

丛书总主编：孙鸿烈 于贵瑞 欧阳竹 何洪林

中国生态系统
定位观测与研究数据集

森林生态系统卷

SENLIN SHENGTAI XITONG JUAN

海南尖峰岭站

(生物物种数据集)

李意德 许 涵 骆土寿 编著
陈德祥 林明献

 中国农业出版社

丛书总主编：孙鸿烈 于贵瑞 欧阳竹 何洪林

中国生态系统定位观测与研究数据集

森林生态系统卷

海南尖峰岭站

(生物物种数据集)

李意德 许 涵 骆土寿 编著
陈德祥 林明献



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国生态系统定位观测与研究数据集·森林生态系统
卷·海南尖峰岭站:生物物种数据集/李意德等编著
—北京:中国农业出版社,2012.1
ISBN 978-7-109-16285-3

I.①中… II.①李… III.①生态系-统计数据-中
国②森林生态系统-统计数据-乐东黎族自治县 IV.
①Q147②S718.55

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 239049 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 刘爱芳

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 22.5

字数: 640 千字

定价: 50.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

中国生态系统定位观测与研究数据集

丛书编委会

主 编 孙鸿烈 于贵瑞 欧阳竹 何洪林

编 委 (按照拼音顺序排列, 排名不分先后)

曹 敏 董 鸣 傅声雷 郭学兵 韩士杰

韩晓增 韩兴国 胡春胜 雷加强 李 彦

李新荣 李意德 刘国彬 刘文兆 马义兵

欧阳竹 秦伯强 桑卫国 宋长春 孙 波

孙 松 唐华俊 汪思龙 王 兵 王 堃

王传宽 王根绪 王和洲 王克林 王希华

王友绍 项文化 谢 平 谢小立 谢宗强

徐阿生 徐明岗 颜晓元 于 丹 张 偲

张佳宝 张秋良 张硕新 张宪洲 张旭东

张一平 赵 明 赵成义 赵文智 赵新全

赵学勇 周国逸 朱 波 朱金兆

中国生态系统定位观测与研究数据集

森林生态系统卷·海南尖峰岭站

编委会

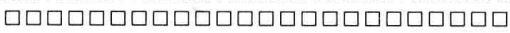
编 著 李意德 许 涵 骆土寿 陈德祥
林明献

参编人员 (按姓名笔画排序)

文 峰 李广建 吴建辉 陆双莉
陈升华 陈焕强 罗 文 莫锦华
蒋忠亮

绘 图 文 峰

【序 言】



随着全球生态和环境问题的凸显，生态学研究的不断深入，研究手段正在由单点定位研究向联网研究发展，以求在不同时间和空间尺度上揭示陆地和水域生态系统的演变规律、全球变化对生态系统的影响和反馈，并在此基础上制定科学的生态系统管理策略与措施。自 20 世纪 80 年代以来，世界上开始建立国家和全球尺度的生态系统研究和观测网络，以加强区域和全球生态系统变化的观测和综合研究。2006 年，在科技部国家科技基础条件平台建设项目的推动下，以生态系统观测研究网络理念为指导思想，成立了由 51 个观测研究站和一个综合研究中心组成的中国国家生态系统观测研究网络（National Ecosystem Research Network of China，简称 CNERN）。

生态系统观测研究网络是一个数据密集型的野外科技平台，各野外台站在长期的科学研究中，积累了丰富的科学数据，这些数据是生态学研究的第一手原始科学数据和国家的宝贵财富。这些台站按照统一的观测指标、仪器和方法，对我国农田、森林、草地与荒漠、湖泊湿地海湾等典型生态系统开展了长期监测，建立了标准和规范化的观测样地，获得了大量的生态系统水分、土壤、大气和生物观测数据。系统收集、整理、存储、共享和开发应用这些数据资源是我国进行资源和环境的保护利用、生态环境治理以及农、林、牧、渔业生产必不可少的基础工作。中国国家生态系统观测研究网络的建成对促进我国生态网络长期监测数据的共享工作将发挥极其重要的作用。为切实实现数据的共享，国家生态系统观测研究网络组织各野外台站开展了数据集的编辑出版工作，借以对我国长期积累的生态学数据进行一次系统的、科学的整理，使其更好地发挥这些数据资源的作用，进一步推动数据的

共享。

为完成《中国生态系统定位观测与研究数据集》丛书的编纂，CNERN 综合研究中心首先组织有关专家编制了《农田、森林、草地与荒漠、湖泊湿地海湾生态系统历史数据整理指南》，各野外台站按照指南的要求，系统地开展了数据整理与出版工作。该丛书包括农田生态系统、草地与荒漠生态系统、森林生态系统以及湖泊湿地海湾生态系统共 4 卷、51 册，各册收集整理了各野外台站的元数据信息、观测样地信息与水分、土壤、大气和生物监测信息以及相关研究成果的数据。相信这一套丛书的出版将为我国生态系统的研究和相关生产活动提供重要的数据支撑。

孙鸿烈

2010 年 5 月

【前 言】

热带森林面积约占全球森林面积的 40%，由于人类对热带林的不合理开发，使热带林的年平均毁林率达 0.6%，过去的 50 年来我国热带天然林面积也减少了一半。由于全球热带森林面积的减少而产生了生物多样性锐减、水土流失、土地退化、资源匮乏等一系列的生态问题，已威胁人类自身的生存和社会发展。目前国际上尚未很好地解决热带林的保护、利用、恢复和可持续发展等重大问题。要解决这些问题迫切需要通过通过对热带林生态系统的结构、功能规律开展长期的定位研究。

海南尖峰岭位于海南岛西南部，是海南中南部山地热带森林保存较为完好的区域。尖峰岭热带林生态系统的研究始于 20 世纪 60 年代初，由中国林业科学研究院对植被、昆虫等资源等进行了调查，并陆续开展了森林气候、土壤、不同采伐经营模式的生态功能变化等基础研究；至 20 世纪 70 年代，植物区系、森林气候等仍持续研究；1982 年尖峰岭热带森林的研究首获国家自然科学基金重点项目的资助，开展了热带森林资源本底调查，热带半落叶季雨林小区实验和“刀耕火种”农业生态后果模拟的半定位研究；1986 年在前期研究的基础上正式建立了国家林业局尖峰岭热带林生态系统定位研究站（以下简称尖峰岭生态站），成为中国森林生态系统定位研究网络（CFERN）站之一。在之后的“七五”至“十一五”期间，尖峰岭生态站系统地开展了热带林生态系统结构、功能规律、热带林生态系统生物多样性保护、生态系统的环境功能效益、生理生态、全球气候变化对热带林影响机制、森林可持续经营动态分析、热带森林植被恢复发展、热带原始林保护示范、热带森林非木质林产品资源的保护和利用等方面的研究。1999 年尖峰

岭生态站成为科技部首批 9 个国家重点野外科学观测研究站（试点站）之一，2006 年经科技部组织专家对尖峰岭生态站进行评估，正式成为国家重点野外科学观测研究站。由此可见，尖峰岭生态站是我国研究热带林最早的定位研究站，也是我国地理上分布最南端、研究历史较长的森林生态系统类型的定位研究站。

尖峰岭生态站自建站以来，积累了大量的野外监测数据。为充分共享和利用这些监测数据，根据“国家科技基础条件平台建设项目——生态系统网络的联网观测研究及数据共享系统建设”项目的要求，尖峰岭生态站将分集出版有关数据，形成“海南尖峰岭森林生态系统国家野外科学观测研究站数据集”系列文集，计划出版的海南尖峰岭站数据集系列包括如下 6 集：

- （一）生物物种数据
- （二）林区地面气象数据
- （三）热带森林群落监测数据
- （四）热带森林土壤和凋落物数据
- （五）森林水文数据
- （六）森林碳水通量数据

本集数据为“海南尖峰岭森林生态系统国家野外科学观测研究站数据集”的第一集，收集了自 1958 年中国林业科学研究院在尖峰岭地区开始的植物资源调查以来的积累资料，同时本集数据也是在 1995 年出版的《海南岛尖峰岭地区生物物种名录》（中国林业出版社，北京）的基础上重新编撰的。自 1995 年至今的 15 年来，通过不断的调查，对尖峰岭地区的物种认识也在逐步加深，发现了以前没有记载的许多种类，一些物种的名称也由于种类合并等原因发生了改变，例如尖峰岭地区的昆虫种类就由 1995 年的 2 200 余种增加到 3 855 种。编撰本数据集的目的是为了尖峰岭生态站今后更好地开展森林生态系统的研究。

本集数据的出版，汇集了尖峰岭生态站的依托单位——中国林业科学研

究院热带林业研究所以及华南濒危动物研究所、华南农业大学、中国科学院华南植物园、海南尖峰岭国家级自然保护区等单位的老中青几代科学家和野外采集人员的贡献，他们是：卢俊培、黄全、曾庆波、王德祯、鄂育智、陈荷美、吴坤明、林洪胜、冯才、黄世满、刘元福、顾茂彬、陈之卿、陈佩珍、粟娟、孙冰、傅精钢、弓明钦、康丽华、林尤洞、王凤珍、陈羽、陈少卿、邢福武、宋大祥、朱明、徐龙辉、李健雄、王敏、吴屏英、张振才、周声桐、黄林运、廖兴强、黎志庆、方洪、郭宁、余传文、黄豪、廖燕厚、洪小江、苏红华、胡海、羊子科、林瑞华等，对他们所作的贡献表示衷心的感谢！

本数据集第一章尖峰岭地区植被类型及生物物种资源概况由中国林业科学研究院热带林业研究所海南尖峰岭国家级森林生态站的李意德研究员、许涵博士、文峰工程师、陈德祥副研究员、骆土寿高级工程师和林明献实验师共同编写；第二章至第六章的生物物种名录是在1995年出版的《海南岛尖峰岭地区生物物种名录》编撰人员编写成果的基础上，分别由下列人员进行重新编辑、补充和校对，他们是：第二章维管束植物名录（许涵、李意德、陆双莉和吴建辉，中国林业科学研究院热带林业研究所）；第三章微生物和大型真菌名录（梁俊峰副研究员，中国林业科学研究院热带林业研究所）；第四章脊椎动物名录（江海声教授，华南师范大学；常弘教授，中山大学）；第五章昆虫名录和第六章蜘蛛纲名录（顾茂彬研究员，中国林业科学研究院热带林业研究所）；索引部分由许涵完成。全书由李意德、许涵、骆土寿、陈德祥和林明献统编。

由于编撰时间紧，水平有限，如有错漏之处敬请各位读者谅解，并热忱欢迎提出宝贵意见！

李意德

2012年3月

尖峰岭林区拥有丰富的森林资源,森林覆盖率达 93.18%,林区活立木蓄量达 930 万 m^3 。尖峰岭国家级自然保护区内的热带雨林是我国现有面积较大、保存较完整的热带原始森林区域之一。

1.2 植被类型特征

尖峰岭地区地形地貌独特(图 1-2),自然生态环境条件优越,属低纬度热带岛屿季风气候,据海拔 68m 气象站资料,尖峰岭地区年均气温 24.5°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 $9\ 000^{\circ}\text{C}$,最冷月平均气温 19.4°C ,最热月平均气温 27.3°C ,干湿两季明显。从沿海至林区腹地的最高海拔(尖峰岭顶,1 412.5m)约 15km 的水平距离内,年平均气温从滨海的 25°C 降低到最高海拔区域的 $17\sim 19^{\circ}\text{C}$,年平均降水量从 1 300mm 增加至 3 500mm。随海拔高度的变化,生态水热状况发生了一系列的垂直变化(图 1-3),以水热系数 2.0 作为干旱与湿润的指标来划分,那么海拔 68m 气象站范围的干旱期约为 5 个月,海拔 514m 的南中气象站区域则约为 3 个月,海拔 820m 的天池气象站区域约为 2 个月。由于海拔和气候条件的变化,导致其土壤类型也发生一系列的变化,从沿海地区的滨海砂土、燥红土、砖红壤、砖黄壤,到海拔较高的山顶区域的山地淋溶表潜黄壤等。

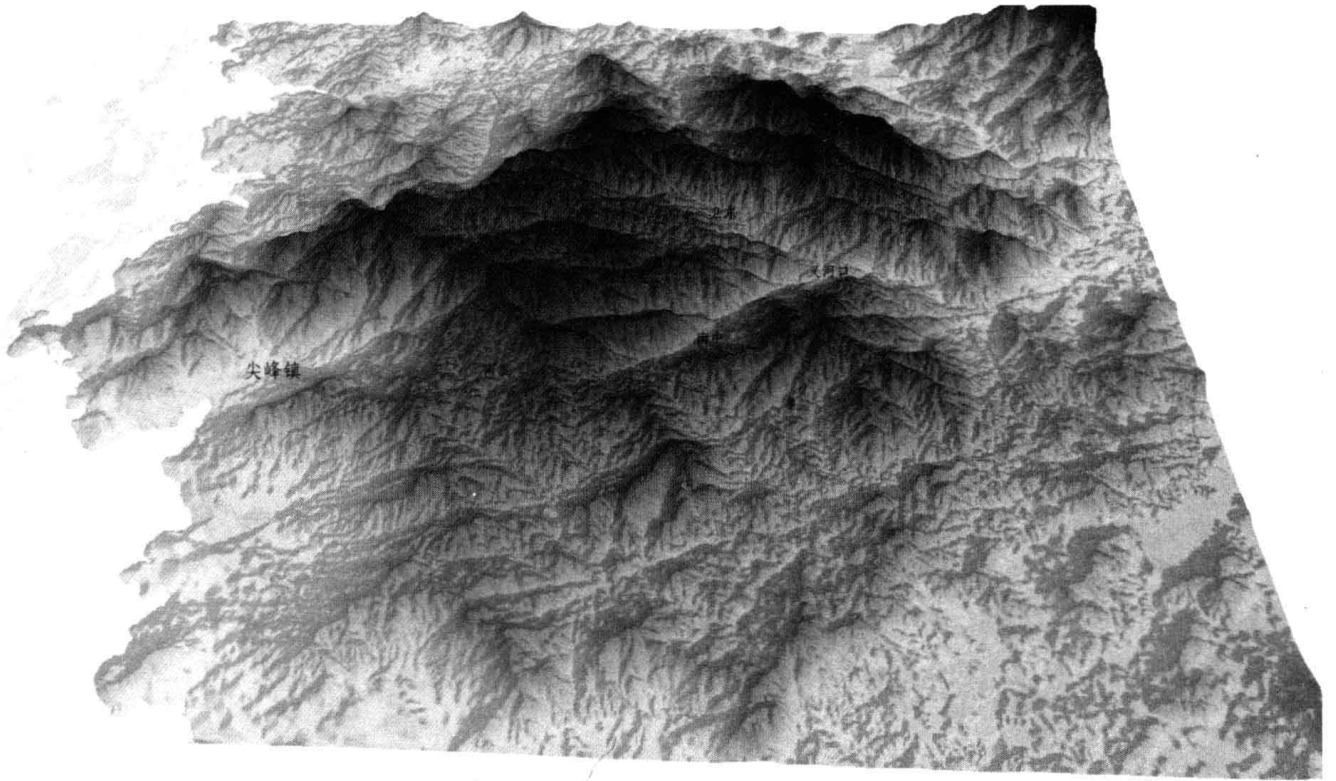


图 1-2 尖峰岭地区地形地貌示意

由于受气候和土壤等一系列生态环境因素的影响,自然植被则由海边至山顶形成了 8 个主要植被类型:滨海有刺灌丛、热带稀树草原(或称稀树灌丛)、热带半落叶季雨林、热带常绿季雨林、热带北缘沟谷雨林、热带山地雨林、热带山地常绿阔叶林和山顶苔藓矮林一个完整的系列(图 1-4),基本上代表了海南岛南部山地的主要植被类型。尖峰岭地区的地带性植被类型为以龙脑香科植物青皮为主的热带常绿季雨林。

另外,热带北缘沟谷雨林零星分布在海拔 350~900m 的三面环山的沟谷,面积较小(图 1-4 中未标示)。山地常绿阔叶林分布在海拔 1 200~1 350m 的山地,与热带山地雨林的分布上限重合,两者在组成和结构上无明显差异。

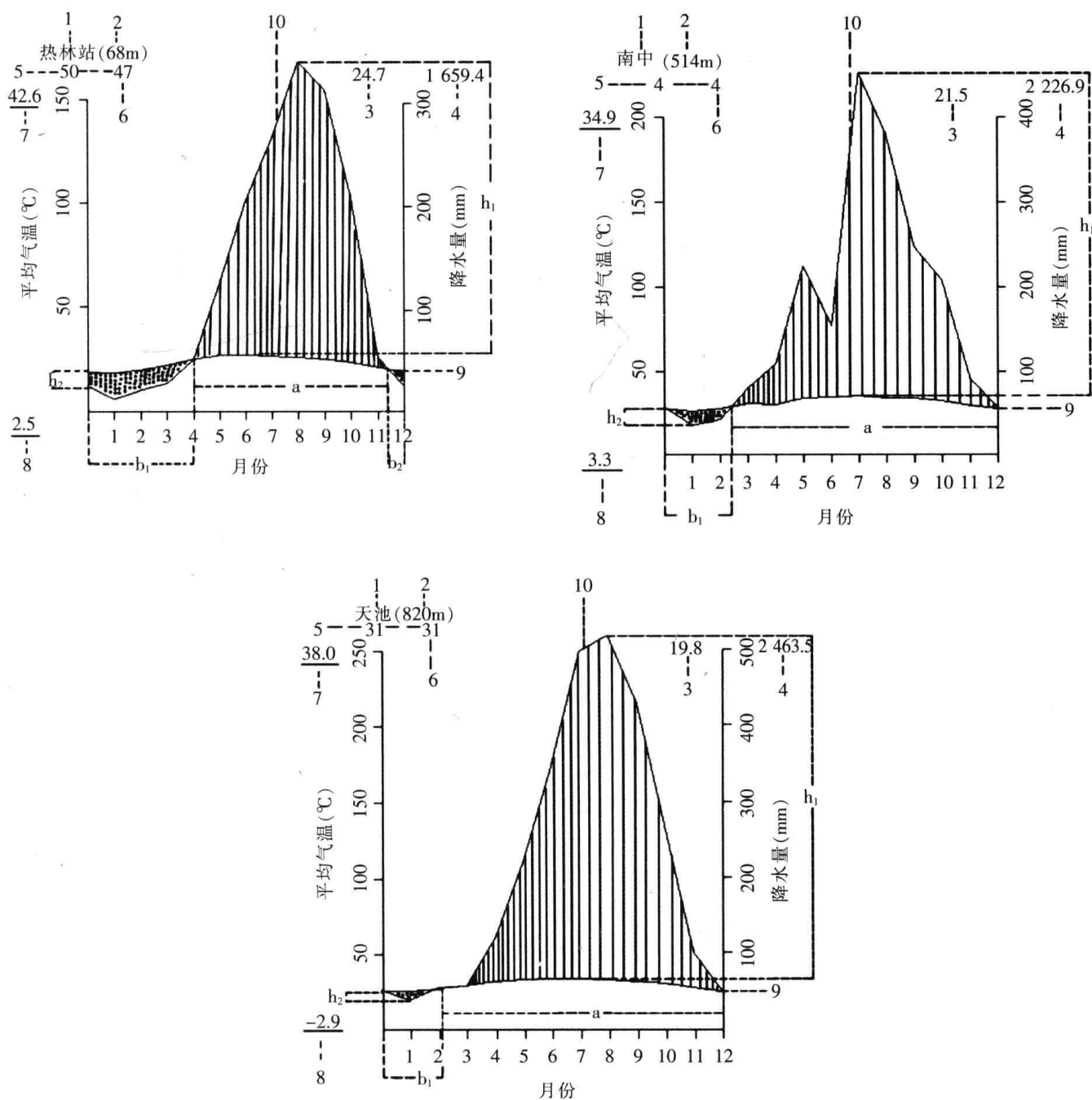


图 1-3 尖峰岭地区不同海拔高度的气候图解

1. 地名 2. 海拔高度 (m) 3. 年均温 (°C) 4. 年平均降水量 (mm) 5. 温度的观测年数 6. 降水的观测年数
7. 绝对最高温度 (°C) 8. 绝对最低温度 (°C) 9. 月平均温度曲线 10. 月平均降水量曲线
- a 为相对湿润期 b₁+b₂为相对干旱期 h₁为湿润期的湿润强度 h₂为干旱期的湿润强度

1.2.1 滨海有刺灌丛

主要分布在尖峰岭地区西部的沿海及近海台地 (海拔 15m 以下), 由于受干热风及盐分含量高的共同影响, 自然植被组成比较简单, 植株多矮小, 呈团状结构, 许多种类具有皮刺——这是植物耐干旱的典型特征。以芸香科、莎草科、茜草科、菊科和大戟科等种类为多, 但在种群数量方面则以仙人掌占优势, 形成特殊的干旱性景观。自然植被中几乎没有乔木出现。人工栽培的乔木主要是木麻黄 (沿海防护林树种) 及其他宅旁果树; 在沿海泻湖旁水湿条件较好的地段可见到少量小叶山楸子、黑格等乔木的小树, 高度一般不超过 3 m。其他比较典型的种类有广东刺冬、刺

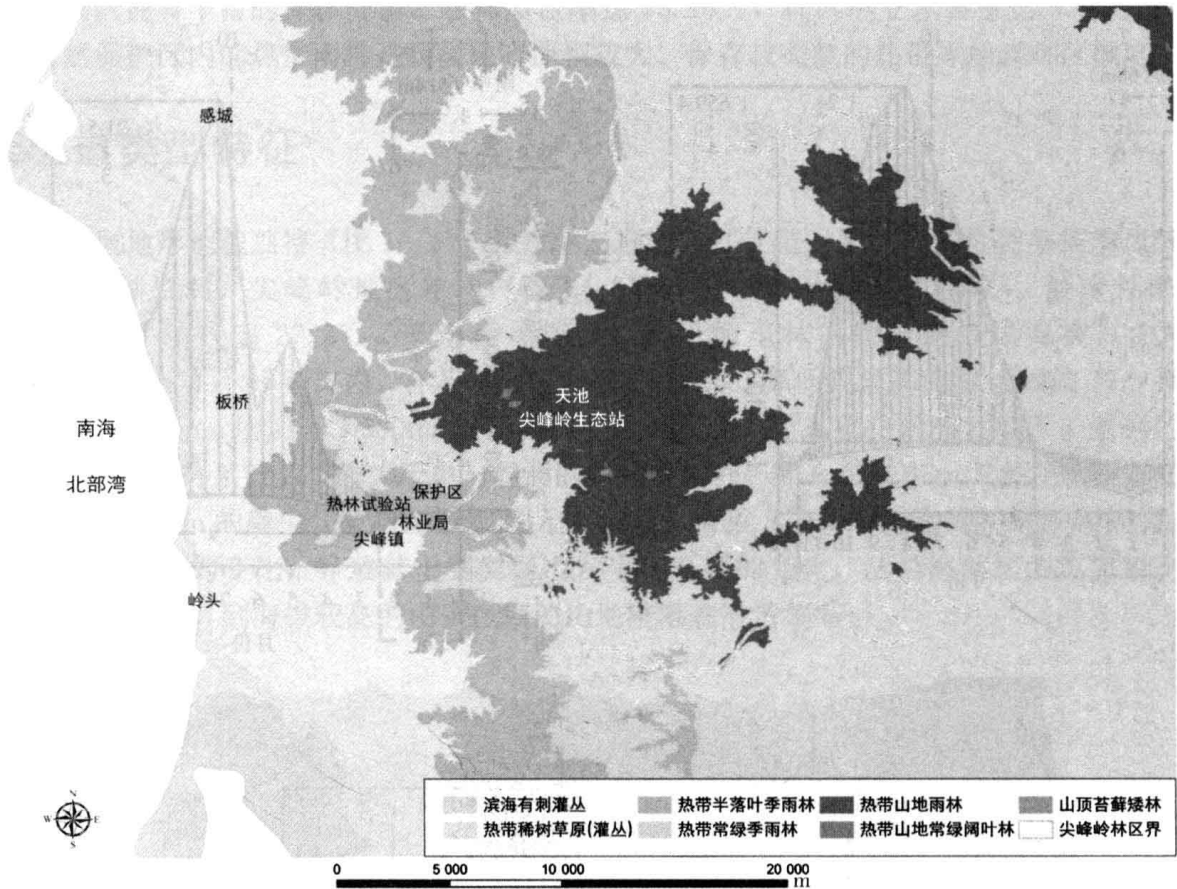


图 1-4 尖峰岭地区自然植被分布示意

冬、牛筋果、翼叶九里香、小叶九里香、猪肚勒、锈毛野桐、蛇婆子、牛角瓜等，这些植物通常表现为叶较小，甚至叶完全退化，如光棍树。在海岸沙堤上，一些沙生植物如厚藤、海刀豆、露兜、单叶蔓荆等生长较好。

1.2.2 热带稀树草原（或称稀树灌丛）

主要分布在尖峰岭地区西部的沿海台地至山前阶地，海拔 15~60m，植物明显分成 2 个层次——乔木层和灌木层。乔木层树种仅有木棉、酸豆、鹊肾树、海棠等，其中以木棉和酸豆占绝对优势。这些乔木树干粗壮、分枝低，高度一般在 5~15m，树冠体呈伞形或球状。乔木个体之间的距离在 50m 以上，点缀在草原（灌丛）上。草本层植物生长较好，密度大，高度一般在 0.5~1.0m，主要种类有扭黄茅、甜根草、茅根、羽芒菊、一点红、加拿大飞蓬等。在水湿条件稍好的地段可出现一些灌木种类，如刺桑、圆叶刺桑、赤才等。在个别地方可见藤本植物。

1.2.3 热带半落叶季雨林

该类型是尖峰岭地区分布海拔最低的森林植被类型，见于 60~350m 的西部山麓地段。由于受西南干热风季气候及其地形变化的影响，一年之内有 6 个月左右的旱季（月降水量小于 100mm，图 1-3），因而导致了植物组成种类中有落叶成分，故称为热带半落叶季雨林。森林群落可分为乔木层、下木层（含乔木幼树、灌木）、草本层和层间植物层。乔木层高度一般 3~15m，最高的乔木可达 20m，分为 2~3 个亚层。下木层 0.5~3m，生长茂密，难于通行。同时，在干热的林内小气候条件下，多数灌木表现出较强的旱生性，如叶面积较小、植株体带刺等特征。由于乔木层和灌木层较为浓密，林内光照弱，因而草本层植物稀少，仅在林缘或林窗内有少量分布，盖度很小。群落内有较多的攀缘及缠绕藤本植物，但寄生和附生植物稀少。

组成热带半落叶季雨林的優勢科是大戟科、茜草科、蝶形花科、桑科、无患子科和番荔枝科等热带科。乔木种类在旱季落叶的主要有鸡尖、厚皮树、木棉、白格和黑格等；常绿成分主要有大沙叶、乌墨、花梨、海南黄檀、黄牛木、海南栲、台湾栲、印度栲、龙眼、尖尾楠、部分榕属植物、楹树、秋枫和岭南山竹子等。下木层的种类不多，但密度非常大。在干热的林内以刺桑、叶被木等占优势，其余的种类有裸花紫朱、闭花木、赤才、柏启木、水柳等。草本层植物仅见一些耐旱性的种类如落地生根、感应草等，在沟谷湿地段有淡竹叶及其他阴湿性的蕨类植物。

1.2.4 热带常绿季雨林

本类型为尖峰岭地区地带性植被类型，分布在海拔东西部各部相同，西部在 350~650m、东部在 100~700m 的山体中部，由于海拔的升高，雨量逐步增加，湿度加大，虽有短暂的旱季，但干旱程度较轻。在植物种类组成中几无落叶成分，林冠全年常绿。本类型以龙脑香科植物青皮占优势，属于湿润低地热带雨林类型。群落一般可分为 6 个层次，其中乔木 I 层高度 20m 以上、乔木 II 层 12~20m、乔木 III 层 4~12m、下木层 0.5~4m、草本层 0.5m 以下，而层间植物在以上 5 个层次中均有出现。

除典型的热带植物类群龙脑香科植物青皮和小叶青皮外，其他常见的还有细子龙、野生荔枝、海南紫荆木、盘壳栎、倒卵阿丁枫、木荷、油丹、油楠、香楠、部分红豆属植物、部分榕属植物、部分柿属植物、多花山竹子、部分蒲桃属植物、白茶、长柄山油柑、黄柄木、谷木和部分山矾属植物等。下木层以棕榈科植物为多，如穗花轴榈、红藤、白藤、钩叶藤等。草本植物稀少，仅见海南砂仁、山姜属植物、单叶新月蕨、密齿露兜等。层间植物以大型木质藤本为主，如买麻藤、小叶买麻藤、过江龙、黄连藤、鸡血藤等；附生植物有崖姜蕨、鸟巢蕨等，但数量较少。

1.2.5 热带山地雨林（含热带山地常绿阔叶林）

本类型是尖峰岭地区最常见的植被类型，热带分布在海拔 650（700）~1 350m（其中海拔 1 250m~1 350m 的窄长范围为热带山地常绿阔叶林）的山体中至上部。由于热带山地雨林和热带山地常绿阔叶林两个类型在种类组成和结构上差异不大，故将两类型一并分析。该植被类型分布区域内气候条件优越，雨量多，湿度大，旱季带来的水分亏缺程度不明显，因此本植被类型是尖峰岭地区发育最为完善的类型，植物种类组成复杂，以樟科、茜草科、壳斗科和桃金娘科等为优势科。本类型是地带性植被类型向高海拔方向发展的垂直系列之一，但热带亚洲表征科——龙脑香科的种类和植株数量明显减少，仅见青皮和坡垒散布在群落的中层乔木中。

群落的垂直结构较为复杂，大致可分为 7 个层次：乔木 I 层高 24 m 以上、乔木 II 层 16~24m、乔木 III 层 8~16m、乔木 IV 层 3~8m、下木层 0.5m~3m、草本层 0.5m 以下，层间植物分布在各个层次中。乔木层的重要种类有红稠、盘壳栎、海南紫荆木、木荷、倒卵阿丁枫、绿楠、乐东拟单性木兰、吊鳞苦梓、油丹、海南杨桐、竹叶松、竹叶栎、毛果稠、东方琼楠、厚壳桂、高山蒲葵、部分蒲桃属植物、毛荔枝、大叶白颜、部分冬青属植物、部分山矾属植物、粗毛野桐、多花五月茶等；热带松柏类的陆均松、鸡毛松分布于山脊和沟谷阴湿的环境中，成为热带山地雨林较为明显的特征种。在海拔较高的山地，一些温带性的成分相继出现，如西南桦、海南鹅耳枥等，但植株数量较少，为热带山地常绿阔叶林中的特征种类之一。下木层的种类主要有刺轴榈、燕尾葵、部分省藤属植物、罗伞、部分粗叶木属植物、九节等；在山脊或坡的上部主要是射毛悬竹、思劳竹等竹类植物和粗叶木属植物等。主要的草本植物有黑莎草、露兜、部分卷柏属植物、单叶新月蕨等。热带山地雨林的层间植物丰富，大型木质藤本植物多，主要有买麻藤、小叶买麻藤、过江龙、黄连藤、鸡血藤、部分瓜馥木属植物、假鹰爪、丁公藤、扁担藤等，常见的有 20 多种；附生植物极为丰富，以各种附生蕨类植物和气生兰科植物为主，主要有鸟巢蕨、崖姜蕨、书带蕨、石仙桃、部分石槲属植物、部分石豆兰属植物和部分兰属植物等，还有天南星科的粤万年青、茜草科的九节藤等也极为常见。

1.2.6 山顶苔藓矮林

主要分布在海拔 1 350m 以上的山脊或山顶，其气候特征是常年风大、雾多、雨量大、湿度高，因此其森林植被在发育时表现为矮小、树干弯曲并附生有浓密的苔藓植物。乔木层高度一般在 3~10m，灌木层 0.5~3m，草本层 0.5m 以下。

主要组成的植物科以壳斗科、樟科、桃金娘科、茶科、杜英科、山矾科和兰科等为主，主要乔木种类有吊罗栎、大头茶、厚皮香、海南车轮梅、密花树、南亚杜鹃、毛棉杜鹃等，其中有一定的温带成分，如杜鹃属、越橘属等。下木层以林仔竹、红脉南烛、海南杜鹃等为常见。草本层植物以黑莎草、耳草属植物等为多。层间植物种类较为贫乏，数量少。

1.3 尖峰岭地区植被分布现状

尖峰岭地区森林植被大规模的开发，可追溯到 20 世纪三四十年代日军侵华时期，当时已开有铁路进入尖峰岭林区进行热带林的开采，但持续的时间不长。新中国成立后大面积的开发始于 1956 年，据当年的森林资源调查，有热带原始林 41 744hm²。尖峰岭的森工采伐企业（林业局）成立后，经过 35 年的开发，至 1991 年林区普查时，剩下的原始森林（指成熟林和过熟林）面积仅有 15 726hm²，减少了 26 018hm²。现存的热带原始林主要分布在热带山地雨林类型中，而热带季雨林、热带北缘沟谷雨林和部分热带山地雨林等类型则经商业性采伐后大多沦为次生林（轻度干扰的为主，其次为中度干扰，重度干扰的主要在林区外围），热带半落叶季雨林类型则大都转变为灌木林、人工林、旱地、农业用地和居民用地等（图 1-5）。

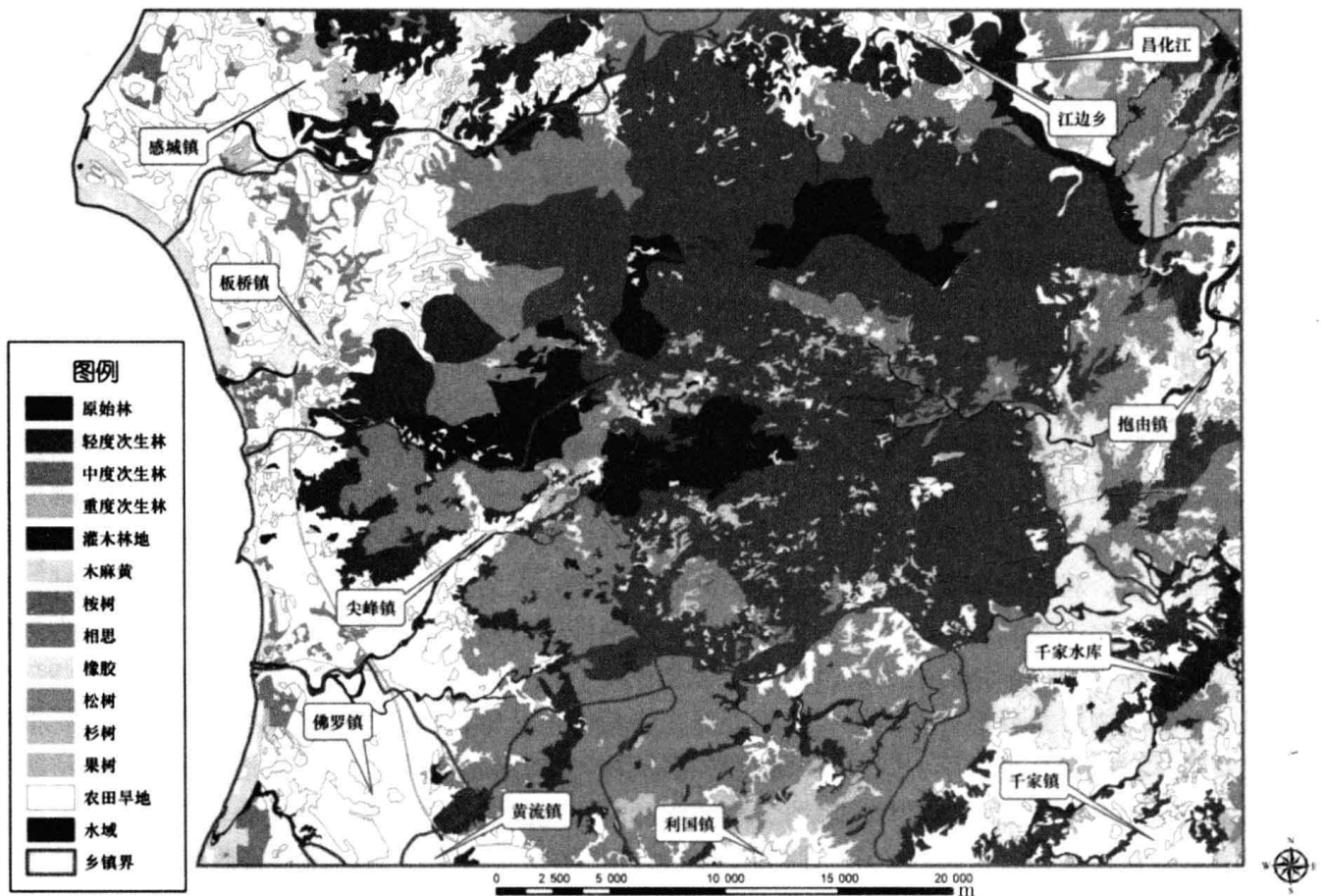


图 1-5 尖峰岭地区植被分布现状