

广东石门台自然保护区 综合科学考察补充

主编 张金泉

广东石门台自然保护区管理局

二〇〇一年十月

广东石门台自然保护区 综合科学考察报告说明

为了摸清广东石门台自然保护区的本底资源，为自然保护区的规划与建设提供科学依据。广东石门台自然保护区管理局从 1998 年开始，先后邀请中国科学院华南植物研究所、华南农业大学、华南师范大学、华南濒危动物研究所、广州大学、中山大学和暨南大学等的专家、教授，开展多学科的综合科学考察，经过四年的努力，取得了一部分重要科学考察材料。现将石门台自然保护区综合科学考察报告简介如下：

1 自然地理

1.1 广东石门台自然保护区地质与地貌 保护区处于英德弧形构造的东和北部，其东为雪山嶂复背斜，其西为黄思脑穹窿，中间被北江向斜和南雄—江湾断裂以及仁化—英德断裂隔开。东部褶皱强烈，西部和缓。新构造运动使该区强烈上升，形成以中山地貌为主体的山区。山地大部分由坚硬的变质砂岩、页岩组成，在岩石及构造影响下，山岭走向明显，峰脊尖突峻峭。河流深切，峡谷与瀑布众多，水力资源丰富，对自然生态环境有较大影响。西部砂岩峰林发育，另外局部地区喀斯特地貌明显，均有开发价值。

1.2 广东石门台自然保护区水文分析 主要分析了保护区的水文特征，水文效应，地下水的水文地质条件、分布、化学特征，水资源及其开发利用的现状。

1.3 广东石门台自然保护区的土壤 概述了石门台自然保护区土壤的成土特征和分布规律。保护区位于广东省英德市北部，地处我国南岭南坡土地资源的典型地段，形成有特定的土壤类型和分布。基带土壤为赤红壤和红壤并存，且过渡分布界线明显。成土过程以脱硅富铝化作用和生物累积作用明显为特征。分为赤红壤、山地红壤、山地黄壤、山地草甸土，石灰土、水稻土等 6 个亚类。

1.4 广东石门台自然保护区气候初步分析 石门台自然保护区处在南亚热带向中亚热带过渡的地带。年平均降水量为 1882.8mm，降水主要集中在 4-10 月，年平均温度为 20.9℃，

全年无霜期 319 天。

2 植物资源

2.1 广东石门台自然保护区原生植被调查研究 石门台自然保护区自然分布有较大面积的原生植被, 本文对原生植被的群落面积、外貌、结构、类型、分布、种类组成及其分布格局进行了系统的调查和分析, 研究表明, 石门台自然保护区的原生植被具有从南亚热带向中亚热带过渡的特点, 其群落结构趋向于相对稳定和成熟。

2.2 广东石门台自然保护区珍稀濒危植物的调查研究 通过调查研究, 发现石门台自然保护区内自然分布有国家保护及珍稀濒危植物 45 种, 其中广东省重点保护植物 3 种, 分属于 31 科 36 属, 其中蕨类植物 7 种, 裸子植物 8 种, 被子植物 30 种。石门台自然保护区计有国家重点保护野生植物 24 种, 其中国家一级重点保护植物有伯乐树和南方红豆杉等 2 种, 国家二级重点保护植物有桫欏、苏铁蕨、华南锥、水蕨、蚌壳蕨、香樟、普陀樟、短萼黄连、伞花木、福建柏、苦梓、大黑桫欏、黑桫欏、粗齿桫欏、紫荆木、凹叶厚朴、花榈木、广东松、闽楠、半枫荷、红椿、任木等 22 种。被列入《中国珍稀濒危植物》、《中国植物红皮书—稀有濒危植物》和广东省级保护的珍稀濒危植物有 37 种。

2.3 广东石门台自然保护区高等植物资源 通过进一步调查, 新记录了高等植物 181 种, 分属于 86 科 135 属, 其中, 蕨类植物有 31 科 50 属 77 种; 裸子植物有 2 科 2 属 2 种; 被子植物有 53 科 83 属 102 种; 其中新记录科 12 科、新记录属 48 属、新记录种 181 种。国家保护植物新记录 8 种。截止目前为止, 广东石门台自然保护区高等植物共计有 272 科 1035 属 2423 种 (含种以下单位)。

2.4 广东石门台自然保护区植被类型和群落结构 石门台自然保护区的森林植被以热带亚热带的代表性科属为主, 优势科包括壳斗科、山茶科、樟科、杜英科、木兰科、鼠刺科、交让木科、金缕梅科、冬青科、安息香科、杜鹃花科、梧桐科及五列木科等; 群落的优势种亦以热带亚热带成分占绝对优势, 并多数隶属于这些优势科。整个保护区包括亚热带沟谷季风常绿阔叶林、亚热带山地常绿阔叶林、亚热带常绿针阔叶混交林、山顶矮林、

崖壁矮林、亚热带常绿针叶林、亚热带灌丛草坡、亚热带草坡 8 种植被类型。

2.5 广东石门台自然保护区种子植物区系分析 对石门台野生种子植物区系进行初步分析表明, 该区系种子植物科及其所含属种的多样性普遍高于邻近区系。科属地理成分均以热带亚热带分布类型为优势; 而在属的分布区类型中, 东亚和北美洲间断分布、东亚分布及中国特有分布占有相当突出的地位, 显示出该区系在发生上的久远联系, 具有重要的科研价值。

2.6 广东石门台自然保护区石灰岩地区的植物区系与植被 主要分析了广东石门台自然保护区石灰岩地区森林植被的植物种类组成、区系分区、外貌结构、群落类型和分布状况及石灰岩植物的主要适应特点。

3 动物资源

3.1 广东石门台自然保护区野生脊椎动物资源 通过华南濒危动物研究所、中山大学、广州大学、华南师范大学的调查研究, 广东石门台自然保护区有野生脊椎动物 353 种, 其中两栖纲 14 种, 爬行纲 14 种, 哺乳纲 45 种, 鱼类 52 种, 鸟类 228 种, 属于国家一级保护的有 4 种, 属于国家二级保护的有 45 种。

3.2 广东石门台自然保护区鸟类资源 对石门台自然保护区鸟类资源、鸟类保护和鸟类物种多样性进行研究表明: 该保护区有鸟类 228 种, 隶属 16 目 41 科, 其中国家 I 级重点保护鸟类有 2 种, 即黄腹角雉和金雕, 国家 II 级重点保护鸟类有 25 种。

3.3 广东石门台自然保护区鱼类等水生动物资源 通过对区内鱼类和水生动物的采集鉴定, 共记录到区内的鱼类 5 目 13 科 52 种, 底栖动物 7 纲 87 种, 浮游动物 90 种。瑶山吻鰕虎鱼为广东省新记录, 鲇、平头岭鳅为北江新记录, 异鱈被《中国濒危动物红皮书》中列为易危种。

3.4 广东石门台自然保护区昆虫资源调查 在 1999 年调查的基础上, 结合 2001 年 6-8 月的调查结果, 主要对蜻蜓目, 脉翅目, 膜翅目, 水生昆虫, 鞘翅目及鳞翅目等目的鉴定, 增加了 67 科 609 种。截止目前为止, 石门台自然保护区内已鉴定的昆虫种类达 163 科 1065

种。其中有大量稀有种类，如石门台大步甲、同叶脩、突眼蝇、中华奥锹甲、大蠼螋。

3.5 广东石门台自然保护区蝴蝶种类调查 通过调查，共记录到石门台自然保护区内的蝴蝶 358 种，隶属 11 科，是目前广东省记录蝴蝶种类最多的自然保护区。在这些蝴蝶当中，51 种为中国特有种，国家二级保护的有金裳凤蝶、暖曙凤蝶、宽尾凤蝶、黑紫蛱蝶 4 种；在灰蝶科和弄蝶科各发现一个新种，即何华灰蝶 *Howarthia* sp. 及窗弄蝶 *Coladenia* sp.，待发表；并记录到中国新记录 2 种，即烤彩灰蝶 *Heliophorus kohimensis* Tytler 和越南苏弄蝶 *Sovia lucasii* (Mabille)。

4. 管理基础

英德市位于广东省中北部，北江中游，是珠江三角洲与粤北山区结合部。全市辖 33 个镇和一个文化旅游管理区，总人口为 101 万人，其中农业人口 82 万人。英德是全省国土面积最大的县级市，全市总面积 50 多万公顷，其中林业用地面积 36.56 万公顷。在林业用地中，有林地 27.47 万公顷，森林覆盖率 61.7%。广东石门台自然保护区范围横跨波罗、石牯塘、横石塘、云岭、沙口、大镇、黄陂和横石水等 8 个镇，面积 82260 公顷，核心区面积 31214.7 公顷。

2001 年英德市政府对石门台自然保护区机构重新调整充实，自然保护区管理局定编 10 人，下辖 8 个保护站，定编 16 人；为加强保护区的管护力度，经报省编委同意，成立了广东石门台自然保护区森林公安分局，下设 4 个派出所，定编 30 人。目前石门台自然保护区共有工作人员 45 人，其中：博士 1 人，硕士 1 人，本科 7 人，其余均为中专以上学历，组成了一支具有较高文化素质和管理水平的科研管理队伍。

目 录

1 自然地理

1.1 广东石门台自然保护区水文分析.....	2
-------------------------	---

2 植物资源

2.1 广东石门台自然保护区原生植被调查研究.....	10
-----------------------------	----

2.2 广东石门台自然保护区珍稀濒危植物的调查研究.....	44
--------------------------------	----

2.3 广东石门台自然保护区石灰岩地区的植物.....	55
-----------------------------	----

2.4 广东石门台自然保护区高等植物名录增补区系与植被.....	67
----------------------------------	----

3 动物资源

3.1 广东石门台自然保护区鱼类等水生动物资源.....	78
------------------------------	----

3.2 广东石门台自然保护区蝴蝶种类调查.....	90
---------------------------	----

3.3 广东石门台自然保护区昆虫调查补充名录	102
------------------------------	-----

广东石门台自然保护区水文

张声才

(华南师范大学地理系 广州 510631)

[摘要] 本文介绍了广东石门台自然保护区的自然地理条件;分析了其水文特征,水文效应,地下水的水文地质条件、分布、化学特征,水资源及其开发利用的现状;指出应加强自然保护区的保护和管理,使自然环境和水资源能得到更好的保护,以促进社会经济的持续发展。

[关键词] 水文 自然保护区 广东石门台

ANALYSES OF HYDROLOGICAL PRESENT CONDITIDN ON SHIMENTAL NATURAL RESERVE,GUANGDONG

Zhang shengcai

(Department of Geography, South China Normal University)

Abstract

In this paper, the natural conditions of Shimentai Natural Reserve are introduced. The hydrological effect, hydrological features, the conditions of hydrogeology, distribution and chemical features of its groundwater, the development and utilization present condition of its water resources are analyzed. Pointed out that we must strengthen protection an administration for the natural reserve are. The natural conditions and the resources of water are all well protected for. It will promote social economy for continued developing.

广东石门台自然保护区是1998年12月经广东省人民政府批准建立的省级自然保护区。它具有亚热带常绿阔叶林的典型性和过渡性、珍稀性和自然性、对区域生态环境有重大影响并具有全球意义的研究价值(国家林业局调查规划设计院,2001);同时,它既是珠江三角洲的绿色生态屏障,又是珠江的重要水源地之一。分析其水文现状,对建立珠江三角洲发达经济区的水源地,促进社会经济持续发展具有极其重要的作用。

1. 自然地理条件

广东石门台自然保护区位于北纬 $24^{\circ}17'49''\sim 24^{\circ}31'02''$ ，东经 $113^{\circ}01'11''\sim 113^{\circ}46'22''$ ，处广东省中北部北江中游两岸，英德市北部山区。处珠江三角洲与粤北山区的过渡地带。土地面积为 82260hm^2 ，东西最长约 74km ，南北最宽为 24km 。

地势北高南低，北部船底顶海拔 1586m 为最高峰。本区以 $800\sim 1400\text{m}$ 的中山地貌为主，占总面积的 83.6% ，海拔 1000m 以上的高峰有 300 多座，全区平均高度 800m ；坡度多达 $24^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

本区河流众多，但较短小。独流出境的河长在 4km 以上的就有 18 条（见图 1），都属北江流域，北江干流也纵贯本区中东部。由于本区山高谷深，河流的比降大（见表 1）；河谷多呈“V”字形，且多峡谷和嶂谷；多基岩和急流，多瀑布和涌泉。区内最大瀑布落差达 200m ，最小也有 $5\sim 6\text{m}$ 。本区属亚热带季风性湿润气候，处南亚热带向中亚热带的过度地带。年均温为 20.8°C ，1 月均温为 $3.6^{\circ}\text{C}\sim 10.9^{\circ}\text{C}$ ，7 月均温为 $22.5^{\circ}\text{C}\sim 28.4^{\circ}\text{C}$ 。多年平均降水量达 2364.7mm ，为广东五大降水中心之一。降水主要集中在 4~9 月。多年平均蒸发量 874.9mm 。

本区植被以天然常绿阔叶林占优势，森林面积达 62680.2hm^2 ，占全区总面积的 76.2% 。林分郁闭度 $0.8\sim 0.9$ ，覆盖率超过 85.9% 。

由于岩性坚硬，不易风化破碎，风化层及土壤层瘠薄。土壤类型在海拔 300m 以下为赤红壤，在海拔 $300\text{m}\sim 600\text{m}$ 为山地红壤，海拔 $>600\text{m}$ 为山地黄壤。其他非地带性分布的有草甸土、石灰土、水稻土（谢正生等，2001）。

2. 主要水文特征

本区具有水量丰沛、水质优良、汛期长、水位急涨急落等主要水文特征。

2.1 水量丰沛

据测算，本区多年平均降水量为 2364.7mm ，多年平均天然径流深 1489.8mm ，多年平均径流量达 122550.94万 m^3 ，占北江流域总径流量 520亿 m^3 的 2.36% ，而本区面积仅占北江流域总面积 46710km^2 的 1.76% 。本区平均单位面积年产水量比北江流域平均值多 33.8% ，是广东省 5 个高水区之一。若按人（ 6387 人）均占有径流量 $191876\text{m}^3/\text{人}$ 为广东省人（2000 年 11 月 1 日， 8642 万人）均占有径流量（ 1804亿 m^3 ） $2087.48\text{m}^3/\text{人}$ 的 91.9 倍。

表 1. 广东石门台自然保护区的主要河流

序号	河流名称		河长 (km)	比降 (‰)
	干流	支流		
1	波罗河		8.73	50.40
2	黄洞河 (锦潭河)		29.76	2.53
		蛮洞坑	11.54	73.66
		西坑	17.35	60.81
3	田墩河		10.80	90.74
4	石门河 (石门坑)		11.87	81.47
5	水头河		19.54	55.78
		磨刀坑	5.11	182.97
		芦坑	6.11	175.65
		石门坑	6.60	150.15
6	虎迳河 (大水坑)		6.31	110.14
7	大江 (江溪坑)		19.28	60.43
		小江	9.48	84.94
8	塘洞河		6.80	79.26
9	山下内洞河		12.25	83.67
10	石坑河		4.46	97.53
11	十二度水		4.62	170.13
12	空子河 (九郎洞河)		14.88	39.99
13	三姐妹河		4.06	165.02
14	温塘坑		8.80	82.39
15	埔隆坑		4.45	117.98
16	下空水 (大坑)		10.86	71.82
17	中空水 (大溪)		18.96	46.41
18	上空水 (黄竹溪)		9.40	12.77

2.2 水质优良

由于本区森林茂密；人迹稀少，平均人口密度为 7.76 人/km²；而且只有农业，没有工业，因此，自然环境保护较好，绝大多数水质达一级地表水标准，河水清澈透明，当地人直接饮用河水和井水。但必须指出，西北部波罗镇前进坑（河）因受上游矿山采矿的影响，水质极差，水色呈红色，悬浮物含量达 1120.6mg/l~2104.0mg/l（2000 年 8 月 18

日取的水样), 极其混浊; 受重金属镉和铅的污染严重, 据英德市环保监测站从三个断面取水样分析结果看, 镉和铅分别超过农田灌溉水质标准 39.5~59.5 倍和 0.14~1.73 倍。应尽早采取措施控制和治理。

2.3 汛期长

本区平均每年 4~9 月份为汛期, 长达半年之久。并可分为前汛期 (4~6 月份) 和后汛期 (7~9 月份)。前汛期主要为锋面雨形成的, 后汛期主要是热带气旋 (台风) 雨造成的。

2.4 水位急涨急落

由于本区以中山地貌为主, 山高谷深、坡度大, 土壤层较浅薄, 河流两岸坡地面积不大, 河槽多呈“V”字形, 且多暴雨, 故河水位随降雨量的变化非常敏感, 表现为水位急涨急落的山溪型河流。

然而, 在本区茂密森林对径流的巨大调节作用下, 河流仍能保持一定的稳定水流, 不像无林裸露地区 (对同面积而言) 那种雨过河水也干枯的景象。

2.5 流量时间变化大, 但较北江小

本区由于雨季较集中, 径流年内季节分配不均。各河流域面积不大, 雨期相同, 所以洪水往往同时汇入干流, 形成明显的汛期; 干季则形成枯水季节^[1]。多年平均 4~9 月份径流量占全年总径流量的 75%, 10~3 月份仅占 25%。但在森林植被对径流的巨大调节作用下, 已比北江多年平均 4~9 月份占年径流总量的 80%, 10~3 月份占 20%要均匀些。

径流年际变化也大, 径流变差系数 C_v 值在 0.32~0.40, 从西部向东部增大, 平均径流变差系数为 0.35。实测年最大径流深 1590mm 与年最小径流深 804mm (英德市水利局, 2001) 的比值为 1.98。这较广东省一般年径流绝对比率 3~6 小得多, 较北江石角站绝对比率 4.34^[1]也小得多。

3. 水文效应

广东石门台自然保护区的水文效应显著。

3.1 增加降水量, 促进水分循环

由于本区地势高度大, 又处暖湿气流的迎风坡 (南坡), 极利于造成地形雨; 而且降水随高度增高而增大, 据统计, 本区年平均降水随高度的递增率为 44.1mm/100m; 森林茂密, 植被蒸散发量大, 增大空气湿度, 据观测, 本区多年平均相对湿度达 80~90%; 森林冠粗糙, 又利于加强气流上升运动^[2], 这些因素都有利于增加降水量。据测算, 本区平均

每年较边缘地带增加降水量 308.7mm 以上,使多年平均降水量达 2364.7mm,成为广东五大降水中心之一。

本区除了增加降水量外,森林还增强了水的下渗强度,这些都有利于促进水分循环作用。

3.2 增强下渗量,促进地下径流的形成与运动

本区虽有山高谷深,坡度大,岩性坚硬,风化层及土壤层瘠薄等因素的影响,不利于水的下渗。但本区森林茂密、覆盖率大,以常绿阔叶林为主,枯枝落叶层较厚及其改良土壤等因素,则有利于增强下渗量,促进地下径流的形成与运动。据推算,本区森林多年平均增加地下径流总补给量为 176.24mm,占地下径流总量的 62.5%,比无林石山要大得多。

3.3 涵养水源,调节径流

本区森林植物生长茂盛,郁闭度大,植物截留的水量可达年降水量的 25%~30%,即达 591.2mm~709.4mm,这些水量全在于雨后的蒸发,再加上森林植被有利于水的下渗作用等,使本区每年可涵养水源达到 900~1200mm,年总蓄水量达 56412.18 万 m^3 ~75216.24 万 m^3 (张金泉 2001),占本区降水量的 38.1%~50.1%,使洪水流量大大减少,调节了径流。

3.4 保持水土,使河水含沙量极少

本区森林面积大、郁闭度高、覆盖率大。植被的林冠和枯枝落叶层能使地表土壤不易被雨水的冲刷,枯枝落叶层和植被的根系能使土壤不易被地表水和地下水流的侵蚀冲刷^{[2][3]},能防止崩塌、滑坡、泥石流等。据测算,本区森林每年可防止水土流失 1900 万 m^3 ,防止崩塌 55 万 m^3 (国家林业局调查规划设计院,2001),从而使河水含沙量极少,河水清澈。

4. 地下水分布与水化学特征

根据地形、地貌特征,本区可分为山丘区和平原区两大类型区,属山丘区的面积为 786.6 km^2 ,占全区总面积的 95.7%;平原区为 35.4 km^2 ,占 4.3%。全区多年平均地下水径流深为 281.99mm,占地表径流量的 18.39%;年地下径流总量为 23196.42 万 m^3 ,其中山丘区为 21536.16 万 m^3 ,平原区为 1660.26 万 m^3 。

本区地下水的分布特点与降水量、植被、水文地质及地表水体补给条件的特点有直接的关系。这里着重介绍其水文地质条件。

4.1 水文地质条件

本区水文地质条件是指地下水的补给、径流和排泄条件，它决定着地下水的形成、贮存、运动的方式和时空分布规律。山丘区与平原区的水文地质条件是不同的（广东省水文总站，1986）。

4.1.1 山丘区

本区的山丘区包括变质砂页岩中山和丘陵区、花岗岩中山区和喀斯特低山与丘陵区。其中，砂页岩面积 727.7km^2 ，花岗岩面积 13.5km^2 ，喀斯特面积 45.9km^2 。

构成山地的岩层主要是泥盆系的变质砂岩，岩性坚硬，不易风化破碎，故地表成土时间缓慢，风化层及土壤层瘠薄。本区地貌主要形成于第三纪，由新构造运动强烈抬升而成。尔后河流深切，造成山高谷深，并多峡谷和嶂谷，砂岩峰林地貌发育，多瀑布。由于本区东西部的地层褶皱强度不同，东部强烈，西部舒缓，故山地形态东部山峰尖锐，山脊呈锯齿状；西部山峰顶和脊线起伏都平缓，甚至出现单斜山（西侧）特殊地貌（黄少敏等，2001）。

山区地下水的主要补给源是大气降水。地下水类型属风化裂隙水及构造脉状水和岩溶水，以风化裂隙水为主。

山区的地下径流条件较好，循环交替强烈，接受大气降水补给后，很快以泉形式就近向河道排泄，成为河川径流的基流，只有很少部分以地下潜流的方式排向下游河谷平原区，垂直排泄（蒸发）量极小。

岩溶山区则地下水埋藏相对较深，调节能力较强，而富水性极不均一，水位季节变化剧烈。地下水由大气降水和地表水入渗补给后多以大泉的形式出露地表或以潜流形式排向下游；垂直排泄量几乎等于零。有的很快通过溶洞排出，与地表径流混在一起，难以与地表径流区分。

4.1.2 平原区

本区平原的地势低平，海拔一般小于 100m ，比高大于 4m ，洪水可淹没。组成平原的物质主要是第四系松散堆积物，如砂、砾石和粘土层。土层深厚，水源条件较好。地下水与地表水（河流）成互为补给与排泄的关系。地下水除水平排泄（以泉形式）于河道外，垂直排泄也较显著。

平原区包括溪谷平地和喀斯特洼地、盆地两大部分。

溪谷平地主要分布在本区的山地河流两岸和坡麓地带，其特点是面积狭小，坡度较

大 ($>5^\circ$), 组成物质较粗, 以沙、砾及粉沙为主, 透水性较强。

溶蚀洼地及盆地, 由石灰岩溶蚀~侵蚀而成的平地, 其四周被石山包围, 底部由四周向中心倾斜, 雨水只能由溶斗、溶隙或落水洞透入地下。其中洼地面积较小, 底部起伏较大, 泥沙堆积层较薄, 有石芽裸露。盆地面积较大, 堆积层较厚, 地面平坦, 如白石眉以南的野猪坪盆地等。

4.2 地下水分布 (见附图)

4.2.1 山丘区地下水分布

本区山丘区平均地下水总补给模数为 $27.36 \text{ 万 m}^3/\text{a} \cdot \text{km}^2$ 。其中, 雪山嶂山脊线以东南达 $33.4 \text{ 万 m}^3/\text{a} \cdot \text{km}^2$; 以西北为 $25.3 \text{ 万}/\text{a} \cdot \text{km}^2$ (广东省水文总站, 1986), 这与本区地势坡度、河流下切深度和岩性基本一致。在地质构造上多为基岩山区, 植被也较好。

4.2.2 平原区地下水分布

由于平原区的物质组成主要是第四系松散堆积物, 土层深厚, 河水可淹没, 年降水量大, 故平均总补给模数为 $46.9 \text{ 万 m}^3/\text{a} \cdot \text{km}^2$ 。

4.3 地下水化学特征

本区地下水由于补给和排泄条件较好, 浅层地下水均为矿化度小于 0.3g/l 的淡水, 水质良好。

本区地下水的化学类型, 块状岩类裂隙水和红层盆地孔隙裂隙水多为 $\text{HCO}_3\text{--Cl--Ca}\cdot\text{Na}$ 型水, 碎屑岩类裂隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水多为 $\text{HCO}_3\text{--Ca}$ 型水。

5. 水资源及其开发利用现状

本区地表水资源总量达 122550.94 万 m^3 , 地下水资源量 23196.42 万 m^3 。但由于地下水基本上最终汇入地表径流中, 故本区实际水资源总量为 122550.94 万 m^3 。

除本区产水量外, 还有北江等过境客水, 平均每年有 1717500 万 m^3 , 与本区产水量合计为 1840050.94 万 m^3 。

据英德市水利局统计, 目前本区已建中型水库 2 座, 小型水库 14 座, 总库容量 6755.9 万 m^3 ; 已建大小水电站 32 座, 总装机容量为 21815kw , 占可开发量 (25185 kw) 的 86.62% ; 年发电量 $8615.11 \text{ 万 kw}\cdot\text{h}$ 。

本区内及其下游最近 8 个镇 2001 年的需水量统计为 7473.84 万 m^3 , 仅按本区产水供给, 还有 115077.1 万 m^3 提供给下游使用。况且这八个镇还有本地的产水量和大量过境水

量可供利用。

可见，在满足本区用水之外，还能向下游提供了大量的优质水源。在珠江流域，特别是下游珠江三角洲城镇普遍出现水质性缺水的情况下^[4]，本区在做为珠江三角洲（包括广州）的供水源地中具有极其重要的作用。

6. 结语

广东石门台自然保护区的面积大，森林茂密，水文效应显著，又处在经济发达的珠江三角洲的上游，加强对其保护管理，这不仅对保护珍稀濒危动植物有重大意义，而且对水文、水资源的积极影响也是非常显著的。它对保护人类赖以生存、发展的水资源和自然环境，促进本地及其下游，特别是珠江三角洲的自然环境、水资源和社会经济的持续发展都有不可估量的作用。

主要参考文献

- [1]张声才：广东省志·地理志，第五章水文，广东人民出版社，1999·12。
- [2]邓绥林：普通水文学，高等教育出版社，1987年2月。
- [3]南大、中大地理系：普通水文学，人民教育出版社，1979·1。
- [4]薛建枫：珠江流域水资源保护问题的挑战与对策，人民珠江，1998(1)。

广东石门台自然保护区原生植被调查研究

邢福武⁽¹⁾ 陈红锋⁽¹⁾ 张 力⁽¹⁾ 严岳鸿⁽¹⁾
谢国忠⁽²⁾ 黄林生⁽²⁾ 李剑雄⁽²⁾ 张创茂⁽²⁾

1. 中国科学院华南植物研究所 广东, 广州 510650
2. 广东石门台自然保护区管理局 广东, 英德 513000

[摘要] 石门台自然保护区自然分布有较大面积的原生植被, 本文对原生植被的群落面积、外貌、结构、类型、分布、种类组成及其分布格局进行了系统的调查和分析, 研究结果表明, 石门台自然保护区的原生植被具有从南亚热带向中亚热带过渡的特点, 其群落结构趋向于相对稳定和成熟。

[关键词] 石门台自然保护区 原生植被

THE SURVEY ON PRIMARY VEGETATION, IN SHIMENTAI NATURAL RESERVE, YINGDE

XING Fu-wu⁽¹⁾ CHEN Hong-feng⁽¹⁾ ZHANG Li⁽¹⁾ YAN Yue-hong⁽¹⁾
XIE Guo-zhong⁽²⁾ Huang Lian-sheng⁽²⁾ Li jian-xiong⁽²⁾ ZhangChong-mao⁽²⁾

1. South China Institute of Botany, Chinese Academy of Science, Guangzhou 510650, China
2. Administrative Bureau of Shimentai Natural Reserve, Guangdong, Yingde, 513000, China

Abstract: The typical primary vegetation in Shimentai Natural Reserve is subtropical evergreen Broad-leaf forest, with an area of 5550 ha. The characteristic, structure, physiognomy, distribution and composition of the forest are discussed in this paper.

There are 105 families, 191 genera, 272 species of vascular plant in 14 plots with an area of 1,400m². Its floristic composition and community structure show a transition from the south subtropic to central subtropic.

The main types of primary vegetation are *Ixonanthes chinensis*-*Castanopsis eyrei* community, *Machilus chekiangensis*-*Cryptocarya concinna*+*Castanopsis lamontii* community, *Tsuga chinensis*-*Podocarpus macrophyllus* community and *Sapium Rotundifolium* community.

Key words: Shimentai Natural Reserve; Primary vegetation

1. 自然概况

广东石门台自然保护区位于东经 113°01' 11" --113°46' 22", 北纬 24°31' 02"

”--24°17′49″之间，地处英德市的北部，东起横石水镇溪北，南抵大镇镇双寨，沙口镇园山、云岭镇水联、横石塘镇连山、石牯塘镇长江，西至波罗镇，北与翁源铁龙生态公益林、曲江罗坑自然保护区和乳源大峡谷自然保护区相邻。东西长宽约74.0km，南北宽约24.0km，面积达82260hm²，是广东省面积最大、植被保存最好的森林生态系统自然保护区。这里山高谷深，河流纵横交错，地貌类型复杂，主要由花岗岩、沙页岩和石灰岩组成。地势由北向南倾斜。主峰船底顶海拔1586m，超过1,000m的山峰还有八宝山、天堂顶、梅花顶、黄思脑、雪山嶂等数十座。根据英德气象局资料，英德市年均降雨量1882.8mm，年均气温20.9℃，而保护区的降雨量要比其外缘还要多。优越的地理位置和气候条件，再加上复杂的地貌条件，使这里蕴藏着丰富的植物资源。

石门台自然保护区地处中亚热带和南亚热带的过渡地区，代表性植被类型主要为常绿阔叶林、针阔混交林、石灰岩常绿落叶阔叶混交林、山顶矮林、崖壁矮林、针叶林、灌丛草坡和草坡等组成。局部地带由于人烟稀少，森林植被几乎未被破坏，尤其在崖壁和陡坡地带，由于人迹罕至，故仍保存着一定面积的原生植被。

2. 调查方法

2001年11月，我们对石门台自然保护区内的原生植被进行了全面的考察，并根据森林的年龄、结构及组成，确定标准样地，以10m×10m为单位面积，共调查了14个样方。采用每木计帐调查法，测定其树高、胸径、冠幅、枝下高，并记录海拔高度、坡度、坡向和土壤类型等数据，对林下植物包括灌木层、草本层及层外植物进行了调查，记录了它们的种类、株数、高度和盖度等。最后，根据调查资料，对各主要种群的相对密度、相对频度、相对显著度、重要值等进行了统计分析。

3. 原生植被的主要特征

3.1 面积与分布

据调查，石门台自然保护区的原生植被主要有5片，总面积达5849.4公顷（见石门台自然保护区原生植被的面积与分布图），其中波罗鹿洞有548.7公顷，石牯塘船底顶有2681.2公顷，横石塘石门台有223.8公顷，云岭花蕉岩有1491.5公顷，横石水大西山有904.2公顷。其中船底顶一带长期以来由于交通不便，加之山高谷深、人迹稀少，在那里分布着较大面积、保存完好的原生植被，海拔800-1000米以上多为山顶矮林或苔藓矮林，群落高度约10米左右；大西山长期以来被当地村民当作水源林加以保护，严禁砍伐，故在海拔400米以上的深山陡坡处仍保存着一定面积的原生植被，那里大树立立、古木参天，

胸径 1 米以上的大树随时可见，群落高度一般在 30 米左右，国家保护植物——粘木在林中多为群落的优势种或建群种，其组成种类和群落结构在广东省亚热带常绿阔叶林中具有一定的代表性。

3.2 种类组成

据 1400 m² 调查样方资料统计，石门台自然保护区原生植被共有维管植物 105 科 190 属 273 个种。其中蕨类植物 19 科 26 属 35 种，裸子植物 1 科 4 属 4 种，被子植物 82 科 160 属 234 种。与黑石顶自然保护区 18, 400m² 样方中的 63 科 134 属 244 种种子植物相比较，种的数量相似，但科属的多样性明显大于黑石顶。南昆山自然保护区 3, 900 m² 的样地中有种子植物 210 种，与石门台原生植被相比较更为逊色，由此说明，石门台自然保护区的原生植被中的物种十分丰富，其主要原因可能与该地的原生植被少被人类干扰有关。

3.3 区系成分

3.3.1 科属的组成

从科属组成看，组成本地群落的植物仍以热带、亚热带成分为主，森林群落中的主要科有樟科（6 属 16 种）、茜草科（11 属 15 种）、山茶科（6 属 14 种）、大戟科（6 属 9 种）、壳斗科（3 属 9 种）、桑科（3 属 8 种）、紫金牛科（4 属 8 种）、蔷薇科（4 属 6 种）、蝶形花科（5 属 6 种）、冬青科（1 属 6 种）。其中樟科、壳斗科是石门台原生植被群落中最为常见的植物，其代表种，如黄果厚壳桂、浙江润楠、甜椎、红椎等是森林群落中的优势种或建群种，桑科的二色菠萝蜜在某些群落中往往形成局部优势，占有较重要的地位。其中壳斗科、山茶科是典型的亚热带表征种；而一些具有较强的热带性质的成分如粘木属、红豆属（*Ormosia*）、榕属（*Ficus*）在保护区内相当常见，说明石门台自然保护区森林植被的组成有较强的热带性质，并表现出南亚热带向中亚热带过渡的特点。

3.3.2 种的地理成分分析

从石门台自然保护区原生植被群落中 273 种植物的地理成分分析(见表 1)，热带亚洲分布占最大的比例，共 91 种，包括双盖蕨、黑桫欏、桫欏、蚌壳蕨、粗齿桫欏、海芋、野芭蕉、毛柃、猴耳环、黄毛榕、降真香、三桠苦、水同木等。其中华南至中南半岛分布的种类有 22 种，如骨碎补、长叶竹柏、亮叶含笑、网脉琼楠、黄果厚壳桂、中华润楠、粘木、二色菠萝蜜等，黄果厚壳桂在本地广泛分布，数量较多，相对频度较高，为海拔 300-700 米之间群落中的优势种之一；粘木在横石水大西山一带长势良好，与甜椎、黄果厚壳桂等一起组成高大粘木-甜椎群落顶级群落；二色菠萝蜜在局部地区形成单优种群落。分布于长江流域及以南至中南半岛的种类有 25 种，如金叶含笑、瓜馥木、糙果茶、华杜