种,占 25%,属广布种的 16 种,占 15.4%。兽类 33 种,包括 7 目 16 科,属东洋界的 25 种,占 75.8%,属古北界的 7 种,占 24.2%。区内珍稀动物种类多,有黄